

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การแสดงข้อมูลข่าวสารด้วย แอล อี ด

LED METRIX MESSAGE DISPLAY UNIT



โดย

นาย สงยุทธ ภาวรสกุลเจริญ

นาย พิเชษฐ ใจทัศน์กุล

นางสาว เสาวนีย์ ทองธรรมชาติ



เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 86908
วัน,เดือน,ปี..... 16 ส.ค. 2552

ปฏิญานินพนธ์ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขา เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2537

b.....
i.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปฏิญานินพนธ์ การแสดงข้อมูลข่าวสาร ด้วย แอล อี ดี
LED MATRIX MESSAGE DISPLAY UNIT

ชื่อนักศึกษา นาย ชงยุทธ ภาวรสกุลเจริญ
นาย พิเชษฐ ใจทัศน์กุล
นางสาว เสาวนีย์ ทองธรรมชาติ

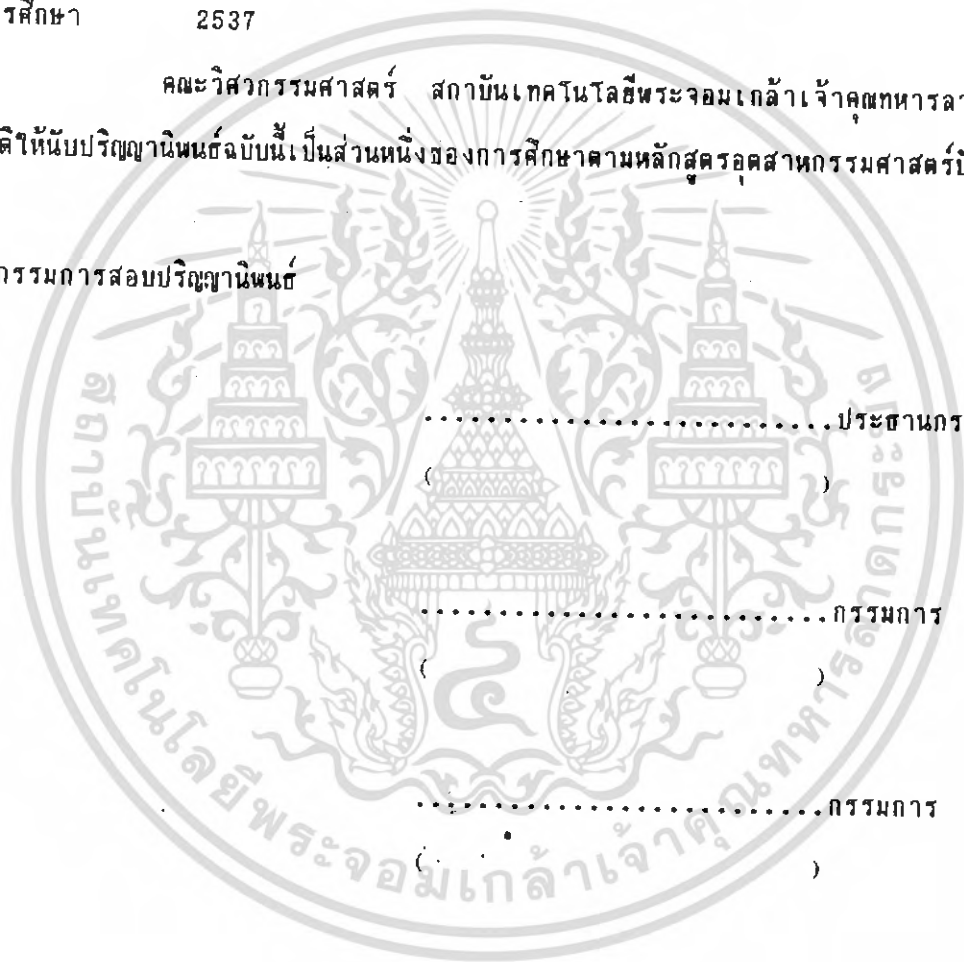
อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ. วิชัย สุรพัฒน์

ภาควิชา เทคโนโลยีอุตสาหกรรม

ปีการศึกษา 2537

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
อนุมัติให้นับปฏิญานินพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต

คณะกรรมการสอบปฏิญานินพนธ์



.....ประธานกรรมการ
(.....)
.....กรรมการ
(.....)
.....กรรมการ
(.....)
.....กรรมการ
(.....)
.....กรรมการ
(.....)

ลิขสิทธิ์ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแสดงผลข้อมูลข่าวสารด้วย แอลอีดี

โดย

นาย	ชงชุกช	ถาวรสุกเจริญ	36012028
นาย	พิเชษฐ	ใจทัศน์กุล	36012021
นางสาว	เสาวนีย์	ทองธรรมชาติ	36012040

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ. วิชัย สุรพัฒน์

ปีการศึกษา 2537

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นการแสดงผลข้อมูลข่าวสารด้วย แอลอีดีเมตริก ซึ่งควบคุมการแสดงผลด้วย CPU Z80 โดยที่ปริญญานิพนธ์ 2 ต่อเนื่องมาจากปริญญานิพนธ์ 1 จะทำให้สมบูรณ์โดยเป็นการต่อคีย์บอร์ดคอมพิวเตอร์และแสดงผลเป็นอักษรภาษาอังกฤษ ส่วนตัวอักษรภาษาไทยก็พยายามจะทำให้เสร็จสมบูรณ์ โดยเมื่อปริญญานิพนธ์นี้เสร็จก็จะสามารถใช้ในการแสดงผลข่าวสารด้วย แอลอีดี ได้เป็นอย่างดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

LED METRIX MESSAGE DISPLAY UNIT

BY

MR. YONGYUT THAWONSUPJARERN

MR. PICHET JAITADKUL

MISS. SAOVANEE THONGTHAMMACHAT

ADVISER

MR. WICHAI SURAPHAT

ABSTRACT

THIS PROJECT IS MESSAGE DISPLAY UNIT WHICH SHOW BY LED METRIX 24*128 DOTS. IT CONTROLLED BY Z80 CPU, KEYBOARD. IN THIS PROJECT 2, WE RESERCHED SOME OF LED DRIVE CIRCUIT AND CONTROL BY Z80 COULD SHOW BY THAI - ENGLISH CHARACTERS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิติกรรมประกาศ

วิทยาลัยพณิชยการบึงฉลวยได้สำเร็จไปได้ด้วยความช่วยเหลือของ ผศ.วิชัย สุรพัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยาลัย ซึ่งท่านได้ให้คำแนะนำ ตลอดจนเพื่อนๆ พี่ๆ ที่ได้ให้คำแนะนำ ถึงแม้ว่าจะไม่สำเร็จสมบูรณ์ดี

ท้ายนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ บิดา-มารดา ซึ่งสนับสนุนด้านการเงินและให้กำลังใจตลอดมา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทที่ 1 บทนำ	
บทที่ 2 CPU Z80180	
- โครงสร้าง Z80180	2
- สถาปัตยกรรม Z80180	3
- โหมดการทำงาน	6
- ส่วนจัดการหน่วยความจำ	16
บทที่ 3 พอร์ตข้อมูลแบบขนาน	
- รายละเอียด 8255	23
- รีจิสเตอร์ภายใน 8255	24
- โหมดการทำงาน	28
บทที่ 4 CP-180	
- คุณสมบัติโดยทั่วไป	34
- ส่วนของ MEMORY	35
บทที่ 5 ขั้นตอนการออกแบบและสร้างวงจร	
- ขั้นตอนในการออกแบบ	40
- ส่วนประกอบที่สำคัญของ PROJECT	41
บรรณานุกรม	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาทางด้านอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์เร็วส ๗ มา การพัฒนาของไมโครโปรเซสเซอร์ ก็เป็นไปอย่างต่อเนื่องทำให้ได้เบอร์ใหม่ ๆ ขึ้นมา หลายเบอร์ และ CPU ที่รู้จักกันดีคือ Z80 ซึ่งใน PROJECT II ได้นำเอา CPU ตระกูล Z80 ที่มีชื่อเรียกว่า Z80180 มาประยุกต์ใช้ใน PROJECT II ทั้งนี้เนื่องจาก Z80180 มีความพร้อมในการทำงานมากกว่า กล่าวคือทางด้านของโปรแกรมจะสะดวกเพราะมีคำสั่ง มากมาย คือ คำสั่งทั้งหมดเป็นของ Z80 และยังได้เพิ่มคำสั่งเพื่ออำนวยความสะดวกได้อีก ดังนั้นทางคณะผู้จัดทำจึงได้นำ Z80180 มาประยุกต์ใช้งานใน PROJECT II โดยใช้ชื่อว่า LED METRIX MESSAGE DISPLAY UNIT เพื่อตอบสนองความต้องการในงานธุรกิจด้านโฆษณาซึ่งเป็นที่ นิยมกันอย่างกว้างขวาง

ทางคณะผู้จัดทำ ได้ ทำ DISPLAY โดยใช้ LED สีเดียว โดยที่รูปแบบการ แสดงผลนั้นอาจจะมีลักษณะแตกต่างกันไปตามผู้ออกแบบนั้น ลักษณะของ DISPLAY จะเป็น การต่อ DOT METRIX ขนาด 24 row 128 column

บทที่ 2

CPU Z80180

โครงสร้าง Z80180

IC ไมโครโปรเซสเซอร์ชนิดนิยมรุ่นแรกตัวหนึ่งคือ Z80 โดยที่ Z80 เป็น CPU ที่ใช้งานได้ง่าย มีลักษณะการใช้งานชัดเจน ชัดความโดยรวมดี มีผู้นำไปใช้งานอย่างกว้างขวางและเป็นที่รู้จักกันโดยทั่วไป Z80 เป็น CPU รุ่น 8 บิต อังแอตแตรสได้เพียง 64 KB เมื่อใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพเชิงระบบ จะต้องใช้ CHIP สนับสนุนอีกหลายตัวเช่น CTC , DMA ตัวควบคุมอินเทอร์รัพท์ หน่วยควบคุมความจำ อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ และการใช้งานเหมือนกัน

ใน PROJECT II ได้ใช้ CPU Z80180 เป็น CPU หลักเพราะ Z80180 มีข้อดีกว่า Z80 หลายอย่าง โดยการนำ CPU Z80180 มาใช้งานจะนำมาจาก BOARD CP-JR180 (Z80180 คอนโทรลบอร์ด) ซึ่ง CP-JR180 จะกล่าวในบทต่อไป

CPU Z80180 หรือ HD 64180 เป็น CPU ที่สร้างขึ้นให้ใช้กำลังไฟฟ้าต่ำมาก จึงใช้เทคโนโลยี CMOS โดยมีโครงสร้างการทำงาน คอมแพคทีเบิ้ล กับ ซอฟต์แวร์ของ Z80 ทุกประการ มาให้สามารถใช้ซอฟต์แวร์ของ Z80 ได้และยังมีคำสั่งที่เพิ่มเข้ามาอีกหลายคำสั่ง CPU ที่พัฒนาขึ้นมาทำงานที่ความถี่ได้สูงถึง 10 MHz และเชื่อมต่อกับหน่วยความจำได้ โดยมีหน่วยจัดการหน่วยความจำภายในทำให้เชื่อมต่อแบบขนานและแบบอนุกรมในการพัฒนา CPU Z80180 เพื่อเป็นการลดต้นทุนของระบบ จึงได้รวมหน่วยควบคุม DMA ไว้ 2 ช่อง หน่วยสร้างสถานะรอ (wait state) การรีเฟรชไดนามิกแรม วงจรเชื่อมต่อแบบ ASYNCHRONOUS แบบอนุกรม 2 port พอร์ตสัญญาณนาฬิกา วงจร Timer วงจรควบคุมการอินเทอร์รัพท์

คุณสมบัติทั่วไปของ Z80180

1. ทำงานด้วยสัญญาณนาฬิกาสูงถึง 10 MHz
2. มีหน่วยจัดการหน่วยความจำที่เรียกว่า MMU ทำให้มีขีดความสามารถอ้างแอดเดรสได้ถึง 1 MB หรือ 512 KB และยังใช้ในขอบเขตเดิมได้คือ 64 KB ได้
3. มีหน่วยควบคุม DMA ใน CHIP ที่ทำให้ควบคุม DMA ได้ 2 ช่อง เพื่อให้เกิดกลไกในการถ่ายเทข้อมูลระหว่าง INPUT OUTPUT กับ MEMORY และ MEMORY กับ MEMORY
4. สร้าง WAIT สำหรับเชื่อมโยงกับ หน่วยความจำ หรืออุปกรณ์ INPUT OUTPUT ที่ช้า
5. โปรแกรมการทำงานสำหรับการ REFRESH RAM ได้
6. มีพอร์ตอนุกรมแบบ asynchronous เต็มรูปแบบ 2 พอร์ต พร้อมวงจรการสร้างอัตราบิต
7. มี PORT สร้างสัญญาณ timing ที่ทำให้เกิดสัญญาณได้สูงถึง 400 kbit/วินาที ที่ความเร็ว 8 MHz
8. มีวงจรควบคุม interrupt ที่จัด interrupt ภายนอกได้ 4 สัญญาณ และ interrupt ภายในได้ 8 สัญญาณ
9. มีวงจรสร้างสัญญาณนาฬิกาจากคริสตอล
10. มีคำสั่งพิเศษเพิ่มเข้ามา

สถาปัตยกรรมของ Z80180

Z80180 ประกอบด้วยหน่วยประมวลผลกลาง ที่มีการควบคุมการทำงานสูงหรือร่วมกับระบบที่มีความปลอดภัย หน่วยประมวลผลกลางจะประกอบด้วย 5 ฟังก์ชันดังต่อไปนี้

1. การกำเนิดสัญญาณ CLOCK

การกำเนิดสัญญาณ clock ทำได้โดยวงจรกำเนิดสัญญาณนาฬิกาจากคริสตอล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายนอกและสัญญาณนาฬิกาภายนอก

2. การควบคุม BUS STATE

ทำได้โดยการใช้การควบคุมสถานะของ BUS (BUS STATE WAIT) ใช้เป็นวงจรควบคุมและสร้างสัญญาณที่เป็นกิจกรรมต่างๆของ BUS โดยกำหนด CYCLE ของ BUS ที่เชื่อมต่อกับภายนอก รวมทั้งการสร้างสถานะ รอ (wait) reset การรีเฟรช DRAM และจัดการเรื่องสัญญาณควบคุมบั้สขณะทำการ DMA

3. การควบคุมการอินเทอร์รัพท์

ใช้วงจรควบคุมอินเทอร์รัพท์ คอยตรวจสอบสัญญาณอินเทอร์รัพท์ และจัดลำดับความสำคัญของอินเทอร์รัพท์

4. การจัดการหน่วยความจำ (MEMORY MONAGEMENT UNIT)

หน่วยจัดการหน่วยความจำ (MMU) ทำหน้าที่สร้างช่องหน้าต่างเพื่อ MAP MEMORY 64 KB ไปอยู่ใน 1 MB หรือ 512 KB ของหน่วยความจำ ฟิลิคัล การจัดการหน่วยความจำนี้ใช้วิธีการ สร้างหน่วยความจำนี้เป็นส่วนๆ โดยมีโหมดการจัดการหน่วยความจำหลายโหมด ใช้ software จัดการโดยมีคำสั่งที่สั่งการทำงานของ MMU ที่สร้างขึ้นเป็นพิเศษ นอกเหนือจากคำสั่ง Z80

5. หน่วยประมวลผลกลาง (CONTROL PROCESSING UNIT)

เป็นส่วนการทำงานเหมือน CPU เดิม คือ สามารถใช้ software ของ Z80

ส่วนของอุปกรณ์ I/O จะประกอบด้วย 4 ฟังก์ชัน ดังต่อไปนี้

1. การจัดการหน่วยความจำโดยตรง (DIRECT MEMORY ACCESS)

ใช้ควบคุมการทำงาน DMA 2 ช่อง เพื่อควบคุมการถ่ายเทข้อมูลระหว่างหน่วยความจำกับหน่วยความจำ หรือ จากหน่วยความจำกับอุปกรณ์ input output

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนของการถ่ายเทข้อมูลกับหน่วยความจำนี้ทำได้เต็มขนาดของ หน่วยความจำ 1 MB หรือ 512 KB ตามค่าแอดเดรสที่กำหนด โดย MMU การถ่ายเทข้อมูลขนาดของข้อมูลทำได้สูงสุดไม่เกิน 64 KB และกำหนดแอดเดรสเพื่อส่งถ่ายข้อมูลครอบคลุมขอบเขตของ 64 KB

2. การติดต่อสื่อสารแบบอนุกรมแบบ Asynchronous

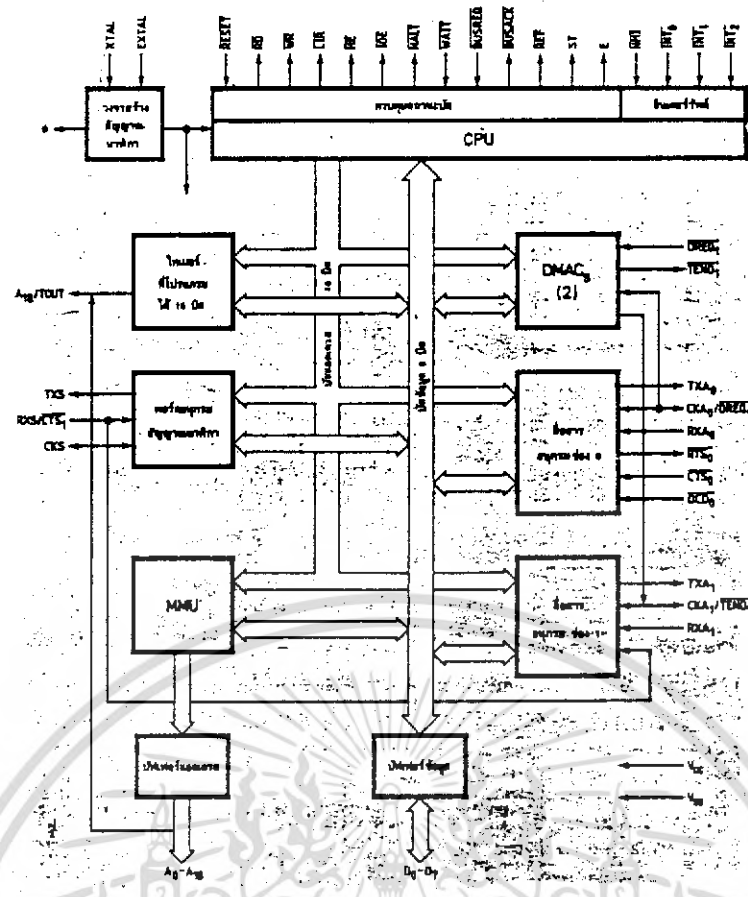
ใช้วงจรควบคุมการสื่อสารแบบอนุกรม เป็นวงจรที่มี port อนุกรมแบบ full duplex 2 port แบบ UART รวมทั้งส่วนของการโปรแกรมวงจรสร้างอัตราความถี่ที่กำหนด บั๊ตเรต สัญญาณควบคุมในการสื่อสารประกอบด้วย สัญญาณควบคุม MODEM สัญญาณเพื่อใช้ในการส่งถ่ายข้อมูลแบบอัตราความเร็วสูงเพื่อใช้ทำงานแบบหลาย CPU โดยมี การส่งถ่ายข้อมูลร่วมกัน นอกจากนี้ยังทำงานร่วมกับ DMA เพื่อส่งถ่ายข้อมูลความเร็วสูงอีกด้วย

3. การโปรแกรมเวลา

ใช้วงจร TIMER ที่ โปรแกรมได้ มี 2 channel ที่แยกจากกันได้สามารถกำหนดค่าตัวเลขการนับ โดยมีรีจิสเตอร์รับค่าโปรแกรมแบบ 16 บิต

4. CLOCK SERIAL I/O CHANNEL (CS I/O)

วงจรสร้างสัญญาณนาฬิกา port input/output หรือ CS I/O เป็นวงจรแบบ half duplex เพื่ใช้สร้างสัญญาณนาฬิกาในรูปแบบและความถี่ ที่แตกต่างกันตามการโปรแกรมที่ควบคุม



รูปที่ 2-1 BLOCK DIAGRAM โครงสร้างภายในของ Z80180

โหมดการทำงาน

Z80180 สามารถกำหนดการทำงานเหมือนกับ 64180 โหมดการทำงานนี้สามารถที่จะกำหนดได้โดยให้ผู้ใช้ควบคุมขาสัญญาณของ M1, IORQ, WR และ RD ส่วนรีจิสเตอร์ที่ควบคุมโหมดการทำงานสามารถควบคุม M1, timing ของ IORQ, RD และ WR และการทำงาน REIT

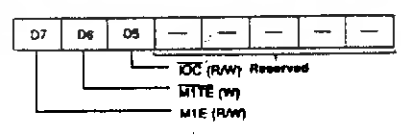


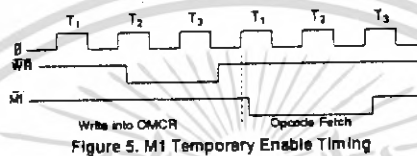
Figure 4. Operation Mode Control Register

รูป 2-2 รีจิสเตอร์ที่ควบคุมโหมดการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(MI ENABLE) บิตนี้จะควบคุมให้เอาต์พุตของ M1 และกำหนดเป็น 1 ในระหว่างรีเซ็ต

เมื่อ MTE = 1 เอาต์พุตของ M1 จะเป็น 0 ในระหว่างไซเคิลการเฟสคำสั่งการตอบรับการอินเตอร์รัพท์แบบ INTO และเมฆขึ้นไซเคิลแรกของการรับการอินเตอร์รัพท์แบบ NMI การเกิดแบบนี้จะเป็นสาเหตุทำให้สัญญาณ M1 แอคทีฟ ระหว่างการทำคำสั่ง RETI และเมื่อ MIE=0, เอาต์พุตของ M1 แอคทีฟ ตามปกติ



รูป 2-3 timing การทำงานชั่วคราว

MITE

(MI TEMPORARY ENABLE) บิตนี้จะควบคุมการทำงานชั่วคราวของสัญญาณ MI โดยจะเซตเป็น 1 เสมอในระหว่างการรีเซ็ต หน้าที่จะถูกใช้ในการอินเตอร์รัพท์ภายในของ Z80PIO เมื่อคำสั่งควบคุมเขียนถึง Z80PIO เพื่อทำการอินเตอร์รัพท์แต่จะไม่อานาเบิลสัญญาณ M1 จะแอคทีฟเมื่อ MITE = 1 จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงการทำงานของสัญญาณ M1 เมื่อ MITE = 0 ,เอาต์พุตของ M1 จะแอคทีฟที่ไซเคิลของการเฟสคำสั่งต่อไป IOC : บิตนี้จะควบคุม time ming ของ IORQ และ RD และจะเป็น 1 เมื่อรีเซ็ต เมื่อ IOC = 1, หน้าที่ของสัญญาณ IORQ และ RD จะเหมือนกับ Z64180

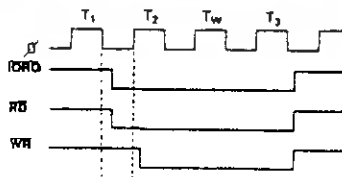


Figure 6. I/O Read and Write Cycles with IOC = 1

รูปที่ 2-4 ไซเคิลการอ่านและเขียนอุปกรณ์ภายนอก เมื่อ IOC = 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ $IOC = 0$, หน้าที่ของสัญญาณ IORQ และ RD จะเหมือนกับ Z 80

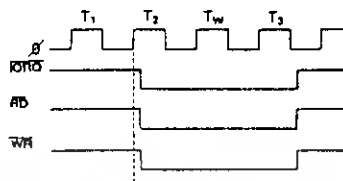


Figure 7. I/O Read and Write Cycles with $\overline{IOC} = 0$

รูปที่ 2-5 ใช้เคิลการอ่านและเขียนอุปกรณ์ภายนอก เมื่อ $IOC = 0$

ในโหมดการทำงานปกติ Z80180 จะใช้กระแสเพียงเล็กน้อย ส่วนในโหมด SLEEP และ SYSTEM STOP ยังคงลดกำลังในการทำงานด้วย

โหมด SLEEP

Z80180 หรือ 64180 มีคำสั่ง SLP เพิ่มเข้ามาคำสั่งนี้มีขนาด 2 ไบต์ เมื่อ CPU ทำตามคำสั่งนี้จะมีผลในเรื่องของการหยุดทำงานของ CPU โดย สัญญาณนาฬิกาของ CPU จะหยุด เพื่อลดค่าพลังงานที่ใช้ใน CPU ส่วนวงจรที่ใช้ในการสร้างสัญญาณนาฬิกาที่ คริสตัลยังคงทำงานอยู่ CPU ยังคงรับสัญญาณอินเทอร์รัพท์ทั้งภายในและภายนอกได้ CYCLE การรีเฟรชหน่วยความจำก็จะหยุดหมด แม้กระทั่ง DMAC ก็ไม่ทำงาน ส่วนสัญญาณ BUSRQ นั้น CPU ยังคงรับได้ แอดเดรสของ CPU จะมีระดับลอจิกเป็น 1 ส่วนบัสข้อมูลก็จะมีสถานะเป็น HIGH IMPEDANCE การหยุดครั้งนี้จะหยุดเฉพาะ CPU โดยที่ อุปกรณ์ INPUT OUTPUT ใน CHIP ไม่หยุด การเรียกเข้ามาทำงานใหม่มีทั้งวิธีการได้ 2 วิธี

1. การรีเซต จะทำให้ CPU กลับมาเริ่มทำงานใหม่ที่แอดเดรส 0000H
2. การอินเทอร์รัพท์ ซึ่งรับอินเทอร์รัพท์ทั้งภายในและภายนอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โหมด IOSTOP

เป็นโหมดที่หยุดการทำงานเฉพาะส่วนอุปกรณ์ INPUT OUTPUT ที่อยู่ใน CHIP โดยที่ CPU ยังคงทำงานอยู่การหยุดทำงานส่วนนี้ทำได้ด้วยการควบคุมโปรแกรมโดยส่งเข้ามาควบคุมบิต IOSTOP ที่อยู่ใน รีจิสเตอร์ควบคุม input output (ICR) ด้วยค่า "1" ส่วนนี้จะทำให้วงจร asynchronous วงจร CSI/O และ PRT หยุดวางกลับเข้ามาทำงานใหม่ด้วยการโปรแกรมบิต ICR เป็น "0"

โหมด SYSTEM STOP

เป็นโหมดที่หยุดการทำงานทั้งหมด โดยรวมโหมด SLEEP และโหมด IOSTOP เข้าด้วยกัน การเข้าสู่ SYSTEM ทำได้โดย การกำหนดบิต ICR เป็น "1" และทำคำสั่ง SLP

รีจิสเตอร์คำสั่งและส่วนควบคุม (Instruction register and control) ในการกระทำการเฟรช ซีพียู จะอ่านคำสั่งจากหน่วยความจำที่เป็นส่วนของโปรแกรมโดยรอคำสั่งนั้น มาเก็บไว้ใน IR เพื่อทำการถอดรหัสคำสั่งและส่งสัญญาณควบคุมการทำงานภายในซีพียู หรือ ควบคุมการทำงานของระบบสัญญาณควบคุมเหล่านี้จะออกมาในจังหวะต่าง ๆ กัน เพื่อใช้ควบคุมระบบในการทำงานต่อไป

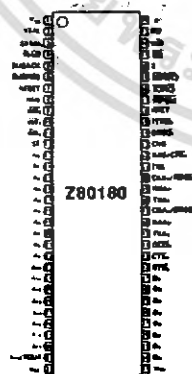


Figure 1. 64 Pin DIP

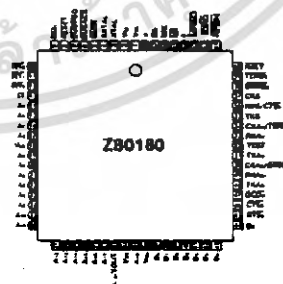


Figure 2. 68 Pin PLCC

รูปที่ 2-6 MPU Z80180

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อสัญญาณ	ความหมาย
XTAL (IN)	ขาที่เชื่อมกับคริสตัล แต่ถ้าใช้สัญญาณนาฬิกาภายนอกทางขา XTAL (IN) ก็จะใช้ขาอื่นต่อไป
EXTAL (IN)	ขาที่รองรับสัญญาณนาฬิกาที่เป็นสัญญาณนาฬิกาเข้ามาบนคริสตัล
๑ (OUT)	สัญญาณนาฬิกาของระบบเป็นสัญญาณที่มีความถี่เป็นครึ่งหนึ่งของคริสตัล
RESET	สัญญาณรีเซ็ต มีพินอกที่ชื่ออีก "๐"
A ₀ -A ₇	แอสลอบัสเป็นสัญญาณต่อกับสถานะขณะรีเซ็ตจะมีค่าเป็นศูนย์สูง ขณะที่
A ₁₆ /TOUT	มี BUSREQ และ BUSACK เป็น "๐" A ₁₆ จะเป็นสัญญาณมีผลเท่ากับ TOUT จาก PRT แขนงที่ 1 TOUT เป็นสัญญาณที่กำหนดให้ด้วยซอฟต์แวร์
D ₀ -D ₇ , RD	สายสัญญาณข้อมูล
\overline{WR}	สัญญาณอ่านข้อมูลจากหน่วยความจำหรืออินพุตเอาต์พุต
\overline{ME}	สัญญาณเขียนข้อมูลจากซีพียูไปยังหน่วยความจำหรืออินพุตเอาต์พุต
	อินพุตพิเศษความจำ ใช้สำหรับกำหนดจังหวะการเขียนหรืออ่านหน่วยความจำ HD64180 จะให้ชื่ออีก "๐" เมื่อ
	1. เพื่อบริการและโอเปอเรชั่น
	2. เมื่ออ่านเขียนข้อมูลกับหน่วยความจำ
	3. เมื่ออยู่ในโหมดการคัดลอกหน่วยความจำระหว่าง DMA
	4. ระหว่างการรีเฟรชหน่วยความจำ DRAM ในโหมดการรีเฟรช
\overline{IOE}	อินพุตอินพุตเอาต์พุต HD64180 แยก IOE เป็น "๐" เมื่อ
	1. ต้องการเขียนอ่านข้อมูลอินพุตเอาต์พุต
	2. ระหว่างการนอกเซออินพุตเอาต์พุตของ DMA
	3. ระหว่าง INT0 ขณะไม่เกิดการตอบรับ
WAIT	เป็นสัญญาณอินพุต เพื่อกำหนดสถานะการ WAIT ในโหมดการคัดลอกหน่วยความจำและอินพุตเอาต์พุต
E	อินพุต เป็นสัญญาณเอาต์พุตที่อิงโครนีสกับอุปกรณ์เพื่อรีโมดโมดูล 6800/6500
BUSREQ	เป็นสัญญาณการขอใช้บัส ซีพียูจะตอบตามด้วย BUSACK
BUSACK	เป็นสัญญาณบอกอุปกรณ์ภายนอกให้รับรู้ว่า รีพียูให้รับบัส โดยจะทำให้บัสเป็นอินพุตเต็มรูปสูง ที่บัสความเร็ว ข้อมูล RD WR ME และ IOE
HALT	สัญญาณเอาต์พุตที่บอกว่าซีพียูได้คำสั่ง HALT หรือ SLP
LIR	เป็นสัญญาณเอาต์พุต จะมีสัญญาณเป็น "๐" เมื่อไม่เกิดขณะทำงานเป็นโหมดการรีเซ็ตรอเปิด ใช้ร่วมกับ HALT และ ST เพื่อถอดรหัสสถานะของซีพียู
ST	สัญญาณเอาต์พุตที่แสดงสถานะ ใช้ร่วมกับ HALT และ LIR เพื่อถอดรหัสเป็นสถานะของซีพียู โดยมีสถานะดังนี้

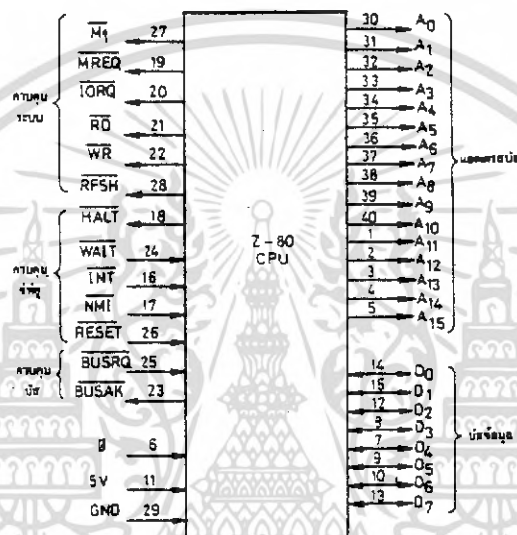
ชื่อสัญญาณ	ความหมาย
REF	สัญญาณรีเฟรช แยกที่ที่มีสัญญาณ "๐" เมื่อเวลาที่บัสของวงจรการรีเฟรชในซีพียูเกิดการรีเฟรช ขณะนั้น A ₀ -A ₇ จะมีสถานะคว่ำสำหรับการรีเฟรช
NMI	สัญญาณอินพุตอินพุตรีเฟรช สัญญาณนี้ใช้สำหรับการอินพุตรีเฟรชซีพียูโดยมีเวลาดำเนินการที่ทำงานที่แอสลอบัส 0066H และจะกลับเป็นศูนย์ที่ค่า RETN
INT ₀	สัญญาณอินพุตอินพุตรีเฟรชระดับ ๐ เป็นสัญญาณอินพุตอินพุตรีเฟรชซีพียูสัญญาณอินพุตรีเฟรชมีโหมดการทำงานที่กำหนดให้มีการทำงานได้สามโหมดคือ โหมด ๐ ทำการตอบสนองด้วยการพัลส์ค่ารีจายข้อมูล
	โหมด 1 ทำการพัลส์จากแอสลอบัส 0066H โหมด 2 ใช้เวลาดำเนินการที่ค่าสำหรับบอกการพัลส์ โดย ๑ บิต ทุกโหมดจะกลับคืนด้วยการทำค่า RETN
INT ₁ , INT ₂	สัญญาณอินพุตอินพุตรีเฟรชระดับ 1, 2, ๐ เป็นสัญญาณอินพุตอินพุตรีเฟรชซีพียู มีการกำหนดโหมดที่เหมือน INT ₀ ในโหมด 2
DREQ ₀	สัญญาณอินพุตอินพุตอินพุตอินพุต ๐ แอสลอบัสเป็นการทำอินพุตระหว่างหน่วยความจำ กับอุปกรณ์อินพุตเอาต์พุต หรือหน่วยความจำที่มีหลายอินพุตเอาต์พุต
	ซีพียูสัญญาณที่มีผลเท่ากับ CKA ₀ สัญญาณบอกการคัดลอกสัญญาณมีผลเท่ากับ CKA ₁
TEND ₀	สัญญาณอินพุตอินพุตอินพุต 1
DREQ ₁	สัญญาณบอกการคัดลอกสัญญาณ 1
TEND ₁	สัญญาณบอกการคัดลอกสัญญาณ 1
TXA ₀	ขาที่รับข้อมูลเป็นแอสลอบัส ๐ ของการสื่อสารแบบอะซิงโครนัส
RXA ₀	ขาที่รับข้อมูลเป็นแอสลอบัส ๐ ของการสื่อสารแบบอะซิงโครนัส
CKA ₀	สัญญาณนาฬิกา สำหรับการสื่อสารแบบอะซิงโครนัส
RTS ₀	สัญญาณควบคุมในเชิงขอมูเนชัน ๐ (RTS)
CTS ₀	สัญญาณอินพุตจากโมเด็ม (CTS)
DCD ₀	สัญญาณบอกการตรวจพบสัญญาณพาหะ (Data Carrier Detect)
TXA ₁	ขาที่รับข้อมูลอะซิงโครนัสแอสลอบัส 1
RXA ₁	ขาที่รับข้อมูลอะซิงโครนัสแอสลอบัส 1
CKA ₁	สัญญาณนาฬิกาที่ใช้ในพอร์ตสื่อสารอนุกรมแอสลอบัส 1
CTS ₁	สัญญาณรับจากโมเด็ม CTS
TXS	สัญญาณนาฬิกา หลังจากการถอดอุปกรณ์สำหรับส่งสัญญาณนาฬิกาความเร็วสูง
RXS	รับสัญญาณนาฬิกาแบบอนุกรม ขานี้มีผลเท่ากับ CTS ₁
CKS	สัญญาณนาฬิกาอินพุตเอาต์พุต สำหรับ CSU/O
TOUT	เอาต์พุตจากโมเด็ม
V _{CC}	แหล่งจ่ายไฟเลี้ยง
V _{SS}	กราวด์

รูปที่ 2-7 รายละเอียดขาและสัญญาณของ Z80180 หรือ HD64180

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดของชิป Z80

Z-80 ชิพเป็นไอซีไมโครโพรเซสเซอร์ที่มีขาเพียง 40 ขา โดยหลัก การแล้ว Z-80 เป็นชิพที่ได้โดยสมบูรณ์ กล่าวคือ Z-80 ไม่ต้องประกอบกับอุปกรณ์ประกอบ อื่นที่จะแยกการทำงานเพื่อรวมเป็นชิพส่วนของสัญญาณจะประกอบด้วยบัสแอดเดรสบัสข้อมูล และสัญญาณควบคุม การจัดวางขาแสดงได้ดังรูปที่ 2-8



รูปที่ 2-8 ลักษณะของชิป Z80

รายละเอียดของขาต่างๆ แสดงได้ดังนี้

$A_0 - A_{15}$ บัสแอดเดรส สัญญาณที่ออกมาจากขาไอซีเหล่านี้จะให้แอดเดรส high โดย ขาเหล่านี้ เป็นเอาต์พุตแบบไตรสแตท บัสแอดเดรสมีด้วยกันทั้งหมด 16 สาย เพื่อให้ชิพติดต่อกับ หน่วยความจำได้มากถึง $2^{16} = 64K$ ไบต์ นอกจากนี้ส่วน ของแอดเดรสยังเป็นตัวกำหนดเบอร์พอร์ทของอุปกรณ์อินพุต-เอาต์พุต โดยขณะ ที่ชิพถูกกระทำคำสั่งเกี่ยวกับอินพุตหรือเอาต์พุต ค่าของแอดเดรสบัสใน 8 บิตล่าง $A_0 - A_7$ จะแสดงค่าเบอร์พอร์ท ดังนั้นเราจึงมีอุปกรณ์อินพุตหรือเอาต์พุตได้ทั้งหมด $2^8 = 256$ พอร์ท และในขณะช่วงเวลารีเฟรชโดยเมื่อสัญญาณรีเฟรชปรากฏขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ซาร์เฟรช(RFSH)ค่าในแอดเดรสบัส A_0-A_7 จะแสดงค่าแอดเดรสของหน่วยความจำที่จะได้รับการกระทำการรีเฟรช

- $D_0 - D_7$ บัสข้อมูล(data bus) เป็นลักษณะบัสแบบสองทิศทาง Z-80 ซีพียูมีบัสข้อมูล 8 เส้นบัสข้อมูลเป็นเส้นทางผ่านของข้อมูลระหว่างซีพียูกับหน่วยความจำ ซีพียูกับอุปกรณ์อินพุตเอาต์พุตหรือการติดต่อระหว่างอุปกรณ์อินพุตเอาต์พุตกับหน่วยความจำ
- M1 (machine cycle one) มีลักษณะเป็นแอสต์ฟลลจิก "0" m เป็นส่วนที่จะบอกให้ทราบว่าขณะนั้นซีพียูกำลังอยู่ในสภาวะเฟรชในขณะทีซีพียูเฟรชคำสั่งที่มีอพโค้ดสองไบต์ ส่วนของ M จะสร้างขึ้นขณะเฟรชในแต่ละไบต์ลักษณะของคำสั่งที่มีอพโค้ดสองไบต์จะขึ้นต้นด้วย CBH, DDH, EDH, FDH (M ต่อท้ายหมายถึงตัวเลขฐานสิบหก) นอกจากนี้ M ยังสร้างสัญญาณร่วมกับ IORQ เพื่อบอกสถานะการตอบรับการอินเตอร์รัพท์
- MREQ (memory request) เป็นลักษณะไตรสเทท ให้ลจิกแอสต์ฟล "0" เป็นสายสัญญาณที่บอกให้ทราบว่าซีพียูต้องการเขียนหรืออ่านหน่วยความจำตามแอดเดรสที่ปรากฏอยู่ในแอดเดรสบัส
- IORQ (input output request) เป็นเอาต์พุตลักษณะไตรสเททให้ลจิกแอสต์ฟล "0" เป็นสัญญาณที่บอกให้ทราบว่าซีพียูต้องการติดต่อกับอุปกรณ์อินพุต-เอาต์พุต โดยแอดเดรสบัส 8 บิตล่างจะให้แสดงค่าเบอร์พอร์ทส่วนบัสข้อมูลจะแสดงข้อมูลที่มีการส่งผ่านระหว่างซีพียูกับ I/O นอกจากนี้ IORQ ถ้าเกิดขึ้นพร้อมสัญญาณ M เป็นตัวบอกถึงสถานะที่ซีพียูกำลังตอบสนองผลการอินเตอร์รัพท์ โดยขณะนั้นส่วนของบัสข้อมูลจะมีการส่งผ่านเข้ามาด้วยค่าของอินเตอร์รัพท์เวคเตอร์
- RD (memory read) เป็นเอาต์พุตที่ไตรสเททและแอสต์ฟลขณะลจิก "0" RD เป็นตัวบอกว่าขณะนั้นซีพียูต้องการอ่านข้อมูลจากหน่วยความจำหรืออุปกรณ์ I/O
- WR (memory write) เป็นเอาต์พุตแบบไตรสเทท และแอสต์ฟลขณะลจิก "0" WR เป็นสัญญาณบอกว่าซีพียูต้องการเขียนข้อมูล โดยจะเขียนข้อมูลในตำแหน่งที่แอดเดรสบัสกำหนดขึ้น อาจเป็นหน่วยความจำหรืออุปกรณ์ I/O ก็ได้
- RFSH (refresh) เป็นเอาต์พุตแอสต์ฟลขณะลจิก "0" RFSH เป็นสัญญาณที่จะบอกให้ทราบว่าสัญญาณในแอดเดรสบัส ในส่วน A_0-A_8 เป็นแอดเดรสที่ใช้ในการ

รีเฟรชหน่วยความจำชนิดไดนามิกส์ ส่วนบิต A จะเป็น "0" ส่วนบิต $A_{15}-A_{10}$ จะแสดงค่าของรีจิสเตอร์ I

- HALT** (halt state) เป็นเอาต์พุตที่แอกตีฟด้วยลอจิก "0" สัญญาณ HALT จะแสดงเมื่อซีพียูได้กระทำคำสั่ง HALT และจะหยุดรอจนกว่าจะมีการอินเตอร์รัพท์หรือรีเซท ขณะที่อยู่ในช่วง HALT ซีพียูจะเสมือนกำลังกระทำ คำสั่งNOP (no operation) เพื่อให้เกิดไซเคิลในการทำงาน เพื่อส่งสัญญาณไปกระทำการรีเฟรชหน่วยความจำชนิดไดนามิกส์
- WAIT** (wait) เป็นขาอินพุต และแอกตีฟด้วยลอจิก "0" WAIT เป็นตัวกำหนดแสดงเพื่อบอกซีพียู ให้ซีพียูหยุดรอ ในกรณีที่ อุปกรณ์อินพุต-เอาต์พุตหรือหน่วยความจำไม่สามารถรองรับหรือส่งข้อมูลได้ทัน WAIT จะเป็นตัวทำให้ซีพียูซิงค์ได้พอดีกับอุปกรณ์อินพุต-เอาต์พุตที่ทำงานด้วยความเร็วช้า ๆ
- INT** (interrupt request) เป็นขาอินพุต แอกตีฟด้วยลอจิก "0" INT เป็นสัญญาณที่สร้างขึ้นมาจากอุปกรณ์อินพุตเอาต์พุต เพื่อต้องการที่จะอินเตอร์รัพท์ซีพียู ซีพียูจะทำการตรวจสอบสัญญาณนี้ทุก ๆ ครั้งที่จะทำการกระทำแต่ละคำสั่ง การตอบสนองของตัวการอินเตอร์รัพท์สามารถควบคุมได้ด้วยซอฟต์แวร์ ด้วยการเซตค่าอินเตอร์รัพท์ฟิลิพลอบ (IFF) การตอบสนองอินเตอร์รัพท์จะเกิดได้ยังต้องให้ BUSRQ ไม่แอกตีฟ เมื่อซีพียูตอบสนองต่อการอินเตอร์รัพท์ ซีพียูจะสร้างสัญญาณตอบด้วยการสร้างสัญญาณ IORQ ระหว่างช่วงเวลา t_H การตอบสนองต่อการอินเตอร์รัพท์ มีแยกแยะได้ 3 แบบ ซึ่งจะอธิบายในรายละเอียดต่อไป
- NMI** (nonmaskable interrupt) เป็นขาอินพุต ที่จะทริกบอกซีพียูในขณะขอบพัลส์ขาลง การอินเตอร์รัพท์ด้วยวิธีนี้ ซีพียูจะให้ความสำคัญสูงกว่า INT กล่าวคือ มันจะตอบสนองและกระทำทันทีด้วยการเริ่มเอ็กซ์คิวต์คำสั่งในตำแหน่ง 0066H โดยอัตโนมัติ การกระโดดไปกระทำในกรณีนี้ ซีพียูจะเก็บค่าโปรแกรมเคาน์เตอร์เค็มไว้ในสแตค เพื่อจะได้กลับไปทำงานเค็ม เมื่อเสร็จสิ้นการอินเตอร์รัพท์ได้
- RESET** (reset) เป็นขาอินพุตที่แอกทีฟด้วยลอจิก "0" การรีเซทในกรณีนี้มีผลดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ค่าของ PC มีค่าเป็น "0"
2. IFF จะได้รับการ Disable
3. รีจิสเตอร์ I จะมีค่า 00H
4. รีจิสเตอร์ R จะมีค่า 00H
5. จะมีการรีเซ็ตอินเตอร์รัพท์ใหม่มาอยู่ที่โหมด 0

ระหว่างการรีเซ็ตสายแอดเดรสบัสและบัสข้อมูลจะได้รับการกระทำให้ค่าอิมพีแดนซ์สูงเพื่อแยกออกจาก CPU ส่วนสายสัญญาณควบคุมจะได้รับการทำให้เป็นสัญญาณที่ไม่แอกตีฟ การรีเฟรชจะไม่เกิดขึ้นด้วย

BUSRQ	(Bus request) เป็นขาอินพุตที่แอกตีฟด้วยลอจิก "0" BUSRQ เป็นสัญญาณที่ส่งบอก CPU เพื่อต้องการให้ชิพหยุดควบคุมบัส กล่าวคือต้องการให้ชิพหยุดที่บัสแอดเดรสและบัสข้อมูลอยู่ในสถานะอิมพีแดนซ์สูง คือต้องการแยกชิพออกจากบัสนั่นเอง
BUSAK	(Bus acknowledge) เป็นขาเอาต์พุต แอกตีฟด้วยลอจิก "0" BUSAK เป็นสัญญาณตอบจากชิพว่าได้แยกตัวเองออกจากแอดเดรสบัสและบัสข้อมูลเรียบร้อยแล้ว
CLOCK	(Clock) สัญญาณนาฬิกาที่จะป้อนระบบ
ไคอะแกรมเวลาของชิพ	
	Z-80 ชิพจะทำงานในลักษณะพื้นฐาน ที่สำคัญประกอบด้วย
	การเขียน-อ่านหน่วยความจำ
	การเขียน-อ่านอุปกรณ์อินพุต-เอาต์พุต
	การตอบสนองต่อการอินเตอร์รัพท์

INTERNAL I/O REGISTER

Z80180 จะอ้างถึง 64 แอสแอดเดรส I/O รวมทั้ง แอสแอดเดรสที่สงวนไว้ รีจิสเตอร์เหล่านี้ จะมีโมดูลของอินเทอร์เนอล I/O เช่น ASCII CSI/O และ PRT และมีหน้าที่ควบคุมการ DMAC, DRAM refresh, interrupt, การสร้างสัญญาณ Wait State การจัดการหน่วยความจำ และ I/O relocation

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่ควรให้ตำแหน่งของ I/O ภายในตรงกับตำแหน่งของ I/O ภายนอก และตำแหน่ง I/O ภายในของ Z80180 สามารถที่จะใช้ แอดเดรสทั้งหมด 64 ไบต์ จาก 256 ไบต์ของพื้นที่ ของ I/O ขนาด 64 Kbytes

รีจิสเตอร์ควบคุม I/O (ICR)

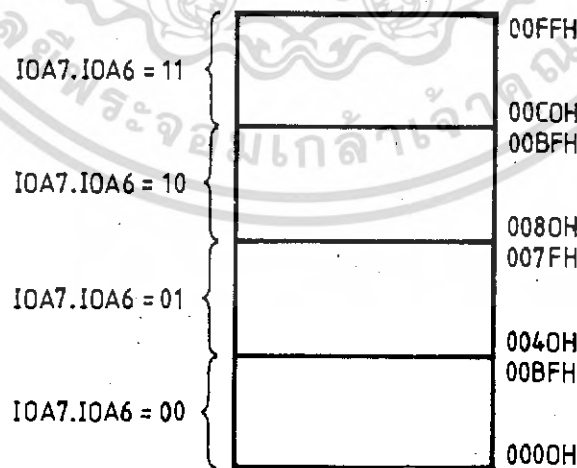
ICR จะเป็นรีจิสเตอร์ที่กำหนดตำแหน่งของ I/O ภายในและ ICR จะใช้ในการควบคุมการตกลงและยกเลิก การทำงานในโหมด IOSTOP



รูปที่ 2-9 โครงสร้างของรีจิสเตอร์ ICR

IOA7,6 เป็นบิตที่ใช้ในการกำหนดตำแหน่ง I/O

IOA7 และ IOA6 จะกำหนดตำแหน่งภายใน ดังรูป สังเกตว่า 8 บิตด้านสูงของตำแหน่ง I/O ภายในขนาด 16 บิตจะเป็น 0 เสมอ



รูปที่ 2-10 แสดงตำแหน่งของแอดเดรสสำหรับอุปกรณ์ input output ภายใน

ส่วนจัดการหน่วยความจำ (Memory Management Unit)

ในตัวของ Z80180 จะมีหน่วยจัดการหน่วยความจำอยู่บนชิพ โดยจะจัดการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของหน่วยความจำขนาด 64 Kbytes ของ CPU เป็น ตำแหน่งหน่วยความจำที่ใช้งานจริงขนาด 1 Mbytes ตำแหน่งที่เปลี่ยนแปลงนี้จะขึ้นอยู่กับการทำงานของ CPU อีกด้วย

Logical Address Space

Logical Address Space ขนาด 64 Kbytes ของหน่วยประมวลผลกลาง จะถูกจัดการโดย ส่วนจัดการหน่วยความจำ ซึ่งจะประกอบด้วย ส่วนต่างๆ ดังนี้

- Common Area 0
- Bank Area
- Common Area 1

ในรูปที่ 1-11 การเปลี่ยนแปลงข้อกำหนดของ logical address space จะเป็นไปได้โดยขอบเขต Common และ Bank Area จะถูกใช้หน่วยความจำสำหรับโปรแกรมเพียง 4 Kbytes



Figure 23. Logical Address Mapping Examples

รูปที่ 2-11 Logical address Mapping Examples

Logical to Physical Address Translation

ในรูปที่ 3-12 แสดงตัวอย่างของส่วน logical address space ทั้ง 3 ส่วนที่ถูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำหนดไว้ใน physical address space ขนาด 1 Mbytes ส่วนที่สำคัญจะสังเกตเห็นว่า Common และ Bank Area จะสามารถ overlap กันได้ และ commonarea 1 และ Bank Area สามารถจะวางอยู่ที่ตำแหน่งใดก็ได้ ส่วน Common Area 0 จะถูกวางไว้ที่ตำแหน่ง 0000H เสมอ

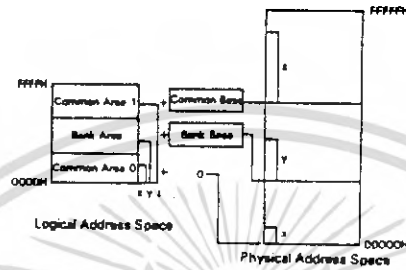


Figure 24. Physical Address Translation

รูปที่ 2-12 การแปลง Physical address

MMU BLOCK DIAGRAM

บล็อกไดอะแกรมของ MMU ส่วนจัดการหน่วยความจำจะแปลง logical address ขนาด 16 บิต เป็น physical address ขนาด 20 บิต

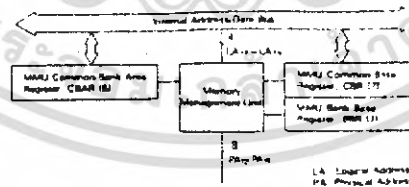


Figure 25. MMU Block Diagram

รูปที่ 2-13 บล็อกไดอะแกรมของ MMU

86908

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างไรก็ดี การแปลง ตำแหน่งจะขึ้นอยู่กับ แบบของ CPU cycle ดังต่อไปนี้

1. Memory Cycle

การแปลงตำแหน่งจะเกิดขึ้น สำหรับไซเคิลที่เกี่ยวข้องกับหน่วยความจำทั้งหมด รวมทั้ง ไซเคิลการเฟสคำสั่งและเฟส Opcode อ่านและเขียนข้อมูลจากหน่วยความจำ การเฟสอินเตอร์รัพท์เวกเตอร์

2. I/O Cycle

ส่วนจัดการหน่วยความจำจะไม่แปลงตำแหน่งสำหรับ I/O Cycle ดังนั้น Logical I/O Address ขนาด 16 บิต จะตอบสนองโดยตรงกับ Physical I/O Address ขนาด 16 บิตสำหรับ บิตสูง ($A_{16}-A_{19}$) ของ Physical Address จะเป็น 0 เสมอในระหว่าง I/O Cycle



Figure 26. I/O Address Translation

รูปที่ 2-14 การแปลง I/O Address

3. DMA Cycle

เมื่อ DMAC บนชิป Z80180 ใช้ติดต่อกับบัสภายนอก ส่วนจัดการหน่วยความจำจะไม่ถูกใช้ รีจิสเตอร์ ขนาด 20 บิต ใน DMAC คือเอาท์พุทโดยตรงของ Physical Address Bus (A_0-A_{19})

MMU REGISTERS

จะถูกใช้ในโปรแกรม เพื่อกำหนด Logical และ Physical Memory

1. MMU Common/Bank Area Register (CBRA)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2. MMU Common/ Base Register (CBR)
- 3. MMU Bank Base Register (BBR)

CBAR

ถูกใช้ในการกำหนด logical memory ในขณะที่ CBR และ BBR จะถูกใช้ในการกำหนดพื้นที่ของ logical ภายใน physical address space ขนาด 1 Mbytes ผลลัพธ์สำหรับการกำหนด ขอบเขตภายใน logical space ภายใน physical space คือ 4 Kbytes

CAR

ของ CBR จะถูกใช้ในการกำหนดตำแหน่งเริ่มต้นของ common area 1 ส่วน BAR จะถูกใช้ในการกำหนดตำแหน่งเริ่มต้นของ bank area

CA และ BA

ของ CBR อาจจะถูกโปรแกรมแต่ส่วนมากแล้ว CA จะไม่ค่อยได้ใช้รูปที่ 27 และ 28 แสดงตัวอย่างของ Logical memory กับค่าที่แตกต่างของ CA และ BA

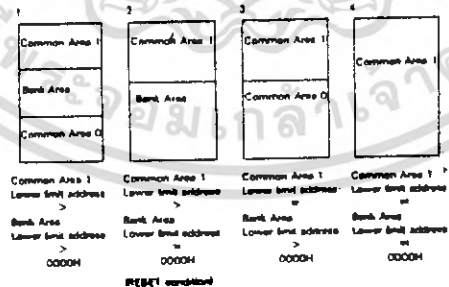


Figure 27. Logical Memory Organization

รูปที่ 2-15 Logical Memory Organization

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

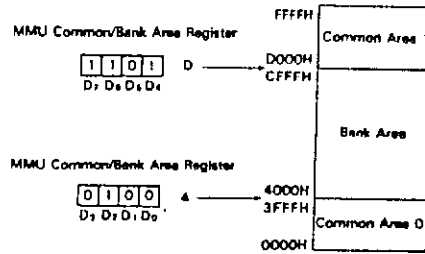


Figure 28. Logical Space Configuration (Example)

รูปที่ 2-16 Logical Space Configuration

รายละเอียดเกี่ยวกับ Register ของ MMU

MMU Common /Bank Area Register (CBAR)

CBAR จะถูกใช้ในการกำหนดขอบเขต ภายใน Z80180 ของ Logical Address Space ขนาด 64 Kbytes สำหรับ 3 Area

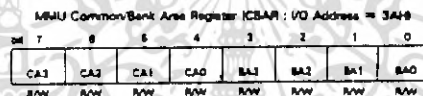


Figure 29. MMU Common/Bank Area Register (CBAR : I/O Address = 3AH)

รูปที่ 2-17 MMU Common/Bank Area Register (CBAR : I/O Address = 3AH)

CAS-CA0

CA จะถูกใช้ในการกำหนดตำแหน่งเริ่มต้นของ Common Area 1 ทุกบิตของ CA เซตเป็น 1 ในระหว่างการ RESET

BA-BA0

BA จะถูกใช้ในการกำหนด ตำแหน่งเริ่มต้นของ Bank Area

MMU Common Base Register (CBR)

CBR จะใช้ในการกำหนดตำแหน่งหลัก ซึ่งถูกใช้ในการสร้าง Physical Address ขนาด 20 บิต สำหรับ Common Area

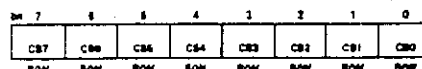


Figure 30. MMU Common Base Register (CBR : I/O Address = 38H)

รูปที่ 2-18 MMU common Base Register (CBR : I/O Address = 38H)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MMU Bank Base Register (CBAR)

BBF จะถูกใช้ในการกำหนด ตำแหน่งหลัก สำหรับการสร้าง Physical Address สำหรับ Bank Area

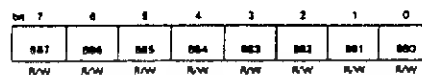


Figure 31. MMU Bank Base Register (BBR : I/O Address = 39H)

รูปที่ 2-19 MMU Bank Base Register (BBR : I/O Address 39H)

MMU และ รีเซ็ต

ในระหว่างการรีเซ็ต ทุกบิต ของ CA ของ CBAR จะเซตเป็น 1 ขณะที่ทุกบิต ของ BA CBAR, CBR และ BBR จะรีเซ็ตเป็น 0, logical Address Space ขนาด 64 kByter จะตอบสนองโดยตรงกับ 64 Kbytes ของ 1024 kbytes physical address space

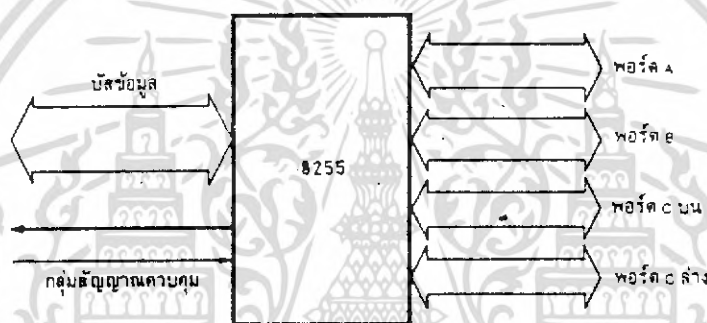
MMU Register Address Timing

เมื่อข้อมูลถูกเขียนไปยัง CBAR CBR หรือ BBR ค่านี้จะมีผลทันทีจาก ไซเคิลการเขียน I/O โดยจะเปลี่ยนแปลง ข้อมูลใน Registers เหล่านี้

บทที่ 3

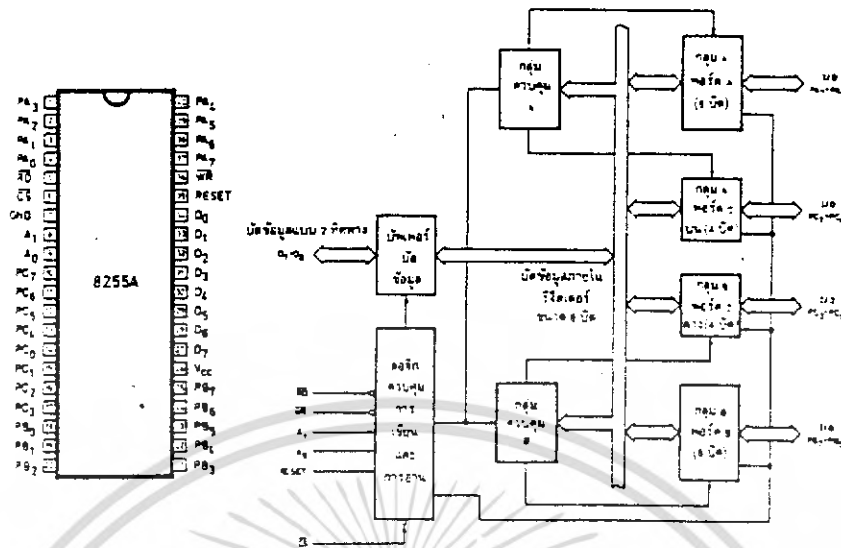
พอร์ตข้อมูลแบบขนาน

8255 เป็นไอซีที่มี 40 ขา ได้รับการออกแบบเพื่อเชื่อมต่อกับ 8080 แต่สัญญาณนี้เหมาะที่จะใช้กับ Z-80 ได้ดีเช่นเดียวกับ 8255 เป็นไอซีต่อเป็นพอร์ตให้ไมโครโปรเซสเซอร์ได้ 3 พอร์ต โดยมีโครงสร้างพื้นฐานแสดงได้ดังรูป 4-1



รูปที่ 3-1 แผนผังโครงสร้างของไอซี 8255

การเรียกพอร์ตของ 8255 จะเรียกพอร์ตต่าง ๆ ว่า พอร์ต A พอร์ต B และพอร์ต C โดยพอร์ต C แยกเป็นส่วนคือ พอร์ต C ล่างตั้งแต่ PC, PC มีจำนวน 4 บิตและพอร์ต C บนหรือตั้งแต่ PC, PC ที่พิเศษคือ พอร์ตทุกพอร์ตเป็นได้ทั้งพอร์ตอินพุตและพอร์ตเอาต์พุต



รูปที่ 3-2 แผนผังวงจรภายในและการจัดขาของไอซี 8255

เป็นแผนผังภายในของไอซีและการจัดวางขาของไอซี 8255 การทำงานของวงจรจะ
ใช้สัญญาณควบคุมจากไมโครโปรเซสเซอร์มาควบคุมการทำงาน ไมโครโปรเซสเซอร์จะส่ง
คำสั่งมาโปรแกรมการทำงานหรือกำหนดรูปแบบของพอร์ตให้เป็นอินพุตหรือ เอาท์พุตได้

รายละเอียดขาของ 8255

เพื่อให้เข้าใจวิธีการต่อใช้งานระหว่าง Z-80 กับ 8255 จึงจำเป็นต้องเข้าใจความ
หมายและตำแหน่งของขาต่าง ๆ เสียก่อน ขาทั้ง 40 ขาของไอซีประกอบด้วย

D₀-D₇ เป็นขาที่ข้อมูลอินพุต-เอาท์พุตต้องผ่านเข้าออกจากส่วนนี้ D₀-D₇ จึงต่อเข้ากับ
ระบบบัสของไมโครโปรเซสเซอร์ เพื่อให้ไมโครโปรเซสเซอร์สามารถอ่านหรือเขียนข้อมูล
จากพอร์ตผ่านทางบัสนี้

CS (สัญญาณเลือกชิป) ขานี้เป็นขาอินพุตที่จะรับสัญญาณจากภายนอกเพื่อเลือกชิป 8255

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยขานเป็น "0" จะทำให้ 8255 ต่อเข้ากับระบบบัสของไมโครโปรเซสเซอร์ เพื่อให้ไมโครโปรเซสเซอร์เขียนหรืออ่านข้อมูลจากพอร์ตได้

RD (สัญญาณอ่าน) เป็นสัญญาณอินพุตที่ต้องส่งมาจากซีพียูเมื่อขานเป็น "0" และสัญญาณ CS เป็น "0" ด้วยไอซี 8255 จะทำการทำให้ซีพียูอ่านข้อมูลจากบัสนี้ขณะที่เป็นพอร์ทอินพุต WR เป็นสัญญาณการเขียน จะแอกต์ไฟเมื่อสัญญาณ WR และสัญญาณ CS เป็น "0" สัญญาณนี้จะมาจากซีพียูเมื่อต้องการเขียนข้อมูลลงบนพอร์ทที่กำหนด

A_0-A_1 (สัญญาณแอดเดรส) ลอจิกของสัญญาณทั้งสองจะถอดรหัสออกเป็น 4 รหัส เพื่อกำหนดรีจิสเตอร์ภายในที่เชื่อมต่อกับพอร์ทอินพุต-เอาต์พุตของ 8255

RESET (สัญญาณรีเซ็ต) เป็นสัญญาณที่ส่งมาจากภายนอกเข้ามาที่พอร์ท 8255 เพื่อเคลียร์สถานะต่าง ๆ ของ 8255 เมื่อ 8255 ได้รับการรีเซ็ต ก็จะกลับเข้าสู่โหมดอินพุตหรือทุกพอร์ทที่เป็นพอร์ทอินพุต

PA_0-PA_7 เป็นสายสัญญาณที่เป็นพอร์ทของ 8255 ที่ชื่อพอร์ท A การเลือกพอร์ทจะเลือกโดยสัญญาณแอดเดรส A_0-A_1

PB_0-PB_7 เป็นสายสัญญาณที่เป็นพอร์ท B ของ 8255 ถูกเลือกโดยสัญญาณแอดเดรส A_0-A_1

PC_0-PC_7 เป็นสายสัญญาณที่เป็นพอร์ท C ของ 8255 การกำหนดพอร์ทนี้จะได้รับการกำหนดโดยสัญญาณแอดเดรส A_0-A_1 พอร์ท C นี้แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่ม PC_0-P_3C และกลุ่ม PC_4-PC_7

รีจิสเตอร์ภายในของ 8255

เมื่อต่อ 8255 เข้ากับ Z-80 ได้แล้ว สิ่งที่ต้องทำก็คือ การโปรแกรมให้ 8255 ทำงานตามที่ต้องการ จากพอร์ทที่ 8255 มีพอร์ทที่ Z-80 มองเห็น 4 พอร์ท แต่ละพอร์ทจะเสมือนเป็นรีจิสเตอร์ที่สามารถเขียนและอ่านได้ รีจิสเตอร์แต่ละตัวนี้จะถูกกำหนดด้วยแอดเดรสที่ตั้งไว้ เช่นในกรณีที่เป็นแอดเดรส 80H, 81H, 82H และ 83H รีจิสเตอร์แต่ละตัวจะได้รับการกำหนดควบคุมกับสัญญาณ RD และ WR เพื่อแสดงความหมาย ตัวอย่างเช่น พอร์ท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10H เป็นพอร์ท A ซึ่งเมื่อเขียนที่พอร์ทนี้ จะเป็นการส่งข้อมูลเอาท์พุท และถ้าอ่านพอร์ทนี้ ก็จะเป็นการอินพุทข้อมูลจากพอร์ทที่ตั้งนี้ สัญญาของฮาร์ดแวร์ที่ประกอบกันจะแสดงความหมายดังนี้

RD	WR	A1	A0	ความหมาย
1	0	0	0	เขียนพอร์ท a ซึ่งเป็นข้อมูล
0	1	0	0	อ่านพอร์ท a ซึ่งเป็นข้อมูล
1	0	0	1	เขียนพอร์ท b ซึ่งเป็นข้อมูล
0	1	0	1	อ่านพอร์ท b ซึ่งเป็นข้อมูล
1	0	1	0	เขียนพอร์ท c ซึ่งเป็นข้อมูล
0	1	1	0	อ่านพอร์ท c ซึ่งเป็นข้อมูล
1	0	1	1	เขียนข้อมูล ซึ่งเป็นรหัสควบคุม
0	1	1	1	อ่านเข้ามา ซึ่งไม่มีความหมายใด

รูปที่ 3-3 สัญญาการควบคุมการทำงานของ 8255

การใช้งาน 8255 จะต้องส่งรหัสควบคุม (Control Code) เข้าไปยังพอร์ทข้อมูล ควบคุมการทำงานของ 8255 โดยใช้สัญญาณควบคุมพอร์ทหมายเลข 13H การควบคุมการทำงานของ 8255 มีหลายโหมดแต่ละโหมดแตกต่างกันออกไป การโปรแกรมให้ 8255 ทำงานทำได้โหมด คือ โหมด 0 โหมด 1 และ โหมด 2

โหมด 0 หรืออินพุท-เอาท์พุทแบบพื้นฐาน

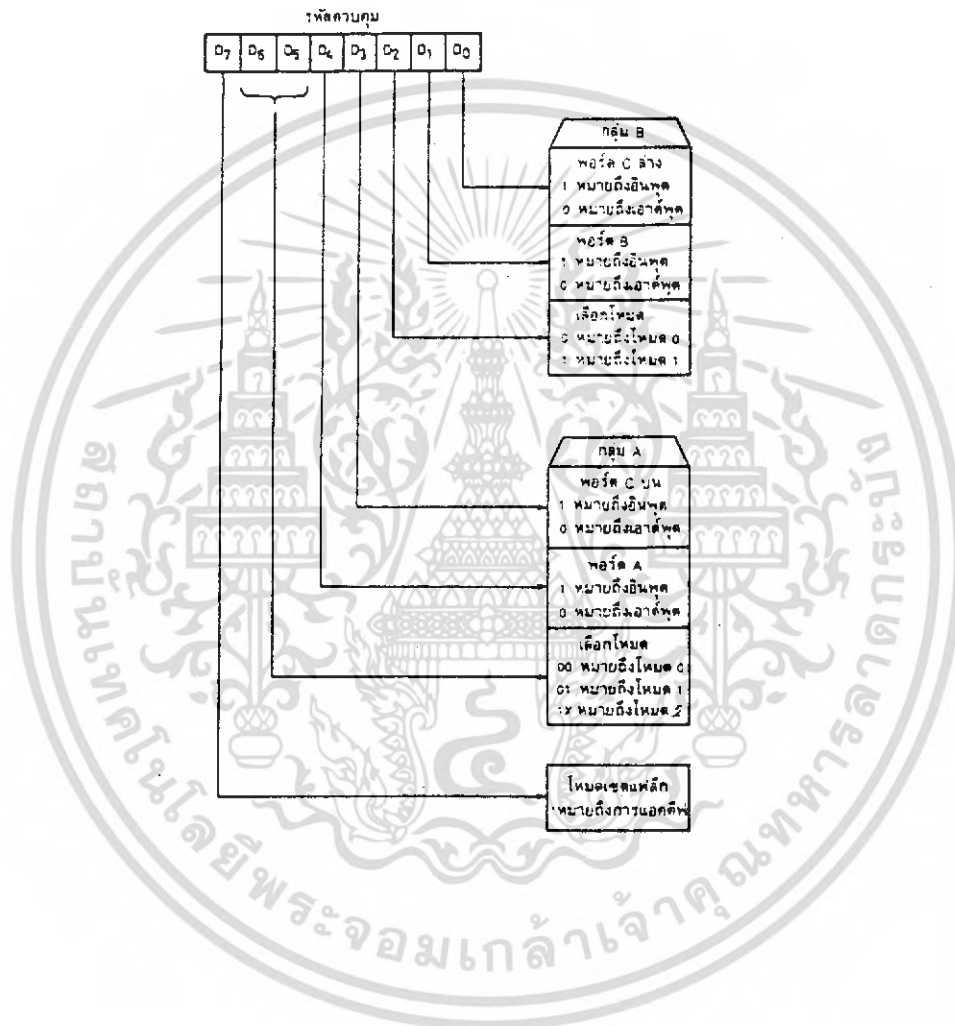
การกำหนดโหมดการทำงาน จะต้องส่งข้อมูลคำสั่งเข้าไปโปรแกรมในพอร์ทควบคุมของ 8255 ซึ่งในที่นี้จะพอร์ทหมายเลข 13H แต่ละบิตของข้อมูลที่ส่งไปจะมีความหมายของตัวเอง ลักษณะความหมายของแต่ละบิตในรหัสควบคุมแสดงได้

การโปรแกรม 8255 คือ การให้ค่ารหัสบิตต่าง ๆ เข้าไปในรหัสควบคุมแล้วส่งไปยังรีจิสเตอร์ของพอร์ทควบคุม ความหมายของบิตต่าง ๆ มีดังนี้

บิต D₇ เป็นบิตที่แสดงรหัสควบคุม ถ้าบิตนี้เป็น "1" หมายถึง รหัสควบคุมนี้มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงในการเซตโหมด ต่าง ๆ ของ 8255

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บิต D_6 และ D_5 เป็นการเลือกโหมดของพอร์ต A ซึ่งมี 3 โหมด คือ โหมด 0 โหมด 1 โหมด 2 ดังแสดงในรูปที่ 3-4



รูปที่ 3-4 ความหมายของบิตต่าง ๆ ในรีจิสเตอร์ควบคุม

บิต D_4 ถ้ามีค่าเป็น "0" หมายถึงกำหนดพอร์ต A เป็นเอาต์พุต ถ้ามีค่าเป็น "1" จะหมายถึง การกำหนดให้พอร์ต A เป็นอินพุต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บิต D_3 เป็นบิตที่บอกถึงการเซตของพอร์ท C ถ้าเป็น "0" จะทำให้พอร์ท C บนเป็นเอาต์พุต

บิต D_2 เป็นบิตที่บอกถึงการเซตโหมดของพอร์ท B ถ้าเป็น "0" หมายถึงการเลือกพอร์ท B เป็นโหมด 0 และถ้าเป็น "1" หมายถึงการเลือกโหมด 1

บิต D_1 เป็นการกำหนดอินพุตเอาต์พุตของพอร์ท B ถ้าเป็น "0" หมายถึง เอาต์พุต ถ้าเป็น "1" หมายถึงอินพุต

บิต D_0 เป็นการกำหนดอินพุตเอาต์พุตของพอร์ท C ล่าง ถ้าเป็น "0" หมายถึง เอาต์พุต ถ้าเป็น "1" หมายถึง อินพุต

การโปรแกรม 8255

จะเริ่มจากการเซตค่าที่ต้องการแล้วเอาต์พุตไปยังพอร์ทควบคุม เช่น ถ้าต้องการโปรแกรมให้ทั้งพอร์ท A, B และ C เป็นพอร์ทเอาต์พุตหมด เราจะเลือก 8255 ให้อยู่ในโหมด 0 โดยมีรหัสควบคุมเป็น 10000000 หรือ 80H ดังนั้นจึงเขียนคำสั่งได้เป็น

LD A , 80H	หมายถึงการกำหนดรหัสควบคุม
OUT 83H , A	หมายถึงส่งไปยังพอร์ทควบคุม

หลังจากที่กระทำคำสั่ง OUT นี้ผ่านไปแล้ว พอร์ท A, B และ C จะเป็นพอร์ทเอาต์พุต ซึ่งก็จะส่งข้อมูลจาก ซีพียู ไปยังพอร์ทต่าง ๆ ได้ เช่น ถ้าต้องการส่งข้อมูล 8AH ไปยังพอร์ท A ข้อมูล 41H ไปยังพอร์ท B และข้อมูล 25H ไปยังพอร์ท C คำสั่งที่ใช้คือ

LD A , 8AH	หมายถึงเลือกค่า 8AH
OUT 80H , A	หมายถึงส่งให้พอร์ท A
LD A , 41H	หมายถึงเลือกค่า 41H
OUT 81H , A	หมายถึงส่งให้พอร์ท B
LD A , 25H	หมายถึงเลือกค่า 25H

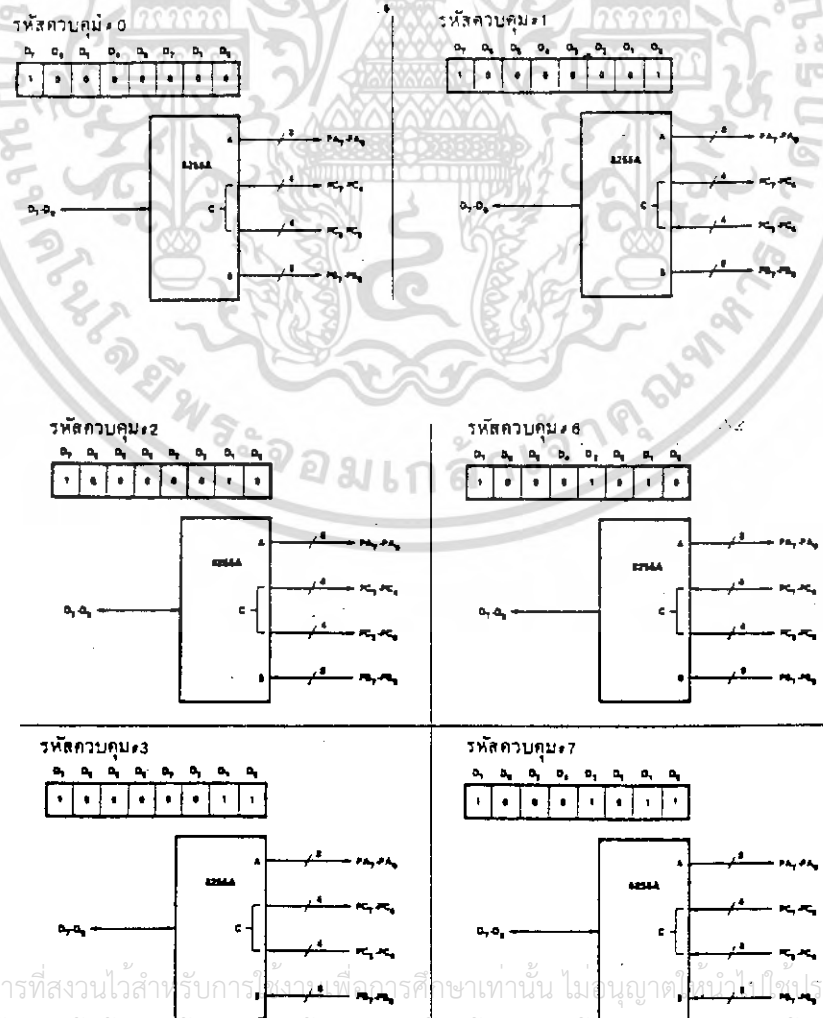
OUT 82 , A

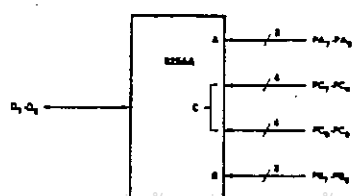
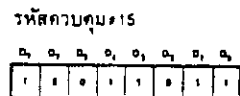
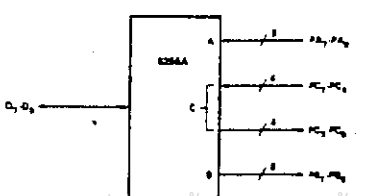
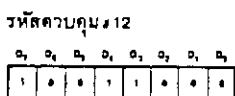
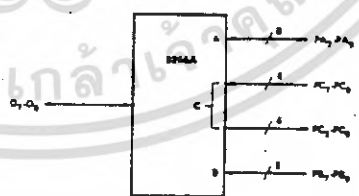
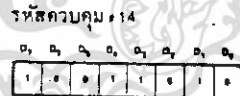
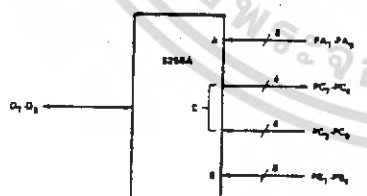
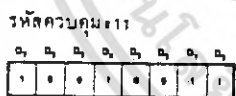
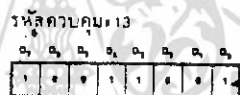
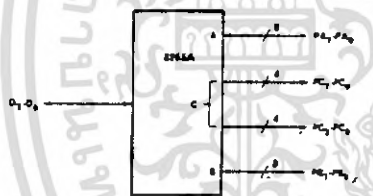
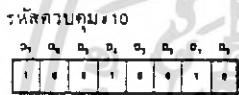
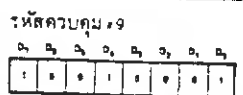
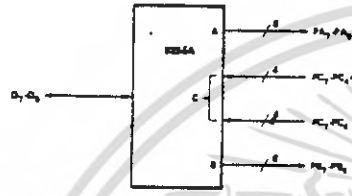
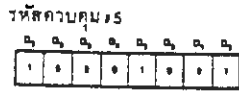
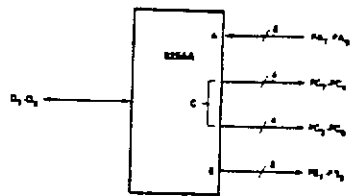
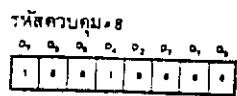
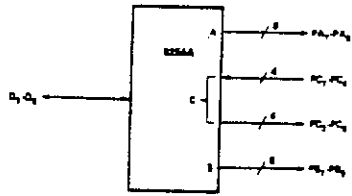
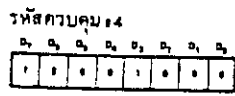
หมายถึงส่งให้พอร์ต C

เนื่องจากมีพอร์ตรับส่งข้อมูลมี 3 พอร์ต คือ พอร์ต A พอร์ต B และ พอร์ต C ซึ่ง พอร์ต C จะแยกออกเป็น 2 ส่วน คือ พอร์ต C ล่างและพอร์ต C บน เราสามารถโปรแกรมให้ทั้ง 4 พอร์ตนี้เป็นอินพุตหรือเอาต์พุตก็ได้ เช่น ถ้าให้รหัสควบคุมเป็น 82H จะทำให้พอร์ต B เป็นอินพุต พอร์ต A และพอร์ต C เป็นเอาต์พุต

การทำงานของโหมด 0

โหมด 0 เป็นโหมดที่กำหนดให้พอร์ตทุกพอร์ตบนตัว 8255 เป็นพอร์ตอินพุต-เอาต์พุตแบบพื้นฐาน รูปแบบความเป็นไปได้จึงมีทั้งสิ้น 16 รูปแบบตามลักษณะของพอร์ต A พอร์ต B พอร์ต C บนและพอร์ต C ล่าง ลักษณะของรหัสควบคุมแต่ละแบบจะเป็นดังรูปที่ต่างล่าง

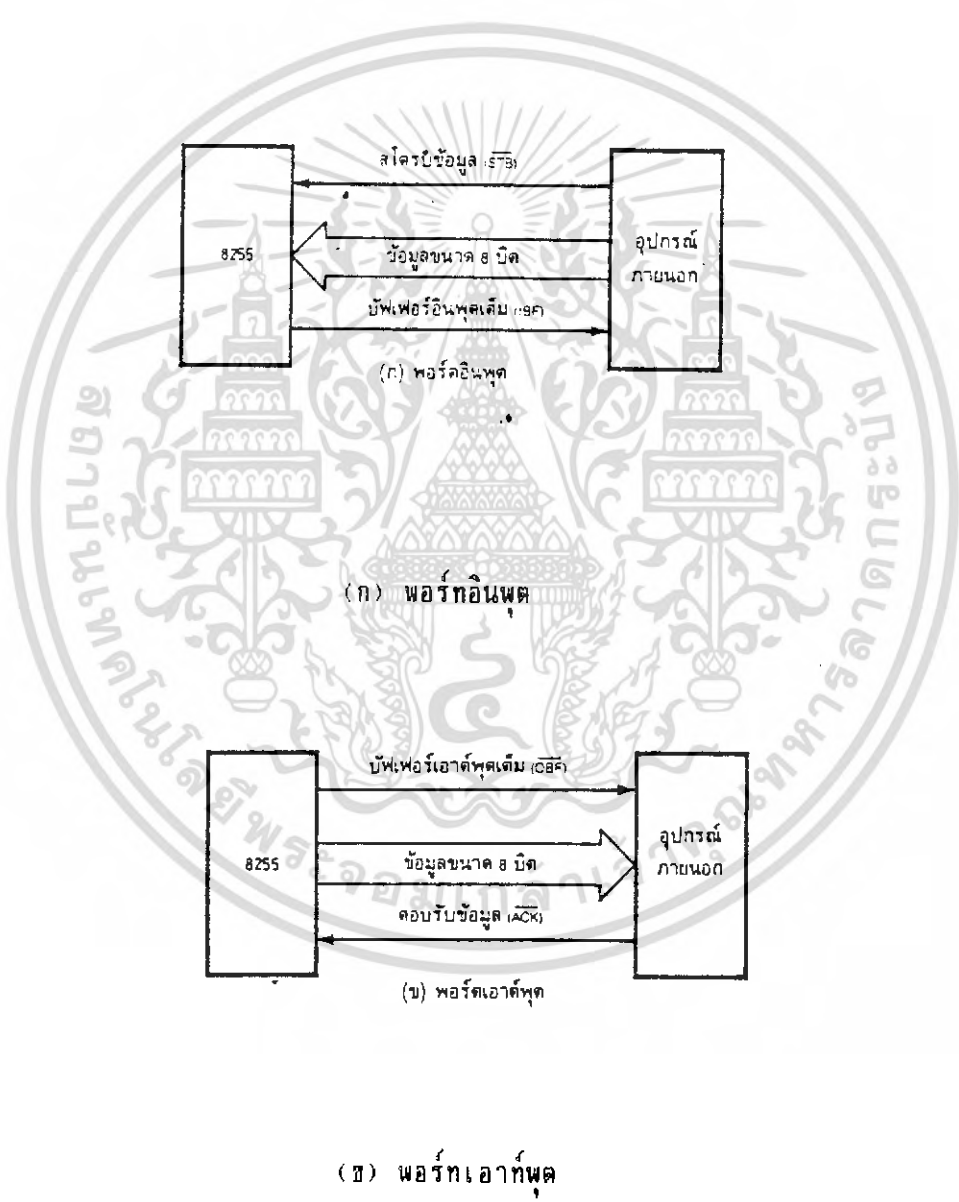




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำงานโหมด 1

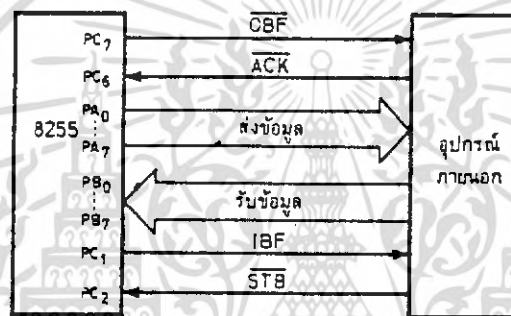
การทำงานของ 8255 ในโหมด 1 เป็นโหมดที่ทำให้อินพุตเอาท์พุตมีการตรวจสอบสัญญาณ (handshaking) โดยใช้อินพุตเอาท์พุตของพอร์ท A และพอร์ท B เป็นหลักและใช้พอร์ท C บนเป็นตัวตรวจสอบสัญญาณ (handshake) ของพอร์ท A ส่วนพอร์ท C ด้านเป็นตัวตรวจสอบสัญญาณพอร์ท B การจัดการสัญญาณต่าง ๆ เหล่านี้แสดงได้ดังรูปที่ 4-5



รูปที่ 4-5 โครงสร้างตัวตรวจสอบสัญญาณของพอร์ทอินพุต-เอาต์พุต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวความคิดของการใช้พอร์ตอินพุตเอาต์พุตโดยมีตัวตรวจสอบสัญญาณก็เพื่อให้มีการชิงในระหว่างอุปกรณ์ภายนอกที่ทำได้ช้ากับการทำงานของคอมพิวเตอร์ที่ทำงานได้เร็วกว่า เช่น เครื่องพิมพ์ทำงานได้ช้า เมื่อคอมพิวเตอร์ส่งตัวอักษรตัวแรกมาพิมพ์ เครื่องพิมพ์รับตัวอักษรและกำลังจะพิมพ์ คอมพิวเตอร์ก็จะส่งตัวอักษรตัวที่ 2 ตัวที่ 3 ตามมา ทำให้การประมวลผลของอุปกรณ์ เครื่องพิมพ์ทำงานไม่ทัน ซึ่งอาจทำให้ข้อมูลสูญหาย ดังนั้นเครื่องพิมพ์จึงส่งสัญญาณบอกคอมพิวเตอร์ว่า "อย่าเพิ่งส่งมาเพราะยังไม่พร้อมที่จะรับ" ลักษณะของการรับส่งข้อมูลอินพุตเอาต์พุตแบบมีตัวตรวจสอบสัญญาณดังรูป นั้นจะใช้ PA_0-PA_7 เป็นเอาต์พุต และ PB_0-PB_7 เป็นอินพุตโดยมีพอร์ต C เป็นตัวตรวจสอบสัญญาณ ดังแผนผังในรูปที่ 7-6



รูปที่ 4-6 วงจรการต่อ 8255 ในโหมด 1

เมื่อโปรแกรม 8255 เป็นโหมด 1 แล้ว ตัว 8255 จะให้พอร์ต C เป็นสัญญาณควบคุม โดยแต่ละบิตของพอร์ต C เป็นไปตามที่กำหนดไว้ ดังตาราง

ขา	กรณีอินพุต	กรณีเอาต์พุต
PC ₀	INTR _B	INTR _B
PC ₁	IBF _B	OBFB
PC ₂	STB _B	ACK _B
PC ₃	INTR _A	INTR _A
PC ₄	STB _A	IO
PC ₅	IBFA	IO
PC ₆	IO	ACK _A
PC ₇	IO	OBFA

รูปที่ 4-7 หน้าที่ของสัญญาณต่าง ๆ ของพอร์ต C ในการทำงานในโหมด 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยปกติ 8255 จะให้สัญญาณอินเตอร์รัพท์ไปบอกซีพียูด้วย สัญญาณอินเตอร์รัพท์จะเกิดขึ้นที่ PC_0 และ PC_3 โดยที่เมื่อบัฟเฟอร์พร้อมแล้วและต้องการใช้รหัสควบคุมเป็น 101(I/O) 01(I/O)0 ในส่วน (I/O) หมายถึง ถ้าอินพุตก็คือ "1" ถ้าเอาต์พุตก็คือ "0" โดย I/O ตัวแรกเป็นของพอร์ท A ตัวที่ 2 เป็นพอร์ท B เช่น ถ้าต้องการให้พอร์ท A และพอร์ท B เป็นอินพุต เราจะใช้รหัสควบคุมเป็น 10100110 หรือ A6H จากการพิจารณาการทำงานของซีพียูจะเห็นว่า ทำอย่างไรจึงจะเขียนหรืออ่านพอร์ทได้ถูกต้อง วิธีที่ง่ายวิธีหนึ่งคือซีพียูจะคอยตรวจสอบสัญญาณของ 8255 เช่น กรณีเอาต์พุต ซีพียูจะคอยอ่านพอร์ท C แล้วตรวจสอบบิต 7 (OBF) หลังจากที่ส่งข้อมูลไปแล้ว ถ้าบิต 7 ยังเป็น "0" แสดงว่ายังไม่ได้รับการสโตรบแต่ถ้าเป็น "1" แล้วแสดงว่าอุปกรณ์ภายนอกรับข้อมูลไปแล้ว สำหรับกรณีอินพุตก็คอยตรวจสอบจากสัญญาณ IBF ได้เช่นกันว่า มีข้อมูลใหม่เข้ามาหรือยัง คือ ตรวจสอบบิต PC ของพอร์ท C

การทำงานโหมด 2

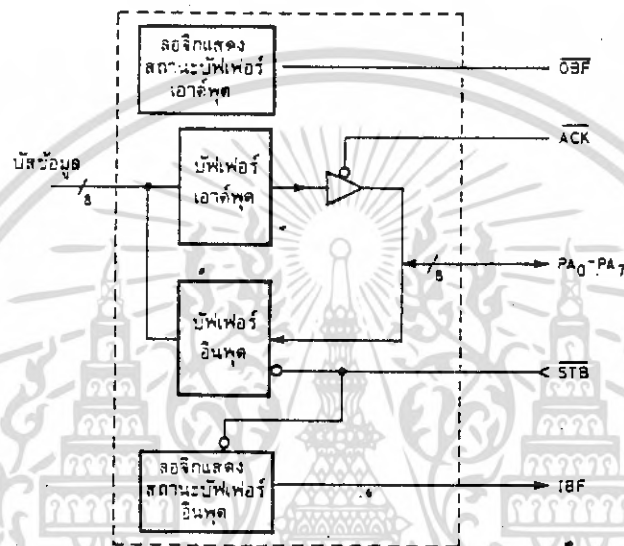
8255 ยังมีโหมดการทำงานอีกโหมดหนึ่งคือ โหมด 2 ซึ่งทำได้เฉพาะพอร์ท A ในโหมดนี้ 8255 จะใช้พอร์ท A ทำหน้าที่เป็นพอร์ทแบบ 2 ทิศทางคือ สามารถเป็นได้ทั้งพอร์ทอินพุตและเอาต์พุต โดยโครงสร้างของพอร์ท A ทั้งอินพุตเอาต์พุตมีตัวตรวจสอบสัญญาณทั้งคู่ ส่วนพอร์ท C จะทำหน้าที่เป็นสัญญาณตรวจสอบ โดยมีสัญญาณแต่ละขา ดังตารางที่ 4-7

พอร์ท C	ความหมาย
PC_0	IO
PC_1	IO
PC_2	IO
PC_3	\overline{INTR}_A
PC_4	\overline{STB}_A
PC_5	IBF_A
PC_6	\overline{ACK}_A
PC_7	\overline{OBF}_A

ตารางที่ 4-7 หน้าที่ของพอร์ท C ในโหมด 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงสร้างของพอร์ท A ที่ทำงานแบบ 2 ทิศทาง แสดงได้ ดังรูปที่ 4-8



รูปที่ 4-8 โครงสร้างของพอร์ท A ที่ทำงานแบบพอร์ 2 ทิศทาง

สังเกตว่า เมื่อโปรแกรมพอร์ท A เป็นโหมด 2 แล้ว พอร์ท B จะต้องโปรแกรมเป็นโหมด 0 หรือ โหมด 1 ซึ่งก็ทำงานแยกอิสระอีกในการใช้ได้กับงานบางประเภท เช่น ใช้ในการรับส่งข้อมูลของพอร์ทมาตรฐานบางประเภท เช่น IEEE 488 หรือใช้เชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์ในการรับส่งข้อมูลสลับกับไปและกลับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

CP-JR180 (Z80180 คอนโทรลบอร์ด)

บอร์ดเค็ยวมี่ครบในการใช้งานที่สำคัญๆ เช่น มี PORT LCD, PORT KEYBOARD POWER ON RESET, WATCH DOG, 2 SERIAL PORT ใช้ในงาน พร้อม REAL TIME CLOCK และใช้ CPU Z80180 RUN 6.144 MHZ ซึ่งเป็น CPU ตระกูล Z80 เป็น CPU หลักประจำบอร์ดอีกด้วยทั้งหมดนี้รวมอยู่ในบอร์ด ขนาดเล็กเพียง 9 cm *12 cm เท่านั้น

คุณสมบัติโดยทั่วไปของ CP-JR180

- ใช้ CPU เบอร์ Z80180 แบบ 68 PIN PLCC TYPE RUN ด้วยความเร็ว 6.144MHZ (XTAL 12.288 MHZ) เป็น CPU ประจำบอร์ด
- อ่างอิงหน่วยความจำ RAM และ ROM ได้ถึง 128K BYTE ON BOARD
- มี PORT 82C55 ให้ใช้งาน 1 ตัว โดยเป็นแบบ CMOS TYPE และอยู่ในรูปตัวถัง SOP 40 PIN ขนาดเล็กทำให้สามารถลดขนาดของ PCB
- มี PORTต่อเข้ากับ ส่วนแสดงผลจอภาพแบบ LCD ได้ทั้ง LCDแบบ CHARATER หรือแบบ GHAPHI TYPE
- มี วงจรส่วน REAL TIME CLOCK เป็นฐานเวลาจริงให้กับระบบโดยใช้เบอร์ 6242
- ใช้ ไอซีเฉพาะงาน DS1232 โดยเป็นวงจร POWER RESET และเป็นวงจร WATCH-DOG เพิ่มความมั่นใจในการใช้งานมากขึ้น
- ใช้กับแรงดัน 7-9 โวลต์ โดยมี ไอซี REGULATOR 7805 ในตัว
- มีคอนเน็คเตอร์ มาตรฐานสามารถต่อเข้ากับบอร์ด ต่างๆ ในท้องตลาดได้เป็นอย่างดี
- มี 2 SEARIAL PORT ต่อใช้งานใช้ MAX 232

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูล BOARD JR-180

CPU

ใช้ CPU 80180 ของบริษัท ZILOG โดยเป็น SUPPER SET ของ CPU Z80 ใช้คำสั่งของ Z80 ได้ทั้งหมดและยังเพิ่มอีก 12 ชุด คำสั่งใช้งาน เช่น คำสั่งคูณ (MLT), TST g (คำสั่ง TEST BIT ใน REGISTOR) เป็นต้น ในบอร์ด JR180 นี้เราเลือกใช้ Z80180 ความเร็วขนาด 6 MHZ แต่ก็สามารถใช้กับความถี่ 6.144 MHZ ได้ด้วย ทำให้การทำงาน 1 คำสั่งใช้เวลาเพียง 0.48 uSEC เท่านั้น ปัญหาที่ตามมาก็คือจำเป็นต้องใช้ EPROM หรือ RAM ที่มี ACCESS TIME ต่ำๆได้เท่านั้น หรือซึ่งในขั้นนี้ทาง ZILOG ได้ออกแบบ ให้แก้ไขจุดนี้ได้ โดยสามารถ SET WAIT STATE ภายในตัว CPU ในการ READ, WRITE MEMORY หรือในการ READ, WRITE O DEVICE ได้ด้วยซึ่งเป็นข้อดี

ในตัวของ CPU Z80180 นี้ดีกว่า CPU ในตระกูล อื่นๆ จากรูปที่ 1 บล็อกไดอะแกรม โครงสร้างภายในของ Z80180.

ส่วนของ MEMORY

CP-JR180 สามารถต่อใส่หน่วยความจำได้สูงสุด 128K BYTE ON BOARD โดยใช้ ไอซี DECODE แบ่งหน่วยจำเป็นช่วงๆ ได้ 8 ช่วง ช่วงละ 32K BYTE ใช้ A15, A16, A17 มาเข้ายัง IC U6 เบอร์ 74ALS138 และใช้สัญญาณควบคุม การติดต่อกับหน่วยความจำ MREQ และ A19 มาควบคุมขา G2A, G2B เพื่อให้เกิดสัญญาณ CS เฉพาะ การติดต่อกับหน่วยความจำเท่านั้น

SOCKET U2 สามารถใส่ EPROM ขนาด 64K BYTE (27512) หรือ 32K BYTE (27256) ได้โดยใช้ LUMPER J1 เป็นตัวเลือกเบอร์ EPROM และเราใช้ DIODE เบอร์ 1N4148 2 ตัวต่อในลักษณะ AND GATE ให้ 2 ช่วง ADDRESS U2 นี้หน่วยความจำเริ่มจาก 0000H ถึง FFFFH

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SOCKET U3 สามารถใส่ RAM ขนาด 32K BYTE (62256) หรือ 8K BYTE (6264) ได้โดยใช้ JUMPER J4 เป็นตัวเลือกเบอร์ RAM ในวงจรส่วนนี้เราสามารถใส่ BATTERY ขนาด 3 VOLT เพื่อ BACKUP ข้อมูลใน RAM ได้ด้วย โดยที่ใช้ MOSFET เบอร์ BS170 เป็นส่วนกันสัญญาณ รบกวนจากการเปิดปิดระบบไฟไม่ให้เกิดเข้าไปรบกวน หรือ CS ของ RAM เพื่อผลการ BACKUP ที่ดี

U3 นี้หน่วยความจำเริ่มจาก 10000H ถึง 17FFFFH

SOCKET U4 เราสามารถใส่ RAM หรือ ROM ได้โดยใช้ JUMPER SW เป็นตัวเลือกเบอร์ ไอซี ที่เราจะใส่ และใช้ JUMPER J3 เป็นตัวประกอบในการที่จะใช้ RAM และก็ต้องการ BACKUP ข้อมูลด้วย

U4 นี้หน่วยความจำเริ่มจาก 18000H ถึง 1FFFFH

ส่วนของ PORT

ในส่วนนี้เราใช้ ไอซี DECODE PORT U7 74ALS138 เป็นตัว DECODE แบ่งช่วง ADDRESS PORT โดยที่ใช้สัญญาณควบคุม I/O DEVICE (IORQ) และ M1 มาควบคุมเพื่อให้เกิดสัญญาณ CS ขึ้นเฉพาะในการติดต่อกับส่วน I/O เท่านั้น

8255 PORT เราใช้ ไอซี PORT ใช้งานประจำเบอร์โดยเป็น PORT ขนาด 8 BIT 3 PORT ใช้งานโดยมีตำแหน่ง ADDRESS ดังนี้

PORT A=80 H

PORT B=81 H

PORT C=82 H

CONTROL PORT = 83 H

RTC PORT ใช้ ไอซี REAL TIME CLOCK / CALENDAR ชนิด CMOS เบอร์ 6264 โดยต่อหา ADDRESS BUS และ DATA BUS 4 บิต เข้าโดยตรงกับ CPU

REAL TIME CLOCK ตัวนี้จะสามารถบอกได้ทั้ง วัน เดือน ปี วันในรอบสัปดาห์ ชั่วโมง นาที วินาที และปี ในส่วนของป้อนสุรทินได้ด้วย มีตำแหน่ง ADDRESS จาก A0H ถึง AFH

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในกรณี POWER ON ประมาณ 250 MSEC ถึง 1 SEC และในส่วนของ WATCH DOG นั้น สามารถเลือกระยะเวลาในการทริกได้ ด้วย JUMPER TD โดยเลือกเวลาในการทริก WATCH DOG ได้ดังรูป

WATCHDOG TIMEOUT Table 1

TD PIN	TIME-OUT		
	MIN	TYP	MAX
GND	62.5ms	150ms	250ms
Float	250ms	600ms	1000ms
V_{cc}	500ms	1200ms	2000ms

นอกจากนี้เรายังสามารถ SET ให้วงจร WATCH DOG ทำงานหรือไม่ทำงานได้ด้วย การ SET JUMPER WDT ดังรูป และถ้า SET WATCH DOG ทำงานแล้วจะต้อง ทริก PORT EOH โดยจะใช้คำสั่ง IN หรือ OUT PORT ก็ได้ตามระยะเวลาที่เลือกเพื่อไม่ให้ วงจร WATCH DOG นั้นทำการ RESET CPU

การนำไปใช้งาน

สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้มากมาย เพราะมีพอร์ตให้ใช้งานถึง 24 BIT ต่อร่วมกับโมดูล LCD ได้มีนาฬิกาในตัวต่อกับ SERIAL PORT ก็ได้เช่น คอมพิวเตอร์แบบเปิด/ปิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องใช้ไฟฟ้าตามเวลาที่ตั้งประสุกต์เพิ่มส่วนคียบอร์ด ทำเป็นเครื่องคีย์ข้อมูลเข้าเครื่อง
คอมพิวเตอร์ได้ เป็นต้น และนอกจากนี้ บอร์ด JR180 นี้ยังมีอุปกรณ์ช่วยในการพัฒนาระบบโดย
อาจจะใช้ชุด DEBUGGER JR180 ในการเขียนโปรแกรม ASSEMBLY ผ่านทางเครื่อง PC
หรือจะใช้ชุด BASIC 180 เขียนโปรแกรมภาษา BASIC ได้



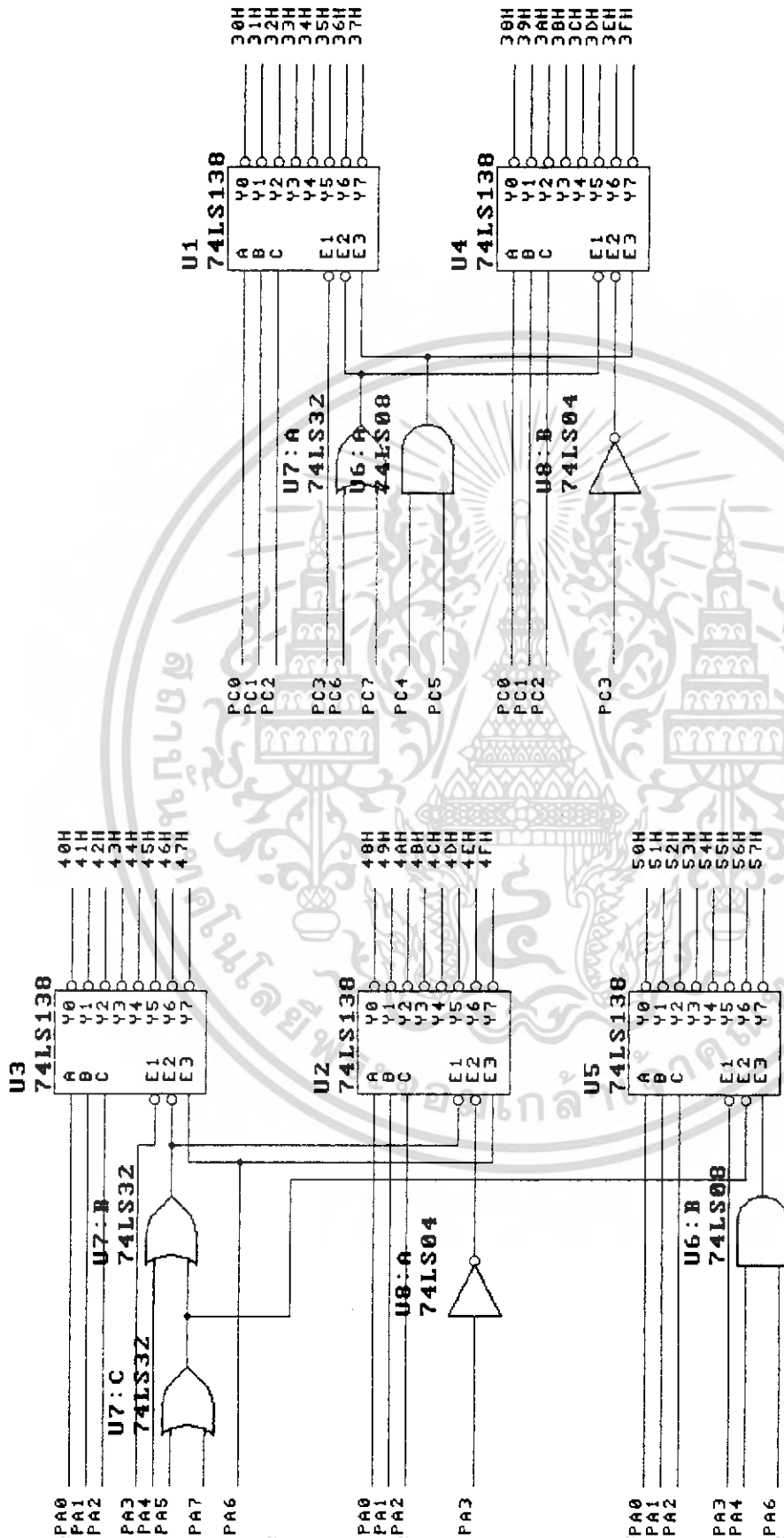
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

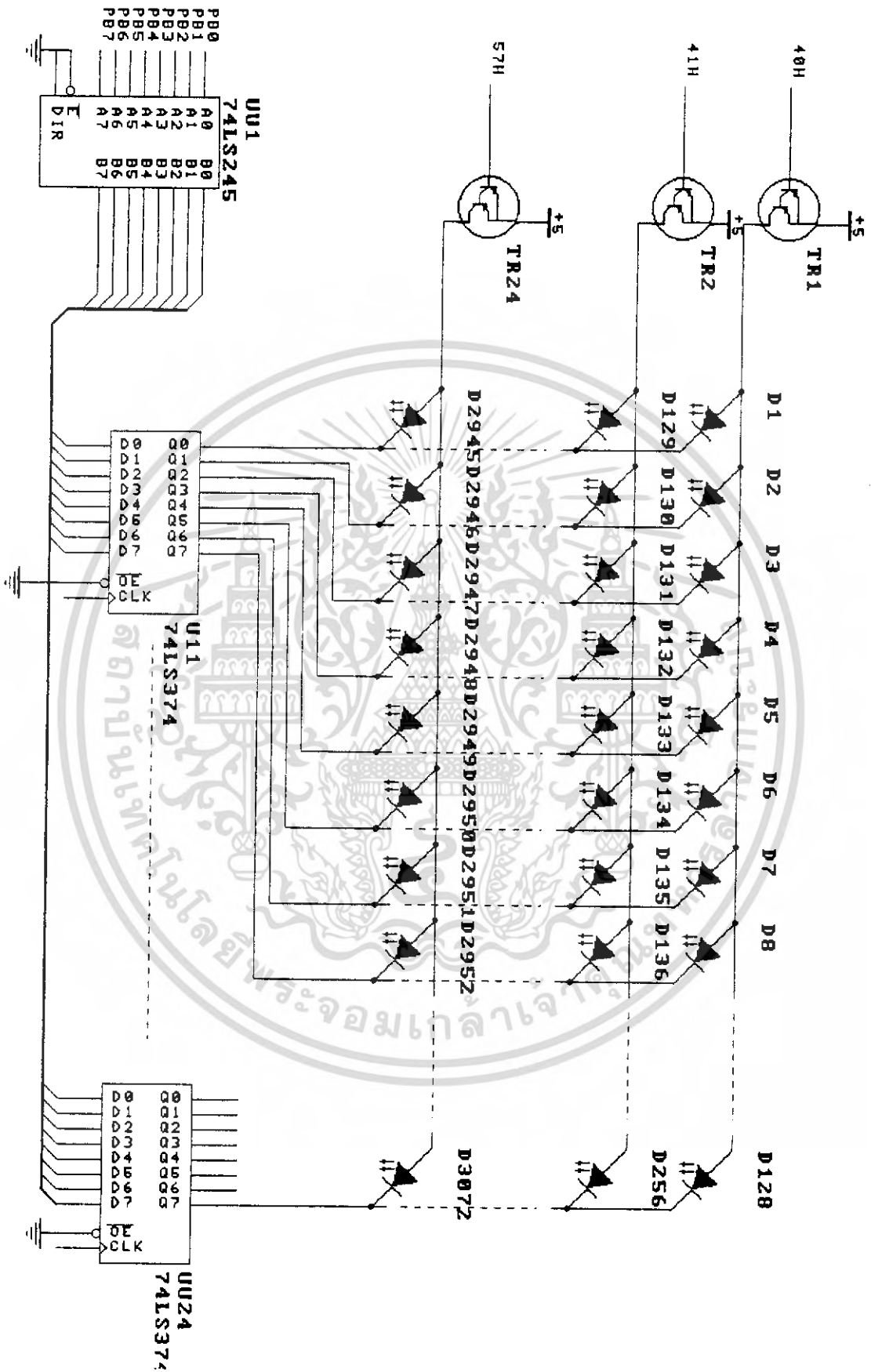
1. บริษัท ซีไอดียูเคชั่น จำกัด , "คู่มือเทียบเบอร์ IC TTL "
2. บริษัท อีทีที จำกัด , "CP-180"
3. บริษัท อีทีที จำกัด , "Z80 ET-BOARD"



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

1          ;          *****
2          ;          *      ONE COLOR LED MOVING BOARD PROGRAM      *
3          ;          *      FOR Z180 SINGLE BOARD [CP 180]        *
4          ;          *      MICRO COMPUTER                          *
5          ;          *
6          ;          * SOLFWARE ENGINEER : Mr.Yongyut Thawonsupacharoen *
7          ;          *      Mr.Pichet Jaitadkul                      *
8          ;          *      Miss Saowanee Tongthammachart*
9          ;          *****
10         ;
11         0041      CNTLA1      EQU      41H      ; ASCII Control Reg A ch.1
12         0043      CNTLB1      EQU      43H      ; ASCII Control Reg B ch.1
13         0045      STAT1       EQU      45H      ; ASCII Status Reg ch.1
14         0047      TDR1        EQU      47H      ; ASCII Transmit data Reg ch.1
15         0049      RDR1        EQU      49H      ; ASCII Receive data Reg ch.1
16         004C      TMDROL      EQU      4CH      ; Timer Data Register ch.0L
17         004D      TMDROH      EQU      4DH      ; Timer Data Register ch.0H
18         004E      RLDROL      EQU      4EH      ; Reload Reg ch.0L
19         004F      RLDR0H      EQU      4FH      ; Reload Reg ch.0H
20         0050      TCR          EQU      50H      ; Timer Control Register
21         0054      TMDR1L      EQU      54H      ; Timer Data Register ch.1L
22         0055      TMDR1H      EQU      55H      ; Timer Data Register ch.1H
23         0056      RLDR1L      EQU      56H      ; Reload Reg ch.1L
24         0057      RLDR1H      EQU      57H      ; Reload Reg ch.1H
25         0072      DCNTL       EQU      72H      ; DMA/WAIT Control Register
26         0073      IL          EQU      73H      ; Interrupt Vector Low Reg
27         0074      ITC         EQU      74H      ; INT/TRAP Control Register
28         0076      RCR         EQU      76H      ; Refresh Control Register
29         0078      CBR         EQU      78H      ; MMU Common Base Reg
30         0079      BBR         EQU      79H      ; MMU Bank Base Reg

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

31      007A      CBAR      EQU    7AH      ; MMU Common/Bank Area Reg
32      007E      OMCR      EQU    7EH      ; Operation Mode Ctrl Reg
33      003F      ICR      EQU    3FH      ; I/O Control Register
34      0000      ADDR_PORT EQU    00H
35      0001      DATA_PORT EQU    01H
36      0002      ROW_PORT  EQU    02H
37      0003      CTRL_PORT1 EQU    03H
38      0010      PORT_A2   EQU    10H
39      0011      KBD_DATA  EQU    11H
40      0012      KBD_CTRL  EQU    12H
41      0013      CTRL_PORT2 EQU    13H
42      7000      BANK_START EQU    7000H
43      8000      RAM_SIZE   EQU    8000H
44      1000      P_LENGTH  EQU    1000H      ;RAM_SIZE/2
45      F000      LOCAL_RAM  EQU    0F000H
46      0050      STACK     EQU    50H
47      FFFF      LAST_ADDR  EQU    0FFFFH
48      000E      FNT_ENG   EQU    14
49      0002      FNT_GRP   EQU    2
50      0008      DN_BYTE   EQU    8      ; Dummy Data 8 byte
51      0008      N_BOARD   EQU    8      ; Use 8 board
52      0018      N_ROW     EQU    24     ; Number of Row
53      0010      N_COL     EQU    16     ; 16 Column / Board
54      001A      N_PICTURE EQU    26     ; 26 Graphics image
55      ;=====
56      00FC      COM_CODE  EQU    0FCH
57      00FD      MOD_CODE  EQU    COM_CODE+1
58      00FE      ROW_CODE  EQU    MOD_CODE+1
59      00FC      ESC       EQU    COM_CODE

```

60 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเฉพาะเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

61          ;
62      000C      WIDTH_C      EQU      12
63          ;
64      0000          ORG      00H
65          ;***** POWER UP DELAY *****
66          ;
67 0000 AF      POWER:      XOR      A          ; Power-Up Delay
68 0001 00      POWER1:     NOP
69 0002 3D          DEC      A
70 0003 20 FC      JR      NZ,POWER1
71 0005 18 79      JR      START
72          ;*****
73      0040          ORG      40H
74 0040 0070      DW      RESERVED      ; INT 1
75 0042 0070      DW      RESERVED      ; INT 2
76 0044 1D26      DW      DISPLAY      ; PRT 0
77 0046 0070      DW      RESERVED      ; PRT 1
78 0048 0070      DW      RESERVED      ; DMA 0
79 004A 0070      DW      RESERVED      ; DMA 1
80 004C 0070      DW      RESERVED      ; CSI/0
81 004E 0070      DW      RESERVED      ; ACSI 0
82 0050 0070      DW      RESERVED      ; ACSI 1
83          ;***** NMI 66H *****
84      0066          ORG      66H
85 0066 FB          EI
86 0067 ED 45      RETN
87          ;*****
88      0070          ORG      70H
89 0070 FB      RESERVED: EI
90 0071 ED 4D      RETI

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

91 ;*****
92      0080      ORG      80H
93 0080 ED 38 3F  START:  INO   A,(ICR)  ; I/O Control Reg
94 0083 F6 40      OR     40H
95 0085 ED 39 3F      OUT0  (ICR),A
96 0088 3E 00      LD     A,0
97 008A ED 39 7E      OUT0  (OMCR),A  ; Operation Mode Ctrl Reg
98 008D ED 47      LD     I,A
99 008F 3E F7      LD     A,0F7H  ; Bank Area=7000--->EFFF
100 0091 ED 39 7A     OUT0  (CBAR),A  ; MMU Common/Bank Area Reg
101 0094 3E 00      LD     A,0
102 0096 ED 39 78     OUT0  (CBR),A  ; MMU Common Base Reg
103 0099 3E 01      LD     A,01
104 009B ED 39 79     OUT0  (BBR),A  ; MMU Bank Base Reg
105 009E 31 FFFF     LD     SP,0FFFFH
106 00A1 3E 40      LD     A,40H
107 00A3 ED 39 73     OUT0  (IL),A  ; Interrupt Vector Low Reg
108 00A6 F3          DI
109 00A7 ED 56      IM     1
110 00A9 ED 38 74     INO   A,(ITC)  ; INT/TRAP Control Reg
111 00AC E6 7F      AND   01111111B
112 00AE F6 02      OR     00000010B
113 00B0 ED 39 74     OUT0  (ITC),A
114 00B3 3E 30      LD     A,30H
115 00B5 ED 39 72     OUT0  (DCNTL),A
116 00B8 3E 00      LD     A,0
117 00BA ED 39 76     OUT0  (RCR),A  ; Refresh Control Reg
118 00BD 21 F000     LD     HL,LOCAL_RAM
119 00C0 11 F001     LD     DE,LOCAL_RAM+1
120 00C3 01 0FFF     LD     BC,LAST_ADDR-LOCAL_RAM

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

121 00C6 36 00	LD	(HL),0
122 00C8 ED B0	LDIR	
123 00CA 3E 80	LD	A,80H ; Set A,B,C = Output Port
124 00CC D3 03	OUT	(CTRL_PORT1),A
125 00CE 3E 93	LD	A,93H ; A,B,C(Lower) = I/P
126 00D0 D3 13	OUT	(CTRL_PORT2),A ; C(Upper) = O/P
127 00D2 3E 18	LD	A,N_ROW
128 00D4 32 F008	LD	(ROW_NUM),A
129 00D7 D3 02	OUT	(ROW_PORT),A
130 00D9 21 F1AB	LD	HL,DISP_BUFF
131 00DC 22 F006	LD	(ROW_ADDR),HL
132 00DF 01 A000	LD	BC,0A000H
133 00E2 0B	START_1: DEC	BC
134 00E3 78	LD	A,B
135 00E4 B1	OR	C
136 00E5 20 FB	JR	NZ,START_1
137 00E7 ED 38 4C	INO	A,(TMDROL); Timer Data Reg ch.0L
138 00EA ED 38 54	INO	A,(TMDR1L); Timer Data Reg ch.1L
139 00ED AF	XOR	A
140 00EE ED 39 50	OUTO	(TCR),A ; Timer Control Reg
141 00F1 32 F01B	LD	(INV),A
142 00F4 32 F016	LD	(MODE),A
143 00F7 32 F019	LD	(E_FONT),A
144 00FA 32 F01A	LD	(G_FONT),A
145 00FD 32 F014	LD	(STATUS_1),A
146 0100 32 F015	LD	(STATUS_2),A
147 0103 3E 10	LD	A,16
148 0105 32 F017	LD	(ROW),A
149 0108 CD 03E8	CALL	VELOCITY_1
150 010B CD 2628	CALL	CLR_KBD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

151 010E FB EI
152 010F 3E 00 LD A,00H
153 0111 ED 39 4C OUTO (TMDROL),A ; Timer data Reg ch.0L
154 0114 ED 39 4E OUTO (RLDROL),A ; Reload Reg ch.0L
155 0117 3E 01 LD A,01H
156 0119 ED 39 4D OUTO (TMDROH),A ; Timer data Reg ch.0H
157 011C ED 39 4F OUTO (RLDROH),A ; Reload Reg ch.0H
158 011F 3E 11 LD A,11H ; Enable Time INT.ch.0
159 0121 ED 39 50 OUTO (TCR),A ; Timer Control Reg
160 0124 CD 1E04 CALL START_SCAN
161 0127 21 13C5 LD HL,LOGO
162 012A 11 7000 LD DE,DATA_BUFF
163 012D 01 1000 LD BC,1000H
164 0130 ED B0 LDIR
165 0132 21 7002 LD HL,DATA_BUFF+2
166 0135 22 F002 LD (IP_CURSOR),HL
167 ;***** RUN PROGRAM *****
168 0138 31 FFFF RUN_PROG: LD SP, LAST_ADDR
169 013B CD 0300 CALL RESET
170 013E CD 127D CALL DSPBUF_CL
171 0141 CD 1E1C CALL STOP_SCAN
172 0144 CD 2628 CALL CLR_KBD
173 0147 CD 03E8 CALL VELOCITY_1
174 014A 3A F000 LD A,(FLAG_1)
175 014D CB 8F RES 1,A
176 014F 32 F000 LD (FLAG_1),A
177 0152 CD 1E04 CALL START_SCAN
178 0155 2A F002 LD HL,(IP_CURSOR) ; Input Cursor
179 0158 7E RUN_1: LD A,(HL)
180 0159 FE FC CP COM_CODE ; COMMAND

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

181	015B	28	03	JR	Z, RUN_2
182	015D	2B		DEC	HL
183	015E	18	F8	JR	RUN_1
184	0160	23		RUN_2:	INC HL
185	0161	7E		LD	A, (HL)
186	0162	FE	4C	CP	(L4-COMM_TBL)/2+1; Start/Stop Sign of data
187	0164	20	05	JR	NZ, RUN_3
188	0166	21	7002	LD	HL, DATA_BUFF+2
189	0169	18	04	JR	RUN_4
190	016B	FE	FC	RUN_3:	CP COM_CODE
191	016D	28	F1	JR	Z, RUN_2
192	016F	CD	199B	RUN_4:	CALL BACK_MODE
193	0172	CD	19C3	CALL	BACK_ROW
194	0175	CD	0300	CALL	RESET
195	0178	22	F004	RUN_5:	LD (RN_CURSOR), HL
196	017B	21	017B	RUN_6:	LD HL, RUN_6 ; Return Address
197	017E	E5		PUSH	HL
198	017F	2A	F004	LD	HL, (RN_CURSOR)
199	0182	7E		LD	A, (HL)
200	0183	23		INC	HL
201	0184	FE	FC	CP	COM_CODE
202	0186	20	0F	JR	NZ, RUN_7
203	0188	7E		LD	A, (HL)
204	0189	23		INC	HL
205	018A	22	F004	LD	(RN_CURSOR), HL
206	018D	FE	4C	CP	(L4-COMM_TBL)/2+1
207	018F	20	1D	JR	NZ, RUN_10
208	0191	E1		POP	HL
209	0192	21	7002	LD	HL, DATA_BUFF+2
210	0195	18	D8	JR	RUN_4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

211 0197 FE FD      RUN_7:  CP   MOD_CODE
212 0199 20 06          JR   NZ,RUN_8
213 019B 7E           LD   A,(HL)
214 019C 32 F016      LD   (MODE),A
215 019F 18 09          JR   RUN_9
216 01A1 FE FE      RUN_8:  CP   ROW_CODE
217 01A3 C2 1896      JP   NZ,TEXT
218 01A6 7E           LD   A,(HL)
219 01A7 32 F017      LD   (ROW),A
220 01AA 23          RUN_9:  INC  HL
221 01AB D1           POP  DE
222 01AC 18 CA          JR   RUN_5
223 01AE 26 00      RUN_10: LD  H,0
224 01B0 6F           LD  L,A
225 01B1 29           ADD  HL,HL
226 01B2 11 01C0      LD  DE,COMM_TBL
227 01B5 19           ADD  HL,DE
228 01B6 E5           PUSH HL
229 01B7 FD E1        POP  IY
230 01B9 FD 66 01     LD  H,(IY+1)
231 01BC FD 6E 00     LD  L,(IY+0)
232 01BF E9           JP   (HL)
233
;*****
234 01C0 0258      COMM_TBL: DW  BEGIN      ; ESC + B
235 01C2 0271          DW  COPY        ; ESC + C
236 01C4 0291          DW  CENTER      ; ESC + N
237 01C6 02D9          DW  INVERSE     ; ESC + I
238 01C8 02E9          DW  MEMORY      ; ESC + M
239 01CA 0300          DW  RESET       ; ESC + R
240 01CC 0319          DW  SWITCH      ; ESC + W

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

241	01CE	0329		DW	LONG_START ; ESC + G
242	01D0	03E8		DW	VELOCITY_1 ; ESC + V + 1
243	01D2	03F4		DW	VELOCITY_2 ; ESC + V + 2
244	01D4	0401		DW	VELOCITY_3 ; ESC + V + 3
245	01D6	040D	L1:	DW	FLASH_N ; ESC + F + 1
246	01D8	040D		DW	FLASH_N ; ESC + F + 2
247	01DA	040D		DW	FLASH_N ; ESC + F + 3
248	01DC	040D		DW	FLASH_N ; ESC + F + 4
249	01DE	040D		DW	FLASH_N ; ESC + F + 5
250	01E0	040D		DW	FLASH_N ; ESC + F + 6
251	01E2	040D		DW	FLASH_N ; ESC + F + 7
252	01E4	040D		DW	FLASH_N ; ESC + F + 8
253	01E6	040D		DW	FLASH_N ; ESC + F + 9
254	01E8	0451	L2:	DW	FLASH_I ; ESC + K + 1
255	01EA	0451		DW	FLASH_I ; ESC + K + 2
256	01EC	0451		DW	FLASH_I ; ESC + K + 3
257	01EE	0451		DW	FLASH_I ; ESC + K + 4
258	01F0	0451		DW	FLASH_I ; ESC + K + 5
259	01F2	0451		DW	FLASH_I ; ESC + K + 6
260	01F4	0451		DW	FLASH_I ; ESC + K + 7
261	01F6	0451		DW	FLASH_I ; ESC + K + 8
262	01F8	0451		DW	FLASH_I ; ESC + K + 9
263	01FA	04AF	L3:	DW	PAUSE ; ESC + P + 1
264	01FC	04AF		DW	PAUSE ; ESC + P + 2
265	01FE	04AF		DW	PAUSE ; ESC + P + 3
266	0200	04AF		DW	PAUSE ; ESC + P + 4
267	0202	04AF		DW	PAUSE ; ESC + P + 5
268	0204	04AF		DW	PAUSE ; ESC + P + 6
269	0206	04AF		DW	PAUSE ; ESC + P + 7
270	0208	04AF		DW	PAUSE ; ESC + P + 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

271 020A 04AF	DW PAUSE ; ESC + P + 9
272 020C 04CE	DW SHIFT_UP ; ESC + S + Up Arrow
273 020E 04FD	DW SHIFT_DW ; ESC + S + Dw Arrow
274 0210 052D	DW SHIFT_L ; ESC + S + Left Arrow
275 0212 056D	DW SHIFT_R ; ESC + S + Right Arrow
276 0214 05AD	DW SHIFT_OV ; ESC + S + V Outside Arrow
277 0216 05F6	DW SHIFT_IV ; ESC + S + V Inside Arrow
278 0218 063F	DW SHIFT_OH ; ESC + S + H Outside Arrow
279 021A 06A5	DW SHIFT_IH ; ESC + S + H Inside Arrow
280 021C 0711	DW OPEN_UP ; ESC + O + Up Arrow
281 021E 0763	DW OPEN_DW ; ESC + O + Dw Arrow
282 0220 07B4	DW OPEN_L ; ESC + O + Left Arrow
283 0222 080A	DW OPEN_R ; ESC + O + Right Arrow
284 0224 0860	DW OPEN_OV ; ESC + O + V Outside Arrow
285 0226 08D4	DW OPEN_IV ; ESC + O + V Inside Arrow
286 0228 0948	DW OPEN_OH ; ESC + O + H Outside Arrow
287 022A 09E0	DW OPEN_IH ; ESC + O + H Inside Arrow
288 022C 0A78	DW CLOSE_UP ; ESC + X + Up Arrow
289 022E 0AA4	DW CLOSE_DW ; ESC + X + Dw Arrow
290 0230 0AD1	DW CLOSE_L ; ESC + X + Left Arrow
291 0232 0B30	DW CLOSE_R ; ESC + X + Right Arrow
292 0234 0B8B	DW CLOSE_OV ; ESC + X + V Outside Arrow
293 0236 0BD1	DW CLOSE_IV ; ESC + X + V Inside Arrow
294 0238 0C17	DW CLOSE_OH ; ESC + X + H Outside Arrow
295 023A 0CAD	DW CLOSE_IH ; ESC + X + H Inside Arrow
296 023C 0D3F	DW LOAD_UP ; ESC + L + Up Arrow
297 023E 0D6B	DW LOAD_DW ; ESC + L + Dw Arrow
298 0240 0D97	DW LOAD_L ; ESC + L + Left Arrow
299 0242 0DE3	DW LOAD_R ; ESC + L + Right Arrow
300 0244 0E2F	DW LOAD_OV ; ESC + L + V Outside Arrow

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

301 0246 0E63          DW  LOAD_IV    ; ESC + L + V Inside Arrow
302 0248 0E97          DW  LOAD_OH    ; ESC + L + H Outside Arrow
303 024A 0F1F          DW  LOAD_IH    ; ESC + L + H Inside Arrow
304 024C 0FA6          DW  CUT_UD     ; ESC + T + Up Arrow
305 024E 1009          DW  CUT_DU     ; ESC + T + Dw Arrow
306 0250 106D          DW  CUT_LR     ; ESC + T + Left Arrow
307 0252 10EB          DW  CUT_RL     ; ESC + T + Right Arrow
308 0254 1163          DW  ZIGZAG_V   ; ESC + Z + Vertical Arrow
309 0256 11D7          L4:  DW  ZIGZAG_H   ; ESC + Z + Horizontal Arrow
310                    ;***** ESC + B *****
311 0258 2A F00E      BEGIN: LD  HL,(LENGTH_1)
312 025B 7C           LD  A,H
313 025C B5           OR  L
314 025D C8           RET  Z
315 025E 2A F010      LD  HL,(LENGTH_2)
316 0261 22 F012      LD  (LENGTH_3),HL
317 0264 2A F00E      LD  HL,(LENGTH_1)
318 0267 22 F010      LD  (LENGTH_2),HL
319 026A 21 0000      LD  HL,0
320 026D 22 F00E      LD  (LENGTH_1),HL
321 0270 C9           RET
322                    ;***** ESC + C *****
323 0271 01 0180      COPY: LD  BC,N_COL/8*N_ROW*N_BOARD
324 0274 C5           PUSH BC
325 0275 21 F1AB      LD  HL,DISP_BUFF
326 0278 11 F32B      LD  DE,OLD_BUFF
327 027B ED B0        LDIR
328 027D C1           POP  BC
329 027E C5           PUSH BC
330 027F 21 F4AB      LD  HL,NEW_BUFF

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

301 0246 0E63          DW  LOAD_IV   ; ESC + L + V Inside Arrow
302 0248 0E97          DW  LOAD_OH   ; ESC + L + H Outside Arrow
303 024A 0F1F          DW  LOAD_IH   ; ESC + L + H Inside Arrow
304 024C 0FA6          DW  CUT_UD    ; ESC + T + Up Arrow
305 024E 1009          DW  CUT_DU    ; ESC + T + Dw Arrow
306 0250 106D          DW  CUT_LR    ; ESC + T + Left Arrow
307 0252 10EB          DW  CUT_RL    ; ESC + T + Right Arrow
308 0254 1163          DW  ZIGZAG_V  ; ESC + Z + Vertical Arrow
309 0256 11D7          L4:  DW  ZIGZAG_H  ; ESC + Z + Horizontal Arrow
310                    ;***** ESC + B *****
311 0258 2A F00E      BEGIN: LD  HL,(LENGTH_1)
312 025B 7C           LD  A,H
313 025C B5           OR   L
314 025D C8           RET  Z
315 025E 2A F010      LD  HL,(LENGTH_2)
316 0261 22 F012      LD  (LENGTH_3),HL
317 0264 2A F00E      LD  HL,(LENGTH_1)
318 0267 22 F010      LD  (LENGTH_2),HL
319 026A 21 0000      LD  HL,0
320 026D 22 F00E      LD  (LENGTH_1),HL
321 0270 C9           RET
322                    ;***** ESC + C *****
323 0271 01 0180      COPY: LD  BC,N_COL/8*N_ROW*N_BOARD
324 0274 C5           PUSH BC
325 0275 21 F1AB      LD  HL,DISP_BUFF
326 0278 11 F32B      LD  DE,OLD_BUFF
327 027B ED B0        LDIR
328 027D C1           POP  BC
329 027E C5           PUSH BC
330 027F 21 F4AB      LD  HL,NEW_BUFF

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

331 0282 11 F1AB          LD  DE,DISP_BUFF
332 0285 ED B0           LDIR
333 0287 C1             POP  BC
334 0288 21 F32B        LD  HL,OLD_BUFF
335 028B 11 F4AB        LD  DE,NEW_BUFF
336 028E ED B0           LDIR
337 0290 C9             RET
338
339 0291 2A F00E        CENTER: LD  HL,(LENGTH_1)
340 0294 ED 5B F010     LD  DE,(LENGTH_2)
341 0298 37             SCF
342 0299 3F             CCF
343 029A ED 52          SBC  HL,DE
344 029C 38 04          JR   C,CNTER_1
345 029E ED 5B F00E     LD  DE,(LENGTH_1)
346 02A2 2A F012        CNTER_1: LD  HL,(LENGTH_3)
347 02A5 37             SCF
348 02A6 3F             CCF
349 02A7 ED 52          SBC  HL,DE
350 02A9 38 04          JR   C,CNTER_2
351 02AB ED 5B F012     LD  DE,(LENGTH_3)
352 02AF 21 0080        CNTER_2: LD  HL,N_COL*N_BOARD
353 02B2 37             SCF
354 02B3 3F             CCF
355 02B4 ED 52          SBC  HL,DE
356 02B6 D8             RET  C
357 02B7 45             LD  B,L
358 02B8 CB 38          SRL  B          ; B/2
359 02BA C8             RET  Z
360 02BB OE 18          LD  C,N_ROW

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

361 02BD 21 F4AB          LD    HL,NEW_BUFF
362 02C0 C5              CNTER_3:  PUSH BC
363 02C1 C5              CNTER_4:  PUSH BC
364 02C2 E5              PUSH HL
365 02C3 06 0F          LD    B,N_COL/8*N_BOARD-1
366 02C5 CB 3E          SRL   (HL)
367 02C7 23              CNTER_5:  INC   HL
368 02C8 CB 1E          RR    (HL)
369 02CA 10 FB          DJNZ  CNTER_5
370 02CC E1              POP   HL
371 02CD C1              POP   BC
372 02CE 10 F1          DJNZ  CNTER_4
373 02D0 01 0010        LD    BC,N_COL/8*N_BOARD
374 02D3 09              ADD   HL,BC
375 02D4 C1              POP   BC
376 02D5 0D              DEC   C
377 02D6 20 E8          JR    NZ,CNTER_3
378 02D8 C9              RET
379                      ;***** ESC + I *****
380 02D9 21 F4AB        INVERSE: LD    HL,NEW_BUFF
381 02DC 01 0180        LD    BC,N_COL/8*N_ROW*N_BOARD
382 02DF 7E              INV_1:  LD    A,(HL)
383 02E0 2F              CPL
384 02E1 77              LD    (HL),A
385 02E2 23              INC   HL
386 02E3 0B              DEC   BC
387 02E4 78              LD    A,B
388 02E5 B1              OR    C
389 02E6 20 F7          JR    NZ,INV_1
390 02E8 C9              RET

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

391                ;***** ESC + M *****
392 02E9 21 F1AB    MEMORY:  LD   HL,DISP_BUFF
393 02EC 11 F02B    LD   DE,MEM_BUFF
394 02EF 01 0180    LD   BC,N_COL/8*N_ROW*N_BOARD
395 02F2 1A        MEM_1:   LD   A,(DE)
396 02F3 B6        OR    (HL)
397 02F4 12        LD   (DE),A
398 02F5 23        INC  HL
399 02F6 13        INC  DE
400 02F7 0B        DEC  BC
401 02F8 78        LD   A,B
402 02F9 B1        OR    C
403 02FA 20 F6     JR   NZ,MEM_1
404 02FC CD 127D   CALL DSPBUF_CL
405 02FF C9        RET
406                ;***** ESC + R *****
407 0300 E5        RESET:  PUSH BL
408 0301 21 F02B   LD   HL,MEM_BUFF
409 0304 11 F1AB   LD   DE,DISP_BUFF
410 0307 01 0180   LD   BC,N_COL/8*N_ROW*N_BOARD
411 030A 1A        RESET_1: LD  A,(DE)
412 030B B6        OR    (HL)
413 030C 12        LD   (DE),A
414 030D 23        INC  HL
415 030E 13        INC  DE
416 030F 0B        DEC  BC
417 0310 78        LD   A,B
418 0311 B1        OR    C
419 0312 20 F6     JR   NZ,RESET_1
420 0314 CD 12B5   CALL MEMBUF_CL

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

421 0317 E1                POP    HL
422 0318 C9                RET
423                        ;***** ESC + W *****
424 0319 CD 12C3          SWITCH: CALL DISP_OLD
425 031C CD 1E1C          CALL STOP_SCAN
426 031F CD 12DB          CALL NEW_DISP
427 0322 CD 1E04          CALL START_SCAN
428 0325 CD 1268          CALL PREPARE_3
429 0328 C9                RET
430                        ;***** ESC + G *****
431 0329 CD 1E1C          LONG_START: CALL STOP_SCAN
432 032C CD 127D          CALL DSPBUF_CL
433 032F CD 1A11          LONG_ST_1: CALL READ_CODE
434 0332 30 05           JR     NC, LONG_ST_3
435 0334 CD 0365          LONG_ST_2: CALL CHAR_LEFT
436 0337 18 F6           JR     LONG_ST_1
437 0339 0E 80           LONG_ST_3: LD     C, N_COL*N_BOARD
438 033B 21 F1BA          LD     HL, DISP_BUFF+N_COL/8*N_BOARD-1
439 033E E5              LONG_ST_4: PUSH  HL
440 033F 06 18           LD     B, N_ROW
441 0341 C5              LONG_ST_5: PUSH  BC
442 0342 E5              PUSH  HL
443 0343 06 0F           LD     B, N_COL/8*N_BOARD-1
444 0345 CB 26           SLA   (HL)
445 0347 2B              LONG_ST_6: DEC   HL
446 0348 CB 16           RL    (HL)
447 034A 10 FB           DJNZ  LONG_ST_6
448 034C E5              PUSH  HL
449 034D DD E1           POP   IX
450 034F CD 1DC6          CALL  OUTPUT

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

451 0352 CD 1356          CALL DELAY_2
452 0355 E1              POP HL
453 0356 01 0010        LD BC,N_COL/8*N_BOARD
454 0359 09             ADD HL,BC
455 035A C1             POP BC
456 035B 10 E4         DJNZ LONG_ST_5
457 035D E1            POP HL
458 035E 0D           DEC C
459 035F 20 DD        JR NZ, LONG_ST_4
460 0361 CD 1907      CALL RN_CUR_INC
461 0364 C9           RET
462                   ;*****
463                   ; A = Character Code
464                   ;
465 0365 D5          CHAR_LEFT: PUSH DE
466 0366 CD 1A3E      CALL CHAR_LOAD
467 0369 38 53       JR C, CHAR_L9
468 036B 21 F7F3     LD HL, CHAR_BUFF
469 036E 11 F1BB     LD DE, DISP_BUFF+N_COL/8*N_BOARD
470 0371 79          LD A,C ; Width Byte
471 0372 FE 01       CP 1
472 0374 C2 03A4     JP NZ, CHAR_L5
473 0377 FD 46 01   LD B,(IY+1) ; Width of Character
474 037A C5          CHAR_L2: PUSH BC
475 037B D5          PUSH DE
476 037C E5          PUSH HL
477 037D 3E 18       LD A,N_ROW
478 037F CB 06       CHAR_L3: RLC (HL)
479 0381 EB          EX DE,HL
480 0382 E5          PUSH HL

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

481 0383 06 10		LD	B, N_COL/8*N_BOARD
482 0385 2B	CHAR_L4:	DEC	HL
483 0386 CB 16		RL	(HL)
484 0388 10 FB		DJNZ	CHAR_L4
485 038A E5		PUSH	HL
486 038B DD E1		POP	IX
487 038D CD 1DC6		CALL	OUTPUT
488 0390 CD 1356		CALL	DELAY_2
489 0393 01 0010		LD	BC, N_COL/8*N_BOARD
490 0396 E1		POP	HL
491 0397 09		ADD	HL, BC
492 0398 EB		EX	DE, HL
493 0399 23		INC	HL
494 039A 3D		DEC	A
495 039B 20 E2		JR	NZ, CHAR_L3
496 039D E1		POP	HL
497 039E D1		POP	DE
498 039F C1		POP	BC
499 03A0 10 D8		DJNZ	CHAR_L2
500 03A2 18 42		JR	CHAR_L11
501 03A4 06 00	CHAR_L5:	LD	B, 0
502 03A6 0D		DEC	C
503 03A7 09		ADD	HL, BC
504 03A8 41		LD	B, C
505 03A9 FD 4E 01		LD	C, (IY+1) ; Width of Character
506 03AC C5	CHAR_L6:	PUSH	BC
507 03AD E5		PUSH	HL
508 03AE D5		PUSH	DE
509 03AF 3E 18		LD	A, N_ROW
510 03B1 C5	CHAR_L7:	PUSH	BC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

511	03B2	E5		PUSH	HL
512	03B3	CB 26		SLA	(HL)
513	03B5	2B	CHAR_L8:	DEC	HL
514	03B6	CB 16		RL	(HL)
515	03B8	10 FB		DJNZ	CHAR_L8
516	03BA	EB		EX	DE,HL
517	03BB	E5		PUSH	HL
518	03BC	06 10		LD	B,N_COL/8*N_BOARD
519	03BE	2B	CHAR_L9:	DEC	HL
520	03BF	CB 16		RL	(HL)
521	03C1	10 FB		DJNZ	CHAR_L9
522	03C3	E5		PUSH	HL
523	03C4	DD E1		POP	IX
524	03C6	CD 1DC6		CALL	OUTPUT
525	03C9	CD 1356		CALL	DELAY_2
526	03CC	E1		POP	HL
527	03CD	01 0010		LD	BC,N_COL/8*N_BOARD
528	03D0	09		ADD	HL,BC
529	03D1	EB		EX	DE,HL
530	03D2	E1		POP	HL
531	03D3	C1		POP	BC
532	03D4	08		EX	AF,AF'
533	03D5	78		LD	A,B
534	03D6	3C		INC	A
535	03D7	85		ADD	L
536	03D8	6F		LD	L,A
537	03D9	30 01		JR	NC,CHAR_L10
538	03DB	24		INC	B
539	03DC	08	CHAR_L10:	EX	AF,AF'
540	03DD	3D		DEC	A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

541 03DE 20 D1          JR    NZ,CHAR_L7
542 03E0  D1          POP   DE
543 03E1  E1          POP   HL
544 03E2  C1          POP   BC
545 03E3  0D          DEC   C
546 03E4  20 C6       JR    NZ,CHAR_L6
547 03E6  D1          CHAR_L11: POP  DE
548 03E7  C9          RET
549
;***** ESC + V + 1 *****
550 03E8  21 4000     VELOCITY_1: LD   HL,4000H
551 03EB  22 F01C     LD   (V_VELO),HL
552 03EE  3E FF       LD   A,OFFH
553 03F0  32 F01E     LD   (H_VELO),A
554 03F3  C9          RET
555
;***** ESC + V + 2 *****
556 03F4  21 1000     VELOCITY_2: LD   HL,1000H
557 03F7  22 F01C     LD   (V_VELO),HL
558 03FA  3E 60       LD   A,60H
559 03FC  32 F01E     LD   (H_VELO),A
560 03FF  C9          RET
561 0400  C9          RET
562
;***** ESC + V + 3 *****
563 0401  21 0080     VELOCITY_3: LD   HL,80H
564 0404  22 F01C     LD   (V_VELO),HL
565 0407  3E 01       LD   A,1
566 0409  32 F01E     LD   (H_VELO),A
567 040C  C9          RET
568
;***** ESC + F + 1 ---> 9 *****
569 040D  CD 12C3     FLASH_N:  CALL  DISP_OLD
570 0410  D6 0A       SUB   (L1-COMM_TBL)/2-1

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

571 0412 47		LD	B,A
572 0413 3A F01E		LD	A,(H_VELO)
573 0416 FE 40		CP	40H
574 0418 38 08		JR	C,FL_N1
575 041A FE C0		CP	0COH
576 041C 38 08		JR	C,FL_N2
577 041E 0E FF		LD	C,OFFH
578 0420 18 06		JR	FL_N3
579 0422 0E 80	FL_N1:	LD	C,80H
580 0424 18 02		JR	FL_N3
581 0426 0E C0	FL_N2:	LD	C,0COH
582 0428 CD 1E1C	FL_N3:	CALL	STOP_SCAN
583 042B CD 12DB		CALL	NEW_DISP
584 042E CD 1E04		CALL	START_SCAN
585 0431 CD 1378		CALL	DELAY_3
586 0434 CD 1E1C		CALL	STOP_SCAN
587 0437 C5		PUSH	BC
588 0438 CD 127D		CALL	DSPBUF_CL
589 043B CD 1E04		CALL	START_SCAN
590 043E C1		POP	BC
591 043F CD 1378		CALL	DELAY_3
592 0442 10 E4		DJNZ	FL_N3
593 0444 CD 1E1C		CALL	STOP_SCAN
594 0447 CD 12DB		CALL	NEW_DISP
595 044A CD 1E04		CALL	START_SCAN
596 044D CD 1268		CALL	PREPARE_3
597 0450 C9		RET	
598	;***** ESC + K + 1 ---> 9 *****		
599 0451 CD 12C3	FLASH_I:	CALL	DISP_OLD
600 0454 D6 13		SUB	(L2-COMM_TBL)/2-1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

601	0456	47		LD	B,A
602	0457	3A	F01E	LD	A,(H_VELO)
603	045A	FE	40	CP	40H
604	045C	38	08	JR	C,FL_I1
605	045E	FE	C0	CP	0COH
606	0460	38	08	JR	C,FL_I2
607	0462	0E	FF	LD	C,OFFH
608	0464	18	06	JR	FL_I3
609	0466	0E	80	FL_I1: LD	C,80H
610	0468	18	02	JR	FL_I3
611	046A	0E	C0	FL_I2: LD	C,0COH
612	046C	CD	1E1C	FL_I3: CALL	STOP_SCAN
613	046F	CD	12DB	FL_I4: CALL	NEW_DISP
614	0472	CD	1E04	CALL	START_SCAN
615	0475	CD	1378	CALL	DELAY_3
616	0478	CD	1E1C	CALL	STOP_SCAN
617	047B	C5		PUSH	BC
618	047C	CD	12E9	CALL	MEM_PROC
619	047F	21	F1AB	LD	HL,DISP_BUFF
620	0482	11	F02B	LD	DE,MEM_BUFF
621	0485	01	0180	LD	BC,N_COL/8*N_ROW*N_BOARD
622	0488	1A		FL_I5: LD	A,(DE)
623	0489	B6		OR	(HL)
624	048A	2F		CPL	
625	048B	12		LD	(DE),A
626	048C	23		INC	HL
627	048D	13		INC	DE
628	048E	0B		DEC	BC
629	048F	78		LD	A,B
630	0490	B1		OR	C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

631 0491 20 F5          JR    NZ,FL_I5
632 0493 CD 127D        CALL  DSPBUF_CL
633 0496 CD 1E04        CALL  START_SCAN
634 0499 C1             POP   BC
635 049A CD 1378        CALL  DELAY_3
636 049D CD 1E1C        CALL  STOP_SCAN
637 04A0 CD 12F7        CALL  PROC_MEM
638 04A3 10 CA          DJNZ  FL_I4
639 04A5 CD 12DB        CALL  NEW_DISP
640 04A8 CD 1E04        CALL  START_SCAN
641 04AB CD 1268        CALL  PREPARE_3
642 04AE C9             RET
643                    ;***** ESC + P + 1 ---> 9 *****
644 04AF CD 1E04        PAUSE: CALL  START_SCAN
645 04B2 D6 1C          SUB   (L3-COMM_TBL)/2-1
646 04B4 47             LD    B,A
647 04B5 0E 02          LD    C,2
648 04B7 ED 4C          MLT   BC
649 04B9 3A F000        PAUSE_1: LD   A,(FLAG_1)
650 04BC CB F7           SET   6,A
651 04BE 32 F000        LD    (FLAG_1),A
652 04C1 3A F000        PAUSE_2: LD   A,(FLAG_1)
653 04C4 CB 77          BIT   6,A           ; Clock Bit
654 04C6 20 F9          JR    NZ,PAUSE_2
655 04C8 0B             DEC   BC
656 04C9 78             LD    A,B
657 04CA B1             OR    C
658 04CB 20 EC          JR    NZ,PAUSE_1
659 04CD C9             RET

```

660 ;***** ESC + S + Up Arrow *****
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปเผยแพร่หรือใช้ในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

661 04CE CD 12C3 SHIFT_UP: CALL DISP_OLD
662 04D1 FD 21 F4AB LD IY,NEW_BUFF
663 04D5 06 18 LD B,N_ROW
664 04D7 CD 1E1C SH_UP_1: CALL STOP_SCAN
665 04DA C5 PUSH BC
666 04DB 21 F1B8 LD HL,DISP_BUFF+N_COL/8*N_BOARD
667 04DE 11 F1AB LD DE,DISP_BUFF
668 04E1 01 0170 LD BC,N_COL/8*N_BOARD*(N_ROW-1)
669 04E4 ED B0 LDIR
670 04E6 FD E5 PUSH IY
671 04E8 E1 POP HL
672 04E9 01 0010 LD BC,N_COL/8*N_BOARD
673 04EC FD 09 ADD IY,BC
674 04EE ED B0 LDIR
675 04F0 CD 1E04 CALL START_SCAN
676 04F3 CD 1336 CALL DELAY_1
677 04F6 C1 POP BC
678 04F7 10 DE DJNZ SH_UP_1
679 04F9 CD 1268 CALL PREPARE_3
680 04FC C9 RET
681 ;***** ESC + S + Dw Arrow *****
682 04FD CD 12C3 SHIFT_DW: CALL DISP_OLD
683 0500 FD 21 F62A LD IY,NEW_BUFF+N_COL/8*N_ROW*N_BOARD-1
684 0504 06 18 LD B,N_ROW
685 0506 CD 1E1C SH_DW_1: CALL STOP_SCAN
686 0509 C5 PUSH BC
687 050A 21 F31A LD HL,DISP_BUFF+N_COL/8*N_BOARD*(N_ROW-1)-1
688 050D 11 F32A LD DE,DISP_BUFF+N_COL/8*N_ROW*N_BOARD-1
689 0510 01 0170 LD BC,N_COL/8*N_BOARD*(N_ROW-1)
690 0513 ED B8 LDDR

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

691 0515 FD E5          PUSH IY
692 0517 E1            POP HL
693 0518 01 0010      LD BC,N_COL/8*N_BOARD
694 051B ED B8        LDDR
695 051D E5          PUSH HL
696 051E FD E1      POP IY
697 0520 CD 1E04     CALL START_SCAN
698 0523 CD 1336     CALL DELAY_1
699 0526 C1          POP BC
700 0527 10 DD       DJNZ SH_DW_1
701 0529 CD 1268     CALL PREPARE_3
702 052C C9          RET
703                   ;***** ESC + S + Left Arrow *****
704 052D CD 12C3     SHIFT_L: CALL DISP_OLD
705 0530 21 F4AB     LD HL,NEW_BUFF
706 0533 0E 10      LD C,N_COL/8*N_BOARD
707 0535 CD 1E1C     CALL STOP_SCAN
708 0538 06 08      SH_L_1: LD B,8 ; 8 Bits
709 053A C5          SH_L_2: PUSH BC
710 053B E5          PUSH HL
711 053C 11 F1BB     LD DE,DISP_BUFF+N_COL/8*N_BOARD
712 053F 06 10      LD B,N_COL/8*N_BOARD
713 0541 0E 18      LD C,N_ROW
714 0543 C5          SH_L_3: PUSH BC
715 0544 CB 06      RLC (HL)
716 0546 EB          EX DE,HL
717 0547 E5          PUSH HL
718 0548 2B          SH_L_4: DEC HL
719 0549 CB 16      RL (HL)
720 054B 10 FB       DJNZ SH_L_4

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

721 054D E5		PUSH HL
722 054E DD E1		POP IX
723 0550 CD 1DC6		CALL OUTPUT
724 0553 CD 1356		CALL DELAY_2
725 0556 01 0010		LD BC,N_COL/8*N_BOARD
726 0559 E1		POP HL
727 055A 09		ADD HL,BC
728 055B EB		EX DE,HL
729 055C 09		ADD HL,BC
730 055D C1		POP BC
731 055E 0D		DEC C
732 055F 20 E2		JR NZ,SH_L_3
733 0561 E1		POP HL
734 0562 C1		POP BC
735 0563 10 D5		DJNZ SH_L_2
736 0565 23		INC HL
737 0566 0D		DEC C
738 0567 20 CF		JR NZ,SH_L_1
739 0569 CD 1268		CALL PREPARE_3
740 056C C9		RET
741		***** ESC + S + Right Arrow *****
742 056D CD 12C3	SHIFT_R:	CALL DISP_OLD
743 0570 21 F4BA		LD HL,NEW_BUFF+N_COL/8*N_BOARD-1
744 0573 0E 10		LD C,N_COL/8*N_BOARD
745 0575 CD 1E1C		CALL STOP_SCAN
746 0578 06 08	SH_R_1:	LD B,8 ; 8 Bits
747 057A C5	SH_R_2:	PUSH BC
748 057B E5		PUSH HL
749 057C 11 F1AB		LD DE,DISP_BUFF
750 057F 06 10		LD B,N_COL/8*N_BOARD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

751	0581	OE 18		LD	C,N_ROW
752	0583	C5	SH_R_3:	PUSH	BC
753	0584	CB 0E		RRC	(HL)
754	0586	EB		EX	DE,HL
755	0587	E5		PUSH	HL
756	0588	E5		PUSH	HL
757	0589	DD E1		POP	IX
758	058B	CB 1E	SH_R_4:	RR	(HL)
759	058D	23		INC	HL
760	058E	10 FB		DJNZ	SH_R_4
761	0590	CD 1DC6		CALL	OUTPUT
762	0593	CD 1356		CALL	DELAY_2
763	0596	01 0010		LD	BC,N_COL/8*N_BOARD
764	0599	E1		POP	HL
765	059A	09		ADD	HL,BC
766	059B	EB		EX	DE,HL
767	059C	09		ADD	HL,BC
768	059D	C1		POP	BC
769	059E	0D		DEC	C
770	059F	20 E2		JR	NZ,SH_R_3
771	05A1	E1		POP	HL
772	05A2	C1		POP	BC
773	05A3	10 D5		DJNZ	SH_R_2
774	05A5	2B		DEC	HL
775	05A6	0D		DEC	C
776	05A7	20 CF		JR	NZ,SH_R_1
777	05A9	CD 1268		CALL	PREPARE_3
778	05AC	C9		RET	
779				;***** ESC + S + 1 *****	
780	05AD	CD 12C3	SHIFT_OV:	CALL	DISP_OLD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

781 05B0 DD 21 F4AB	LD IX,NEW_BUFF
782 05B4 FD 21 F62A	LD IY,NEW_BUFF+N_COL/8*N_BOARD*N_ROW-1
783 05B8 06 0C	LD B,N_ROW/2
784 05BA CD 1E04 SH_OV_1:	CALL START_SCAN
785 05BD C5	PUSH BC
786 05BE 21 F1BB	LD HL,DISP_BUFF+N_COL/8*N_BOARD
787 05C1 11 F1AB	LD DE,DISP_BUFF
788 05C4 01 00B0	LD BC,N_COL/8*N_BOARD*(N_ROW/2-1)
789 05C7 C5	PUSH BC
790 05C8 ED B0	LDIR
791 05CA DD E5	PUSH IX
792 05CC E1	POP HL
793 05CD 01 0010	LD BC,N_COL/8*N_BOARD
794 05D0 ED B0	LDIR
795 05D2 E5	PUSH HL
796 05D3 DD E1	POP IX
797 05D5 21 F31A	LD HL,DISP_BUFF+N_COL/8*N_BOARD*(N_ROW-1)-1
798 05D8 11 F32A	LD DE,DISP_BUFF+N_COL/8*N_BOARD*N_ROW-1
799 05DB C1	POP BC
800 05DC ED B8	LDDR
801 05DE FD E5	PUSH IY
802 05E0 E1	POP HL
803 05E1 01 0010	LD BC,N_COL/8*N_BOARD
804 05E4 ED B8	LDDR
805 05E6 E5	PUSH HL
806 05E7 FD E1	POP IY
807 05E9 CD 1E04	CALL START_SCAN
808 05EC CD 1336	CALL DELAY_1
809 05EF C1	POP BC
810 05F0 10 C8	DJNZ SH_OV_1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

811 05F2 CD 1268          CALL PREPARE_3
812 05F5 C9              RET
813                      ;***** ESC + S + 2 *****
814 05F6 CD 12C3        SHIFT_IV: CALL DISP_OLD
815 05F9 DD 21 F56A      LD IX,NEW_BUFF+N_COL/8*N_BOARD*N_ROW/2-1
816 05FD FD 21 F56B      LD IY,NEW_BUFF+N_COL/8*N_BOARD*N_ROW/2
817 0601 06 0C          LD B,N_ROW/2
818 0603 CD 1E1C        SH_IV_1: CALL STOP_SCAN
819 0606 C5              PUSH BC
820 0607 21 F25A        LD HL,DISP_BUFF+N_COL/8*N_BOARD*(N_ROW/2-1)-1
821 060A 11 F26A        LD DE,DISP_BUFF+N_COL/8*N_BOARD*(N_ROW/2)-1
822 060D 01 00B0        LD BC,N_COL/8*N_BOARD*(N_ROW/2-1)
823 0610 C5              PUSH BC
824 0611 ED B8          LDDR
825 0613 DD E5          PUSH IX
826 0615 E1            POP HL
827 0616 01 0010        LD BC,N_COL/8*N_BOARD
828 0619 ED B8          LDDR
829 061B E5            PUSH HL
830 061C DD E1          POP IX
831 061E 21 F27B        LD HL,DISP_BUFF+N_COL/8*N_BOARD*(N_ROW/2+1)
832 0621 11 F26B        LD DE,DISP_BUFF+N_COL/8*N_BOARD*N_ROW/2
833 0624 C1            POP BC
834 0625 ED B0          LDIR
835 0627 FD E5          PUSH IY
836 0629 E1            POP HL
837 062A 01 0010        LD BC,N_COL/8*N_BOARD
838 062D ED B0          LDIR
839 062F E5            PUSH HL
840 0630 FD E1          POP IY

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

841 0632 CD 1E04          CALL START_SCAN
842 0635 CD 1336          CALL DELAY_1
843 0638 C1               POP BC
844 0639 10 C8            DJNZ SH_IV_1
845 063B CD 1268          CALL PREPARE_3
846 063E C9               RET

847                       ;***** ESC + S + 3 *****
848 063F CD 12C3          SHIFT_OH: CALL DISP_OLD
849 0642 21 F1B3          LD HL,DISP_BUFF+N_COL/8/2*N_BOARD
850 0645 DD 21 F4BA          LD IX,NEW_BUFF+N_COL/8*N_BOARD-1
851 0649 FD 21 F4AB          LD IY,NEW_BUFF
852 064D 0E 08            LD C,N_COL/8/2*N_BOARD
853 064F CD 1E1C          CALL STOP_SCAN
854 0652 06 08            SH_OH_1: LD B,8 ; 8 bits
855 0654 C5               SH_OH_2: PUSH BC
856 0655 E5               PUSH HL
857 0656 DD E5            PUSH IX
858 0658 FD E5            PUSH IY
859 065A 06 08            LD B,N_COL/8/2*N_BOARD
860 065C 0E 18            LD C,N_ROW
861 065E C5               SH_OH_3: PUSH BC
862 065F E5               PUSH HL
863 0660 58               LD E,B ; Store count loop
864 0661 DD CB 00 0E          RRC (IX+0)
865 0665 CB 1E            SH_OH_4: RR (HL)
866 0667 23               INC HL
867 0668 10 FB            DJNZ SH_OH_4
868 066A E1               POP HL
869 066B E5               PUSH HL
870 066C 2B               DEC HL

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

871 066D 43	LD B,E	; Restore count loop
872 066E FD CB 00 06	RLC (IY+0)	
873 0672 CB 16 SH_OH_5:	RL (HL)	
874 0674 2B	DEC HL	
875 0675 10 FB	DJNZ SH_OH_5	
876 0677 23	INC HL	
877 0678 DD E5	PUSH IX	
878 067A E5	PUSH HL	
879 067B DD E1	POP IX	
880 067D CD 1DC6	CALL OUTPUT	
881 0680 CD 1356	CALL DELAY_2	
882 0683 11 0010	LD DE,N_COL/8*N_BOARD	
883 0686 DD E1	POP IX	
884 0688 E1	POP HL	
885 0689 19	ADD HL,DE	
886 068A DD 19	ADD IX,DE	
887 068C FD 19	ADD IY,DE	
888 068E C1	POP BC	
889 068F 0D	DEC C	
890 0690 20 CC	JR NZ,SH_OH_3	
891 0692 FD E1	POP IY	
892 0694 DD E1	POP IX	
893 0696 E1	POP HL	
894 0697 C1	POP BC	
895 0698 10 BA	DJNZ SH_OH_2	
896 069A FD 23	INC IY	
897 069C DD 2B	DEC IX	
898 069E 0D	DEC C	
899 069F 20 B1	JR NZ,SH_OH_1	
900 06A1 CD 1268	CALL PREPARE_3	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

901 06A4 C9                RET
902                        ;***** ESC + S + 4 *****
903 06A5 CD 12C3          SHIFT_IH:  CALL DISP_OLD
904 06A8 11 F1BA          LD      DE,DISP_BUFF+N_COL/8*N_BOARD-1
905 06AB 21 F1AB          LD      HL,DISP_BUFF
906 06AE DD 21 F4B2        LD      IX,NEW_BUFF+N_COL/8/2*N_BOARD-1
907 06B2 FD 21 F4B3        LD      IY,NEW_BUFF+N_COL/8/2*N_BOARD
908 06B6 0E 08            LD      C,N_COL/8/2*N_BOARD
909 06B8 CD 1E1C          CALL STOP_SCAN
910 06BB 06 08            SH_IH_1: LD      B,8          ; 8 bits
911 06BD C5                SH_IH_2: PUSH BC
912 06BE D5                PUSH DE
913 06BF E5                PUSH HL
914 06C0 DD E5            PUSH IX
915 06C2 FD E5            PUSH IY
916 06C4 06 08            LD      B,N_COL/8/2*N_BOARD
917 06C6 0E 18            LD      C,N_ROW
918 06C8 C5                SH_IH_3: PUSH BC
919 06C9 E5                PUSH HL
920 06CA D5                PUSH DE
921 06CB DD E5            PUSH IX
922 06CD E5                PUSH HL
923 06CE 78                LD      A,B          ; Store count loop
924 06CF DD CB 00 0E        RRC      (IX+0)
925 06D3 CB 1E            SH_IH_4: RR      (HL)
926 06D5 23                INC     HL
927 06D6 10 FB            DJNZ   SH_IH_4
928 06D8 DD E1            POP    IX
929 06DA EB                EX     DE,HL
930 06DB 47                LD      B,A          ; Restore count loop

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

931 06DC	FD CB 00 06	RLC	(IY+0)
932 06E0	CB 16	SH_IH_5:	RL (HL)
933 06E2	2B	DEC	HL
934 06E3	10 FB	DJNZ	SH_IH_5
935 06E5	CD 1DC6	CALL	OUTPUT
936 06E8	CD 1356	CALL	DELAY_2
937 06EB	01 0010	LD	BC,N_COL/8*N_BOARD
938 06EE	DD E1	POP	IX
939 06F0	E1	POP	HL
940 06F1	09	ADD	HL,BC
941 06F2	EB	EX	DE,HL
942 06F3	E1	POP	HL
943 06F4	09	ADD	HL,BC
944 06F5	DD 09	ADD	IX,BC
945 06F7	FD 09	ADD	IY,BC
946 06F9	C1	POP	BC
947 06FA	0D	DEC	C
948 06FB	20 CB	JR	NZ,SH_IH_3
949 06FD	FD E1	POP	IY
950 06FF	DD E1	POP	IX
951 0701	E1	POP	HL
952 0702	D1	POP	DE
953 0703	C1	POP	BC
954 0704	10 B7	DJNZ	SH_IH_2
955 0706	FD 23	INC	IY
956 0708	DD 2B	DEC	IX
957 070A	0D	DEC	C
958 070B	20 AE	JR	NZ,SH_IH_1
959 070D	CD 1268	CALL	PREPARE_3
960 0710	C9	RET	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

961 ;***** ESC + 0 + Up Arrow *****
962 0711 CD 12C3 OPEN_UP: CALL DISP_OLD
963 0714 FD 21 F61B LD IY,NEW_BUFF+N_COL/8*N_BOARD*(N_ROW-1)
964 0718 16 17 LD D,N_ROW-1
965 071A 01 0170 LD BC,N_COL/8*N_BOARD*(N_ROW-1)
966 071D CD 1E1C OPEN_UP_1: CALL STOP_SCAN
967 0720 D5 PUSH DE
968 0721 21 F1BB LD HL,DISP_BUFF+N_COL/8*N_BOARD
969 0724 11 F1AB LD DE,DISP_BUFF
970 0727 C5 PUSH BC
971 0728 ED B0 LDIR
972 072A FD E5 PUSH IY
973 072C E1 POP HL
974 072D 01 0010 LD BC,N_COL/8*N_BOARD
975 0730 C5 PUSH BC
976 0731 ED B0 LDIR
977 0733 01 0020 LD BC,N_COL/8*N_BOARD*2
978 0736 ED 42 SBC HL,BC
979 0738 E5 PUSH HL
980 0739 FD E1 POP IY
981 073B C1 POP BC
982 073C E1 POP HL
983 073D ED 42 SBC HL,BC
984 073F E5 PUSH HL
985 0740 C1 POP BC
986 0741 CD 1E04 CALL START_SCAN
987 0744 CD 1336 CALL DELAY_1
988 0747 D1 POP DE
989 0748 15 DEC D
990 0749 20 D2 JR NZ,OPEN_UP_1

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

991 074B CD 1E1C OPEN_UP_3: CALL STOP_SCAN
992 074E FD E5 PUSH IY
993 0750 E1 POP HL
994 0751 11 F1AB LD DE,DISP_BUFF
995 0754 01 0010 LD BC,N_COL/8*N_BOARD
996 0757 ED B0 LDIR
997 0759 CD 1E04 CALL START_SCAN
998 075C CD 1336 CALL DELAY_1
999 075F CD 1268 CALL PREPARE_3
1000 0762 C9 RET
1001 ;***** ESC + 0 + Dw Arrow *****
1002 0763 CD 12C3 OPEN_DW: CALL DISP_OLD
1003 0766 FD 21 F4BA LD IY,NEW_BUFF+N_COL/8*N_BOARD-1
1004 076A 16 17 LD D,N_ROW-1
1005 076C 01 0170 LD BC,N_COL/8*N_BOARD*(N_ROW-1)
1006 076F CD 1E1C OPEN_DW_1: CALL STOP_SCAN
1007 0772 D5 PUSH DE
1008 0773 21 F31A LD HL,DISP_BUFF+N_COL/8*N_BOARD*(N_ROW-1)-1
1009 0776 11 F32A LD DE,DISP_BUFF+N_COL/8*N_BOARD*N_ROW-1
1010 0779 C5 PUSH BC
1011 077A ED B8 LDDR
1012 077C FD E5 PUSH IY
1013 077E E1 POP HL
1014 077F 01 0010 LD BC,N_COL/8*N_BOARD
1015 0782 C5 PUSH BC
1016 0783 ED B8 LDDR
1017 0785 01 0020 LD BC,N_COL/8*N_BOARD*2
1018 0788 09 ADD HL,BC
1019 0789 E5 PUSH HL
1020 078A FD E1 POP IY

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

1021 078C C1          POP  BC
1022 078D E1          POP  HL
1023 078E ED 42       SBC  HL,BC
1024 0790 E5          PUSH HL
1025 0791 C1          POP  BC
1026 0792 CD 1E04     CALL START_SCAN
1027 0795 CD 1336     CALL DELAY_1
1028 0798 D1          POP  DE
1029 0799 15          DEC  D
1030 079A 20 D3       JR   NZ,OPEN_DW_1
1031 079C CD 1E1C     OPEN_DW_3: CALL STOP_SCAN
1032 079F FD E5       PUSH IY
1033 07A1 E1          POP  HL
1034 07A2 11 F32A     LD   DE,DISP_BUFF+N_COL/8*N_BOARD*N_ROW-1
1035 07A5 01 0010     LD   BC,N_COL/8*N_BOARD
1036 07A8 ED B8       LDDR
1037 07AA CD 1E04     CALL START_SCAN
1038 07AD CD 1336     CALL DELAY_1
1039 07B0 CD 1268     CALL PREPARE_3
1040 07B3 C9          RET
1041
;***** ESC + 0 + Left Arrow *****
1042 07B4 CD 12C3     OPEN_L:  CALL DISP_OLD
1043 07B7 DD 21 F1AB   LD   IX,DISP_BUFF
1044 07BB 21 F1BA     LD   HL,DISP_BUFF+N_COL/8*N_BOARD-1
1045 07BE 11 F4BA     LD   DE,NEW_BUFF+N_COL/8*N_BOARD-1
1046 07C1 06 10       LD   B,N_COL/8*N_BOARD
1047 07C3 CD 1E1C     CALL STOP_SCAN
1048 07C6 C5          OPEN_L_1: PUSH BC
1049 07C7 3E FF       LD   A,OFFH
1050 07C9 0E 08       LD   C,8           ; 8 Bits

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1051	07CB	C5	OPEN_L_2:	PUSH	BC
1052	07CC	D5		PUSH	DE
1053	07CD	E5		PUSH	HL
1054	07CE	DD E5		PUSH	IX
1055	07D0	CB 27		SLA	A
1056	07D2	0E 18		LD	C, N_ROW
1057	07D4	F5	OPEN_L_3:	PUSH	AF
1058	07D5	C5		PUSH	BC
1059	07D6	E5		PUSH	HL
1060	07D7	CB 16	OPEN_L_4:	RL	(HL)
1061	07D9	2B		DEC	HL
1062	07DA	10 FB		DJNZ	OPEN_L_4
1063	07DC	E1		POP	HL
1064	07DD	F5		PUSH	AF
1065	07DE	A6		AND	(HL)
1066	07DF	47		LD	B, A
1067	07E0	F1		POP	AF
1068	07E1	2F		CPL	
1069	07E2	EB		EX	DE, HL
1070	07E3	A6		AND	(HL)
1071	07E4	B0		OR	B
1072	07E5	01 0010		LD	BC, N_COL/8*N_BOARD
1073	07E8	09		ADD	HL, BC
1074	07E9	EB		EX	DE, HL
1075	07EA	77		LD	(HL), A
1076	07EB	09		ADD	HL, BC
1077	07EC	CD 1DC6		CALL	OUTPUT
1078	07EF	CD 1356		CALL	DELAY_2
1079	07F2	DD 09		ADD	IX, BC
1080	07F4	C1		POP	BC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

1081 07F5 F1 POP AF
1082 07F6 OD DEC C
1083 07F7 20 DB JR NZ,OPEN_L_3
1084 07F9 DD E1 POP IX
1085 07FB E1 POP HL
1086 07FC D1 POP DE
1087 07FD C1 POP BC
1088 07FE OD DEC C
1089 07FF 20 CA JR NZ,OPEN_L_2
1090 0801 2B DEC HL
1091 0802 1B DEC DE
1092 0803 C1 POP BC
1093 0804 10 C0 DJNZ OPEN_L_1
1094 0806 CD 1268 CALL PREPARE_3
1095 0809 C9 RET
1096 ;***** ESC + 0 + Right Arrow *****
1097 080A CD 12C3 OPEN_R: CALL DISP_OLD
1098 080D DD 21 F1AB LD IX,DISP_BUFF
1099 0811 21 F1AB LD HL,DISP_BUFF
1100 0814 11 F4AB LD DE,NEW_BUFF
1101 0817 06 10 LD B,N_COL/8*N_BOARD
1102 0819 CD 1E1C CALL STOP_SCAN
1103 081C C5 OPEN_R_1: PUSH BC
1104 081D 3E FF LD A,OFFH
1105 081F 0E 08 LD C,8 ; 8 Bits
1106 0821 C5 OPEN_R_2: PUSH BC
1107 0822 D5 PUSH DE
1108 0823 E5 PUSH HL
1109 0824 DD E5 PUSH IX
1110 0826 CB 3F SRL A

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1111	0828	OE 18	LD	C, N_ROW
1112	082A	F5	OPEN_R_3:	PUSH AF
1113	082B	C5		PUSH BC
1114	082C	E5		PUSH HL
1115	082D	CB 1E	OPEN_R_4:	RR (HL)
1116	082F	23		INC HL
1117	0830	10 FB		DJNZ OPEN_R_4
1118	0832	E1		POP HL
1119	0833	F5		PUSH AF
1120	0834	A6		AND (HL)
1121	0835	47		LD B, A
1122	0836	F1		POP AF
1123	0837	2F		CPL
1124	0838	EB		EX DE, HL
1125	0839	A6		AND (HL)
1126	083A	B0		OR B
1127	083B	01 0010		LD BC, N_COL/8*N_BOARD
1128	083E	09		ADD HL, BC
1129	083F	EB		EX DE, HL
1130	0840	77		LD (HL), A
1131	0841	09		ADD HL, BC
1132	0842	CD 1DC6		CALL OUTPUT
1133	0845	CD 1356		CALL DELAY_2
1134	0848	DD 09		ADD IX, BC
1135	084A	C1		POP BC
1136	084B	F1		POP AF
1137	084C	0D		DEC C
1138	084D	20 DB		JR NZ, OPEN_R_3
1139	084F	DD E1		POP IX
1140	0851	E1		POP HL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

1141 0852 D1          POP  DE
1142 0853 C1          POP  BC
1143 0854 0D          DEC  C
1144 0855 20 CA       JR   NZ,OPEN_R_2
1145 0857 23          INC  HL
1146 0858 13          INC  DE
1147 0859 C1          POP  BC
1148 085A 10 CO       DJNZ OPEN_R_1
1149 085C CD 1268     CALL PREPARE_3
1150 085F C9          RET
1151                  ;***** ESC + 0 + 1 *****
1152 0860 CD 12C3     OPEN_OV: CALL DISP_OLD
1153 0863 DD 21 F55B   LD   IX,NEW_BUFF+N_COL/8*N_BOARD*(N_ROW/2-1)
1154 0867 FD 21 F57A   LD   IY,NEW_BUFF+N_COL/8*N_BOARD*(N_ROW/2+1)-1
1155 086B 01 00B0     LD   BC,N_COL/8*N_BOARD*(N_ROW/2-1)
1156 086E 16 0B       LD   D,N_ROW/2-1
1157 0870 CD 1E1C     OPEN_OV_1: CALL STOP_SCAN
1158 0873 D5          PUSH DE
1159 0874 C5          PUSH BC
1160 0875 11 F1AB     LD   DE,DISP_BUFF
1161 0878 21 F1BB     LD   HL,DISP_BUFF+N_COL/8*N_BOARD
1162 087B C5          PUSH BC
1163 087C ED B0       LDIR
1164 087E DD E5       PUSH IX
1165 0880 E1          POP  HL
1166 0881 01 0010     LD   BC,N_COL/8*N_BOARD
1167 0884 ED B0       LDIR
1168 0886 C1          POP  BC
1169 0887 11 F32A     LD   DE,DISP_BUFF+N_COL/8*N_BOARD*N_ROW-1
1170 088A 21 F31A     LD   HL,DISP_BUFF+N_COL/8*N_BOARD*(N_ROW-1)-1

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ผู้เห็นแปะใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1171 088D	ED B8		LDDR
1172 088F	FD E5		PUSH IY
1173 0891	E1		POP HL
1174 0892	01 0010		LD BC,N_COL/8*N_BOARD
1175 0895	C5		PUSH BC
1176 0896	ED B8		LDDR
1177 0898	CD 1E04		CALL START_SCAN
1178 089B	CD 1336		CALL DELAY_1
1179 089E	C1		POP BC
1180 089F	FD 09		ADD IY,BC
1181 08A1	DD E5		PUSH IX
1182 08A3	E1		POP HL
1183 08A4	ED 42		SBC HL,BC
1184 08A6	E5		PUSH HL
1185 08A7	DD E1		POP IX
1186 08A9	E1		POP HL
1187 08AA	ED 42		SBC HL,BC
1188 08AC	E5		PUSH HL
1189 08AD	C1		POP BC
1190 08AE	D1		POP DE
1191 08AF	15		DEC D
1192 08B0	20 BE		JR NZ,OPEN_OV_1
1193 08B2	CD 1E1C	OPEN_OV_2:	CALL STOP_SCAN
1194 08B5	11 F1AB		LD DE,DISP_BUFF
1195 08B8	01 0010		LD BC,N_COL/8*N_BOARD
1196 08BB	C5		PUSH BC
1197 08BC	DD E5		PUSH IX
1198 08BE	E1		POP HL
1199 08BF	ED B0		LDIR
1200 08C1	11 F32A		LD DE,DISP_BUFF+N_COL/8*N_BOARD*N_ROW-1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้เอาต์เห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

1201 08C4 FD E5          PUSH IY
1202 08C6 E1            POP  HL
1203 08C7 C1            POP  BC
1204 08C8 ED B8          LDDR
1205 08CA CD 1E04        CALL START_SCAN
1206 08CD CD 1336        CALL DELAY_1
1207 08D0 CD 1268        CALL PREPARE_3
1208 08D3 C9            RET
1209                    ;***** ESC + 0 + 2 *****
1210 08D4 CD 12C3        OPEN_IV: CALL DISP_OLD
1211 08D7 DD 21 F4BA      LD    IX,NEW_BUFF+N_COL/8*N_BOARD-1
1212 08DB FD 21 F61B      LD    IY,NEW_BUFF+N_COL/8*N_BOARD*(N_ROW-1)
1213 08DF 01 00B0        LD    BC,N_COL/8*N_BOARD*(N_ROW/2-1)
1214 08E2 16 0B          LD    D,N_ROW/2-1
1215 08E4 CD 1E1C        OPEN_IV_1: CALL STOP_SCAN
1216 08E7 D5            PUSH DE
1217 08E8 C5            PUSH BC
1218 08E9 11 F26A        LD    DE,DISP_BUFF+N_COL/8*N_BOARD*N_ROW/2-1
1219 08EC 21 F25A        LD    HL,DISP_BUFF+N_COL/8*N_BOARD*(N_ROW/2-1)-1
1220 08EF C5            PUSH BC
1221 08F0 ED B8          LDDR
1222 08F2 DD E5          PUSH IX
1223 08F4 E1            POP  HL
1224 08F5 01 0010        LD    BC,N_COL/8*N_BOARD
1225 08F8 ED B8          LDDR
1226 08FA C1            POP  BC
1227 08FB 11 F26B        LD    DE,DISP_BUFF+N_COL/8*N_BOARD*N_ROW/2
1228 08FE 21 F27B        LD    HL,DISP_BUFF+N_COL/8*N_BOARD*(N_ROW/2+1)
1229 0901 ED B0          LDIR
1230 0903 FD E5          PUSH IY

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1231 0905 E1	POP HL
1232 0906 01 0010	LD BC,N_COL/8*N_BOARD
1233 0909 C5	PUSH BC
1234 090A ED B0	LDIR
1235 090C CD 1E04	CALL START_SCAN
1236 090F CD 1336	CALL DELAY_1
1237 0912 C1	POP BC
1238 0913 DD 09	ADD IX,BC
1239 0915 FD E5	PUSH IY
1240 0917 E1	POP HL
1241 0918 ED 42	SBC HL,BC
1242 091A E5	PUSH HL
1243 091B FD E1	POP IY
1244 091D E1	POP HL
1245 091E ED 42	SBC HL,BC
1246 0920 E5	PUSH HL
1247 0921 C1	POP BC
1248 0922 D1	POP DE
1249 0923 15	DEC D
1250 0924 20 BE	JR NZ,OPEN_IV_1
1251 0926 CD 1E1C	OPEN_IV_2: CALL STOP_SCAN
1252 0929 01 0010	LD BC,N_COL/8*N_BOARD
1253 092C C5	PUSH BC
1254 092D 11 F26A	LD DE,DISP_BUFF+N_COL/8*N_BOARD*N_ROW/2-1
1255 0930 DD E5	PUSH IX
1256 0932 E1	POP HL
1257 0933 ED B8	LDDR
1258 0935 11 F26B	LD DE,DISP_BUFF+N_COL/8*N_BOARD*N_ROW/2
1259 0938 FD E5	PUSH IY
1260 093A E1	POP HL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

1261 093B C1          POP  BC
1262 093C ED B0      LDIR
1263 093E CD 1E04    CALL START_SCAN
1264 0941 CD 1336    CALL DELAY_1
1265 0944 CD 1268    CALL PREPARE_3
1266 0947 C9         RET
1267                  ;***** ESC + 0 + 3 *****
1268 0948 CD 12C3    OPEN_OH: CALL DISP_OLD
1269 094B DD 21 F4B2 LD   IX,NEW_BUFF+N_COL/8*N_BOARD/2-1
1270 094F FD 21 F4B3 LD   IY,NEW_BUFF+N_COL/8*N_BOARD/2
1271 0953 21 F1B2    LD   HL,DISP_BUFF+N_COL/8*N_BOARD/2-1
1272 0956 11 F1B3    LD   DE,DISP_BUFF+N_COL/8*N_BOARD/2
1273 0959 06 08     LD   B,N_COL/8*N_BOARD/2
1274 095B CD 1E1C    CALL STOP_SCAN
1275 095E C5         OPEN_OH_1: PUSH BC
1276 095F 3E FF     LD   A,OFFH
1277 0961 08        EX   AF,AF'
1278 0962 3E FF     LD   A,OFFH
1279 0964 0E 08     LD   C,8 ; 8 bits
1280 0966 C5         OPEN_OH_2: PUSH BC
1281 0967 D5        PUSH DE
1282 0968 E5        PUSH HL
1283 0969 FD E5     PUSH IY
1284 096B DD E5     PUSH IX
1285 096D CB 27     SLA  A
1286 096F 08        EX   AF,AF'
1287 0970 CB 3F     SRL  A
1288 0972 08        EX   AF,AF'
1289 0973 0E 18     LD   C,N_ROW
1290 0975 C5         OPEN_OH_3: PUSH BC

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1291	0976	DD E5	PUSH	IX
1292	0978	C5	PUSH	BC
1293	0979	FD E5	PUSH	IY
1294	097B	F5	PUSH	AF
1295	097C	E5	PUSH	HL
1296	097D	37	SCF	
1297	097E	3F	CCF	
1298	097F	CB 16	OPEN_OH_4:	RL (HL)
1299	0981	2B	DEC	HL
1300	0982	10 FB	DJNZ	OPEN_OH_4
1301	0984	23	INC	HL
1302	0985	E5	PUSH	HL
1303	0986	FD E1	POP	IY
1304	0988	E1	POP	HL
1305	0989	F5	PUSH	AF
1306	098A	A6	AND	(HL)
1307	098B	47	LD	B,A
1308	098C	F1	POP	AF
1309	098D	2F	CPL	
1310	098E	DD A6 00	AND	(IX+0)
1311	0991	B0	OR	B
1312	0992	77	LD	(HL),A
1313	0993	F1	POP	AF
1314	0994	FD E5	PUSH	IY
1315	0996	DD E1	POP	IX
1316	0998	FD E1	POP	IY
1317	099A	EB	EX	DE,HL
1318	099B	08	EX	AF,AF'
1319	099C	C1	POP	BC
1320	099D	F5	PUSH	AF

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1321	099E	E5		PUSH	HL
1322	099F	37		SCF	
1323	09A0	3F		CCF	
1324	09A1	CB 1E	OPEN_OH_6:	RR	(HL)
1325	09A3	23		INC	HL
1326	09A4	10 FB		DJNZ	OPEN_OH_6
1327	09A6	E1		POP	HL
1328	09A7	F5		PUSH	AF
1329	09A8	A6		AND	(HL)
1330	09A9	47		LD	B, A
1331	09AA	F1		POP	AF
1332	09AB	2F		CPL	
1333	09AC	FD A6 00		AND	(IY+0)
1334	09AF	B0		OR	B
1335	09B0	77		LD	(HL), A
1336	09B1	F1		POP	AF
1337	09B2	CD 1DC6		CALL	OUTPUT
1338	09B5	CD 1356		CALL	DELAY_2
1339	09B8	01 0010		LD	BC, N_COL/8*N_BOARD
1340	09BB	DD E1		POP	IX
1341	09BD	DD 09		ADD	IX, BC
1342	09BF	FD 09		ADD	IY, BC
1343	09C1	09		ADD	HL, BC
1344	09C2	EB		EX	DE, HL
1345	09C3	09		ADD	HL, BC
1346	09C4	08		EX	AF, AF'
1347	09C5	C1		POP	BC
1348	09C6	0D		DEC	C
1349	09C7	20 AC		JR	NZ, OPEN_OH_3
1350	09C9	DD E1		POP	IX

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1351	09CB	FD E1	POP	IY	
1352	09CD	E1	POP	HL	
1353	09CE	D1	POP	DE	
1354	09CF	C1	POP	BC	
1355	09D0	0D	DEC	C	
1356	09D1	20 93	JR	NZ,OPEN_OH_2	
1357	09D3	FD 23	INC	IY	
1358	09D5	13	INC	DE	
1359	09D6	DD 2B	DEC	IX	
1360	09D8	2B	DEC	HL	
1361	09D9	C1	POP	BC	
1362	09DA	10 82	DJNZ	OPEN_OH_1	
1363	09DC	CD 1268	CALL	PREPARE_3	
1364	09DF	C9	RET		
1365			;***** ESC + 0 + 4 *****		
1366	09E0	CD 12C3	OPEN_IH:	CALL	DISP_OLD
1367	09E3	DD 21 F4AB	LD	IX,NEW_BUFF	
1368	09E7	FD 21 F4BA	LD	IY,NEW_BUFF+N_COL/8*N_BOARD-1	
1369	09EB	21 F1AB	LD	HL,DISP_BUFF	
1370	09EE	11 F1BA	LD	DE,DISP_BUFF+N_COL/8*N_BOARD-1	
1371	09F1	06 08	LD	B,N_COL/8*N_BOARD/2	
1372	09F3	CD 1E1C	CALL	STOP_SCAN	
1373	09F6	C5	OPEN_IH_1:	PUSH	BC
1374	09F7	3E FF	LD	A,OFFH	
1375	09F9	08	EX	AF,AF'	
1376	09FA	3E FF	LD	A,OFFH	
1377	09FC	0E 08	LD	C,8	; 8 bits
1378	09FE	C5	OPEN_IH_2:	PUSH	BC
1379	09FF	D5	PUSH	DE	
1380	0A00	E5	PUSH	HL	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1381	0A01	FD E5	PUSH	IY
1382	0A03	DD E5	PUSH	IX
1383	0A05	CB 3F	SRL	A
1384	0A07	08	EX	AF,AF'
1385	0A08	CB 27	SLA	A
1386	0A0A	08	EX	AF,AF'
1387	0A0B	0E 18	LD	C,N_ROW
1388	0A0D	C5	OPEN_IH_3:	PUSH BC
1389	0A0E	DD E5	PUSH	IX
1390	0A10	C5	PUSH	BC
1391	0A11	F5	PUSH	AF
1392	0A12	E5	PUSH	HL
1393	0A13	37	SCF	
1394	0A14	3F	CCF	
1395	0A15	CB 1E	OPEN_IH_4:	RR (HL)
1396	0A17	23	INC	HL
1397	0A18	10 FB	DJNZ	OPEN_IH_4
1398	0A1A	E1	POP	HL
1399	0A1B	F5	PUSH	AF
1400	0A1C	A6	AND	(HL)
1401	0A1D	47	LD	B,A
1402	0A1E	F1	POP	AF
1403	0A1F	2F	CPL	
1404	0A20	DD A6 00	AND	(IX+0)
1405	0A23	B0	OR	B
1406	0A24	77	LD	(HL),A
1407	0A25	F1	POP	AF
1408	0A26	EB	EX	DE,HL
1409	0A27	08	EX	AF,AF'
1410	0A28	C1	POP	BC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1411	OA29	F5		PUSH	AF
1412	OA2A	E5		PUSH	HL
1413	OA2B	37		SCF	
1414	OA2C	3F		CCF	
1415	OA2D	CB 16	OPEN_IH_6:	RL	(HL)
1416	OA2F	2B		DEC	HL
1417	OA30	10 FB		DJNZ	OPEN_IH_6
1418	OA32	01 0007		LD	BC,N_COL/8*N_BOARD/2-1
1419	OA35	37		SCF	
1420	OA36	3F		CCF	
1421	OA37	ED 42		SBC	HL,BC
1422	OA39	E5		PUSH	HL
1423	OA3A	DD E1		POP	IX
1424	OA3C	E1		POP	HL
1425	OA3D	F5		PUSH	AF
1426	OA3E	A6		AND	(HL)
1427	OA3F	47		LD	B,A
1428	OA40	F1		POP	AF
1429	OA41	2F		CPL	
1430	OA42	FD A6 00		AND	(IY+0)
1431	OA45	B0		OR	B
1432	OA46	77		LD	(HL),A
1433	OA47	F1		POP	AF
1434	OA48	CD 1DC6		CALL	OUTPUT
1435	OA4B	CD 1356		CALL	DELAY_2
1436	OA4E	01 0010		LD	BC,N_COL/8*N_BOARD
1437	OA51	DD E1		POP	IX
1438	OA53	DD 09		ADD	IX,BC
1439	OA55	FD 09		ADD	IY,BC
1440	OA57	09		ADD	HL,BC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1441	0A58	EB	EX	DE,HL
1442	0A59	09	ADD	HL,BC
1443	0A5A	08	EX	AF,AF'
1444	0A5B	C1	POP	BC
1445	0A5C	0D	DEC	C
1446	0A5D	20 AE	JR	NZ,OPEN_IH_3
1447	0A5F	DD E1	POP	IX
1448	0A61	FD E1	POP	IY
1449	0A63	E1	POP	HL
1450	0A64	D1	POP	DE
1451	0A65	C1	POP	BC
1452	0A66	0D	DEC	C
1453	0A67	20 95	JR	NZ,OPEN_IH_2
1454	0A69	FD 2B	DEC	IY
1455	0A6B	1B	DEC	DE
1456	0A6C	DD 23	INC	IX
1457	0A6E	23	INC	HL
1458	0A6F	C1	POP	BC
1459	0A70	10 84	DJNZ	OPEN_IH_1
1460	0A72	CD 1268	CALL	PREPARE_3
1461	0A75	C9	RET	
1462			;***** ESC + X + Up Arrow *****	
1463	0A76	CD 12C3	CLOSE_UP:	CALL DISP_OLD
1464	0A79	01 0010	LD	BC,N_COL/8*N_BOARD
1465	0A7C	11 F31B	LD	DE,DISP_BUFF+N_COL/8*N_BOARD*(N_ROW-1)
1466	0A7F	26 18	LD	H,N_ROW
1467	0A81	CD 1E1C	CLOSE_UP_1:	CALL STOP_SCAN
1468	0A84	E5	PUSH	HL
1469	0A85	21 F4AB	LD	HL,NEW_BUFF
1470	0A88	C5	PUSH	BC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1471	0A89	ED B0		LDIR
1472	0A8B	CD 1E04		CALL START_SCAN
1473	0A8E	CD 1336		CALL DELAY_1
1474	0A91	01 0010		LD BC,N_COL/8*N_BOARD
1475	0A94	E1		POP HL
1476	0A95	09		ADD HL,BC
1477	0A96	E5		PUSH HL
1478	0A97	C1		POP BC
1479	0A98	EB		EX DE,HL
1480	0A99	ED 52		SBC HL,DE
1481	0A9B	EB		EX DE,HL
1482	0A9C	E1		POP HL
1483	0A9D	25		DEC H
1484	0A9E	20 E1		JR NZ,CLOSE_UP_1
1485	0AA0	CD 1268		CALL PREPARE_3
1486	0AA3	C9		RET
1487				***** ESC + X + Dw Arrow *****
1488	0AA4	CD 12C3	CLOSE_DW:	CALL DISP_OLD
1489	0AA7	01 0010		LD BC,N_COL/8*N_BOARD
1490	0AAA	11 F1BA		LD DE,DISP_BUFF+N_COL/8*N_BOARD-1
1491	0AAD	26 18		LD H,N_ROW
1492	0AAF	CD 1E1C	CLOSE_DW_1:	CALL STOP_SCAN
1493	0AB2	E5		PUSH HL
1494	0AB3	21 F62A		LD HL,NEW_BUFF+N_COL/8*N_BOARD*N_ROW-1
1495	0AB6	C5		PUSH BC
1496	0AB7	ED B8		LDDR
1497	0AB9	CD 1E04		CALL START_SCAN
1498	0ABC	CD 1336		CALL DELAY_1
1499	0ABF	01 0010		LD BC,N_COL/8*N_BOARD
1500	OAC2	E1		POP HL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

1501 OAC3 09          ADD  HL,BC
1502 OAC4 E5          PUSH HL
1503 OAC5 C1          POP  BC
1504 OAC6 EB          EX   DE,HL
1505 OAC7 19          ADD  HL,DE
1506 OAC8 EB          EX   DE,HL
1507 OAC9 E1          POP  HL
1508 OACA 25          DEC  H
1509 OACB 20 E2       JR   NZ,CLOSE_DW_1
1510 OACD CD 1268     CALL PREPARE_3
1511 OAD0 C9          RET
1512                  ;***** ESC + X + Left Arrow *****
1513 OAD1 CD 12C3     CLOSE_L: CALL DISP_OLD
1514 OAD4 FD 21 F4AB   LD   IY,NEW_BUFF
1515 OAD8 21 F1BA     LD   HL,DISP_BUFF+N_COL/8*N_BOARD-1
1516 OADB 06 10       LD   B,N_COL/8*N_BOARD
1517 OADD 0E 01       LD   C,1
1518 OADF CD 1E1C     CALL STOP_SCAN
1519 OAE2 C5          CLOSE_L_1: PUSH BC
1520 OAE3 16 08       LD   D,8 ; 8 bits
1521 OAE5 1E FF       LD   E,OFFH
1522 OAE7 06 18       CLOSE_L_2: LD   B,N_ROW
1523 OAE9 CB 23       SLA  E
1524 OAEB E5          PUSH HL
1525 OAEC FD E5       PUSH IY
1526 OAEE C5          CLOSE_L_3: PUSH BC
1527 OAEF E5          PUSH HL
1528 OAF0 FD CB 00 06 RLC  (IY+0)
1529 OAF4 0D          CLOSE_L_4: DEC  C
1530 OAF5 28 05       JR   Z,CLOSE_L_5

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1531 OAF7 CB 16	RL (HL)
1532 OAF9 2B	DEC HL
1533 OAF9 18 F8	JR CLOSE_L_4
1534 OAF9 7E	CLOSE_L_5: LD A,(HL)
1535 OAFD F5	PUSH AF
1536 OAFE A3	AND E
1537 OAFF 77	LD (HL),A
1538 OB00 F1	POP AF
1539 OB01 CB 17	RL A
1540 OB03 2F	CPL
1541 OB04 B3	OR E
1542 OB05 2F	CPL
1543 OB06 B6	OR (HL)
1544 OB07 77	LD (HL),A
1545 OB08 E1	POP HL
1546 OB09 E5	PUSH HL
1547 OBOA 01 000F	LD BC,N_COL/8*N_BOARD-1
1548 OBOD ED 42	SBC HL,BC
1549 OBOF E5	PUSH HL
1550 OB10 DD E1	POP IX
1551 OB12 CD 1DC6	CALL OUTPUT
1552 OB15 CD 1356	CALL DELAY_2
1553 OB18 03	INC BC
1554 OB19 E1	POP HL
1555 OB1A FD 09	ADD IY,BC
1556 OB1C 09	ADD HL,BC
1557 OB1D C1	POP BC
1558 OB1E 10 CE	DJNZ CLOSE_L_3
1559 OB20 FD E1	POP IY
1560 OB22 E1	POP HL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

1561 OB23 15          DEC  D
1562 OB24 20 C1      JR   NZ,CLOSE_L_2
1563 OB26 C1         POP  BC
1564 OB27 0C         INC  C
1565 OB28 FD 23      INC  IY
1566 OB2A 10 B6      DJNZ CLOSE_L_1
1567 OB2C CD 1268    CALL PREPARE_3
1568 OB2F C9         RET
1569                  ;***** ESC + X + Right Arrow *****
1570 OB30 CD 12C3     CLOSE_R: CALL DISP_OLD
1571 OB33 FD 21 F4BA  LD   IY,NEW_BUFF+N_COL/8*N_BOARD-1
1572 OB37 21 F1AB     LD   HL,DISP_BUFF
1573 OB3A 06 10       LD   B,N_COL/8*N_BOARD
1574 OB3C 0E 01       LD   C,1
1575 OB3E CD 1E1C     CALL STOP_SCAN
1576 OB41 C5          CLOSE_R_1: PUSH BC
1577 OB42 16 08       LD   D,8 ; 8 bits
1578 OB44 1E FF       LD   E,OFFH
1579 OB46 06 18       CLOSE_R_2: LD   B,N_ROW
1580 OB48 CB 3B       SRL  E
1581 OB4A E5          PUSH HL
1582 OB4B FD E5       PUSH IY
1583 OB4D C5          CLOSE_R_3: PUSH BC
1584 OB4E E5          PUSH HL
1585 OB4F FD CB 00 0E RRC  (IY+0)
1586 OB53 0D          CLOSE_R_4: DEC  C
1587 OB54 28 05      JR   Z,CLOSE_R_5
1588 OB56 CB 1E       RR   (HL)
1589 OB58 23         INC  HL
1590 OB59 18 F8      JR   CLOSE_R_4

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1591	OB5B	7E	CLOSE_R_5:	LD	A, (HL)
1592	OB5C	F5		PUSH	AF
1593	OB5D	A3		AND	E
1594	OB5E	77		LD	(HL), A
1595	OB5F	F1		POP	AF
1596	OB60	CB 1F		RR	A
1597	OB62	2F		CPL	
1598	OB63	B3		OR	E
1599	OB64	2F		CPL	
1600	OB65	B6		OR	(HL)
1601	OB66	77		LD	(HL), A
1602	OB67	DD E1		POP	IX
1603	OB69	CD 1DC6		CALL	OUTPUT
1604	OB6C	CD 1356		CALL	DELAY_2
1605	OB6F	01 0010		LD	BC, N_COL/8*N_BOARD
1606	OB72	DD E5		PUSH	IX
1607	OB74	E1		POP	HL
1608	OB75	FD 09		ADD	IY, BC
1609	OB77	09		ADD	HL, BC
1610	OB78	C1		POP	BC
1611	OB79	10 D2		DJNZ	CLOSE_R_3
1612	OB7B	FD E1		POP	IY
1613	OB7D	E1		POP	HL
1614	OB7E	15		DEC	D
1615	OB7F	20 C5		JR	NZ, CLOSE_R_2
1616	OB81	C1		POP	BC
1617	OB82	0C		INC	C
1618	OB83	FD 2B		DEC	IY
1619	OB85	10 BA		DJNZ	CLOSE_R_1
1620	OB87	CD 1268		CALL	PREPARE_3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

1621 OB8A C9          RET
1622                ;***** ESC + X + 1 *****
1623 OB8B CD 12C3    CLOSE_OV: CALL DISP_OLD
1624 OB8E DD 21 F25B LD IX,DISP_BUFF+N_COL/8*N_BOARD*(N_ROW/2-1)
1625 OB92 FD 21 F27A LD IY,DISP_BUFF+N_COL/8*N_BOARD*(N_ROW/2+1)-1
1626 OB96 01 0010    LD BC,N_COL/8*N_BOARD
1627 OB99 26 0C      LD H,N_ROW/2
1628 OB9B CD 1E1C    CLOSE_OV_1: CALL STOP_SCAN
1629 OB9E E5         PUSH HL
1630 OB9F C5         PUSH BC
1631 OBA0 21 F4AB    LD HL,NEW_BUFF
1632 OBA3 DD E5      PUSH IX
1633 OBA5 D1        POP DE
1634 OBA6 C5        PUSH BC
1635 OBA7 ED B0     LDIR
1636 OBA9 C1        POP BC
1637 OBAA 21 F62A    LD HL,NEW_BUFF+N_COL/8*N_BOARD*N_ROW-1
1638 OBAD FD E5     PUSH IY
1639 OBAF D1        POP DE
1640 OBB0 ED B8     LDDR
1641 OBB2 CD 1E04    CALL START_SCAN
1642 OBB5 CD 1336    CALL DELAY_1
1643 OBB8 01 0010    LD BC,N_COL/8*N_BOARD
1644 OBBB FD 09     ADD IY,BC
1645 OBBD DD E5     PUSH IX
1646 OBBF E1        POP HL
1647 OBC0 ED 42     SBC HL,BC
1648 OBC2 E5        PUSH HL
1649 OBC3 DD E1     POP IX
1650 OBC5 E1        POP HL

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

1651 OBC6 09          ADD  HL,BC
1652 OBC7 E5          PUSH HL
1653 OBC8 C1          POP  BC
1654 OBC9 E1          POP  HL
1655 OBCA 25          DEC  H
1656 OBCB 20 CE       JR   NZ,CLOSE_OV_1
1657 OB CD 1268       CALL PREPARE_3
1658 OBD0 C9          RET

1659                  ;***** ESC + X + 2 *****
1660 OBD1 CD 12C3     CLOSE_IV: CALL DISP_OLD
1661 OBD4 DD 21 F1BA   LD   IX,DISP_BUFF+N_COL/8*N_BOARD-1
1662 OBD8 FD 21 F31B   LD   IY,DISP_BUFF+N_COL/8*N_BOARD*(N_ROW-1)
1663 OBDC 01 0010     LD   BC,N_COL/8*N_BOARD
1664 OBDF 26 0C       LD   H,N_ROW/2
1665 OBE1 CD 1E1C     CLOSE_IV_1: CALL STOP_SCAN
1666 OBE4 E5          PUSH HL
1667 OBE5 C5          PUSH BC
1668 OBE6 21 F56A     LD   HL,NEW_BUFF+N_COL/8*N_BOARD*N_ROW/2-1
1669 OBE9 DD E5       PUSH IX
1670 OBEB D1          POP  DE
1671 OBEC C5          PUSH BC
1672 OBED ED B8       LDDR
1673 OBEF C1          POP  BC
1674 OBF0 21 F56B     LD   HL,NEW_BUFF+N_COL/8*N_BOARD*N_ROW/2
1675 OBF3 FD E5       PUSH IY
1676 OBF5 D1          POP  DE
1677 OBF6 ED B0       LDIR
1678 OBF8 CD 1E04     CALL START_SCAN
1679 OBF8 CD 1336     CALL DELAY_1
1680 OBFE 01 0010     LD   BC,N_COL/8*N_BOARD

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1681	0C01	DD 09	ADD	IX,BC	
1682	0C03	FD E5	PUSH	IY	
1683	0C05	E1	POP	HL	
1684	0C06	ED 42	SBC	HL,BC	
1685	0C08	E5	PUSH	HL	
1686	0C09	FD E1	POP	IY	
1687	0C0B	E1	POP	HL	
1688	0C0C	09	ADD	HL,BC	
1689	0C0D	E5	PUSH	HL	
1690	0C0E	C1	POP	BC	
1691	0C0F	E1	POP	HL	
1692	0C10	25	DEC	H	
1693	0C11	20 CE	JR	NZ,CLOSE_IV_1	
1694	0C13	CD 1268	CALL	PREPARE_3	
1695	0C16	C9	RET		
1696			;***** ESC + X + 3 *****		
1697	0C17	CD 12C3	CLOSE_OH:	CALL	DISP_OLD
1698	0C1A	DD 21 F4AB	LD	IX,NEW_BUFF	
1699	0C1E	FD 21 F4BA	LD	IY,NEW_BUFF+N_COL/8*N_BOARD-1	
1700	0C22	21 F1B2	LD	HL,DISP_BUFF+N_COL/8*N_BOARD/2-1	
1701	0C25	06 08	LD	B,N_COL/8*N_BOARD/2	
1702	0C27	0E 01	LD	C,1	
1703	0C29	CD 1E1C	CALL	STOP_SCAN	
1704	0C2C	C5	CLOSE_OH_1:	PUSH	BC
1705	0C2D	06 08	LD	B,8	; 8 bits
1706	0C2F	11 FFFF	LD	DE,0FFFFH	
1707	0C32	C5	CLOSE_OH_2:	PUSH	BC
1708	0C33	06 18	LD	B,N_ROW	
1709	0C35	CB 22	SLA	D	
1710	0C37	CB 3B	SRL	E	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1711	0C39	E5		PUSH	HL
1712	0C3A	FD	E5	PUSH	IY
1713	0C3C	DD	E5	PUSH	IX
1714	0C3E	C5	CLOSE_OH_3:	PUSH	BC
1715	0C3F	E5		PUSH	HL
1716	0C40	C5		PUSH	BC
1717	0C41	E5		PUSH	HL
1718	0C42	DD	CB 00 06	RLC	(IX+0)
1719	0C46	0D	CLOSE_OH_4:	DEC	C
1720	0C47	28	05	JR	Z,CLOSE_OH_5
1721	0C49	CB	16	RL	(HL)
1722	0C4B	2B		DEC	HL
1723	0C4C	18	F8	JR	CLOSE_OH_4
1724	0C4E	7E	CLOSE_OH_5:	LD	A, (HL)
1725	0C4F	F5		PUSH	AF
1726	0C50	A2		AND	D
1727	0C51	77		LD	(HL),A
1728	0C52	F1		POP	AF
1729	0C53	CB	17	RL	A
1730	0C55	2F		CPL	
1731	0C56	B2		OR	D
1732	0C57	2F		CPL	
1733	0C58	B6		OR	(HL)
1734	0C59	77		LD	(HL),A
1735	0C5A	E1		POP	HL
1736	0C5B	C1		POP	BC
1737	0C5C	23		INC	HL
1738	0C5D	E5		PUSH	HL
1739	0C5E	FD	CB 00 0E	RRC	(IY+0)
1740	0C62	0D	CLOSE_OH_6:	DEC	C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1741	0C63	28 05	JR	Z,CLOSE_OH_7
1742	0C65	CB 1E	RR	(HL)
1743	0C67	23	INC	HL
1744	0C68	18 F8	JR	CLOSE_OH_6
1745	0C6A	7E	CLOSE_OH_7: LD	A, (HL)
1746	0C6B	F5	PUSH	AF
1747	0C6C	A3	AND	E
1748	0C6D	77	LD	(HL), A
1749	0C6E	F1	POP	AF
1750	0C6F	CB 1F	RR	A
1751	0C71	2F	CPL	
1752	0C72	B3	OR	E
1753	0C73	2F	CPL	
1754	0C74	B6	OR	(HL)
1755	0C75	77	LD	(HL), A
1756	0C76	E1	POP	HL
1757	0C77	01 0008	LD	BC, N_COL/8*N_BOARD/2
1758	0C7A	ED 42	SBC	HL, BC
1759	0C7C	DD E5	PUSH	IX
1760	0C7E	E5	PUSH	HL
1761	0C7F	DD E1	POP	IX
1762	0C81	CD 1DC6	CALL	OUTPUT
1763	0C84	CD 1356	CALL	DELAY_2
1764	0C87	DD E1	POP	IX
1765	0C89	E1	POP	HL
1766	0C8A	01 0010	LD	BC, N_COL/8*N_BOARD
1767	0C8D	09	ADD	HL, BC
1768	0C8E	DD 09	ADD	IX, BC
1769	0C90	FD 09	ADD	IY, BC
1770	0C92	C1	POP	BC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1771	OC93	10	A9	DJNZ	CLOSE_OH_3	
1772	OC95	DD	E1	POP	IX	
1773	OC97	FD	E1	POP	IY	
1774	OC99	E1		POP	HL	
1775	OC9A	C1		POP	BC	
1776	OC9B	05		DEC	B	
1777	OC9C	C2	0C32	JP	NZ,CLOSE_OH_2	
1778	OC9F	DD	23	INC	IX	
1779	OCA1	FD	2B	DEC	IY	
1780	OCA3	C1		POP	BC	
1781	OCA4	0C		INC	C	
1782	OCA5	05		DEC	B	
1783	OCA6	C2	0C2C	JP	NZ,CLOSE_OH_1	
1784	OCA9	CD	1268	CALL	PREPARE_3	
1785	OCAC	C9		RET		
1786				;***** ESC + X + 4 *****		
1787	OCAD	CD	12C3	CLOSE_IH:	CALL	DISP_OLD
1788	OCB0	DD	21 F4B2	LD	IX,NEW_BUFF+N_COL/8*N_BOARD/2-1	
1789	OCB4	FD	21 F4B3	LD	IY,NEW_BUFF+N_COL/8*N_BOARD/2	
1790	OCB8	21	F1AB	LD	HL,DISP_BUFF	
1791	OCBB	06	08	LD	B,N_COL/8*N_BOARD/2	
1792	OCBD	0E	01	LD	C,1	
1793	OCBF	CD	1E1C	CALL	STOP_SCAN	
1794	OCC2	C5		CLOSE_IH_1:	PUSH	BC
1795	OCC3	06	08	LD	B,8	; 8 bits
1796	OCC5	11	FFFF	LD	DE,0FFFFH	
1797	OCC8	C5		CLOSE_IH_2:	PUSH	BC
1798	OCC9	06	18	LD	B,N_ROW	
1799	OCCB	CB	3A	SRL	D	
1800	OCCD	CB	23	SLA	E	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1801	OCCF	E5		PUSH	HL
1802	OCD0	FD	E5	PUSH	IY
1803	OCD2	DD	E5	PUSH	IX
1804	OCD4	C5	CLOSE_IH_3:	PUSH	BC
1805	OCD5	E5		PUSH	HL
1806	OCD6	DD	E5	PUSH	IX
1807	OCD8	E5		PUSH	HL
1808	OCD9	C5		PUSH	BC
1809	OCDA	E5		PUSH	HL
1810	OCDB	DD	CB 00 0E	RRC	(IX+0)
1811	OCDF	0D	CLOSE_IH_4:	DEC	C
1812	OCE0	28	05	JR	Z,CLOSE_IH_5
1813	OCE2	CB	1E	RR	(HL)
1814	OCE4	23		INC	HL
1815	OCE5	18	F8	JR	CLOSE_IH_4
1816	OCE7	7E	CLOSE_IH_5:	LD	A,(HL)
1817	OCE8	F5		PUSH	AF
1818	OCE9	A2		AND	D
1819	OCEA	77		LD	(HL),A
1820	OCEB	F1		POP	AF
1821	OCEC	CB	1F	RR	A
1822	OCEE	2F		CPL	
1823	OCEF	B2		OR	D
1824	OCF0	2F		CPL	
1825	OCF1	B6		OR	(HL)
1826	OCF2	77		LD	(HL),A
1827	OCF3	E1		POP	HL
1828	OCF4	01	000F	LD	BC,N_COL/8*N_BOARD-1
1829	OCF7	09		ADD	HL,BC
1830	OCF8	C1		POP	BC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1831	OCF9	FD CB 00 06	RLC	(IY+0)
1832	OCFD	OD	CLOSE_IH_6:	DEC C
1833	OCFE	28 05	JR	Z,CLOSE_IH_7
1834	OD00	CB 16	RL	(HL)
1835	OD02	2B	DEC	HL
1836	OD03	18 F8	JR	CLOSE_IH_6
1837	OD05	7E	CLOSE_IH_7:	LD A,(HL)
1838	OD06	F5	PUSH	AF
1839	OD07	A3	AND	E
1840	OD08	77	LD	(HL),A
1841	OD09	F1	POP	AF
1842	ODOA	CB 17	RL	A
1843	ODOC	2F	CPL	
1844	ODOD	B3	OR	E
1845	ODOE	2F	CPL	
1846	ODOF	B6	OR	(HL)
1847	OD10	77	LD	(HL),A
1848	OD11	DD E1	POP	IX
1849	OD13	CD 1DC6	CALL	OUTPUT
1850	OD16	CD 1356	CALL	DELAY_2
1851	OD19	DD E1	POP	IX
1852	OD1B	E1	POP	HL
1853	OD1C	01 0010	LD	BC,N_COL/8*N_BOARD
1854	OD1F	09	ADD	HL,BC
1855	OD20	DD 09	ADD	IX,BC
1856	OD22	FD 09	ADD	IY,BC
1857	OD24	C1	POP	BC
1858	OD25	10 AD	DJNZ	CLOSE_IH_3
1859	OD27	DD E1	POP	IX
1860	OD29	FD E1	POP	IY

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1861	OD2B	E1	POP	HL
1862	OD2C	C1	POP	BC
1863	OD2D	05	DEC	B
1864	OD2E	C2 0CC8	JP	NZ,CLOSE_IH_2
1865	OD31	DD 2B	DEC	IX
1866	OD33	FD 23	INC	IY
1867	OD35	C1	POP	BC
1868	OD36	0C	INC	C
1869	OD37	05	DEC	B
1870	OD38	C2 0CC2	JP	NZ,CLOSE_IH_1
1871	OD3B	CD 1268	CALL	PREPARE_3
1872	OD3E	C9	RET	
1873			;***** ESC + L + Up Arrow *****	
1874	OD3F	CD 12C3	LOAD_UP:	CALL DISP_OLD
1875	OD42	21 F82A	LD	HL,NEW_BUFF+N_COL/8*N_BOARD*N_ROW-1
1876	OD45	01 0010	LD	BC,N_COL/8*N_BOARD
1877	OD48	16 18	LD	D,N_ROW
1878	OD4A	CD 1E1C	LOAD_UP_1:	CALL STOP_SCAN
1879	OD4D	E5	PUSH	HL
1880	OD4E	D5	PUSH	DE
1881	OD4F	C5	PUSH	BC
1882	OD50	11 F32A	LD	DE,DISP_BUFF+N_COL/8*N_BOARD*N_ROW-1
1883	OD53	ED B8	LDDR	
1884	OD55	CD 1E04	CALL	START_SCAN
1885	OD58	CD 1336	CALL	DELAY_1
1886	OD5B	01 0010	LD	BC,N_COL/8*N_BOARD
1887	OD5E	E1	POP	HL
1888	OD5F	09	ADD	HL,BC
1889	OD60	E5	PUSH	HL
1890	OD61	C1	POP	BC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

1891 OD62 D1          POP  DE
1892 OD63 E1          POP  HL
1893 OD64 15          DEC  D
1894 OD65 20 E3       JR   NZ,LOAD_UP_1
1895 OD67 CD 1268     CALL PREPARE_3
1896 OD6A C9          RET

1897                  ;***** ESC + L + Dw Arrow *****
1898 OD6B CD 12C3     LOAD_DW: CALL DISP_OLD
1899 OD6E 21 F4AB     LD   HL,NEW_BUFF
1900 OD71 01 0010     LD   BC,N_COL/8*N_BOARD
1901 OD74 16 18       LD   D,N_ROW
1902 OD76 CD 1E1C     LOAD_DW_1: CALL STOP_SCAN
1903 OD79 E5          PUSH HL
1904 OD7A D5          PUSH DE
1905 OD7B C5          PUSH BC
1906 OD7C 11 F1AB     LD   DE,DISP_BUFF
1907 OD7F ED B0       LDIR
1908 OD81 CD 1E04     CALL START_SCAN
1909 OD84 CD 1336     CALL DELAY_1
1910 OD87 01 0010     LD   BC,N_COL/8*N_BOARD
1911 OD8A E1          POP  HL
1912 OD8B 09          ADD  HL,BC
1913 OD8C E5          PUSH HL
1914 OD8D C1          POP  BC
1915 OD8E D1          POP  DE
1916 OD8F E1          POP  HL
1917 OD90 15          DEC  D
1918 OD91 20 E3       JR   NZ,LOAD_DW_1
1919 OD93 CD 1268     CALL PREPARE_3
1920 OD96 C9          RET

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

1921                                     ;***** ESC + L + Left Arrow *****
1922 OD97 CD 12C3   LOAD_L:   CALL DISP_OLD
1923 OD9A DD 21 F1AB           LD    IX,DISP_BUFF
1924 OD9E 21 F1BA           LD    HL,DISP_BUFF+N_COL/8*N_BOARD-1
1925 ODA1 11 F4BA           LD    DE,NEW_BUFF+N_COL/8*N_BOARD-1
1926 ODA4 06 10           LD    B,N_COL/8*N_BOARD
1927 ODA6 CD 1E1C           CALL STOP_SCAN
1928 ODA9 C5           LOAD_L_1:  PUSH BC
1929 ODAA 3E FF           LD    A,OFFH
1930 ODAC 0E 08           LD    C,8           ; 8 Bits
1931 ODAE CB 27   LOAD_L_2:  SLA  A
1932 ODB0 DD E5           PUSH IX
1933 ODB2 E5           PUSH HL
1934 ODB3 D5           PUSH DE
1935 ODB4 06 18           LD    B,N_ROW
1936 ODB6 C5   LOAD_L_3:  PUSH BC
1937 ODB7 F5           PUSH AF
1938 ODB8 F5           PUSH AF
1939 ODB9 A6           AND  (HL)
1940 ODBA 4F           LD    C,A
1941 ODBB F1           POP  AF
1942 ODBC 2F           CPL
1943 ODBD EB           EX  DE,HL
1944 ODBE A6           AND  (HL)
1945 ODBF B1           OR   C
1946 ODC0 01 0010           LD    BC,N_COL/8*N_BOARD
1947 ODC3 09           ADD  HL,BC
1948 ODC4 EB           EX  DE,HL
1949 ODC5 77           LD  (HL),A
1950 ODC6 09           ADD  HL,BC

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1951	ODC7	CD 1DC6		CALL	OUTPUT
1952	ODCA	CD 1356		CALL	DELAY_2
1953	ODCD	DD 09		ADD	IX,BC
1954	ODCF	F1		POP	AF
1955	ODD0	C1		POP	BC
1956	ODD1	10 E3		DJNZ	LOAD_L_3
1957	ODD3	D1		POP	DE
1958	ODD4	E1		POP	HL
1959	ODD5	DD E1		POP	IX
1960	ODD7	0D		DEC	C
1961	ODD8	20 D4		JR	NZ,LOAD_L_2
1962	ODDA	1B		DEC	DE
1963	ODDB	2B		DEC	HL
1964	ODDC	C1		POP	BC
1965	ODDD	10 CA		DJNZ	LOAD_L_1
1966	ODDF	CD 1268		CALL	PREPARE_3
1967	ODE2	C9		RET	
1968				;***** COM + L + Right Arrow *****	
1969	ODE3	CD 12C3	LOAD_R:	CALL	DISP_OLD
1970	ODE6	DD 21 F1AB		LD	IX,DISP_BUFF
1971	ODEA	21 F1AB		LD	HL,DISP_BUFF
1972	ODED	11 F4AB		LD	DE,NEW_BUFF
1973	ODF0	06 10		LD	B,N_COL/8*N_BOARD
1974	ODF2	CD 1E1C		CALL	STOP_SCAN
1975	ODF5	C5	LOAD_R_1:	PUSH	BC
1976	ODF6	3E FF		LD	A,OFFH
1977	ODF8	0E 08		LD	C,8 ; 8 Bits
1978	ODFA	CB 3F	LOAD_R_2:	SRL	A
1979	ODFC	DD E5		PUSH	IX
1980	ODFE	E5		PUSH	HL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1981	ODFF	D5		PUSH	DE
1982	OE00	06 18		LD	B,N_ROW
1983	OE02	C5	LOAD_R_3:	PUSH	BC
1984	OE03	F5		PUSH	AF
1985	OE04	F5		PUSH	AF
1986	OE05	A6		AND	(HL)
1987	OE06	4F		LD	C,A
1988	OE07	F1		POP	AF
1989	OE08	2F		CPL	
1990	OE09	EB		EX	DE,HL
1991	OE0A	A6		AND	(HL)
1992	OE0B	B1		OR	C
1993	OE0C	01 0010		LD	BC,N_COL/8*N_BOARD
1994	OE0F	09		ADD	HL,BC
1995	OE10	EB		EX	DE,HL
1996	OE11	77		LD	(HL),A
1997	OE12	09		ADD	HL,BC
1998	OE13	CD 1DC6		CALL	OUTPUT
1999	OE16	CD 1356		CALL	DELAY_2
2000	OE19	DD 09		ADD	IX,BC
2001	OE1B	F1		POP	AF
2002	OE1C	C1		POP	BC
2003	OE1D	10 E3		DJNZ	LOAD_R_3
2004	OE1F	D1		POP	DE
2005	OE20	E1		POP	HL
2006	OE21	DD E1		POP	IX
2007	OE23	0D		DEC	C
2008	OE24	20 D4		JR	NZ,LOAD_R_2
2009	OE26	13		INC	DE
2010	OE27	23		INC	HL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

2011 0E28 C1          POP  BC
2012 0E29 10 CA      DJNZ LOAD_R_1
2013 0E2B CD 1268    CALL PREPARE_3
2014 0E2E C9         RET
2015                  ;***** ESC + L + 1 *****
2016 0E2F CD 12C3    LOAD_OV: CALL DISP_OLD
2017 0E32 01 0010    LD    BC,N_COL/8*N_BOARD
2018 0E35 3E 0C      LD    A,N_ROW/2
2019 0E37 F5        LOAD_OV_1: PUSH AF
2020 0E38 C5        PUSH BC
2021 0E39 CD 1E1C    LOAD_OV_2: CALL STOP_SCAN
2022 0E3C C5        PUSH BC
2023 0E3D 21 F56A    LD    HL,NEW_BUFF+N_COL/8*N_BOARD*N_ROW/2-1
2024 0E40 11 F26A    LD    DE,DISP_BUFF+N_COL/8*N_BOARD*N_ROW/2-1
2025 0E43 ED B8      LDDR
2026 0E45 C1        POP  BC
2027 0E46 21 F56B    LD    HL,NEW_BUFF+N_COL/8*N_BOARD*N_ROW/2
2028 0E49 11 F26B    LD    DE,DISP_BUFF+N_COL/8*N_BOARD*N_ROW/2
2029 0E4C ED B0      LDIR
2030 0E4E CD 1E04    CALL START_SCAN
2031 0E51 CD 1336    CALL DELAY_1
2032 0E54 01 0010    LD    BC,N_COL/8*N_BOARD
2033 0E57 E1        POP  HL
2034 0E58 09        ADD  HL,BC
2035 0E59 E5        PUSH HL
2036 0E5A C1        POP  BC
2037 0E5B F1        POP  AF
2038 0E5C 3D        DEC  A
2039 0E5D 20 D8      JR   NZ,LOAD_OV_1
2040 0E5F CD 1268    CALL PREPARE_3

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

2041 0E62 C9          RET
2042                ;***** ESC + L + 2 *****
2043 0E63 CD 12C3    LOAD_IV:  CALL DISP_OLD
2044 0E66 01 0010    LD      BC,N_COL/8*N_BOARD
2045 0E69 3E 0C      LD      A,N_ROW/2
2046 0E6B F5        LOAD_IV_1: PUSH AF
2047 0E6C C5        PUSH BC
2048 0E6D CD 1E1C    LOAD_IV_2: CALL STOP_SCAN
2049 0E70 C5        PUSH BC
2050 0E71 21 F4AB    LD      HL,NEW_BUFF
2051 0E74 11 F1AB    LD      DE,DISP_BUFF
2052 0E77 ED B0      LDIR
2053 0E79 C1        POP     BC
2054 0E7A 21 F62A    LD      HL,NEW_BUFF+N_COL/8*N_BOARD*N_ROW-1
2055 0E7D 11 F32A    LD      DE,DISP_BUFF+N_COL/8*N_BOARD*N_ROW-1
2056 0E80 ED B8      LDDR
2057 0E82 CD 1E04    CALL START_SCAN
2058 0E85 CD 1336    CALL DELAY_1
2059 0E88 01 0010    LD      BC,N_COL/8*N_BOARD
2060 0E8B E1        POP     HL
2061 0E8C 09        ADD     HL,BC
2062 0E8D E5        PUSH   HL
2063 0E8E C1        POP     BC
2064 0E8F F1        POP     AF
2065 0E90 3D        DEC     A
2066 0E91 20 D8      JR      NZ,LOAD_IV_1
2067 0E93 CD 1268    CALL PREPARE_3
2068 0E96 C9          RET
2069                ;***** ESC + L + 3 *****
2070 0E97 CD 12C3    LOAD_OH:  CALL DISP_OLD

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2071 OE9A 11 F4B4	LD	DE,NEW_BUFF+N_COL/8*N_BOARD/2+1
2072 OE9D 21 F1B4	LD	HL,DISP_BUFF+N_COL/8*N_BOARD/2+1
2073 OEA0 DD 21 F1AB	LD	IX,DISP_BUFF
2074 OEA4 CD 1E1C	CALL	STOP_SCAN
2075 OEA7 3E 08	LD	A,N_COL/8*N_BOARD/2
2076 OEA9 F5	LOAD_OH_1: PUSH	AF
2077 OEAA 06 00	LD	B,0
2078 OEAC 4F	LD	C,A
2079 OEAD 0B	DEC	BC
2080 OEAE C5	PUSH	BC
2081 OEAF FD E1	POP	IY
2082 OEB1 01 FFFF	LD	BC,0FFFFH
2083 OEB4 16 08	LD	D,8 ; 8 Bits
2084 OEB6 F5	LOAD_OH_2: PUSH	AF
2085 OEB7 DD E5	PUSH	IX
2086 OEB9 D5	PUSH	DE
2087 OEBA 3E 18	LD	A,N_ROW
2088 OEBC 11 F4AB	LD	DE,NEW_BUFF
2089 OEBF 21 F1AB	LD	HL,DISP_BUFF
2090 OEC2 CB 20	SLA	B
2091 OEC4 CB 39	SRL	C
2092 OEC6 F5	LOAD_OH_3: PUSH	AF
2093 OEC7 C5	PUSH	BC
2094 OEC8 D5	PUSH	DE
2095 OEC9 E5	PUSH	HL
2096 OECA C5	PUSH	BC
2097 OECH FD E5	PUSH	IY
2098 OECD C1	POP	BC
2099 OECE 09	ADD	HL,BC
2100 OECF EB	EX	DE,HL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2101 OED0 09	ADD HL,BC
2102 OED1 EB	EX DE,HL
2103 OED2 C1	POP BC
2104 OED3 78	LD A,B
2105 OED4 A6	AND (HL)
2106 OED5 77	LD (HL),A
2107 OED6 78	LD A,B
2108 OED7 2F	CPL
2109 OED8 EB	EX DE,HL
2110 OED9 A6	AND (HL)
2111 OEDA EB	EX DE,HL
2112 OEDB B6	OR (HL)
2113 OEDC 77	LD (HL),A
2114 OEDD 79	LD A,C
2115 OEDE E1	POP HL
2116 OEDF D1	POP DE
2117 OEE0 D5	PUSH DE
2118 OEE1 E5	PUSH HL
2119 OEE2 01 000F	LD BC,N_COL/8*N_BOARD-1
2120 OEE5 09	ADD HL,BC
2121 OEE6 EB	EX DE,HL
2122 OEE7 09	ADD HL,BC
2123 OEE8 FD E5	PUSH IY
2124 OEEA C1	POP BC
2125 OEEB ED 42	SBC HL,BC
2126 OEED EB	EX DE,HL
2127 OEEE ED 42	SBC HL,BC
2128 OEF0 4F	LD C,A
2129 OEF1 A6	AND (HL)
2130 OEF2 77	LD (HL),A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2131 OEF3 79	LD A,C
2132 OEF4 2F	CPL
2133 OEF5 EB	EX DE,HL
2134 OEF6 A6	AND (HL)
2135 OEF7 EB	EX DE,HL
2136 OEF8 B6	OR (HL)
2137 OEF9 77	LD (HL),A
2138 OEFA CD 1DC6	CALL OUTPUT
2139 OEFD CD 1356	CALL DELAY_2
2140 OF00 E1	POP HL
2141 OF01 D1	POP DE
2142 OF02 01 0010	LD BC,N_COL/8*N_BOARD
2143 OF05 09	ADD HL,BC
2144 OF06 EB	EX DE,HL
2145 OF07 09	ADD HL,BC
2146 OF08 EB	EX DE,HL
2147 OF09 DD 09	ADD IX,BC
2148 OF0B C1	POP BC
2149 OF0C F1	POP AF
2150 OF0D 3D	DEC A
2151 OF0E 20 B6	JR NZ,LOAD_OH_3
2152 OF10 D1	POP DE
2153 OF11 DD E1	POP IX
2154 OF13 F1	POP AF
2155 OF14 15	DEC D
2156 OF15 20 9F	JR NZ,LOAD_OH_2
2157 OF17 F1	POP AF
2158 OF18 3D	DEC A
2159 OF19 20 8E	JR NZ,LOAD_OH_1
2160 OF1B CD 1268	CALL PREPARE_3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

2161 0F1E C9                                RET
2162                                         ;***** ESC + L + 4 *****
2163 0F1F CD 12C3    LOAD_IH:    CALL  DISP_OLD
2164 0F22 DD 21 F1AB    LD      IX,DISP_BUFF
2165 0F26 CD 1E1C      CALL  STOP_SCAN
2166 0F29 3E 08        LD      A,N_COL/8*N_BOARD/2
2167 0F2B F5          LOAD_IH_1:  PUSH  AF
2168 0F2C 06 00        LD      B,0
2169 0F2E 4F          LD      C,A
2170 0F2F 0B          DEC     BC
2171 0F30 C5          PUSH   BC
2172 0F31 FD E1        POP    IY
2173 0F33 01 FFFF      LD      BC,0FFFFH
2174 0F36 16 08        LD      D,8           ; 8 Bits
2175 0F38 F5          LOAD_IH_2:  PUSH  AF
2176 0F39 DD E5        PUSH   IX
2177 0F3B D5          PUSH   DE
2178 0F3C 3E 18        LD      A,N_ROW
2179 0F3E 11 F4AB      LD      DE,NEW_BUFF
2180 0F41 21 F1AB      LD      HL,DISP_BUFF
2181 0F44 CB 38        SRL    B
2182 0F46 CB 21        SLA    C
2183 0F48 F5          LOAD_IH_3:  PUSH  AF
2184 0F49 C5          PUSH   BC
2185 0F4A D5          PUSH   DE
2186 0F4B E5          PUSH   HL
2187 0F4C C5          PUSH   BC
2188 0F4D 01 0007      LD      BC,N_COL/8*N_BOARD/2-1
2189 0F50 09          ADD    HL,BC
2190 0F51 EB          EX     DE,HL

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2191	OF52	09	ADD	HL,BC
2192	OF53	FD E5	PUSH	IY
2193	OF55	C1	POP	BC
2194	OF56	ED 42	SBC	HL,BC
2195	OF58	EB	EX	DE,HL
2196	OF59	ED 42	SBC	HL,BC
2197	OF5B	C1	POP	BC
2198	OF5C	78	LD	A,B
2199	OF5D	A6	AND	(HL)
2200	OF5E	77	LD	(HL),A
2201	OF5F	78	LD	A,B
2202	OF60	2F	CPL	
2203	OF61	EB	EX	DE,HL
2204	OF62	A6	AND	(HL)
2205	OF63	EB	EX	DE,HL
2206	OF64	B6	OR	(HL)
2207	OF65	77	LD	(HL),A
2208	OF66	79	LD	A,C
2209	OF67	E1	POP	HL
2210	OF68	D1	POP	DE
2211	OF69	D5	PUSH	DE
2212	OF6A	E5	PUSH	HL
2213	OF6B	01 0008	LD	BC,N_COL/8*N_BOARD-N_COL/8*N_BOARD/2
2214	OF6E	09	ADD	HL,BC
2215	OF6F	EB	EX	DE,HL
2216	OF70	09	ADD	HL,BC
2217	OF71	FD E5	PUSH	IY
2218	OF73	C1	POP	BC
2219	OF74	09	ADD	HL,BC
2220	OF75	EB	EX	DE,HL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2221	0F76	09	ADD	HL,BC
2222	0F77	4F	LD	C,A
2223	0F78	A6	AND	(HL)
2224	0F79	77	LD	(HL),A
2225	0F7A	79	LD	A,C
2226	0F7B	2F	CPL	
2227	0F7C	EB	EX	DE,HL
2228	0F7D	A6	AND	(HL)
2229	0F7E	EB	EX	DE,HL
2230	0F7F	B6	OR	(HL)
2231	0F80	77	LD	(HL),A
2232	0F81	CD 1DC6	CALL	OUTPUT
2233	0F84	CD 1356	CALL	DELAY_2
2234	0F87	E1	POP	HL
2235	0F88	D1	POP	DE
2236	0F89	01 0010	LD	BC,N_COL/8*N_BOARD
2237	0F8C	09	ADD	HL,BC
2238	0F8D	EB	EX	DE,HL
2239	0F8E	09	ADD	HL,BC
2240	0F8F	EB	EX	DE,HL
2241	0F90	DD 09	ADD	IX,BC
2242	0F92	C1	POP	BC
2243	0F93	F1	POP	AF
2244	0F94	3D	DEC	A
2245	0F95	20 B1	JR	NZ,LOAD_IH_3
2246	0F97	D1	POP	DE
2247	0F98	DD E1	POP	IX
2248	0F9A	F1	POP	AF
2249	0F9B	15	DEC	D
2250	0F9C	20 9A	JR	NZ,LOAD_IH_2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

2251 0F9E F1          POP  AF
2252 0F9F 3D          DEC  A
2253 0FA0 20 89       JR   NZ,LOAD_IH_1
2254 0FA2 CD 1268     CALL PREPARE_3
2255 0FA5 C9          RET

2256                ;***** ESC + T + Up Arrow *****
2257 0FA6 CD 12C3     CUT_UD:  CALL  DISP_OLD
2258 0FA9 DD 21 F4AB  LD   IX,NEW_BUFF
2259 0FAD FD 21 F62A  LD   IY,NEW_BUFF+N_COL/8*N_BOARD*N_ROW-1
2260 0FB1 06 18       LD   B,N_ROW
2261 0FB3 CD 1E1C     CUT_UD_1: CALL  STOP_SCAN
2262 0FB6 C5          PUSH BC
2263 0FB7 21 F1BB     LD   HL,DISP_BUFF+N_COL/8*N_BOARD
2264 0FBA 11 F1AB     LD   DE,DISP_BUFF
2265 0FBD 01 0008     LD   BC,N_COL/8*N_BOARD/2
2266 0FC0 3E 17       LD   A,N_ROW-1
2267 0FC2 C5          CUT_UD_2: PUSH BC
2268 0FC3 ED B0       LDIR
2269 0FC5 C1          POP  BC
2270 0FC6 09         ADD  HL,BC
2271 0FC7 EB         EX   DE,HL
2272 0FC8 09         ADD  HL,BC
2273 0FC9 EB         EX   DE,HL
2274 0FCA 3D         DEC  A
2275 0FCB 20 F5       JR   NZ,CUT_UD_2
2276 0FCD DD E5       PUSH IX
2277 0FCF E1         POP  HL
2278 0FD0 C5         PUSH BC
2279 0FD1 ED B0       LDIR
2280 0FD3 C1         POP  BC

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2281 OFD4	09		ADD	HL,BC
2282 OFD5	E5		PUSH	HL
2283 OFD6	DD	E1	POP	IX
2284 OFD8	EB		EX	DE,HL
2285 OFD9	09		ADD	HL,BC
2286 OFDA	2B		DEC	HL
2287 OFDB	E5		PUSH	HL
2288 OFDC	D1		POP	DE
2289 OFDD	ED	42	SBC	HL,BC
2290 OFDF	ED	42	SBC	HL,BC
2291 OFE1	3E	17	LD	A,N_ROW-1
2292 OFE3	C5	CUT_UD_3:	PUSH	BC
2293 OFE4	ED	B8	LDDR	
2294 OFE6	C1		POP	BC
2295 OFE7	ED	42	SBC	HL,BC
2296 OFE9	EB		EX	DE,HL
2297 OFEA	ED	42	SBC	HL,BC
2298 OFEC	EB		EX	DE,HL
2299 OFED	3D		DEC	A
2300 OFEE	20	F3	JR	NZ,CUT_UD_3
2301 OFF0	FD	E5	PUSH	IY
2302 OFF2	E1		POP	HL
2303 OFF3	C5		PUSH	BC
2304 OFF4	ED	B8	LDDR	
2305 OFF6	C1		POP	BC
2306 OFF7	ED	42	SBC	HL,BC
2307 OFF9	E5		PUSH	HL
2308 OFFA	FD	E1	POP	IY
2309 OFFC	CD	1E04	CALL	START_SCAN
2310 OFFF	CD	1336	CALL	DELAY_1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

2311 1002 C1          POP  BC
2312 1003 10 AE      DJNZ  CUT_UD_1
2313 1005 CD 1268    CALL  PREPARE_3
2314 1008 C9         RET
2315                  ;***** ESC + T + Dw Arrow *****
2316 1009 CD 12C3    CUT_DU:  CALL  DISP_OLD
2317 100C DD 21 F4B3  LD     IX,NEW_BUFF+N_COL/8*N_BOARD/2
2318 1010 FD 21 F622  LD     IY,NEW_BUFF+N_COL/8*N_BOARD*N_ROW-N_COL/8*N_BOAR
2319 1014 06 18      LD     B,N_ROW
2320 1016 CD 1E1C    CUT_DU_1: CALL  STOP_SCAN
2321 1019 C5         PUSH  BC
2322 101A 21 F1C3    LD     HL,DISP_BUFF+N_COL/8*N_BOARD+N_COL/8*N_BOARD/2
2323 101D 11 F1B3    LD     DE,DISP_BUFF+N_COL/8*N_BOARD/2
2324 1020 01 0008    LD     BC,N_COL/8*N_BOARD/2
2325 1023 3E 17      LD     A,N_ROW-1
2326 1025 C5         CUT_DU_2: PUSH  BC
2327 1026 ED B0      LDIR
2328 1028 C1         POP   BC
2329 1029 09         ADD   HL,BC
2330 102A EB         EX   DE,HL
2331 102B 09         ADD   HL,BC
2332 102C EB         EX   DE,HL
2333 102D 3D        DEC   A
2334 102E 20 F5      JR    NZ,CUT_DU_2
2335 1030 DD E5      PUSH  IX
2336 1032 E1         POP   HL
2337 1033 C5         PUSH  BC
2338 1034 ED B0      LDIR
2339 1036 C1         POP   BC
2340 1037 09         ADD   HL,BC

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2341	1038	E5		PUSH	HL
2342	1039	DD	E1	POP	IX
2343	103B	EB		EX	DE,HL
2344	103C	ED	42	SBC	HL,BC
2345	103E	2B		DEC	HL
2346	103F	E5		PUSH	HL
2347	1040	D1		POP	DE
2348	1041	ED	42	SBC	HL,BC
2349	1043	ED	42	SBC	HL,BC
2350	1045	3E	17	LD	A,N_ROW-1
2351	1047	C5	CUT_DU_3:	PUSH	BC
2352	1048	ED	B8	LDDR	
2353	104A	C1		POP	BC
2354	104B	ED	42	SBC	HL,BC
2355	104D	EB		EX	DE,HL
2356	104E	ED	42	SBC	HL,BC
2357	1050	EB		EX	DE,HL
2358	1051	3D		DEC	A
2359	1052	20	F3	JR	NZ,CUT_DU_3
2360	1054	FD	E5	PUSH	IY
2361	1056	E1		POP	HL
2362	1057	C5		PUSH	BC
2363	1058	ED	B8	LDDR	
2364	105A	C1		POP	BC
2365	105B	ED	42	SBC	HL,BC
2366	105D	E5		PUSH	HL
2367	105E	FD	E1	POP	IY
2368	1060	CD	1E04	CALL	START_SCAN
2369	1063	CD	1336	CALL	DELAY_1
2370	1066	C1		POP	BC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

2371 1067 10 AD          DJNZ  CUT_DU_1
2372 1069 CD 1268       CALL  PREPARE_3
2373 106C C9           RET
2374                   ;***** COM + T + Left Arrow *****
2375 106D CD 12C3       CUT_LR:  CALL  DISP_OLD
2376 1070 DD 21 F4AB     LD     IX,NEW_BUFF
2377 1074 FD 21 F57A     LD     IY,NEW_BUFF+N_COL/8*N_BOARD*(N_ROW/2+1)-1
2378 1078 21 F1BA       LD     HL,DISP_BUFF+N_COL/8*N_BOARD-1
2379 107B OE 10         LD     C,N_COL/8*N_BOARD
2380 107D CD 1E1C       CALL  STOP_SCAN
2381 1080 06 08         CUT_LR_1: LD    B,8           ; 8 bits
2382 1082 C5           CUT_LR_2: PUSH  BC
2383 1083 E5           PUSH  HL
2384 1084 FD E5         PUSH  IY
2385 1086 DD E5         PUSH  IX
2386 1088 06 10         LD     B,N_COL/8*N_BOARD
2387 108A OE 0C         LD     C,N_ROW/2
2388 108C C5           PUSH  BC
2389 108D C5           CUT_LR_3: PUSH  BC
2390 108E DD E5         PUSH  IX
2391 1090 DD CB 00 06   RLC   (IX+0)
2392 1094 CB 16         CUT_LR_4: RL    (HL)
2393 1096 2B           DEC   HL
2394 1097 10 FB         DJNZ  CUT_LR_4
2395 1099 E5           PUSH  HL
2396 109A DD E1         POP   IX
2397 109C DD 23         INC   IX
2398 109E CD 1DC6       CALL  OUTPUT
2399 10A1 CD 1356       CALL  DELAY_2
2400 10A4 DD E1         POP   IX

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2401	10A6	01	0010	LD	BC,N_COL/8*N_BOARD
2402	10A9	DD	09	ADD	IX,BC
2403	10AB	09		ADD	HL,BC
2404	10AC	09		ADD	HL,BC
2405	10AD	C1		POP	BC
2406	10AE	OD		DEC	C
2407	10AF	20	DC	JR	NZ,CUT_LR_3
2408	10B1	23		INC	HL
2409	10B2	01	0010	LD	BC,N_COL/8*N_BOARD
2410	10B5	37		SCF	
2411	10B6	3F		CCF	
2412	10B7	ED	42	SBC	HL,BC
2413	10B9	E5		PUSH	HL
2414	10BA	DD	E1	POP	IX
2415	10BC	C1		POP	BC
2416	10BD	C5		CUT_LR_5:	PUSH BC
2417	10BE	FD	CB 00 0E	RRC	(IY+0)
2418	10C2	CB	1E	CUT_LR_6:	RR (HL)
2419	10C4	23		INC	HL
2420	10C5	10	FB	DJNZ	CUT_LR_6
2421	10C7	CD	1DC6	CALL	OUTPUT
2422	10CA	CD	1356	CALL	DELAY_2
2423	10CD	01	0010	LD	BC,N_COL/8*N_BOARD
2424	10D0	DD	09	ADD	IX,BC
2425	10D2	FD	09	ADD	IY,BC
2426	10D4	C1		POP	BC
2427	10D5	OD		DEC	C
2428	10D6	20	E5	JR	NZ,CUT_LR_5
2429	10D8	DD	E1	POP	IX
2430	10DA	FD	E1	POP	IY

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

2431 10DC E1          POP  HL
2432 10DD C1          POP  BC
2433 10DE 10 A2       DJNZ  CUT_LR_2
2434 10E0 DD 23       INC  IX
2435 10E2 FD 2B       DEC  IY
2436 10E4 0D          DEC  C
2437 10E5 20 99       JR   NZ,CUT_LR_1
2438 10E7 CD 1268     CALL PREPARE_3
2439 10EA C9          RET
2440                  ;***** COM + T + Right Arrow *****
2441 10EB CD 12C3     CUT_RL:  CALL  DISP_OLD
2442 10EE DD 21 F4BA   LD    IX,NEW_BUFF+N_COL/8*N_BOARD-1
2443 10F2 FD 21 F56B   LD    IY,NEW_BUFF+N_COL/8*N_BOARD*N_ROW/2
2444 10F6 21 F1AB     LD    HL,DISP_BUFF
2445 10F9 0E 10       LD    C,N_COL/8*N_BOARD
2446 10FB CD 1E1C     CALL  STOP_SCAN
2447 10FE 06 08       CUT_RL_1: LD    B,8 ; 8 bits
2448 1100 C5          CUT_RL_2:  PUSH  BC
2449 1101 E5          PUSH  HL
2450 1102 FD E5       PUSH  IY
2451 1104 DD E5       PUSH  IX
2452 1106 06 10       LD    B,N_COL/8*N_BOARD
2453 1108 0E 0C       LD    C,N_ROW/2
2454 110A C5          PUSH  BC
2455 110B C5          CUT_RL_3:  PUSH  BC
2456 110C DD E5       PUSH  IX
2457 110E E5          PUSH  HL
2458 110F DD CB 00 0E RRC   (IX+0)
2459 1113 CB 1E       CUT_RL_4:  RR   (HL)
2460 1115 23         INC  HL

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2461	1116	10	FB	DJNZ	CUT_RL_4
2462	1118	DD	E1	POP	IX
2463	111A	CD	1DC6	CALL	OUTPUT
2464	111D	CD	1356	CALL	DELAY_2
2465	1120	DD	E1	POP	IX
2466	1122	01	0010	LD	BC,N_COL/8*N_BOARD
2467	1125	DD	09	ADD	IX,BC
2468	1127	C1		POP	BC
2469	1128	OD		DEC	C
2470	1129	20	E0	JR	NZ,CUT_RL_3
2471	112B	E5		PUSH	HL
2472	112C	DD	E1	POP	IX
2473	112E	01	000F	LD	BC,N_COL/8*N_BOARD-1
2474	1131	09		ADD	HL,BC
2475	1132	C1		POP	BC
2476	1133	C5		CUT_RL_5: PUSH	BC
2477	1134	FD	CB 00 06	RLC	(IY+0)
2478	1138	CB	16	CUT_RL_6: RL	(HL)
2479	113A	2B		DEC	HL
2480	113B	10	FB	DJNZ	CUT_RL_6
2481	113D	CD	1DC6	CALL	OUTPUT
2482	1140	CD	1356	CALL	DELAY_2
2483	1143	01	0010	LD	BC,N_COL/8*N_BOARD
2484	1146	DD	09	ADD	IX,BC
2485	1148	FD	09	ADD	IY,BC
2486	114A	09		ADD	HL,BC
2487	114B	09		ADD	HL,BC
2488	114C	C1		POP	BC
2489	114D	OD		DEC	C
2490	114E	20	E3	JR	NZ,CUT_RL_5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2491	1150	DD	E1	POP	IX
2492	1152	FD	E1	POP	IY
2493	1154	E1		POP	HL
2494	1155	C1		POP	BC
2495	1156	10	A8	DJNZ	CUT_RL_2
2496	1158	DD	2B	DEC	IX
2497	115A	FD	23	INC	IY
2498	115C	OD		DEC	C
2499	115D	20	9F	JR	NZ,CUT_RL_1
2500	115F	CD	1268	CALL	PREPARE_3
2501	1162	C9		RET	
2502				;***** ESC + Z + Vertical Arrow *****	
2503	1163	CD	12C3	ZIGZAG_V:	CALL DISP_OLD
2504	1166	DD	21 F4AB	LD	IX,NEW_BUFF
2505	116A	FD	21 F62A	LD	IY,NEW_BUFF+N_COL/8*N_BOARD*N_ROW-1
2506	116E	06	18	LD	B,N_ROW
2507	1170	CD	1E1C	ZIGZAG_V1:	CALL STOP_SCAN
2508	1173	C5		PUSH	BC
2509	1174	21	F1AB	LD	HL,DISP_BUFF
2510	1177	11	F1BB	LD	DE,DISP_BUFF+N_COL/8*N_BOARD
2511	117A	01	0170	LD	BC,N_COL/8*N_BOARD*(N_ROW-1)
2512	117D	3E	55	ZIGZAG_V2:	LD A,55H
2513	117F	A6		AND	(HL)
2514	1180	77		LD	(HL),A
2515	1181	1A		LD	A,(DE)
2516	1182	E6	AA	AND	OAAH
2517	1184	B6		OR	(HL)
2518	1185	77		LD	(HL),A
2519	1186	23		INC	HL
2520	1187	13		INC	DE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2521	1188	0B		DEC	BC
2522	1189	78		LD	A, B
2523	118A	B1		OR	C
2524	118B	20	FO	JR	NZ, ZIGZAG_V2
2525	118D	06	10	LD	B, N_COL/8*N_BOARD
2526	118F	3E	55	ZIGZAG_V3:	LD A, 55H
2527	1191	A6		AND	(HL)
2528	1192	77		LD	(HL), A
2529	1193	DD	7E 00	LD	A, (IX+0)
2530	1196	E6	AA	AND	0AAH
2531	1198	B6		OR	(HL)
2532	1199	77		LD	(HL), A
2533	119A	23		INC	HL
2534	119B	DD	23	INC	IX
2535	119D	10	FO	DJNZ	ZIGZAG_V3
2536	119F	21	F32A	LD	HL, DISP_BUFF+N_COL/8*N_BOARD*N_ROW-1
2537	11A2	11	F31A	LD	DE, DISP_BUFF+N_COL/8*N_BOARD*(N_ROW-1)-1
2538	11A5	01	0170	LD	BC, N_COL/8*N_BOARD*(N_ROW-1)
2539	11A8	3E	AA	ZIGZAG_V4:	LD A, 0AAH
2540	11AA	A6		AND	(HL)
2541	11AB	77		LD	(HL), A
2542	11AC	1A		LD	A, (DE)
2543	11AD	E6	55	AND	55H
2544	11AF	B6		OR	(HL)
2545	11B0	77		LD	(HL), A
2546	11B1	2B		DEC	HL
2547	11B2	1B		DEC	DE
2548	11B3	0B		DEC	BC
2549	11B4	78		LD	A, B
2550	11B5	B1		OR	C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2551	11B6	20	FO	JR	NZ,ZIGZAG_V4	
2552	11B8	06	10	LD	B,N_COL/8*N_BOARD	
2553	11BA	3E	AA	ZIGZAG_V5: LD	A,OAAH	
2554	11BC	A6		AND	(HL)	
2555	11BD	77		LD	(HL),A	
2556	11BE	3E	55	LD	A,55H	
2557	11C0	FD	A6 00	AND	(IY+0)	
2558	11C3	B6		OR	(HL)	
2559	11C4	77		LD	(HL),A	
2560	11C5	2B		DEC	HL	
2561	11C6	FD	2B	DEC	IY	
2562	11C8	10	FO	DJNZ	ZIGZAG_V5	
2563	11CA	CD	1E04	CALL	START_SCAN	
2564	11CD	CD	1336	CALL	DELAY_1	
2565	11D0	C1		POP	BC	
2566	11D1	10	9D	DJNZ	ZIGZAG_V1	
2567	11D3	CD	1268	CALL	PREPARE_3	
2568	11D6	C9		RET		
2569					;***** ESC + Z + Horizontal Arrow *****	
2570	11D7	CD	12C3	ZIGZAG_H: CALL	DISP_OLD	
2571	11DA	DD	21 F4BA	LD	IX,NEW_BUFF+N_COL/8*N_BOARD-1	
2572	11DE	FD	21 F4BB	LD	IY,NEW_BUFF+N_COL/8*N_BOARD	
2573	11E2	21	F1AB	LD	HL,DISP_BUFF	
2574	11E5	06	10	LD	B,N_COL/8*N_BOARD	
2575	11E7	CD	1E1C	CALL	STOP_SCAN	
2576	11EA	C5		ZIGZAG_H1: PUSH	BC	
2577	11EB	0E	08	LD	C,8 ; 8 bits	
2578	11ED	E5		ZIGZAG_H2: PUSH	HL	
2579	11EE	FD	E5	PUSH	IY	
2580	11F0	DD	E5	PUSH	IX	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2581	11F2	06 0C		LD	B,N_ROW/2
2582	11F4	C5	ZIGZAG_H3:	PUSH	BC
2583	11F5	DD E5		PUSH	IX
2584	11F7	E5		PUSH	HL
2585	11F8	06 10		LD	B,N_COL/8*N_BOARD
2586	11FA	C5		PUSH	BC
2587	11FB	E5		PUSH	HL
2588	11FC	DD CB 00 0E		RRC	(IX+0)
2589	1200	CB 1E	ZIGZAG_H4:	RR	(HL)
2590	1202	23		INC	HL
2591	1203	10 FB		DJNZ	ZIGZAG_H4
2592	1205	DD E1		POP	IX
2593	1207	CD 1DC6		CALL	OUTPUT
2594	120A	CD 1356		CALL	DELAY_2
2595	120D	01 000F		LD	BC,N_COL/8*N_BOARD-1
2596	1210	09		ADD	HL,BC
2597	1211	03		INC	BC
2598	1212	DD 09		ADD	IX,BC
2599	1214	C1		POP	BC
2600	1215	FD CB 00 06		RLC	(IY+0)
2601	1219	CB 16	ZIGZAG_H5:	RL	(HL)
2602	121B	2B		DEC	HL
2603	121C	10 FB		DJNZ	ZIGZAG_H5
2604	121E	CD 1DC6		CALL	OUTPUT
2605	1221	CD 1356		CALL	DELAY_2
2606	1224	01 0020		LD	BC,N_COL/8*N_BOARD*2
2607	1227	E1		POP	HL
2608	1228	DD E1		POP	IX
2609	122A	09		ADD	HL,BC
2610	122B	DD 09		ADD	IX,BC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

2611 122D FD 09          ADD  IY,BC
2612 122F C1            POP  BC
2613 1230 10 C2        DJNZ ZIGZAG_H3
2614 1232 DD E1        POP  IX
2615 1234 FD E1        POP  IY
2616 1236 E1           POP  HL
2617 1237 OD           DEC  C
2618 1238 20 B3        JR   NZ,ZIGZAG_H2
2619 123A DD 2B        DEC  IX
2620 123C FD 23        INC  IY
2621 123E C1           POP  BC
2622 123F 10 A9        DJNZ ZIGZAG_H1
2623 1241 CD 1268      CALL PREPARE_3
2624 1244 C9           RET
2625                    ;*****
2626 1245 AF          RUN_PREP: KOR  A
2627 1246 32 F01B     LD   (INV),A
2628 1249 32 F017     LD   (ROW),A
2629 124C 32 F016     LD   (MODE),A
2630 124F 32 F019     LD   (E_FONT),A
2631 1252 32 F01A     LD   (G_FONT),A
2632 1255 21 0000     LD   HL,0
2633 1258 22 F00E     LD   (LENGTH_1),HL
2634 125B 22 F010     LD   (LENGTH_2),HL
2635 125E 22 F012     LD   (LENGTH_3),HL
2636 1261 CD 0300     CALL RESET
2637 1264 CD 03E8     CALL VELOCITY_1
2638 1267 C9           RET
2639                    ;*****
2640 1268 3E 1E        PREPARE_3: LD   A,(L3-COMM_TBL)/2+1

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

2641 126A CD 04AF          CALL PAUSE
2642 126D 21 0000          LD    HL,0
2643 1270 22 F00E          LD    (LENGTH_1),HL
2644 1273 22 F010          LD    (LENGTH_2),HL
2645 1276 22 F012          LD    (LENGTH_3),HL
2646 1279 CD 12CF          CALL OLD_NEW
2647 127C C9              RET

2648                      ;*****
2649 127D 21 F1AB          DSPBUF_CL: LD    HL,DISP_BUFF
2650 1280 11 F1AC          LD    DE,DISP_BUFF+1
2651 1283 01 017F          LD    BC,N_COL/8*N_ROW*N_BOARD-1
2652 1286 36 00           LD    (HL),0
2653 1288 ED B0           LDIR
2654 128A C9              RET

2655                      ;*****
2656 128B 21 F32B          OLDBUF_CL: LD    HL,OLD_BUFF
2657 128E 11 F32C          LD    DE,OLD_BUFF+1
2658 1291 01 017F          LD    BC,N_COL/8*N_ROW*N_BOARD-1
2659 1294 36 00           LD    (HL),0
2660 1296 ED B0           LDIR
2661 1298 C9              RET

2662                      ;*****
2663 1299 21 F62B          PROCBUF_CL: LD    HL,PROC_BUFF
2664 129C 11 F62C          LD    DE,PROC_BUFF+1
2665 129F 01 017F          LD    BC,N_COL/8*N_ROW*N_BOARD-1
2666 12A2 36 00           LD    (HL),0
2667 12A4 ED B0           LDIR
2668 12A6 C9              RET

2669                      ;*****
2670 12A7 21 F4AB          NEWBUF_CL: LD    HL,NEW_BUFF

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

2671 12AA 11 F4AC          LD    DE,NEW_BUFF+1
2672 12AD 01 017F          LD    BC,N_COL/8*N_ROW*N_BOARD-1
2673 12B0 36 00           LD    (HL),0
2674 12B2 ED B0           LDIR
2675 12B4 C9              RET
2676                      ;*****
2677 12B5 21 F02B  MEMBUF_CL: LD    HL,MEM_BUFF
2678 12B8 11 F02C          LD    DE,MEM_BUFF+1
2679 12BB 01 017F          LD    BC,N_COL/8*N_ROW*N_BOARD-1
2680 12BE 36 00           LD    (HL),0
2681 12C0 ED B0           LDIR
2682 12C2 C9              RET
2683                      ;*****
2684 12C3 21 F1AB  DISP_OLD: LD    HL,DISP_BUFF
2685 12C6 11 F32B          LD    DE,OLD_BUFF
2686 12C9 01 0180          LD    BC,N_COL/8*N_ROW*N_BOARD
2687 12CC ED B0           LDIR
2688 12CE C9              RET
2689                      ;*****
2690 12CF 21 F32B  OLD_NEW:  LD    HL,OLD_BUFF
2691 12D2 11 F4AB          LD    DE,NEW_BUFF
2692 12D5 01 0180          LD    BC,N_COL/8*N_ROW*N_BOARD
2693 12D8 ED B0           LDIR
2694 12DA C9              RET
2695                      ;*****
2696 12DB C5              NEW_DISP: PUSH BC
2697 12DC 21 F4AB          LD    HL,NEW_BUFF
2698 12DF 11 F1AB          LD    DE,DISP_BUFF
2699 12E2 01 0180          LD    BC,N_COL/8*N_ROW*N_BOARD
2700 12E5 ED B0           LDIR

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

2701 12E7 C1          POP  BC
2702 12E8 C9          RET
2703                  ;*****
2704 12E9 C5          MEM_PROC:  PUSH BC
2705 12EA 21 F02B     LD    HL, MEM_BUFF
2706 12ED 11 F62B     LD    DE, PROC_BUFF
2707 12F0 01 0180     LD    BC, N_COL/8*N_ROW*N_BOARD
2708 12F3 ED B0       LDIR
2709 12F5 C1          POP  BC
2710 12F6 C9          RET
2711                  ;*****
2712 12F7 C5          PROC_MEM:  PUSH BC
2713 12F8 21 F62B     LD    HL, PROC_BUFF
2714 12FB 11 F02B     LD    DE, MEM_BUFF
2715 12FE 01 0180     LD    BC, N_COL/8*N_ROW*N_BOARD
2716 1301 ED B0       LDIR
2717 1303 C1          POP  BC
2718 1304 C9          RET
2719                  ;*****
2720 1305 C5          OLD_MEM:   PUSH BC
2721 1306 21 F32B     LD    HL, OLD_BUFF
2722 1309 11 F02B     LD    DE, MEM_BUFF
2723 130C 01 0180     LD    BC, N_COL/8*N_ROW*N_BOARD
2724 130F ED B0       LDIR
2725 1311 C1          POP  BC
2726 1312 C9          RET
2727                  ;*****
2728                  ;  CY = 0 OK
2729                  ;      = 1 Not
2730                  ;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

2731 1313 01 OFFE      END_CHECK: LD   BC,P_LENGTH-2
2732 1316 7E          END_1:   LD   A,(HL)
2733 1317 23          INC   HL
2734 1318 FE 4C          CP   (L4-COMM_TBL)/2+1
2735 131A C8          RET   Z
2736 131B 0B          DEC   BC
2737 131C 78          LD   A,B
2738 131D B1          OR   C
2739 131E 20 F6        JR   NZ,END_1
2740 1320 37          SCF
2741 1321 C9          RET
2742                ;*****
2743 1322 21 F4AB      PROC_NEW: LD   HL,NEW_BUFF
2744 1325 11 F62B      LD   DE,PROC_BUFF
2745 1328 01 0180      LD   BC,N_COL/8*N_ROW*N_BOARD
2746 132B 1A          PROC_1:  LD   A,(DE)
2747 132C B6          OR   (HL)
2748 132D 77          LD   (HL),A
2749 132E 23          INC   HL
2750 132F 13          INC   DE
2751 1330 0B          DEC   BC
2752 1331 78          LD   A,B
2753 1332 B1          OR   C
2754 1333 20 F6        JR   NZ,PROC_1
2755 1335 C9          RET
2756                ;*****
2757 1336 F5          DELAY_1: PUSH AF
2758 1337 E5          PUSH HL
2759 1338 2A F01C      LD   HL,(V_VELO)
2760 133B 2B          DEL_11: DEC HL

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2761	133C	7C	LD	A,H
2762	133D	B5	OR	L
2763	133E	20 FB	JR	NZ,DEL_11
2764	1340	E1	POP	HL
2765	1341	DB 12	IN	A,(KBD_CTRL)
2766	1343	CB 4F	BIT	1,A
2767	1345	20 0D	JR	NZ,DEL_12
2768	1347	DB 11	IN	A,(KBD_DATA)
2769	1349	FE 1C	CP	1CH
2770	134B	20 07	JR	NZ,DEL_12
2771	134D	CD 2628	CALL	CLR_KBD
2772	1350	F1	POP	AF
2773	1351	C3 1EAE	JP	INPUT_DATA
2774	1354	F1 DEL_12:	POP	AF
2775	1355	C9	RET	
2776			;*****	
2777	1356	F5 DELAY_2:	PUSH	AF
2778	1357	C5	PUSH	BC
2779	1358	3A F01E	LD	A,(H_VELO)
2780	135B	47	LD	B,A
2781	135C	00 DEL_21:	NOP	
2782	135D	10 FD	DJNZ	DEL_21
2783	135F	C1	POP	BC
2784	1360	DB 12	IN	A,(KBD_CTRL)
2785	1362	CB 4F	BIT	1,A
2786	1364	20 10	JR	NZ,DEL_22
2787	1366	DB 11	IN	A,(KBD_DATA)
2788	1368	FE 1C	CP	1CH
2789	136A	20 0A	JR	NZ,DEL_22
2790	136C	CD 2628	CALL	CLR_KBD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

2791 136F F1          POP  AF
2792 1370 CD 1E04     CALL START_SCAN
2793 1373 C3 1EAE     JP   INPUT_DATA
2794 1376 F1          DEL_22: POP  AF
2795 1377 C9          RET

2796                  ;*****
2797 1378 C5          DELAY_3: PUSH BC
2798 1379 06 FF       DEL_31:  LD   B,OFFH
2799 137B 10 FE       DEL_32:  DJNZ DEL_32
2800 137D 0D          DEC   C
2801 137E 20 F9       JR   NZ,DEL_31
2802 1380 C1          POP   BC
2803 1381 F5          PUSH  AF
2804 1382 DB 12       IN   A,(KBD_CTRL)
2805 1384 CB 4F       BIT   1,A
2806 1386 20 0D       JR   NZ,DEL_33
2807 1388 DB 11       IN   A,(KBD_DATA)
2808 138A FE 1C       CP   1CH
2809 138C 20 07       JR   NZ,DEL_33
2810 138E CD 2628     CALL CLR_KBD
2811 1391 F1          POP  AF
2812 1392 C3 1EAE     JP   INPUT_DATA
2813 1395 F1          DEL_33: POP  AF
2814 1396 C9          RET

2815                  ;*****
2816 1397 22 F004     SHOW:  LD   (RN_CURSOR),HL
2817 139A 21 139A     SHOW_1: LD  HL,SHOW_1
2818 139D E5          PUSH  HL
2819 139E 2A F004     LD   HL,(RN_CURSOR)
2820 13A1 7E          LD   A,(HL)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2821 13A2 23	INC HL
2822 13A3 FE FC	CP COM_CODE
2823 13A5 C2 1896	JP NZ,TEXT
2824 13A8 7E	LD A,(HL)
2825 13A9 23	INC HL
2826 13AA 22 F004	LD (RN_CURSOR),HL
2827 13AD FE 4C	CP (L4-COMM_TBL)/2+1 ; Start/Stop Sign of data
2828 13AF 20 02	JR NZ,SHOW_2
2829 13B1 E1	POP HL
2830 13B2 C9	RET
2831 13B3 26 00	SHOW_2: LD R,0
2832 13B5 6F	LD L,A
2833 13B6 29	ADD HL,HL
2834 13B7 11 01C0	LD DE,COMM_TBL
2835 13BA 19	ADD HL,DE
2836 13BB E5	PUSH HL
2837 13BC FD E1	POP IY
2838 13BE FD 66 01	LD H,(IY+1)
2839 13C1 FD 6E 00	LD L,(IY+0)
2840 13C4 E9	JP (HL)
2841	*****
2842 13C5 FC 4C	LOGO: DB COM_CODE,(L4-COMM_TBL)/2+1
2843 13C7 FC 09	DB COM_CODE,09H ; Velocity 2
2844 13C9 FC 05	DB COM_CODE,05H ; Reset
2845 13CB FE 0E	DB ROW_CODE,0EH
2846 13CD FD 08	DB MOD_CODE,08H
2847 13CF 20	DB ' '
2848 13D0 FC 03	DB COM_CODE,03H ; Inverse
2849 13D2 FC 06	DB COM_CODE,06H ; Switch
2850 13D4 FC 09	DB COM_CODE,09H ; Velocity 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2851	13D6	FD 04	DB	MOD_CODE,04H
2852	13D8	FE 12	DB	ROW_CODE,12H
2853	13DA	4E 6F 72 6D	DB	'Normal Flash 1'
2853	13DE	61 6C 20 46		
2853	13E2	6C 61 73 68		
2853	13E6	20 31		
2854	13E8	FC 02	DB	COM_CODE,02H ; Center
2855	13EA	FC 0B	DB	COM_CODE,0BH ; Normal Flash 1
2856	13EC	4E 6F 72 6D	DB	'Normal Flash 2'
2856	13F0	61 6C 20 46		
2856	13F4	6C 61 73 68		
2856	13F8	20 32		
2857	13FA	FC 02	DB	COM_CODE,02H ; Center
2858	13FC	FC 0C	DB	COM_CODE,0CH ; Normal Flash 2
2859	13FE	4E 6F 72 6D	DB	'Normal Flash 3'
2859	1402	61 6C 20 46		
2859	1406	6C 61 73 68		
2859	140A	20 33		
2860	140C	FC 02	DB	COM_CODE,02H ; Center
2861	140E	FC 0D	DB	COM_CODE,0DH ; Normal Flash 3
2862	1410	4E 6F 72 6D	DB	'Normal Flash 4'
2862	1414	61 6C 20 46		
2862	1418	6C 61 73 68		
2862	141C	20 34		
2863	141E	FC 02	DB	COM_CODE,02H ; Center
2864	1420	FC 0E	DB	COM_CODE,0EH ; Normal Flash 4
2865	1422	4E 6F 72 6D	DB	'Normal Flash 5'
2865	1426	61 6C 20 46		
2865	142A	6C 61 73 68		
2865	142E	20 35		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2866 1430 FC 02	DB	COM_CODE,02H	; Center
2867 1432 FC 0F	DB	COM_CODE,0FH	; Normal Flash 4
2868 1434 4E 6F 72 6D	DB	'Normal Flash 6'	
2868 1438 61 6C 20 46			
2868 143C 6C 61 73 68			
2868 1440 20 36			
2869 1442 FC 02	DB	COM_CODE,02H	; Center
2870 1444 FC 10	DB	COM_CODE,10H	; Normal Flash 6
2871 1446 4E 6F 72 6D	DB	'Normal Flash 7'	
2871 144A 61 6C 20 46			
2871 144E 6C 61 73 68			
2871 1452 20 37			
2872 1454 FC 02	DB	COM_CODE,02H	; Center
2873 1456 FC 11	DB	COM_CODE,11H	; Normal Flash 7
2874 1458 4E 6F 72 6D	DB	'Normal Flash 8'	
2874 145C 61 6C 20 46			
2874 1460 6C 61 73 68			
2874 1464 20 38			
2875 1466 FC 02	DB	COM_CODE,02H	; Center
2876 1468 FC 12	DB	COM_CODE,12H	; Normal Flash 8
2877 146A 4E 6F 72 6D	DB	'Normal Flash 9'	
2877 146E 61 6C 20 46			
2877 1472 6C 61 73 68			
2877 1476 20 39			
2878 1478 FC 02	DB	COM_CODE,02H	; Center
2879 147A FC 13	DB	COM_CODE,13H	; Normal Flash 9
2880 147C 49 6E 76 65	DB	'Inverse Flash 1'	
2880 1480 72 73 65 20			
2880 1484 46 6C 61 73			
2880 1488 68 20 31			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2886	14A6	72 73 65 20		
2886	14AA	46 6C 61 73		
2886	14AE	68 20 33		
2887	14B1	FC 02	DB	COM_CODE,02H ; Center
2888	14B3	FC 16	DB	COM_CODE,16H ; Inverse Flash 3
2889	14B5	49 6E 76 65	DB	'Inverse Flash 4'
2889	14B9	72 73 65 20		
2889	14BD	46 6C 61 73		
2889	14C1	68 20 34		
2890	14C4	FC 02	DB	COM_CODE,02H ; Center
2891	14C6	FC 17	DB	COM_CODE,17H ; Inverse Flash 4
2892	14C8	49 6E 76 65	DB	'Inverse Flash 5'
2892	14CC	72 73 65 20		
2892	14D0	46 6C 61 73		
2892	14D4	68 20 35		
2893	14D7	FC 02	DB	COM_CODE,02H ; Center
2894	14D9	FC 18	DB	COM_CODE,18H ; Inverse Flash 4
2895	14DB	49 6E 76 65	DB	'Inverse Flash 6'
2895	14DF	72 73 65 20		
2895	14E3	46 6C 61 73		
2895	14E7	68 20 36		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2896 14EA FC 02	DB	COM_CODE,02H	; Center
2897 14EC FC 19	DB	COM_CODE,19H	; Inverse Flash 6
2898 14EE 49 6E 76 65	DB	'Inverse Flash 7'	
2898 14F2 72 73 65 20			
2898 14F6 46 6C 61 73			
2898 14FA 68 20 37			
2899 14FD FC 02	DB	COM_CODE,02H	; Center
2900 14FF FC 1A	DB	COM_CODE,1AH	; Inverse Flash 7
2901 1501 49 6E 76 65	DB	'Inverse Flash 8'	
2901 1505 72 73 65 20			
2901 1509 46 6C 61 73			
2901 150D 68 20 38			
2902 1510 FC 02	DB	COM_CODE,02H	; Center
2903 1512 FC 1B	DB	COM_CODE,1BH	; Inverse Flash 8
2904 1514 49 6E 76 65	DB	'Inverse Flash 9'	
2904 1518 72 73 65 20			
2904 151C 46 6C 61 73			
2904 1520 68 20 39			
2905 1523 FC 02	DB	COM_CODE,02H	; Center
2906 1525 FC 1C	DB	COM_CODE,1CH	; Inverse Flash 9
2907 1527 FD 05	DB	MOD_CODE,05H	
2908 1529 FE 13	DB	ROW_CODE,13H	
2909 152B 53 48 49 46	DB	'SHIFT UP'	
2909 152F 54 20 55 50			
2910 1533 FC 02	DB	COM_CODE,02H	; Center
2911 1535 FC 26	DB	COM_CODE,26H	; Shift Up
2912 1537 53 48 49 46	DB	'SHIFT DOWN'	
2912 153B 54 20 44 4F			
2912 153F 57 4E			
2913 1541 FC 02	DB	COM_CODE,02H	; Center

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2914	1543	FC 27	DB	COM_CODE,27H	; Shift Down
2915	1545	53 48 49 46	DB	'SHIFT LEFT'	
2915	1549	54 20 4C 45			
2915	154D	46 54			
2916	154F	FC 02	DB	COM_CODE,02H	; Center
2917	1551	FC 28	DB	COM_CODE,28H	; Shift Left
2918	1553	FD 04	DB	MOD_CODE,04H	
2919	1555	53 48 49 46	DB	'SHIFT RIGHT'	
2919	1559	54 20 52 49			
2919	155D	47 48 54			
2920	1560	FC 02	DB	COM_CODE,02H	; Center
2921	1562	FC 29	DB	COM_CODE,29H	; Shift Right
2922	1564	FC 08	DB	COM_CODE,08H	; Velocity 1
2923	1566	FD 05	DB	MOD_CODE,05H	
2924	1568	53 48 49 46	DB	'SHIFT OV'	
2924	156C	54 20 4F 56			
2925	1570	FC 02	DB	COM_CODE,02H	; Center
2926	1572	FC 2A	DB	COM_CODE,2AH	; Shift Outside Vertical
2927	1574	53 48 49 46	DB	'SHIFT IV'	
2927	1578	54 20 49 56			
2928	157C	FC 02	DB	COM_CODE,02H	; Center
2929	157E	FC 2B	DB	COM_CODE,2BH	; Shift Inside Vertical
2930	1580	FC 09	DB	COM_CODE,09H	; Velocity 2
2931	1582	53 48 49 46	DB	'SHIFT OH'	
2931	1586	54 20 4F 48			
2932	158A	FC 02	DB	COM_CODE,02H	; Center
2933	158C	FC 2C	DB	COM_CODE,2CH	; Shift Outside Horizontal
2934	158E	53 48 49 46	DB	'SHIFT IH'	
2934	1592	54 20 49 48			
2935	1596	FC 02	DB	COM_CODE,02H	; Center

ที่สงวนไว้สำหรับการใช้ DB เพื่อ COM_CODE,02H ; ไม่อยู่ภายใต้เงื่อนไขไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2936 1598 FC 2D	DB	COM_CODE,2DH	; Shift Inside Horizontal
2937 159A FD 05	DB	MOD_CODE,05H	
2938 159C FE 13	DB	ROW_CODE,13H	
2939 159E 4F 50 45 4E	DB	'OPEN UP'	
2939 15A2 20 55 50			
2940 15A5 FC 02	DB	COM_CODE,02H	; Center
2941 15A7 FC 2E	DB	COM_CODE,2EH	; Open Up
2942 15A9 4F 50 45 4E	DB	'OPEN DOWN'	
2942 15AD 20 44 4F 57			
2942 15B1 4E			
2943 15B2 FC 02	DB	COM_CODE,02H	; Center
2944 15B4 FC 2F	DB	COM_CODE,2FH	; Open Down
2945 15B6 4F 50 45 4E	DB	'OPEN LEFT'	
2945 15BA 20 4C 45 46			
2945 15BE 54			
2946 15BF FC 02	DB	COM_CODE,02H	; Center
2947 15C1 FC 30	DB	COM_CODE,30H	; Open Left
2948 15C3 4F 50 45 4E	DB	'OPEN RIGHT'	
2948 15C7 20 52 49 47			
2948 15CB 48 54			
2949 15CD FC 02	DB	COM_CODE,02H	; Center
2950 15CF FC 31	DB	COM_CODE,31H	; Open Right
2951 15D1 FC 08	DB	COM_CODE,08H	; Velocity 1
2952 15D3 4F 50 45 4E	DB	'OPEN OV'	
2952 15D7 20 4F 56			
2953 15DA FC 02	DB	COM_CODE,02H	; Center
2954 15DC FC 32	DB	COM_CODE,32H	; Open Outside Vertical
2955 15DE 4F 50 45 4E	DB	'OPEN IV'	
2955 15E2 20 49 56			
2956 15E5 FC 02	DB	COM_CODE,02H	; Center

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2957 15E7 FC 33	DB	COM_CODE,33H	; Open Inside Vertical
2958 15E9 FC 09	DB	COM_CODE,09H	; Velocity 2
2959 15EB 4F 50 45 4E	DB	'OPEN OH'	
2959 15EF 20 4F 4B			
2960 15F2 FC 02	DB	COM_CODE,02H	; Center
2961 15F4 FC 34	DB	COM_CODE,34H	; Open Outside Horizontal
2962 15F6 4F 50 45 4E	DB	'OPEN IH'	
2962 15FA 20 49 4B			
2963 15FD FC 02	DB	COM_CODE,02H	; Center
2964 15FF FC 35	DB	COM_CODE,35H	; Open Inside Horizontal
2965 1601 FD 05	DB	MOD_CODE,05H	
2966 1603 FE 12	DB	ROW_CODE,12H	
2967 1605 43 4C 4F 53	DB	'CLOSE UP'	
2967 1609 45 20 55 50			
2968 160D FC 02	DB	COM_CODE,02H	; Center
2969 160F FC 36	DB	COM_CODE,36H	; Close Up
2970 1611 43 4C 4F 53	DB	'CLOSE DOWN'	
2970 1615 45 20 44 4F			
2970 1619 57 4E			
2971 161B FC 02	DB	COM_CODE,02H	; Center
2972 161D FC 37	DB	COM_CODE,37H	; Close Down
2973 161F 43 4C 4F 53	DB	'CLOSE LEFT'	
2973 1623 45 20 4C 45			
2973 1627 46 54			
2974 1629 FC 02	DB	COM_CODE,02H	; Center
2975 162B FC 38	DB	COM_CODE,38H	; Close Left
2976 162D FD 04	DB	MOD_CODE,04H	
2977 162F 43 4C 4F 53	DB	'CLOSE RIGHT'	
2977 1633 45 20 52 49			
2977 1637 47 48 54			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2978 163A FC 02	DB	COM_CODE,02H	; Center
2979 163C FC 39	DB	COM_CODE,39H	; Close Right
2980 163E FC 08	DB	COM_CODE,08H	; Velocity 1
2981 1640 FD 05	DB	MOD_CODE,05H	
2982 1642 43 4C 4F 53	DB	'CLOSE OV'	
2982 1646 45 20 4F 56			
2983 164A FC 02	DB	COM_CODE,02H	; Center
2984 164C FC 3A	DB	COM_CODE,3AH	; Close Outside Vertical
2985 164E 43 4C 4F 53	DB	'CLOSE IV'	
2985 1652 45 20 49 56			
2986 1656 FC 02	DB	COM_CODE,02H	; Center
2987 1658 FC 3B	DB	COM_CODE,3BH	; Close Inside Vertical
2988 165A FC 09	DB	COM_CODE,09H	; Velocity 2
2989 165C 43 4C 4F 53	DB	'CLOSE OH'	
2989 1660 45 20 4F 48			
2990 1664 FC 02	DB	COM_CODE,02H	; Center
2991 1666 FC 3C	DB	COM_CODE,3CH	; Close Outside Horizontal
2992 1668 43 4C 4F 53	DB	'CLOSE IH'	
2992 166C 45 20 49 48			
2993 1670 FC 02	DB	COM_CODE,02H	; Center
2994 1672 FC 3D	DB	COM_CODE,3DH	; Close Inside Horizontal
2995 1674 FD 05	DB	MOD_CODE,05H	
2996 1676 FE 13	DB	ROW_CODE,13H	
2997 1678 4C 4F 41 44	DB	'LOAD UP'	
2997 167C 20 55 50			
2998 167F FC 02	DB	COM_CODE,02H	; Center
2999 1681 FC 3E	DB	COM_CODE,3EH	; Load Up
3000 1683 4C 4F 41 44	DB	'LOAD DOWN'	
3000 1687 20 44 4F 57			
3000 168B 4E			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3001 168C FC 02	DB COM_CODE,02H ; Center
3002 168E FC 3F	DB COM_CODE,3FH ; Load Down
3003 1690 4C 4F 41 44	DB 'LOAD LEFT'
3003 1694 20 4C 45 46	
3003 1698 54	
3004 1699 FC 02	DB COM_CODE,02H ; Center
3005 169B FC 40	DB COM_CODE,40H ; Load Left
3006 169D 4C 4F 41 44	DB 'LOAD RIGHT'
3006 16A1 20 52 49 47	
3006 16A5 48 54	
3007 16A7 FC 02	DB COM_CODE,02H ; Center
3008 16A9 FC 41	DB COM_CODE,41H ; Load Right
3009 16AB FC 08	DB COM_CODE,08H ; Velocity 1
3010 16AD 4C 4F 41 44	DB 'LOAD OV'
3010 16B1 20 4F 56	
3011 16B4 FC 02	DB COM_CODE,02H ; Center
3012 16B6 FC 42	DB COM_CODE,42H ; Load Outside Vertical
3013 16B8 4C 4F 41 44	DB 'LOAD IV'
3013 16BC 20 49 56	
3014 16BF FC 02	DB COM_CODE,02H ; Center
3015 16C1 FC 43	DB COM_CODE,43H ; Load Inside Vertical
3016 16C3 FC 09	DB COM_CODE,09H ; Velocity 2
3017 16C5 4C 4F 41 44	DB 'LOAD OH'
3017 16C9 20 4F 48	
3018 16CC FC 02	DB COM_CODE,02H ; Center
3019 16CE FC 44	DB COM_CODE,44H ; Load Outside Horizontal
3020 16D0 4C 4F 41 44	DB 'LOAD IH'
3020 16D4 20 49 48	
3021 16D7 FC 02	DB COM_CODE,02H ; Center
3022 16D9 FC 45	DB COM_CODE,45H ; Load Inside Horizontal

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่เชิงพาณิชย์ การค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3023 16DB FD 05	DB	MOD_CODE,05H
3024 16DD FE 0C	DB	ROW_CODE,0CH
3025 16DF 20 20 43 55	DB	' CUT CUT'
3025 16E3 54 20 20 43		
3025 16E7 55 54		
3026 16E9 FC 00	DB	COM_CODE,00H ; Begin
3027 16EB FE 18	DB	ROW_CODE,18H
3028 16ED 20 20 55 70	DB	' Up - Down'
3028 16F1 20 2D 20 44		
3028 16F5 6F 77 6E		
3029 16F8 FC 02	DB	COM_CODE,02H
3030 16FA FC 46	DB	COM_CODE,46H
3031 16FC 44 6F 77 6E	DB	'Down-Up '
3031 1700 2D 55 70 20		
3031 1704 20		
3032 1705 FC 00	DB	COM_CODE,00H ; Begin
3033 1707 FE 0C	DB	ROW_CODE,0CH
3034 1709 43 55 54 20	DB	'CUT CUT'
3034 170D 20 43 55 54		
3035 1711 FC 02	DB	COM_CODE,02H
3036 1713 FC 47	DB	COM_CODE,47H
3037 1715 FD 05	DB	MOD_CODE,05H
3038 1717 FE 12	DB	ROW_CODE,12H
3039 1719 43 55 54	DB	'CUT'
3040 171C FD 04	DB	MOD_CODE,04H
3041 171E FE 0C	DB	ROW_CODE,0CH
3042 1720 20 3C 2D 2D	DB	' <--- LEFT '
3042 1724 2D 20 4C 45		
3042 1728 46 54 20		
3043 172B FC 00	DB	COM_CODE,00H ; Begin

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3044 172D FE 18	DB	ROW_CODE,18H
3045 172F 20 20 20 20	DB	' ---> RIGHT'
3045 1733 20 20 2D 2D		
3045 1737 2D 3E 20 52		
3045 173B 49 47 48 54		
3046 173F FC 02	DB	COM_CODE,02H ; Center
3047 1741 FC 48	DB	COM_CODE,48H ; Cut Left-Right
3048 1743 FD 05	DB	MOD_CODE,05H
3049 1745 FE 12	DB	ROW_CODE,12H
3050 1747 43 55 54	DB	'CUT'
3051 174A FD 04	DB	MOD_CODE,04H
3052 174C FE 0C	DB	ROW_CODE,0CH
3053 174E 20 2D 2D 2D	DB	' ---> RIGHT'
3053 1752 3E 20 52 49		
3053 1756 47 48 54		
3054 1759 FC 00	DB	COM_CODE,00H ; Begin
3055 175B FE 18	DB	ROW_CODE,18H
3056 175D 20 20 20 20	DB	' <--- LEFT'
3056 1761 20 20 3C 2D		
3056 1765 2D 2D 20 4C		
3056 1769 45 46 54		
3057 176C FC 02	DB	COM_CODE,02H ; Center
3058 176E FC 49	DB	COM_CODE,49H ; Cut Right-Left
3059 1770 FD 05	DB	MOD_CODE,05H
3060 1772 FE 0C	DB	ROW_CODE,0CH
3061 1774 49 4E 54 45	DB	'INTERLACE'
3061 1778 52 4C 41 43		
3061 177C 45		
3062 177D FC 00	DB	COM_CODE,00H ; Begin
3063 177F FE 18	DB	ROW_CODE,18H

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3064	1781	20 56 45 52	DB	'VERTICAL'	
3064	1785	54 49 43 41			
3064	1789	4C			
3065	178A	FC 02	DB	COM_CODE,02H	; Center
3066	178C	FC 4A	DB	COM_CODE,4AH	; Interlace Vertical
3067	178E	FE 0C	DB	ROW_CODE,0CH	
3068	1790	49 4E 54 45	DB	'INTERLACE'	
3068	1794	52 4C 41 43			
3068	1798	45			
3069	1799	FC 00	DB	COM_CODE,00H	; Begin
3070	179B	FE 18	DB	ROW_CODE,18H	
3071	179D	48 4F 52 49	DB	'HORIZONTAL'	
3071	17A1	5A 4F 4E 54			
3071	17A5	41 4C			
3072	17A7	FC 02	DB	COM_CODE,02H	; Center
3073	17A9	FC 4B	DB	COM_CODE,4BH	; Interlace Horizontal
3074	17AB	FE 12	DB	ROW_CODE,12H	
3075	17AD	FD 04	DB	MOD_CODE,04H	
3076	17AF	52 4F 57 20	DB	'ROW COMMAND'	
3076	17B3	43 4F 4D 4D			
3076	17B7	41 4E 44			
3077	17BA	FC 02	DB	COM_CODE,02H	; Center
3078	17BC	FC 06	DB	COM_CODE,06H	; Switch
3079	17BE	FD 04	DB	MOD_CODE,04H	
3080	17C0	FE 14	DB	ROW_CODE,14H	
3081	17C2	61	DB	'a'	
3082	17C3	FE 13	DB	ROW_CODE,13H	
3083	17C5	62	DB	'b'	
3084	17C6	FE 12	DB	ROW_CODE,12H	
3085	17C8	63	DB	'c'	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3086 17C9 FE 11	DB	ROW_CODE,11H	
3087 17CB 64	DB	'd'	
3088 17CC FE 10	DB	ROW_CODE,10H	
3089 17CE 65	DB	'e'	
3090 17CF FE 0F	DB	ROW_CODE,0FH	
3091 17D1 66	DB	'f'	
3092 17D2 FE 0E	DB	ROW_CODE,0EH	
3093 17D4 67	DB	'g'	
3094 17D5 FE 0D	DB	ROW_CODE,0DH	
3095 17D7 68	DB	'h'	
3096 17D8 FE 0C	DB	ROW_CODE,0CH	
3097 17DA 69	DB	'i'	
3098 17DB FE 0B	DB	ROW_CODE,0BH	
3099 17DD 6A	DB	'j'	
3100 17DE FE 0A	DB	ROW_CODE,0AH	
3101 17E0 6B	DB	'k'	
3102 17E1 FE 09	DB	ROW_CODE,09H	
3103 17E3 6C	DB	'l'	
3104 17E4 FE 08	DB	ROW_CODE,08H	
3105 17E6 6D	DB	'm'	
3106 17E7 FE 07	DB	ROW_CODE,07H	
3107 17E9 6E	DB	'n'	
3108 17EA FE 06	DB	ROW_CODE,06H	
3109 17EC 6F	DB	'o'	
3110 17ED FE 05	DB	ROW_CODE,05H	
3111 17EF 70	DB	'p'	
3112 17F0 FC 00	DB	COM_CODE,00H	; Begin
3113 17F2 FE 23	DB	ROW_CODE,23H	
3114 17F4 41	DB	'A'	
3115 17F5 FE 22	DB	ROW_CODE,22H	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3116	17F7	42	DB	'B'
3117	17F8	FE 21	DB	ROW_CODE, 21H
3118	17FA	43	DB	'C'
3119	17FB	FE 20	DB	ROW_CODE, 20H
3120	17FD	44	DB	'D'
3121	17FE	FE 1F	DB	ROW_CODE, 1FH
3122	1800	45	DB	'E'
3123	1801	FE 1E	DB	ROW_CODE, 1EH
3124	1803	46	DB	'F'
3125	1804	FE 1D	DB	ROW_CODE, 1DH
3126	1806	47	DB	'G'
3127	1807	FE 1C	DB	ROW_CODE, 1CH
3128	1809	48	DB	'H'
3129	180A	FE 1B	DB	ROW_CODE, 1BH
3130	180C	49	DB	'I'
3131	180D	FE 1A	DB	ROW_CODE, 1AH
3132	180F	4A	DB	'J'
3133	1810	FE 19	DB	ROW_CODE, 19H
3134	1812	4B	DB	'K'
3135	1813	FE 18	DB	ROW_CODE, 18H
3136	1815	4C	DB	'L'
3137	1816	FE 17	DB	ROW_CODE, 17H
3138	1818	4D	DB	'M'
3139	1819	FE 16	DB	ROW_CODE, 16H
3140	181B	4E	DB	'N'
3141	181C	FE 15	DB	ROW_CODE, 15H
3142	181E	4F	DB	'O'
3143	181F	FE 14	DB	ROW_CODE, 14H
3144	1821	50	DB	'P'
3145	1822	FC 41	DB	COM_CODE, 41H ; Load Right

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3146	1824	FC	07	DB	COM_CODE,07H	; Shift Long
3147	1826	FE	18	DB	ROW_CODE,18H	
3148	1828	FE	18	DB	ROW_CODE,18H	
3149	182A	FD	00	DB	MOD_CODE,00H	; English 1
3150	182C		41	DB	'A'	
3151	182D	FD	01	DB	MOD_CODE,01H	; English 2
3152	182F		42	DB	'B'	
3153	1830	FD	02	DB	MOD_CODE,02H	; English 3
3154	1832		43	DB	'C'	
3155	1833	FD	03	DB	MOD_CODE,03H	; English 4
3156	1835		44	DB	'D'	
3157	1836	FD	04	DB	MOD_CODE,04H	; English 5
3158	1838		45	DB	'E'	
3159	1839	FD	05	DB	MOD_CODE,05H	; English 6
3160	183B		46	DB	'F'	
3161	183C	FD	06	DB	MOD_CODE,06H	; English 7
3162	183E		47	DB	'G'	
3163	183F	FD	07	DB	MOD_CODE,07H	; English 8
3164	1841		48	DB	'H'	
3165	1842	FD	08	DB	MOD_CODE,08H	; English 9
3166	1844		49	DB	'I'	
3167	1845	FD	09	DB	MOD_CODE,09H	; English 10
3168	1847		4A	DB	'J'	
3169	1848	FE	1A	DB	ROW_CODE,1AH	
3170	184A	FD	0A	DB	MOD_CODE,0AH	; English 11
3171	184C		4B	DB	'K'	
3172	184D	FD	0B	DB	MOD_CODE,0BH	; English 12
3173	184F		4C	DB	'L'	
3174	1850	FE	18	DB	ROW_CODE,18H	
3175	1852	FD	0C	DB	MOD_CODE,0CH	; English 13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3176 1854 4D	DB	'M'
3177 1855 FD 0D	DB	MOD_CODE,0DH ; English 14
3178 1857 4E	DB	'N'
3179 1858 FD 0E	DB	MOD_CODE,0EH ; Graphics 1
3180 185A 41 42 43 44	DB	'ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ'
3180 185E 45 46 47 48		
3180 1862 49 4A 4B 4C		
3180 1866 4D 4E 4F 50		
3180 186A 51 52 53 54		
3180 186E 55 56 57 58		
3180 1872 59 5A		
3181 1874 FE 18	DB	ROW_CODE,18H
3182 1876 FD 0F	DB	MOD_CODE,0FH ; Graphics 2
3183 1878 41 42 43 44	DB	'ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ'
3183 187C 45 46 47 48		
3183 1880 49 4A 4B 4C		
3183 1884 4D 4E 4F 50		
3183 1888 51 52 53 54		
3183 188C 55 56 57 58		
3183 1890 59 5A		
3184 1892 FC 4D	DB	COM_CODE,(L4-COMM_TBL)/2+2
3185 1894 FC 4C	DB	COM_CODE,(L4-COMM_TBL)/2+1
3186	;***** Read Data & Character Gen.Load *****	
3187 1896 CD 1299	TEXT:	CALL PROCBUF_CL
3188 1899 2A F010	LD	HL,(LENGTH_2)
3189 189C 7C	LD	A,H
3190 189D B5	OR	L
3191 189E 20 03	JR	NZ,TEXT_1
3192 18A0 CD 12A7	CALL	NEWBUF_CL
3193 18A3 CD 1A11	TEXT_1:	CALL READ_CODE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

3194 18A6 30 05          JR    NC,TEXT_3
3195 18A8 CD 1AB7      TEXT_2:  CALL  FILL_BUFF1
3196 18AB 18 F6        JR    TEXT_1
3197 18AD 21 0080      TEXT_3:  LD    HL,N_COL*N_BOARD
3198 18B0 ED 5B FOOE    LD    DE,(LENGTH_1)
3199 18B4 ED 52        SBC   HL,DE
3200 18B6 38 08        JR    C,TEXT_4
3201 18B8 28 06        JR    Z,TEXT_4
3202 18BA 45          LD    B,L
3203 18BB 3E 00        LD    A,0
3204 18BD CD 18C4      CALL  COLUMN_SHL
3205 18C0 CD 1322      TEXT_4:  CALL  PROC_NEW
3206 18C3 C9          RET
3207
3208          ;*****
3209          ; A = 0 : Shift Process Buffer
3210          ;   = 1 : Shift Memory Buffer
3211          ; B = Count loop
3212          ;
3212 18C4 F5          COLUMN_SHL:  PUSH  AF
3213 18C5 C5          PUSH  BC
3214 18C6 E5          PUSH  HL
3215 18C7 21 F63A      LD    HL,PROC_BUFF+N_COL/8*N_BOARD-1
3216 18CA 0E 18        LD    C,N_ROW
3217 18CC FE 00        CP    0
3218 18CE 28 03        JR    Z,COL_SL1
3219 18D0 21 F33A      LD    HL,OLD_BUFF+N_COL/8*N_BOARD-1
3220 18D3 C5          COL_SL1:  PUSH  BC
3221 18D4 C5          COL_SL2:  PUSH  BC
3222 18D5 E5          PUSH  HL
3223 18D6 06 0F        LD    B,N_COL/8*N_BOARD-1

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3224	18D8	CB 26		SLA	(HL)
3225	18DA	2B	COL_SL3:	DEC	HL
3226	18DB	CB 16		RL	(HL)
3227	18DD	10 FB		DJNZ	COL_SL3
3228	18DF	E1		POP	HL
3229	18E0	C1		POP	BC
3230	18E1	10 F1		DJNZ	COL_SL2
3231	18E3	01 0010		LD	BC,N_COL/8*N_BOARD
3232	18E6	09		ADD	HL,BC
3233	18E7	C1		POP	BC
3234	18E8	0D		DEC	C
3235	18E9	20 E8		JR	NZ,COL_SL1
3236	18EB	E1		POP	HL
3237	18EC	C1		POP	BC
3238	18ED	F1		POP	AF
3239	18EE	C9		RET	
3240				;*****	
3241				; HL = Present Cursor	
3242				;	
3243	18EF	C5	SP_INS:	PUSH	BC
3244	18F0	D5		PUSH	DE
3245	18F1	E5		PUSH	HL
3246	18F2	EB		EX	DE,HL
3247	18F3	21 7FFF		LD	HL,DATA_BUFF+P_LENGTH-1
3248	18F6	E5	SP_1:	PUSH	HL
3249	18F7	37		SCF	
3250	18F8	3F		CCF	
3251	18F9	ED 52		SBC	HL,DE
3252	18FB	E5		PUSH	HL
3253	18FC	C1		POP	BC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

3254 18FD E1          POP  HL
3255 18FE E5          PUSH HL
3256 18FF D1          POP  DE
3257 1900 2B          DEC  HL
3258 1901 ED B8       LDDR
3259 1903 E1          POP  HL
3260 1904 D1          POP  DE
3261 1905 C1          POP  BC
3262 1906 C9          RET
3263                  ;*****
3264 1907 37          RN_CUR_INC: SCF
3265 1908 F5          PUSH AF
3266 1909 2A F004     LD   HL, (RN_CURSOR)
3267 190C E5          PUSH HL
3268 190D DD E1       POP  IX
3269 190F DD 7E 00     LD   A, (IX+0)
3270 1912 FE FC       CP   COM_CODE
3271 1914 20 07       JR   NZ, RN_INC_1
3272 1916 DD 7E 01     LD   A, (IX+1)
3273 1919 FE 4C       CP   (L4-COMM_TBL)/2+1
3274 191B 28 15       JR   Z, RN_INC_4
3275 191D 7E          RN_INC_1: LD   A, (HL)
3276 191E 23          INC  HL
3277 191F FE FC       CP   COM_CODE
3278 1921 28 08       JR   Z, RN_INC_2
3279 1923 FE FD       CP   MOD_CODE
3280 1925 28 04       JR   Z, RN_INC_2
3281 1927 FE FE       CP   ROW_CODE
3282 1929 20 01       JR   NZ, RN_INC_3
3283 192B 23          RN_INC_2: INC  HL

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

3284 192C 22 F004      RN_INC_3:  LD   (RN_CURSOR),HL
3285 192F F1          POP   AF
3286 1930 3F          CCF
3287 1931 C9          RET
3288 1932 F1          RN_INC_4:  POP   AF
3289 1933 C9          RET
3290                  ;*****
3291                  ; HL = Cursor
3292                  ; CY = 0 OK
3293                  ;   = 1 No
3294                  ;
3295 1934 37          IP_CUR_INC: SCF
3296 1935 F5          PUSH  AF
3297 1936 E5          PUSH  HL
3298 1937 DD E1      POP   IX
3299 1939 DD 7E 00    LD   A,(IX+0)
3300 193C FE FC      CP   COM_CODE
3301 193E 20 07      JR   NZ,IP_INC_1
3302 1940 DD 7E 01    LD   A,(IX+1)
3303 1943 FE 4C      CP   (L4-COMM_TBL)/2+1
3304 1945 28 23      JR   Z,IP_INC_5
3305 1947 7E          IP_INC_1: LD   A,(HL)
3306 1948 23          INC  HL
3307 1949 23          INC  HL
3308 194A FE FC      CP   COM_CODE
3309 194C 28 01      JR   Z,IP_INC_2
3310 194E 2B          DEC  HL
3311 194F 7E          IP_INC_2: LD   A,(HL)
3312 1950 FE FD      CP   MOD_CODE
3313 1952 20 08      JR   NZ,IP_INC_3

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3314	1954	23		INC	HL
3315	1955	7E		LD	A, (HL)
3316	1956	32 F016		LD	(MODE), A
3317	1959	23		INC	HL
3318	195A	18 F3		JR	IP_INC_2
3319	195C	FE FE	IP_INC_3:	CP	ROW_CODE
3320	195E	20 07		JR	NZ, IP_INC_4
3321	1960	23		INC	HL
3322	1961	7E		LD	A, (HL)
3323	1962	32 F017		LD	(ROW), A
3324	1965	18 E8		JR	IP_INC_2
3325	1967	F1	IP_INC_4:	POP	AF
3326	1968	3F		CCF	
3327	1969	C9		RET	
3328	196A	F1	IP_INC_5:	POP	AF
3329	196B	C9		RET	
3330				;*****	
3331				; HL = Cursor	
3332				; CY = 0 OK	
3333				; = 1 No	
3334				;	
3335	196C	37	IP_CUR_DEC:	SCF	
3336	196D	F5		PUSH	AF
3337	196E	D5		PUSH	DE
3338	196F	EB		EX	DE, HL
3339	1970	21 7002		LD	HL, DATA_BUFF+2
3340	1973	37		SCF	
3341	1974	3F		CCF	
3342	1975	ED 52		SBC	HL, DE
3343	1977	EB		EX	DE, HL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

3344 1978 30 1E          JR    NC,IP_DEC_5
3345 197A 2B          IP_DEC_1: DEC    HL
3346 197B 2B          DEC    HL
3347 197C 7E          LD     A,(HL)
3348 197D FE FC          CP     COM_CODE
3349 197F 28 13        JR     Z,IP_DEC_4
3350 1981 FE FE          CP     ROW_CODE
3351 1983 20 05        JR     NZ,IP_DEC_2
3352 1985 CD 19C3      CALL  BACK_ROW
3353 1988 18 F0          JR     IP_DEC_1
3354 198A FE FD          IP_DEC_2: CP     MOD_CODE
3355 198C 20 05        JR     NZ,IP_DEC_3
3356 198E CD 199B      CALL  BACK_MODE
3357 1991 18 E7          JR     IP_DEC_1
3358 1993 23          IP_DEC_3: INC    HL
3359 1994 D1          IP_DEC_4: POP    DE
3360 1995 F1          POP    AF
3361 1996 3F          CCF
3362 1997 C9          RET
3363 1998 D1          IP_DEC_5: POP    DE
3364 1999 F1          POP    AF
3365 199A C9          RET
3366
;*****
3367
; HL = Present Cursor
3368
;
3369 199B F5          BACK_MODE: PUSH  AF
3370 199C E5          PUSH  HL
3371 199D D5          PUSH  DE
3372 199E E5          PUSH  HL
3373 199F 21 7002      LD     HL,DATA_BUFF+2

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3374 19A2 D1		POP DE
3375 19A3 EB		EX DE,HL
3376 19A4 E5		PUSH HL
3377 19A5 37		SCF
3378 19A6 3F		CCF
3379 19A7 ED 52		SBC HL,DE
3380 19A9 E5		PUSH HL
3381 19AA C1		POP BC
3382 19AB 3E FD		LD A,MOD_CODE
3383 19AD E1		POP HL
3384 19AE ED B9		CPDR
3385 19B0 28 02		JR Z,BACK_M_1
3386 19B2 18 07		JR BACK_M_2
3387 19B4 23	BACK_M_1:	INC HL
3388 19B5 23		INC HL
3389 19B6 7E		LD A,(HL)
3390 19B7 FE 10		CP FNT_ENG+FNT_GRP
3391 19B9 38 01		JR C,BACK_M_3
3392 19BB AF	BACK_M_2:	XOR A
3393 19BC 32 F016	BACK_M_3:	LD (MODE),A
3394 19BF D1		POP DE
3395 19C0 E1		POP HL
3396 19C1 F1		POP AF
3397 19C2 C9		RET

3398 ;*****

3399 ; HL = Present Cursor

3400 ;

3401 19C3 F5 BACK_ROW: PUSH AF

3402 19C4 E5 PUSH HL

3403 19C5 D5 PUSH DE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3404	19C6	E5		PUSH	HL
3405	19C7	21 7002		LD	HL, DATA_BUFF+2
3406	19CA	D1		POP	DE
3407	19CB	EB		EX	DE, HL
3408	19CC	E5		PUSH	HL
3409	19CD	37		SCF	
3410	19CE	3F		CCF	
3411	19CF	ED 52		SBC	HL, DE
3412	19D1	E5		PUSH	HL
3413	19D2	C1		POP	BC
3414	19D3	3E FE		LD	A, ROW_CODE
3415	19D5	E1		POP	HL
3416	19D6	ED B9		CPDR	
3417	19D8	28 02		JR	Z, BACK_R_1
3418	19DA	18 07		JR	BACK_R_2
3419	19DC	23	BACK_R_1:	INC	HL
3420	19DD	23		INC	HL
3421	19DE	7E		LD	A, (HL)
3422	19DF	FE 30		CP	N_ROW*2
3423	19E1	38 02		JR	C, BACK_R_3
3424	19E3	3E 17	BACK_R_2:	LD	A, N_ROW-1
3425	19E5	32 F017	BACK_R_3:	LD	(ROW), A
3426	19E8	D1		POP	DE
3427	19E9	E1		POP	HL
3428	19EA	F1		POP	AF
3429	19EB	C9		RET	
3430				;*****	
3431				; HL = Present Cursor	
3432				; BC = Width of character at present cursor	
3433				;	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3434	19EC	F5	FIND_WIDTH:	PUSH	AF
3435	19ED	E5		PUSH	HL
3436	19EE	FD E5		PUSH	IY
3437	19F0	7E		LD	A, (HL)
3438	19F1	06 00		LD	B,0
3439	19F3	0E 0C		LD	C,WIDTH_C
3440	19F5	FE FC		CP	COM_CODE
3441	19F7	28 13		JR	Z,FIND_1
3442	19F9	3A F016		LD	A, (MODE)
3443	19FC	CB 27		SLA	A
3444	19FE	CB 27		SLA	A
3445	1A00	06 00		LD	B,0
3446	1A02	4F		LD	C,A
3447	1A03	FD 21 1CE2		LD	IY, FONT_TBL
3448	1A07	FD 09		ADD	IY,BC
3449	1A09	FD 4E 01		LD	C, (IY+1)
3450	1A0C	FD E1	FIND_1:	POP	IY
3451	1A0E	E1		POP	HL
3452	1A0F	F1		POP	AF
3453	1A10	C9		RET	
3454				;*****	
3455				; O/P A = Character Code	
3456				; CY = 0 ; Command Code	
3457				; = 1 ; Character Code	
3458				;	
3459	1A11	2A F004	READ_CODE:	LD	HL, (RN_CURSOR)
3460	1A14	7E	RD_CODE1:	LD	A, (HL)
3461	1A15	23		INC	HL
3462	1A16	FE FC		CP	COM_CODE
3463	1A18	28 22		JR	Z, RD_CODE6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

3464 1A1A FE FD          CP   MOD_CODE          ; Set Mode Command ?
3465 1A1C 20 0A          JR   NZ,RD_CODE2       ; No.
3466 1A1E 7E             LD   A,(HL)             ; Mode Read
3467 1A1F FE 10          CP   FNT_ENG+FNT_GRP   ; Mode Code in range?
3468 1A21 30 05          JR   NC,RD_CODE2       ; No
3469 1A23 32 F016        LD   (MODE),A
3470 1A28 18 0C          JR   RD_CODE3
3471 1A28 FE FE          RD_CODE2: CP   ROW_CODE          ; Set Row Command ?
3472 1A2A 20 0B          JR   NZ,RD_CODE5       ; No.
3473 1A2C 7E             LD   A,(HL)             ; Row level read
3474 1A2D FE 30          CP   N_ROW*2
3475 1A2F 30 0B          JR   NC,RD_CODE6
3476 1A31 32 F017        LD   (ROW),A
3477 1A34 23             RD_CODE3: INC   HL
3478 1A35 18 DD          JR   RD_CODE1
3479 1A37 22 F004        RD_CODE5: LD   (RN_CURSOR),HL
3480 1A3A 37             SCF
3481 1A3B C9             RET
3482 1A3C AF             RD_CODE6: XOR   A
3483 1A3D C9             RET
3484                      ;*****
3485                      ; A = Input # Load Character Image to Font buffer
3486                      ; CY = Error
3487                      ;
3488 1A3E D5             CHAR_LOAD: PUSH  DE
3489 1A3F E5             PUSH  HL
3490 1A40 21 F7F3        LD   HL,CHAR_BUFF
3491 1A43 11 F7F4        LD   DE,CHAR_BUFF+1
3492 1A46 01 0047        LD   BC,N_ROW*3-1
3493 1A49 36 00          LD   (HL),0

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3494	1A4B	ED 80		LDIR	
3495	1A4D	08		EX	AF,AF' ; Save Character Code
3496	1A4E	3A F016		LD	A,(MODE)
3497	1A51	F5		PUSH	AF ; Mode Save
3498	1A52	06 00		LD	B,0
3499	1A54	4F		LD	C,A
3500	1A55	ED 38 79		INO	A,(BBR)
3501	1A58	32 F01F		LD	(DATA_BANK),A
3502	1A5B	79		LD	A,C
3503	1A5C	FE 0D		CP	13
3504	1A5E	30 04		JR	NC,CHAR_1
3505	1A60	3E 29		LD	A,29H
3506	1A62	18 02		JR	CHAR_2
3507	1A64	3E 31	CHAR_1:	LD	A,31H
3508	1A66	ED 39 79	CHAR_2:	OUTO	(BBR),A
3509	1A69	CB 21		SLA	C ; Mode x 2
3510	1A6B	CB 21		SLA	C
3511	1A6D	FD 21 1CE2		LD	IY,FONT_TBL
3512	1A71	FD 09		ADD	IY,BC
3513	1A73	F1		POP	AF ; Restore Mode
3514	1A74	FE 0E		CP	FNT_ENG ; English ?
3515	1A76	30 0A		JR	NC,CHAR_3 ; No
3516	1A78	08		EX	AF,AF' ; Restore Character Code
3517	1A79	D6 20		SUB	20H
3518	1A7B	FE 60		CP	60H
3519	1A7D	38 14		JR	C,CHAR_4
3520	1A7F	C3 1AAD		JP	CHAR_7 ; Error
3521	1A82	FE 10	CHAR_3:	CP	FNT_ENG+FNT_GRP ; Graphics ?
3522	1A84	28 19		JR	Z,CHAR_5 ; Command Character
3523	1A86	D2 1AAD		JP	NC,CHAR_7 ; Error

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

3524 1A89 08                EX  AF,AF'                ; Restor Character Code
3525 1A8A E6 DF            AND  11011111B
3526 1A8C D6 41            SUB  41H
3527 1A8E FE 1A            CP   N_PICTURE
3528 1A90 D2 1AAD          JP   NC,CHAR_7            ; Error
3529 1A93 57                CHAR_4: LD  D,A                ; Character Code
3530 1A94 3A F017          LD  A,(ROW)
3531 1A97 5F                LD  E,A                ; Row level
3532 1A98 08                EX  AF,AF'                ; Mode
3533 1A99 CD 1C9A          CALL FONT_LOAD
3534 1A9C C3 1AAA          JP   CHAR_6
3535 1A9F 08                CHAR_5: EX  AF,AF'                ; Restor Character Code
3536 1AA0 57                LD  D,A                ; Character Code
3537 1AA1 1E 18            LD  E,N_ROW            ; Command Row Level
3538 1AA3 08                EX  AF,AF'                ; Mode
3539 1AA4 CD 1C9A          CALL FONT_LOAD
3540 1AA7 C3 1AAA          JP   CHAR_6
3541 1AAA B7                CHAR_6: OR  A
3542 1AAB 18 01            JR   CHAR_8
3543 1AAD 37                CHAR_7: SCF
3544 1AAE 3A F01F          CHAR_8: LD  A,(DATA_BANK)
3545 1AB1 ED 39 79          OUTD (BBR),A
3546 1AB4 E1                POP  HL
3547 1AB5 D1                POP  DE
3548 1AB6 C9                RET
3549
3550                        ;*****
3551                        ; A = Input  # Load Character Image to New buffer
3552 1AB7 ES                FILL_BUFF1: PUSH HL
3553 1AB8 D5                PUSH DE

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3554	1AB9	CD 1A3E	CALL	CHAR_LOAD
3555	1ABC	38 78	JR	C,FILL_10
3556	1ABE	16 00	LD	D,0
3557	1AC0	FD 5E 01	LD	E,(IY+1) ; Width of Character
3558	1AC3	2A F00E	LD	HL,(LENGTH_1)
3559	1AC6	19	ADD	HL,DE
3560	1AC7	ED 53 F009	LD	(CURSR_WIDTH),DE
3561	1ACB	22 F00E	LD	(LENGTH_1),HL
3562	1ACE	21 F7F3	LD	HL,CHAR_BUFF
3563	1AD1	11 F63A	LD	DE,PROC_BUFF+N_COL/8*N_BOARD-1
3564	1AD4	79	LD	A,C ; Width Byte
3565	1AD5	FE 01	CP	1
3566	1AD7	3E 18	LD	A,N_ROW
3567	1AD9	20 25	JR	NZ,FILL_4
3568	1ADB	06 10	LD	B,N_COL/8*N_BOARD
3569	1ADD	FD 4E 01	LD	C,(IY+1) ; Width of Character
3570	1AE0	C5	FILL_1:	PUSH BC
3571	1AE1	C5	FILL_2:	PUSH BC
3572	1AE2	D5		PUSH DE
3573	1AE3	E5		PUSH HL
3574	1AE4	CB 26	SLA	(HL)
3575	1AE6	EB	EX	DE,HL
3576	1AE7	CB 16	FILL_3:	RL (HL)
3577	1AE9	2B	DEC	HL
3578	1AEA	10 FB	DJNZ	FILL_3
3579	1AEC	EB	EX	DE,HL
3580	1AED	E1	POP	HL
3581	1AEE	D1	POP	DE
3582	1AEF	C1	POP	BC
3583	1AF0	0D	DEC	C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3584	1AF1	20	EE		JR	NZ,FILL_2
3585	1AF3	23			INC	HL
3586	1AF4	EB			EX	DE,HL
3587	1AF5	01	0010		LD	BC,N_COL/8*N_BOARD
3588	1AF8	09			ADD	HL,BC
3589	1AF9	EB			EX	DE,HL
3590	1AFA	C1			POP	BC
3591	1AFB	3D			DEC	A
3592	1AFC	20	E2		JR	NZ,FILL_1
3593	1AFE	18	36		JR	FILL_10
3594	1B00	06	00	FILL_4:	LD	B,0
3595	1B02	09			ADD	HL,BC
3596	1B03	2B			DEC	HL
3597	1B04	41			LD	B,C
3598	1B05	05			DEC	B
3599	1B06	FD	4E 01		LD	C,(IY+1) ; Width of Character
3600	1B09	C5		FILL_5:	PUSH	BC
3601	1BOA	E5		FILL_6:	PUSH	HL
3602	1BOB	D5			PUSH	DE
3603	1BOC	C5			PUSH	BC
3604	1BOD	CB	26		SLA	(HL)
3605	1BOF	2B		FILL_7:	DEC	HL
3606	1B10	CB	16		RL	(HL)
3607	1B12	10	FB		DJNZ	FILL_7
3608	1B14	EB			EX	DE,HL
3609	1B15	06	10		LD	B,N_COL/8*N_BOARD
3610	1B17	CB	16	FILL_8:	RL	(HL)
3611	1B19	2B			DEC	HL
3612	1B1A	10	FB		DJNZ	FILL_8
3613	1B1C	EB			EX	DE,HL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3614	1B1D	C1		POP	BC
3615	1B1E	D1		POP	DE
3616	1B1F	E1		POP	HL
3617	1B20	OD		DEC	C
3618	1B21	20	E7	JR	NZ,FILL_6
3619	1B23	EB		EX	DE,HL
3620	1B24	01	0010	LD	BC,N_COL/8*N_BOARD
3621	1B27	09		ADD	HL,BC
3622	1B28	EB		EX	DE,HL
3623	1B29	C1		POP	BC
3624	1B2A	08		EX	AF,AF'
3625	1B2B	78		LD	A,B
3626	1B2C	3C		INC	A
3627	1B2D	85		ADD	L
3628	1B2E	6F		LD	L,A
3629	1B2F	30	01	JR	NC,FILL_9
3630	1B31	24		INC	H
3631	1B32	08	FILL_9:	EX	AF,AF'
3632	1B33	3D		DEC	A
3633	1B34	20	D3	JR	NZ,FILL_5
3634	1B36	D1	FILL_10:	POP	DE
3635	1B37	E1		POP	HL
3636	1B38	C9		RET	
3637				;*****	
3638				; A = Input ‡ Load Character Image to New buffer	
3639				; (COL_LOAD) = Loop count for Load column	
3640				;	
3641	1B39	37	FILL_BUFF2:	SCF	
3642	1B3A	F5		PUSH	AF
3643	1B3B	E5		PUSH	HL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3644	1B3C	CD 1A3E	CALL	CHAR_LOAD
3645	1B3F	DA 1BCA	JP	C, FILL_32
3646	1B42	21 F7F3	LD	HL, CHAR_BUFF
3647	1B45	11 F63A	LD	DE, PROC_BUFF+N_COL/8*N_BOARD-1
3648	1B48	79	LD	A, C
3649	1B49	FE 01	CP	1
3650	1B4B	3E 18	LD	A, N_ROW
3651	1B4D	20 35	JR	NZ, FILL_25
3652	1B4F	06 10	LD	B, N_COL/8*N_BOARD
3653	1B51	FD 4E 01	LD	C, (IY+1) ; Width of Character
3654	1B54	F5	PUSH	AF
3655	1B55	3A FOOD	LD	A, (COL_LOAD)
3656	1B58	91	SUB	C
3657	1B59	30 05	JR	NC, FILL_21
3658	1B5B	3A FOOD	LD	A, (COL_LOAD)
3659	1B5E	4F	LD	C, A
3660	1B5F	AF	XOR	A
3661	1B60	32 FOOD FILL_21:	LD	(COL_LOAD), A
3662	1B63	F1	POP	AF
3663	1B64	C5 FILL_22:	PUSH	BC
3664	1B65	C5 FILL_23:	PUSH	BC
3665	1B66	D5	PUSH	DE
3666	1B67	E5	PUSH	HL
3667	1B68	CB 26	SLA	(HL)
3668	1B6A	EB	EX	DE, HL
3669	1B6B	CB 16 FILL_24:	RL	(HL)
3670	1B6D	2B	DEC	HL
3671	1B6E	10 FB	DJNZ	FILL_24
3672	1B70	EB	EX	DE, HL
3673	1B71	E1	POP	HL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3674	1B72	D1		POP	DE
3675	1B73	C1		POP	BC
3676	1B74	OD		DEC	C
3677	1B75	20	EE	JR	NZ,FILL_23
3678	1B77	23		INC	HL
3679	1B78	EB		EX	DE,HL
3680	1B79	01	0010	LD	BC,N_COL/8*N_BOARD
3681	1B7C	09		ADD	HL,BC
3682	1B7D	EB		EX	DE,HL
3683	1B7E	C1		POP	BC
3684	1B7F	3D		DEC	A
3685	1B80	20	E2	JR	NZ,FILL_22
3686	1B82	18	46	JR	FILL_32
3687	1B84	06	00	FILL_25: LD	B,0
3688	1B86	09		ADD	HL,BC
3689	1B87	2B		DEC	HL
3690	1B88	41		LD	B,C
3691	1B89	05		DEC	B
3692	1B8A	FD	4E 01	LD	C,(IY+1) ; Width of Character
3693	1B8D	F5		PUSH	AF
3694	1B8E	3A	FOOD	LD	A,(COL_LOAD)
3695	1B91	91		SUB	C
3696	1B92	30	05	JR	NC,FILL_26
3697	1B94	3A	FOOD	LD	A,(COL_LOAD)
3698	1B97	4F		LD	C,A
3699	1B98	AF		XOR	A
3700	1B99	32	FOOD	FILL_26: LD	(COL_LOAD),A
3701	1B9C	F1		POP	AF
3702	1B9D	C5		FILL_27: PUSH	BC
3703	1B9E	E5		FILL_28: PUSH	HL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3704	1B9F	D5		PUSH	DE
3705	1BA0	C5		PUSH	BC
3706	1BA1	CB	26	SLA	(HL)
3707	1BA3	2B	FILL_29:	DEC	HL
3708	1BA4	CB	16	RL	(HL)
3709	1BA6	10	FB	DJNZ	FILL_29
3710	1BA8	EB		EX	DE,HL
3711	1BA9	06	10	LD	B,N_COL/8*N_BOARD
3712	1BAB	CB	16	FILL_30:	RL (HL)
3713	1BAD	2B		DEC	HL
3714	1BAE	10	FB	DJNZ	FILL_30
3715	1BB0	EB		EX	DE,HL
3716	1BB1	C1		POP	BC
3717	1BB2	D1		POP	DE
3718	1BB3	E1		POP	HL
3719	1BB4	OD		DEC	C
3720	1BB5	20	E7	JR	NZ,FILL_28
3721	1BB7	EB		EX	DE,HL
3722	1BB8	01	0010	LD	BC,N_COL/8*N_BOARD
3723	1BBB	09		ADD	HL,BC
3724	1BBC	EB		EX	DE,HL
3725	1BBD	C1		POP	BC
3726	1BBE	08		EX	AF,AF'
3727	1BBF	78		LD	A,B
3728	1BC0	3C		INC	A
3729	1BC1	85		ADD	L
3730	1BC2	6F		LD	L,A
3731	1BC3	30	01	JR	NC,FILL_31
3732	1BC5	24		INC	H
3733	1BC8	08	FILL_31:	EX	AF,AF'

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

3734 1BC7 3D          DEC  A
3735 1BC8 20 D3      JR   NZ,FILL_27
3736 1BCA E1          FILL_32: POP  HL
3737 1BCB 3A FOOD     LD   A,(COL_LOAD)
3738 1BCE B7          OR   A
3739 1BCF 20 02      JR   NZ,FILL_33
3740 1BD1 F1          POP  AF
3741 1BD2 C9          RET
3742 1BD3 F1          FILL_33: POP  AF
3743 1BD4 3F          CCF
3744 1BD5 C3          RET
3745                  ;*****
3746                  ; HL = Start Point of Cursor
3747                  ;
3748 1BD6 7E          FRONT_FILL: LD  A,(HL)
3749 1BD7 23          INC  HL
3750 1BD8 FE FC      CP   COM_CODE
3751 1BDA 28 0A      JR   Z,F_FILLO1
3752 1BDC FE FD      CP   MOD_CODE
3753 1BDE 28 09      JR   Z,F_FILLO2
3754 1BE0 FE FE      CP   ROW_CODE
3755 1BE2 28 10      JR   Z,F_FILLO3
3756 1BE4 18 2D      JR   F_FILLO5
3757 1BE6 4E          F_FILLO1: LD  C,(HL)
3758 1BE7 18 16      JR   F_FILLO4
3759 1BE9 7E          F_FILLO2: LD  A,(HL)
3760 1BEA 23          INC  HL
3761 1BEB FE 10      CP   FNT_ENG+FNT_GRP
3762 1BED 30 27      JR   NC,F_FILLO6
3763 1BEF 32 F016    LD   (MODE),A

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

3764 1BF2 18 22          JR    F_FILL06
3765 1BF4 7E          F_FILL03: LD    A,(HL)
3766 1BF5 23          INC   HL
3767 1BF6 FE 30       CP    N_ROW*2
3768 1BF8 30 1C       JR    NC,F_FILL06
3769 1BFA 32 F017     LD    (ROW),A
3770 1BFD 18 17       JR    F_FILL06
3771 1BFF 3A F016     F_FILL04: LD    A,(MODE)
3772 1C02 F5          PUSH  AF
3773 1C03 3E 10       LD    A,(CHRGEN_C-FONT_TBL)/4
3774 1C05 32 F016     LD    (MODE),A
3775 1C08 79          LD    A,C
3776 1C09 CD 1AB7     CALL  FILL_BUFF1
3777 1C0C F1          POP   AF
3778 1COD 32 F016     LD    (MODE),A
3779 1C10 23          INC   HL
3780 1C11 18 03       JR    F_FILL06
3781 1C13 CD 1AB7     F_FILL05: CALL  FILL_BUFF1
3782 1C16 7C          F_FILL06: LD    A,H
3783 1C17 BA          CP    D
3784 1C18 20 BC       JR    NZ,FRONT_FILL
3785 1C1A 7D          LD    A,L
3786 1C1B BB          CP    E
3787 1C1C 20 B8       JR    NZ,FRONT_FILL
3788 1C1E C9          RET
3789
;*****
3790 1C1F E5          BACK_FILL: PUSH  HL
3791 1C20 3A F016     LD    A,(MODE)
3792 1C23 F5          PUSH  AF
3793 1C24 2A F002     LD    HL,(IP_CURSOR)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3794	1C27	7E		LD	A, (HL)
3795	1C28	23		INC	HL
3796	1C29	FE FC		CP	COM_CODE
3797	1C2B	20 01		JR	NZ, B_FILLO1
3798	1C2D	23	B_FILLO0:	INC	HL
3799	1C2E	E5	B_FILLO1:	PUSH	HL
3800	1C2F	DD E1		POP	IX
3801	1C31	DD 7E FE		LD	A, (IX-2)
3802	1C34	FE FC		CP	COM_CODE
3803	1C36	20 14		JR	NZ, B_FILLO2
3804	1C38	DD 7E FF		LD	A, (IX-1)
3805	1C3B	FE 4C		CP	(L4-COMM_TBL)/2+1
3806	1C3D	20 0D		JR	NZ, B_FILLO2
3807	1C3F	3A FOOD		LD	A, (COL_LOAD)
3808	1C42	47		LD	B, A
3809	1C43	AF		XOR	A
3810	1C44	32 FOOD		LD	(COL_LOAD), A
3811	1C47	CD 18C4		CALL	COLUMN_SHL
3812	1C4A	18 48		JR	B_FILLO9
3813	1C4C	7E	B_FILLO2:	LD	A, (HL)
3814	1C4D	23		INC	HL
3815	1C4E	FE FC		CP	COM_CODE
3816	1C50	28 0A		JR	Z, B_FILLO3
3817	1C52	FE FD		CP	MOD_CODE
3818	1C54	28 09		JR	Z, B_FILLO4
3819	1C56	FE FE		CP	ROW_CODE
3820	1C58	28 0F		JR	Z, B_FILLO5
3821	1C5A	18 32		JR	B_FILLO8
3822	1C5C	4E	B_FILLO3:	LD	C, (HL)
3823	1C5D	18 14		JR	B_FILLO6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

3824 1C5F 7E          B_FILLO4: LD  A,(HL)
3825 1C60 FE 10          CP  FNT_ENG+FNT_GRP
3826 1C62 30 0F          JR  NC,B_FILLO6
3827 1C64 32 F016        LD  (MODE),A
3828 1C67 18 C5          JR  B_FILLO1
3829 1C69 7E          B_FILLO5: LD  A,(HL)
3830 1C6A FE 30          CP  N_ROW*2
3831 1C6C 30 C0          JR  NC,B_FILLO1
3832 1C6E 32 F017        LD  (ROW),A
3833 1C71 18 BB          JR  B_FILLO1
3834 1C73 3A F016        B_FILLO6: LD  A,(MODE)
3835 1C76 F5            PUSH AF
3836 1C77 3E 10          LD  A,(CHRGEN_C-FONT_TBL)/4
3837 1C79 32 F016        LD  (MODE),A
3838 1C7C 79            LD  A,C
3839 1C7D CD 1B39        CALL FILL_BUFF2
3840 1C80 38 06          JR  C,B_FILLO7
3841 1C82 F1            POP  AF
3842 1C83 32 F016        LD  (MODE),A
3843 1C86 18 A5          JR  B_FILLO0
3844 1C88 F1          B_FILLO7: POP  AF
3845 1C89 32 F016        LD  (MODE),A
3846 1C8C 18 06          JR  B_FILLO9
3847 1C8E CD 1B39        B_FILLO8: CALL FILL_BUFF2
3848 1C91 D2 1C2E        JP  NC,B_FILLO1
3849 1C94 F1          B_FILLO9: POP  AF
3850 1C95 32 F016        LD  (MODE),A
3851 1C98 E1            POP  HL
3852 1C99 C9            RET

```

3853

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

3854           ; Input  A = Character Mode
3855           ;         D = Character Code
3856           ;         E = Row Level
3857           ; Output C = Width Byte
3858           ;

3859 1C9A D5     FONT_LOAD:  PUSH  DE
3860 1C9B F5           PUSH  AF           ; Store Character Mode
3861 1C9C 7B           LD    A,E           ; Row level
3862 1C9D FD 46 00    LD    B,(IY+0)       ; High of Character
3863 1CA0 90           SUB   B
3864 1CA1 5F           LD    E,A           ; Start Row
3865 1CA2 FD 4E 01    LD    C,(IY+1)       ; Width of Character
3866 1CA5 FD 6E 02    LD    L,(IY+2)
3867 1CA8 FD 66 03    LD    H,(IY+3)
3868 1CAB 79           LD    A,C           ; Width of Character
3869 1CAC CB 39        SRL   C
3870 1CAE CB 39        SRL   C
3871 1CB0 CB 39        SRL   C
3872 1CB2 E6 07        AND  00000111B
3873 1CB4 28 01        JR   Z,FNT_LD1
3874 1CB6 0C           INC   C           ; Width Byte
3875 1CB7 F1     FNT_LD1:  POP   AF           ; Restore Character Mode
3876 1CB8 08           EX   AF,AF'       ; Save Character Mode
3877 1CB9 C5           PUSH  BC           ; Width Byte Save
3878 1CBA 7A           LD    A,D           ; Character Code
3879 1CBB 51           LD    D,C           ; Width Byte
3880 1CBC ED 4C        MLT   BC           ; High x Width
3881 1CBE C5           PUSH  BC
3882 1CBF 47           LD    B,A           ; Character Code
3883 1CC0 ED 4C        MLT   BC

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

3884 1CC2 09          ADD  HL,BC
3885 1CC3 EB          EX   DE,HL
3886 1CC4 7D          LD   A,L
3887 1CC5 44          LD   B,H           ; Width Byte
3888 1CC6 4F          LD   C,A           ; Start Row
3889 1CC7 21 F7F3     LD   HL,CHAR_BUFF
3890 1CCA CB 7F       BIT  7,A
3891 1CCC 20 05       JR   NZ,FNT_LD2
3892 1CCE ED 4C       MLT  BC           ; Width Byte x Start Row
3893 1CD0 09          ADD  HL,BC
3894 1CD1 18 07       JR   FNT_LD3
3895 1CD3 2F          FNT_LD2: CPL
3896 1CD4 3C          INC  A
3897 1CD5 4F          LD   C,A
3898 1CD6 ED 4C       MLT  BC
3899 1CD8 ED 42       SBC  HL,BC
3900 1CDA C1          FNT_LD3: POP  BC
3901 1CDB 08          EX   AF,AF'       ; Restore Character Mode
3902 1CDC EB          EX   DE,HL
3903 1CDD ED B0       LDIR
3904 1CDF C1          POP  BC
3905 1CE0 D1          POP  DE
3906 1CE1 C9          RET
3907
;=====
3908
; Character Font Generator Table Address
3909
;=====
3910 1CE2          FONT_TBL:
3911
;
3912 1CE2 08          DB   8           ; English Font.1
3913 1CE3 06          DB   6           ; 6 x 8 dots

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3914	1CE4	7000	DW	7000H	
3915					;
3916	1CE6	0A	DB	10	; English Font.2
3917	1CE7	08	DB	8	; 8 x 10 dots
3918	1CE8	72F8	DW	72F8H	
3919					;
3920	1CEA	0C	DB	12	; English Font.3
3921	1CEB	06	DB	6	; 6 x 12 dots
3922	1CEC	76AE	DW	76AEH	
3923					;
3924	1CEE	0C	DB	12	; English Font.4
3925	1CEF	08	DB	8	; 8 x 12 dots
3926	1CF0	7B22	DW	7B22H	
3927					;
3928	1CF2	0C	DB	12	; English Font.5
3929	1CF3	08	DB	8	; 8 x 12 dots
3930	1CF4	7F96	DW	7F96H	
3931					;
3932	1CF6	0C	DB	12	; English Font.6
3933	1CF7	0C	DB	12	; 12 x 12 dots
3934	1CF8	840A	DW	840AH	
3935					;
3936	1CFA	0E	DB	14	; English Font.7
3937	1CFB	08	DB	8	; 8 x 14 dots
3938	1CFC	8CF2	DW	8CF2H	
3939					;
3940	1CFE	0E	DB	14	; English Font.8
3941	1CFF	08	DB	8	; 8 x 14 dots
3942	1D00	9224	DW	9224H	
3943					;

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3944	1D02	OE	DB	14	; English Font.9
3945	1D03	10	DB	16	; 16 x 14 dots
3946	1D04	9756	DW	9756H	
3947					;
3948	1D06	10	DB	16	; English Font.10
3949	1D07	10	DB	16	; 16 x 16 dots
3950	1D08	A1BA	DW	0A1BAH	
3951					;
3952	1DOA	10	DB	16	; English Font.11
3953	1DOB	16	DB	22	; 22 x 16 dots
3954	1DOC	AD9A	DW	0AD9AH	
3955					;
3956	1DOE	10	DB	16	; English Font.12
3957	1DOF	16	DB	22	; 22 x 16 dots
3958	1D10	BF6A	DW	0BF6AH	
3959					;
3960	1D12	18	DB	24	; English Font.13
3961	1D13	OE	DB	14	; 14 x 24 dots
3962	1D14	D13A	DW	0D13AH	
3963					;
3964	1D16	18	DB	24	; English Font.14
3965	1D17	10	DB	16	; 14 x 24 dots
3966	1D18	7000	DW	7000H	
3967					;
3968	1D1A	0C	DB	12	; Graphics 1
3969	1D1B	10	DB	16	; (Rom)
3970	1D1C	A250	DW	0A250H	
3971					;
3972	1D1E	18	DB	24	; Graphics 2
3973	1D1F	18	DB	24	; (Rom)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

3974 1D20 A4C0          DW    0A4C0H
3975                    ;
3976 1D22 18          CHRGEN_C  DB    N_ROW
3977 1D23 0C          DB    12
3978 1D24 AC10        DW    0AC10H
3979                    ;*****
3980 1D26 F3          DISPLAY:  DI
3981 1D27 F5          PUSH  AF
3982 1D28 ED 38 50    DSP_1:   INO   A,(TCR)    ; Timer Control Reg
3983 1D2B CB 77          BIT    6,A          ; Timer Interrupt flag ch.0
3984 1D2D 28 F9          JR     Z,DSP_1
3985 1D2F ED 38 4C          INO   A,(TMDROL)
3986 1D32 3A F000        LD     A,(FLAG_1)
3987 1D35 CB B7          RES   6,A          ; Clock Bit
3988 1D37 32 F000        LD     (FLAG_1),A
3989 1D3A CB 47          BIT    0,A          ; Non Scan ?
3990 1D3C CA 1DC2        JP     Z,DSP_9      ; Yes
3991 1D3F C5          PUSH  BC
3992 1D40 D5          PUSH  DE
3993 1D41 E5          PUSH  HL
3994 1D42 DD E5          PUSH  IX
3995 1D44 3E 18          LD     A,N_ROW
3996 1D46 D3 02          OUT   (ROW_PORT),A
3997 1D48 2A F006        LD     HL,(ROW_ADDR)
3998 1D4B E5          PUSH  HL
3999 1D4C D1          POP   DE
4000 1D4D 01 F1AB        LD     BC,DISP_BUFF
4001 1D50 37          SCF
4002 1D51 3F          CCF
4003 1D52 ED 42          SBC   HL,BC

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

4004 1D54 01 F02B      LD    BC, MEM_BUFF
4005 1D57 09           ADD   HL, BC      ; HL = Memory Buffer
4006 1D58 EB           EX   DE, HL      ; HL = Display Buffer
4007 1D59 0E 10       LD    C, N_COL/8*N_BOARD
4008 1D5B 3A F000      LD    A, (FLAG_1)
4009 1D5E CB 4F       BIT   1, A        ; Cursor Blink Req.
4010 1D60 20 11       JR   NZ, DSP_3
4011 1D62 0D         DSP_2: DEC   C
4012 1D63 F5           PUSH AF
4013 1D64 79           LD   A, C
4014 1D65 D3 00       OUT  (ADDR_PORT), A
4015 1D67 1A           LD   A, (DE)
4016 1D68 B6           OR   (HL)
4017 1D69 2F           CPL
4018 1D6A D3 01       OUT  (DATA_PORT), A
4019 1D6C 13           INC  DE
4020 1D6D 23           INC  HL
4021 1D6E F1           POP  AF
4022 1D6F 20 F1       JR   NZ, DSP_2
4023 1D71 18 22       JR   DSP_6
4024 1D73 CB 7F       DSP_3: BIT   7, A      ; Cursor Blink
4025 1D75 20 0F       JR   NZ, DSP_5
4026 1D77 0D         DSP_4: DEC   C
4027 1D78 F5           PUSH AF
4028 1D79 79           LD   A, C
4029 1D7A D3 00       OUT  (ADDR_PORT), A
4030 1D7C 7E           LD   A, (HL)
4031 1D7D 2F           CPL
4032 1D7E D3 01       OUT  (DATA_PORT), A
4033 1D80 23           INC  HL

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4034	1D81	F1		POP	AF
4035	1D82	20	F3	JR	NZ,DSP_4
4036	1D84	18	OF	JR	DSP_6
4037	1D86	0D	DSP_5:	DEC	C
4038	1D87	F5		PUSH	AF
4039	1D88	79		LD	A,C
4040	1D89	D3	00	OUT	(ADDR_PORT),A
4041	1D8B	1A		LD	A,(DE)
4042	1D8C	AE		XOR	(HL)
4043	1D8D	2F		CPL	
4044	1D8E	D3	01	OUT	(DATA_PORT),A
4045	1D90	13		INC	DE
4046	1D91	23		INC	HL
4047	1D92	F1		POP	AF
4048	1D93	20	F1	JR	NZ,DSP_5
4049	1D95	3E	10	DSP_6:	LD A,N_COL/8*N_BOARD
4050	1D97	D3	00	OUT	(ADDR_PORT),A
4051	1D99	3A	F008	LD	A,(ROW_NUM)
4052	1D9C	3D		DEC	A
4053	1D9D	D3	02	OUT	(ROW_PORT),A
4054	1D9F	20	05	JR	NZ,DSP_7
4055	1DA1	3E	18	LD	A,N_ROW
4056	1DA3	21	F1AB	LD	HL,DISP_BUFF
4057	1DA6	32	F008	DSP_7:	LD (ROW_NUM),A
4058	1DA9	22	F006	LD	(ROW_ADDR),HL
4059	1DAC	3A	F018	LD	A,(COUNT)
4060	1DAF	3D		DEC	A
4061	1DB0	32	F018	LD	(COUNT),A
4062	1DB3	20	08	JR	NZ,DSP_8
4063	1DB5	3A	F000	LD	A,(FLAG_1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

4064 1DB8 EE 80          XOR    10000000B
4065 1DBA 32 F000        LD     (FLAG_1),A
4066 1DBD DD E1          DSP_8: POP    IX
4067 1DBF E1             POP    HL
4068 1DC0 D1             POP    DE
4069 1DC1 C1             POP    BC
4070 1DC2 F1          DSP_9: POP    AF
4071 1DC3 FB             EI
4072 1DC4 ED 4D          RETI

4073                      ;*****
4074                      ; IX = OUTPUT ADDRESS
4075                      ;
4076 1DC6 F5          OUTPUT: PUSH  AF
4077 1DC7 C5          PUSH  BC
4078 1DC8 D5          PUSH  DE
4079 1DC9 E5          PUSH  HL
4080 1DCA DD E5          PUSH  IX
4081 1DCC E1          POP    HL
4082 1DCD E5          PUSH  HL
4083 1DCE D1          POP    DE
4084 1DCF 01 F1AB        LD     BC,DISP_BUFF
4085 1DD2 AF            XOR    A          ; Clear Cary Flag
4086 1DD3 ED 42          SBC   HL,BC
4087 1DD5 01 F02B        LD     BC,MEM_BUFF
4088 1DD8 09            ADD   HL,BC
4089 1DD9 3E 18          LD     A,N_ROW    ; Disable Display
4090 1DDB D3 02          OUT   (ROW_PORT),A
4091 1DDD 0E 10          LD     C,N_COL/8*N_BOARD
4092 1DDF 0D          OUTP_1: DEC   C
4093 1DE0 F5            PUSH  AF

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

4094 1DE1 79          LD  A,C
4095 1DE2 D3 00      OUT (ADDR_PORT),A
4096 1DE4 1A        LD  A,(DE)
4097 1DE5 B6        OR  (HL)
4098 1DE6 2F        CPL
4099 1DE7 D3 01      OUT (DATA_PORT),A
4100 1DE9 13        INC DE
4101 1DEA 23        INC HL
4102 1DEB F1        POP AF
4103 1DEC 20 F1     JR  NZ,OUTP_1
4104 1DEE 3E 10     LD  A,N_COL/8*N_BOARD
4105 1DF0 D3 00      OUT (ADDR_PORT),A
4106 1DF2 3A F008   LD  A,(ROW_NUM)
4107 1DF5 3D        DEC  A
4108 1DF6 D3 02      OUT (ROW_PORT),A
4109 1DF8 20 02     JR  NZ,OUTP_2
4110 1DFA 3E 18     LD  A,N_ROW
4111 1DFC 32 F008   OUTP_2: LD (ROW_NUM),A
4112 1DFE E1        POP HL
4113 1E00 D1        POP DE
4114 1E01 C1        POP BC
4115 1E02 F1        POP AF
4116 1E03 C9        RET
4117
;*****
4118 1E04 F5        START_SCAN: PUSH AF
4119 1E05 E5        PUSH HL
4120 1E06 3A F000   LD  A,(FLAG_1)
4121 1E09 CB C7     SET  0,A
4122 1E0B 32 F000   LD  (FLAG_1),A
4123 1EOE 3E 18     LD  A,N_ROW

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

4124 1E10 32 F008          LD    (ROW_NUM),A
4125 1E13 21 F1AB          LD    HL,DISP_BUFF
4126 1E16 22 F006          LD    (ROW_ADDR),HL
4127 1E19 E1               POP   HL
4128 1E1A F1               POP   AF
4129 1E1B C9               RET

4130                        ;*****
4131 1E1C F5               STOP_SCAN: PUSH AF
4132 1E1D 3A F008          STOP_1: LD    A,(ROW_NUM)
4133 1E20 FE 18            CP    N_ROW
4134 1E22 20 F9            JR    NZ,STOP_1
4135 1E24 D3 02            OUT   (ROW_PORT),A
4136 1E26 3A F000          LD    A,(FLAG_1)
4137 1E29 CB 87            RES   0,A
4138 1E2B 32 F000          LD    (FLAG_1),A
4139 1E2E F1               POP   AF
4140 1E2F C9               RET

4141                        ;*****
4142 1E30 3E 64             ASCII_1_SET: LD    A,64H ; TxRx Enable,Start,8b,1Stop
4143 1E32 ED 39 41          OUT0  (CNTLA1),A ; ASCII Control Reg A ch.1
4144 1E35 3E 02            LD    A,02H ; 9600 Band at 12.288 MHZ
4145 1E37 ED 39 43          OUT0  (CNTLB1),A ; ASCII Control Reg B ch.1
4146 1E3A 3E 08            LD    A,08H ; Rx Interrupt enable
4147 1E3C ED 39 45          OUT0  (STAT1),A ; ASCII Status Reg ch.1
4148 1E3F C9               RET

4149                        ;*****
4150 1E40 ED 38 45          ASCII_1_IN: IN0  A,(STAT1) ; ASCII Status Reg ch.1
4151 1E43 CB 7F            BIT   7,A ; Receive data full ?
4152 1E45 28 F9            JR    Z,ASCII_1_IN ; No.
4153 1E47 ED 38 49          IN0  A,(RDR1) ; ASCII Receive data Reg ch.1

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

4154 1E4A C9                RET
4155                        ;*****
4156 1E4B D5                ASCII_1_OUT: PUSH DE          ; ASCII Status Reg ch.1
4157 1E4C ED 18 45         OUT_1:      INO  E,(STAT1)
4158 1E4F CB 4B                BIT  1,E          ; Transmit data reg.empty ?
4159 1E51 28 F9                JR   Z,OUT_1      ; No.
4160 1E53 ED 39 47         OUT0  (TDR1),A    ; ASCII Transmit data Reg ch.1
4161 1E56 D1                POP  DE
4162 1E57 C9                RET
4163                        ;*****
4164 1E58 3E 55         INPUT_PREP: LD   A,55H
4165 1E5A 06 08                LD   B,DM_BYTE    ; Dummy data 55H,AAH,....
4166 1E5C 21 F022         LD   HL,DM_BUFF
4167 1E5F 77                IP_PREP_1: LD   (HL),A
4168 1E60 23                INC  HL
4169 1E61 2F                CPL
4170 1E62 10 FB         DJNZ IP_PREP_1
4171 1E64 AF                XOR  A
4172 1E65 32 F01B         LD   (INV),A
4173 1E68 32 F016         LD   (MODE),A
4174 1E6B 32 F019         LD   (E_FONT),A
4175 1E6E 32 F01A         LD   (G_FONT),A
4176 1E71 3E 10                LD   A,16
4177 1E73 32 F017         LD   (ROW),A
4178 1E76 21 7002         LD   HL,DATA_BUFF+2
4179 1E79 22 F002         LD   (IP_CURSOR),HL
4180 1E7C 2B                DEC  HL
4181 1E7D 2B                DEC  HL
4182 1E7E E5                PUSH HL
4183 1E7F DD E1                POP  IX

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4184 1E81 36 FC	LD (HL),COM_CODE
4185 1E83 23	INC HL
4186 1E84 36 4C	LD (HL),(L4-COMM_TBL)/2+1
4187 1E86 23	INC HL
4188 1E87 36 FC	LD (HL),COM_CODE
4189 1E89 23	INC HL
4190 1E8A 36 4C	LD (HL),(L4-COMM_TBL)/2+1
4191 1E8C 23	INC HL
4192 1E8D 36 00	LD (HL),0
4193 1E8F E5	PUSH HL
4194 1E90 D1	POP DE
4195 1E91 13	INC DE
4196 1E92 01 OFFB	LD BC,P_LENGTH-5
4197 1E95 ED B0	LDIR
4198 1E97 21 000C	LD HL,WIDTH_C
4199 1E9A 22 F009	LD (CURSR_WIDTH),HL
4200 1E9D 22 F00B	LD (CURSR_POINT),HL
4201 1EA0 3A F000	LD A,(FLAG_1)
4202 1EA3 CB CF	SET 1,A
4203 1EA5 32 F000	LD (FLAG_1),A
4204 1EA8 CD 1E04	CALL START_SCAN
4205 1EAB C3 1EE4	JP IP_02
4206	*****
4207 1EAE CD 1E1C	INPUT_DATA: CALL STOP_SCAN
4208 1EB1 31 FFFF	LD SP, LAST_ADDR
4209 1EB4 CD 0300	CALL RESET
4210 1EB7 CD 127D	CALL DSPBUF_CL
4211 1EBA CD 2628	CALL CLR_KBD
4212 1EBD 3A F000	LD A,(FLAG_1)
4213 1EC0 CB CF	SET 1,A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4214	1EC2	32	F000		LD	(FLAG_1),A
4215	1EC5	CD	1E04		CALL	START_SCAN
4216	1EC8	2A	F004		LD	HL,(RN_CURSOR)
4217	1ECB	2B		IP_01:	DEC	HL
4218	1ECC	7E			LD	A,(HL)
4219	1ECD	FE	FC		CP	COM_CODE
4220	1ECF	20	FA		JR	NZ,IP_01
4221	1ED1	22	F002		LD	(IP_CURSOR),HL
4222	1ED4	E5			PUSH	HL
4223	1ED5	DD	E1		POP	IX
4224	1ED7	23			INC	HL
4225	1ED8	23			INC	HL
4226	1ED9	21	0080		LD	HL,N_COL*N_BOARD
4227	1EDC	01	000C		LD	BC,WIDTH_C
4228	1EDF	ED	42		SBC	HL,BC
4229	1EE1	22	F00B		LD	(CURSR_POINT),HL
4230	1EE4	E5		IP_02:	PUSH	HL
4231	1EE5	CD	128B		CALL	OLDBUF_CL
4232	1EE8	CD	1299		CALL	PROCBUF_CL
4233	1EEB	CD	12A7		CALL	NEWBUF_CL
4234	1EEE	E1			POP	HL
4235	1EEF	7C			LD	A,H
4236	1EF0	B5			OR	L
4237	1EF1	28	38		JR	Z,IP_07
4238	1EF3	DD	7E FE	IP_03:	LD	A,(IX-2)
4239	1EF6	DD	2B		DEC	IX
4240	1EF8	DD	2B		DEC	IX
4241	1EFA	FE	FC		CP	COM_CODE
4242	1EFC	28	24		JR	Z,IP_05
4243	1EFE	FE	FE		CP	ROW_CODE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4244	1F00	28 F1		JR	Z, IP_03
4245	1F02	FE FD		CP	MOD_CODE
4246	1F04	20 05		JR	NZ, IP_04
4247	1F06	CD 199B		CALL	BACK_MODE
4248	1F09	18 E8		JR	IP_03
4249	1F0B	3A F016	IP_04:	LD	A, (MODE)
4250	1F0E	CB 27		SLA	A
4251	1F10	CB 27		SLA	A
4252	1F12	06 00		LD	B, 0
4253	1F14	4F		LD	C, A
4254	1F15	FD 21 1CE2		LD	IY, FONT_TBL
4255	1F19	FD 09		ADD	IY, BC
4256	1F1B	FD 4E 01		LD	C, (IY+1)
4257	1F1E	DD 23		INC	IX
4258	1F20	18 03		JR	IP_06
4259	1F22	01 000C	IP_05:	LD	BC, WIDTH_C
4260	1F25	ED 42	IP_06:	SBC	HL, BC
4261	1F27	28 02		JR	Z, IP_07
4262	1F29	30 C8		JR	NC, IP_03
4263	1F2B	DD E5	IP_07:	PUSH	IX
4264	1F2D	E1		POP	HL
4265	1F2E	ED 5B F002		LD	DE, (IP_CURSOR)
4266	1F32	1A		LD	A, (DE)
4267	1F33	13		INC	DE
4268	1F34	FE FC		CP	COM_CODE
4269	1F36	28 08		JR	Z, IP_08
4270	1F38	FE FD		CP	MOD_CODE
4271	1F3A	28 04		JR	Z, IP_08
4272	1F3C	FE FE		CP	ROW_CODE
4273	1F3E	20 01		JR	NZ, IP_09

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4274	1F40	13	IP_08:	INC	DE	
4275	1F41	CD 199B	IP_09:	CALL	BACK_MODE	
4276	1F44	CD 19C3		CALL	BACK_ROW	
4277	1F47	CD 1BD6		CALL	FRONT_FILL	
4278	1F4A	CD 23CB		CALL	CUR_BLINK	
4279	1F4D	2A F002		LD	HL, (IP_CURSOR)	
4280	1F50	CD 19EC		CALL	FIND_WIDTH	
4281	1F53	2A F00B		LD	HL, (CURSR_POINT)	
4282	1F56	09		ADD	HL, BC	
4283	1F57	11 0080		LD	DE, N_COL*N_BOARD	
4284	1F5A	EB		EX	DE, HL	
4285	1F5B	ED 52		SBC	HL, DE	
4286	1F5D	28 10		JR	Z, IP_10	
4287	1F5F	7D		LD	A, L	
4288	1F60	32 FOOD		LD	(COL_LOAD), A	
4289	1F63	CD 1C1F		CALL	BACK_FILL	
4290	1F66	3E 01		LD	A, 1	; Memory buffer shift
4291	1F68	45		LD	B, L	; Shift loop
4292	1F69	CD 18C4		CALL	COLUMN_SHL	
4293	1F6C	CD 1F1C		CALL	STOP_SCAN	
4294	1F6F	CD 1322	IP_10:	CALL	PROC_NEW	
4295	1F72	CD 1305		CALL	OLD_MEM	
4296	1F75	CD 0319		CALL	SWITCH	
4297	1F78	CD 23ED	IP_11:	CALL	GETKEY	
4298	1F7B	21 F001		LD	HL, FLAG_2	
4299	1F7E	CB 4E		BIT	1, (HL)	; 3st Command parameter flag
4300	1F80	20 3A		JR	NZ, IP_14	
4301	1F82	CB 46		BIT	0, (HL)	; 2nd Command parameter flag
4302	1F84	28 5F		JR	Z, IP_19	
4303	1F86	7B		LD	A, E	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4304	1F87	B7		OR	A
4305	1F88	28	EE	JR	Z,IP_11
4306	1F8A	21	22E9	LD	HL,TBL1_COM
4307	1F8D	06	09	LD	B,(X1-TBL1_COM)/2+2
4308	1F8F	E6	DF	AND	11011111B
4309	1F91	ED	A1	IP_12:	CPI
4310	1F93	28	15	JR	Z,IP_13
4311	1F95	23		INC	HL
4312	1F96	10	F9	DJNZ	IP_12
4313	1F98	32	F020	LD	(COM_BUFF),A
4314	1F9B	21	F001	LD	HL,FLAG_2
4315	1F9E	CB	CE	SET	1,(HL)
4316	1FA0	2A	F002	LD	HL,(IP_CURSOR)
4317	1FA3	23		INC	HL
4318	1FA4	36	4F	LD	(HL),(L4-COMM_TBL)/2+4 ; DIR Symbol
4319	1FA6	2B		DEC	HL
4320	1FA7	C3	2046	JP	IP_24
4321	1FAA	7E		IP_13:	LD A,(HL)
4322	1FAB	2A	F002	LD	HL,(IP_CURSOR)
4323	1FAE	23		INC	HL
4324	1FAF	77		LD	(HL),A
4325	1FB0	3A	F001	LD	A,(FLAG_2)
4326	1FB3	E6	FC	AND	11111100B ; Reset Command flag
4327	1FB5	32	F001	LD	(FLAG_2),A
4328	1FB8	2B		DEC	HL
4329	1FB9	C3	207F	JP	IP_29
4330	1FBC	7B		IP_14:	LD A,E
4331	1FBD	B7		OR	A
4332	1FBE	20	03	JR	NZ,IP_15
4333	1FC0	7A		LD	A,D

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4334	1FC1	E6 DF		AND	11011111B
4335	1FC3	32 F021	IP_15:	LD	(COM_BUFF+1),A
4336	1FC6	21 22F9		LD	HL,TBL2_COM
4337	1FC9	06 45		LD	B,(X2-TBL2_COM)/3
4338	1FCB	3A F020	IP_16:	LD	A,(COM_BUFF)
4339	1FCE	ED A1	IP_17:	CPI	
4340	1FD0	28 09		JR	Z,IP_18
4341	1FD2	23		INC	HL
4342	1FD3	23		INC	HL
4343	1FD4	10 F8		DJNZ	IP_17
4344	1FD6	2A F002		LD	HL,(IP_CURSOR)
4345	1FD9	18 2A		JR	IP_08
4346	1FDB	3A F021	IP_18:	LD	A,(COM_BUFF+1)
4347	1FDE	ED A1		CPI	
4348	1FE0	28 C8		JR	Z,IP_13
4349	1FE2	23		INC	HL
4350	1FE3	18 E6		JR	IP_16
4351	1FE5	2A F002	IP_19:	LD	HL,(IP_CURSOR)
4352	1FE8	7B		LD	A,E
4353	1FE9	B7		OR	A
4354	1FEA	28 64		JR	Z,IP_25
4355	1FEC	FE 08		CP	08H ; BS (Back Space) ?
4356	1FEE	CA 2234		JP	Z,BACK_SP ; Yes
4357	1FF1	FE 0D		CP	CR
4358	1FF3	CA 0138		JP	Z,RUN_PROG
4359	1FF6	FE 10		CP	10H ; Ctrl+P (Clear Program)
4360	1FF8	CA 227A		JP	Z,CLR_PROG
4361	1FFB	FE 1B		CP	1BH ; Command Code
4362	1FFD	20 14		JR	NZ,IP_20
4363	1FFF	CD 18EF		CALL	SP_INS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4364	2002	CD 18EF		CALL	SP_INS	
4365	2005	36 FC	IP_0H:	LD	(HL),COM_CODE	
4366	2007	23		INC	HL	
4367	2008	36 4E		LD	(HL),(L4-COMM_TBL)/2+3 ; COM Symbol	
4368	200A	21 F001		LD	HL,FLAG_2	
4369	200D	CB C6		SET	0,(HL) ; 2nd Command parameter flag	
4370	200F	CB 8E		RES	1,(HL)	
4371	2011	18 33		JR	IP_24	
4372	2013	F5	IP_20:	PUSH	AF	
4373	2014	3A F016		LD	A,(MODE)	
4374	2017	FE 0E		CP	FNT_ENG ; English Font	
4375	2019	30 0D		JR	NC,IP_22	
4376	201B	F1		POP	AF	
4377	201C	FE 20		CP	20H	
4378	201E	DA 1F78		JP	C,IP_11	
4379	2021	FE 7F		CP	7FH	
4380	2023	D2 1F78		JP	NC,IP_11	
4381	2026	18 0D		JR	IP_23	
4382	2028	F1	IP_22:	POP	AF ; Graphics Font	
4383	2029	E6 DF		AND	11011111B	
4384	202B	FE 41		CP	'A'	
4385	202D	DA 1F78		JP	C,IP_11	
4386	2030	FE 5B		CP	'['	
4387	2032	D2 1F78		JP	NC,IP_11	
4388	2035	CD 18EF	IP_23:	CALL	SP_INS	
4389	2038	77		LD	(HL),A	
4390	2039	CD 19EC		CALL	FIND_WIDTH	
4391	203C	C5		PUSH	BC	
4392	203D	23		INC	HL	
4393	203E	22 F002		LD	(IP_CURSOR),HL	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4394	2041	CD 19EC		CALL	FIND_WIDTH	
4395	2044	18 49		JR	IP_30	
4396	2046	2A FOOB	IP_24:	LD	HL, (CURSR_POINT)	
4397	2049	DD 2A F002		LD	IX, (IP_CURSOR)	
4398	204D	C3 1EE4		JP	IP_02	
4399	2050	7A	IP_25:	LD	A, D	
4400	2051	B7		OR	A	
4401	2052	CA 1F78		JP	Z, IP_11	
4402	2055	FE 4B		CP	4BH	; Left Arrow?
4403	2057	20 22		JR	NZ, IP_28	; No
4404	2059	CD 196C		CALL	IP_CUR_DEC	
4405	205C	DA 1F78		JP	C, IP_11	
4406	205F	22 F002		LD	(IP_CURSOR), HL	
4407	2062	CD 19EC		CALL	FIND_WIDTH	
4408	2065	2A FOOB		LD	HL, (CURSR_POINT)	
4409	2068	37		SCF		
4410	2069	3F		CCF		
4411	206A	ED 42		SBC	HL, BC	
4412	206C	30 03		JR	NC, IP_27	
4413	206E	21 0000	IP_26:	LD	HL, 0	
4414	2071	22 F00B	IP_27:	LD	(CURSR_POINT), HL	
4415	2074	DD 2A F002		LD	IX, (IP_CURSOR)	
4416	2078	C3 1EE4		JP	IP_02	
4417	207B	FE 4D	IP_28:	CP	4DH	; Right Arrow?
4418	207D	20 27		JR	NZ, IP_32	; No
4419	207F	CD 19EC	IP_29:	CALL	FIND_WIDTH	
4420	2082	CD 1934		CALL	IP_CUR_INC	
4421	2085	DA 1F78		JP	C, IP_11	
4422	2088	22 F002		LD	(IP_CURSOR), HL	
4423	208B	C5		PUSH	BC	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4424	208C	CD 19EC		CALL	FIND_WIDTH
4425	208F	2A F00B	IP_30:	LD	HL, (CURSR_POINT)
4426	2092	09		ADD	HL, BC
4427	2093	D1		POP	DE
4428	2094	19		ADD	HL, DE
4429	2095	EB		EX	DE, HL
4430	2096	21 0080		LD	HL, N_COL*N_BOARD
4431	2099	ED 52		SBC	HL, DE
4432	209B	30 04		JR	NC, IP_31
4433	209D	11 0080		LD	DE, N_COL*N_BOARD
4434	20A0	3F		CCF	
4435	20A1	EB	IP_31:	EX	DE, HL
4436	20A2	ED 42		SBC	HL, BC
4437	20A4	18 CB		JR	IP_27
4438	20A6	FE 49	IP_32:	CP	49H ; PgUp?
4439	20A8	20 0E		JR	NZ, IP_34 ; No
4440	20AA	CD 196C	IP_33:	CALL	IP_CUR_DEC
4441	20AD	DA 1F78		JP	C, IP_11
4442	20B0	7E		LD	A, (HL)
4443	20B1	FE FC		CP	COM_CODE
4444	20B3	20 F5		JR	NZ, IP_33
4445	20B5	C3 2154		JP	IP_45
4446	20B8	FE 51	IP_34:	CP	51H ; PgDw?
4447	20BA	20 12		JR	NZ, IP_36
4448	20BC	CD 1934	IP_35:	CALL	IP_CUR_INC
4449	20BF	DA 1F78		JP	C, IP_11
4450	20C2	7E		LD	A, (HL)
4451	20C3	FE FC		CP	COM_CODE
4452	20C5	20 F5		JR	NZ, IP_35
4453	20C7	ED 5B F002		LD	DE, (IP_CURSOR)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4454	20CB	D5		PUSH	DE	
4455	20CC	18	47	JR	IP_41	
4456	20CE	FE	47	IP_36:	CP	47H ; Home?
4457	20D0	20	0B	JR	NZ, IP_37	
4458	20D2	21	7002	LD	HL, DATA_BUFF+2	
4459	20D5	22	F002	LD	(IP_CURSOR), HL	
4460	20D8	21	000C	LD	HL, WIDTH_C	
4461	20DB	18	94	JR	IP_27	
4462	20DD	FE	4F	IP_37:	CP	4FH ; End?
4463	20DF	C2	2186	JP	NZ, IP_48	
4464	20E2	E5		PUSH	HL	; Present Cursor
4465	20E3	EB		EX	DE, HL	
4466	20E4	21	7000	LD	HL, DATA_BUFF	
4467	20E7	01	1000	LD	BC, P_LENGTH	
4468	20EA	09		ADD	HL, BC	
4469	20EB	ED	52	SBC	HL, DE	
4470	20ED	E5		PUSH	HL	
4471	20EE	C1		POP	BC	
4472	20EF	EB		EX	DE, HL	
4473	20F0	3E	4C	IP_38:	LD	A, (L4-COMM_TBL)/2+1
4474	20F2	ED	A1		CPI	
4475	20F4	28	13	JR	Z, IP_40	
4476	20F6	78		LD	A, B	
4477	20F7	B1		OR	C	
4478	20F8	20	F6	JR	NZ, IP_38	
4479	20FA	3E	FC	LD	A, COM_CODE	
4480	20FC	ED	A9	IP_39:	CPD	
4481	20FE	20	FC	JR	NZ, IP_39	
4482	2100	23		INC	HL	
4483	2101	22	F002	LD	(IP_CURSOR), HL	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4484	2104	23		INC	HL
4485	2105	36	4C	LD	(HL), (L4-COMM_TBL) / 2+1
4486	2107	18	10	JR	IP_42
4487	2109	E5	IP_40:	PUSH	HL
4488	210A	DD	E1	POP	IX
4489	210C	3E	FC	LD	A, COM_CODE
4490	210E	DD	BE FE	CP	(IX-2)
4491	2111	20	DD	JR	NZ, IP_38
4492	2113	2B		DEC	HL
4493	2114	2B		DEC	HL
4494	2115	22	F002	IP_41:	LD (IP_CURSOR), HL
4495	2118	EB		EX	DE, HL
4496	2119	E1	IP_42:	POP	HL
4497	211A	CD	19EC	CALL	FIND_WIDTH
4498	211D	FD	2A F00B	LD	IY, (CURSR_POINT)
4499	2121	FD	09	ADD	IY, BC
4500	2123	CD	1934	IP_43:	CALL IP_CUR_INC
4501	2126	38	1F	JR	C, IP_44
4502	2128	CD	19EC	CALL	FIND_WIDTH
4503	212B	FD	09	ADD	IY, BC
4504	212D	E5		PUSH	HL
4505	212E	FD	E5	PUSH	IY
4506	2130	C1		POP	BC
4507	2131	21	0080	LD	HL, N_COL*N_BOARD
4508	2134	ED	42	SBC	HL, BC
4509	2136	E1		POP	HL
4510	2137	30	06	JR	NC, IP_RR
4511	2139	21	0074	LD	HL, N_COL*N_BOARD-WIDTH_C
4512	213C	C3	2071	JP	IP_27
4513	213F	7C	IP_RR:	LD	A, H

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4514	2140	BA		CP	D
4515	2141	20	EO	JR	NZ,IP_43
4516	2143	7D		LD	A,L
4517	2144	BB		CP	E
4518	2145	20	DC	JR	NZ,IP_43
4519	2147	01	000C	IP_44:	LD BC,WIDTH_C
4520	214A	FD	E5	PUSH	IY
4521	214C	E1		POP	HL
4522	214D	37		SCF	
4523	214E	3F		CCF	
4524	214F	ED	42	SBC	HL,BC
4525	2151	C3	2071	JP	IP_27
4526	2154	ED	5B F002	IP_45:	LD DE,(IP_CURSOR)
4527	2158	22	F002	LD	(IP_CURSOR),HL
4528	215B	EB		EX	DE,HL
4529	215C	FD	2A F00B	LD	IY,(CURSR_POINT)
4530	2160	CD	196C	IP_46:	CALL IP_CUR_DEC
4531	2163	38	1A	JR	C,IP_47
4532	2165	CD	19EC	CALL	FIND_WIDTH
4533	2168	E5		PUSH	HL
4534	2169	FD	E5	PUSH	IY
4535	216B	E1		POP	HL
4536	216C	37		SCF	
4537	216D	3F		CCF	
4538	216E	ED	42	SBC	HL,BC
4539	2170	E5		PUSH	HL
4540	2171	FD	E1	POP	IY
4541	2173	E1		POP	HL
4542	2174	DA	206E	JP	C,IP_26
4543	2177	7C		LD	A,H

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

4544 2178 BA CP D
4545 2179 20 E5 JR NZ,IP_46
4546 217B 7D LD A,L
4547 217C BB CP E
4548 217D 20 E1 JR NZ,IP_46
4549 217F FD 22 F00B IP_47: LD (CURSR_POINT),IY
4550 2183 C3 2046 JP IP_24
4551 2186 FE 53 IP_48: CP 53H ; Del?
4552 2188 CA 22C3 JP Z,DELETE
4553 218B FE 3B CP 3BH ; F1?
4554 218D 28 12 JR Z,ENG_MODE
4555 218F FE 3C CP 3CH ; F2?
4556 2191 CA 21B6 JP Z,GRP_MODE
4557 2194 FE 48 CP 48H ; Up Arrow
4558 2196 CA 21F8 JP Z,CHAR_UP
4559 2199 FE 50 CP 50H ; Dw Arrow
4560 219B CA 2204 JP Z,CHAR_DW
4561 219E C3 1F78 JP IP_11
4562 ;*****
4563 21A1 3A F016 ENG_MODE: LD A,(MODE)
4564 21A4 FE 0E CP FNT_ENG
4565 21A6 3A F019 LD A,(E_FONT)
4566 21A9 30 06 JR NC,ENG_1
4567 21AB 3C INC A
4568 21AC FE 0E CP FNT_ENG
4569 21AE 38 01 JR C,ENG_1
4570 21B0 AF XOR A
4571 21B1 32 F019 ENG_1: LD (E_FONT),A
4572 21B4 18 1B JR MODE_SEL1
4573 ;*****

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

4574 21B6 3A F016      GRP_MODE:  LD   A,(MODE)
4575 21B9 D6 0E              SUB   FNT_ENG
4576 21BB 38 04              JR    C,GRP_1
4577 21BD FE 02              CP    FNT_GRP
4578 21BF 38 05              JR    C,GRP_2
4579 21C1 3A F01A      GRP_1:    LD   A,(G_FONT)
4580 21C4 18 06              JR    GRP_3
4581 21C6 3C              GRP_2:    INC  A
4582 21C7 FE 02              CP    FNT_GRP
4583 21C9 38 01              JR    C,GRP_3
4584 21CB AF              XOR   A
4585 21CC 32 F01A      GRP_3:    LD   (G_FONT),A
4586 21CF C6 0E              ADD  FNT_ENG
4587                          ;*****
4588 21D1 F5              MODE_SEL1: PUSH AF
4589 21D2 E5              PUSH HL
4590 21D3 DD E1              POP  IX
4591 21D5 DD 7E FE      LD   A,(IX-2)
4592 21D8 FE FD              CP    MOD_CODE
4593 21DA 20 07              JR    NZ,MODE_SEL2
4594 21DC F1              POP  AF
4595 21DD DD 77 FF      LD   (IX-1),A
4596 21E0 C3 2046      JP   IP_24
4597 21E3 CD 18EF      MODE_SEL2: CALL SP_INS
4598 21E6 CD 18EF      CALL SP_INS
4599 21E9 36 FD              LD   (HL),MOD_CODE
4600 21EB 23              INC  HL
4601 21EC F1              POP  AF
4602 21ED 77              LD   (HL),A
4603 21EE 23              INC  HL

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

4604 21EF 22 F002      LD      (IP_CURSOR),HL
4605 21F2 C3 2046      JP      IP_24

4606                  ;*****
4607 21F5              GRAP_EDIT:
4608 21F5 C3 2046      JP      IP_24

4609                  ;*****
4610 21F8 3A F017      CHAR_UP: LD      A,(ROW)
4611 21FB 3D              DEC     A
4612 21FC FE FF          CP      -1
4613 21FE 20 0D          JR      NZ,LEVEL_1
4614 2200 3E 2F          LD      A,N_ROW*2-1
4615 2202 18 09          JR      LEVEL_1
4616 2204 3A F017      CHAR_DW: LD      A,(ROW)
4617 2207 3C              INC     A
4618 2208 FE 30          CP      N_ROW*2
4619 220A 38 01          JR      C,LEVEL_1
4620 220C AF              XOR     A
4621 220D 32 F017      LEVEL_1: LD      (ROW),A
4622 2210 F5              PUSH   AF
4623 2211 E5              PUSH   HL
4624 2212 DD E1          POP     IX
4625 2214 DD 7E FE      LD      A,(IX-2)
4626 2217 FE FE          CP      ROW_CODE
4627 2219 20 07          JR      NZ,LEVEL_2
4628 221B F1              POP     AF
4629 221C DD 77 FF      LD      (IX-1),A
4630 221F C3 2046      JP      IP_24
4631 2222 CD 18EF      LEVEL_2: CALL   SP_INS
4632 2225 CD 18EF      CALL   SP_INS
4633 2228 36 FE          LD      (HL),ROW_CODE

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

4634 222A 23          INC  HL
4635 222B F1          POP  AF
4636 222C 77          LD   (HL),A
4637 222D 23          INC  HL
4638 222E 22 F002     LD   (IP_CURSOR),HL
4639 2231 C3 2046     JP   IP_24

4640                  ;*****
4641 2234 E5          BACK_SP:  PUSH HL
4642 2235 D5          PUSH  DE
4643 2236 C5          PUSH  BC
4644 2237 37          SCF
4645 2238 F5          PUSH  AF
4646 2239 2A F002     LD   HL,(IP_CURSOR)
4647 223C E5          PUSH  HL
4648 223D E5          PUSH  HL
4649 223E CD 196C     CALL IP_CUR_DEC
4650 2241 38 27      JR   C,BCK_SP2
4651 2243 22 F002     LD   (IP_CURSOR),HL
4652                  ; EX  DE,HL
4653 2246 CD 19EC     CALL FIND_WIDTH
4654 2249 EB          EX   DE,HL
4655 224A 2A F00B     LD   HL,(CURSR_POINT)
4656 224D 37          SCF
4657 224E 3F          CCF
4658 224F ED 42      SBC  HL,BC
4659 2251 30 03      JR   NC,BCK_SP1
4660 2253 21 0000     LD   HL,0
4661 2256 22 F00B     BCK_SP1: LD (CURSR_POINT),HL
4662 2259 21 7000     LD   HL,DATA_BUFF
4663 225C 01 1000     LD   BC,P_LENGTH

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4664	225F	09		ADD	HL,BC
4665	2260	C1		POP	BC
4666	2261	ED 42		SBC	HL,BC
4667	2263	E5		PUSH	HL
4668	2264	C1		POP	BC
4669	2265	E1		POP	HL
4670	2266	ED B0		LDIR	
4671	2268	18 05		JR	BCK_SP3
4672	226A	E1	BCK_SP2:	POP	HL
4673	226B	E1		POP	HL
4674	226C	F1		POP	AF
4675	226D	18 02		JR	BCK_SP4
4676	226F	F1	BCK_SP3:	POP	AF
4677	2270	3F		CCF	
4678	2271	C1	BCK_SP4:	POP	BC
4679	2272	D1		POP	DE
4680	2273	E1		POP	HL
4681	2274	DA 1F78		JP	C,IP_11
4682	2277	C3 2046		JP	IP_24
4683				;*****	
4684	227A	21 2299	CLR_PROG:	LD	HL,DATA_1
4685	227D	CD 1397		CALL	SHOW
4686	2280	CD 23ED		CALL	GETKEY
4687	2283	7A		LD	A,D ; Scan Code
4688	2284	FE 15		CP	15H
4689	2286	C2 2046		JP	NZ,IP_24
4690	2289	21 7000		LD	HL,DATA_BUFF
4691	228C	11 7001		LD	DE,DATA_BUFF+1
4692	228F	01 1FFF		LD	BC,P_LENGTH*2-1
4693	2292	36 00		LD	(HL),0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

4694 2294 ED B0          LDIR
4695 2296 C3 1E58       JP   INPUT_PREP
4696                      ;=====
4697 2299 FC 05         DATA_1: DB   COM_CODE,05
4698 229B FE 0C         DB   ROW_CODE,12
4699 229D FD 04         DB   MOD_CODE,04
4700 229F 43 4C 45 41   DB   'CLEAR PROGRAM'
4700 22A3 52 20 50 52
4700 22A7 4F 47 52 41
4700 22AB 4D
4701 22AC FC 00         DB   COM_CODE,0
4702 22AE FE 18         DB   ROW_CODE,24
4703 22B0 FD 00         DB   MOD_CODE,0
4704 22B2 20 20 20 20   DB   ' [Y/N]'
4704 22B6 20 20 20 20
4704 22BA 5B 59 2F 4E
4704 22BE 5D
4705 22BF FC 06         DB   COM_CODE,06
4706 22C1 FC 4C         DB   COM_CODE,(L4-COMM_TBL)/2+1
4707                      ;*****
4708 22C3 E5           DELETE: PUSH HL
4709 22C4 D5           PUSH DE
4710 22C5 C5           PUSH BC
4711 22C6 2A F002      LD   HL,(IP_CURSOR)
4712 22C9 CD 1934     CALL IP_CUR_INC
4713 22CC 38 12       JR   C,DEL_1
4714 22CE EB          EX   DE,HL
4715 22CF 21 7000     LD   HL,DATA_BUFF
4716 22D2 01 1000     LD   BC,P_LENGTH
4717 22D5 09          ADD  HL,BC

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

4718 22D6 ED 52          SBC  HL,DE
4719 22D8 E5            PUSH HL
4720 22D9 C1           POP  BC
4721 22DA 2A F002      LD   HL,(IP_CURSOR)
4722 22DD EB           EX   DE,HL
4723 22DE ED B0        LDIR
4724 22E0 C1          DEL_1: POP  BC
4725 22E1 D1          POP  DE
4726 22E2 E1          POP  HL
4727 22E3 DA 1F78     JP   C,IP_11
4728 22E6 C3 2046     JP   IP_24
4729
;*****
4730 22E9 42 00      TBL1_COM: DB  'H',00H ; Begin
4731 22EB 43 01      DB  'C',01H ; Copy
4732 22ED 4E 02      DB  'N',02H ; Center
4733 22EF 49 03      DB  'I',03H ; Inverse
4734 22F1 4D 04      DB  'M',04H ; Memory
4735 22F3 52 05      DB  'R',05H ; Reset
4736 22F5 57 06      DB  'W',06H ; Switch
4737 22F7 47 07      X1:   DB  'G',07H ; Long Left
4738
;*****
4739 22F9 56 31 08    TBL2_COM: DB  'V','1',08H ; Velocity 1
4740 22FC 56 32 09    DB  'V','2',09H ; Velocity 2
4741 22FF 56 33 0A    DB  'V','3',0AH ; Velocity 3
4742 2302 46 31 0B    DB  'F','1',0BH ; Normal Flash 1
4743 2305 46 32 0C    DB  'F','2',0CH ; Normal Flash 2
4744 2308 46 33 0D    DB  'F','3',0DH ; Normal Flash 3
4745 230B 46 34 0E    DB  'F','4',0EH ; Normal Flash 4
4746 230E 46 35 0F    DB  'F','5',0FH ; Normal Flash 5
4747 2311 46 36 10    DB  'F','6',10H ; Normal Flash 6

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4748	2314	46	37	11	DB	'F','7',11H ; Normal Flash 7
4749	2317	46	38	12	DB	'F','8',12H ; Normal Flash 8
4750	231A	46	39	13	DB	'F','9',13H ; Normal Flash 9
4751	231D	4B	31	14	DB	'K','1',14H ; Inverse Flash 1
4752	2320	4B	32	15	DB	'K','2',15H ; Inverse Flash 2
4753	2323	4B	33	16	DB	'K','3',16H ; Inverse Flash 3
4754	2326	4B	34	17	DB	'K','4',17H ; Inverse Flash 4
4755	2329	4B	35	18	DB	'K','5',18H ; Inverse Flash 5
4756	232C	4B	36	19	DB	'K','6',19H ; Inverse Flash 6
4757	232F	4B	37	1A	DB	'K','7',1AH ; Inverse Flash 7
4758	2332	4B	38	1B	DB	'K','8',1BH ; Inverse Flash 8
4759	2335	4B	39	1C	DB	'K','9',1CH ; Inverse Flash 9
4760	2338	50	31	1D	DB	'P','1',1DH ; Pause 1 Sec
4761	233B	50	32	1E	DB	'P','2',1EH ; Pause 2 Sec
4762	233E	50	33	1F	DB	'P','3',1FH ; Pause 3 Sec
4763	2341	50	34	20	DB	'P','4',20H ; Pause 4 Sec
4764	2344	50	35	21	DB	'P','5',21H ; Pause 5 Sec
4765	2347	50	36	22	DB	'P','6',22H ; Pause 6 Sec
4766	234A	50	37	23	DB	'P','7',23H ; Pause 7 Sec
4767	234D	50	38	24	DB	'P','8',24H ; Pause 8 Sec
4768	2350	50	39	25	DB	'P','9',25H ; Pause 9 Sec
4769	2353	53	48	26	DB	'S',48H,26H ; Shift Up
4770	2356	53	50	27	DB	'S',50H,27H ; Shift Down
4771	2359	53	4B	28	DB	'S',4BH,28H ; Shift Left
4772	235C	53	4D	29	DB	'S',4DH,29H ; Shift Right
4773	235F	53	31	2A	DB	'S','1',2AH ; Shift Outside Vertical
4774	2362	53	32	2B	DB	'S','2',2BH ; Shift Inside Vertical
4775	2365	53	33	2C	DB	'S','3',2CH ; Shift Outside Horizontal
4776	2368	53	34	2D	DB	'S','4',2DH ; Shift Inside Horizontal
4777	236B	4F	48	2E	DB	'O',48H,2EH ; Open Up

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4778 236E 4F 50 2F	DB	'O',50H,2FH ; Open Down
4779 2371 4F 4B 30	DB	'O',4BH,30H ; Open Left
4780 2374 4F 4D 31	DB	'O',4DH,31H ; Open Right
4781 2377 4F 31 32	DB	'O','1',32H ; Open Outside Vertical
4782 237A 4F 32 33	DB	'O','2',33H ; Open Inside Vertical
4783 237D 4F 33 34	DB	'O','3',34H ; Open Outside Horizontal
4784 2380 4F 34 35	DB	'O','4',35H ; Open Inside Horizontal
4785 2383 58 48 36	DB	'X',48H,36H ; Close Up
4786 2386 58 50 37	DB	'X',50H,37H ; Close Down
4787 2389 58 4B 38	DB	'X',4BH,38H ; Close Left
4788 238C 58 4D 39	DB	'X',4DH,39H ; Close Right
4789 238F 58 31 3A	DB	'X','1',3AH ; Close Outside Vertical
4790 2392 58 32 3B	DB	'X','2',3BH ; Close Inside Vertical
4791 2395 58 33 3C	DB	'X','3',3CH ; Close Outside Horizontal
4792 2398 58 34 3D	DB	'X','4',3DH ; Close Inside Horizontal
4793 239B 4C 48 3E	DB	'L',48H,3EH ; Load Up
4794 239E 4C 50 3F	DB	'L',50H,3FH ; Load Down
4795 23A1 4C 4B 40	DB	'L',4BH,40H ; Load Left
4796 23A4 4C 4D 41	DB	'L',4DH,41H ; Load Right
4797 23A7 4C 31 42	DB	'L','1',42H ; Load Outside Vertical
4798 23AA 4C 32 43	DB	'L','2',43H ; Load Inside Vertical
4799 23AD 4C 33 44	DB	'L','3',44H ; Load Outside Horizontal
4800 23B0 4C 34 45	DB	'L','4',45H ; Load Inside Horizontal
4801 23B3 54 48 46	DB	'T',48H,46H ; Cut Up-Down
4802 23B6 54 50 47	DB	'T',50H,47H ; Cut Down-Up
4803 23B9 54 4B 48	DB	'T',4BH,48H ; Cut Left-Right
4804 23BC 54 4D 49	DB	'T',4DH,49H ; Cut Right-Left
4805 23BF 5A 48 4A	DB	'Z',48H,4AH ; Interlace Vertical
4806 23C2 5A 50 4A	DB	'Z',50H,4AH ; Interlace Vertical
4807 23C5 5A 4B 4B	DB	'Z',4BH,4BH ; Interlace Horizontal

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

4808 23C8 5A 4D 4B X2: DB 'Z',4DH,4BH ; Interlace Horizontal
4809 ;*****
4810 23CB ED 4B F009 CUR_BLINK: LD BC,(CURSR_WIDTH)
4811 23CF 3E 18 LD A,N_ROW
4812 23D1 06 10 LD B,N_COL/8*N_BOARD
4813 23D3 21 F33A LD HL,OLD_BUFF+N_COL/8*N_BOARD-1
4814 23D6 C5 BLINK_1 PUSH BC
4815 23D7 E5 BLINK_2: PUSH HL
4816 23D8 C5 PUSH BC
4817 23D9 37 SCF
4818 23DA CB 16 BLINK_3: RL (HL)
4819 23DC 2B DEC HL
4820 23DD 10 FB DJNZ BLINK_3
4821 23DF C1 POP BC
4822 23E0 E1 POP HL
4823 23E1 OD DEC C
4824 23E2 20 F3 JR NZ,BLINK_2
4825 23E4 01 0010 LD BC,N_COL/8*N_BOARD
4826 23E7 09 ADD HL,BC
4827 23E8 C1 POP BC
4828 23E9 3D DEC A
4829 23EA 20 EA JR NZ,BLINK_1
4830 23EC C9 RET
4831 ;*****
4832 ; D = Scan Code
4833 ; E = ASCII Code
4834 ;
4835 23ED C5 GETKEY: PUSH BC
4836 23EE E5 PUSH HL
4837 23EF DB 12 KBD_01: IN A,(KBD_CTRL)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4838	23F1	CB 4F	BIT	1,A	; Keyboard is pressed?
4839	23F3	20 FA	JR	NZ,KBD_01	; No
4840	23F5	DB 11	IN	A,(KBD_DATA)	; Read Scan Code KBD
4841	23F7	57	LD	D,A	
4842	23F8	CD 2628	CALL	CLR_KBD	; Clear KBD buffer
4843	23FB	7A	LD	A,D	
4844	23FC	FE E0	CP	OE0H	
4845	23FE	30 EF	JR	NC,KBD_01	
4846	2400	E6 7F	AND	7FH	
4847	2402	21 264A	LD	HL,STATUS_KEY+7	; Scan Code mean bit of Status K
4848	2405	06 08	LD	B,08H	; Count Loop
4849	2407	BE	KBD_02: CP	(HL)	; Is Status Key ?
4850	2408	28 06	JR	Z,KBD_03	; Yes
4851	240A	2B	DEC	HL	
4852	240B	10 FA	DJNZ	KBD_02	
4853	240D	C3 249E	JP	KBD_10	
4854	2410	21 264A	KBD_03: LD	HL,MEAN_BIT-1	
4855	2413	48	LD	C,B	
4856	2414	06 00	LD	B,00H	
4857	2416	09	ADD	HL,BC	
4858	2417	4E	LD	C,(HL)	
4859	2418	7A	LD	A,D	; Scan Code
4860	2419	CB 7F	BIT	7,A	; Key is release?
4861	241B	20 52	JR	NZ,KBD_08	; Yes
4862	241D	79	LD	A,C	
4863	241E	FE 10	CP	10H	; Toggle Key?
4864	2420	30 09	JR	NC,KBD_04	; Yes
4865	2422	3A F014	LD	A,(STATUS_1)	
4866	2425	B1	OR	C	
4867	2426	32 F014	LD	(STATUS_1),A	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4868	2429	18	C4		JR	KBD_01		; Read New Code
4869	242B	3A	F014	KBD_04:	LD	A,	(STATUS_1)	
4870	242E	47			LD	B,A		
4871	242F	E6	04		AND	04H		; Ctrl State ?
4872	2431	20	6B		JR	NZ,KBD_10		; Yes
4873	2433	7A			LD	A,D		; Scan Code
4874	2434	FE	52		CP	52H		; Ins ?
4875	2436	20	1B		JR	NZ,KBD_07		; No
4876	2438	78			LD	A,B		
4877	2439	E6	08		AND	08H		; Alt State ?
4878	243B	20	61		JR	NZ,KBD_10		; Yes
4879	243D	78			LD	A,B		
4880	243E	E6	20		AND	20H		; Num Lock State ?
4881	2440	20	0B		JR	NZ,KBD_06		; Yes
4882	2442	78			LD	A,B		
4883	2443	E6	03		AND	03H		; Shift State ?
4884	2445	28	0C		JR	Z,KBD_07		; No
4885	2447	11	5230	KBD_05:	LD	DE,5230H		; Scan Code + ASCII Code
4886	244A	C3	2625		JP	KBD_43		
4887	244D	78		KBD_06:	LD	A,B		
4888	244E	E6	03		AND	03H		; Shift State ?
4889	2450	28	F5		JR	Z,KBD_05		; No
4890	2452	79			LD	A,C		
4891	2453	21	F015	KBD_07:	LD	HL,STATUS_2		
4892	2456	A6			AND	(HL)		
4893	2457	20	96		JR	NZ,KBD_01		; Read New Code
4894	2459	7E			LD	A,(HL)		
4895	245A	B1			OR	C		; Status Key
4896	245B	77			LD	(HL),A		
4897	245C	3A	F014		LD	A,(STATUS_1)		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4898	245F	A9		XOR	C
4899	2460	32	F014	LD	(STATUS_1),A ; Keyboard State
4900	2463	7A		LD	A,D
4901	2464	FE	52	CP	52H
4902	2466	C2	23EF	JP	NZ,KBD_01 ; Read New Code
4903	2469	11	5200	LD	DE,5200H
4904	246C	C3	2625	JP	KBD_43
4905	246F	79	KBD_08:	LD	A,C
4906	2470	FE	10	CP	10H ; Toggle ?
4907	2472	30	1E	JR	NC,KBD_09 ; Yes
4908	2474	2F		CPL	
4909	2475	4F		LD	C,A
4910	2476	3A	F014	LD	A,(STATUS_1)
4911	2479	A1		AND	C ; Keyboard State
4912	247A	32	F014	LD	(STATUS_1),A
4913	247D	7A		LD	A,D
4914	247E	FE	B8	CP	0B8H
4915	2480	C2	23EF	JP	NZ,KBD_01
4916	2483	21	F015	LD	HL,STATUS_2
4917	2486	7E		LD	A,(HL)
4918	2487	16	00	LD	D,00H
4919	2489	72		LD	(HL),D
4920	248A	FE	00	CP	00H
4921	248C	CA	23EF	JP	Z,KBD_01 ; Read New Code
4922	248F	C3	25F0	JP	KBD_39
4923	2492	2F	KBD_09:	CPL	
4924	2493	4F		LD	C,A
4925	2494	3A	F015	LD	A,(STATUS_2)
4926	2497	A1		AND	C
4927	2498	32	F015	LD	(STATUS_2),A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4928	249B	C3 23EF		JP	KBD_01	; Read New Code
4929	249E	7A	KBD_10:	LD	A,D	; Scan Code
4930	249F	FE 80		CP	80H	; Key Release ?
4931	24A1	D2 23EF		JP	NC,KBD_01	; Yes (Read New Code)
4932	24A4	3A F015		LD	A,(STATUS_2)	
4933	24A7	E6 08		AND	08H	; Alt State?
4934	24A9	28 11		JR	Z,KBD_11	; No
4935	24AB	7A		LD	A,D	; Yes
4936	24AC	FE 45		CP	45H	; Num Lock ?
4937	24AE	CA 23EF		JP	Z,KBD_01	; Yes (Read New Code)
4938	24B1	3A F015		LD	A,(STATUS_2)	; No
4939	24B4	E6 F7		AND	0F7H	
4940	24B6	32 F015		LD	(STATUS_2),A	
4941	24B9	C3 23EF		JP	KBD_01	; Read New Code
4942	24BC	3A F014	KBD_11:	LD	A,(STATUS_1)	
4943	24BF	E6 08		AND	08H	; Alt State ?
4944	24C1	28 75		JR	Z,KBD_21	; No
4945	24C3	3A F014		LD	A,(STATUS_1)	
4946	24C6	E6 04		AND	04H	; Ctrl State ?
4947	24C8	28 06		JR	Z,KBD_12	; No
4948	24CA	7A		LD	A,D	
4949	24CB	FE 53		CP	53H	; Del ?
4950	24CD	CA 0000		JP	Z,0000H	; Yes (Program Initial)
4951	24D0	7A	KBD_12:	LD	A,D	
4952	24D1	FE 39		CP	39H	; Scan Code of SP.Key?
4953	24D3	20 05		JR	NZ,KBD_13	; No
4954	24D5	1E 20		LD	E,20H	; ASCII Code of SP.Key?
4955	24D7	C3 25E4		JP	KBD_38	
4956	24DA	21 0440	KBD_13:	LD	HL,0440H	; Scan Code of Numeric Keypad
4957	24DD	06 0A		LD	B,0AH	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4958	24DF	BE	KBD_14:	CP	(HL)	; Numeric Keypad ?
4959	24E0	28 05		JR	Z, KBD_15	; Yes
4960	24E2	23		INC	HL	
4961	24E3	10 FA		DJNZ	KBD_14	
4962	24E5	18 1C		JR	KBD_16	
4963	24E7	AF	KBD_15:	XOR	A	
4964	24E8	01 0441		LD	BC, 0441H	
4965	24EB	ED 42		SBC	HL, BC	
4966	24ED	E5		PUSH	HL	
4967	24EE	3A F02A		LD	A, (DEC_ASCII)	
4968	24F1	6F		LD	L, A	
4969	24F2	26 00		LD	H, 00H	
4970	24F4	29		ADD	HL, HL	
4971	24F5	E5		PUSH	HL	
4972	24F6	C1		POP	BC	
4973	24F7	29		ADD	HL, HL	
4974	24F8	29		ADD	HL, HL	
4975	24F9	09		ADD	HL, BC	
4976	24FA	C1		POP	BC	
4977	24FB	09		ADD	HL, BC	
4978	24FC	7D		LD	A, L	
4979	24FD	32 F02A		LD	(DEC_ASCII), A	
4980	2500	C3 23EF		JP	KBD_01	; Read New Code
4981	2503	AF	KBD_16:	XOR	A	
4982	2504	32 F02A		LD	(DEC_ASCII), A	
4983	2507	7A		LD	A, D	
4984	2508	06 1A		LD	B, 1AH	
4985	250A	BE	KBD_17:	CP	(HL)	
4986	250B	28 05		JR	Z, KBD_18	
4987	250D	23		INC	HL	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4988	250E	10	FA		DJNZ	KBD_17	
4989	2510	18	05		JR	KBD_19	
4990	2512	1E	00	KBD_18:	LD	E,00H	; ASCII Code = 00
4991	2514	C3	25E4		JP	KBD_38	
4992	2517	7A		KBD_19:	LD	A,D	
4993	2518	FE	02		CP	02H	
4994	251A	38	0C		JR	C,KBD_20	
4995	251C	FE	0E		CP	0EH	
4996	251E	30	08		JR	NC,KBD_20	
4997	2520	C6	76		ADD	A,76H	
4998	2522	57			LD	D,A	; Exten Code
4999	2523	1E	00		LD	E,00H	; ASCII Code = 00
5000	2525	C3	25E4		JP	KBD_38	
5001	2528	FE	3B	KBD_20:	CP	3BH	
5002	252A	DA	23EF		JP	C,KBD_01	
5003	252D	FE	47		CP	47H	
5004	252F	D2	23EF		JP	NC,KBD_01	
5005	2532	21	2715		LD	HL,F31_40	
5006	2535	C3	261A		JP	KBD_41	
5007	2538	3A	F014	KBD_21:	LD	A,(STATUS_1)	
5008	253B	E6	04		AND	04H	; Ctrl State ?
5009	253D	28	37		JR	Z,KBD_26	; No
5010	253F	7A			LD	A,D	; Yes
5011	2540	FE	46		CP	46H	; Scroll Lock ?
5012	2542	20	06		JR	NZ,KBD_22	; No
5013	2544	11	0000		LD	DE,0000H	; Yes
5014	2547	C3	2625		JP	KBD_43	
5015	254A	FE	45	KBD_22:	CP	45H	; Num Lock ?
5016	254C	20	0E		JR	NZ,KBD_23	; No
5017	254E	3A	F015		LD	A,(STATUS_2)	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5018	2551	F6	08		OR	08H	
5019	2553	32	F015		LD	(STATUS_2),A	
5020	2556	11	0000		LD	DE,0000H	
5021	2559	C3	2625		JP	KBD_43	
5022	255C	FE	37	KBD_23:	CP	37H	; PrtSc ?
5023	255E	20	06		JR	NZ,KBD_24	; No
5024	2560	11	7200		LD	DE,7200H	
5025	2563	C3	2625		JP	KBD_43	
5026	2566	7A		KBD_24:	LD	A,D	
5027	2567	FE	3B		CP	3BH	
5028	2569	30	05		JR	NC,KBD_25	
5029	256B	21	2653		LD	HL,CTRL_CODE	; Control Code table
5030	256E	18	6E		JR	KBD_37	
5031	2570	21	270B	KBD_25:	LD	HL,F21_30	; Exten Code Table F21 - F30
5032	2573	C3	261A		JP	KBD_41	
5033	2576	7A		KBD_26:	LD	A,D	
5034	2577	FE	47		CP	47H	
5035	2579	30	20		JR	NC,KBD_29	
5036	257B	3A	F014		LD	A,(STATUS_1)	
5037	257E	E6	03		AND	03H	; Shift State ?
5038	2580	28	50		JR	Z,KBD_35	; No
5039	2582	7A			LD	A,D	; Yes
5040	2583	FE	0F		CP	0FH	; HF ?
5041	2585	20	05		JR	NZ,KBD_27	; No
5042	2587	11	0F00		LD	DE,0F00H	
5043	258A	18	58		JR	KBD_38	
5044	258C	FE	3B	KBD_27:	CP	3BH	; Function Key (F1-F10) ?
5045	258E	38	06		JR	C,KBD_28	; No
5046	2590	21	2701		LD	HL,F11_20	; Exten Code F11 - F20
5047	2593	C3	261A		JP	KBD_41	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5048	2596	21	26C7	KBD_28:	LD	HL,UPPER_CASE ; ASCII Code (Upper Case)
5049	2599	18	43		JR	KBD_37
5050	259B	3A	F014	KBD_29:	LD	A,(STATUS_1)
5051	259E	E6	20		AND	20H ; Num Lock State ?
5052	25A0	20	21		JR	NZ,KBD_33 ; Yes
5053	25A2	3A	F014		LD	A,(STATUS_1)
5054	25A5	E6	03		AND	03H ; Shift State ?
5055	25A7	20	21		JR	NZ,KBD_34 ; Yes
5056	25A9	7A		KBD_30:	LD	A,D
5057	25AA	FE	4A		CP	4AH ; [-] ?
5058	25AC	28	0B		JR	Z,KBD_31 ; Yes
5059	25AE	FE	4E		CP	4EH ; [+] ?
5060	25B0	28	0C		JR	Z,KBD_32 ; Yes
5061	25B2	D6	47		SUB	47H ; No
5062	25B4	21	272C		LD	HL,ARROW_KEY ; Arrow Key Code Table
5063	25B7	18	63		JR	KBD_42
5064	25B9	11	4A2D	KBD_31:	LD	DE,4A2DH ; Scan Code + ASCII Code [-]
5065	25BC	18	26		JR	KBD_38
5066	25BE	11	4E2B	KBD_32:	LD	DE,4E2BH ; Scan Code + ASCII Code [+]
5067	25C1	18	21		JR	KBD_38
5068	25C3	3A	F014	KBD_33:	LD	A,(STATUS_1)
5069	25C6	E6	03		AND	03H ; Shift State ?
5070	25C8	20	DF		JR	NZ,KBD_30
5071	25CA	7A		KBD_34:	LD	A,D
5072	25CB	D6	46		SUB	46H
5073	25CD	21	271F		LD	HL,KEY_PAD
5074	25D0	18	0C		JR	KBD_37
5075	25D2	7A		KBD_35:	LD	A,D
5076	25D3	FE	3B		CP	3BH
5077	25D5	38	04		JR	C,KBD_36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5078	25D7	1E 00		LD	E,00H	
5079	25D9	18 09		JR	KBD_38	
5080	25DB	21 268D	KBD_36:	LD	HL,LOWER_CASE; ASCII Code (Lower Case)	
5081	25DE	3D	KBD_37:	DEC	A	
5082	25DF	4F		LD	C,A	
5083	25E0	06 00		LD	B,00H	
5084	25E2	09		ADD	HL,BC	
5085	25E3	5E		LD	E,(HL)	
5086	25E4	7B	KBD_38:	LD	A,E	
5087	25E5	FE FF		CP	OFFH	
5088	25E7	CA 23EF		JP	Z,KBD_01	
5089	25EA	7A		LD	A,D	
5090	25EB	FE FF		CP	OFFH	
5091	25ED	CA 23EF		JP	Z,KBD_01	
5092	25F0	3A F014	KBD_39:	LD	A,(STATUS_1)	
5093	25F3	E6 40		AND	40H ; Caps Lock State ?	
5094	25F5	28 2E		JR	Z,KBD_43 ; No	
5095	25F7	3A F014		LD	A,(STATUS_1)	
5096	25FA	E6 03		AND	03H ; Shift State ?	
5097	25FC	28 0E		JR	Z,KBD_40 ; No	
5098	25FE	7B		LD	A,E	
5099	25FF	FE 41		CP	'A'	
5100	2601	38 22		JR	C,KBD_43	
5101	2603	FE 5B		CP	'['	
5102	2605	30 1E		JR	NC,KBD_43	
5103	2607	C6 20		ADD	A,20H	
5104	2609	5F		LD	E,A	
5105	260A	18 19		JR	KBD_43	
5106	260C	7B	KBD_40:	LD	A,E	
5107	260D	FE 61		CP	'a'	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5108	260F	38	14		JR	C, KBD_43
5109	2611	FE	7B		CP	'{'
5110	2613	30	10		JR	NC, KBD_43
5111	2615	D6	20		SUB	20H
5112	2617	5F			LD	E, A
5113	2618	18	0B		JR	KBD_43
5114	261A	D6	3B	KBD_41:	SUB	3BH
5115	261C	4F		KBD_42:	LD	C, A
5116	261D	06	00		LD	B, 00H
5117	261F	09			ADD	HL, BC
5118	2620	56			LD	D, (HL)
5119	2621	1E	00		LD	E, 00H
5120	2623	18	BF		JR	KBD_38
5121	2625	E1		KBD_43:	POP	HL
5122	2626	C1			POP	BC
5123	2627	C9			RET	
5124					;*****	
5125	2628	DB	12	CLR_KBD:	IN	A, (KBD_CTRL)
5126	262A	CB	FF		SET	7, A
5127	262C	D3	12		OUT	(KBD_CTRL), A
5128	262E	00			NOP	
5129	262F	00			NOP	
5130	2630	00			NOP	
5131	2631	00			NOP	
5132	2632	00			NOP	
5133	2633	00			NOP	
5134	2634	00			NOP	
5135	2635	00			NOP	
5136	2636	00			NOP	
5137	2637	00			NOP	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

5138 2638 00          NOP
5139 2639 00          NOP
5140 263A 00          NOP
5141 263B 00          NOP
5142 263C 00          NOP
5143 263D 00          NOP
5144 263E CB BF      RES    7,A
5145 2640 D3 12      OUT    (KBD_CTRL),A
5146 2642 C9         RET

5147                ;=====
5148                ;           Status Key Scan Code
5149                ;=====
5150 2643 52          STATUS_KEY: DB  52H    ; [ INS ]
5151 2644 3A          DB  3AH    ; [ Caps Lock ]
5152 2645 45          DB  45H    ; [ Num Lock ]
5153 2646 46          DB  46H    ; [ Scroll Lock ]
5154 2647 38          DB  38H    ; [ Alt ]
5155 2648 1D          DB  1DH    ; [ Ctrl ]
5156 2649 2A          DB  2AH    ; [ Shift-L ]
5157 264A 36          DB  36H    ; [ Shift-R ]
5158                ;=====
5159                ;           Mean Bit of Status Key
5160                ;=====
5161 264B 80          MEAN_BIT:  DB  80H    ; [ INS ]
5162 264C 40          DB  40H    ; [ Caps Lock ]
5163 264D 20          DB  20H    ; [ Num Lock ]
5164 264E 10          DB  10H    ; [ Scroll Lock ]
5165 264F 08          DB  08H    ; [ Alt ]
5166 2650 04          DB  04H    ; [ Ctrl ]
5167 2651 02          DB  02H    ; [ Shift-L ]

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

5168 2652 01          DB  01H      ; [ Shift-R ]
5169                  ;=====
5170 2653 1B          CTRL_CODE: DB  1BH      ; Ctrl + ESC
5171 2654 FF          DB  0FFH
5172 2655 00          DB  00H      ; Ctrl + @
5173 2656 FF          DB  0FFH
5174 2657 FF          DB  0FFH
5175 2658 FF          DB  0FFH
5176 2659 1E          DB  1EH      ; Ctrl + ^
5177 265A FF          DB  0FFH
5178 265B FF          DB  0FFH
5179 265C FF          DB  0FFH
5180 265D FF          DB  0FFH
5181 265E 1F          DB  1FH      ; Ctrl + _
5182 265F FF          DB  0FFH
5183 2660 7F          DB  7FH      ; Ctrl + BS
5184 2661 FF          DB  0FFH
5185 2662 11          DB  11H      ; Ctrl + Q
5186 2663 17          DB  17H      ; Ctrl + W
5187 2664 05          DB  05H      ; Ctrl + E
5188 2665 12          DB  12H      ; Ctrl + R
5189 2666 14          DB  14H      ; Ctrl + T
5190 2667 19          DB  19H      ; Ctrl + Y
5191 2668 15          DB  15H      ; Ctrl + U
5192 2669 09          DB  09H      ; Ctrl + I
5193 266A 0F          DB  0FH      ; Ctrl + O
5194 266B 10          DB  10H      ; Ctrl + P
5195 266C 1B          DB  1BH      ; Ctrl + [
5196 266D 1D          DB  1DH      ; Ctrl + ]
5197 266E 0A          DB  0AH      ; Ctrl + CR

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

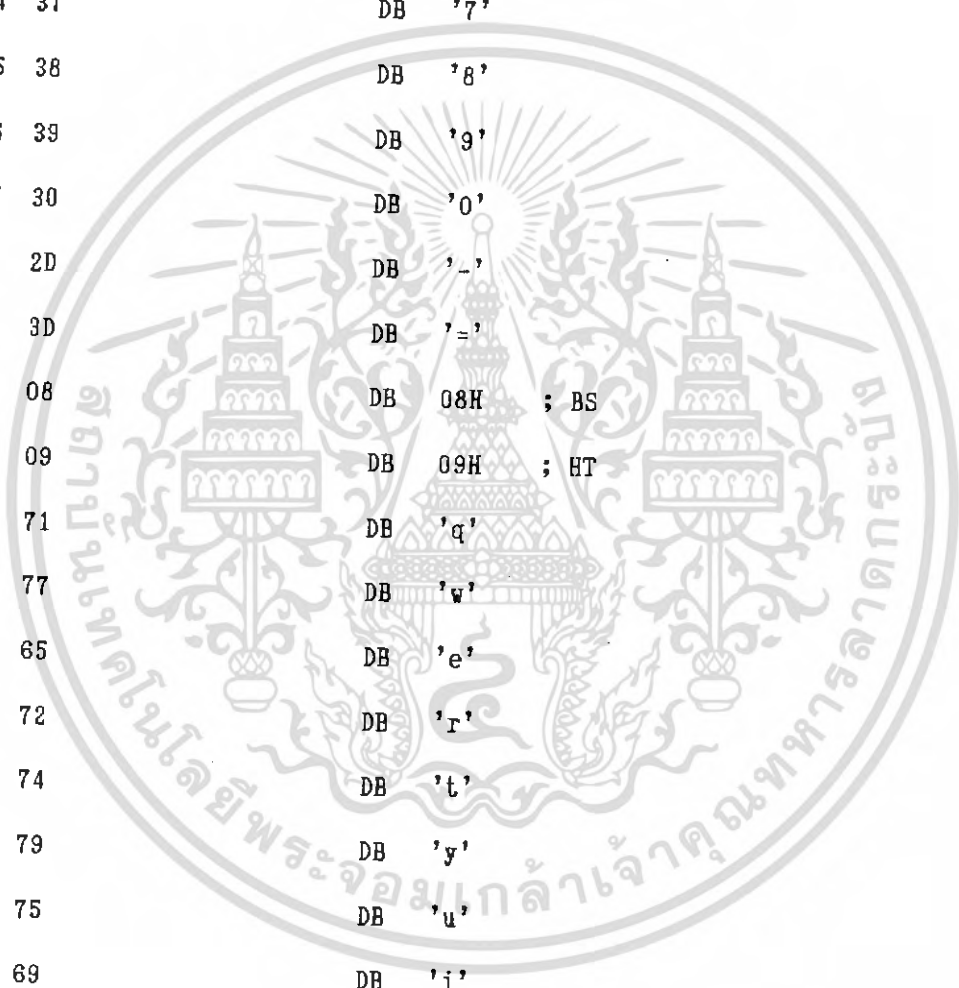
5198 266F	FF	DB	0FFH	
5199 2670	01	DB	01H	; Ctrl + A
5200 2671	13	DB	13H	; Ctrl + S
5201 2672	04	DB	04H	; Ctrl + D
5202 2673	06	DB	06H	; Ctrl + F
5203 2674	07	DB	07H	; Ctrl + G
5204 2675	08	DB	08H	; Ctrl + H
5205 2676	0A	DB	0AH	; Ctrl + J
5206 2677	0B	DB	0BH	; Ctrl + K
5207 2678	0C	DB	0CH	; Ctrl + L
5208 2679	FF	DB	0FFH	
5209 267A	FF	DB	0FFH	
5210 267B	FF	DB	0FFH	
5211 267C	FF	DB	0FFH	
5212 267D	1C	DB	1CH	; Ctrl + \
5213 267E	1A	DB	1AH	; Ctrl + Z
5214 267F	18	DB	18H	; Ctrl + X
5215 2680	03	DB	03H	; Ctrl + C
5216 2681	16	DB	16H	; Ctrl + V
5217 2682	02	DB	02H	; Ctrl + B
5218 2683	0E	DB	0EH	; Ctrl + N
5219 2684	0D	DB	0DH	; Ctrl + M
5220 2685	FF	DB	0FFH	
5221 2686	FF	DB	0FFH	
5222 2687	FF	DB	0FFH	
5223 2688	FF	DB	0FFH	
5224 2689	FF	DB	0FFH	
5225 268A	FF	DB	0FFH	
5226 268B	20	DB	20H	; Ctrl + SP
5227 268C	FF	DB	0FFH	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5228

;=====

5229	268D	1B	LOWER_CASE: DB	1BH	; ESC
5230	268E	31	DB	'1'	
5231	268F	32	DB	'2'	
5232	2690	33	DB	'3'	
5233	2691	34	DB	'4'	
5234	2692	35	DB	'5'	
5235	2693	36	DB	'6'	
5236	2694	37	DB	'7'	
5237	2695	38	DB	'8'	
5238	2696	39	DB	'9'	
5239	2697	30	DB	'0'	
5240	2698	2D	DB	'_'	
5241	2699	3D	DB	'='	
5242	269A	08	DB	08H	; BS
5243	269B	09	DB	09H	; HT
5244	269C	71	DB	'q'	
5245	269D	77	DB	'w'	
5246	269E	65	DB	'e'	
5247	269F	72	DB	'r'	
5248	26A0	74	DB	't'	
5249	26A1	79	DB	'y'	
5250	26A2	75	DB	'u'	
5251	26A3	69	DB	'i'	
5252	26A4	6F	DB	'o'	
5253	26A5	70	DB	'p'	
5254	26A6	5B	DB	'['	
5255	26A7	5D	DB	']'	
5256	26A8	0D	DB	0DH	; CR
5257	26A9	FF	DB	OFFH	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5258 26AA 61	DB 'a'
5259 26AB 73	DB 's'
5260 26AC 64	DB 'd'
5261 26AD 66	DB 'f'
5262 26AE 67	DB 'g'
5263 26AF 68	DB 'h'
5264 26B0 6A	DB 'j'
5265 26B1 6B	DB 'k'
5266 26B2 6C	DB 'l'
5267 26B3 3B	DB ';' ; [']
5268 26B4 27	DB '27H ; [']
5269 26B5 60	DB ''
5270 26B6 FF	DB OFFH
5271 26B7 5C	DB '\'
5272 26B8 7A	DB 'z'
5273 26B9 78	DB 'x'
5274 26BA 63	DB 'c'
5275 26BB 76	DB 'v'
5276 26BC 62	DB 'b'
5277 26BD 6E	DB 'n'
5278 26BE 6D	DB 'm'
5279 26BF 2C	DB ',,'
5280 26C0 2E	DB '.'
5281 26C1 2F	DB '/'
5282 26C2 FF	DB OFFH
5283 26C3 2A	DB '*'
5284 26C4 FF	DB OFFH
5285 26C5 20	DB ' '
5286 26C6 FF	DB OFFH

5287

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5288 26C7 1B	UPPER_CASE: DB 1BH ; ESC
5289 26C8 21	DB '!'
5290 26C9 40	DB '@'
5291 26CA 23	DB '#'
5292 26CB 24	DB '\$'
5293 26CC 25	DB '%'
5294 26CD 5E	DB '^'
5295 26CE 26	DB '&'
5296 26CF 2A	DB '*'
5297 26D0 28	DB '('
5298 26D1 29	DB ')'
5299 26D2 5F	DB '-'
5300 26D3 2B	DB '+'
5301 26D4 08	DB 08H ; BS
5302 26D5 00	DB 00H ; NUL
5303 26D6 51	DB 'Q'
5304 26D7 57	DB 'W'
5305 26D8 45	DB 'E'
5306 26D9 52	DB 'R'
5307 26DA 54	DB 'T'
5308 26DB 59	DB 'Y'
5309 26DC 55	DB 'U'
5310 26DD 49	DB 'I'
5311 26DE 4F	DB 'O'
5312 26DF 50	DB 'P'
5313 26E0 7B	DB '{'
5314 26E1 7D	DB '}'
5315 26E2 0D	DB 0DH ; CR
5316 26E3 FF	DB 0FFH
5317 26E4 41	DB 'A'

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5318 26E5 53	DB 'S'
5319 26E6 44	DB 'D'
5320 26E7 46	DB 'F'
5321 26E8 47	DB 'G'
5322 26E9 48	DB 'H'
5323 26EA 4A	DB 'J'
5324 26EB 4B	DB 'K'
5325 26EC 4C	DB 'L'
5326 26ED 3A	DB ':'
5327 26EE 22	DB ''
5328 26EF 7E	DB '~'
5329 26F0 FF	DB OFFH
5330 26F1 7C	DB 'I'
5331 26F2 5A	DB 'Z'
5332 26F3 58	DB 'X'
5333 26F4 43	DB 'C'
5334 26F5 56	DB 'V'
5335 26F6 42	DB 'B'
5336 26F7 4E	DB 'N'
5337 26F8 4D	DB 'M'
5338 26F9 3C	DB '<'
5339 26FA 3E	DB '>'
5340 26FB 3F	DB '?'
5341 26FC FF	DB OFFH
5342 26FD 00	DB 00H
5343 26FE FF	DB OFFH
5344 26FF 20	DB ' '
5345 2700 FF	DB OFFH

5346

=====

5347 2701 54 F11_20: DB 54H ; F11 [00 54]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5348	2702	55		DB	55H	; F12 [00 55]
5349	2703	56		DB	56H	; F13 [00 56]
5350	2704	57		DB	57H	; F14 [00 57]
5351	2705	58		DB	58H	; F15 [00 58]
5352	2706	59		DB	59H	; F16 [00 59]
5353	2707	5A		DB	5AH	; F17 [00 5A]
5354	2708	5B		DB	5BH	; F18 [00 5B]
5355	2709	5C		DB	5CH	; F19 [00 5C]
5356	270A	5D		DB	5DH	; F20 [00 5D]
5357						;=====
5358	270B	5E	F21_30:	DB	5EH	; F21 [00 5E]
5359	270C	5F		DB	5FH	; F22 [00 5F]
5360	270D	60		DB	60H	; F23 [00 60]
5361	270E	61		DB	61H	; F24 [00 61]
5362	270F	62		DB	62H	; F25 [00 62]
5363	2710	63		DB	63H	; F26 [00 63]
5364	2711	64		DB	64H	; F27 [00 64]
5365	2712	65		DB	65H	; F28 [00 65]
5366	2713	66		DB	66H	; F29 [00 66]
5367	2714	67		DB	67H	; F30 [00 67]
5368						;=====
5369	2715	68	F31_40:	DB	68H	; F31 [00 68]
5370	2716	69		DB	69H	; F32 [00 69]
5371	2717	6A		DB	6AH	; F33 [00 6A]
5372	2718	6B		DB	6BH	; F34 [00 6B]
5373	2719	6C		DB	6CH	; F35 [00 6C]
5374	271A	6D		DB	6DH	; F36 [00 6D]
5375	271B	6E		DB	6EH	; F37 [00 6E]
5376	271C	6F		DB	6FH	; F38 [00 6F]
5377	271D	70		DB	70H	; F39 [00 70]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5378	271E	71		DB	71H		; F40 [00 71]
5379							;=====
5380	271F	37	KEY_PAD:	DB	37H		; 7
5381	2720	38		DB	38H		; 8
5382	2721	39		DB	39H		; 9
5383	2722	2D		DB	2DH		; -
5384	2723	34		DB	34H		; 4
5385	2724	35		DB	35H		; 5
5386	2725	36		DB	36H		; 6
5387	2726	2B		DB	2BH		; +
5388	2727	31		DB	31H		; 1
5389	2728	32		DB	32H		; 2
5390	2729	33		DB	33H		; 3
5391	272A	30		DB	30H		; 0
5392	272B	2E		DB	2EH		; .
5393							;=====
5394	272C	47	ARROW_KEY:	DB	47H		; Home [00 47]
5395	272D	48		DB	48H		; Cur Up [00 48]
5396	272E	49		DB	49H		; PgUp [00 49]
5397	272F	FF		DB	0FFH		
5398	2730	4B		DB	4BH		; Cur Left [00 4B]
5399	2731	FF		DB	0FFH		
5400	2732	4D		DB	4DH		; Cur Right [00 4D]
5401	2733	FF		DB	0FFH		
5402	2734	4F		DB	4FH		; End [00 4F]
5403	2735	50		DB	50H		; Cursor Dw [00 50]
5404	2736	51		DB	51H		; PgDw [00 51]
5405	2737	52		DB	52H		; Ins [00 52]
5406	2738	53		DB	53H		; Del [00 53]
5407							;=====

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

5408 2739 52          NUM_KEY:  DB  52H  ; 0/Ins
5409 273A 4F          DB  4FH  ; 1/EndEnd
5410 273B 50          DB  50H  ; 2/Cursor Dw
5411 273C 51          DB  51H  ; 3/PgDn
5412 273D 4B          DB  4BH  ; 4/Cursor Left
5413 273E 4C          DB  4CH  ; 5
5414 273F 4D          DB  4DH  ; 6/Cursor Right
5415 2740 47          DB  47H  ; 7/Home
5416 2741 48          DB  48H  ; 8/Cursor Up
5417 2742 49          DB  49H  ; 9/PgUp
5418
;*****
5419          7000          ORG  BANK_START
5420          ;
5421 7000          1000          DATA_BUFF  DS  P_LENGTH
5422          ;*****
5423          F000          ORG  LOCAL_RAM
5424          ;
5425 F000          0001          FLAG_1    DS  1          ; Bit 0 = Start/Stop Scan
5426                                     ; Bit 1 = Cursor Blink Req.
5427                                     ; Bit 2 = Page 1 OK
5428                                     ; Bit 3 = Page 2 OK
5429                                     ; Bit 4 = Page 1 ON/OFF
5430                                     ; Bit 5 = Page 2 ON/OFF
5431                                     ; Bit 6 = Clock Bit
5432                                     ; Bit 7 = Cursor Blink
5433 F001          0001          FLAG_2    DS  1          ; Bit 0 = 2nd Command Parameter
5434                                     ; Bit 1 = 3st Command Parameter
5435 F002          0002          IP_CURSOR  DS  2
5436 F004          0002          RN_CURSOR  DS  2
5437 F006          0002          ROW_ADDR   DS  2

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5438	F008	0001	ROW_NUM	DS	1
5439	F009	0002	CURSR_WIDTH	DS	2
5440	F00B	0002	CURSR_POINT	DS	2
5441	F00D	0001	COL_LOAD	DS	1
5442	F00E	0002	LENGTH_1	DS	2
5443	F010	0002	LENGTH_2	DS	2
5444	F012	0002	LENGTH_3	DS	2
5445	F014	0001	STATUS_1	DS	1
5446	F015	0001	STATUS_2	DS	1
5447	F016	0001	MODE	DS	1
5448	F017	0001	ROW	DS	1
5449	F018	0001	COUNT	DS	1
5450	F019	0001	E_FONT	DS	1
5451	F01A	0001	G_FONT	DS	1
5452	F01B	0001	INV	DS	1
5453	F01C	0002	V_VELO	DS	2
5454	F01E	0001	H_VELO	DS	1
5455	F01F	0001	DATA_BANK	DS	1
5456	F020	0002	COM_BUFF	DS	2
5457	F022	0008	DM_BUFF	DS	8
5458	F02A	0001	DEC_ASCII	DS	1
5459	F02B	0180	MEM_BUFF	DS	N_COL/8*N_ROW*N_BOARD
5460	F1AB	0180	DISP_BUFF	DS	N_COL/8*N_ROW*N_BOARD
5461	F32B	0180	OLD_BUFF	DS	N_COL/8*N_ROW*N_BOARD
5462	F4AB	0180	NEW_BUFF	DS	N_COL/8*N_ROW*N_BOARD
5463	F62B	0180	PROC_BUFF	DS	N_COL/8*N_ROW*N_BOARD
5464	F7AB	0048	GARD_1	DS	N_ROW*3 ; Reserved
5465	F7F3	0048	CHAR_BUFF	DS	N_ROW*3 ; Horizontal Char buffer load
5466	F83B	0048	GARD_2	DS	N_ROW*3 ; Reserved

5467

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5468

;

5469

END

0 Error(s) Detected.

63619 Absolute Bytes. 606 Symbols Detected.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้