



การควบคุมกลุ่มของ AGV โดยใช้ AI
AGV FLEET CONTROL USING AI



ปฏิญานินพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาเทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2534

ปริญญาโทปีการศึกษา 2534

ภาควิชา เทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง การควบคุมกลุ่มของ AGV โดยใช้ AI

ผู้จัดทำ

1. นาย ภิมุข สิมะโรจน์ 31.1203

2. นาย นีระ บุชาพรอาจารย์ 31.1186

..... อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์ ภากร พุตะลังกาศ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	1
ABSTRACT	2
บทที่ 1 เรื่องทั่วไปเกี่ยวกับปัญญาประดิษฐ์ และระบบผู้เชี่ยวชาญ	3
Flowchart ของโครงการ	18
หลักความคิดของงาน	19
โปรแกรมส่วนคำนวณ (MAIN)	27
โปรแกรมส่วนแสดงผล (GRAPHICS)	83
ภาคการประมวลผล	94
หนังสืออ้างอิง	95

การควบคุมกลุ่มของ AGV โดยใช้ AI

ภิมข สิมะโรจน์

พีระ บุชาบุพผาจารย์

อาจารย์ ภาคร หตะสังกาศ อาจารย์ที่ปรึกษา

ปีการศึกษา 2534

บทคัดย่อ

ปัจจุบันอุตสาหกรรมได้มีการขยายตัวและแข่งขันกันอย่างมาก จึงทำให้เกิดการนำเทคโนโลยีเข้ามาพัฒนาและปรับปรุงระบบงาน เพื่อให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น งานชิ้นนี้เป็นตัวอย่างหนึ่งของการนำโปรแกรมเข้ามาควบคุมการทำงานในโรงงาน โดยใช้เทคนิคปัญญาประดิษฐ์

โปรแกรมนี้มีจุดประสงค์เพื่อให้รถหลายคันในโรงงานมีฐานความรู้ของตัวเอง สามารถเลือกเส้นทางเคลื่อนที่ไปตามจุดต่างๆตามที่ผู้ใช้งานสั่ง ในกรณีที่เกิดการใช้เส้นทางเดียวกัน รถต้องหาทางหลบหรือรออยู่ที่จุดใดจุดหนึ่งเพื่อป้องกันการแข่งขัน โดยอาศัยฐานความรู้ของตัวเอง

AGV FLEET CONTROL USING AI

PIMUK SIMAROJ

PEERA BOOCHABUPPAJARN

PAKORN HUTRASUNGKART ADVISER

1991

ABSTRACT

As industry is growing rapidly and has more competition now, technology is brought to improve and develop the industrial system to be more efficient. This project is a sample of using software to control plant work by Artificial Intelligence Technique

The purpose of this program is to let robots have acknowledge base themselves and they can choose their moving lines to the points which are ordered by user. In case of using the same lines, they have to find their own ways to avoid crashing by using their acknowledge base

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เรื่องทั่วไปเกี่ยวกับปัญญาประดิษฐ์และระบบผู้เชี่ยวชาญ

ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) เป็นแขนงวิชาที่มุ่งเน้นในด้านการทำความเข้าใจ เกี่ยวกับวิธีการทำให้คอมพิวเตอร์สามารถแสดงความสามารถออกมาได้ เช่น การคิด การหาเหตุผล การรับรู้ หรือการกระทำ เป็นต้น สถาบันที่ทำงานวิจัยทางด้านปัญญาประดิษฐ์ในระยะแรก ได้แก่ Massachusetts Institute of Technology มักจะทำการวิจัยเรื่องที่เกี่ยวข้องกับหุ่นยนต์ (robotics) การมองเห็น (vision sensing) การหาเหตุผล (reasoning) การเขียนโปรแกรม (programming) สถาปัตยกรรม (architecture) และการออกแบบระบบผู้เชี่ยวชาญ (expert system design) เป็นต้น เมื่อปี 2506 นิวเวล (Newell) ได้ทำการค้นคว้าเพื่อหาวิธีการออกแบบระบบการแก้ปัญหา (problem solving system) สำหรับคอมพิวเตอร์ขึ้น หลังจากนั้นเทคนิคต่างๆ ทางด้านปัญญาประดิษฐ์ก็ได้ถูกพัฒนาขึ้นมา ระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert System: ES) ต้นแบบหลายตัวจึงถูกสร้างขึ้น

สิ่งที่เรียกได้ว่าเป็นความสำเร็จทางด้านปัญญาประดิษฐ์ คือการพัฒนา ระบบผู้เชี่ยวชาญที่เกิดขึ้นเมื่อประมาณกลางทศวรรษ 1960 เมื่อนักวิจัยทางด้านปัญญาประดิษฐ์หันมาสนใจการสร้างโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพสูง และการแก้ปัญหาพิเศษเฉพาะด้าน โดยอาศัยความรู้ที่จะต้องรวบรวมจากผู้เชี่ยวชาญที่เป็นมนุษย์

เทคนิคของปัญญาประดิษฐ์

ในปี 2493 อะแลน ทัวริง (Alan Turing) ได้เสนอวิธีการในการทดสอบสิ่งที่เรียกว่าปัญญาประดิษฐ์ขึ้น มีชื่อเรียกว่า การทดสอบของทัวริง (Turing test) วิธีการนี้จะต้องอาศัยคน 2 คน และเครื่องมือที่จะทดสอบ โดยที่คนหนึ่งจะทำหน้าที่เป็นผู้ซักถาม และผู้ซักถามนี้จะถูกแยกออกจากคนอีกคนหนึ่ง และเครื่องมือที่จะทดสอบ ผู้ซักถามจะ

ต้องตั้งคำถามถามเครื่องหรือคนก็ได้ โดยที่คนถามไม่ทราบเลยว่าอะไรคือเครื่องหรือคน อาจจะทราบเพียงแต่ว่าเป็น A กับ B เท่านั้น หน้าที่ของผู้ซักถามจะต้องถามทั้ง A และ B เพื่อจำแนกให้ได้ว่า A และ B คือเครื่องหรือคน ถ้าเครื่องที่นำเข้ามาทำการทดสอบสามารถหลอกผู้ซักถามได้ว่าเป็นคน เครื่องๆ นั้นก็อาจจะพิจารณาได้ว่ามีความสามารถในการคิดหาเหตุผล

ในการหลอกของเครื่อง เครื่องจะต้องทำหน้าที่ให้เหมือนคนมากที่สุด เช่น ถ้าถูกออกคำสั่งให้คำนวณเลข 852×46 เครื่องจะให้คำตอบโดยทันทีไม่ได้ เพราะพฤติกรรมของคนมิได้เป็นเช่นนั้น

ถ้าพิจารณาถึงตัวระบบที่เป็นปัญญาประดิษฐ์ เช่น เดนดรอล (DENDRAL) ซึ่งเป็นระบบที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงสร้างของสารประกอบชีวภาพ เมื่อมองจากระบบนี้แล้ว จะเห็นว่าหากที่เจาะเครื่องวัดอะไรมาทำการทดสอบหาระดับของความใกล้เคียงระหว่างระบบและนักเคมี แต่อย่างไรก็ตาม ผลของการวิเคราะห์ที่เกิดจากเดนดรอล ก็ได้รับการตีพิมพ์และยอมรับจากนักเคมีทั่วไป ซึ่งลักษณะเช่นนี้แหละที่เรียกได้ว่าเป็น ปัญญาประดิษฐ์

งานวิจัยในอดีตที่ผ่านมากว่า 20 ปี ทางด้านปัญญาประดิษฐ์ได้ให้ข้อสรุปที่สำคัญไว้ว่า "ความฉลาดนั้นได้มาจากความรู้" ดังนั้นเทคนิคเบื้องต้นในการทำให้เครื่องมือหนึ่งมีความฉลาดได้ ก็คือเทคนิคในการใช้ประโยชน์จากความรู้นั่นเอง ในการกำหนดรูปแบบของความรู้นั้นจะต้องมีลักษณะต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ความรู้นั้นจะต้องมีลักษณะทั่วไป หรืออีกความหมายหนึ่งก็คือความรู้นั้นไม่ใช่อธิบายถึงแต่ลักษณะ เฉพาะของเหตุการณ์หนึ่งๆ เท่านั้น แต่จะต้องครอบคลุมไปถึงความรู้อื่นๆ ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันได้ด้วย ถ้ามีเช่นนั้นแล้ว จะต้องต้องมีหน่วยความจำจำนวนมหาศาลเพื่อมาเก็บความรู้

2. ความรู้จะต้องอยู่ในรูปแบบที่ผู้ให้ความรู้กับระบบ สามารถเข้าใจได้และ
ง่ายต่อการทำงานของเครื่องด้วย
3. ความรู้นี้จะต้องง่ายต่อการแก้ไขปรับปรุง หรือเพิ่มเติมได้เมื่อต้องการ
4. ความรู้นี้จะต้องใช้ได้กับหลายๆ สถานการณ์และ
5. ความรู้นี้จะต้องอยู่ในรูปแบบที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการแก้ปัญหา
เรื่องใด เรื่องหนึ่งได้ มิใช่ความรู้ใดๆ ที่กระจัดกระจาย

แม้ว่าเทคนิคดังกล่าวมาแล้วเป็น เรื่องที่สำคัญและจำเป็น แต่ในทางความ
เป็นจริง เทคนิคเหล่านี้ต้องมีขอบเขตของการใช้งาน ซึ่งอาจจะเป็นไปได้ว่า ปัญหาของปัญ
ญาประดิษฐ์บางปัญหาไม่จำเป็นที่จะต้องใช้เทคนิคนี้ และเช่นกัน เทคนิคนี้ก็สามารถที่จะนำ
ไปแก้ปัญหบางอย่างที่ไม่ใช่ เรื่องของปัญญาประดิษฐ์ได้

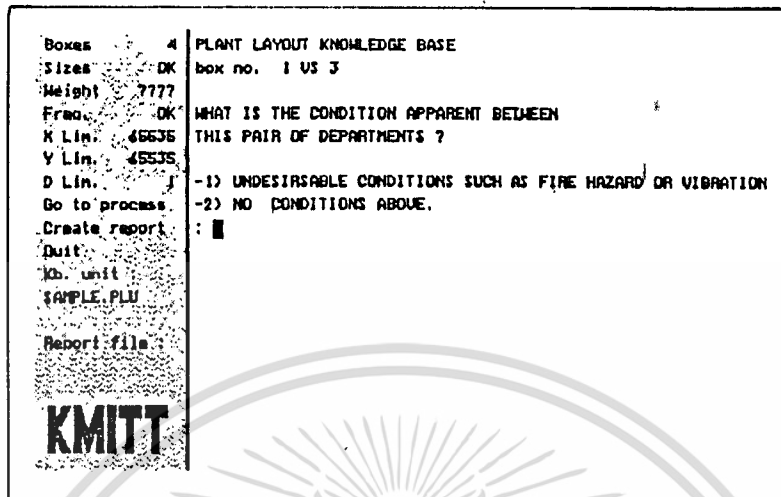
การประยุกต์ใช้งานปัญญาประดิษฐ์

ในเรื่องของปัญญาประดิษฐ์ การประยุกต์ใช้งานเฉพาะด้านยังเป็น เรื่องหลัก
ของการพัฒนา ซึ่งโดยปกติแล้วจะจำแนกออกเป็น ได้หลายด้านมากมาย โดยเฉพาะทางด้าน
อุตสาหกรรม เช่น การพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบ (Computer Aided
Design:CAD) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Aided Instruction:CAI) คอม
พิวเตอร์ควบคุมระบบอุตสาหกรรมอัตโนมัติ (Computer Integrated
Manufacturing: CIM) การทำความเข้าใจภาพ (Image Understanding) และ
ระบบช่วยเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Programming Assistants) เป็นต้น

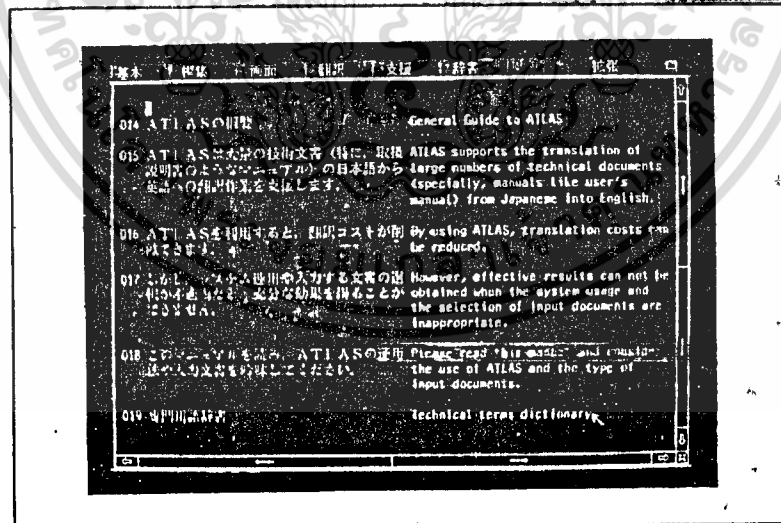
สำหรับเรื่องที่มีการประยุกต์ใช้งานกันมากที่สุดที่สำคัญ 2 เรื่อง ได้แก่

1. การประมวลผลภาษาธรรมชาติ (natural language processing)
เป็นการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ที่สำคัญมากสาขาหนึ่ง ในสาขานี้ปัญญาประดิษฐ์ได้ถูกนำมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



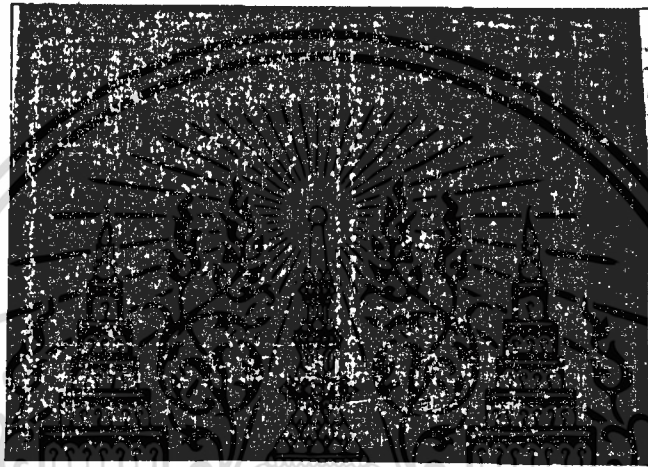
รูปที่ 1.2 การประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์เพื่อการวางแผนโรงงาน



รูปที่ 1.3 ระบบ ATLAS ปัญญาประดิษฐ์ที่ใช้สำหรับการแปลภาษาญี่ปุ่นให้เป็นภาษาอังกฤษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ระบบผู้เชี่ยวชาญ (expert systems) เป็นระบบที่ถูกออกแบบขึ้นมาเพื่อทำหน้าที่ในการเป็นผู้เชี่ยวชาญและให้คำปรึกษากับมนุษย์ในเรื่องต่างๆ ดังรายละเอียดที่จะกล่าวต่อไป



รูปที่ 1.4 บรรณาธิการพจนานุกรมที่ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้เรียกดู แก้ไข และเพิ่มเติมข้อมูลให้กับพจนานุกรมที่ใช้กับภาษากลาง (interlingua)

โครงสร้างของระบบผู้เชี่ยวชาญ

ระบบผู้เชี่ยวชาญคือ โปรแกรมที่สามารถแก้ปัญหาได้หลายอย่าง โดยที่ทั่วไพบยอมรับแล้วว่าปัญหานั้นแก้ไขได้ยาก ต้องใช้เวลาในการแก้ไขนาน และที่สำคัญปัญหานั้นไม่ใช่ใครก็แก้ไขได้ แต่ต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านจริงๆ สำหรับระบบผู้เชี่ยวชาญนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บางครั้งจะถูกเรียกว่าระบบฐานความรู้ (knowledge based system) ทั้งนี้เพราะการทำงาน
ของระบบจะต้องอาศัยความจริงและกฎของเรื่องนั้นๆ มารวบรวมเป็นความรู้ แล้ว
เก็บไว้ในรูปของฐานข้อมูลที่เรียกว่า ฐานความรู้ (knowledge base)

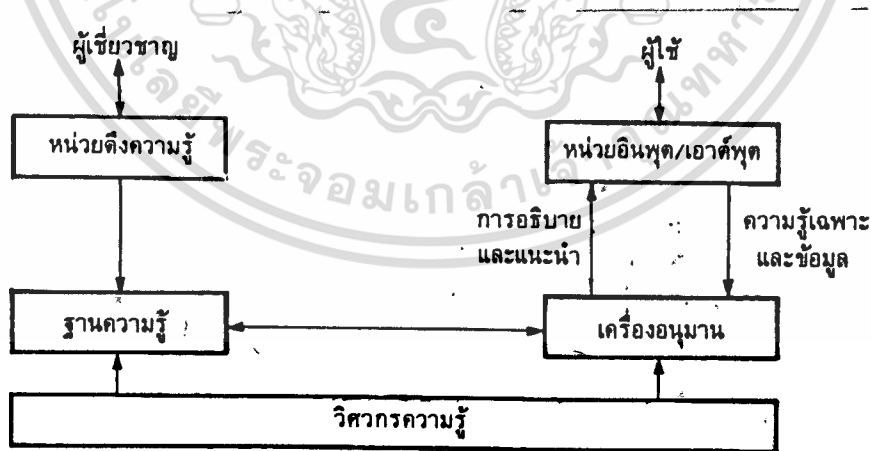
เมื่อวิชาการทางด้านระบบผู้เชี่ยวชาญพัฒนาขึ้น ระบบผู้เชี่ยวชาญที่ประกอบด้วย
ฐานความรู้และส่วนที่ทำหน้าที่ในการแก้ปัญหา (ในบทความต่อไปจะเรียกส่วนนี้เฉพาะที่
เกี่ยวกับระบบผู้เชี่ยวชาญว่า เครื่องอนุมาน: inference engine) จึงถูกพัฒนาให้กลายเป็น
2 ส่วนที่แยกออกจากกันโดยเด็ดขาด แต่ก็ยังต้องทำงานประสานกันเป็นระบบเดียว
ดังเดิม วิศวกรรมการของระบบผู้เชี่ยวชาญนี้ ทำให้ส่วนที่เป็นฐานความรู้ และส่วนที่ทำหน้าที่
ในการแก้ปัญหาไม่จำเป็นต้องถูกสร้างขึ้นพร้อมกัน ด้วยเหตุผลดังกล่าวนี้ จึงมีผู้ที่สร้าง
ระบบผู้เชี่ยวชาญที่มีเฉพาะส่วนที่ทำหน้าที่ในการแก้ปัญหา ระบบนี้สามารถนำไปใส่ฐานความ
รู้ที่หลังได้ ระบบผู้เชี่ยวชาญแบบนี้จะถูกเรียกว่าเปลือกระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert System
Shell) หรือเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert System Building
Tool:ESBT)

การพัฒนาของระบบผู้เชี่ยวชาญได้ทำให้เกิดศาสตร์แขนงใหม่เรียกว่า วิศวกรรม
ความรู้ (knowledge Engineering) ผู้ที่ทำหน้าที่ในการศึกษาวิชาสาขานี้เรียกว่า วิศว
กรรมความรู้ (Knowledge Engineer:KE) ซึ่งมีหน้าที่ในการสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญ
โดยอาศัยการนำความรู้จากผู้เชี่ยวชาญที่เป็นมนุษย์สร้างเป็นฐานความรู้ให้กับระบบผู้เชี่ยวชาญ
โดยอาศัยเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญ

เมื่อก้าวถึงระบบผู้เชี่ยวชาญแล้ว ก็ได้มีผู้ที่พยายามจะมองย้อนกลับไปยังปัญ
ญาประดิษฐ์อีกครั้ง โดยที่จะมองให้เห็นถึงความแตกต่าง ในที่สุดแฮร์-รอทท์ (Hayes-Roth)
วอเตอร์แมน (Waterman) และเลนต (Lenet) ได้ให้นิยามของระบบผู้เชี่ยวชาญในแง่
ของความพิเศษที่แตกต่างจากปัญญาประดิษฐ์ได้ว่า

1. ระบบผู้เชี่ยวชาญสามารถแก้ปัญหาที่เรียกว่ายากได้ ซึ่งโดยปกติแล้วปัญหาเหล่านี้จะต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญที่เป็นมนุษย์ เท่านั้น
2. ระบบผู้เชี่ยวชาญเน้นที่การแก้ปัญหาเฉพาะเรื่องเฉพาะอย่างและอยู่ในขอบเขตที่จำกัดมากกว่าการแก้ปัญหา (weak method: ดูเพิ่มเติมในบทที่ 2) ในแบบของปัญญาประดิษฐ์ทั่วไป
3. ระบบจะอาศัยความรู้ที่มีอยู่ในตัวของมันเองมาทำการอนุมานร่วมกับความจริงที่ได้เข้ามาใหม่จากผู้ใช้งาน แล้วให้คำตอบสั้นหรือคำวินิจฉัยออกมาได้

ในส่วนของโครงสร้างของระบบผู้เชี่ยวชาญนั้น ในระยะแรกของการวิจัยได้มีการเสนอออกมาในหลายรูปแบบ และยังไม่มีการยอมรับมาตรฐานของกันและกัน จนกระทั่งเฟเกินบอม (Feigenbaum) และแมคคอร์ดดัก (McCorduck) ได้เสนอโครงสร้างพื้นฐานของระบบผู้เชี่ยวชาญในหนังสือของเขาที่ชื่อว่า "The Fifth Generation Artificial Intelligence and Japan's Computer Challenge to the World" ดังแสดงในรูปที่ 1.5



รูปที่ 1.5 โครงสร้างพื้นฐานของระบบผู้เชี่ยวชาญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงสร้างของระบบผู้เชี่ยวชาญที่ถูกนำมาเสนอขึ้นมานี้มีองค์ประกอบที่สำคัญคือ

1. Input/output facility หรือหน่วยอินพุต/เอาต์พุต เป็นส่วนที่เชื่อมต่อระหว่างผู้ใช้ระบบกับระบบ
2. inference engine หรือเครื่องอนุมานที่ทำหน้าที่ในการหาเหตุผลจากความรู้ (knowledge) ที่มีอยู่ในฐานความรู้ร่วมกับความจริง (fact) ใหม่ที่ได้รับจากผู้ใช้ เพื่อที่จะให้ได้คำตอบหรือข้อวินิจฉัยออกมาเป็นคำตอบให้กับผู้ใช้
3. knowledge base หรือฐานความรู้คือส่วนที่ทำหน้าที่ในการเก็บความรู้ที่อยู่ในรูปของความจริง (facts) และกฎ (rules)
4. knowledge acquisition facility หรือหน่วยดึงความรู้เป็นส่วนที่ทำให้ระบบสามารถรับเอาความรู้เพิ่มเติมจากวิศวกรความรู้หรือการรับรู้เข้ามาเก็บในฐานความรู้ได้โดยอัตโนมัติ

พัฒนาการของระบบผู้เชี่ยวชาญ

จุดเริ่มต้นของงานวิจัยทางด้านปัญญาประดิษฐ์นั้น เริ่มมาจากความเชื่อที่ว่า ด้วยกฎของการหาเหตุผลเพียง 2-3 ข้อ ผนวกเข้ากับความสามารถอันมหาศาลของคอมพิวเตอร์ ก็จะสามารถทำให้เกิดการทำงานที่เป็นได้อย่างเดียวกับผู้เชี่ยวชาญและยอดคนได้ในกลางทศวรรษที่ 1960 นิวเวล (Newell) และ ซีมอน (Simon) ได้ค้นพบจากประสบการณ์ทางการวิจัยของเขาเองว่ากลยุทธ์ของกระบวนการหาเหตุผลที่ต้องการให้มีลักษณะทั่วไปนั้น ยังมีข้อจำกัดอย่างมากในการนำมาใช้เพื่อแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนมากๆ จากการค้นพบครั้งนี้เอง ที่ทำให้งานวิจัยทางด้านปัญญาประดิษฐ์หันมาสนใจปัญหาที่มีขอบเขตเล็กซึ่งส่งผลให้งานวิจัยทางด้านปัญญาประดิษฐ์เติบโตขึ้นอย่างรวดเร็ว ถ้าหากว่าขาดข้อสรุปของนิวเวลและ ซีมอนแล้ว นักวิจัยหลายท่านก็ยังคงมุ่งประเด็นการวิจัยไปยังความรู้ครอบจักรวาล

ประมาณกลางทศวรรษที่ 1970 ได้เกิดระบบผู้เชี่ยวชาญขึ้นอย่างมากมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในขณะนั้นเริ่มมีนักวิจัยจำนวนหนึ่ง เช่น มินสกี (Minsky) บราซแมน (Brachman) โซโลวิต (Szolovit) ฮอคินสัน (Hawkinson) และมาร์ติน (Martin) เริ่มให้ความสนใจกับงานทางด้านความรู้ (knowledge) ในระบบเหล่านี้ พวกเขาได้ทุ่มความพยายามเป็นอย่างมากในการพัฒนาทฤษฎีของการแสดงความรู้ (knowledge representation) และพัฒนาเครื่องมือที่ช่วยในการแสดงความรู้

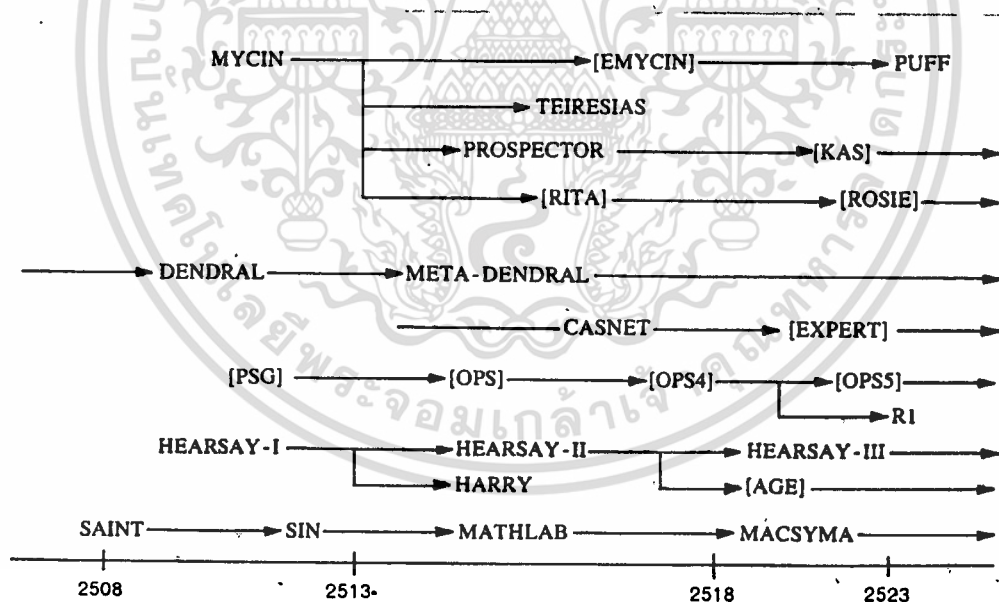
รูปที่ 1.6 เป็นตารางที่แสดงให้เห็นถึงระบบผู้เชี่ยวชาญหลายๆ ทักษะที่เกิดขึ้นในยุคต่างๆ ตามกลุ่มของการพัฒนา กลุ่มที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดก็คือกลุ่มของ MYCIN ลักษณะพิเศษของระบบผู้เชี่ยวชาญในกลุ่มนี้ก็คือ การแก้ปัญหาที่มีลักษณะของการวินิจฉัย (diagnosing) และให้ข้อเสนอแนะด้วยการอาศัยความรู้ MYCIN ได้ถูกพัฒนาขึ้นมาครั้งแรกเพื่อใช้ในการวินิจฉัย และแนะนำเกี่ยวกับการตรวจรักษาโรคติดเชื้อในเลือดที่มีภูมิต้านทานประมาณ 400 ข้อสำหรับวิธีในการหาเหตุผลนั้น จะอาศัยวิธีการเปรียบเทียบข้อมูลจากตารางและข้อมูลที่ได้รับจากผู้ใช้ (หรือหมอที่ขอคำปรึกษา) แล้วนำมาอนุมานหาความจริงจากกฎที่มีอยู่ในฐานความรู้ ระบบผู้เชี่ยวชาญในกลุ่มของ MYCIN ได้มีการพัฒนาต่อมาเรื่อยๆ และได้กลายเป็นต้นแบบของระบบผู้เชี่ยวชาญในยุคต่อมา

สำหรับระบบผู้เชี่ยวชาญในกลุ่มอื่นๆ เช่น โครงการเดนดรอลก็เป็นอีกโครงการหนึ่งที่มีชื่อเสียงมาก โครงการนี้เริ่มที่ มหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด (Stanford university) ในปี 2508 มีนักวิจัยที่มีชื่อเสียงมากที่เข้าร่วมโครงการหลายคน เช่น บูดานัน (Buchanan) เฟเกออบอม (Feigenbaum) และลินด์เซย์ (Lindsay) ต่อมาโครงการเดนดรอลก็ได้ขยายโครงการเป็นเมตาเดนดรอล (META-DENDRAL)

DENDRAL เป็นระบบผู้เชี่ยวชาญระบบหนึ่งที่ทำหน้าที่ในการวิเคราะห์ mass spectrographic, nuclear magnetic resonance และข้อมูลอื่นๆ ที่ได้จากการวิเคราะห์ทางเคมี เพื่ออนุมานหาโครงสร้างที่เป็นไปได้ของสารประกอบที่ไม่รู้จัก วิธีการ

ของเดนดรอจะอาศัยหลักการหาเหตุผลของ generate-and-test มาแก้ไขปัญหา โดยการให้คะแนนความเป็นไปได้ของโครงสร้างต่างๆ ที่สอดคล้องกับเงื่อนไข (constraints) ที่ระบบสร้าง (generator) สร้างขึ้น และจากคะแนนนี้ก็จะได้หาโครงสร้างที่เป็นไปได้มากที่สุดได้ สำหรับเมตาเดนดรอได้เพิ่มเติมหน่วยความรู้ในการวิเคราะห์โครงสร้างทางเคมีให้กับระบบเพื่อเป็นตัวช่วยในการเลือกโครงสร้างทางเคมีที่เหมาะสม

SAINT โครงการนี้เกิดขึ้นโดยการค้นคว้าของ สเลเกิล (Slagle) ในปี 2504 ซึ่งเป็นอีกแนวทางหนึ่งของการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญ และอีก 10 ปี ถัดมาระบบนี้ก็กลายเป็น MACSYMA ซึ่งเป็นโครงการที่พัฒนาโดยสถาบันเทคโนโลยีแห่งแมสซาชูเซตต์ (Massachusetts Institute of Technology) เป็นระบบผู้เชี่ยวชาญที่ใช้ในการคำนวณทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับดิฟเฟอเรนเชียลและอินทิเกรต



หมายเหตุ : ส่วนที่อยู่ใน [] หมายถึงเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างระบบ

รูปที่ 1.6 ตารางแสดงการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญระบบต่างๆ ที่สำคัญในระยะแรก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

EXPERT เป็นภาษาที่ใช้สำหรับสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญ ที่พัฒนามาจาก
CASNET ระบบนี้ใช้สำหรับสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญที่ใช้ในการวินิจฉัยและรักษาโรคกลูโค
มา (Glaucoma)

R1 เป็นระบบผู้เชี่ยวชาญ ที่ใช้สำหรับจัดวางระบบคอมพิวเตอร์ให้กับเครื่อง
คอมพิวเตอร์ VAX ซึ่ง R1 เป็นสิ่งที่เรียกได้ว่าประสบความสำเร็จมากที่สุดของ OPS5

HEARSAY-II เป็นระบบที่ถูกพัฒนาโดยมหาวิทยาลัยคาร์เนกี-เมลลอน
(Carnegie-Mellon university) ระบบนี้ใช้ในการทำความเข้าใจเกี่ยวกับการ
การสนทนาในวงศัพท์ประมาณ 1,000 คำ ถึงแม้ว่าระบบนี้จะไม่ถือว่าประสบความสำเร็จ
เร็วอย่างสูงที่สุดก็ตาม แต่ด้วยวิทยาการของการสร้างระบบนี้ก็มีวิจัยหลายคน เช่น เอ
แมน (Erman) นี (Nii) และเฟเกนบอม (Feigenbaum) เห็นว่าจะเป็นประโยชน์
อย่างมากต่อไปในอนาคต

การพัฒนาของระบบผู้เชี่ยวชาญในอนาคต

ทุกวันนี้ความสำเร็จของระบบผู้เชี่ยวชาญ และปัญญาประดิษฐ์เรียกได้ว่าอยู่
ในระดับที่สูงมาก การเติบโตของการพัฒนาเป็นไปอย่างรวดเร็ว แต่เมื่อมองมาถึงปัญหา
ภายในของตัวระบบเอง จะเห็นว่าในการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญหรือปัญญาประดิษฐ์หนึ่งๆ
มีความจำเป็นที่จะต้องอาศัยขั้นตอนที่สำคัญคือ

1. การสร้างหรือการหาเครื่องมือ ที่ช่วยในการพัฒนาเป็นกระบวนการ
แรกสุดของการพัฒนาปัญญาประดิษฐ์เพื่อที่จะนำมาใช้กับระบบ โดยที่จะต้องให้เทคโนโลยี
ที่ได้เหมาะสมกับปัญหาที่กำลังสนใจอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การถอดความรู้จากแหล่งความรู้ (knowledge extraction) เช่น จากผู้เชี่ยวชาญและ/หรือจากหนังสือ เป็นต้น

3. การแสดงความรู้และ/หรือการเปลี่ยนความรู้จากที่ได้มาให้อยู่ในรูปที่สามารถประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ได้

4. การบริหารความรู้ในฐานความรู้ และการตรวจสอบความถูกต้องของความรู้

ในกระบวนการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด จะเห็นว่าเป็นบทบาทของวิศวกรความรู้โดยตรง และหลายอย่างเป็นเรื่องที่จะต้องอาศัยมนุษย์เข้ามาเกี่ยวข้องมาก เพื่อที่จะทำให้ระบบมีความฉลาดมากขึ้น ในปัจจุบันจึงมีการทำให้ระบบในการถอดความรู้ การแสดงความรู้ และการบริหารข้อมูลเป็นไปอย่างอัตโนมัติ ในการทำเช่นนี้ได้ โครงสร้างพื้นฐานของระบบผู้เชี่ยวชาญดังแสดงไว้ในรูปที่ 1.5 จะต้องมี การปรับปรุงในส่วนของการดึงความรู้ (knowledge acquisition) คือการทำให้ระบบสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตัวเอง หรือที่เรียกว่าการเรียนรู้ด้วยเครื่อง (machine learning)

หลักการของการเรียนรู้ (learning) นั้นจะต้องอาศัยกระบวนการที่สำคัญ 2 อย่างคือ กระบวนการในการดึงความรู้ (acquire knowledge) เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา และกระบวนการในการแก้ไขความรู้ (refine knowledge) เพื่อการทำงานที่ดีขึ้น ในการเรียนรู้นั้นสามารถจำแนกวิธีการที่สำคัญได้เป็น 3 แบบคือ

1. Inductive Learning ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่ได้จากตัวเองการสังเกตและการเรียนรู้ที่เกิดจากการปรับโครงสร้างภายในตัวเอง (Self-organization) ของเครือข่ายนิวรอล (neural net)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. Deductive Learning เป็นการเรียนรู้ที่ได้จากคำสั่ง การอธิบาย และการเรียบเรียงใหม่

3. Heuristic Learning เป็นการค้นพบที่เกิดจากการสังเกต การทดลองและเรียนรู้โดยการวิเคราะห์

สำหรับโมเดลของการเรียนรู้ที่สำคัญมี 3 แบบคือ

การเรียนรู้จากความเหมือน (Similarity Based Learning: SBL)

การเรียนรู้จากการอธิบาย (Explanation Based Learning: EBL)

การเรียนรู้จากกรณีศึกษา (Case Based Reasoning: CBR)

ทั้งสามโมเดลสามารถประยุกต์ใช้งานได้ตามลักษณะต่างๆ ดังแสดงในรูปที่ 1.7

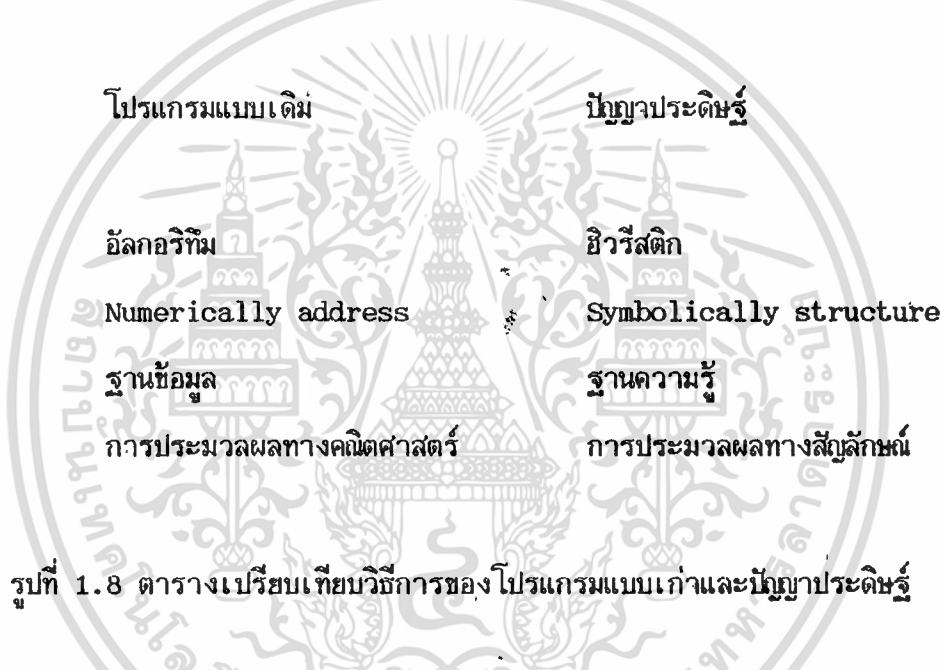
ชนิดของการเรียนรู้	วิธีการที่ใช้สำหรับการเรียนรู้	โมเดล
การดึงความรู้จากแหล่งความรู้	การสัมภาษณ์	KE
การดึงความรู้จากตัวอย่าง	การเรียนรู้จากความเหมือน	SBL
การปรับแต่งฐานความรู้โดยอาศัยความรู้ด้านลึก	Knowledge Compilation Chunking	EBL
การปรับแต่งฐานความรู้โดยอาศัยเป้าหมาย 2 ตัวอย่าง	การเรียนรู้จากการอธิบาย	
การนำกรณีการแก้ปัญหาเดิมมาใช้ใหม่	การหาเหตุผลจากกรณีศึกษา	CBR

รูปที่ 1.7 ตารางแสดงชนิดและวิธีการของการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทสรุป

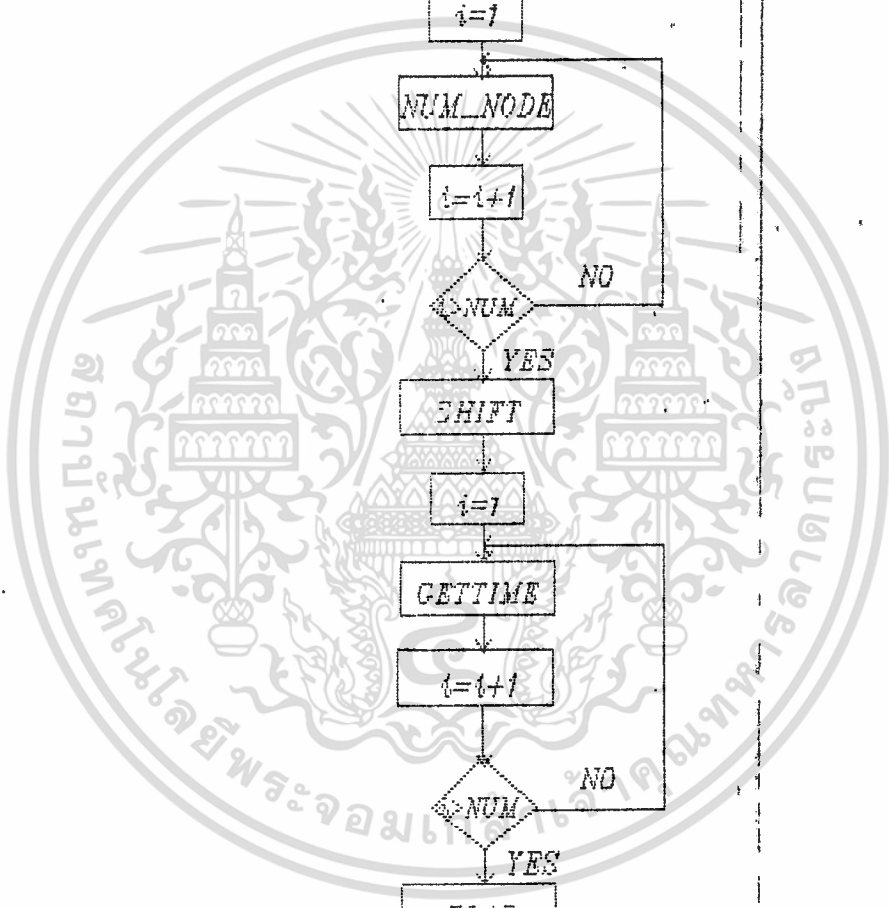
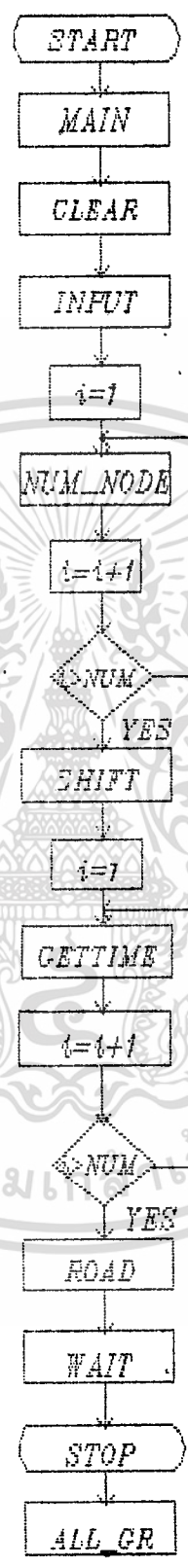
ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว จะเห็นว่าปัญญาประดิษฐ์ เป็นการก้าวกระโดดทางวิชาการครั้งใหม่ เพราะปัญญาประดิษฐ์เป็นวิวัฒนาการทางเครื่องมือที่ช่วยทุ่นแรงทางสมองของมนุษย์ ถ้าจะมองว่าการเปลี่ยนแปลงครั้งนี้เปรียบเสมือนกับวิวัฒนาการแล้ว ก็เทียบเคียงได้ เช่นเดียวกับการคิดเครื่องมือที่ทุ่นแรงงานภายในอดีต แต่เนื่องจากว่าการพัฒนาของปัญญาประดิษฐ์ยังอยู่ในระยะเริ่มต้น ความแพร่หลายของการเปลี่ยนแปลงยังเป็นเรื่องมองไม่เห็นไม่ชัด



รูปที่ 1.8 ตารางเปรียบเทียบวิธีการของ โปรแกรมแบบเก่าและปัญญาประดิษฐ์

โดยหลักแล้ว การเกิดขึ้นของปัญญาประดิษฐ์อยู่ที่วิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์ เมื่อความไวในการประมวลผลของคอมพิวเตอร์สูงขึ้น การสร้างโปรแกรมที่ซับซ้อนก็เป็นไปได้มากขึ้น และด้วยโปรแกรมของคอมพิวเตอร์นี้เองที่ทำให้คอมพิวเตอร์มีความฉลาดเกิดขึ้นได้ แต่เนื่องจากปัญญาประดิษฐ์ได้มีการเปลี่ยนหลักการบางอย่างในการออกแบบโปรแกรม ดังตารางเปรียบเทียบในรูปที่ 1.8 ระบบดังกล่าวจึงกลายเป็นวิวัฒนาการครั้งใหม่

FLOWCHART OF PROJECT



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักความคิดของงาน

จากจุดประสงค์ของโครงการ คือ ต้องการให้รถหลาย ๆ คัน สามารถเคลื่อนที่จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง ตามเวลาเริ่มต้นที่กำหนด และสามารถหาเส้นทางหลัก หรือรออยู่ที่โหนดในกรณี ที่เส้นทางซ้ำกัน

ผู้จัดทำได้กำหนดผังโรงงานไว้มี 16 โหนด คือ โหนด A ถึงโหนด P โดยมีระยะห่างแต่ละโหนดเท่ากัน ดังรูป



ในการเขียนโปรแกรม ได้แบ่งออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือ โปรแกรมส่วนคำนวณ (MAIN) และโปรแกรมส่วนแสดงผล (ALL_GR)

จาก Flow Chart จะเห็นว่า โปรแกรม main แบ่งเป็นหลาย ๆ โปรแกรมย่อย ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

procedure clear เป็นการ set ค่าต่าง ๆ ให้เป็นค่าเริ่มต้น เพื่อรอรับการสั่งงานใหม่ของผู้ใช้

procedure input เป็นส่วนที่จะปรากฏหน้าจอเมื่อ user ต้องการใช้งาน โดยโปรแกรมจะเขียนโหนดต่าง ๆ คือโหนด A ถึง โหนด P ทั้ง 16 โหนด และจะถามจำนวนรถที่ต้องการ พร้อมทั้งจุดเริ่มต้น จุดสิ้นสุด และเวลาเริ่มต้น โดย user สามารถดูหน้าจอ เพื่ออ้างอิงในการเลือกข้อมูลได้

หลังจากนั้น จะมีการถาม user ว่าข้อมูลที่ใส่เข้าไปถูกต้องหรือไม่ (Y/N) ถ้าไม่ถูกต้องก็สามารถแก้ไขได้

procedure numnode จะเริ่มทำงานเมื่อรับค่าต่างๆ จาก user ในโปรแกรม input แล้ว โปรแกรม numnode จะทำการหาจำนวนโหนดที่รถแต่ละคันต้องผ่าน เพื่อ check ว่า รถแต่ละคันจะต้องใช้ระยะทางสั้นที่สุดเท่าไร ที่จะไปถึงจุดสุดท้าย โดยการ Check นั้น ใช้การทำงานของโปรแกรมย่อย คือ โปรแกรม Matrix โดยมีหลักการทำงานคือ คำนวณจำนวนโหนด โดยใช้หลักของค่าสมบูรณ์

$$\text{จำนวนโหนด} = \text{abs}(x_1 - x_2) + \text{abs}(y_1 - y_2)$$

จากผังโรงงานเราจำกัดค่าโดยที่ค่า x ในแนวนอนแรกมีค่าเท่ากับ 1 ในแนวนอนที่ 2 มีค่าเท่ากับ 2 ในแนวนอนที่ 3 มีค่าเท่ากับ 3 ในแนวนอนที่ 4 มีค่าเท่ากับ 4 และ y มีค่าทำนองเดียวกันในแนวตั้ง

ตัวอย่าง มีรถเคลื่อนที่จาก A ถึง P ต้องการหาจำนวนโหนดจะเห็นว่า A มีค่า $x_1 = 1, y_1 = 1$ และ P มีค่า $x_2 = 4, y_2 = 4$ เพราะฉะนั้นจะคำนวณจำนวนโหนดได้จาก $\text{abs}(1-4) + \text{abs}(1-4) = 6$ นั่นคือระยะทางสั้นที่สุดจาก A ถึง P คือ 6 หน่วย โดยที่ยังไม่รู้เส้นทางในการเคลื่อนที่

procedure shift เมื่อรู้จำนวนโหนดจากโปรแกรม numnode

แล้วโปรแกรม shift จะทำการเรียงลำดับของจำนวนโหนดของรถแต่ละคัน โดยเรียงลำดับจาก จำนวนโหนดน้อยไปจำนวนโหนดมากตามลำดับ เช่น มีรถ 3 คัน คันแรกเคลื่อนที่จาก A ไป B จำนวนโหนดได้ = 1 คันที่ 2 จาก A ไป B จำนวนโหนดได้ = 6 คัน 3 จาก B ไป D จำนวนโหนดได้ = 2

โปรแกรม shift จะทำการเรียงลำดับรถทั้ง 3 คัน คือ คันที่ 1 คันที่ 3 คันที่ 2 แล้วจึง ทำงานต่อไป

procedure gettime เมื่อรู้จำนวนโหนดและเรียงลำดับ จำนวน

แล้ว โปรแกรม gettime นี้จะให้ค่าเวลาที่โหนดต่าง ๆ โดยให้ค่าคงที่จากโหนดหนึ่งไปยังโหนดติดกัน = 5 หน่วย เช่น รถเคลื่อนที่จาก A ไป C ที่จำนวนได้ 2 โหนด ก็จะให้ค่าเวลา 0, 5, 10 ตามลำดับ โดยยังไม่รู้เส้นทางการเคลื่อนที่

procedure road เมื่อโปรแกรม shift ทำการเรียงลำดับของรถ

เรียบร้อยแล้ว โปรแกรม road จะเป็นส่วนที่เป็นตัดสินใจเลือกเส้นทางให้รถแต่ละคัน โดยมีโปรแกรมย่อย choose A , choose B ถึง choose P เป็นส่วนฐานความรู้ให้รถแต่ละคัน โดยยึดหลัก 1) เส้นทางสั้นที่สุด 2) ถ้ามีเส้นทางซ้ำกัน ให้หลบไปเส้นทางอื่น โดยโปรแกรมจะ check ตั้งแต่รถคันที่จำนวนโหนดน้อยที่สุดตามลำดับที่ทำในโปรแกรม shift เนื่องจากเหตุผลที่ว่ารถคันที่มีจำนวนโหนดมากสามารถเลือกเส้นทางและมีโอกาสหลบได้มากกว่ารถที่มีจำนวนโหนดน้อย

เริ่มต้นโปรแกรม road จะให้ check = 1 และพิจารณาว่ารถมีจุดเริ่ม

คันที่โหนด หลังจากนั้นก็จะเข้าทำงานใน choose นี้

การทำงานของโปรแกรม choose มีหลักดังนี้

- 1) ให้ check = 1 ก่อน ซึ่งโปรแกรมจะเลือกเส้นทางเมื่อ check in [1] ถ้าไม่ซ้ำกับเส้นทางอื่นเลย นั่นคือ mid = 0 ก็จะเลือกเส้นทางนั้นเลยและก็จะไป check รถคันต่อไป

2) ถ้าชน $mid = 1$ check จะเท่ากับ $check + 1 = 2$ ก็จะกลับเข้ามาใน loop แล้วเลือกเส้นทาง $check$ in [2] ไปเรื่อย ๆ

3) ถ้า $check$ ไปเรื่อย ๆ แล้วยังไม่สามารถหลบหลีกเส้นทางเดียวกันได้ นั่นคือ $OK = 0$ ก็ให้เลือกเส้นทางแรกคือ $check$ in [1] เลย

ตัวอย่าง รถคันที่ 1 start ที่ A stop ที่ G start time = 0 เมื่อโปรแกรมทำงาน ก็จะเข้าไปโปรแกรมย่อย choose A นั่นคือ $p[x,0] = A$ เมื่อ stop ที่ G ก็เริ่มต้นให้ $check = 1$ จะได้ $p[x,1] = B, p[x,2] = C, p[x,3] = G$ เพราะฉะนั้นเส้นทางรถคันที่ 1 คือ A, B, C, G

รถคันที่ 2 start ที่ A stop ที่ H start time = 0 เป็นโปรแกรมทำงานก็จะให้ $check = 1$ จะได้ $p[x,1] = B, p[x,2] = C, p[x,3] = D, p[x,4] = H$ จะเห็นว่า $p[x,1]$ และ $p[x,2]$ ซ้ำกับเส้นทางของรถคันที่ 1 เพราะฉะนั้นจะทำให้ $mid = 1$ และ $check = check + 1 = 2$ ก็จะเข้าไป loop นั่นคือ $p[x,1] = B, p[x,2] = C, p[x,3] = G, p[x,4] = H$ จะเห็นว่ายังซ้ำกันอีก $check = check + 1 = 3$ ก็จะเข้าไป loop นั่นคือ $p[x,1] = B, p[x,2] = F, p[x,3] = G, p[x,4] = H$ จะเห็นว่ายังซ้ำกันอีก $check$ เท่ากับ $check + 1 = 4$ ก็จะเข้าไป loop อีก $p[x,1] = E, p[x,2] = F, p[x,3] = G, p[x,4] = H$ จะเห็นว่า $p[x,3]$ ยังซ้ำกัน $check = check + 1 = 5$ ก็จะเข้าไป loop อีก ปรากฏว่า $OK = 0$ เพราะฉะนั้น โปรแกรมก็จะกลับไป $check = 1$ คือ $p[x,1] = B, p[x,2] = C, p[x,3] = D, p[x,4] = H$ นั่นคือ รถคันที่ 2 มีเส้นทางคือ A B C D H

procedure wait จะเห็นว่า เมื่อการทำงานผ่านมาถึงเสร็จสิ้น procedure road แล้ว รถแต่ละคันจะได้ จำนวนโหนด, เวลาประจำโหนด และเส้นทางของตัวเอง ซึ่งอาจจะซ้ำกันได้ โปรแกรม wait นี้เองจะเป็นตัว $check$ ในกรณีที่เส้นทางซ้ำกัน เพื่อเพิ่มเวลาประจำโหนดเข้าไป นั่นคือให้รถที่จำนวนโหนดน้อย รออยู่ที่โหนดนั้นเองจะได้ไม่ชนกัน ซึ่งมีโปรแกรมย่อยดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเหตุ $T [x,y] =$ เวลาของรถคันที่ x ที่ตำแหน่ง y

$P [x,y] =$ ตำแหน่งของรถคันที่ x ที่โหนด y

wait 0 จะเป็นกรณี check กรณีที่มีรถสวนกัน เช่น รถคันที่ 1 เคลื่อนที่จาก A ไป B รถคันที่ 2 เคลื่อนที่จาก B ไป A โดยมีหลักการ check ได้ดังนี้

$$\left| T [1,1] - T [2,2] \right| < 5$$

$$P [1,2] = P [2,2]$$

$$P [1,1] = P [2,1]$$

โดยให้รถรอเป็นเวลา 5 หน่วย

wait 1 จะเป็นกรณี check กรณีที่รถออกจากโหนดเดียวกัน เช่น รถคันที่ 1 เคลื่อนที่จาก A ไป B รถคันที่ 2 เคลื่อนที่จาก A ไป C โดยมีหลักการ check ได้ดังนี้

$$T [1,0] = T [2,0]$$

$$P [1,0] = P [2,0]$$

$$P [1,1] = P [2,1]$$

โดยให้รถรอเป็นเวลา 2 หน่วย

wait 2 ป้องกันรถเข้าโหนดเกิน 2 คัน (ยกเว้นรถที่เข้านั้นเป็นโหนดสุดท้ายประจำรถคันนั้น) โดย check ได้ดังนี้

$$P [ii,jj] = P [nn,mm]$$

$$T [ii,jj-1] + 5 < T [nn,mm] < T [ii,jj]$$

โดยให้รถรอเป็นเวลา 5 หน่วย

wait 3 ป้องกันการชนกันในทางแยก เช่น รถคันแรกเคลื่อนจาก F ไป N คันที่ 2 เคลื่อนจาก K ไป I โดยจะ check ได้ดังนี้

$$T [1,0] = T [2,0]$$

$$P [1,1] = P [2,1]$$

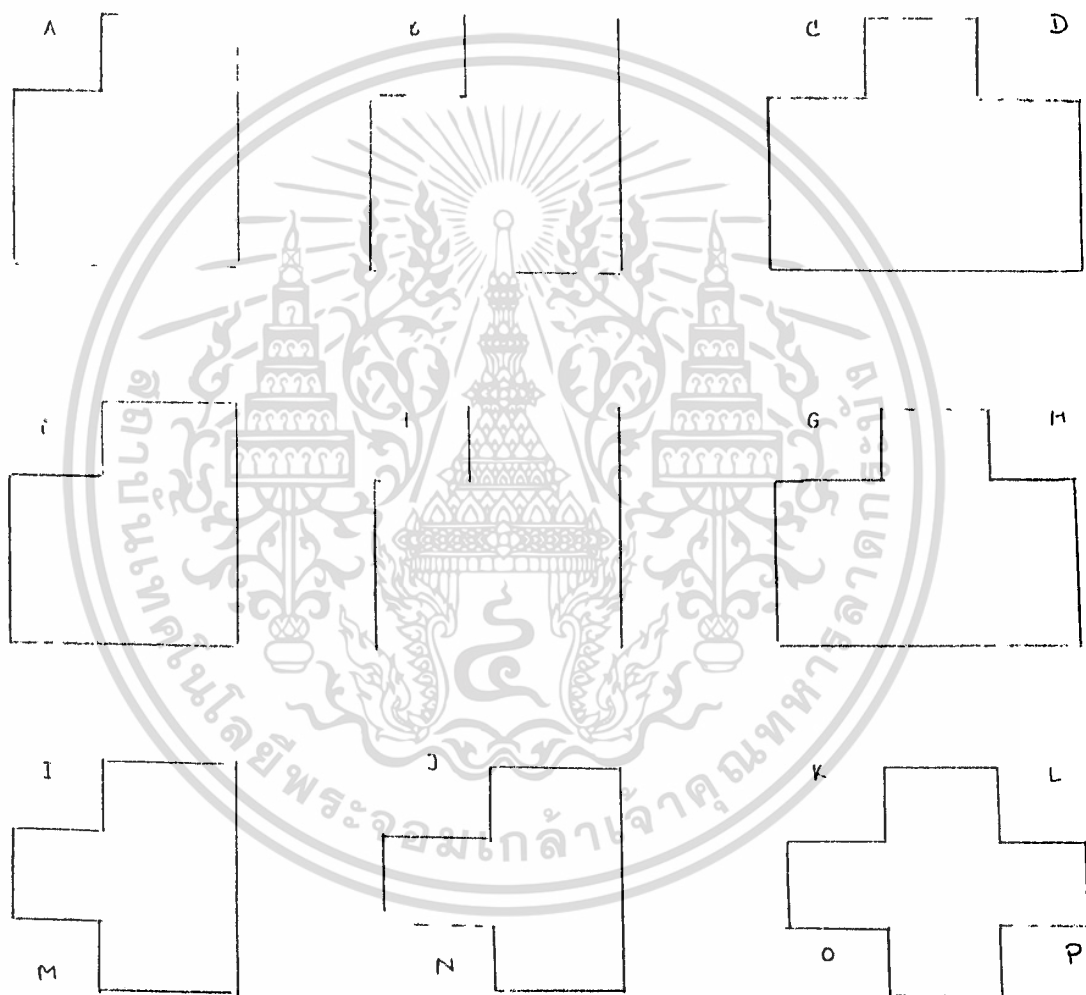
โดยให้รถรอเป็นเวลา 3 หน่วย

โดยการ check จะ check ตามลำดับ wait 0,3,2,1

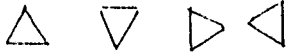
โปรแกรมส่วนแสดงผล (ALL GR)

โปรแกรมนี้เป็นส่วนที่แสดงการเคลื่อนที่ของรถในผังของโรงงานที่กำหนด พร้อมทั้งตำแหน่งของโหนดต่าง ๆ ซึ่งคำนวณมาจากโปรแกรมส่วนคำนวณ

ในรูปแบบผังของโรงงาน ได้เขียนรูปแบบบล็อกไว้ 4 แบบ คือ Mach_A, Mach_B, Mach_C, Mach_D สืบค้นถึงเส้นตำแหน่งของโหนด A ถึง โหนด P ดังรูป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Procedure Car เป็นการกำหนดรูปแบบของรถ ซึ่งเป็นรูปสามเหลี่ยมทั้ง 4 ทิศ ดังรูป 

Procedure Move เป็นการกำหนดการเคลื่อนที่ของรถ ซึ่งรับค่าจากการคำนวณ ซึ่งกำหนดให้เคลื่อนที่ไปยังขึ้น ลง และซ้าย ขวา |

Procedure FirstP เป็นการกำหนดเลขที่เริ่มต้นของรถแต่ละคันก่อนจะเคลื่อนที่ไปตำแหน่งต่าง ๆ

Procedure Result เป็นการแสดงผลเส้นทางของการเคลื่อนที่ของรถแต่ละคัน ซึ่งจะปรากฏอยู่ในด้านขวาของจอภาพ

Procedure Getnoce เป็นการแสดงเครื่องหมายตัวรถแต่ละคันตั้งแต่ 1-10 เพื่อ User จะได้ทราบว่ารถแต่ละคันเคลื่อนที่ไปยังตำแหน่งที่รับคำสั่งหรือไม่



```

PROGRAM PROJECT ;

USES
  GRAPH,CRT;

TYPE
  AR = ARRAY [1..10] OF CHAR      ;
  ARO = ARRAY [1..10] OF INTEGER  ;
  AR1 = ARRAY [1..10,0..6] OF REAL ;
  AR2 = ARRAY [1..10,0..6] OF CHAR ;
  AR3 = ARRAY [1..10] OF REAL    ;

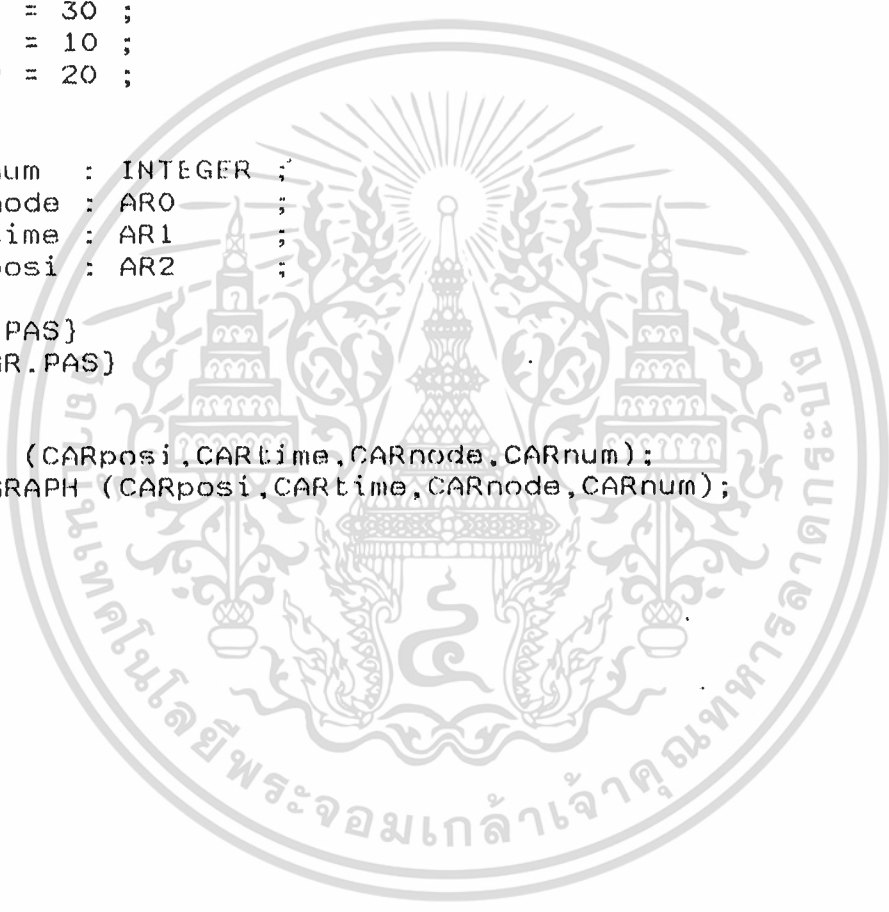
CONST
  Nn = 30 ;
  W = 10 ;
  STEP = 20 ;

VAR
  CARnum : INTEGER ;
  CARnode : ARO ;
  CARtime : AR1 ;
  CARposi : AR2 ;

{$I MAIN.PAS}
{$I ALL_GR.PAS}

BEGIN
  MAIN (CARposi,CARtime,CARnode,CARnum);
  ALLGRAPH (CARposi,CARtime,CARnode,CARnum);
END.

```



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
PROCEDURE MAIN
  (var POSITION:AR2;var TIME:AR1;var NODE:AR0;var NUM:integer);
```

```
VAR
```

```
  START      : AR      ;
  STOP       : AR      ;
  STA_TIME   : AR3     ;
  i,j        : integer ;
```

```
{ $i CLEAR.PAS }
{ $i INPUT-.PAS }
{ $i NUM-NODE.PAS }
{ $i GET-TIME.PAS }
{ $i SHIFT.PAS }
{ $i A-CHOOSE.PAS }
{ $i B-CHOOSE.PAS }
{ $i C-CHOOSE.PAS }
{ $i D-CHOOSE.PAS }
{ $i E-CHOOSE.PAS }
{ $i F-CHOOSE.PAS }
{ $i G-CHOOSE.PAS }
{ $i H-CHOOSE.PAS }
{ $i I-CHOOSE.PAS }
{ $i J-CHOOSE.PAS }
{ $i K-CHOOSE.PAS }
{ $i L-CHOOSE.PAS }
{ $i M-CHOOSE.PAS }
{ $i N-CHOOSE.PAS }
{ $i O-CHOOSE.PAS }
{ $i P-CHOOSE.PAS }
{ $i ROAD.PAS }
{ $i WAIT0.PAS }
{ $i WAIT3.PAS }
{ $i WAIT2.PAS }
{ $i WAIT1.PAS }
{ $i WAIT.PAS }
```

```
BEGIN
```

```
  CLEAR (TIME,POSITION,STA_TIME) ;
  INPUT (START,STOP,NUM,STA_TIME) ;
  FOR I := 1 TO NUM DO
  Begin
    NUMnode (START[I],STOP[I],NODE[I]) ;
  End ;
  SHIFT (START,STOP,NODE,STA_TIME,NUM) ;
  FOR I := 1 TO NUM DO
  Begin
    GETtime (STA_TIME[I],I,NODE[I],TIME);
  End;
  ROAD (START,STOP,POSITION,TIME,NUM,NODE);
  WAIT (POSITION,TIME,NODE,NUM);
  for j := 1 to num do
    for i := 0 to node[j] do
      begin
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
write (position[j,i], ' ', time[j,i]:4:1);  
if i = node[j] then writeln ;  
end; |
```

END;



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

procedure CLEAR ( var T:AR1; var P:AR2; var ti:AR3 );
var
  ii : integer ;
  jj : integer ;
begin
  for ii := 1 to 10 do
    begin
      ti[ii] := 0 ;
      for jj := 0 to 6 do
        begin
          T[i,j] := 0 ;
          P[i,j] := 'z' ;
        end;
      end;
    end;
end;

```



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

procedure INPUT(var sta,sto:AR; var n:integer; var tim: AR3 );
var
  ii  : integer;
  data : char  ;

begin
  clrscr ;
  writeln ('          A          B          C          D');
  for ii := 1 to 3 do writeln ;
  writeln ('          E          F          G          H');
  for ii := 1 to 3 do writeln ;
  writeln ('          I          J          K          L');
  for ii := 1 to 3 do writeln ;
  writeln ('          M          N          O          P');
  writeln ;
  write (' INPUT NUMBFR OF CAR ');
  readln (n);
  For ii := 1 to n do
    begin
      write (' NO ',ii,' START AT ');
      repeat
        sta[ii] := Upcase(ReadKey) ;
      until sta[ii] in ['A'..'P'] ;
      write (sta[ii]);
      write (' STOP AT ');
      repeat
        sto[ii] := Upcase(ReadKey) ;
      until (sto[ii] in ['A'..'P']) and (sto[ii] <> sta[ii]) ;
      write (sto[ii]);
      write (' START TIME ');
      readln (tim[ii]);
    end;
  repeat
    Clrscr;
    writeln ('DATA OK ? (Y OR N)') ;
    GotoXY(20,5) ;write('START NODE') ;
    GotoXY(40,5) ;write('STOP NODE') ;
    GotoXY(60,5) ;write('START TIME');
    For ii:= 1 to n do
      begin
        GotoXY(5,5+ii) ;
        write ('NO',ii) ;
        GotoXY(25,5+ii) ;
        write (sta[ii]) ;
        GotoXY(45,5+ii) ;
        write (sto[ii]) ;
        GotoXY(65,5+ii) ;
        writeln (tim[ii]:5:2) ;
      end;
    repeat
      data := Upcase(ReadKey);
    until data in ['Y','N'] ;
    if data = 'N' then
      begin

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

write ( ' NO OF CAR ');
read (ii) ;
write ( ' NO ',ii,' START AT ');
repeat
  sta[ii] := Uppcase(ReadKey) ;
until sta[ii] in ['A'..'P'] ;
write (sta[ii]);
write ( ' STOP AT ');
repeat
  sto[ii] := Uppcase(ReadKey) ;
until (sto[ii] in ['A'..'P']) and (sto[ii] <> sta[ii]) ;
write (sto[ii]);
write ( ' START TIME ');
readln (tim[ji]);
end ;
until data = 'Y' ;
end;

```



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
procedure NUMnode(sta,sto:char; var XX:integer);  
  var  
    X1,X2,Y1,Y2 : integer ;  
begin  
  MATRIX (sta,X1,Y1);  
  MATRIX (sto,X2,Y2);  
  XX := abs(X1-X2) + abs(Y1-Y2) ;  
end;
```



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

procedure MATRIX(sta:char; var Ro,C1:integer);
  procedure column (st:char; var x:integer);
    begin
      if st in ['A','E','I','M'] then x:= 1 ;
      if st in ['B','F','J','N'] then x:= 2 ;
      if st in ['C','G','K','O'] then x:= 3 ;
      if st in ['D','H','L','P'] then x:= 4 ;
    end;
  procedure row (st:char; var x:integer);
    begin
      if st in ['A','B','C','D'] then x:= 1 ;
      if st in ['E','F','G','H'] then x:= 2 ;
      if st in ['I','J','K','L'] then x:= 3 ;
      if st in ['M','N','O','P'] then x:= 4 ;
    end;
  begin
    row (sta,Ro);
    column (sta,C1);
  end;

```

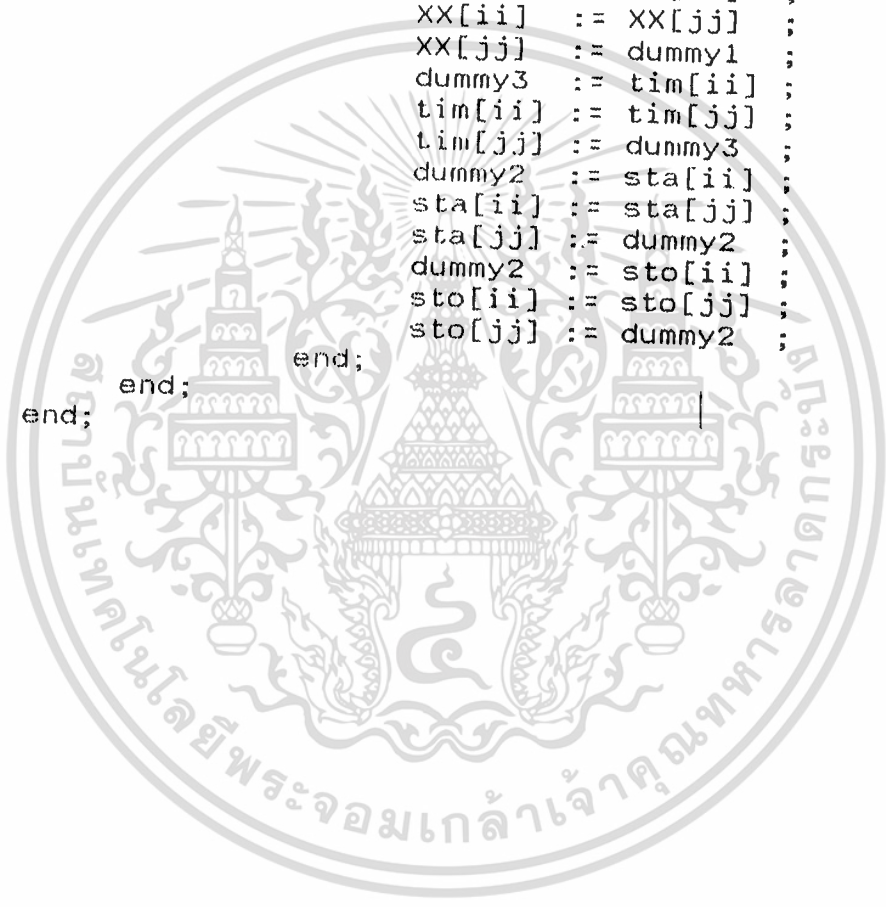


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

procedure Shift (var sta,sto:AR;var XX:ARO; var tim:AR3; n:integer
var
  dummy1 : integer ;
  dummy2 : char ;
  dummy3 : real ;
  ii,jj : integer ;
begin
  For ii := 1 to (n-1) do
    begin
      For jj := ii+1 to n do
        begin
          if XX[ii] > XX[jj] then
            begin
              dummy1 := XX[ii] ;
              XX[ii] := XX[jj] ;
              XX[jj] := dummy1 ;
              dummy3 := tim[ii] ;
              tim[ii] := tim[jj] ;
              tim[jj] := dummy3 ;
              dummy2 := sta[ii] ;
              sta[ii] := sta[jj] ;
              sta[jj] := dummy2 ;
              dummy2 := sto[ii] ;
              sto[ii] := sto[jj] ;
              sto[jj] := dummy2 ;
            end;
          end;
        end;
      end;
    end;
  end;
end;

```



```

procedure GETtime (ti:real; x,XX:integer; var T:AR1);
const
    period = 5 ;
var
    ii : integer;
begin
    T[x,0] := ti ;
    For ii := 1 to XX do
        begin
            T[x,ii] := T[x,ii-1] + period ;
        end;
end;

```



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

procedure ROAD(sta,sto:AR; var P:AR2; var T:AR1; n:integer;
               XX:ARO);
var
  ii,jj,mm,nn : integer ;
  check       : integer ;
  OK,mid      : integer ;
begin
  ii := 1 ;
  check := 1 ;
  Repeat
    begin
      OK := 1 ;
      mid := 0 ;
      if sta[ii] = 'A' then choA(sto[ii],ii,check,OK,P);
      if sta[ii] = 'B' then choB(sto[ii],ii,check,OK,P);
      if sta[ii] = 'C' then choC(sto[ii],ii,check,OK,P);
      if sta[ii] = 'D' then choD(sto[ii],ii,check,OK,P);
      if sta[ii] = 'E' then choE(sto[ii],ii,check,OK,P);
      if sta[ii] = 'F' then choF(sto[ii],ii,check,OK,P);
      if sta[ii] = 'G' then choG(sto[ii],ii,check,OK,P);
      if sta[ii] = 'H' then choH(sto[ii],ii,check,OK,P);
      if sta[ii] = 'I' then choI(sto[ii],ii,check,OK,P);
      if sta[ii] = 'J' then choJ(sto[ii],ii,check,OK,P);
      if sta[ii] = 'K' then choK(sto[ii],ii,check,OK,P);
      if sta[ii] = 'L' then choL(sto[ii],ii,check,OK,P);
      if sta[ii] = 'M' then choM(sto[ii],ii,check,OK,P);
      if sta[ii] = 'N' then choN(sto[ii],ii,check,OK,P);
      if sta[ii] = 'O' then choO(sto[ii],ii,check,OK,P);
      if sta[ii] = 'P' then choP(sto[ii],ii,check,OK,P);
      if (ii=1) or (OK=0) then mid := 0
      else
        begin
          For nn := ii-1 downto 1 do
            For jj:= 1 to XX[ii] do
              For mm:= 1 to (XX[nn]-1) do
                if (T[ii,jj]=T[nn,mm]) and
                  (P[ii,jj]=P[nn,mm]) then
                  mid := 1 ;
            end;
          if mid = 1 then check := check+1 ;
          if mid = 0 then
            begin
              ii := ii+1 ;
              check := 1 ;
            end;
          end;
        end;
      Until ii = (n+1) ;
    end;
end;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

procedure choA(sto:char; x,check:integer; var OK:integer; var P:AR2 );
begin
    P[x,0] := 'A' ;
    if sto in ['B','C','D','E','I','M'] then OK := 0 ;
    if sto = 'B' then P[x,1] := 'B' ;
    if sto = 'C' then
        begin
            P[x,1] := 'B' ;
            P[x,2] := 'C' ;
        end;
    if sto = 'D' then
        begin
            P[x,1] := 'B' ;
            P[x,2] := 'C' ;
            P[x,3] := 'D' ;
        end;
    if sto = 'E' then P[x,1] := 'E' ;
    if sto = 'F' then
        begin
            P[x,2] := 'F' ;
            if check in [1,3] then P[x,1] := 'B' ;
            if check =2 then P[x,1] := 'E' ;
            if check =3 then OK := 0 ;
        end;
    if sto = 'I' then
        begin
            P[x,1] := 'E' ;
            P[x,2] := 'I' ;
        end;
    if sto = 'G' then
        begin
            P[x,3] := 'G' ;
            if check in [1,2,4] then P[x,1] := 'B' ;
            if check =3 then P[x,1] := 'E' ;
            if check in [1,4] then P[x,2] := 'C' ;
            if check in [2,3] then P[x,2] := 'F' ;
            if check =4 then OK := 0 ;
        end;
    if sto = 'J' then
        begin
            P[x,3] := 'J' ;
            if check in [1,4] then P[x,1] := 'B' ;
            if check in [2,3] then P[x,1] := 'E' ;
            if check in [1,2,4] then P[x,2] := 'F' ;
            if check =3 then P[x,2] := 'I' ;
            if check =4 then OK := 0 ;
        end;
    if sto = 'M' then
        begin
            P[x,1] := 'E' ;
            P[x,2] := 'I' ;
            P[x,3] := 'M' ;
        end;
    if sto = 'H' then
        begin

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

P[x,4] := 'H' ;
if check in [1,2,3,5] then P[x,1] := 'B' ;
if check = 4 then P[x,1] := 'E' ;
if check in [1,2,5] then P[x,2] := 'C' ;
if check in [3,4] then P[x,2] := 'F' ;
if check in [1,5] then P[x,3] := 'D' ;
if check in [2,3,4] then P[x,3] := 'G' ;
if check = 5 then OK := 0 ;
end;
if sto = 'N' then
begin
P[x,4] := 'N' ;
if check in [1,5] then P[x,1] := 'B' ;
if check in [2,3,4] then P[x,1] := 'E' ;
if check in [1,3,5] then P[x,2] := 'F' ;
if check in [2,4] then P[x,2] := 'I' ;
if check in [1,3,4,5] then P[x,3] := 'J' ;
if check = 2 then P[x,3] := 'M' ;
if check = 5 then OK := 0 ;
end;
if sto = 'K' then
begin
P[x,4] := 'K' ;
if check in [1,3,5,7] then P[x,1] := 'B' ;
if check in [2,4,6] then P[x,1] := 'E' ;
if check in [3,4,5,6] then P[x,2] := 'F' ;
if check in [2,3,5,6] then P[x,3] := 'J' ;
if check in [1,4,7] then P[x,3] := 'G' ;
if check in [1,7] then P[x,2] := 'C' ;
if check = 2 then P[x,2] := 'I' ;
if check = 7 then OK := 0 ;
end;
if sto = 'L' then
begin
P[x,5] := 'L' ;
if check in [1,4,5,6,7,10,11] then P[x,1] := 'B' ;
if check in [2,3,8,9] then P[x,1] := 'E' ;
if check in [1,4,6,11] then P[x,2] := 'C' ;
if check = 2 then P[x,2] := 'I' ;
if check in [3,5,7,8,9,10] then P[x,2] := 'F' ;
if check in [1,11] then P[x,3] := 'D' ;
if check in [2,5,9] then P[x,3] := 'J' ;
if check in [3,4,6,7,8,10] then P[x,3] := 'G' ;
if check in [1,3,6,7,11] then P[x,4] := 'H' ;
if check in [2,4,5,8,9,10] then P[x,4] := 'K' ;
if check = 11 then OK := 0 ;
end;
if sto = 'O' then
begin
P[x,5] := 'O' ;
if check in [1,3,6,7,11] then P[x,1] := 'B' ;
if check in [2,4,5,8,9,10] then P[x,1] := 'E' ;
if check in [1,11] then P[x,2] := 'C' ;
if check in [2,5,9] then P[x,2] := 'I' ;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

if check in [3,4,6,7,8,10] then P[x,2] := 'F' ;
if check in [1,4,6,11] then P[x,3] := 'G' ;
if check = 2 then P[x,3] := 'M' ;
if check in [3,5,7,8,9,10] then P[x,3] := 'J' ;
if check in [1,4,5,6,7,10,11] then P[x,4] := 'K' ;
if check in [2,3,8,9] then P[x,4] := 'N' ;
if check = 11 then OK := 0 ;
end;
if sto = 'P' then
begin
P[x,6] := 'P' ;
if check in [1,3,4,7,8,10,11,15,16,20,21] then
P[x,1] := 'B' ;
if check in [2,5,6,9,12,13,14,17,18,19] then
P[x,1] := 'E' ;
if check in [1,3,7,10,21] then P[x,2] := 'C' ;
if check in [2,6,12,14] then P[x,2] := 'I' ;
if check in [4,5,8,9,11,13,15,16,17,18,19,20] then
P[x,2] := 'F' ;
if check in [1,21] then P[x,3] := 'D' ;
if check = 2 then P[x,3] := 'M' ;
if check in [3,5,7,8,9,10,15,17,20] then
P[x,3] := 'G' ;
if check in [4,6,11,12,13,14,16,18,19] then
P[x,3] := 'J' ;
if check in [1,5,7,8,21] then P[x,4] := 'H' ;
if check in [2,4,12,13] then P[x,4] := 'N' ;
if check in [3,6,9,10,11,14,15,16,17,18,19,20] then
P[x,4] := 'K' ;
if check in [1,5,6,7,8,10,11,17,18,20,21] then
P[x,5] := 'L' ;
if check in [2,3,4,9,12,13,14,15,16,19] then
P[x,5] := 'O' ;
if check = 21 then OK := 0 ;
end;
end;

```



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

procedure choB(sto:char; x,check:integer; var OK:integer; var P :AR2);
begin
  P[x,0] := 'B' ;
  if sto in ['A','C','D','F','J','N'] then OK := 0 ;
  if sto = 'A' then P[x,1] := 'A' ;
  if sto = 'C' then P[x,1] := 'C' ;
  if sto = 'F' then P[x,1] := 'F' ;
  if sto = 'D' then
    begin
      P[x,1] := 'C' ;
      P[x,2] := 'D' ;
    end;
  if sto = 'J' then
    begin
      P[x,1] := 'F' ;
      P[x,2] := 'J' ;
    end;
  if sto = 'N' then
    begin
      P[x,1] := 'F' ;
      P[x,2] := 'J' ;
      P[x,3] := 'N' ;
    end;
  if sto = 'E' then
    begin
      P[x,2] := 'E' ;
      if check in [1,3] then P[x,1] := 'A' ;
      if check = 2 then P[x,1] := 'F' ;
      if check = 3 then OK := 0;
    end;
  if sto = 'G' then
    begin
      P[x,2] := 'G' ;
      if check in [1,3] then P[x,1] := 'C' ;
      if check = 2 then P[x,1] := 'F' ;
      if check = 3 then OK := 0;
    end;
  if sto = 'H' then
    begin
      P[x,3] := 'H' ;
      if check in [1,3,4] then P[x,1] := 'C' ;
      if check = 2 then P[x,1] := 'F' ;
      if check in [1,4] then P[x,2] := 'D' ;
      if check in [2,3] then P[x,2] := 'G' ;
      if check = 4 then OK := 0 ;
    end;
  if sto = 'I' then
    begin
      P[x,3] := 'I' ;
      if check in [1,4] then P[x,1] := 'A' ;
      if check in [2,3] then P[x,1] := 'F' ;
      if check in [1,3,4] then P[x,2] := 'E' ;
      if check = 2 then P[x,2] := 'J' ;
      if check = 4 then OK := 0 ;
    end;
end;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

if sto = 'K' then
  begin
    P[x,3] := 'K' ;
    if check in [1,4] then P[x,1] := 'C' ;
    if check in [2,3] then P[x,1] := 'F' ;
    if check in [1,3,4] then P[x,2] := 'G' ;
    if check = 2 then P[x,2] := 'J' ;
    if check = 4 then OK := 0 ;
  end;
if sto = 'O' then
  begin
    P[x,4] := 'O' ;
    if check in [1,5] then P[x,1] := 'C' ;
    if check in [2,3,4] then P[x,1] := 'F' ;
    if check in [1,3,5] then P[x,2] := 'G' ;
    if check in [2,4] then P[x,2] := 'J' ;
    if check in [1,3,4,5] then P[x,3] := 'K' ;
    if check = 2 then P[x,3] := 'N' ;
    if check = 5 then OK := 0 ;
  end;
if sto = 'M' then
  begin
    P[x,4] := 'M' ;
    if check in [1,5] then P[x,1] := 'A' ;
    if check in [2,3,4] then P[x,1] := 'F' ;
    if check in [1,4,5] then P[x,2] := 'E' ;
    if check in [2,3] then P[x,2] := 'J' ;
    if check in [1,3,4,5] then P[x,3] := 'I' ;
    if check = 2 then P[x,3] := 'N' ;
    if check = 5 then OK := 0 ;
  end;
if sto = 'L' then
  begin
    P[x,4] := 'L' ;
    if check in [1,3,5,7] then P[x,1] := 'C' ;
    if check in [2,4,6] then P[x,1] := 'F' ;
    if check in [1,7] then P[x,2] := 'D' ;
    if check in [3,4,5,6] then P[x,2] := 'G' ;
    if check = 2 then P[x,2] := 'J' ;
    if check in [1,4,5,7] then P[x,3] := 'H' ;
    if check in [2,3,6] then P[x,3] := 'K' ;
    if check = 7 then OK := 0 ;
  end;
if sto = 'P' then
  begin
    P[x,5] := 'P' ;
    if check in [1,3,6,9,11] then P[x,1] := 'C' ;
    if check in [2,4,5,7,8,10] then P[x,1] := 'F' ;
    if check in [1,11] then P[x,2] := 'D' ;
    if check in [2,5,8] then P[x,2] := 'J' ;
    if check in [3,4,6,7,9,10] then P[x,2] := 'G' ;
    if check in [1,4,6,11] then P[x,3] := 'H' ;
    if check in [3,5,7,8,9,10] then P[x,3] := 'K' ;
    if check = 2 then P[x,3] := 'N' ;
    if check in [1,4,5,6,9,10,11] then P[x,4] := 'L' ;
    if check in [2,3,7,8] then P[x,4] := 'O' ;
    if check = 11 then OK := 0 ;
  end;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

end; end;



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

procedure choC(sto:char; x,check:integer; var OK:integer; var P:AR2 );
begin
  P[x,0] := 'C' ;
  if sto in ['A','B','D','G','K','O'] then OK := 0 ;
  if sto = 'B' then P[x,1] := 'B' ;
  if sto = 'D' then P[x,1] := 'D' ;
  if sto = 'G' then P[x,1] := 'G' ;
  if sto = 'A' then
    begin
      P[x,1] := 'B' ;
      P[x,2] := 'A' ;
    end;
  if sto = 'K' then
    begin
      P[x,1] := 'G' ;
      P[x,2] := 'K' ;
    end;
  if sto = 'O' then
    begin
      P[x,1] := 'G' ;
      P[x,2] := 'K' ;
      P[x,3] := 'O' ;
    end;
  if sto = 'F' then
    begin
      P[x,2] := 'I' ;
      if check in [1,3] then P[x,1] := 'B' ;
      if check = 2 then P[x,1] := 'G' ;
      if check = 3 then OK := 0 ;
    end;
  if sto = 'H' then
    begin
      P[x,2] := 'H' ;
      if check in [1,3] then P[x,1] := 'D' ;
      if check = 2 then P[x,1] := 'G' ;
      if check = 3 then OK := 0 ;
    end;
  if sto = 'E' then
    begin
      P[x,3] := 'E' ;
      if check in [1,3,4] then P[x,1] := 'B' ;
      if check = 2 then P[x,1] := 'G' ;
      if check in [1,4] then P[x,2] := 'A' ;
      if check in [2,3] then P[x,2] := 'F' ;
      if check = 4 then OK := 0 ;
    end;
  if sto = 'J' then
    begin
      P[x,3] := 'J' ;
      if check in [1,4] then P[x,1] := 'B' ;
      if check in [2,3] then P[x,1] := 'G' ;
      if check in [1,3,4] then P[x,2] := 'F' ;
      if check = 2 then P[x,2] := 'K' ;
      if check = 4 then OK := 0 ;
    end;
end;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

if sto = 'L' then
  begin
    P[x,3] := 'L' ;
    if check in [1,3,4] then P[x,1] := 'G' ;
    if check =2 then P[x,1] := 'D' ;
    if check in [1,4] then P[x,2] := 'K' ;
    if check in [2,3] then P[x,2] := 'H' ;
    if check =4 then OK := 0 ;
  end;
if sto = 'N' then
  begin
    P[x,4] := 'N' ;
    if check in [1,5] then P[x,1] := 'B' ;
    if check in [2,3,4] then P[x,1] := 'G' ;
    if check in [1,3,5] then P[x,2] := 'F' ;
    if check in [2,4] then P[x,2] := 'K' ;
    if check in [1,3,4,5] then P[x,3] := 'J' ;
    if check =2 then P[x,3] := 'O' ;
    if check =5 then OK := 0 ;
  end;
if sto = 'P' then
  begin
    P[x,4] := 'P' ;
    if check in [1,5] then P[x,1] := 'D' ;
    if check in [2,3,4] then P[x,1] := 'G' ;
    if check in [1,3,5] then P[x,2] := 'H' ;
    if check in [2,4] then P[x,2] := 'K' ;
    if check in [1,3,4,5] then P[x,3] := 'L' ;
    if check =2 then P[x,3] := 'O' ;
    if check =5 then OK := 0 ;
  end;
if sto = 'I' then
  begin
    P[x,4] := 'I' ;
    if check in [1,3,5,7] then P[x,1] := 'B' ;
    if check in [2,4,6] then P[x,1] := 'G' ;
    if check in [1,7] then P[x,2] := 'A' ;
    if check in [3,4,5,6] then P[x,2] := 'F' ;
    if check =2 then P[x,2] := 'K' ;
    if check in [1,4,5,7] then P[x,3] := 'E' ;
    if check in [2,3,6] then P[x,3] := 'J' ;
    if check =7 then OK := 0 ;
  end;
if sto = 'M' then
  begin
    P[x,5] := 'M' ;
    if check in [1,3,6,7,11] then P[x,1] := 'B' ;
    if check in [2,4,5,8,9,10] then P[x,1] := 'G' ;
    if check in [1,11] then P[x,2] := 'A' ;
    if check in [2,5,8] then P[x,2] := 'K' ;
    if check in [3,4,6,7,9,10] then P[x,2] := 'F' ;
    if check in [1,4,7,11] then P[x,3] := 'E' ;
    if check in [3,5,6,8,9,10] then P[x,3] := 'J' ;
    if check =2 then P[x,3] := 'O' ;
    if check in [1,4,5,6,7,10,11] then P[x,4] := 'I' ;
    if check in [2,3,8,9] then P[x,4] := 'N' ;
    if check =11 then OK := 0 ;
  end;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๓๓;
๓๓;
๓๓;



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

procedure choD(sto:char; x,check:integer; var OK:integer; var P:AR2);
begin
  P[x,0] := 'D' ;
  if sto in ['A','B','C','H','L','P'] then OK := 0 ;
  if sto = 'C' then P[x,1] := 'C' ;
  if sto = 'H' then P[x,1] := 'H' ;
  if sto = 'B' then
    begin
      P[x,1] := 'C' ;
      P[x,2] := 'B' ;
    end;
  if sto = 'L' then
    begin
      P[x,1] := 'H' ;
      P[x,2] := 'L' ;
    end;
  if sto = 'A' then
    begin
      P[x,1] := 'C' ;
      P[x,2] := 'B' ;
      P[x,3] := 'A' ;
    end;
  if sto = 'P' then
    begin
      P[x,1] := 'H' ;
      P[x,2] := 'L' ;
      P[x,3] := 'P' ;
    end;
  if sto = 'G' then
    begin
      P[x,2] := 'G' ;
      if check in [1,3] then P[x,1] := 'C' ;
      if check =2 then P[x,1] := 'H' ;
      if check =3 then OK := 0 ;
    end;
  if sto = 'F' then
    begin
      P[x,3] := 'F' ;
      if check in [1,3,4] then P[x,1] := 'C' ;
      if check =2 then P[x,1] := 'H' ;
      if check in [1,4] then P[x,2] := 'B' ;
      if check in [2,3] then P[x,2] := 'G' ;
      if check =4 then OK := 0 ;
    end;
  if sto = 'K' then
    begin
      P[x,3] := 'K' ;
      if check in [1,4] then P[x,1] := 'C' ;
      if check in [2,3] then P[x,1] := 'H' ;
      if check in [1,3,4] then P[x,2] := 'G' ;
      if check =2 then P[x,2] := 'L' ;
      if check =4 then OK := 0 ;
    end;
  if sto = 'E' then
    begin

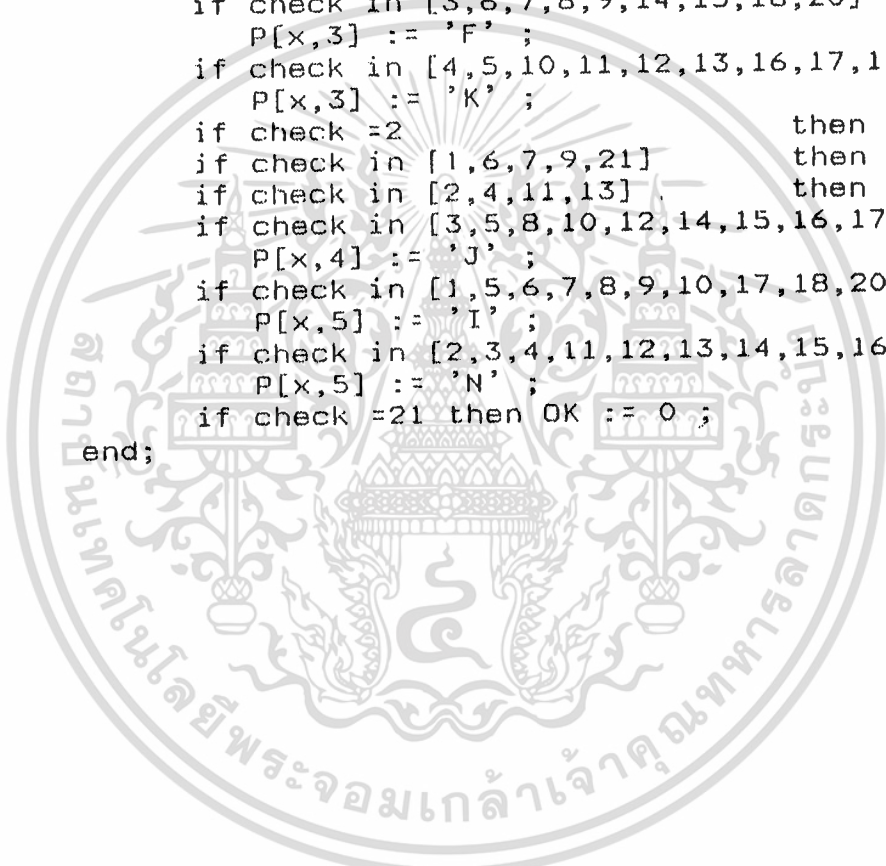
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

        if check in [2,3,6,7]           then P[x,4] := 'O' ;
        if check =11 then OK := 0 ;
    end;
    if sto = 'M' then
        begin
            P[x,6] := 'M' ;
            if check in [1,3,4,7,8,9,10,15,16,20,21] then
                P[x,1] := 'C' ;
            if check in [2,5,6,11,12,13,14,17,18,19] then
                P[x,1] := 'H' ;
            if check in [1,3,7,8,21]           then P[x,2] := 'B' ;
            if check in [2,5,11,12]           then P[x,2] := 'L' ;
            if check in [4,6,9,10,13,14,15,16,17,18,19,20] then
                P[x,2] := 'G' ;
            if check in [1,21]                 then P[x,3] := 'A' ;
            if check in [3,6,7,8,9,14,15,18,20] then
                P[x,3] := 'F' ;
            if check in [4,5,10,11,12,13,16,17,19] then
                P[x,3] := 'K' ;
            if check =2                         then P[x,3] := 'p' ;
            if check in [1,6,7,9,21]           then P[x,4] := 'E' ;
            if check in [2,4,11,13]           then P[x,4] := 'O' ;
            if check in [3,5,8,10,12,14,15,16,17,18,19,20] then
                P[x,4] := 'J' ;
            if check in [1,5,6,7,8,9,10,17,18,20,21] then
                P[x,5] := 'I' ;
            if check in [2,3,4,11,12,13,14,15,16,19] then
                P[x,5] := 'N' ;
            if check =21 then OK := 0 ;
        end;
    end;
end;

```



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

procedure choE(sto:char; x,check:integer; var OK:integer; var P:AR2 );
begin

```

```

    P[x,0] := 'E' ;
    if sto in ['A','F','G','H','I','M'] then OK := 0 ;
    if sto = 'A' then P[x,1] := 'A' ;
    if sto = 'F' then P[x,1] := 'F' ;
    if sto = 'I' then P[x,1] := 'I' ;
    if sto = 'G' then
        begin
            P[x,1] := 'F' ;
            P[x,2] := 'G' ;
        end;
    if sto = 'M' then
        begin
            P[x,1] := 'I' ;
            P[x,2] := 'M' ;
        end;
    if sto = 'H' then
        begin
            P[x,1] := 'I' ;
            P[x,2] := 'G' ;
            P[x,3] := 'H' ;
        end;
    if sto = 'B' then
        begin
            P[x,2] := 'B' ;
            if check in [1,3] then P[x,1] := 'A' ;
            if check = 2 then P[x,1] := 'F' ;
            if check = 3 then OK := 0 ;
        end;
    if sto = 'J' then
        begin
            P[x,2] := 'J' ;
            if check in [1,3] then P[x,1] := 'F' ;
            if check = 2 then P[x,1] := 'I' ;
            if check = 3 then OK := 0 ;
        end;
    if sto = 'C' then
        begin
            P[x,3] := 'C' ;
            if check in [1,4] then P[x,1] := 'A' ;
            if check in [2,3] then P[x,1] := 'F' ;
            if check in [1,3,4] then P[x,2] := 'B' ;
            if check = 2 then P[x,2] := 'G' ;
            if check = 4 then OK := 0 ;
        end;
    if sto = 'N' then
        begin
            P[x,3] := 'N' ;
            if check in [1,4] then P[x,1] := 'F' ;
            if check in [2,3] then P[x,1] := 'I' ;
            if check in [1,3,4] then P[x,2] := 'J' ;
            if check = 2 then P[x,2] := 'M' ;
            if check = 4 then OK := 0 ;
        end;
    if sto = 'K' then

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

begin
  P[x,3] := 'K' ;
  if check in [1,3,4] then P[x,1] := 'F' ;
  if check =2 then P[x,1] := 'I' ;
  if check in [1,4] then P[x,2] := 'G' ;
  if check in [2,3] then P[x,2] := 'J' ;
  if check =4 then OK := 0 ;
end;
if sto = 'D' then
begin
  P[x,4] := 'D' ;
  if check in [1,5] then P[x,1] := 'A' ;
  if check in [2,3,4] then P[x,1] := 'F' ;
  if check in [1,4,5] then P[x,2] := 'B' ;
  if check in [2,3] then P[x,2] := 'G' ;
  if check in [1,3,4,5] then P[x,3] := 'C' ;
  if check =2 then P[x,3] := 'H' ;
  if check =5 then OK := 0 ;
end;
if sto = 'L' then
begin
  P[x,4] := 'L' ;
  if check in [1,3,4,5] then P[x,1] := 'F' ;
  if check =2 then P[x,1] := 'I' ;
  if check in [1,3,5] then P[x,2] := 'G' ;
  if check in [2,4] then P[x,2] := 'J' ;
  if check in [1,5] then P[x,3] := 'H' ;
  if check in [2,3,4] then P[x,3] := 'K' ;
  if check =5 then OK := 0 ;
end;
if sto = 'O' then
begin
  P[x,4] := 'O' ;
  if check in [1,3,5,7] then P[x,1] := 'F' ;
  if check in [2,4,6] then P[x,1] := 'I' ;
  if check in [1,7] then P[x,2] := 'G' ;
  if check in [3,4,5,6] then P[x,2] := 'J' ;
  if check =2 then P[x,2] := 'M' ;
  if check in [1,4,5,7] then P[x,3] := 'K' ;
  if check in [2,3,6] then P[x,3] := 'N' ;
  if check =7 then OK := 0 ;
end;
if sto = 'P' then
begin
  P[x,5] := 'P' ;
  if check in [1,3,4,6,7,10,11] then P[x,1] := 'F' ;
  if check in [2,5,8,9] then P[x,1] := 'I' ;
  if check in [1,3,6,11] then P[x,2] := 'G' ;
  if check in [4,5,7,8,9,10] then P[x,2] := 'J' ;
  if check =2 then P[x,2] := 'M' ;
  if check in [1,11] then P[x,3] := 'H' ;
  if check in [2,4,9] then P[x,3] := 'N' ;
  if check in [3,5,6,7,8,10] then P[x,3] := 'K' ;
  if check in [1,5,6,7,11] then P[x,4] := 'L' ;
  if check in [2,3,4,8,9,10] then P[x,4] := 'O' ;
  if check =11 then OK := 0 ;
end;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

end;



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

procedure choF(sto:char; x,check:integer; var OK:integer; var P :AR2 )
begin
  P[x,0] := 'F' ;
  if sto in ['B','E','G','H','J','N'] then OK := 0 ;
  if sto = 'B' then P[x,1] := 'B' ;
  if sto = 'E' then P[x,1] := 'E' ;
  if sto = 'G' then P[x,1] := 'G' ;
  if sto = 'J' then P[x,1] := 'J' ;
  if sto = 'H' then
    begin
      P[x,1] := 'G' ;
      P[x,2] := 'H' ;
    end;
  if sto = 'N' then
    begin
      P[x,1] := 'J' ;
      P[x,2] := 'N' ;
    end;
  if sto = 'A' then
    begin
      P[x,2] := 'A' ;
      if check in [1,3] then P[x,1] := 'B' ;
      if check =2 then P[x,1] := 'E' ;
      if check =3 then OK := 0 ;
    end;
  if sto = 'C' then
    begin
      P[x,2] := 'C' ;
      if check in [1,3] then P[x,1] := 'G' ;
      if check =2 then P[x,1] := 'B' ;
      if check =3 then OK := 0 ;
    end;
  if sto = 'I' then
    begin
      P[x,2] := 'I' ;
      if check in [1,3] then P[x,1] := 'E' ;
      if check =2 then P[x,1] := 'J' ;
      if check =3 then OK := 0 ;
    end;
  if sto = 'K' then
    begin
      P[x,2] := 'K' ;
      if check in [1,3] then P[x,1] := 'G' ;
      if check =2 then P[x,1] := 'J' ;
      if check =3 then OK := 0 ;
    end;
  if sto = 'D' then
    begin
      P[x,3] := 'D' ;
      if check in [1,3,4] then P[x,1] := 'G' ;
      if check =2 then P[x,1] := 'B' ;
      if check in [1,4] then P[x,2] := 'H' ;
      if check in [2,3] then P[x,2] := 'C' ;
      if check =4 then OK := 0 ;
    end;
  if sto = 'L' then
    begin
      P[x,3] := 'L' ;
      if check in [1,3,4] then P[x,1] := 'G' ;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

        if check =2          then P[x,1] := 'J' ;
        if check in [1,4]    then P[x,2] := 'H' ;
        if check in [2,3]    then P[x,2] := 'K' ;
        if check =4 then OK := 0 ;
    end;
if sto = 'O' then
begin
    P[x,3] := 'O' ;
    if check in [1,3,4] then P[x,1] := 'J' ;
    if check =2          then P[x,1] := 'G' ;
    if check in [1,4]    then P[x,2] := 'N' ;
    if check in [2,3]    then P[x,2] := 'K' ;
    if check =4 then OK := 0 ;
end;
if sto = 'M' then
begin
    P[x,3] := 'M' ;
    if check in [1,4]    then P[x,1] := 'E' ;
    if check in [2,3]    then P[x,1] := 'J' ;
    if check in [1,3,4] then P[x,2] := 'I' ;
    if check =2          then P[x,2] := 'N' ;
    if check =4 then OK := 0 ;
end;
if sto = 'P' then
begin
    P[x,4] := 'P' ;
    if check in [1,3,5,7] then P[x,1] := 'G' ;
    if check in [2,4,6]   then P[x,1] := 'J' ;
    if check in [1,7]     then P[x,2] := 'H' ;
    if check in [3,4,5,6] then P[x,2] := 'K' ;
    if check =2 then P[x,2] := 'N' ;
    if check in [1,4,5,7] then P[x,3] := 'L' ;
    if check in [2,3,6]   then P[x,3] := 'O' ;
    if check =7 then OK := 0 ;
end;
end;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

procedure choG (sto:char; x,check:integer; var OK:integer; var P:AR2 )
begin
  P[x,0] := 'G' ;
  if sto in ['C','E','F','H','K','O'] then OK := 0 ;
  if sto = 'C' then P[x,1] := 'C' ;
  if sto = 'F' then P[x,1] := 'F' ;
  if sto = 'H' then P[x,1] := 'H' ;
  if sto = 'K' then P[x,1] := 'K' ;
  if sto = 'O' then
    begin
      P[x,1] := 'K' ;
      P[x,2] := 'O' ;
    end;
  if sto = 'E' then
    begin
      P[x,1] := 'F' ;
      P[x,2] := 'E' ;
    end;
  if sto = 'B' then
    begin
      P[x,2] := 'B' ;
      if check in [1,3] then P[x,1] := 'C' ;
      if check =2 then P[x,1] := 'F' ;
      if check =3 then OK := 0 ;
    end;
  if sto = 'D' then
    begin
      P[x,2] := 'D' ;
      if check in [1,3] then P[x,1] := 'C' ;
      if check =2 then P[x,1] := 'H' ;
      if check =3 then OK := 0 ;
    end;
  if sto = 'J' then
    begin
      P[x,2] := 'J' ;
      if check in [1,3] then P[x,1] := 'F' ;
      if check =2 then P[x,1] := 'K' ;
      if check =3 then OK := 0 ;
    end;
  if sto = 'L' then
    begin
      P[x,2] := 'L' ;
      if check in [1,3] then P[x,1] := 'H' ;
      if check =2 then P[x,1] := 'K' ;
      if check =3 then OK := 0 ;
    end;
  if sto = 'A' then
    begin
      P[x,3] := 'A' ;
      if check in [1,3,4] then P[x,1] := 'F' ;
      if check =2 then P[x,1] := 'C' ;
      if check in [1,4] then P[x,2] := 'E' ;
      if check in [2,3] then P[x,2] := 'B' ;
      if check =4 then OK := 0;
    end;
end;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

if sto = 'I' then
  begin
    P[x,3] := 'I' ;
    if check in [1,3,4] then P[x,1] := 'F' ;
    if check =2 then P[x,1] := 'K' ;
    if check in [1,4] then P[x,2] := 'E' ;
    if check in [2,3] then P[x,2] := 'J' ;
    if check =4 then OK := 0;
  end;
if sto = 'N' then
  begin
    P[x,3] := 'N' ;
    if check in [1,3,4] then P[x,1] := 'K' ;
    if check =2 then P[x,1] := 'F' ;
    if check in [1,4] then P[x,2] := 'O' ;
    if check in [2,3] then P[x,2] := 'J' ;
    if check =4 then OK := 0;
  end;
if sto = 'P' then
  begin
    P[x,3] := 'P' ;
    if check in [1,3,4] then P[x,1] := 'K' ;
    if check =2 then P[x,1] := 'H' ;
    if check in [1,4] then P[x,2] := 'O' ;
    if check in [2,3] then P[x,2] := 'L' ;
    if check =4 then OK := 0;
  end;
if sto = 'M' then
  begin
    P[x,4] := 'M' ;
    if check in [1,3,5,7] then P[x,1] := 'F' ;
    if check in [2,4,6] then P[x,1] := 'K' ;
    if check in [1,7] then P[x,2] := 'E' ;
    if check in [3,4,5,6] then P[x,2] := 'J' ;
    if check =2 then P[x,2] := 'O' ;
    if check in [1,4,5,7] then P[x,3] := 'I' ;
    if check in [2,3,6] then P[x,3] := 'N' ;
    if check =7 then OK := 0 ;
  end;
end;
end;

```

```

procedure choH(sto:char; x:check:integer; var OK:integer; var P:AR2);
begin
  P[x,0] := 'H' ;
  if sto in ['D','E','F','G','L','P'] then OK := 0 ;
  if sto = 'D' then P[x,1] := 'D' ;
  if sto = 'L' then P[x,1] := 'L' ;
  if sto = 'G' then P[x,1] := 'G' ;
  if sto = 'F' then
    begin
      P[x,1] := 'G' ;
      P[x,2] := 'F' ;
    end;
  if sto = 'P' then
    begin
      P[x,1] := 'L' ;
      P[x,2] := 'P' ;
    end;
  if sto = 'E' then
    begin
      P[x,1] := 'G' ;
      P[x,2] := 'F' ;
      P[x,3] := 'E' ;
    end;
  if sto = 'C' then
    begin
      P[x,2] := 'C' ;
      if check in [1,3] then P[x,1] := 'G' ;
      if check =2 then P[x,1] := 'D' ;
      if check =3 then OK := 0 ;
    end;
  if sto = 'K' then
    begin
      P[x,2] := 'K' ;
      if check in [1,3] then P[x,1] := 'G' ;
      if check =2 then P[x,1] := 'L' ;
      if check =3 then OK := 0 ;
    end;
  if sto = 'B' then
    begin
      P[x,3] := 'B' ;
      if check in [1,3,4] then P[x,1] := 'G' ;
      if check =2 then P[x,1] := 'D' ;
      if check in [1,4] then P[x,2] := 'F' ;
      if check in [2,3] then P[x,2] := 'C' ;
      if check =4 then OK := 0 ;
    end;
  if sto = 'J' then
    begin
      P[x,3] := 'J' ;
      if check in [1,3,4] then P[x,1] := 'G' ;
      if check =2 then P[x,1] := 'L' ;
      if check in [1,4] then P[x,2] := 'F' ;
      if check in [2,3] then P[x,2] := 'K' ;
      if check =4 then OK := 0 ;
    end;
end;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

end;
if sto = 'O' then
begin
P[x,3] := 'O' ;
if check in [1,4] then P[x,1] := 'G' ;
if check in [2,3] then P[x,1] := 'L' ;
if check in [1,3,4] then P[x,2] := 'K' ;
if check =2 then P[x,2] := 'P' ;
if check =4 then OK := 0 ;
end;
if sto = 'A' then
begin
P[x,4] := 'A' ;
if check in [1,3,4,5] then P[x,1] := 'G' ;
if check =2 then P[x,1] := 'D' ;
if check in [1,3,5] then P[x,2] := 'F' ;
if check in [2,4] then P[x,2] := 'C' ;
if check in [1,5] then P[x,3] := 'E' ;
if check in [2,3,4] then P[x,3] := 'B' ;
if check =5 then OK := 0 ;
end;
if sto = 'I' then
begin
P[x,4] := 'I' ;
if check in [1,3,4,5] then P[x,1] := 'G' ;
if check =2 then P[x,1] := 'L' ;
if check in [1,3,5] then P[x,2] := 'F' ;
if check in [2,4] then P[x,2] := 'K' ;
if check in [1,5] then P[x,3] := 'E' ;
if check in [2,3,4] then P[x,3] := 'J' ;
if check =5 then OK := 0 ;
end;
if sto = 'N' then
begin
P[x,4] := 'N' ;
if check in [1,3,5,7] then P[x,1] := 'G' ;
if check in [2,4,6] then P[x,1] := 'L' ;
if check in [1,7] then P[x,2] := 'F' ;
if check in [3,4,5,6] then P[x,2] := 'K' ;
if check =2 then P[x,2] := 'P' ;
if check in [1,4,5,7] then P[x,3] := 'J' ;
if check in [2,3,6] then P[x,3] := 'O' ;
if check =7 then OK := 0 ;
end;
if sto = 'M' then
begin
P[x,5] := 'M' ;
if check in [1,3,4,6,7,10,11] then P[x,1] := 'G' ;
if check in [2,5,8,9] then P[x,1] := 'L' ;
if check in [1,3,6,11] then P[x,2] := 'F' ;
if check in [4,5,7,8,9,10] then P[x,2] := 'K' ;
if check =2 then P[x,2] := 'P' ;
if check in [1,11] then P[x,3] := 'E' ;
if check in [2,4,9] then P[x,3] := 'O' ;
if check in [3,5,6,7,8,10] then P[x,3] := 'J' ;
if check in [1,5,6,7,11] then P[x,4] := 'I' ;
if check in [2,3,4,8,9,10] then P[x,4] := 'N' ;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

if check = 11 then OK := 0 ;
end;
end;

```



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

procedure choI(sto:char; x,check:integer; var OK:integer; var P:AR2);
begin
  P[x,0] := 'I' ;
  if sto in ['A','E','J','K','L','M'] then OK := 0 ;
  if sto = 'J' then P[x,1] := 'J' ;
  if sto = 'M' then P[x,1] := 'M' ;
  if sto = 'E' then P[x,1] := 'E' ;
  if sto = 'A' then
    begin
      P[x,1] := 'E' ;
      P[x,2] := 'A' ;
    end;
  if sto = 'L' then
    begin
      P[x,1] := 'J' ;
      P[x,2] := 'K' ;
      P[x,3] := 'L' ;
    end;
  if sto = 'K' then
    begin
      P[x,1] := 'J' ;
      P[x,2] := 'K' ;
    end;
  if sto = 'F' then
    begin
      P[x,2] := 'F' ;
      if check in [1,3] then P[x,1] := 'E' ;
      if check = 2 then P[x,1] := 'J' ;
      if check = 3 then OK := 0 ;
    end;
  if sto = 'N' then
    begin
      P[x,2] := 'N' ;
      if check in [1,3] then P[x,1] := 'M' ;
      if check = 2 then P[x,1] := 'J' ;
      if check = 3 then OK := 0 ;
    end;
  if sto = 'B' then
    begin
      P[x,3] := 'B' ;
      if check in [1,3,4] then P[x,1] := 'E' ;
      if check = 2 then P[x,1] := 'J' ;
      if check in [1,4] then P[x,2] := 'A' ;
      if check in [2,3] then P[x,2] := 'F' ;
      if check = 4 then OK := 0 ;
    end;
  if sto = 'O' then
    begin
      P[x,3] := 'O' ;
      if check in [1,3,4] then P[x,1] := 'J' ;
      if check = 2 then P[x,1] := 'M' ;
      if check in [1,4] then P[x,2] := 'K' ;
      if check in [2,3] then P[x,2] := 'N' ;
      if check = 4 then OK := 0 ;
    end;
  if sto = 'G' then

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

begin
  P[x,3] := 'G' ;
  if check in [1,4] then P[x,1] := 'E' ;
  if check in [2,3] then P[x,1] := 'J' ;
  if check in [1,3,4] then P[x,2] := 'F' ;
  if check =2 then P[x,2] := 'K' ;
  if check =4 then OK := 0 ;
end;
if sto = 'H' then
begin
  P[x,4] := 'H' ;
  if check in [1,3,4,5] then P[x,1] := 'J' ;
  if check =2 then P[x,1] := 'E' ;
  if check in [1,3,5] then P[x,2] := 'K' ;
  if check in [2,4] then P[x,2] := 'F' ;
  if check in [1,5] then P[x,3] := 'L' ;
  if check in [2,3,4] then P[x,3] := 'G' ;
  if check =5 then OK := 0 ;
end;
if sto = 'P' then
begin
  P[x,4] := 'P' ;
  if check in [1,3,4,5] then P[x,1] := 'J' ;
  if check =2 then P[x,1] := 'M' ;
  if check in [1,3,5] then P[x,2] := 'K' ;
  if check in [2,4] then P[x,2] := 'N' ;
  if check in [1,5] then P[x,3] := 'L' ;
  if check in [2,3,4] then P[x,3] := 'O' ;
  if check =5 then OK := 0 ;
end;
if sto = 'C' then
begin
  P[x,4] := 'C' ;
  if check in [1,4,6,7] then P[x,1] := 'E' ;
  if check in [2,3,5] then P[x,1] := 'J' ;
  if check in [1,7] then P[x,2] := 'A' ;
  if check in [3,4,5,6] then P[x,2] := 'F' ;
  if check =2 then P[x,2] := 'K' ;
  if check in [1,3,6,7] then P[x,3] := 'B' ;
  if check in [2,4,5] then P[x,3] := 'G' ;
  if check =7 then OK := 0 ;
end;
if sto = 'D' then
begin
  P[x,5] := 'D' ;
  if check in [1,5,8,9,11] then P[x,1] := 'E' ;
  if check in [2,3,4,6,7,10] then P[x,1] := 'J' ;
  if check in [1,11] then P[x,2] := 'A' ;
  if check in [2,3,6] then P[x,2] := 'K' ;
  if check in [4,5,7,8,9,10] then P[x,2] := 'F' ;
  if check in [1,4,9,11] then P[x,3] := 'B' ;
  if check in [3,5,6,7,8,10] then P[x,3] := 'G' ;
  if check =2 then P[x,3] := 'L' ;
  if check in [1,3,4,8,9,10,11] then P[x,4] := 'C' ;
  if check in [2,5,6,7] then P[x,4] := 'H' ;
  if check =11 then OK := 0 ;
end;
end;
end;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

procedure choJ(sto:char; x,check:integer; var OK:integer; var P:AR2);
begin
  P[x,0] := 'J' ;
  if sto in ['B','F','I','K','L','N'] then OK := 0 ;
  if sto = 'F' then P[x,1] := 'F' ;
  if sto = 'I' then P[x,1] := 'I' ;
  if sto = 'K' then P[x,1] := 'K' ;
  if sto = 'N' then P[x,1] := 'N' ;
  if sto = 'B' then
    begin
      P[x,1] := 'F' ;
      P[x,2] := 'B' ;
    end;
  if sto = 'L' then
    begin
      P[x,1] := 'K' ;
      P[x,2] := 'L' ;
    end;
  if sto = 'E' then
    begin
      P[x,2] := 'E' ;
      if check in [1,3] then P[x,1] := 'I' ;
      if check =2 then P[x,1] := 'F' ;
      if check =3 then OK := 0 ;
    end;
  if sto = 'G' then
    begin
      P[x,2] := 'G' ;
      if check in [1,3] then P[x,1] := 'F' ;
      if check =2 then P[x,1] := 'K' ;
      if check =3 then OK := 0 ;
    end;
  if sto = 'M' then
    begin
      P[x,2] := 'M' ;
      if check in [1,3] then P[x,1] := 'I' ;
      if check =2 then P[x,1] := 'N' ;
      if check =3 then OK := 0 ;
    end;
  if sto = 'O' then
    begin
      P[x,2] := 'O' ;
      if check in [1,3] then P[x,1] := 'K' ;
      if check =2 then P[x,1] := 'N' ;
      if check =3 then OK := 0 ;
    end;
  if sto = 'A' then
    begin
      P[x,3] := 'A' ;
      if check in [1,3,4] then P[x,1] := 'F' ;
      if check =2 then P[x,1] := 'I' ;
      if check in [1,4] then P[x,2] := 'B' ;
      if check in [2,3] then P[x,2] := 'E' ;
      if check =4 then OK := 0 ;
    end;
  if sto = 'C' then

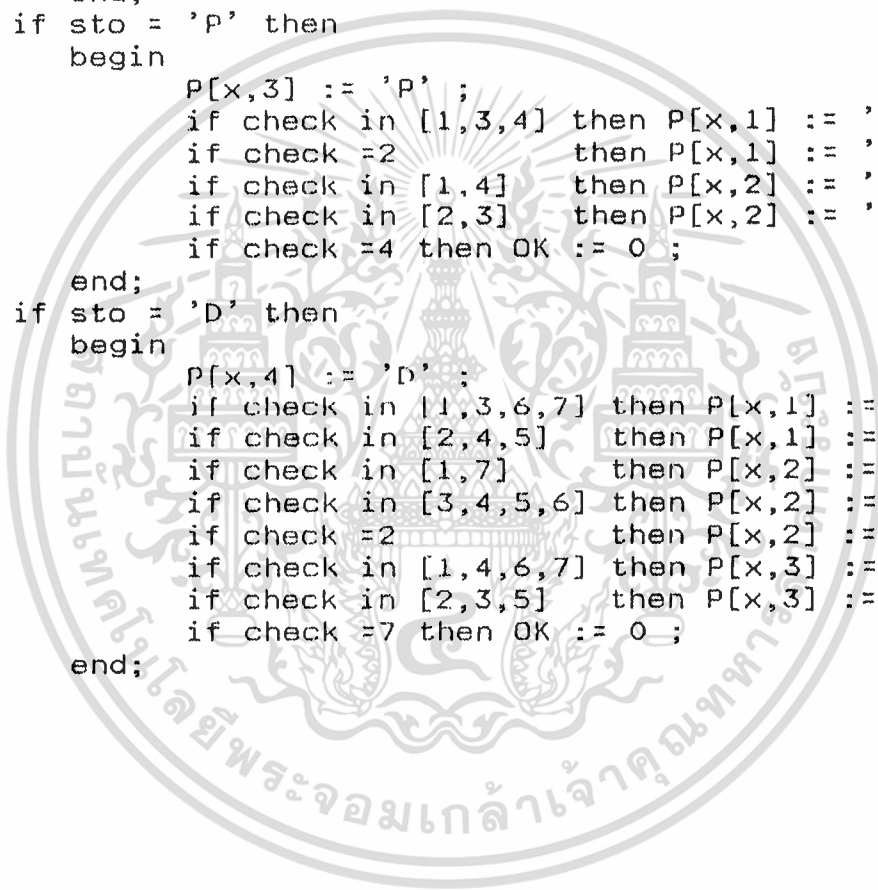
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

begin
  P[x,3] := 'C' ;
  if check in [1,3,4] then P[x,1] := 'F' ;
  if check =2 then P[x,1] := 'K' ;
  if check in [1,4] then P[x,2] := 'B' ;
  if check in [2,3] then P[x,2] := 'G' ;
  if check =4 then OK := 0 ;
end;
if sto = 'H' then
begin
  P[x,3] := 'H' ;
  if check in [1,3,4] then P[x,1] := 'K' ;
  if check =2 then P[x,1] := 'F' ;
  if check in [1,4] then P[x,2] := 'L' ;
  if check in [2,3] then P[x,2] := 'G' ;
  if check =4 then OK := 0 ;
end;
if sto = 'P' then
begin
  P[x,3] := 'P' ;
  if check in [1,3,4] then P[x,1] := 'K' ;
  if check =2 then P[x,1] := 'N' ;
  if check in [1,4] then P[x,2] := 'L' ;
  if check in [2,3] then P[x,2] := 'O' ;
  if check =4 then OK := 0 ;
end;
if sto = 'D' then
begin
  P[x,4] := 'D' ;
  if check in [1,3,6,7] then P[x,1] := 'K' ;
  if check in [2,4,5] then P[x,1] := 'F' ;
  if check in [1,7] then P[x,2] := 'L' ;
  if check in [3,4,5,6] then P[x,2] := 'G' ;
  if check =2 then P[x,2] := 'B' ;
  if check in [1,4,6,7] then P[x,3] := 'H' ;
  if check in [2,3,5] then P[x,3] := 'C' ;
  if check =7 then OK := 0 ;
end;
end;
end;

```



```

procedure choK(sto:char; x,check:integer; var OK:integer; var P:AR2);
begin
  P[x,0] := 'K' ;
  if sto in ['C','G','I','J','L','O'] then OK := 0 ;
  if sto = 'G' then P[x,1] := 'G' ;
  if sto = 'J' then P[x,1] := 'J' ;
  if sto = 'L' then P[x,1] := 'L' ;
  if sto = 'O' then P[x,1] := 'O' ;
  if sto = 'C' then
    begin
      P[x,1] := 'G' ;
      P[x,2] := 'C' ;
    end;
  if sto = 'I' then
    begin
      P[x,1] := 'J' ;
      P[x,2] := 'I' ;
    end;
  if sto = 'F' then
    begin
      P[x,2] := 'F' ;
      if check in [1,3] then P[x,1] := 'J' ;
      if check =2 then P[x,1] := 'G' ;
      if check =3 then OK := 0 ;
    end;
  if sto = 'H' then
    begin
      P[x,2] := 'H' ;
      if check in [1,3] then P[x,1] := 'L' ;
      if check =2 then P[x,1] := 'G' ;
      if check =3 then OK := 0 ;
    end;
  if sto = 'N' then
    begin
      P[x,2] := 'N' ;
      if check in [1,3] then P[x,1] := 'J' ;
      if check =2 then P[x,1] := 'O' ;
      if check =3 then OK := 0 ;
    end;
  if sto = 'P' then
    begin
      P[x,2] := 'P' ;
      if check in [1,3] then P[x,1] := 'L' ;
      if check =2 then P[x,1] := 'O' ;
      if check =3 then OK := 0 ;
    end;
  if sto = 'B' then
    begin
      P[x,3] := 'B' ;
      if check in [1,3,4] then P[x,1] := 'G' ;
      if check =2 then P[x,1] := 'J' ;
      if check in [1,4] then P[x,2] := 'C' ;
      if check in [2,3] then P[x,2] := 'F' ;
      if check =4 then OK := 0 ;
    end;
  if sto = 'D' then
    begin
      P[x,3] := 'D' ;
    end;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

        if check in [1,3,4] then P[x,1] := 'G' ;
        if check =2          then P[x,1] := 'L' ;
        if check in [1,4]   then P[x,2] := 'C' ;
        if check in [2,3]   then P[x,2] := 'H' ;
        if check =4 then OK := 0 ;
    end;
if sto = 'E' then
    begin
        P[x,3] := 'E' ;
        if check in [1,3,4] then P[x,1] := 'J' ;
        if check =2          then P[x,1] := 'G' ;
        if check in [1,4]   then P[x,2] := 'I' ;
        if check in [?,3]   then P[x,2] := 'F' ;
        if check =4 then OK := 0 ;
    end;
if sto = 'M' then
    begin
        P[x,3] := 'M' ;
        if check in [1,3,4] then P[x,1] := 'J' ;
        if check =2          then P[x,1] := 'O' ;
        if check in [1,4]   then P[x,2] := 'I' ;
        if check in [2,3]   then P[x,2] := 'N' ;
        if check =4 then OK := 0 ;
    end;
if sto = 'A' then
    begin
        P[x,4] := 'A' ;
        if check in [1,3,5,7] then P[x,1] := 'J' ;
        if check in [2,4,6]   then P[x,1] := 'G' ;
        if check in [1,7]     then P[x,2] := 'I' ;
        if check in [3,4,5,6] then P[x,2] := 'F' ;
        if check =2           then P[x,2] := 'C' ;
        if check in [1,4,5,7] then P[x,3] := 'E' ;
        if check in [2,3,6]   then P[x,3] := 'B' ;
        if check =7 then OK := 0 ;
    end;
end;
end;

```

```

procedure chol(sto:char; x,check:integer; var OK:integer; var P:AR2 );
begin
  P[x,0] := 'L' ;
  if sto in ['D','H','I','J','K','P'] then OK := 0 ;
  if sto = 'H' then P[x,1] := 'H' ;
  if sto = 'K' then P[x,1] := 'K' ;
  if sto = 'P' then P[x,1] := 'P' ;
  if sto = 'D' then
    begin
      P[x,1] := 'H' ;
      P[x,2] := 'D' ;
    end;
  if sto = 'J' then
    begin
      P[x,1] := 'K' ;
      P[x,2] := 'J' ;
    end;
  if sto = 'I' then
    begin
      P[x,1] := 'K' ;
      P[x,2] := 'J' ;
      P[x,3] := 'I' ;
    end;
  if sto = 'G' then
    begin
      P[x,2] := 'G' ;
      if check in [1,3] then P[x,1] := 'K' ;
      if check =2 then P[x,1] := 'H' ;
      if check =3 then OK := 0 ;
    end;
  if sto = 'O' then
    begin
      P[x,2] := 'O' ;
      if check in [1,3] then P[x,1] := 'K' ;
      if check =2 then P[x,1] := 'P' ;
      if check =3 then OK := 0 ;
    end;
  if sto = 'C' then
    begin
      P[x,3] := 'C' ;
      if check in [1,3,4] then P[x,1] := 'H' ;
      if check =2 then P[x,1] := 'K' ;
      if check in [1,4] then P[x,2] := 'D' ;
      if check in [2,3] then P[x,2] := 'G' ;
      if check =4 then OK := 0 ;
    end;
  if sto = 'F' then
    begin
      P[x,3] := 'F' ;
      if check in [1,3,4] then P[x,1] := 'K' ;
      if check =2 then P[x,1] := 'H' ;
      if check in [1,4] then P[x,2] := 'J' ;
      if check in [2,3] then P[x,2] := 'G' ;
      if check =4 then OK := 0 ;
    end;
  if sto = 'N' then
    begin

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

P[x,3] := 'N' ;
if check in [1,3,4] then P[x,1] := 'K' ;
if check =2 then P[x,1] := 'P' ;
if check in [1,4] then P[x,2] := 'J' ;
if check in [2,3] then P[x,2] := 'O' ;
if check =4 then OK := 0 ;
end;
if sto = 'E' then
begin
P[x,4] := 'E' ;
if check in [1,3,4,5] then P[x,1] := 'K' ;
if check =2 then P[x,1] := 'H' ;
if check in [1,3,5] then P[x,2] := 'J' ;
if check in [2,4] then P[x,2] := 'G' ;
if check in [1,5] then P[x,3] := 'I' ;
if check in [2,3,4] then P[x,3] := 'F' ;
if check =5 then OK := 0 ;
end;
if sto = 'M' then
begin
P[x,4] := 'M' ;
if check in [1,3,4,5] then P[x,1] := 'K' ;
if check =2 then P[x,1] := 'P' ;
if check in [1,3,5] then P[x,2] := 'J' ;
if check in [2,4] then P[x,2] := 'O' ;
if check in [1,5] then P[x,3] := 'I' ;
if check in [2,3,4] then P[x,3] := 'N' ;
if check =5 then OK := 0 ;
end;
if sto = 'B' then
begin
P[x,4] := 'B' ;
if check in [1,3,6,7] then P[x,1] := 'K' ;
if check in [2,4,5] then P[x,1] := 'H' ;
if check in [1,7] then P[x,2] := 'J' ;
if check in [3,4,5,6] then P[x,2] := 'G' ;
if check =2 then P[x,2] := 'D' ;
if check in [1,4,6,7] then P[x,3] := 'F' ;
if check in [2,3,5] then P[x,3] := 'C' ;
if check =7 then OK := 0 ;
end;
if sto = 'A' then
begin
P[x,5] := 'A' ;
if check in [1,4,5,8,9,10,11] then P[x,1] := 'K' ;
if check in [2,3,6,7] then P[x,1] := 'H' ;
if check in [1,4,8,11] then P[x,2] := 'J' ;
if check in [3,5,6,7,9,10] then P[x,2] := 'G' ;
if check =2 then P[x,2] := 'D' ;
if check in [1,11] then P[x,3] := 'I' ;
if check in [2,5,7] then P[x,3] := 'C' ;
if check in [3,4,6,8,9,10] then P[x,3] := 'F' ;
if check in [1,3,8,9,11] then P[x,4] := 'E' ;
if check in [2,4,5,6,7,10] then P[x,4] := 'B' ;
if check =11 then OK := 0 ;
end;
end;
end;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

procedure choM (sto:char; x,check:integer; var OK:integer; var P: AR2)
begin
  P[x,0] := 'M' ;
  if sto in ['A','E','I','N','O','P'] then OK := 0 ;
  if sto = 'I' then P[x,1] := 'I' ;
  if sto = 'N' then P[x,1] := 'N' ;
  if sto = 'E' then
    begin
      P[x,1] := 'I' ;
      P[x,2] := 'E' ;
    end;
  if sto = 'O' then
    begin
      P[x,1] := 'N' ;
      P[x,2] := 'O' ;
    end;
  if sto = 'A' then
    begin
      P[x,1] := 'I' ;
      P[x,2] := 'E' ;
      P[x,3] := 'A' ;
    end;
  if sto = 'P' then
    begin
      P[x,1] := 'N' ;
      P[x,2] := 'O' ;
      P[x,3] := 'P' ;
    end;
  if sto = 'J' then
    begin
      P[x,2] := 'J' ;
      if check in [1,3] then P[x,1] := 'I' ;
      if check =2 then P[x,1] := 'N' ;
      if check =3 then OK := 0 ;
    end;
  if sto = 'F' then
    begin
      P[x,3] := 'F' ;
      if check in [1,3,4] then P[x,1] := 'I' ;
      if check =2 then P[x,1] := 'N' ;
      if check in [1,4] then P[x,2] := 'E' ;
      if check in [2,3] then P[x,2] := 'J' ;
      if check =4 then OK := 0 ;
    end;
  if sto = 'K' then
    begin
      P[x,3] := 'K' ;
      if check in [1,3,4] then P[x,1] := 'N' ;
      if check =2 then P[x,1] := 'I' ;
      if check in [1,4] then P[x,2] := 'O' ;
      if check in [2,3] then P[x,2] := 'J' ;
      if check =4 then OK := 0 ;
    end;
  if sto = 'B' then
    begin
      P[x,4] := 'B' ;
    end;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

if check in [1,3,4,5] then P[x,1] := 'I' ;
if check =2 then P[x,1] := 'N' ;
if check in [1,3,5] then P[x,2] := 'E' ;
if check in [2,4] then P[x,2] := 'J' ;
if check in [1,5] then P[x,3] := 'A' ;
if check in [2,3,4] then P[x,3] := 'F' ;
if check =5 then OK := 0 ;

end;
if sto = 'L' then
begin
P[x,4] := 'L' ;
if check in [1,3,4,5] then P[x,1] := 'N' ;
if check =2 then P[x,1] := 'I' ;
if check in [1,3,5] then P[x,2] := 'O' ;
if check in [2,4] then P[x,2] := 'J' ;
if check in [1,5] then P[x,3] := 'P' ;
if check in [2,3,4] then P[x,3] := 'K' ;
if check =5 then OK := 0 ;

end;
if sto = 'G' then
begin
P[x,4] := 'G' ;
if check in [1,3,5,7] then P[x,1] := 'I' ;
if check in [2,4,6] then P[x,1] := 'N' ;
if check in [1,7] then P[x,2] := 'E' ;
if check in [3,4,5,6] then P[x,2] := 'J' ;
if check =2 then P[x,2] := 'O' ;
if check in [1,4,5,7] then P[x,3] := 'F' ;
if check in [2,3,6] then P[x,3] := 'K' ;
if check =7 then OK := 0 ;

end;
if sto = 'C' then
begin
P[x,5] := 'C' ;
if check in [1,3,4,6,7,10,11] then P[x,1] := 'I' ;
if check in [2,5,8,9] then P[x,1] := 'N' ;
if check in [1,3,6,11] then P[x,2] := 'E' ;
if check in [4,5,7,8,9,10] then P[x,2] := 'J' ;
if check =2 then P[x,2] := 'O' ;
if check in [1,11] then P[x,3] := 'A' ;
if check in [2,4,8] then P[x,3] := 'K' ;
if check in [3,5,6,7,9,10] then P[x,3] := 'F' ;
if check in [1,5,6,7,11] then P[x,4] := 'B' ;
if check in [2,3,4,8,9,10] then P[x,4] := 'G' ;
if check =11 then OK := 0 ;

end;
if sto = 'H' then
begin
P[x,5] := 'H' ;
if check in [1,3,4,6,7,10,11] then P[x,1] := 'N' ;
if check in [2,5,8,9] then P[x,1] := 'I' ;
if check in [1,3,6,11] then P[x,2] := 'O' ;
if check in [4,5,7,8,9,10] then P[x,2] := 'J' ;
if check =2 then P[x,2] := 'E' ;
if check in [1,11] then P[x,3] := 'P' ;
if check in [2,4,8] then P[x,3] := 'F' ;
if check in [3,5,6,7,9,10] then P[x,3] := 'K' ;
if check in [1,5,6,7,11] then P[x,4] := 'L' ;
if check in [2,3,4,8,9,10] then P[x,4] := 'G' ;
if check =11 then OK := 0 ;

end;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

procedure choN( sto:char; x,check:integer; var OK:integer; var P:AR2 )
begin
  P[x,0] := 'N' ;
  if sto in ['B','F','J','M','O','P'] then OK := 0 ;
  if sto = 'J' then P[x,1] := 'J' ;
  if sto = 'M' then P[x,1] := 'M' ;
  if sto = 'O' then P[x,1] := 'O' ;
  if sto = 'P' then P[x,1] := 'P' ;
  if sto = 'F' then
    begin
      P[x,1] := 'J' ;
      P[x,2] := 'F' ;
    end;
  if sto = 'B' then
    begin
      P[x,1] := 'J' ;
      P[x,2] := 'F' ;
      P[x,3] := 'B' ;
    end;
  if sto = 'I' then
    begin
      P[x,2] := 'I' ;
      if check in [1,3] then P[x,1] := 'J' ;
      if check =2 then P[x,1] := 'M' ;
      if check =3 then OK := 0 ;
    end;
  if sto = 'K' then
    begin
      P[x,2] := 'K' ;
      if check in [1,3] then P[x,1] := 'J' ;
      if check =2 then P[x,1] := 'O' ;
      if check =3 then OK := 0 ;
    end;
  if sto = 'E' then
    begin
      P[x,3] := 'E' ;
      if check in [1,3,4] then P[x,1] := 'J' ;
      if check =2 then P[x,1] := 'M' ;
      if check in [1,4] then P[x,2] := 'F' ;
      if check in [2,3] then P[x,2] := 'I' ;
      if check =4 then OK := 0 ;
    end;
  if sto = 'G' then
    begin
      P[x,3] := 'G' ;
      if check in [1,3,4] then P[x,1] := 'J' ;
      if check =2 then P[x,1] := 'O' ;
      if check in [1,4] then P[x,2] := 'F' ;
      if check in [2,3] then P[x,2] := 'K' ;
      if check =4 then OK := 0 ;
    end;
  if sto = 'L' then

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

begin
  P[x,3] := 'L' ;
  if check in [1,3,4] then P[x,2] := 'K' ;
  if check =2 then P[x,2] := 'P' ;
  if check in [1,4] then P[x,1] := 'J' ;
  if check in [2,3] then P[x,1] := 'O' ;
  if check =4 then OK := 0 ;
end;
if sto = 'A' then
begin
  P[x,4] := 'A' ;
  if check in [1,3,4,5] then P[x,1] := 'J' ;
  if check =2 then P[x,1] := 'M' ;
  if check in [1,3,5] then P[x,2] := 'F' ;
  if check in [2,4] then P[x,2] := 'I' ;
  if check in [1,5] then P[x,3] := 'B' ;
  if check in [2,3,4] then P[x,3] := 'E' ;
  if check =5 then OK := 0 ;
end;
if sto = 'C' then
begin
  P[x,4] := 'C' ;
  if check in [1,3,4,5] then P[x,1] := 'J' ;
  if check =2 then P[x,1] := 'O' ;
  if check in [1,3,5] then P[x,2] := 'F' ;
  if check in [2,4] then P[x,2] := 'K' ;
  if check in [1,5] then P[x,3] := 'B' ;
  if check in [2,3,4] then P[x,3] := 'G' ;
  if check =5 then OK := 0 ;
end;
if sto = 'H' then
begin
  P[x,4] := 'H' ;
  if check in [1,3,5,7] then P[x,1] := 'J' ;
  if check in [2,4,6] then P[x,1] := 'O' ;
  if check in [1,7] then P[x,2] := 'F' ;
  if check in [3,4,5,6] then P[x,2] := 'K' ;
  if check =2 then P[x,2] := 'P' ;
  if check in [1,4,5,7] then P[x,3] := 'G' ;
  if check in [2,3,6] then P[x,3] := 'L' ;
  if check =7 then OK := 0 ;
end;
if sto = 'D' then
begin
  P[x,5] := 'D' ;
  if check in [1,3,4,6,7,10,11] then P[x,1] := 'J' ;
  if check in [2,5,8,9] then P[x,1] := 'O' ;
  if check in [1,3,6,11] then P[x,2] := 'F' ;
  if check in [4,5,7,8,9,10] then P[x,2] := 'K' ;
  if check =2 then P[x,2] := 'P' ;
  if check in [1,11] then P[x,3] := 'B' ;
  if check in [2,4,9] then P[x,3] := 'L' ;
  if check in [3,5,6,7,8,10] then P[x,3] := 'G' ;
  if check in [1,5,6,7,11] then P[x,4] := 'C' ;
  if check in [2,3,4,8,9,10] then P[x,4] := 'H' ;
  if check =11 then OK := 0 ;
end;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

procedure cho0(sto:char; x,check:integer; var OK:integer; var P:AR2);
begin
  P[x,0] := '0' ;
  if sto in ['G','C','K','M','N','P'] then OK := 0 ;
  if sto = 'K' then P[x,1] := 'K' ;
  if sto = 'N' then P[x,1] := 'N' ;
  if sto = 'P' then P[x,1] := 'P' ;
  if sto = 'G' then
    begin
      P[x,1] := 'K' ;
      P[x,2] := 'G' ;
    end;
  if sto = 'M' then
    begin
      P[x,1] := 'N' ;
      P[x,2] := 'M' ;
    end;
  if sto = 'C' then
    begin
      P[x,1] := 'K' ;
      P[x,2] := 'G' ;
      P[x,3] := 'C' ;
    end;
  if sto = 'J' then
    begin
      P[x,2] := 'J' ;
      if check in [1,3] then P[x,1] := 'N' ;
      if check =2 then P[x,1] := 'K' ;
      if check =3 then OK := 0 ;
    end;
  if sto = 'L' then
    begin
      P[x,2] := 'L' ;
      if check in [1,3] then P[x,1] := 'P' ;
      if check =2 then P[x,1] := 'K' ;
      if check =3 then OK := 0 ;
    end;
  if sto = 'F' then
    begin
      P[x,3] := 'F' ;
      if check in [1,3,4] then P[x,1] := 'K' ;
      if check =2 then P[x,1] := 'N' ;
      if check in [1,4] then P[x,2] := 'G' ;
      if check in [2,3] then P[x,2] := 'J' ;
      if check =4 then OK := 0 ;
    end;
  if sto = 'H' then
    begin
      P[x,3] := 'H' ;
      if check in [1,3,4] then P[x,1] := 'K' ;
      if check =2 then P[x,1] := 'P' ;
      if check in [1,4] then P[x,2] := 'G' ;
      if check in [2,3] then P[x,2] := 'L' ;
      if check =4 then OK := 0 ;
    end;
  if sto = 'I' then

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

begin
    P[x,3] := '1' ;
    if check in [1,3,4] then P[x,1] := 'N' ;
    if check ≠ 2 then P[x,1] := 'K' ;
    if check in [1,4] then P[x,2] := 'M' ;
    if check in [2,3] then P[x,2] := 'J' ;
    if check = 4 then OK := 0 ;
end;
if sto = 'B' then
begin
    P[x,4] := 'B' ;
    if check in [1,3,4,5] then P[x,1] := 'K' ;
    if check = 2 then P[x,1] := 'N' ;
    if check in [1,3,5] then P[x,2] := 'G' ;
    if check in [2,4] then P[x,2] := 'J' ;
    if check in [1,5] then P[x,3] := 'C' ;
    if check in [2,3,4] then P[x,3] := 'F' ;
    if check = 5 then OK := 0 ;
end;
if sto = 'D' then
begin
    P[x,4] := 'D' ;
    if check in [1,3,4,5] then P[x,1] := 'K' ;
    if check = 2 then P[x,1] := 'P' ;
    if check in [1,3,5] then P[x,2] := 'G' ;
    if check in [2,4] then P[x,2] := 'L' ;
    if check in [1,5] then P[x,3] := 'C' ;
    if check in [2,3,4] then P[x,3] := 'H' ;
    if check = 5 then OK := 0 ;
end;
if sto = 'E' then
begin
    P[x,4] := 'E' ;
    if check in [1,3,5,7] then P[x,1] := 'K' ;
    if check in [2,4,6] then P[x,1] := 'N' ;
    if check in [1,7] then P[x,2] := 'G' ;
    if check in [3,4,5,6] then P[x,2] := 'J' ;
    if check = 2 then P[x,2] := 'M' ;
    if check in [1,4,5,7] then P[x,3] := 'F' ;
    if check in [2,3,6] then P[x,3] := 'I' ;
    if check = 7 then OK := 0 ;
end;
if sto = 'A' then
begin
    P[x,5] := 'A' ;
    if check in [1,3,4,6,7,10,11] then P[x,1] := 'K' ;
    if check in [2,5,8,9] then P[x,1] := 'N' ;
    if check in [1,3,6,11] then P[x,2] := 'G' ;
    if check in [4,5,7,8,9,10] then P[x,2] := 'J' ;
    if check = 2 then P[x,2] := 'M' ;
    if check in [1,11] then P[x,3] := 'C' ;
    if check in [2,4,8] then P[x,3] := 'I' ;
    if check in [3,5,6,7,9,10] then P[x,3] := 'F' ;
    if check in [1,5,6,7,11] then P[x,4] := 'B' ;
    if check in [2,3,4,8,9,10] then P[x,4] := 'E' ;
    if check = 11 then OK := 0 ;
end;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

procedure choP(sto:char; x,check:integer; var OK:integer; var P:AR2);
begin
  P[x,0] := 'P' ;
  if sto in ['O','L','N','H','D','M'] then OK := 0 ;
  if sto = 'O' then P[x,1] := 'O' ;
  if sto = 'L' then P[x,1] := 'L' ;
  if sto = 'N' then
    begin
      P[x,1] := 'O' ;
      P[x,2] := 'N' ;
    end;
  if sto = 'H' then
    begin
      P[x,1] := 'L' ;
      P[x,2] := 'H' ;
    end;
  if sto = 'D' then
    begin
      P[x,1] := 'L' ;
      P[x,2] := 'H' ;
      P[x,3] := 'D' ;
    end;
  if sto = 'M' then
    begin
      P[x,1] := 'O' ;
      P[x,2] := 'N' ;
      P[x,3] := 'M' ;
    end;
  if sto = 'K' then
    begin
      P[x,2] := 'K' ;
      if check in [1,3] then P[x,1] := 'L' ;
      if check = 2 then P[x,1] := 'O' ;
      if check = 3 then OK := 0 ;
    end;
  if sto = 'J' then
    begin
      P[x,3] := 'J' ;
      if check in [1,4] then P[x,1] := 'L' ;
      if check in [2,3] then P[x,1] := 'O' ;
      if check in [1,3,4] then P[x,2] := 'K' ;
      if check = 2 then P[x,2] := 'N' ;
      if check = 4 then OK := 0 ;
    end;
  if sto = 'G' then
    begin
      P[x,3] := 'G' ;
      if check in [1,4] then P[x,1] := 'O' ;
      if check in [2,3] then P[x,1] := 'L' ;
      if check in [1,3,4] then P[x,2] := 'K' ;
      if check = 2 then P[x,2] := 'H' ;
      if check = 4 then OK := 0 ;
    end;
  if sto = 'I' then
    begin

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

P[x,4] := 'I' ;
if check in [1,5] then P[x,1] := 'L' ;
if check in [2,3,4] then P[x,1] := 'O' ;
if check in [1,3,5] then P[x,2] := 'K' ;
if check in [2,4] then P[x,2] := 'N' ;
if check in [1,3,4,5] then P[x,3] := 'J' ;
if check =2 then P[x,3] := 'M' ;
if check =5 then OK := 0 ;
end;
if sto = 'C' then
begin
P[x,4] := 'C' ;
if check in [1,5] then P[x,1] := 'O' ;
if check in [2,3,4] then P[x,1] := 'L' ;
if check in [1,3,5] then P[x,2] := 'K' ;
if check in [2,4] then P[x,2] := 'H' ;
if check in [1,3,4,5] then P[x,3] := 'G' ;
if check =2 then P[x,3] := 'D' ;
if check =5 then OK := 0 ;
end;
if sto = 'F' then
begin
P[x,4] := 'F' ;
if check in [1,4,5,7] then P[x,1] := 'L' ;
if check in [2,3,6] then P[x,1] := 'O' ;
if check in [1,7] then P[x,2] := 'H' ;
if check in [3,4,5,6] then P[x,2] := 'K' ;
if check =2 then P[x,2] := 'N' ;
if check in [1,3,5,7] then P[x,3] := 'G' ;
if check in [2,4,6] then P[x,3] := 'J' ;
if check =7 then OK := 0 ;
end;
if sto = 'B' then
begin
P[x,5] := 'B' ;
if check in [1,4,5,6,9,10,11] then P[x,1] := 'L' ;
if check in [2,3,7,8] then P[x,1] := 'O' ;
if check in [1,4,6,11] then P[x,2] := 'H' ;
if check in [3,5,7,8,9,10] then P[x,2] := 'K' ;
if check =2 then P[x,2] := 'N' ;
if check in [1,11] then P[x,3] := 'D' ;
if check in [2,5,8] then P[x,3] := 'J' ;
if check in [3,4,6,7,9,10] then P[x,3] := 'G' ;
if check in [1,3,6,9,11] then P[x,4] := 'C' ;
if check in [2,4,5,7,8,10] then P[x,4] := 'F' ;
if check =11 then OK := 0 ;
end;
if sto = 'E' then
begin
P[x,5] := 'E' ;
if check in [1,5,6,7,11] then P[x,1] := 'L' ;
if check in [2,3,4,8,9,10] then P[x,1] := 'O' ;
if check in [1,11] then P[x,2] := 'H' ;
if check in [2,4,9] then P[x,2] := 'N' ;
if check in [3,5,6,7,8,10] then P[x,2] := 'K' ;
if check in [1,3,6,11] then P[x,3] := 'G' ;
if check in [4,5,7,8,9,10] then P[x,3] := 'J' ;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

if check = 2 then P[x,3] := 'M' ;
if check in [1,3,4,6,7,10,11] then P[x,4] := 'F' ;
if check in [2,5,8,9] then P[x,4] := 'I' ;
if check = 11 then OK := 0 ;
end;
if sto = 'A' then
begin
P[x,6] := 'A' ;
if check in [1,5,6,7,8,10,11,17,18,20,21] then
P[x,1] := 'L' ;
if check in [2,3,4,9,12,13,14,15,16,19] then
P[x,1] := 'O' ;
if check in [1,5,7,8,21] then P[x,2] := 'H' ;
if check in [2,4,12,13] then P[x,2] := 'N' ;
if check in [3,6,9,10,11,14,15,16,17,18,19,20] then
P[x,2] := 'K' ;
if check in [1,21] then P[x,3] := 'D' ;
if check in [3,5,7,8,9,10,15,17,20] then
P[x,3] := 'G' ;
if check in [4,6,11,12,13,14,16,18,19] then
P[x,3] := 'J' ;
if check = 2 then P[x,3] := 'M' ;
if check in [1,3,7,10,21] then P[x,4] := 'C' ;
if check in [2,6,12,14] then P[x,4] := 'I' ;
if check in [4,5,8,9,11,13,15,16,17,18,19,20] then
P[x,4] := 'F' ;
if check in [1,3,4,7,8,10,11,15,16,20,21] then
P[x,5] := 'B' ;
if check in [2,5,6,9,12,13,14,17,18,19] then
P[x,5] := 'E' ;
if check = 21 then OK := 0 ;
end;
end;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

procedure WAIT (P:AR2; var T:AR1; XX:ARO; n:integer);
var
  loop : integer ;
begin
  Repeat
    loop := 0 ;
    WAIT3 (P,T,XX,n,loop);
    WAIT2 (P,T,XX,n,loop);
    WAIT1 (P,T,XX,n,loop);
    WAIT0 (P,T,XX,n,loop);
  Until loop = 0 ;
end;

```



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

procedure WAIT3(P:AR2; var T:AR1; XX:ARO; n:integer; var loop:integer);
var
  nn,ii,jj,kk,mm : integer ;
  dummy : real ;
  i1,j1,i2,j2 : integer ;
begin
  For ii := n-1 downto 1 do
    For nn := n downto (ii+1) do
      For jj := 0 to XX[ii] do
        For mm := 0 to XX[nn] do
          begin
            if (T[ii,jj] = T[nn,mm]) then
              if (P[ii,(jj+1)] = P[nn,(mm+1)]) then
                begin
                  MATRIX (P[ii,jj],i1,j1);
                  MATRIX (P[nn,mm],i2,j2);
                  if abs(i1-i2)+abs(j1-j2) = 2 then
                    begin
                      For kk := jj to XX[ii] do
                        T[ii,kk] := T[ii,kk] + 3 ;
                      jj := 1 ;
                      mm := 1 ;
                      nn := n ;
                      loop := 1 ;
                    end;
                end;
          end;
        end;
      end;
    end;
  end;
end;

```



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



```

procedure WAIT2(P:AR2; var T:AR1; XX:ARO; n:integer; var loop:integer
var
  nn,ii,jj,kk,mm,ll : integer ;
begin
  For ii := 1 to n do
    For jj := 1 to (XX[ii]-1) do
      begin
        ll := 0 ;
        For nn := 1 to n do
          For mm := 0 to (XX[nn]-1) do
            begin
              if (ii<>nn) and (P[ii,jj] = P[nn,mm])
                and ((T[ii,jj-1]+5) < T[nn,mm])
                and (T[ii,jj] > T[nn,mm]) then
                begin
                  ll := ll+1 ;
                  if ll = 2 then
                    begin
                      For kk := mm to XX[nn] do
                        T[nn,kk] := T[nn,kk] +
                          jj := 1 ;
                          mm := 0 ;
                          nn := 1 ;
                          ll := 0 ;
                          loop := 1 ;
                        end;
                      end;
                    end;
                end;
            end;
          end;
        end;
      end;
    end;
  end;
end;

```



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

procedure WAIT1(P:AR2; var T:AR1; XX:ARO; n:integer; var loop:integer );
var
  nn,ii,jj,kk,mm : integer ;
  dummy : real ;
begin
  For ii := n-1 downto 1 do
    For nn := n downto (ii+1) do
      For jj := 0 to XX[ii] do
        For mm := 0 to XX[nn] do
          begin
            dummy := abs((T[ii,jj] - T[nn,mm])) ;
            if dummy = 0
              then
                if (P[ii,jj] = P[nn,mm]) then
                  if (P[ii,(jj+1)] = P[nn,(mm+1)]) then
                    begin
                      For kk := jj to XX[ii] do
                        T[ii,kk] := T[ii,kk] + 2
                      jj := 1 ;
                      mm := 1 ;
                      nn := n ;
                      loop := 1 ;
                    end;
                  end;
            end;
          end;
end;

```



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

procedure WAITO(P:AR2; var T:AR1; XX:ARO; n:integer; var loop:integer);
var
  nn,ii,jj,kk,mm : integer ;
  dummy : real ;
begin
  For ii := n-1 downto 1 do
    For nn := n downto (ii+1) do
      For jj := 0 to XX[ii] do
        For mm := 0 to XX[nn] do
          begin
            dummy := abs((T[ii,jj] - T[nn,mm])) ;
            if dummy < 5 then
              if (P[ii,jj] = P[nn,(mm+1)]) then
                if (P[ii,(jj+1)] = P[nn,mm]) then
                  begin
                    if T[ii,jj-1] <> T[nn,mm] then
                      begin
                        For kk := jj to XX[ii] do
                          T[ii,kk] := T[ii,kk] +
                            T[nn,mm];
                        jj := 1 ;
                        mm := 1 ;
                        nn := n ;
                        loop := 1 ;
                      end;
                    end;
                  end;
            end;
          end;
        end;
      end;
    end;
  end;
end;

```



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

PROCEDURE ALLgraph (P:AR2;I:AR1;node:ARO;num:integer);
type
  triangle = array [1..3] of PointType ;
var
  graphdriver,graphmode : integer ;
  X,Y,Tx,Px,Py,Mm,J,Loop : integer ;
  Pstra,Pstop,pos : AR ;
  XI,XII,YI,YII : ARO ;
  Tstra,TmaxC: AR3 ;
  Tmach,Tmax : real ;
  check,K,KK : ARO ;
  O,oo : integer ;
  triangle1 : triangle ;

```

```

procedure Gr ;

```

```

  begin
    graphdriver := detect ;
    initgraph (graphdriver,graphmode,'');
  end;

```

```

procedure table (Tx,Y:integer);

```

```

  begin
    rectangle (0,0,Tx,Y) ;
    rectangle (Tx,0,GetmaxX,GetmaxY);
  end;

```

```

procedure mach_A (Px,Py,M,J:integer);

```

```

var
  Pxx,Pyy : integer ;
  ii,jj : integer ;
  Mach_A1 : array [1..6] of PointType ;
begin
  for jj := 1 to 2 do
    for ii := 1 to 2 do
      begin
        if ii = 1 then
          Pxx := (M div 2) + Nn
        else
          Pxx := jj*Px ;
        if jj = 1 then
          Pyy := (J div 2) + Nn
        else
          Pyy := jj*Py ;
        moveto (Pxx-M div 2,Pyy-J div 4);
        lineto (Pxx-M div 4,Pyy-J div 4);
        lineto (Pxx-M div 4,Pyy-J div 2);
        lineto (Pxx+M div 2,Pyy-J div 2);
        lineto (Pxx+M div 2,Pyy+J div 2);
        lineto (Pxx-M div 2,Pyy+J div 2);
        lineTo (Pxx-M div 2,Pyy-J div 4);
        Mach_A1[1].X := Pxx-M div 2 ;Mach_A1[1].Y := Pyy-J div 4
        Mach_A1[2].X := Pxx-M div 4 ;Mach_A1[2].Y := Pyy-J div 4
        Mach_A1[3].X := Pxx-M div 4 ;Mach_A1[3].Y := Pyy-J div 2
        Mach_A1[4].X := Pxx+M div 2 ;Mach_A1[4].Y := Pyy-J div 2
        Mach_A1[5].X := Pxx+M div 2 ;Mach_A1[5].Y := Pyy+J div 2

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

        Mach_A1[6].X := Pxx M div 2 ;Mach_A1[6].Y := Pyy+J div 2
        setcolor(1);
        setfillstyle(1,4);
        fillpoly(6,Mach_A1);
    end;
end;

procedure mach_B (Tx,Py,M,J:integer);
var
    Pxx,Py : integer ;
    jj : integer ;
    Mach_B1 : array [1..8] of PointType ;
begin
    for jj := 1 to 2 do
        begin
            if jj = 1 then
                Pyy := (J div 2) + Nn
            else
                Pyy := jj*Py ;
            Pxx := Tx - (M div 2) - Nn ;
            moveto (Pxx-M div 2,Py-J div 4);
            lineto (Pxx-M div 4,Py-J div 4);
            lineto (Pxx-M div 4,Py-J div 2);
            lineto (Pxx+M div 4,Py-J div 2);
            lineto (Pxx+M div 4,Py-J div 4);
            lineto (Pxx+M div 2,Py-J div 4);
            lineto (Pxx+M div 2,Py+J div 2);
            lineto (Pxx-M div 2,Py+J div 2);
            lineto (Pxx-M div 2,Py-J div 4);
            Mach_B1[1].X := Pxx-M div 2 ;Mach_B1[1].Y := Pyy-J div 4
            Mach_B1[2].X := Pxx-M div 4 ;Mach_B1[2].Y := Pyy-J div 4
            Mach_B1[3].X := Pxx-M div 4 ;Mach_B1[3].Y := Pyy-J div 2
            Mach_B1[4].X := Pxx+M div 4 ;Mach_B1[4].Y := Pyy-J div 2
            Mach_B1[5].X := Pxx+M div 4 ;Mach_B1[5].Y := Pyy-J div 4
            Mach_B1[6].X := Pxx+M div 2 ;Mach_B1[6].Y := Pyy-J div 4
            Mach_B1[7].X := Pxx+M div 2 ;Mach_B1[7].Y := Pyy+J div 2
            Mach_B1[8].X := Pxx-M div 2 ;Mach_B1[8].Y := Pyy+J div 2
            setcolor(1);
            setfillstyle(1,4);
            fillpoly(8,Mach_B1);
        end;
    end;
end;

procedure mach_C (Px,Y,M,J:integer);
var
    Pxx,Py : integer ;
    ii : integer ;
    Mach_C1 : array [1..8] of PointType ;
begin
    for ii := 1 to 2 do
        begin
            if ii = 1 then
                Pxx := (M div 2) + Nn
            else
                Pxx := ii*Px ;
            Pyy := Y - (J div 2) - Nn ;
            moveto (Pxx M div 2,Py-J div 4);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

        lineto (Pxx-M div 4,Pyy-J div 4);
        lineto (Pxx-M div 4,Pyy-J div 2);
        lineto (Pxx+M div 2,Pyy-J div 2);
        lineto (Pxx+M div 2,Pyy+J div 2);
        lineto (Pxx-M div 4,Pyy+J div 2);
        lineto (Pxx-M div 4,Pyy+J div 4);
        lineto (Pxx-M div 2,Pyy+J div 4);
        lineto (Pxx-M div 2,Pyy-J div 4);
        Mach_C1[1].X := Pxx-M div 2 ;Mach_C1[1].Y := Pyy-J div 4 ;
        Mach_C1[2].X := Pxx-M div 4 ;Mach_C1[2].Y := Pyy-J div 4 ;
        Mach_C1[3].X := Pxx-M div 4 ;Mach_C1[3].Y := Pyy-J div 2 ;
        Mach_C1[4].X := Pxx+M div 2 ;Mach_C1[4].Y := Pyy-J div 2 ;
        Mach_C1[5].X := Pxx+M div 2 ;Mach_C1[5].Y := Pyy+J div 2 ;
        Mach_C1[6].X := Pxx-M div 4 ;Mach_C1[6].Y := Pyy+J div 2 ;
        Mach_C1[7].X := Pxx-M div 4 ;Mach_C1[7].Y := Pyy+J div 4 ;
        Mach_C1[8].X := Pxx-M div 2 ;Mach_C1[8].Y := Pyy+J div 4 ;
        setcolor(1);
        setfillstyle(1,4);
        fillpoly(8,Mach_C1);
    end;
end;

procedure mach_D (Tx,Y,M,J:integer);
var
    Pxx,Pyy : integer;
    Mach_D1 : array [1..12] of PointType ;
begin
    Pxx := Tx - (M div 2) - Nn ;
    Pyy := Y - (J div 2) - Nn ;
    Mach_D1[1].X := Pxx-M div 2 ;Mach_D1[1].Y := Pyy-J div 4 ;
    Mach_D1[2].X := Pxx-M div 4 ;Mach_D1[2].Y := Pyy-J div 4 ;
    Mach_D1[3].X := Pxx-M div 4 ;Mach_D1[3].Y := Pyy-J div 2 ;
    Mach_D1[4].X := Pxx+M div 4 ;Mach_D1[4].Y := Pyy-J div 2 ;
    Mach_D1[5].X := Pxx+M div 4 ;Mach_D1[5].Y := Pyy-J div 4 ;
    Mach_D1[6].X := Pxx+M div 2 ;Mach_D1[6].Y := Pyy-J div 4 ;
    Mach_D1[7].X := Pxx+M div 2 ;Mach_D1[7].Y := Pyy+J div 4 ;
    Mach_D1[8].X := Pxx+M div 4 ;Mach_D1[8].Y := Pyy+J div 4 ;
    Mach_D1[9].X := Pxx+M div 4 ;Mach_D1[9].Y := Pyy+J div 2 ;
    Mach_D1[10].X := Pxx-M div 4 ;Mach_D1[10].Y := Pyy+J div 2 ;
    Mach_D1[11].X := Pxx-M div 4 ;Mach_D1[11].Y := Pyy+J div 4 ;
    Mach_D1[12].X := Pxx-M div 2 ;Mach_D1[12].Y := Pyy+J div 4 ;
    setcolor(1);
    setfillstyle(1,4);
    fillpoly(12,Mach_D1);
    moveto (Pxx-M div 2,Pyy-J div 4);
    lineto (Pxx-M div 4,Pyy-J div 4);
    lineto (Pxx-M div 4,Pyy-J div 2);
    lineto (Pxx+M div 4,Pyy-J div 2);
    lineto (Pxx+M div 4,Pyy-J div 4);
    lineto (Pxx+M div 2,Pyy-J div 4);
    lineto (Pxx+M div 2,Pyy+J div 4);
    lineto (Pxx+M div 4,Pyy+J div 4);
    lineto (Pxx+M div 4,Pyy+J div 2);
    lineto (Pxx-M div 4,Pyy+J div 2);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

        lineto (Pxx-M div 4, Pyy+J div 4);
        lineto (Pxx-M div 2, Pyy+J div 4);
        lineto (Pxx-M div 2, Pyy-J div 4);
    end;

procedure All_Mach (Tx, Y, Px, Py, M, J: integer);
begin
    mach_A (Px, Py, M, J);
    mach_B (Tx, Py, M, J);
    mach_C (Px, Y, M, J);
    mach_D (Tx, Y, M, J);
end;

procedure Get_Node (Px, Py, Tx, Y, M, J: integer);
var
    Pxx, Pyy : integer ;
    ii, jj    : integer ;
    point1   : integer ;
    cc       : char ;
begin
    cc := 'A';
    point1 := 1 ;
    for jj:= 1 to 4 do
        for ii:= 1 to 4 do
            begin
                if ii = 1 then Pxx := (ii-1)*Nn+(ii-1)*M-(M div 4)-W ;
                else Pxx := ii*Nn+(ii-1)*M+(M div 4)+W ;
                if jj = 1 then Pyy := Nn+(W div 2) ;
                if jj = 2 then Pyy := jj*Nn+(jj-1)*J+(W div 2) ;
                if jj = 3 then Pyy := jj*Nn+(jj-1)*J+(W div 2) ;
                if jj = 4 then Pyy := Y-Nn-3*(W div 2) ;
                outtextxy (Pxx, Pyy, cc) ;
                cc := Succ(cc) ;
            end;
        end;
    end;

procedure clr (X1, Y1, X2, Y2: integer);
begin
    setviewport (X1, Y1, X2, Y2, true);
    clearviewport;
    setviewport (0, 0, GetmaxX, GetmaxY, true);
end;

procedure Car (X1, Y1, X2, Y2: integer; pos: char);
begin
    moveto (X1, Y1);
    if (X1=X2) and (Y1>Y2) then
        begin
            triangle1[1].X := X1 ; triangle1[1].Y := Y1 ;
            triangle1[2].X := X2-W ; triangle1[2].Y := Y2 ;
            triangle1[3].X := X2+W ; triangle1[3].Y := Y2 ;
            Setcolor (1);
            SetFillStyle (1, 10);
        end;
    end;
end;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

        FillPoly (3,triangle1);
        Outtextxy (X1,Y2+5,pos);
    end;
if (X1<X2) and (Y1=Y2) then
begin
    triangle1[1].X := X1 ;triangle1[1].Y := Y1 ;
    triangle1[2].X := X2 ;triangle1[2].Y := Y2-W ;
    triangle1[3].X := X2 ;triangle1[3].Y := Y2+W ;
    Setcolor (1);
    SetFillStyle (1,10);
    FillPoly (3,triangle1);
    Outtextxy (X2-W,Y2,pos);
end;
if (X1=X2) and (Y1<Y2) then
begin
    triangle1[1].X := X1 ;triangle1[1].Y := Y1 ;
    triangle1[2].X := X2+W ;triangle1[2].Y := Y2 ;
    triangle1[3].X := X2-W ;triangle1[3].Y := Y2 ;
    Setcolor (1);
    SetFillStyle (1,10);
    FillPoly (3,triangle1);
    Outtextxy (X1,Y2-W,pos);
end;
if (X1>X2) and (Y1=Y2) then
begin
    triangle1[1].X := X1 ;triangle1[1].Y := Y1 ;
    triangle1[2].X := X2 ;triangle1[2].Y := Y2+W ;
    triangle1[3].X := X2 ;triangle1[3].Y := Y2-W ;
    Setcolor (1);
    SetFillStyle (1,10);
    FillPoly (3,triangle1);
    Outtextxy (X1-W,Y2,pos);
end;
end;
end;
procedure c_lum (st:char;var x:integer);
begin
    if st in ['A','E','I','M'] then x:= 1 ;
    if st in ['B','F','J','N'] then x:= 2 ;
    if st in ['C','G','K','O'] then x:= 3 ;
    if st in ['D','H','L','P'] then x:= 4 ;
end;
procedure r_m (st:char;var x:integer);
begin
    if st in ['A','B','C','D'] then x:= 1 ;
    if st in ['E','F','G','H'] then x:= 2 ;
    if st in ['I','J','K','L'] then x:= 3 ;
    if st in ['M','N','O','P'] then x:= 4 ;
end;
procedure Move (P1,P2:char;M,J:integer;var X1,Y1,X2,Y2:integer;pos:char);
var
    i1,j1,i2,j2 : integer ;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

distance : integer ;
begin
  if (X1=X2) and (Y1>Y2) then clr (X2-W,Y2,X1+W,Y1);
  if (X1<X2) and (Y1=Y2) then clr (X1,Y1-W,X2,Y2+W);
  if (X1=X2) and (Y1<Y2) then clr (X1-W,Y1,X2+W,Y2);
  if (X1>X2) and (Y1=Y2) then clr (X2,Y2-W,X1,Y1+W);
  c_lum (P1,j1);
  c_lum (P2,j2);
  r_m (P1,i1);
  r_m (P2,i2);
  if (i1<i2) and (j1=j2) then      { Down }
    if i1 = 3 then distance := J + (Nn div 3)
      else distance := J + Nn + (Nn div 3);
  if (i1>i2) and (j1=j2) then      { Up }
    if i1 = 4 then distance := J + (Nn div 3)
      else distance := J + Nn + (Nn div 3);
  if (i1=i2) and (j1<j2) then      { R }
    if j1 = 3 then distance := M + (Nn div 3)
      else distance := M + Nn + (Nn div 3);
  if (i1=i2) and (j1>j2) then      { L }
    if j1 = 4 then distance := M + (Nn div 3)
      else distance := M + Nn + (Nn div 3);
  X1 := X1+(distance*(j2-j1) div step);
  X2 := X2+(distance*(j2-j1) div step);
  Y1 := Y1+(distance*(i2-i1) div step);
  Y2 := Y2+(distance*(i2-i1) div step);
  Car (X1,Y1,X2,Y2,pos);
end;
```

```

procedure FirstP (P1,P2:char;M,J:integer;var X1,Y1,X2,Y2:integer);
var
  i1,i2,j1,j2 : integer ;
begin
  r_m (P1,i1);
  r_m (P2,i2);
  c_lum (P1,J1);
  c_lum (P2,j2);
  if (i1=i2) and (j1<j2) then
    begin
      X1 := j1*Nn+(j1-1)*M+W;
      Y1 := (i1-1)*Nn+(i1-1)*J+(Nn div 2);
      X2 := j1*Nn+(j1-1)*M-W;
      Y2 := Y1 ;
    end;
  if (i1<i2) and (j1=j2) then
    begin
      X1 := (j1-1)*Nn+(j1-1)*M+(Nn div 2);
      Y1 := i1*Nn+(i1-1)*J+W;
      X2 := X1 ;
      Y2 := i1*Nn+(i1-1)*J-W;
    end;
  if (i1=i2) and (j1>j2) then
    begin
      if j1 = 4 then
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

        X1 := (j1-1)*Nn+(j1-1)*M-W
    else
        X1 := j1*Nn+(j1-1)*M-W;
    Y1 := (i1-1)*Nn+(i1-1)*J+(Nn div 2);
    if j1 = 4 then
        X2 := (j1-1)*Nn+(j1-1)*M+W
    else
        X2 := j1*Nn+(j1-1)*M+W;
    Y2 := Y1 ;
end;
if (i1>i2) and (j1=j2) then
begin
    X1 := (j1-1)*Nn+(j1-1)*M+(Nn div 2);
    if i1 = 4 then
        Y1 := (i1-1)*Nn+(i1-1)*J-W
    else
        Y1 := i1*Nn+(i1-1)*J-W;
    X2 := X1 ;
    if i1 = 4 then
        Y2 := (i1-1)*Nn+(i1-1)*J+W
    else
        Y2 := i1*Nn+(i1-1)*J+W;
end;
end;

procedure WaitP (P:char;M,J:integer;var X1,Y1,X2,Y2:integer;pos:char);
var
    i1,j1 : integer ;
begin
    r_m (P,i1);
    c_lum (P,j1);
    if j1 = 4 then X2 := (j1-1)*Nn+(j1-1)*M-(M div 8)
        else X2 := J1*Nn+(j1-1)*M+(M div 8);
    if i1 = 4 then Y2 := (i1-1)*Nn+(i1-1)*J
        else Y2 := i1*Nn+(i1-1)*J;
    X1 := X2 ;
    if i1 = 4 then Y1 := Y2 - 3*(W div 2)
        else Y1 := Y2 + 3*(W div 2);
    Car (X1,Y1,X2,Y2,pos);
end;

procedure Result (P:AR2;node:ARO;num:integer;Tx:integer);
var
    Pxx : integer ;
    ii,jj: integer ;
    test : integer ;
begin
    Setcolor (7);
    Pxx := (Tx div 10) ;
    Settextjustify (1,1);
    ii := 1 ;
    test := 1 ;
    repeat
        if ii = 1 then

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

begin
  moveto (3*Tx+Pxx,Nn);
  Outtext ('N01');
end;
if ii = 2 then
begin
  moveto (3*Tx+3*Pxx,Nn);
  Outtext ('N02');
end;
if ii = 3 then
begin
  moveto (3*Tx+5*Pxx,Nn);
  Outtext ('N03');
end;
if ii = 4 then
begin
  moveto (3*Tx+7*Pxx,Nn);
  Outtext ('N04');
end;
if ii = 5 then
begin
  moveto (3*Tx+9*Pxx,Nn);
  Outtext ('N05');
end;
for jj := 0 to node[ii] do
begin
  moverel (0,20) ;
  Outtext (P[ii,jj]) ;
end;
ii := ii + 1 ;
if (ii > num) then test := 0 ;
until (ii = 6) or (test = 0) ;
ii := 6 ;
test := 1 ;
if num > 5 then
repeat
  if ii = 6 then
  begin
    moveto (3*Tx+Pxx,160+Nn);
    Outtext ('N06');
  end;
  if ii = 7 then
  begin
    moveto (3*Tx+3*Pxx,160+Nn);
    Outtext ('N07');
  end;
  if ii = 8 then
  begin
    moveto (3*Tx+5*Pxx,160+Nn);
    Outtext ('N08');
  end;
  if ii = 9 then
  begin
    moveto (3*Tx+7*Pxx,160+Nn);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

        Outtext ('N09');
    end;
    if ii = 10 then
        begin
            moveto (3*Tx+9*Pxx,160+Nn);
            Outtext ('N010');
        end;
    for jj := 0 to node[ii] do
        begin
            moverel (0,20) ;
            Outtext (P[ii,jj]) ;
        end;
        ii := ii + 1 ;
    if (ii > num) then test := 0 ;
    until (ii = 11) or (test = 0) ;
end;

procedure GetNoCar (var pos :AR);
var
    ii : integer ;
    dummyP : char ;
begin
    dummyP := '1' ;
    for ii := 1 to 10 do
        begin
            pos[ii] := dummyP ;
            dummyP := Succ(dummyP);
        end;
end;

Begin
    Gr ;
    X := GetmaxX ;
    Y := GetmaxY ;
    Tx := 3*(X div 4) ;
    Px := Tx div 4 ;
    Py := Y div 4 ;
    Mm := (Tx-4*Nn) div 3 ;
    J := (Y-4*Nn) div 3 ;
    table (Tx,Y) ;
    All_Mach (Tx,Y,Px,Py,Mm,J);
    Get_node (Px,Py,Tx,Y,Mm,J);
    Result (P,node,num,Tx div 3);
    GetNoCar (Pos);
    Tmach := 0 ;
    Tmax := 0 ;
    for o := 1 to num do check[o] := 1 ;
    for o := 1 to num do K[o] := 0 ;
    for o := 1 to num do TmaxC[o] := T[o,node[o]];
    for o := 1 to num do
        if (Tmax < T[o,node[o]]) then Tmax := T[o,node[o]] ;
    Repeat
        o := 1 ;
    Repeat

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

if (Tmach > TmaxC[o]) then check[o] := 3;
if check[o] = 1 then
begin
Pstra[o] := P[o,K[o]] ;
Pstop[o] := P[o,K[o]+1] ;
Tstra[o] := T[o,K[o]] ;
if (Tmach >= Tstra[o]) then
begin
if Tmach <> 0 then
begin
if (XI[o]=XII[o]) and (YI[o]>YII[o]) then
clr (XII[o]-W,YII[o],XI[o]+W,YI[o]);
if (XI[o]<XII[o]) and (YI[o]=YII[o]) then
clr (XI[o],YI[o]-W,XII[o],YII[o]+W);
if (XI[o]=XII[o]) and (YI[o]<YII[o]) then
clr (XI[o]-W,YI[o],XII[o]+W,YII[o]);
if (XI[o]>XII[o]) and (YI[o]=YII[o]) then
clr (XII[o],YII[o]-W,XI[o],YI[o]+W);
end;
FirstP (Pstra[o],pstop[o],Mm,J,XI[o],YI[o],XII[o],YII[o]);
check[o] := 0 ;
end
else
WaitP (Pstra[o],Mm,J,XI[o],YI[o],XII[o],YII[o],pos[o]);
end;
if (check[o] = 0) then
Move (Pstra[o],Pstop[o],Mm,J,XI[o],YI[o],XII[o],YII[o],pos[o])
if Tmach >= (Tstra[o] + 5) then
begin
if (XI[o]=XII[o]) and (YI[o]>YII[o]) then
clr (XII[o]-W,YII[o],XI[o]+W,YI[o]);
if (XI[o]<XII[o]) and (YI[o]=YII[o]) then
clr (XI[o],YI[o]-W,XII[o],YII[o]+W);
if (XI[o]=XII[o]) and (YI[o]<YII[o]) then
clr (XI[o]-W,YI[o],XII[o]+W,YII[o]);
if (XI[o]>XII[o]) and (YI[o]=YII[o]) then
clr (XII[o],YII[o]-W,XI[o],YI[o]+W);
check[o] := 1 ;
K[o] := K[o] + 1 ;
end;
if (Tmach >TmaxC[o]) then
WaitP (P[o,node[o]],Mm,J,XI[o],YI[o],XII[o],YII[o],pos[o]);
o := o+1 ;
Until o = num+1;
delay (350) ;
Tmach := Tmach + 0.25 ;
until Tmach >= Tmax ;
for o := 1 to num do
begin
if (XI[o]=XII[o]) and (YI[o]>YII[o]) then
clr (XII[o]-W,YII[o],XI[o]+W,YI[o]);
if (XI[o]<XII[o]) and (YI[o]=YII[o]) then
clr (XI[o],YI[o]-W,XII[o],YII[o]+W);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

if (XI[o]=XII[o]) and (YI[o]<YII[o]) then
  clr (XI[o]-W,YI[o],XII[o]+W,YII[o]);
if (XI[o]>XII[o]) and (YI[o]=YII[o]) then
  clr (XII[o],YII[o]-W,XI[o],YI[o]+W);
WaitP (P[o,node[o]],Mm,J,XI[o],YI[o],XII[o],YII[o],pos[o]);
end;
repeat until keypressed ;
closegraph ;
end;

```



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

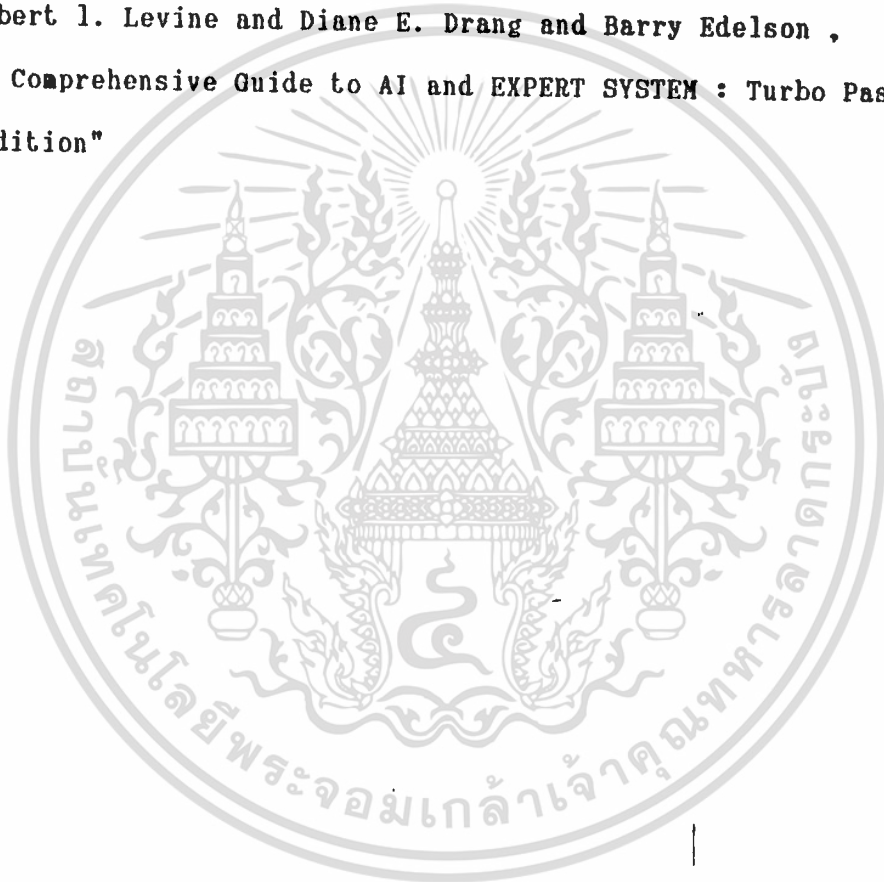
งานชิ้นนี้สามารถล่องไปได้ด้วยดี ต้องขอขอบคุณ อาจารย์ ภาค หุตะสิงกาศ (อาจารย์ที่ปรึกษา) ที่ให้คำแนะนำต่างๆ และ นายเกียรติชัย บริบาลบรรทดเขตต์ ที่ให้คำปรึกษาในทุกๆ เรื่อง และ ผู้จัดทำ หวังเป็นอย่างยิ่งว่า งานชิ้นนี้จะเป็นประโยชน์ สำหรับผู้ที่ต้องการศึกษาด้านปัญหาประติหาร์และระบบผู้เชี่ยวชาญ ไม่มากก็น้อ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

1. มงคล อัสวโกวิทกรณ์ , "การเขียนโปรแกรมกราฟิกส์"
2. ธนัท สัตยุกต และ กณพ แก้วนิษฐ์ , "การเขียนโปรแกรมภาษาปาสคาลเบื้องต้น"
3. ดร. ก่อเกียรติ เก่งสกุล และ บุญเจริญ สิริินวกุล , "ทฤษฎีและการประยุกต์
ใช้งานปัญญาประดิษฐ์และระบบผู้เชี่ยวชาญ "
4. Robert l. Levine and Diane E. Drang and Barry Edelson ,
"A Comprehensive Guide to AI and EXPERT SYSTEM : Turbo Pascal
Edition"



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้