

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ระบบมัลติทัชเพื่อการหัดเขียนสำหรับเด็กก่อนวัยเรียน

MULTITOUCH SYSTEM FOR PRESCHOOL HANDWRITING



T117559



เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....117559
วัน,เดือน,ปี.....5 ต.ค. 2554

b. 12342348
i.

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2553

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญาโทปีการศึกษา 2553

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง ระบบมัลติทัชเพื่อการหัดเขียนสำหรับเด็กก่อนวัยเรียน

MULTITOUCH SYSTEM FOR PRESCHOOL HANDWRITING

ผู้จัดทำ

1. นายเพชร อิงคตานุวัฒน์ รหัสนักศึกษา 50011027
2. นางสาวพรทิพย์ สุริยะสม รหัสนักศึกษา 50011043
3. นางสาวเมธินี วิชาศรีนิมิต รหัสนักศึกษา 50011239



อาจารย์ที่ปรึกษา

(ดร. วังระ นัตร์วิริยะ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบมัลติทัชเพื่อการหัดเขียนสำหรับเด็กก่อนวัยเรียน

นายพชร	อิงคานูวัฒน์	50011027
นางสาวพรทิพย์	สุริยะสม	50011043
นางสาวเมธินี	วิภาศรีนิมิต	50011239
ดร. วัชระ	ฉัตรวิริยะ	อาจารย์ที่ปรึกษา ปีการศึกษา 2553

บทคัดย่อ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้ นำเสนอระบบมัลติทัชเพื่อการหัดเขียนตัวอักษร โดยมุ่งเน้นไปที่การเรียนรู้ของเด็กก่อนวัยเรียน เพื่อนำเทคโนโลยีมาปรับใช้ในส่วนเพิ่มพัฒนาการด้านการเขียนตัวอักษรของเด็ก ทำให้เด็กมีความสนใจใฝ่รู้ที่จะเรียนมากขึ้น โดยปริญญาานิพนธ์นี้ศึกษาเกี่ยวกับระบบมัลติทัช ซอฟต์แวร์ที่ใช้พัฒนาระบบมัลติทัช และการขีดเขียนของเด็กก่อนวัยเรียน นำความรู้ที่ได้มาพัฒนาเป็นซอฟต์แวร์ที่รองรับผู้ใช้งานหลายคนแข่งเขียนตัวอักษรภาษาไทยในเวลาเดียวกัน

ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ ส่วนตรวจสอบความถูกต้องในการเขียนตัวอักษรภาษาไทย ได้มีการใช้กรอบตัวอักษรภาษาไทยร่วมกับการใช้จุดอ้างอิง เพื่อกำหนดขอบเขตและลำดับในการลากเส้นตามตัวอักษรภาษาไทย ซึ่งสามารถตรวจสอบความถูกต้องในการเขียนได้ในระดับหนึ่ง ผลของการศึกษาและพัฒนาสามารถสร้างซอฟต์แวร์ที่เพิ่มพัฒนาการด้านการเขียนตัวอักษรของเด็กได้ สมบูรณ์พอสมควร และนำไปพัฒนาให้ซอฟต์แวร์ให้ดียิ่งขึ้นในอนาคตได้

MULTITOUCH SYSTEM FOR PRESCHOOL

HANDWRITING

Mr. Patchata Ingkatanuwat 50011027

Ms. Porntip Suriyasom 50011043

Ms. Methinee Wipasrinimit 50011239

Dr. Watchara Chatwiriya Advisor

Academic Year 2010

ABSTRACT

This thesis is focusing in the presentation of the Multi-Touch system especially in character drawing targeting the kid that in the pre-school age. The main purpose of the study is to integrate such technology into developing the kid's writing skill and attracts the kid to learn more things ahead. This thesis has covered the study of the Multi-Touch software which is used to develop the Multi-Touch system and the writing system of pre-school kid. Then we use the knowledge gained from the study to develop the software that enable the use by multi users to compete against each other by the Thai character drawing challenge.

In the development of the software, the Thai character correctness checking has used the Thai character frame together with the use of reference points along the way to limit the boundary and indicate the sequence to draw the Thai character. Such method can check the correctness of the drawing accurately. The result of the study and the development are the software which will boost the writing skill of the kid significantly and can be used as a model for further development.

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยดีด้วยคำปรึกษา คำแนะนำ คำคัดเตือนที่มีคุณค่า จาก ดร.วัชระ ฉัตรวิริยะ ที่ให้ความช่วยเหลือแก้ไขปัญหาลอดจนให้ความรู้และประสบการณ์ที่ดีแก่ทางคณะผู้จัดทำ

ขอขอบคุณ อาจารย์เจริญ วงษ์ชุ่มเย็น ที่ได้ให้คำแนะนำทางด้านฮาร์ดแวร์ของระบบมัลติทัช และได้ให้ยืมอุปกรณ์ตัวอย่าง

ขอขอบคุณ เพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ทุกคนสำหรับสิ่งดีๆ ไม่ว่าจะเป็นความรู้ คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ในการทำงาน เทคโนโลยีใหม่ๆ ความสนุกสนาน การช่วยเหลือในด้านต่างๆ

ขอขอบคุณ ห้อง Embedded System Laboratory (ESL) ณ อาคารปฏิบัติการวิศวกรรมศาสตร์สอง (ECC) ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ให้คณะผู้จัดทำได้ทำงานและเอื้อเฟื้ออุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ให้คณะผู้จัดทำได้ทำงานเป็นอย่างดี

สุดท้ายนี้ต้องขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และครอบครัวของคณะผู้จัดทำ ที่ได้ให้การเลี้ยงดู อบรมสั่งสอน เป็นกำลังใจ มอบโอกาสในการศึกษา รวมทั้งสิ่งต่างๆ ด้วยความรักและความหวังดี ทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

พร อิงคตานูวัฒน์
พรทิพย์ สุริยะสม
เมธินี วิชาศรีนิมิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญรูป.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของปริญญานิพนธ์.....	2
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
1.4 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์.....	2
1.5 ส่วนประกอบของปริญญานิพนธ์.....	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและความรู้ที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 การเรียนรู้ของเด็กก่อนวัยเรียน.....	4
2.2 มัลติทัช.....	5
2.3 ซอฟต์แวร์ที่สนับสนุนระบบมัลติทัช.....	8
2.4 ไดรเวอร์ที่จำลองเมาส์หลายตัวแทนอินพุทแบบมัลติทัช.....	13
2.5 คอตเน็ตเฟรมเวิร์ก.....	14
2.6 คับเบิลยูพีเอฟ.....	15
2.7 เซอร์เฟสเอสดีเคหนึ่งจุดศูนย์.....	17
บทที่ 3 การออกแบบและการพัฒนาระบบ.....	19
3.1 วิเคราะห์ความต้องการของระบบ.....	19
3.2 ไดอะแกรม สำหรับการอธิบายการออกแบบต่างๆ.....	20
3.3 การเลือกการออกแบบและการพัฒนาต่างๆ.....	23
3.4 การตรวจสอบความถูกต้องในการเขียนตัวอักษร.....	25
3.5 วิธีการออกแบบผู้ใช้งานหลายคน.....	27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 การทดสอบและวิเคราะห์ผล.....	29
4.1 ทดสอบซอฟต์แวร์ตัวอย่างว่าเป็นระบบมัลติทัช.....	29
4.2 ทดสอบความถูกต้องในการเขียนโดยใช้รูปเพื่อกำหนดขอบเขตตัวอักษร.....	30
4.3 ทดสอบการใช้จุดอ้างอิงตรวจสอบการเขียนตัวอักษรเป็นลำดับให้ถูกต้อง.....	32
บทที่ 5 สรุปผล.....	39
5.1 สรุปและวิจารณ์ผลการทดสอบ.....	39
5.2 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการพัฒนาต่อ.....	39
บรรณานุกรม.....	41
ภาคผนวก.....	42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
2.1 อุปกรณ์ที่รองรับระบบมัลติทัช	7
3.1 เปรียบเทียบวิธีการตรวจสอบความถูกต้องในการเขียนตัวอักษร	24
3.2 เปรียบเทียบการเลือกใช้อินพุตแบบมัลติทัช.....	24



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูป	หน้า
1.1 ลักษณะของระบบมัลติทัช	1
2.1 ตัวอย่างหลักการทำงานของมัลติทัช.....	5
2.2 ไมโครซอฟต์เซอร์เฟสโกลบ	8
2.3 ไมโครซอฟต์เซอร์เฟสคอลเลจ	9
2.4 ไมโครซอฟต์เซอร์เฟสลาจูน	9
2.5 ไมโครซอฟต์แบล็คบอร์ด	10
2.6 ไมโครซอฟต์รีบาวนด์.....	10
2.7 ไมโครซอฟต์การ์เดินพอนด์.....	11
2.8 บัมที่อปทริดีเคสก์ที่อป	11
2.9 ซอฟต์แวร์เปียโน.....	12
2.10 พีชสู๊กับผีดิบ.....	12
2.11 จุดสีแดงแทนตำแหน่งนิ้วในซอฟต์แวร์มัลติทัชวิสตา.....	13
2.12 คลิกขวาที่เกิดจากตะเข้ นิ้วค้ำ	14
2.13 สถาปัตยกรรมของคอตเน็ตเฟรมเวิร์กสามจุดศูนย์.....	15
2.14 ส่วนประกอบของคอตเน็ตเฟรมเวิร์ก.....	16
2.15 สัญลักษณ์ของไมโครซอฟต์วีชวลสตูดิโอ	16
2.16 สัญลักษณ์ของเอ็กซ์เพรสชันเบลีนส์	17
2.17 สัญลักษณ์ไมโครซอฟต์เซอร์เฟสเอสดีเค.....	17
2.18 ไมโครซอฟต์เซอร์เฟส.....	18
3.1 ไคอะแกรมของขั้นตอนการตรวจสอบความถูกต้อง	21
3.2 ไคอะแกรมแสดงขั้นตอนการทำงานในส่วนของการคิดคะแนน	22
3.3 รูปอักษรที่กำหนดขอบเขตของตัวอักษร.....	25
3.4 การเขียนตัวอักษรต้องอยู่ในบริเวณอักษร	26
3.5 เส้นที่ลากยังไม่มีลำดับในการเขียน.....	26
3.6 การกำหนดลำดับในการลากโดยใช้จุดอ้างอิง	27
3.7 ออกแบบผู้เล่นหลายคน	27
4.1 ทดสอบระบบมัลติทัชสองคนเขียนแยกกัน.....	29
4.2 ขอบเขตพื้นที่ที่สามารถลากเส้นได้.....	30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป	หน้า
4.3 การเขียนตัวอักษรภายในขอบเขตตัวอักษร	30
4.4 ปัญหาการลากเส้นที่ไม่ต่อเนื่อง	31
4.5 ปัญหาการการลากเส้นที่ผิดทิศทาง	31
4.6 ทดสอบการลากเส้นเมื่อลากเส้นถูกต้อง.....	32
4.7 ผลการทดสอบการลากเส้นเมื่อลากเส้นถูกต้อง.....	33
4.8 ทดสอบการลากเส้นเมื่อลากชนขอบเขตตัวอักษร	33
4.9 ทดสอบการลากเส้นเมื่อลากชนขอบเขตตัวอักษร	34
4.10 ทดสอบการลากเส้นเมื่อลากข้ามจุดอ้างอิง	34
4.11 ผลการทดสอบการลากเส้นเมื่อลากข้ามจุดอ้างอิง	35
4.12 ทดสอบการลากเส้นเมื่อมีการลากย้อนกลับ	35
4.13 ผลการทดสอบการลากเส้นเมื่อมีการลากย้อนกลับ	36
4.14 ทดสอบการลากเส้นเมื่อลากเส้นยังไม่ถึงจุดอ้างอิงถัดไป.....	36
4.15 ผลการทดสอบการลากเส้นเมื่อลากเส้นยังไม่ถึงจุดอ้างอิงถัดไป.....	37
4.16 ทดสอบผู้ใช้งานมากกว่าหนึ่งคน	37
ก.1 หน้าแรกของซอฟต์แวร์ เมนูเกม	42
ก.2 เลือกผู้เล่นหนึ่งคน.....	42
ก.3 เลือกผู้เล่นสองคน.....	43
ก.4 เลือกผู้เล่นสามคน	43
ก.5 ขยาย ย่อ ย้าย และหมุนหน้าต่างของแต่ละผู้เล่น.....	44
ก.6 ผู้เล่นเล่นพร้อมกันได้.....	44
ก.7 ภาพเคลื่อนไหวสำหรับแสดงวิธีการเขียนที่ถูกต้อง.....	45
ก.8 หลังจากเขียนตัวอักษรหนึ่งๆเสร็จสิ้น.....	45
ก.9 หลังจากเขียนตัวอักษรทั้งหมดเสร็จสิ้น.....	46
ก.10 รอบถัดไปของการเล่นเกม	46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

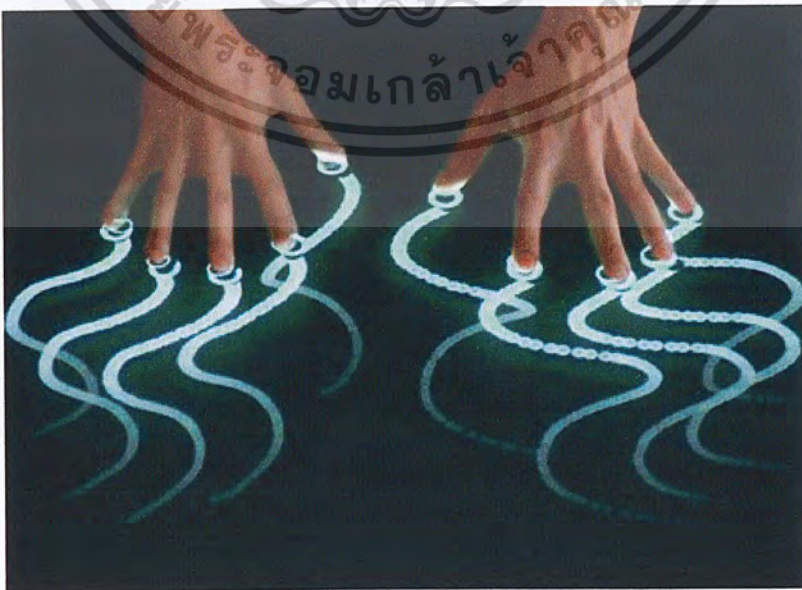
บทนำ

ในบทนี้จะกล่าวถึงความเป็นมาของปัญหา ซึ่งกล่าวความเป็นมาของการทำปริญญาบัตรนี้ วัตถุประสงค์ของการทำปริญญาบัตร ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากปริญญาบัตร ขอบเขตของการทำปริญญาบัตร และส่วนประกอบต่าง ๆ ในแต่ละบทภายในปริญญาบัตรนี้

1.1 ความเป็นมาของปัญหา

ในปัจจุบันนั้นเทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทต่อการดำรงชีวิตมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็น อุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ที่ทันสมัย เพิ่มความสะดวกสบาย ความสนุกสนาน ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน หรือแม้กระทั่งเป็นสื่อการเรียนการสอนของเด็กๆ

ระบบมัลติทัช (Multitouch) เป็นเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่เริ่มมีการใช้งานมากขึ้น และมีการแข่งขันสูงมากขึ้น ในปัจจุบัน โดยมีการนำมาพัฒนาใช้ในการทำงานที่แตกต่างกันหลากหลาย ระบบมัลติทัชที่ผู้ใช้งานทั่วไปเข้าใจนั้นคือการใช้นิ้วมีสัมผัสหน้าจอมากกว่าหนึ่งนิ้ว ในทางทฤษฎีแล้ว ระบบมัลติทัช หมายถึง การสัมผัสบนหน้าจอตั้งแต่สามนิ้วขึ้นไป เมื่อมีระบบมัลติทัชเพิ่มมากขึ้น ความต้องการของผู้ใช้ที่จะเลือกใช้ซอฟต์แวร์ที่รองรับระบบมัลติทัชก็จะสูงขึ้นตาม ในปัจจุบันจะพบว่ามีซอฟต์แวร์ที่รองรับระบบมัลติทัชเพิ่มมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัด ตั้งแต่ ซอฟต์แวร์ที่เป็นระบบปฏิบัติการ จนถึงซอฟต์แวร์ที่มีลักษณะเป็นแอปพลิเคชัน เพื่อให้อำนวยความสะดวกในด้านต่างๆของผู้ใช้งาน



รูป 1.1 ลักษณะของระบบมัลติทัช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับทำวิจัยเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเรียนรู้ของเด็กในปัจจุบันเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากเด็กสามารถเรียนรู้สิ่งต่างๆ ได้อย่างไม่จำกัด เด็กในกลุ่มที่สนใจนั้นจะเป็นเด็กก่อนวัยเรียน ซึ่งเป็นเด็กที่มีอายุตั้งแต่สามปีจนถึงห้าปี เด็กในวัยนี้จะเป็นเด็กที่มีการจดจำที่ดี มีความคิดสร้างสรรค์ สมองจะมีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว ซึ่งเป็นสิ่งที่สำคัญต่อการพัฒนาการเรียนรู้ในระยะต่อไปอย่างมาก การเขียนนั้นถือเป็นทักษะอย่างหนึ่งที่สำคัญในการเรียนของเด็ก ซึ่งเป็นการใช้อุปกรณ์ต่างๆ เขียนบนวัสดุบันทึก เช่น กระดาษ เป็นต้น

ดังนั้น จึงได้นำแนวคิดนี้มาเป็นปริญญานิพนธ์ ที่เป็นการพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับการเรียนรู้ด้านการเขียนสำหรับเด็กก่อนวัยเรียน ซึ่งยังคงมีจำนวนน้อย โดยเฉพาะภาษาไทย และได้มีการนำระบบมัลติทัชมาประยุกต์ใช้สำหรับการฝึกหัดเขียน จะช่วยให้เด็กสามารถจดจำและเขียนตัวอักษรภาษาไทยได้ดียิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของปริญญานิพนธ์

ปริญญานิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบมัลติทัชเพื่อการหัดเขียนสำหรับเด็กก่อนวัยเรียน (อายุสามถึงห้าปี)

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) พัฒนาทักษะด้านการเขียนของเด็กก่อนวัยเรียน
- 2) ซอฟต์แวร์สำหรับการหัดเขียนและการแข่งขันเขียนตัวอักษร
- 3) นำระบบมัลติทัชมาประยุกต์กับเทคโนโลยีในปัจจุบัน

1.4 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์

- 1) ศึกษาการเรียนรู้ด้านการหัดเขียนของเด็กก่อนวัยเรียน และการทำงานของระบบมัลติทัช
- 2) วิเคราะห์ และออกแบบความต้องการของระบบ
- 3) พัฒนาส่วนของการแสดงเส้นตามการลาก
- 4) พัฒนาการตรวจสอบความถูกต้อง โดยใช้ขอบเขตของตัวอักษร และจุดอ้างอิงกำหนดลำดับการลาก
- 5) ทดสอบ และปรับปรุงการทำงานของระบบ

1.5 ส่วนประกอบของปริญญานิพนธ์

เนื้อหาในบทที่ 1 กล่าวถึงความเป็นมาของปัญหา วัตถุประสงค์ของปริญญานิพนธ์ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ขอบเขตของปริญญานิพนธ์ และส่วนประกอบต่างๆ ของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อหาในบทที่ 2 กล่าวถึงนิยามและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนหัดเขียนของเด็กก่อนวัยเรียน ระบบมัลติทัช คอเน็คเฟรมเวิร์ก คับเบิลยูพีเอฟ และสุดท้ายของบทจะเป็นส่วนของ ไมโครซอฟต์แวร์ เซอร์เฟสเอสดีเค

เนื้อหาในบทที่ 3 เป็นการออกแบบซอฟต์แวร์ การวิเคราะห์ความต้องการของระบบ ไลอะแกรมต่างๆที่อธิบายการออกแบบซอฟต์แวร์ การเลือกวิธีการออกแบบ การตรวจสอบความถูกต้องในการเขียน และการออกแบบผู้ใช้งานหลายคน

เนื้อหาในบทที่ 4 เป็นการทดสอบการทำงานต่างๆ เช่น ทดสอบการเป็นมัลติทัชของซอฟต์แวร์ ทดสอบการตรวจสอบความถูกต้องในการเขียนตัวอักษร โดยวิธีการใช้รูปเพื่อกำหนดขอบเขตตัวอักษรและใช้จุดอ้างอิงตรวจสอบการเขียนตัวอักษรเป็นลำดับให้ถูกต้อง รวมทั้งตรวจสอบการทำงานโดยใช้ผู้เล่นมากกว่าหนึ่งคน

เนื้อหาในบทที่ 5 จะเป็นบทสรุปของปริญญาบัตร ประกอบไปด้วยบทสรุป และวิจารณ์ผลการทดสอบ รวมไปถึงแนวทางในการพัฒนาต่อ

ปริญญาบัตรนี้ เป็นการพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับการหัดเขียนสำหรับเด็กก่อนวัยเรียน โดยนำระบบมัลติทัชมาประยุกต์ใช้สำหรับการฝึกหัดเขียน เพื่อช่วยให้เด็กสามารถจดจำ และเขียนตัวอักษรภาษาไทยได้ดียิ่งขึ้น โดยรายละเอียดของปริญญาบัตร จะกล่าวถึงในบทต่อไป

บทที่ 2

ทฤษฎี และความรู้เกี่ยวข้อง

เนื้อหาในบทนี้ จะกล่าวถึงนิยามต่างๆที่สำคัญในปริญญาณิพนธ์นี้ ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ของเด็กก่อนวัยเรียน โดยจะเน้นในส่วนการขีดเขียนและพัฒนาการด้านภาษาของเด็กก่อนวัยเรียน แนะนำระบบมัลติทัช ความหมายของมัลติทัช หลักการทำงาน การนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน คอตเน็ตเฟรมเวิร์กคืออะไร มีความสำคัญอย่างไร ความหมายของคัมเบิลยูทีเอฟ และซอฟต์แวร์ที่ใช้พัฒนาคัมเบิลยูทีเอฟ ท้ายบทนี้จะเกี่ยวกับ เซอร์เฟสเอสดีเค และ ไมโครซอฟต์แวร์เซอร์เฟส

2.1 การเรียนรู้ของเด็กก่อนวัยเรียน

เด็กก่อนวัยเรียนที่จะกล่าวถึงต่อไป หมายถึง เด็กที่มีอายุระหว่างสามถึงห้าปี เป็นช่วงเวลาที่เด็กส่วนใหญ่จะเข้าโรงเรียนอนุบาล เพื่อเพิ่มทักษะในด้านต่างๆของเด็ก สิ่งที่สนใจในการเรียนรู้ของเด็กก่อนวัยเรียนที่จะนำมาประยุกต์ใช้ในปริญญาณิพนธ์ คือ พัฒนาการด้านการขีดเขียนของเด็กก่อนวัยเรียน และ พัฒนาการด้านภาษาของเด็กก่อนวัยเรียน

2.1.1 พัฒนาการด้านการขีดเขียนของเด็ก

จากการศึกษาเกี่ยวกับการขีดเขียนของเด็กก่อนวัยเรียน พบว่าเด็กก่อนวัยเรียนจะเริ่มจับดินสอหรือดินสอสีเพื่อจะขีดเขียนตั้งแต่อายุสองปีขึ้นไป โดยจะมีลำดับการขีดเขียนดังนี้

- 1) ขีดเขียน (อายุสองถึงสามปี) เด็กสามารถจับดินสอขีดเขียนเส้นต่างๆ แบบไร้ทิศทาง โดยที่ตาไม่ได้มองมือหรือกระดาษที่ตนเองเขียน
- 2) ควบคุมการขีดเขียน (อายุสามปี) เด็กสามารถควบคุมการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อของตนเองได้ และเขียนอย่างมีทิศทางมากขึ้น
- 3) เขียนซ้ำตัวอักษร (อายุสามถึงสี่ปี) เด็กจะชอบเขียนตามจุดปะ หรือ ลากเส้นทับคำที่อยากเขียนมาก แต่ยังบิดเบี้ยว โย้เย้ ไม่เป็นระเบียบ
- 4) สามารถเขียนชื่อตนเอง (อายุสี่ปี) เด็กสามารถลอกคำต่างๆได้ และพยายามที่จะเขียนคำที่ชอบด้วยตนเอง
- 5) คิดเขียนคำ (อายุสี่ถึงห้าปี) เมื่อเด็กได้ฟังคำพูดอะไร เด็กจะชอบนำคำพูดนั้นมาคิด และเขียน แต่มักจะสะกดไม่ถูกต้อง
- 6) เขียนอย่างถูกต้อง (อายุห้าถึงเจ็ดปี) เด็กสามารถเขียนคำต่างๆได้อย่างคล่องแคล่ว และถูกต้องมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพัฒนาการขีดเขียนของเด็กเป็นไปตามวัย เป็นพัฒนาการทางด้านร่างกายและด้านสติปัญญา ซึ่งนำไปสู่การเรียนรู้มากมายที่ทั้งในด้านภาษาของเด็ก รวมไปถึงการเข้าสังคมของเด็กต่อไปในอนาคต

2.1.2 พัฒนาการด้านภาษาของเด็กก่อนวัยเรียน

เด็กก่อนวัยเรียนสามารถพัฒนาภาษาได้จากการเรียนรู้ทางตรงและทางอ้อม เด็กส่วนใหญ่จะมีการพัฒนาภาษาอย่างต่อเนื่อง โดยไม่มีช่องว่างระหว่างระยะใดระยะหนึ่ง และมีทิศทางของแต่ละคนแตกต่างกันออกไป พัฒนาการเรียนรู้หนังสือของเด็ก เริ่มจากการเรียนรู้ที่ติดต่อกับคนอื่น ชั้นแรกคือ การพูดที่ไม่มี ความหมาย พัฒนาลู่การพูดที่มีความหมาย พัฒนามาลู่การเล่นกับสัญลักษณ์ และในที่สุดคือการเขียนระยะใหม่ที่เกิดขึ้น จะมีพื้นฐานมาจากระยะก่อนๆ ทั้งนี้เพื่อจะหารูปแบบใหม่ในการติดต่อสื่อสาร

เด็กต้องการพัฒนาภาษาเพื่อที่จะเข้าร่วมกิจกรรมในสังคม เด็กจึงพยายามเรียนรู้ที่จะเข้าใจและสร้างสัญลักษณ์ขึ้นคือ การสื่อภาษาโดยใช้สัญลักษณ์ซึ่งเป็นสิ่งที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง ในกระบวนการพัฒนาสัญลักษณ์เด็กต้องเรียนรู้ที่จะฟัง พูด เขียน และอ่าน ซึ่งคือการพัฒนาทักษะทางภาษาทั้งสี่ด้านของเด็กที่เริ่มเรียนรู้

การสื่อสารในสังคมเริ่มตั้งแต่ยังเป็นทารก จะเริ่มเรียนรู้ที่จะฟัง เพื่อจะพูด หรือใช้กิริยาท่าทาง หรือการใช้สัญลักษณ์ หรือการวาดรูป จนกระทั่งพัฒนาเป็นการเขียนและการอ่าน การพัฒนาทางภาษาของเด็กจะเป็นไปโดยลำดับ โดยเฉพาะการเขียนต้องฟังพหูพจน์ภาวะทางร่างกายเป็นอย่างมาก

2.2 มัลติทัช (Multitouch)

มัลติทัช หมายถึง ความสามารถที่จะรองรับในการระบุตำแหน่งการสัมผัสพร้อมกันตั้งแต่สองตำแหน่งขึ้นไป จากการรับอินพุตโดยการสัมผัสบนหน้าจอที่รองรับระบบสัมผัส (Touch Screen)



รูป 2.1 ตัวอย่างหลักการทำงานของมัลติทัช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพียงในกรณีศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้จัดทำให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อที่สำคัญในระบบมัลติทัช คือ หลักการทำงานของระบบมัลติทัช และ ระบบปฏิบัติการที่รองรับระบบมัลติทัชในปัจจุบัน

2.2.1 หลักการทำงานของระบบมัลติทัช

ระบบมัลติทัชถูกนำมาใช้ในหลากหลายวิธีซึ่งขึ้นอยู่กับขนาดและชนิดของหน้าจอ เช่น หน้าจอที่ทำมาจากอะคริลิก (Acrylic) หรือกระจกที่ใช้โปรเจคเตอร์ (Projector) ในการฉายภาพ หรือจอแอลซีดี (Liquid Crystal Display : LCD) ที่มีแบล็คไลท์ (Black Light) เป็นส่วนประกอบ

เมื่อใช้นิ้วหรือวัตถุสัมผัสเข้ากับหน้าจอจะทำให้เกิดการกระจายแสงไปสะท้อนกับอุปกรณ์ที่ใช้รับแสง จากนั้นข้อมูลจะถูกส่งไปยังซอฟต์แวร์ (Software) ที่ทำหน้าที่ควบคุมการสัมผัส ลักษณะการทำงานขึ้นอยู่กับการวัดค่าของแสงที่เกิดจากการสะท้อน พื้นที่ผิวที่ใช้สัมผัสสามารถทำได้จากการนำเอาแผ่นรับแรงกดมาคลุมบนหน้าจอและใช้การอ่านค่าจากการกด โดยขึ้นอยู่กับแรงที่ใช้ในการกด ส่วนในอุปกรณ์ขนาดเล็กที่ใช้พกพาจะใช้วิธีการของประจุไฟฟ้า เมื่อทำการสัมผัสลงบนหน้าจอจะเป็นการรบกวนสนามไฟฟ้าซึ่งจะเป็นการส่งค่าไปยังซอฟต์แวร์ที่รองรับการตอบสนอง

ในไม่กี่ปีที่ผ่านมา ความพยายามในการทำให้เข้าถึงเทคโนโลยีนี้มีมากขึ้นจากการที่มีกลุ่มขึ้นขอบงานอดิเรกในการพัฒนาระบบมัลติทัช ได้พัฒนาให้สามารถทำได้ด้วยตัวเองได้

2.2.2 การนำระบบมัลติทัชไปใช้ในชีวิตปัจจุบัน

ในปัจจุบัน เทคโนโลยีที่รองรับระบบมัลติทัชได้รับความนิยมอย่างสูง โดยทั่วไปแล้วการใช้งานระบบมัลติทัชจะเป็นการเพิ่มความสะดวกสบายให้กับผู้ใช้งาน เพิ่มความทันสมัย เพิ่มความบันเทิง เหมาะสมกับวิถีชีวิตของผู้ใช้งานที่ต้องการความหรูหรา สะดวกสบาย ตลอดจนนำระบบมัลติทัชไปใช้ในการติดต่อสื่อสารกับผู้ใช้งาน

2.2.3 ระบบปฏิบัติการที่รองรับระบบมัลติทัช และ อุปกรณ์ที่รองรับระบบมัลติทัช

ระบบปฏิบัติการที่รองรับระบบมัลติทัชมีหลายระบบปฏิบัติการ โดยจะมีทั้งระบบปฏิบัติการที่ทำงานบนคอมพิวเตอร์ (Computer PC) หรือ ในอุปกรณ์ขนาดเล็ก ดังนี้

- 1) แม็ค โอเอส (Mac OS X)
- 2) วินโดวส์เซเว่น (Windows 7)
- 3) วินโดวส์วิสตา (Windows Vista)
- 4) วินโดวส์เอ็กซ์พีแท็บเล็ตพีซีอี디션 (Windows XP Tablet PC Edition)
- 5) อุบุนตุ (Ubuntu)
- 6) แอปเปิ้ล ไอ โอเอส (Apple's iOS)
- 7) กูเกิลแอนดรอยด์ (Google's Android)
- 8) ปาล์มเว็บ โอเอส (Palm's webOS)

- 9) ไมโครซอฟต์วินโดวส์โฟนเซเว่น (Microsoft's Windows Phone 7)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์และสงวนสิทธิ์ในเนื้อหาข้อมูล ผู้ใช้พึงปฏิบัติตามเงื่อนไขและข้อกำหนดการใช้งาน ไม่สามารถนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากผู้จัดทำเอกสาร หากมีการนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต ผู้ใช้จะมีความผิดตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

10) แชนดรอต (Xandros)

นอกจากนี้ยังมีอุปกรณ์ที่รองรับระบบมัลติทัชอยู่มากมายดังตารางที่ 2.1

ตาราง 2.1 อุปกรณ์ที่รองรับระบบมัลติทัช

Make	Model	Form Factor	Operating System	Number of Touch Points	Screen Size	Resolution	Price	Availability
PQ Labs	42" iTable	All-in-One	Windows XP/Vista/7, Mac	32	42 inch	1920 * 1080		June 2010
N-Touch	Neprash Technology N-Touch MultiTouch Device	All-in-One	Windows 7	32	Custom Size and 32,40,42,46,52,55,57,70,82,100,200 inch	1920 * 1080		January 2010
3M	3M Multi-Touch Display	LCD Display	Windows XP/Vista/7, Linux	20	15,17,22 inch		\$551.74 to \$1549.00	July 2009
Acer	Aspire AS5738PG	Laptop	Windows 7	2	15.6 inch	1366 x 768	\$799.99	22/10/2009
Acer	Aspire Z5610-U9072	All-in-One	Windows 7	2	23 inch	1920 x 1080	\$899.99	12/2009
Acer	Aspire 1820PT	Ultra-thin Tablet	Windows 7 Home Premium	5	11.6 inch	1366 x 768	\$1599.99	15/11/2009
Acer	T230H	Monitor	N/A	2	23 inch	1920 x 1080	\$699.99 AUD	11/2009
Acer	Aspire AS5738PG	Laptop	Windows 7	2	15.6 inch	1366 x 768	\$799.99	22/10/2009
Acer	Aspire Z5610-U9072	All-in-One	Windows 7	2	23 inch	1920 x 1080	\$899.99	12/2009
Evolve	Evolve ONE	All-in-One	Windows 7	unlimited number of simultaneous inputs	47 inch	1920 x 1080		25/10/2009
Fujitsu	LifeBook T5010 Tablet PC	Tablet	Windows 7		13.3 inch		\$1,759.00	12/2009
Fujitsu	LifeBook T4410 Tablet PC	Tablet	Windows 7		12.1 inch		\$1,199.00	12/2009
برائیس گستر	N-touch سیستم مالتی تاچ	All-in-One	ویندوز 7	32	همه سائرها	1920 * 1080	از ده میلیون تومان تا دو بیست میلیون تومان	سال 1389
Fujitsu	LifeBook T4310 Tablet PC	Tablet	Windows 7		12.1 inch		\$1,149.00	12/2009
Fujitsu	LifeBook UH900	Handheld PC	Windows 7		5.6 inch		\$	12/2009
Microsoft	Microsoft Surface	All-in-One	Customized Windows Vista With Surface Shell	52	30 inch	1024 x 768	\$12,000-16,000 + Commercial Tax ID	12/2009
Gateway	One ZX6800-01	All-in-One	Windows 7		23 inch	1920 x 1080	\$879.99	11/2009
HP	HP TouchSmart 300	All-in-One	Windows 7	(2)?	20 inch	720p	\$899.99	01/11/2009
HP	HP TouchSmart 600	All-in-One	Windows 7	(2)?	23 inch	1080p	\$1,049.99	22/10/2009
HP	HP TouchSmart tx2	Tablet	Windows 7	(2)?	12.1 inch	1280 x 800	\$799.99	22/10/2009
HP	HP TouchSmart 9100	All-in-One	Windows 7	(2)?	23 inch	1920 x 1080	\$1,299.99	22/10/2009
HP	HP LD4200tm	LCD Display		(2)?	42 inch	1920 x 1080	\$2,799.99	12/2009
HP	HP L2105tm	LCD Display		2	21.5 inch	1920 x 1080	\$299.00	10/2009
Motion Computing	J3400	LCD Display		(2)?	12.1 inch	WXGA	\$2,299.99	12/2009
Sony	L Series	All In One	Windows 7	(2)?	24 inch	1920 x 1080	\$1,299.99	12/2009
Toshiba	Satellite U505 Touch	Laptop	Windows 7		13.3 inch		\$950.00	22/10/2009
Toshiba	Satellite M505 Touch	Laptop	Windows 7		14 inch		\$1,050.00	22/10/2009

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ซอฟต์แวร์ที่สนับสนุนระบบมัลติทัช

ในปัจจุบันซอฟต์แวร์ที่สนับสนุนระบบมัลติทัช มีในหลายระบบปฏิบัติการ ตามที่ได้แสดงไว้ในหัวข้อที่ 2.2.2 โดยส่วนใหญ่แล้วระบบปฏิบัติการที่สนับสนุนระบบมัลติทัช คือ วินโดวส์เซเว่น (Windows 7) และ แม็ค โอเอส (Mac OS X)

2.3.1 ซอฟต์แวร์ที่สนับสนุนระบบมัลติทัชบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์เซเว่น

ซอฟต์แวร์ที่สนับสนุนระบบมัลติทัชบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์เซเว่น มีมากมายหลายซอฟต์แวร์ มีดังนี้

- 1) ไมโครซอฟต์เซอร์เฟสโกลบ (Microsoft Surface Globe) เป็นซอฟต์แวร์ลักษณะคล้ายกูเกิลเอิร์ท (Google Earth) ซอฟต์แวร์นี้ใช้ระบบโลกเสมือนสามมิติ (Virtual Earth 3D) เพื่อแสดงรูปโลกในมุมมองสามมิติ ซึ่งสามารถค้นหาเส้นทางสำหรับการเดินทางไปเมืองต่างๆ หาข้อมูลของแต่ละสถานที่ และสามารถปักหมุดสถานที่โปรดได้ด้วยระบบมัลติทัช สามารถใช้นิ้วหมุนสำรวจรอบอาคารต่างๆ ได้แบบสามมิติ เหมือนกับการบินชมเมืองต่างๆ



รูป 2.2 ไมโครซอฟต์เซอร์เฟสโกลบ

- 2) ไมโครซอฟต์เซอร์เฟสคอลเลจ (Microsoft Surface Collage) เป็นซอฟต์แวร์จัดการรูปภาพต่างๆ ในคอมพิวเตอร์ เช่น การจัดเรียงรูปภาพ ปรับขนาดรูปภาพ นำภาพต่างๆ มารวมกัน ใช้ภาพที่ชอบเป็นวอลเปเปอร์ (Wallpaper) สำหรับเดสก์ท็อป (Desktop)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 2.3 ไมโครซอฟต์เซอร์เฟสคอลเลจ

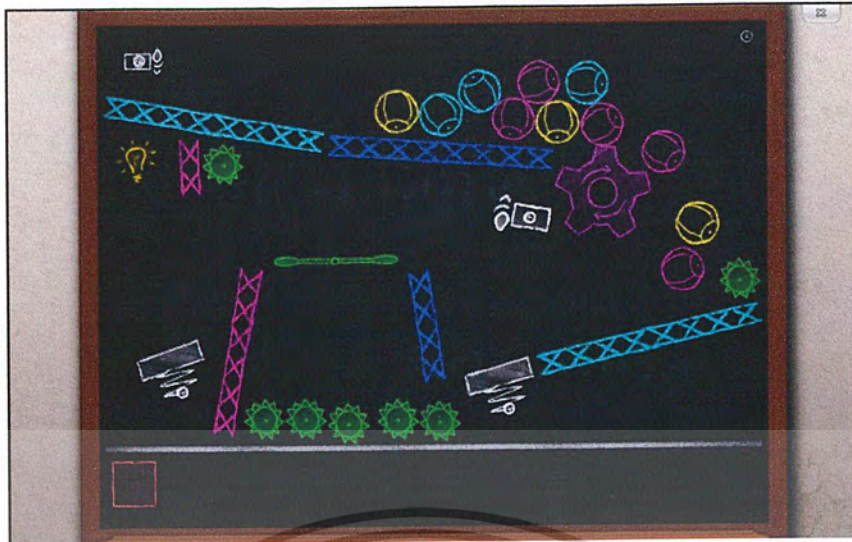
- 3) ไมโครซอฟต์เซอร์เฟสลากูน (Microsoft Surface Lagoon) เป็นสกรีนเซฟเวอร์ (Screen Saver) ซึ่งรองรับระบบมัลติทัช ซอฟต์แวร์จะแสดงภาพเหมือนบ่อปลา ผีเสื้อ และดอกไม้ต่าง ๆ เมื่อมีการสัมผัสที่บริเวณจอรับสัมผัส และผีเสื้อจะมาชุมนุมกันขณะที่ใช้อุปกรณ์รับอินพุตแบบมัลติทัชสัมผัสค้างไว้บนจอรับสัมผัสเป็นเวลานาน



รูป 2.4 ไมโครซอฟต์เซอร์เฟสลากูน

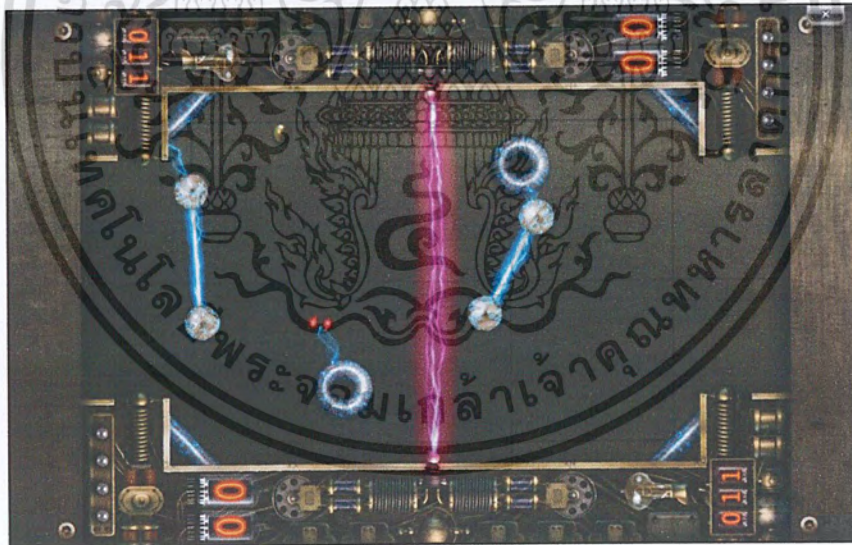
- 4) ไมโครซอฟต์แบล็คบอร์ด (Microsoft Blackboard) เป็นเกมพีซเชิล (Puzzle) แก้ปัญหาเกี่ยวกับฟิสิกส์ โดยซอฟต์แวร์จะวาดภาพเครื่องจักรไว้บนกระดานดำจำลอง ผู้ใช้งานจะต้องทำให้บอลเคลื่อนที่ไปหาหลอดไฟให้สำเร็จ ด้วยการจัดวาง ย่อ/ขยาย เฟือง ไบพัต และไม้กระดาน ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 2.5 ไมโครซอฟต์แมลึคบอร์ด

- 5) ไมโครซอฟต์รีบาวนด์ (Microsoft Rebound) เป็นเกมที่ใช้อุปกรณ์รับอินพุตแบบมัลติทัชในการตีลูกบอลให้วิ่งไปทำลายฝ่ายตรงข้าม โดยสามารถเล่นแข่งกับคอมพิวเตอร์ หรือแข่งกับผู้ใช้งานคนอื่นก็ได้



รูป 2.6 ไมโครซอฟต์รีบาวนด์

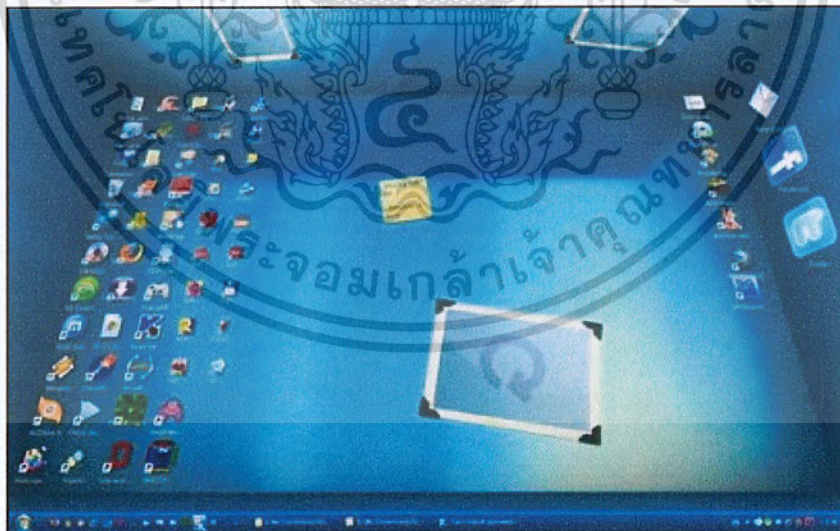
- 6) ไมโครซอฟต์การ์เด้นพอนด์ (Microsoft Garden Pond) เป็นซอฟต์แวร์การพับกระดาษให้เป็นแบบต่างๆ โยนเล่นในสระน้ำ หรืออาจจะแข่งกันพับตามแบบที่ซอฟต์แวร์กำหนดมาให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 2.7 ไมโครซอฟต์การ์เด้นพอนด์

- 7) บัมท็อปทรีดีเดสก์ท็อป (BumpTop 3D desktop) เป็นซอฟต์แวร์ที่จะช่วยเปลี่ยนหน้าตาให้เดสก์ท็อปลสองมิติเป็นแบบสามมิติ และสนับสนุนระบบมัลติทัช โดยหน้าตาจะคล้ายๆกับกล่องที่มีผนังให้ใช้งานได้ทั้งพื้น และด้านข้าง สามารถวางไฟล์ที่ชอบไว้ได้ เช่นกระดาษโน้ตหรือไฟล์ที่เป็นส่วนตัวอื่นๆ สามารถนำมากองรวมกันเป็นชั้น จัดหมวดหมู่ ค้นหา ย่อขยาย ไอคอน (icon) ได้



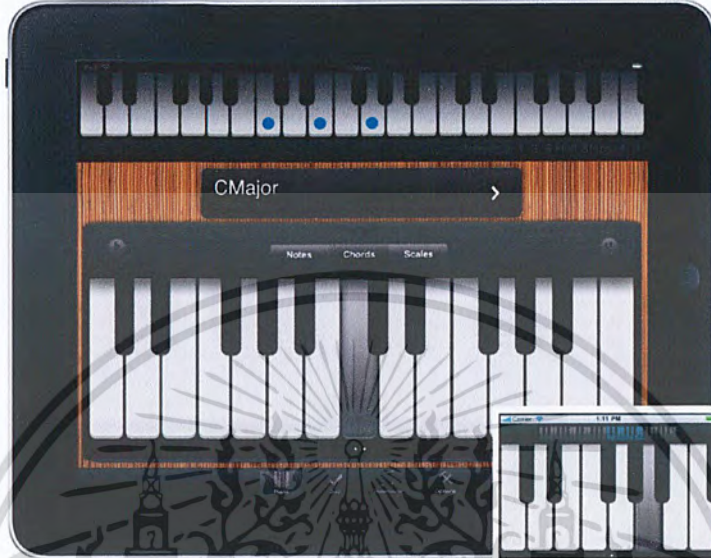
รูป 2.8 บัมท็อปทรีดีเดสก์ท็อป

2.3.2 ซอฟต์แวร์ที่สนับสนุนมัลติทัชบนระบบปฏิบัติการแมค (MAC OS X)

ระบบปฏิบัติการที่เป็นที่นิยมนอกจากวินโดวส์เซเว่นก็คือ ระบบปฏิบัติการแมค และมีหลากหลายซอฟต์แวร์ที่รองรับระบบมัลติทัช ตัวอย่างซอฟต์แวร์มีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1) เปียโน เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้จำลองเปียโนขึ้นมาให้ผู้ใช้สามารถฝึกเล่นเปียโนได้ โดยตัวซอฟต์แวร์จะจำลองเสียงของตัวโน้ตต่างๆ ทันทีที่นิ้วสัมผัสไปที่ตำแหน่งที่แสดง ภาพคีย์บอร์ดก็จะเปิดเสียงออกมาโน้ตตัวนั้นออกมา



รูป 2.9 ซอฟต์แวร์เปียโน

- 2) พืชสู้กับผีดิบ (Plants VS Zombies) เป็นซอฟต์แวร์ที่เป็นเกมดั่งของค่าย ป๊อบแคป (Popcaps) โดยการเล่นจะให้ผู้ใช้งานสร้างต้นพืชป้องกันผีดิบวิ่งมาจนถึงจุดที่กำหนด โดยเกมนี้ได้ถูกพัฒนาให้รองรับระบบมัลติทัช โดยเราสามารถสร้างพืชได้หลายๆจุดพร้อมๆ กัน โดยใช้นิ้วกด ซึ่งปรับเปลี่ยนจากการใช้เมาส์ในการลากได้เพียงตำแหน่งเดียว



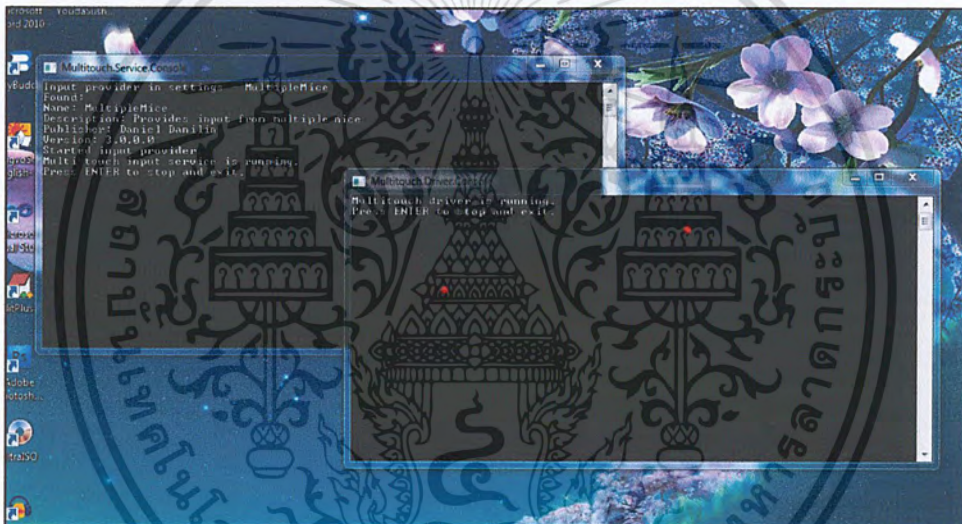
รูป 2.10 พืชสู้กับผีดิบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 ไดรเวอร์ที่จำลองเมาส์หลายตัวแทนอินพุตแบบมัลติทัช

ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ใช้ระบบมัลติทัชจำเป็นต้องมีอุปกรณ์ที่สามารถรองรับระบบมัลติทัช แต่ยังมีอีกวิธีที่สามารถพัฒนาได้โดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์รองรับระบบมัลติทัช ซึ่งสามารถทำได้โดยใช้ไดรเวอร์จำลองเมาส์หลายตัวในการรับอินพุตแบบมัลติทัช

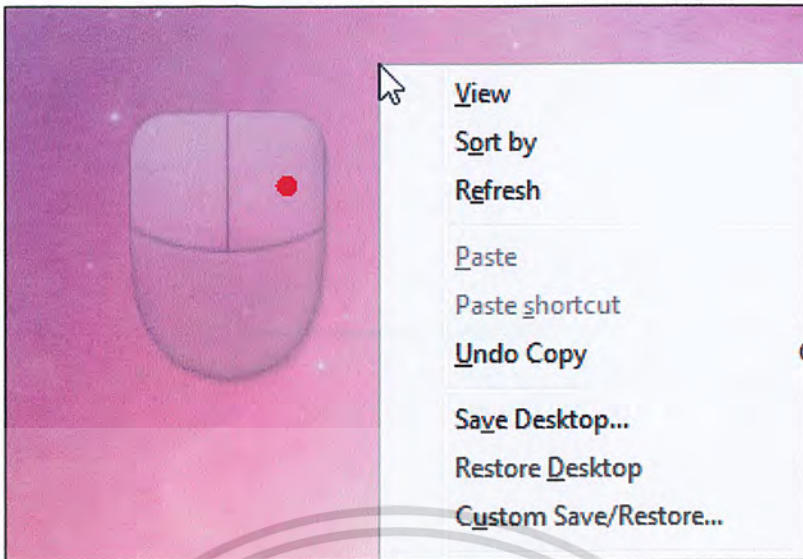
ไดรเวอร์ที่จำลองเมาส์หลายตัวแทนอินพุตแบบมัลติทัช ที่มีชื่อว่า “มัลติทัชวิสตา” (Multitouch Vista) ซึ่งเป็น โอเพนซอร์ซไลบรารี (Open Source Library) สำหรับพัฒนามัลติทัชซอฟต์แวร์ ด้วยอุปกรณ์ต่างๆ โดยเมื่อไดรเวอร์ทำงาน จะทำการแยกเมาส์แต่ละตัวเป็นหนึ่งอินพุต โดยแต่ละอินพุตจะถูกแยกโดยเลข ไอดี (ID) ในการแสดงผลจะปรากฏจุดสีแดงบนหน้าจอ ซึ่งจุดสีแดงที่ปรากฏขึ้นหนึ่งจุดจะแทนตำแหน่งนิ้วที่สัมผัสหน้าจอรับสัมผัสหนึ่งนิ้ว ซึ่งไดรเวอร์นี้สามารถรองรับ อินพุตได้สูงสุดสองร้อยห้าสิบห้าจุด



รูป 2.11 จุดสีแดงแทนตำแหน่งนิ้วในซอฟต์แวร์มัลติทัชวิสตา

ซึ่งลักษณะการใช้เมาส์แทนนิ้วมีดังนี้ ถูกกำหนดไว้ดังนี้

- 1) คลิกเมาส์ซ้าย (Left Click) = แตะนิ้ว (Tap)
- 2) คลิกเมาส์ขวา (Right Click) = แตะนิ้วค้าง
- 3) ลากเมาส์ (Drag) = ลากนิ้ว (Drag)



รูป 2.12 คลิกขวาที่เกิดจากแตงนึ่งค้ำง

2.5 ดอตเน็ตเฟรมเวิร์ก (.NET Framework)

ดอตเน็ตเฟรมเวิร์ก คือ แพลตฟอร์มสำหรับพัฒนาซอฟต์แวร์สร้างขึ้นโดยไมโครซอฟต์ โดยรองรับภาษาคอเนตมากกว่าสี่สิบภาษา ซึ่งมีไลบรารีเป็นจำนวนมากสำหรับการเขียนซอฟต์แวร์ ไลบรารีนั้นได้รวมถึงส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ การเชื่อมต่อฐานข้อมูล วิทยาการเข้ารหัสลับ อัลกอริทึม การเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน

ซอฟต์แวร์ที่เขียนบนดอตเน็ตเฟรมเวิร์ก จะทำงานบนสภาพแวดล้อมที่บริหาร โดยซีแอลอาร์ (Common Language Runtime : CLR) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในดอตเน็ตเฟรมเวิร์ก โดยซีแอลอาร์นั้นเตรียมสภาพแวดล้อมเสมือนทำให้ผู้พัฒนาไม่ต้องคำนึงถึงความสามารถที่แตกต่างกันระหว่างหน่วยประมวลผลต่างๆ และซีแอลอาร์ยังให้บริการด้านกลไกระบบความปลอดภัย การบริหารหน่วยความจำ และเอ็กเซ็ปชัน แฮนดลิง (Exception handling) ดอตเน็ตเฟรมเวิร์กนั้นออกแบบมาเพื่อให้การพัฒนาซอฟต์แวร์ง่ายขึ้น รวดเร็วขึ้น และปลอดภัยขึ้นกว่าเดิม

ดอตเน็ตเฟรมเวิร์กนั้นยังได้เป็นส่วนประกอบในระบบปฏิบัติการวินโดวส์เซิร์ฟเวอร์สองพันสาม (Windows Server 2003) และวินโดวส์วิสตา (Windows Vista) ซึ่งรุ่นแรกได้ออกในปี พ.ศ. 2545 รุ่นที่สองได้ออกในปี พ.ศ. 2548 ซึ่งตั้งแต่นั้นแรกถึงรุ่นสองนั้นได้รองรับระบบปฏิบัติการไมโครซอฟต์วินโดวส์ (Microsoft Windows OS) เกือบทุกรุ่น และรุ่นที่สามซึ่งเป็นรุ่นปัจจุบันได้ออกวันที่ 6 พฤศจิกายน พ.ศ. 2549 โดยได้รองรับวินโดวส์เอกซ์พี เซอร์วิสแพ็คเกจสอง (Windows XP Service Pack 2) วินโดวส์เซิร์ฟเวอร์ สองพันสาม เซอร์วิสแพ็คเกจสอง (Windows Server 2003 Service Pack 2) และวินโดวส์วิสตา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 2.13 สถาปัตยกรรมของดอตเน็ตเฟรมเวิร์กสามจุดศูนย์

2.6 ดับเบิลยูพีเอฟ (Windows Presentation Foundation: WPF)

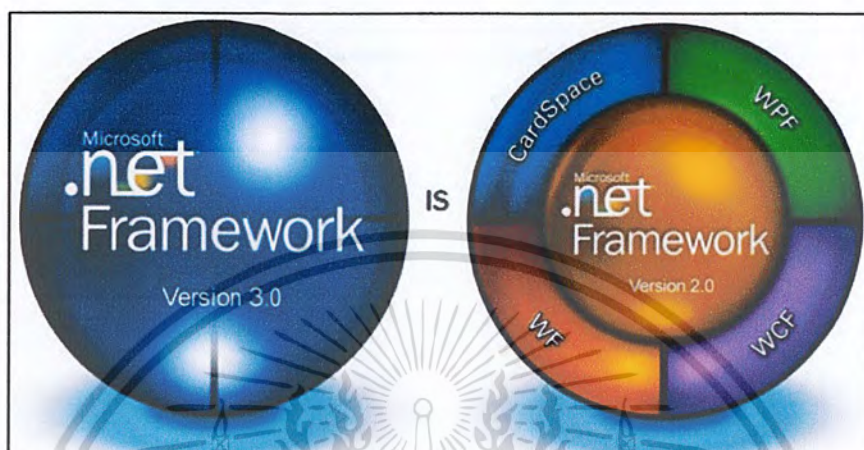
ดับเบิลยูพีเอฟ เป็นเทคโนโลยีที่ใช้แสดงผลทางด้านกราฟิกของไมโครซอฟท์ ในชื่อเดิมคือ อวาลอน (Avalon) เทคโนโลยี ดับเบิลยูพีเอฟ ได้ถูกบรรจุเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของดอตเน็ตเฟรมเวิร์กสามจุดศูนย์ เป็นต้นมา

2.6.1 หลักการทำงานของดับเบิลยูพีเอฟ

การทำงานของดับเบิลยูพีเอฟเป็นการพัฒนายูสเซอร์อินเตอร์เฟซ (User Interface) อีกแนวทางซึ่งมีความยืดหยุ่นสูง มีกระบวนการ คาด้าไบน์ดิง (Data Binding) ที่ทำให้สามารถเขียนยูสเซอร์อินเตอร์เฟซที่ซับซ้อนได้สะดวกมากขึ้น โดยผู้พัฒนาซอฟต์แวร์สามารถออกแบบในมุมมองเสมือนว่ามันเป็นโปรเจกชัน (Projection) ของข้อมูลได้ ข้อดีที่เด่นของมันก็คือสามารถเขียนวิว โมเดล อ็อบเจกต์ (View Model Object) เพื่อควบคุมการไหลเวียนของข้อมูลครั้งเดียว โดยที่ยูสเซอร์อินเตอร์เฟซจะเป็นเหมือนหน้ากากครอบ โดยที่มันจะเปลี่ยนไปเป็นแบบไหนก็ได้ ตามที่มันไบน์ (Bind) กับ วิว โมเดล อ็อบเจกต์ ทำให้สามารถที่จะ ยูนิตเทสต์ (Unit Test) ยูสเซอร์อินเตอร์เฟซได้ โดยผ่าน วิว โมเดล อ็อบเจกต์ ที่ออกแบบมาเป็นอย่างดีแล้ว

ดับเบิลยูพีเอฟ สนับสนุนการเขียนซอฟต์แวร์แบบดีไซน์แพทเทิร์น (Design Pattern) แบบเอ็มวีวีเอ็ม (MVVM : Model-View-View Model) นอกจากนี้ดับเบิลยูพีเอฟ ยังจะสนับสนุนยูสเซอร์อินเตอร์เฟซที่สร้างสรรค์ มีเฟรมเวิร์กภาพเคลื่อนไหว (Animation Framework) และอนุญาตให้ทำ

เกือบทุกอย่างที่กราฟิกดีไซน์เนอร์ (Graphic Designer) ออกแบบมาได้ โดยผ่านเอ็กซ์เอ็มแอล (XAML) ซึ่งสะดวกและง่ายมากในการที่จะทำให้ซอฟต์แวร์มีหน้าตาดี ๆ มีลูกเล่นภาพเคลื่อนไหว (Animation) สามารถสร้างสรรค์สิ่งเหล่านั้นได้ผ่านดับเบิลยูพีเอฟ ดังใน แมค โอเอส (Mac OS X) หรือซอฟต์แวร์ เช่นบน ไมโครซอฟต์เซอร์เฟส



รูป 2.14 ส่วนประกอบของดอตเน็ตเฟรมเวิร์ก

2.6.2 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาดับเบิลยูพีเอฟ

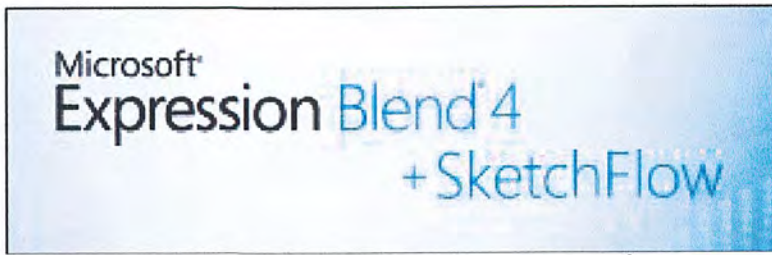
- 1) ไมโครซอฟต์วิซวลสตูดิโอ (Microsoft Visual Studio) เป็นเครื่องมือในการพัฒนาดับเบิลยูพีเอฟ โดยที่สามารถใช้สำหรับเขียนโค้ด ตั้งแต่เอ็กซ์เอ็มแอล (XAML) วิวโมเดล (ViewModel) ไปจนถึงระดับของฐานข้อมูล (Database) เพียงแต่จะไม่มีเครื่องมือวิซวล เพื่ออำนวยความสะดวกในการออกแบบมากนัก



รูป 2.15 สัญลักษณ์ของไมโครซอฟต์วิซวลสตูดิโอ

- 2) เอ็กซ์เพรสชันเบลนด์ (Expression Blend) ใช้สำหรับเป็นตัวช่วยสร้าง เอ็กซ์เอ็มแอล (XAML) เพื่อสร้างกราฟิกยูสเซอร์อินเตอร์เฟส (Graphic User Interface : GUI) ไปจนถึงการทำ สตอรี่บอร์ดของภาพเคลื่อนไหว (Animation Storyboard) และออกแบบลำดับการทำงานของยูสเซอร์อินเตอร์เฟส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 2.16 สัญลักษณ์ของเอ็กซ์เพรสชันเบรนด์สี่

2.7 เซอร์เฟสเอสดีเคหนึ่งจุดศูนย์ (Surface SDK 1.0)

เซอร์เฟสเอสดีเคหนึ่งจุดศูนย์ (Surface SDK 1.0) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับไมโครซอฟต์เซอร์เฟส (Microsoft Surface) โดย เอสดีเค (SDK) ย่อมาจาก ซอฟต์แวร์ เดเวลอปเมนต์ คิท (Software Development Kit) ซึ่งหมายถึง ชุดเครื่องมือที่ใช้พัฒนา โปรแกรม ซึ่งภายในเอสดีเคอาจจะประกอบไปด้วย ตัวแปลภาษา (Compiler), ตัวเชื่อม (Linker), และตัวแก้ไข (Debugger) หรืออาจมีโปรแกรมมาตรฐาน (Library) กับเอกสาร (Document) รวมอยู่ด้วย



รูป 2.17 สัญลักษณ์ไมโครซอฟต์เซอร์เฟสเอสดีเค

ไมโครซอฟต์เซอร์เฟสเอสดีเค เป็นเครื่องมือที่ใช้พัฒนา ไมโครซอฟต์เซอร์เฟส หัวข้อต่อไปจะอธิบายลักษณะของ ไมโครซอฟต์เซอร์เฟส

2.7.1 ไมโครซอฟต์เซอร์เฟส (Microsoft Surface)

ไมโครซอฟต์เซอร์เฟส เป็นแนวคิดของเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับครอบครัวนิว โดยออกแบบมาในรูปของโต๊ะรับแขก มีหน้าจอแบบสัมผัสขนาดใหญ่ถึงสามสิบนิ้ว ควบคุมการใช้งานด้วยนิ้วมือ โดยรับคำสั่งในรูปแบบต่างๆ ผ่านการลากนิ้ว ในแบบต่างๆ กัน และเป็นระบบมัลติทัชคือการรับคำสั่งโดยการแตะมากกว่า 1 จุดได้ ด้วยหน้าจอขนาดใหญ่ และระบบป้อนคำสั่งด้วยนิ้วมือ

ไมโครซอฟต์เซอร์เฟสมีหลักการใช้งานอยู่สี่หลักคือ

- 1) การสื่อสารโดยตรง (Direct interaction) ผู้ใช้สามารถจับต้องข้อมูลดิจิทัลด้วยมือของตัวเอง โดยไม่ต้องพึ่ง แป้นพิมพ์ (keyboard) หรือ เมาส์ (mouse)

- 2) การสัมผัสหลายจุด (Multi-touch contact) การรับรู้จุดสัมผัสหลายจุดพร้อมกัน ไม่ใช่รับรู้แค่การแตะเพียงจุดเดียว
- 3) ประสบการณ์ผู้ใช้งานหลายคน (Multi-user experience) ให้ความรู้สึกร่วมกันใช้งานของผู้ใช้หลายคน ซึ่งถ้าเป็นคอมพิวเตอร์ทั่วไป จะใช้ได้เพียงคนเดียวในคราวหนึ่งๆ ส่วนคนที่เหลือนั่งอยู่ข้างๆ
- 4) การจดจำวัตถุ (Object recognition) ผู้ใช้สามารถวางวัตถุจริงๆ ลงบนหน้าจอได้เลย เช่นเมื่อวางกล่องหรือโทรศัพท์มือถือไว้ เครื่องก็รับรู้ว่าคุณอาจจะต้องการส่งถ่ายข้อมูล ระหว่างไมโครซอฟต์เซอร์เฟสกับกล่องหรือโทรศัพท์มือถือได้โดยไม่ต้องมีสายเชื่อมต่อ



รูป 2.18 ไมโครซอฟต์เซอร์เฟส

จากการศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องที่ได้กล่าวมาทั้งหมดในข้างต้น ไม่ว่าจะเป็ น ลักษณะการหัดเขียนของเด็กก่อนวัยเรียน การทำงานแบบมัลติทัช คอตเน็ตเฟรมเวิร์ก ดับเบิลยูพีเอฟ และ เซอร์เฟส เอสดีเค มีการนำความรู้ที่ได้มาคิดวิเคราะห์และออกแบบเพื่อพัฒนาเป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเรียนรู้การหัดเขียนตัวอักษรของเด็กก่อนวัยเรียน โดยมุ่งเน้นไปในการเขียนตัวอักษรภาษาไทยให้ถูกต้อง ดังในบทต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การออกแบบและการพัฒนาระบบ

เนื้อหาในบทนี้ จะเป็นการออกแบบลักษณะของซอฟต์แวร์ที่จะสร้างขึ้น โดยสรุป ซึ่งจะมีเนื้อหาภายในตั้งแต่ การวิเคราะห์ความต้องการของระบบ ไลอะแกรมสำหรับอธิบายการออกแบบทั้งหมด โดยเป็นลักษณะผังงานการทำงานของซอฟต์แวร์ วิธีการเลือกการออกแบบและการพัฒนาต่างๆ การตรวจสอบความถูกต้องในการเขียนตัวอักษร และวิธีการออกแบบผู้ใช้งานหลายคน

3.1 วิเคราะห์ความต้องการของระบบ (Requirements)

วิเคราะห์ความต้องการของระบบ เป็นการวิเคราะห์พิจารณาความต้องการที่ผู้ใช้งานที่ต้องการจากระบบ แบ่งออกเป็น ความต้องการของระบบแบบฟังก์ชัน และความต้องการของระบบแบบนอนฟังก์ชัน

3.1.1 ความต้องการของระบบแบบฟังก์ชัน (Functional requirements)

ความต้องการของระบบแบบฟังก์ชัน หมายถึง ความต้องการ หรือหน้าที่หลักของระบบที่จะต้องทำ ซึ่งมีความต้องการของระบบแบบฟังก์ชันดังนี้

- 1) แสดงเส้นตมาการลากนิ้ว
- 2) มีการตรวจสอบความถูกต้องของการเขียนตัวอักษร
- 3) มีการคิดคะแนน เมื่อทำการเขียนตัวอักษรเสร็จ
- 4) หน้าต่างของผู้เล่นแต่ละคนสามารถ ย่อ ขยาย และหมุน ได้
- 5) รองรับผู้เล่นพร้อมกันหลายคน

3.1.2 ความต้องการของระบบแบบนอนฟังก์ชัน (Non-functional requirements)

ความต้องการของระบบแบบนอนฟังก์ชัน หมายถึง ความต้องการ หรือหน้าที่ ที่เป็นคุณสมบัติอื่นๆที่ผู้ใช้งานต้องการจากระบบ ที่เกี่ยวกับ ข้อจำกัด หรือสภาพแวดล้อมในการติดตั้งระบบ หรือหน้าที่เสริม ซึ่งมีความต้องการของระบบแบบนอนฟังก์ชันดังนี้

- 1) ทำงานกับส่วนติดต่อผู้ใช้แบบมัลติทัช
- 2) มีการแสดงภาพ ภาพเคลื่อนไหว และเสียงประกอบ
- 3) ทำงานบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์เซเว่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

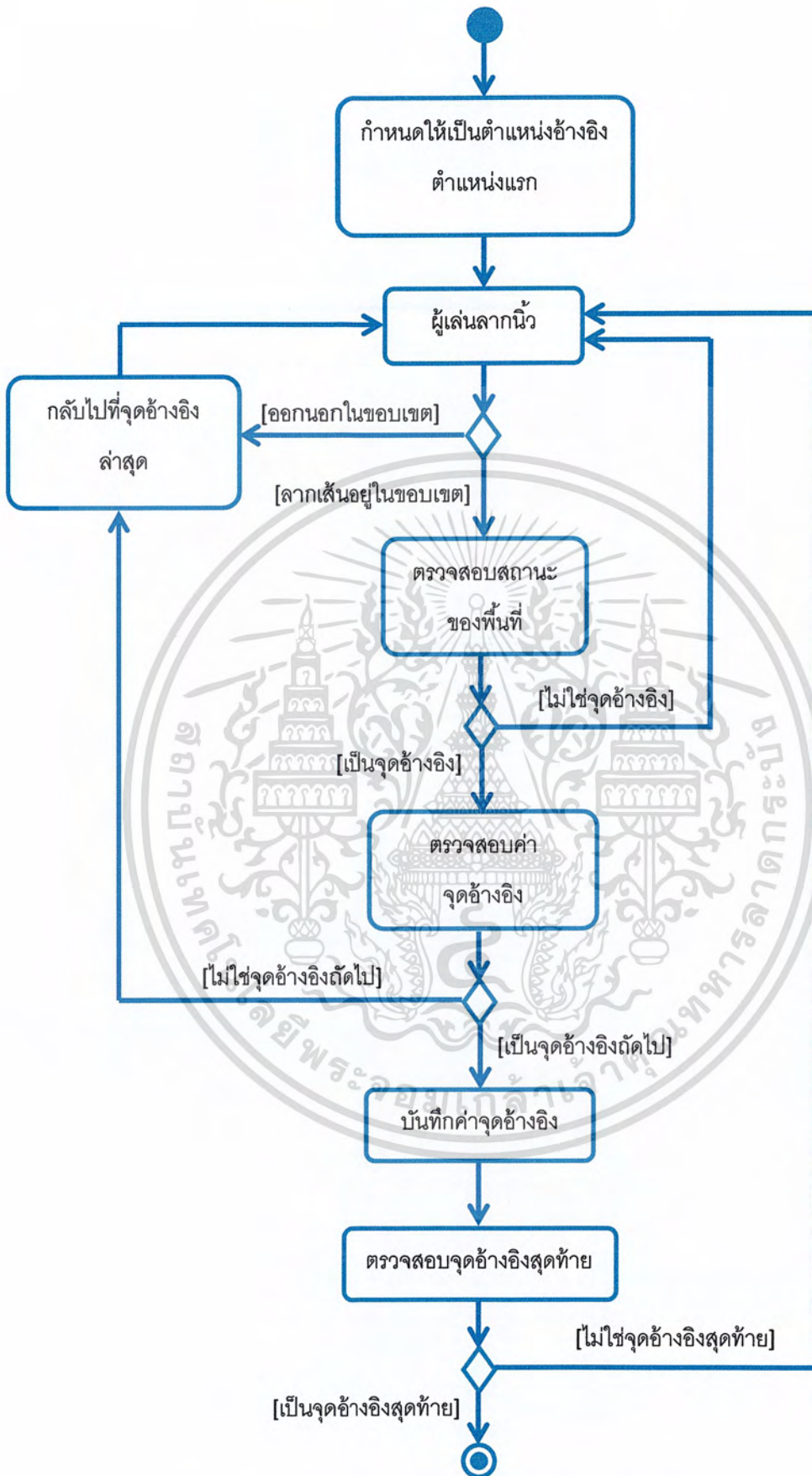
3.2 ไคอะแกรม สำหรับการอธิบายการออกแบบต่างๆ

ไคอะแกรม (Diagram) หมายถึง สิ่งที่ใช้ในการอธิบายโปรแกรมเพื่อให้ผู้ออกแบบสามารถอธิบาย ผู้เขียน โปรแกรมให้สามารถเขียน โปรแกรมได้ตรงตามความต้องการ

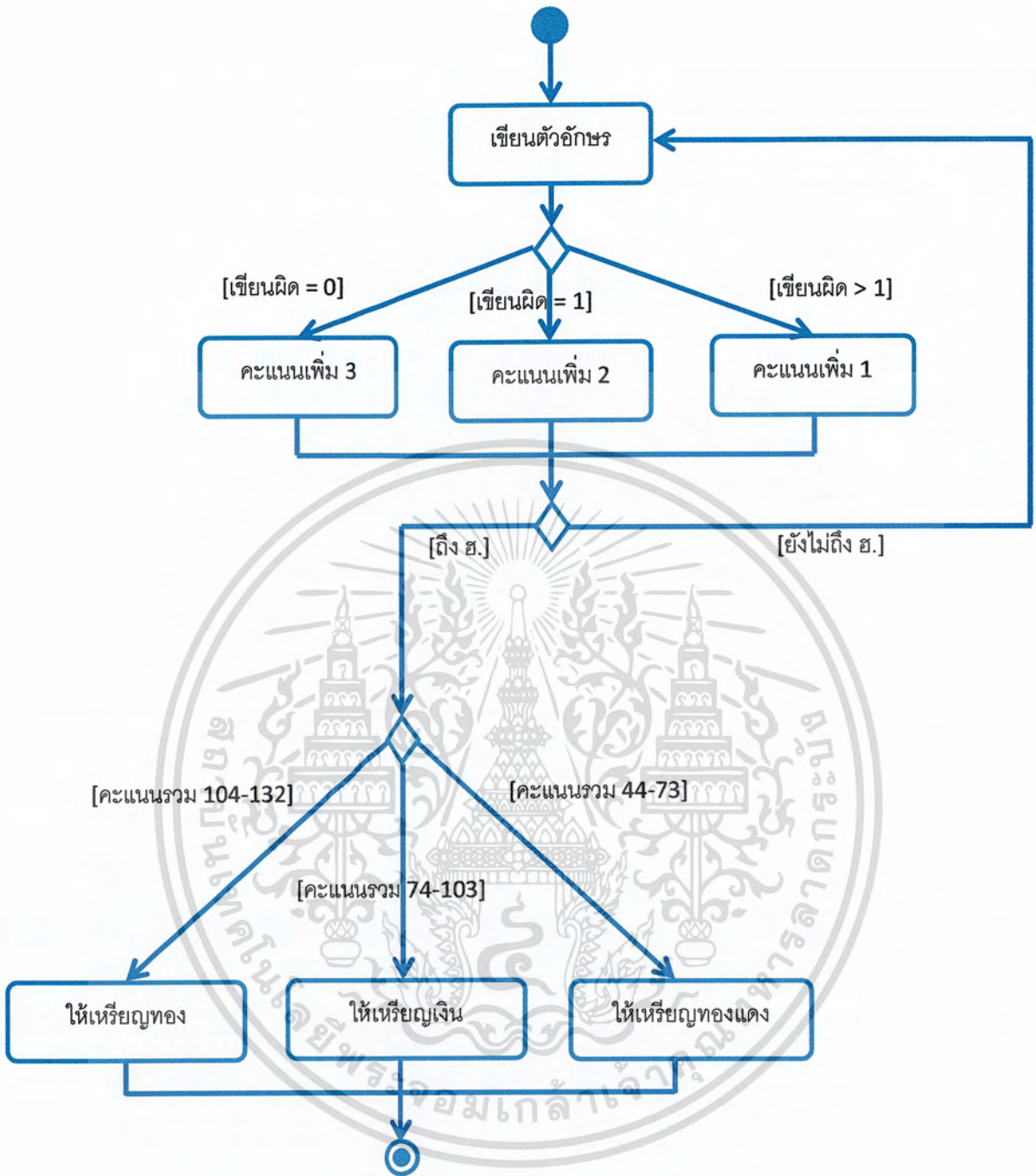
3.2.1 แอคทิวิตีไคอะแกรม (Activity diagram)

ไคอะแกรมแสดงลำดับกิจกรรมการทำงาน (Work Flow) สามารถแสดงทางเลือกที่เกิดขึ้นได้ โดยจะกล่าวถึงไคอะแกรมนี้จะแสดงขั้นตอนการทำงานในการตรวจสอบความถูกต้องที่ประกอบไปด้วยสถานะต่างๆ ที่เกิดขึ้นตั้งแต่ผู้เล่นเริ่มใช้นี้เขียนตัวอักษร จนถึงจบการเขียนตัวอักษรตัวนั้น ดังรูป 3.1 และไคอะแกรมแสดงขั้นตอนการทำงานในส่วนของกรคิดคะแนนตั้งแต่เริ่มเกมจนกระทั่งเขียนจนเสร็จสิ้นครบทุกตัว ดังรูป 3.2





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี การใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 3.2 ไคอะแกรมแสดงขั้นตอนการทำงานในส่วนของการกิดคะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การเลือกการออกแบบและการพัฒนาต่างๆ

การเลือกอุปกรณ์ที่ช่วยในการพัฒนาซอฟต์แวร์มีส่วนสำคัญยิ่งในการออกแบบและกำหนดค่าต่างๆที่สำคัญ ซึ่งได้แก่ ระบบปฏิบัติการวินโดวส์เซเว่น คับเบิลยูพีเอฟ ไมโครซอฟต์เซอร์เฟสเอสดีเค อะโดบีแฟลช วิธีการตรวจสอบความถูกต้อง และวิธีการเลือกใช้อินพุตแบบมัลติทัช

3.3.1 ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ เซเว่น (Windows 7)

เหตุผลที่เลือกระบบปฏิบัติการวินโดวส์เซเว่นในการพัฒนาซอฟต์แวร์ เพราะวาระบบปฏิบัติการวินโดวส์เซเว่นเป็นระบบปฏิบัติการที่มีผู้ใช้เป็นจำนวนมากและมีแหล่งข้อมูลอ้างอิงให้ศึกษาค่อนข้างมาก เนื่องจาก ระบบปฏิบัติการนี้มีการเพิ่มคุณสมบัติใหม่ในส่วนของการรองรับระบบมัลติทัช และอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ที่เป็นหน้าจอมัลติทัชส่วนมากรองรับระบบปฏิบัติการนี้

3.3.2 คับเบิลยูพีเอฟ (WPF)

เหตุผลที่เลือกคับเบิลยูพีเอฟในการพัฒนาซอฟต์แวร์ เพราะเนื่องจากมัลติทัชต้องทำงานโดยติดต่อผ่านทาง กราฟฟิเคิลยูสเซอร์อินเตอร์เฟส ซึ่งคับเบิลยูพีเอฟเป็นเทคโนโลยีที่ใช้ในการทำกราฟฟิเคิลยูสเซอร์อินเตอร์เฟส โดยไม่สนใจในส่วนของการควบคุมที่แยกออกมา ทำให้พัฒนาได้ง่าย และ คับเบิลยูพีเอฟ มีซอฟต์แวร์ช่วยที่ทำให้พัฒนากราฟฟิเคิลยูสเซอร์อินเตอร์เฟสง่ายขึ้นอีกคือ เอ็กซ์เพรสชันเบลส์

3.3.3 ไมโครซอฟต์เซอร์เฟสเอสดีเค (Microsoft Surface SDK)

เหตุผลที่เลือกไมโครซอฟต์เซอร์เฟสเอสดีเคในการพัฒนาซอฟต์แวร์ เพราะไมโครซอฟต์เซอร์เฟสเอสดีเคเป็นชุดเครื่องมือ (Tool) ที่ใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ในระบบมัลติทัช โดยโครงสร้างภายในของไมโครซอฟต์เซอร์เฟสเอสดีเค ถูกพัฒนาขึ้นจาก เอ็กซ์เอ็มแอล (XAML) เหมือนกับ คับเบิลยูพีเอฟ แต่มีการเพิ่มฟังก์ชันที่ช่วยในการพัฒนากราฟฟิเคิลยูสเซอร์อินเตอร์เฟสให้สวยงามยิ่งขึ้น

3.3.4 อะโดบีแฟลช (Adobe Flash)

เหตุผลที่เลือกอะโดบีแฟลชในการพัฒนา เพราะว่อะโดบีแฟลชเป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาภาพเคลื่อนไหว (Animation) อย่างแพร่หลายในปัจจุบัน ทำให้ง่ายต่อการสร้างภาพเคลื่อนไหว ขนาดไฟล์ภาพเคลื่อนไหวมีขนาดเล็ก สามารถนำไปเชื่อมต่อกับภาษาอื่นได้ สามารถเขียนโปรแกรมควบคุมภาพเคลื่อนไหวได้ผ่านการเขียน แอ็คชันสคริป (Action Script)

3.3.5 วิธีการตรวจสอบความถูกต้อง

วิธีการตรวจสอบความถูกต้องในการเขียนนั้นมีหลายวิธีด้วยกัน แต่วิธีที่น่าสนใจในการตรวจสอบความถูกต้องได้แก่

- 1) วิธีการใช้จุดในการบอกตำแหน่งในการลากเส้นจากจุดต่อจุด
- 2) วิธีการใช้การประมวลผลภาพใช้เป็นขอบเขตในการกำหนดพื้นที่ในการลากเส้น

3) วิธีการใช้การประมวลผลจากการลากเส้นหาแนวโน้มความเป็นไปได้ในการเขียนผ่านการคำนวณค่า ไม่ว่าจะเป็นค่าใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3.1 เปรียบเทียบวิธีการตรวจสอบความถูกต้องในการเขียนตัวอักษร

หัวข้อเปรียบเทียบ	ใช้การกำหนดลำดับในการลากเส้น	ประมวลผลภาพเป็นขอบเขตในการกำหนดพื้นที่ในการลากเส้น	ประมวลผลจากการลากเส้น
ง่ายต่อการพัฒนาซอฟต์แวร์	✓	✓	✗
สามารถกำหนดลำดับในการเขียน	✓	✗	✓
สามารถกำหนดขอบเขตในการเขียน	✗	✓	✗
มีอิสระในการเขียน	✗	✗	✓
เปอร์เซ็นต์ความถูกต้องในการเขียน	✗	✗	✓

ผลของการเปรียบเทียบวิธีการตรวจสอบความถูกต้องในการเขียนตัวอักษร จะเห็นได้ว่า ความยาก-ง่ายในการพัฒนาซอฟต์แวร์ การกำหนดลำดับการเขียนและขอบเขตของการเขียนเป็นสิ่งสำคัญ ดังนั้นจึงได้มีข้อสรุป โดยใช้วิธีการประมวลผลภาพเป็นขอบเขตกำหนดพื้นที่ในการลากเส้น ร่วมกับ การกำหนดลำดับในการลาก ร่วมกัน

3.3.6 วิธีการเลือกใช้อินพุตแบบมัลติทัช

ในการเลือกใช้อินพุตเพื่อจะพัฒนาซอฟต์แวร์มีได้หลากหลายวิธี แต่วิธีที่สนใจที่จะนำมาพัฒนา ได้แก่

- 1) ซื่ออุปกรณ์ที่สามารถรองรับระบบมัลติทัชได้
- 2) สร้างอุปกรณ์ที่รองรับระบบมัลติทัช
- 3) ใช้เมาส์หลายตัวแทนอินพุตระบบมัลติทัช

ตาราง 3.2 เปรียบเทียบการเลือกใช้อินพุตแบบมัลติทัช

หัวข้อเปรียบเทียบ	ใช้เมาส์หลายตัวแทนอินพุตระบบมัลติทัช	สร้างอุปกรณ์ที่รองรับระบบมัลติทัช	ซื่ออุปกรณ์ที่รองรับระบบมัลติทัช
ง่ายต่อการพัฒนาซอฟต์แวร์	✓	✓	✓
ค่าใช้จ่ายในการพัฒนา	✓	✓	✗
เวลาที่ใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์	✓	✗	✓
เปอร์เซ็นต์ความถูกต้องในการเขียน	✓	✗	✓
เสี่ยงความเสี่ยงในการพัฒนา	✓	✗	✓
มีอิสระในการขีดเขียน	✗	✓	✓

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลจากการเปรียบเทียบการเลือกใช้อินพุตแบบมัลติทัช จะพบว่า วิธีที่เหมาะสม คือ การใช้เมาส์ หลายตัวแทนอินพุตของมัลติทัช และ การซื้ออุปกรณ์ที่สามารถรองรับระบบมัลติทัช เนื่องจากการซื้ออุปกรณ์ที่สามารถรองรับระบบมัลติทัช จะทำให้มีค่าใช้จ่ายสูง ดังนั้นจึงเลือกใช้วิธีการใช้เมาส์ หลายตัวแทนอินพุตของมัลติทัช

3.4 การตรวจสอบความถูกต้องในการเขียนตัวอักษร

หลังจากได้ทำการวิเคราะห์วิธีการตรวจสอบความถูกต้องอย่างง่ายแล้ว ต่อไปก็จะเป็นวิธีที่ใช้ในการตรวจสอบความถูกต้อง ได้แก่ การใช้รูปเพื่อกำหนดขอบเขตตัวอักษร และ การใช้จุดอ้างอิง ตรวจสอบการเขียนตัวอักษรเป็นลำดับให้ถูกต้อง

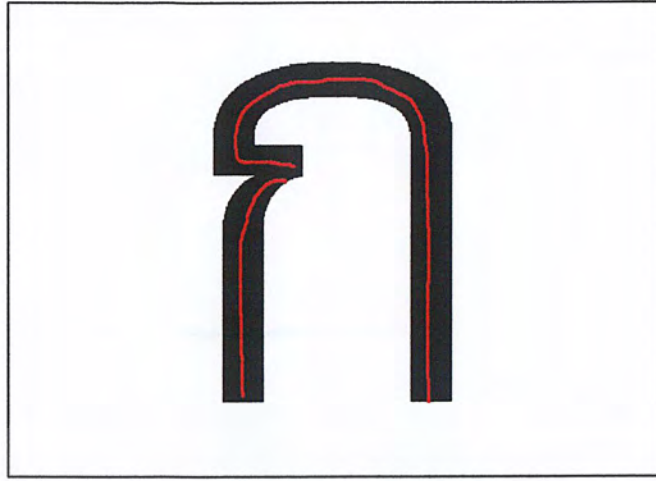
3.4.1 การใช้รูปเพื่อกำหนดขอบเขตตัวอักษร

การใช้รูปเป็นตัวกำหนดขอบเขตของการเขียนตัวอักษร โดยใช้การตรวจสอบค่าสี ณ ตำแหน่งที่มีอินพุตว่าเป็นสีที่กำหนดไว้หรือไม่ หากไม่ใช่สีที่กำหนดไว้ จะไม่สามารถลากเส้นออกไปได้



รูป 3.3 รูปอักษรที่กำหนดขอบเขตของตัวอักษร

จากตัวอย่างรูป 3.2 จะเห็นว่าสีที่กำหนดไว้คือ สีดำ หากมีการลากเส้นออกไปจากแนวสีดำแล้ว เส้นจะหายไป ต้องกลับมาเขียนในบริเวณที่เป็นสีดำอีกครั้ง จึงจะปรากฏเส้นลาก ซึ่งจะเห็นได้ว่าสามารถเขียนเส้นได้ในบริเวณสีดำเท่านั้น



รูป 3.4 การเขียนตัวอักษรต้องอยู่ในบริเวณอักษร

แต่ในกรณีที่มีการตรวจสอบเพียงเท่านั้น จะพบว่าการลากเส้นจะไม่มีลำดับของการเขียน สามารถลากเส้นบริเวณไหนก็ได้ เพียงแค่ออยู่ในบริเวณสี่ค่า จึงอาจเกิดการลากในลักษณะดังรูป 3.4



รูป 3.5 เส้นที่ลากยังไม่ีลำดับในการเขียน

ดังนั้นจึงต้องมีการเพิ่มการตรวจสอบความถูกต้องให้มีความถูกต้องมากขึ้น ดังที่จะกล่าวต่อไป

3.4.2 การใช้จุดอ้างอิงตรวจสอบการเขียนตัวอักษรเป็นลำดับให้ถูกต้อง

จากรูปที่ 3.4 จะเห็นว่าการเขียนตัวอักษรนั้นยังไม่มีลำดับการเขียนที่ถูกต้อง จึงจำเป็นต้องเพิ่มการตรวจสอบว่ามีการเขียนตัวอักษรถึงตำแหน่งไหน เมื่อมีการเขียนออกนอกโครงร่าง หรือผิดลำดับการเขียน ซอฟต์แวร์จะมีการจดจำจุดอ้างอิงสุดท้ายที่มีการสัมผัส และเมื่อกลับมาเขียนต่อ จะต้องกลับมาเขียน ณ จุดอ้างอิงล่าสุด โดยมีการสร้างจุดอ้างอิงที่มีตัวเลขไทยกำกับ การลากที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

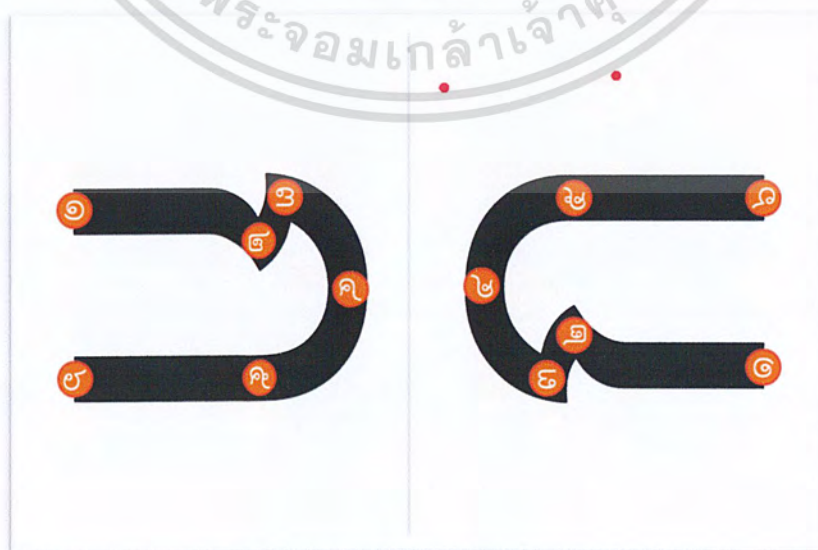
ถูกต้องจะต้องลากผ่านจุดอ้างอิงที่มีเลขไทยน้อยที่สุด (เลข ๑) ไปยังจุดอ้างอิงที่มีเลขไทยมากที่สุด (เลข ๖) ตามลำดับ ดังรูปที่ 3.5



รูป 3.6 การกำหนดลำดับในการลากโดยใช้จุดอ้างอิง

3.5 วิธีการออกแบบผู้ใช้งานหลายคน

เนื่องจากซอฟต์แวร์ที่พัฒนา เป็นซอฟต์แวร์ที่ทำขึ้นเพื่อรองรับผู้ใช้งานมากกว่าหนึ่งคนในเวลาเดียวกัน จึงต้องมีการจัดการให้สามารถรองรับหลายคนได้ โดยทำการสร้างหน้าต่างที่สามารถเขียนได้ภายใต้หน้าต่างรวมตามจำนวนผู้ใช้งาน และตัวหน้าต่างสามารถเคลื่อนย้าย ปรับขนาด และหมุนได้ตามผู้ใช้งานต้องการดังรูปที่ 3.6



รูป 3.7 ออกแบบผู้เล่นหลายคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาและเผยแพร่เท่านั้น มิอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากแนวความคิดจากที่กล่าวมาข้างต้นทั้งหมดในบทนี้ ไม่ว่าจะเป็น ความต้องการของระบบ ทั้งแบบ ความต้องการของระบบแบบฟังก์ชัน และ ความต้องการของระบบแบบนอนฟังก์ชัน ไดอะแกรมอธิบาย โครงสร้างการทำงานของซอฟต์แวร์ การเลือกซอฟต์แวร์และวิธีการต่างๆที่ใช้ในการทำงาน การออกแบบวิธีการตรวจสอบความถูกต้องในการเขียนตัวอักษร และวิธีการออกแบบ ผู้ใช้งานหลายคน ทั้งหมดนี้จะถูกนำไปส่วนประกอบในการพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อการหัดเขียน สำหรับเด็กก่อนวัยเรียน ในบทถัดไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การทดสอบและวิเคราะห์ผล

เนื้อหาในบทนี้ จะกล่าวถึงการทดสอบซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้น โดยทดสอบการทำงานต่างๆ ของซอฟต์แวร์ เช่น ทดสอบการเป็นระบบมัลติทัชของซอฟต์แวร์ ทดสอบการตรวจสอบความถูกต้องในการเขียนตัวอักษรโดยใช้ขอบเขตและจุดอ้างอิง เพื่อให้เป็นลำดับการเขียนที่ถูกต้อง และทดสอบผู้ใช้งานพร้อมกันมากกว่าหนึ่งคน เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้งานพร้อมกันในเวลาเดียวกันได้

4.1 ทดสอบซอฟต์แวร์ตัวอย่างว่าเป็นระบบมัลติทัช

เนื่องจากซอฟต์แวร์พัฒนาขึ้น เป็นซอฟต์แวร์ที่มีเป้าหมายให้เด็กก่อนวัยเรียนหัดเขียนตัวอักษรได้หลายคนพร้อมกันในเวลาเดียวกัน จึงต้องมีการทำให้ซอฟต์แวร์ที่จะพัฒนาเป็นระบบมัลติทัช โดยการทดสอบซอฟต์แวร์ตัวอย่าง ที่ต้องทำการเปิด ไดรเวอร์จำลองเมาส์หลายตัวแทนอินพุตแบบมัลติทัช ทำให้เมาส์แต่ละตัวมีไอดีเป็นของตัวเอง

ซอฟต์แวร์ตัวอย่างเป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้ระบบมัลติทัชได้ บนพื้นที่สำหรับเขียนลากเส้นที่มีลักษณะเป็นพื้นที่ว่าง โดยการทดสอบนั้นจะทดลองลากเส้นอิสระพร้อมกันตามเมาส์แต่ละตัวดังรูปที่ 4.1



รูป 4.1 ทดสอบระบบมัลติทัชสองคนเขียนแยกกัน

ผลการทดสอบ คือ หลังจากเปิด ไดรเวอร์สำหรับจำลองเมาส์หลายตัวแทนอินพุตแบบมัลติทัชแล้ว จะสามารถนำเมาส์แต่ละตัวลากเส้นเขียนอย่างเป็นอิสระต่อกันได้โดยไม่มีผลเกี่ยวข้องกัน ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบมัลติทัชต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนเวลาสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ทดสอบความถูกต้องในการเขียนโดยใช้รูปเพื่อกำหนดขอบเขตตัวอักษร

เนื่องจากซอฟต์แวร์นี้จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องการความถูกต้องในการเขียนของผู้ใช้งาน จึงได้ทำการตรวจสอบความถูกต้องในการเขียนตัวอักษร โดยใช้รูปเพื่อกำหนดขอบเขตของตัวอักษร และในการทดสอบเบื้องต้น จะใช้ขอบเขตของตัวอักษร ก. ใ้ ดังรูป 4.2 ซึ่งขอบเขตของรูปจะเป็นบริเวณที่มีสีดำ



รูป 4.2 ขอบเขตพื้นที่ที่สามารถลากเส้นได้

โดยจะใช้วิธีการแบ่งส่วนขอบเขตระหว่างตัวอักษรกับพื้นหลัง ทำให้การลากเส้นนั้นไม่สามารถลากออกนอกพื้นที่สีดำได้ ต้องลากภายในพื้นที่สีดำเท่านั้น ดังรูป 4.3



รูป 4.3 การเขียนตัวอักษรภายในขอบเขตตัวอักษร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่ยังมีกรณีที่อาจทำให้ตัวอักษรมีลักษณะการลากเส้นที่ผิดไปซึ่งเกิดจากการลากเส้นที่ไม่ต่อเนื่อง และผิดทิศทาง ตัวอย่างเช่น รูป 4.4



รูป 4.5 ปัญหาการการลากเส้นที่ผิดทิศทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดสอบ การตรวจสอบความถูกต้องในการเขียนตัวอักษร โดยวิธีการการใช้รูปเพื่อกำหนดขอบเขตตัวอักษร สามารถทำงานได้แต่พบปัญหาคือ ไม่มีลำดับในการลากตัวอักษรและเริ่มลากเส้นต่อที่ใครก็ได้ จึงต้องให้การตรวจสอบเพิ่มขึ้นอีกวิธี ดังหัวข้อต่อไป

4.3 ทดสอบการใช้จุดอ้างอิงตรวจสอบการเขียนตัวอักษรเป็นลำดับให้ถูกต้อง

จากหัวข้อที่ 4.2 จะพบว่าเราสามารถกำหนดขอบเขตในการเขียนตัวอักษรได้แล้ว แต่ยังไม่มีลำดับในการเขียนตัวอักษร ดังนั้น จึงได้เพิ่มจุดอ้างอิงเพื่อใช้บอกตำแหน่งล่าสุดที่มีการบันทึกไว้เพื่อกำหนดลำดับในการลากเส้น ให้ถูกต้องตามหลักการเขียนตัวอักษรภาษาไทย ซึ่งในการทดสอบนั้น จะทดสอบเมื่อลากเส้นถูก ทดสอบเมื่อลากเส้นชนขอบเขตของตัวอักษร ทดสอบเมื่อมีการลากข้ามจุดอ้างอิง ทดสอบเมื่อมีการลากย้อนกลับ ทดสอบเมื่อมีการลากเส้นไม่ถึงจุดอ้างอิงถัดไป

4.3.1 ทดสอบเมื่อลากเส้นถูก

สามารถลากเส้น ไปยังจุดอ้างอิงจุดสุดท้ายได้ ดังรูปที่ 4.6 และ 4.7



รูป 4.6 ทดสอบการลากเส้นเมื่อลากเส้นถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 4.7 ผลการทดสอบการลากเส้นเมื่อลากเส้นถูกต้อง

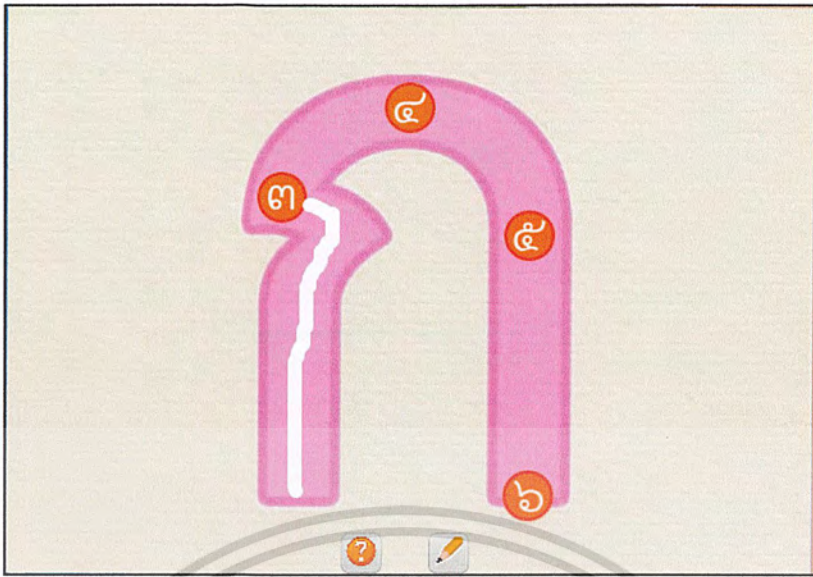
4.3.2 ทดสอบเมื่อลากเส้นชนขอบเขตของตัวอักษร

เมื่อมีการลากเส้นชนขอบเขตของตัวอักษร จะไม่สามารถลากเส้นต่อไปได้ และจะไม่เกิดเส้นที่ลากขึ้น ผู้ใช้งานจะต้องลากจากจุดอ้างอิงล่าสุดที่ได้มีการบันทึกไว้เท่านั้น ดังรูป 4.8 และ 4.9



รูป 4.8 ทดสอบการลากเส้นเมื่อลากชนขอบเขตตัวอักษร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 4.9 ทดสอบการลากเส้นเมื่อลากขนขอบเขตตัวอักษร

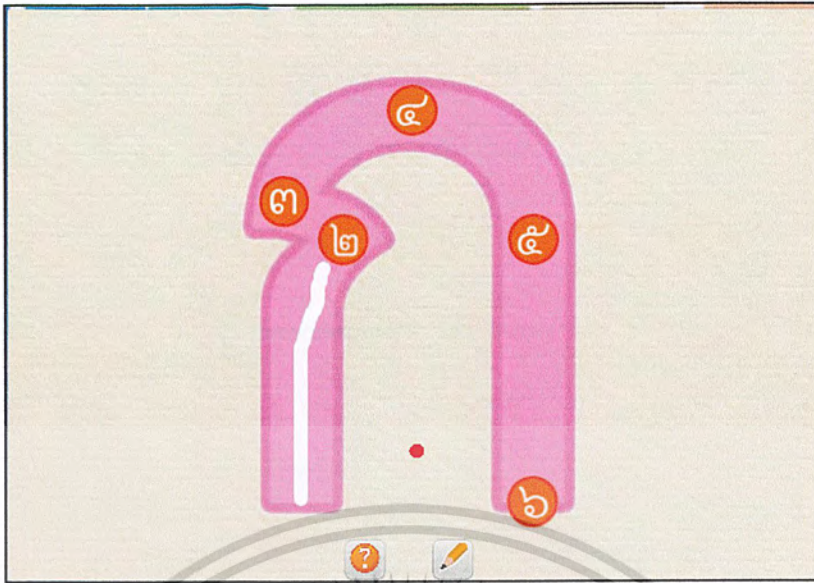
4.3.3. ทดสอบเมื่อมีการลากข้ามจุดอ้างอิง

เมื่อมีการลากเส้นข้ามจุดอ้างอิง จะไม่สามารถลากเส้นต่อไปได้ และจะไม่เกิดเส้นที่ลากขึ้น ผู้ใช้งานจะต้องลากจากจุดอ้างอิงล่าสุดที่ได้มีการบันทึกไว้ ดังรูป 4.10 และ 4.11



รูป 4.10 ทดสอบการลากเส้นเมื่อลากข้ามจุดอ้างอิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 4.11 ผลการทดสอบการลากเส้นเมื่อลากข้ามจุดอ้างอิง

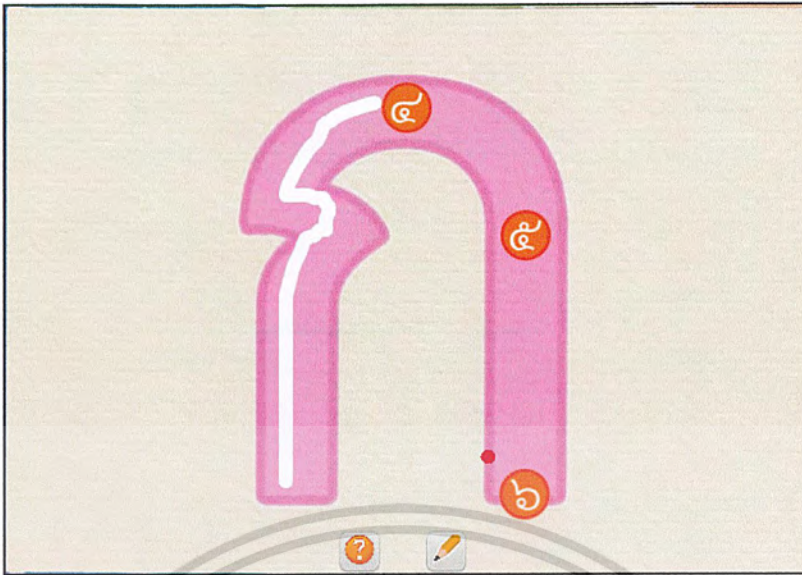
4.3.4 ทดสอบเมื่อมีการลากย้อนกลับ

เมื่อมีการลากเส้นย้อนกลับไปยังจุดอ้างอิงที่มีการบันทึกแล้ว จะไม่สามารถลากเส้นได้ และจะไม่เกิดเส้นที่ลากขึ้น ผู้ใช้งานจะต้องลากจากจุดอ้างอิงล่าสุดไปยังจุดอ้างอิงต่อไป ดังรูป 4.12 และ 4.13



รูป 4.12 ทดสอบการลากเส้นเมื่อมีการลากย้อนกลับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 4.13 ผลการทดสอบการลากเส้นเมื่อมีการลากย้อนกลับ

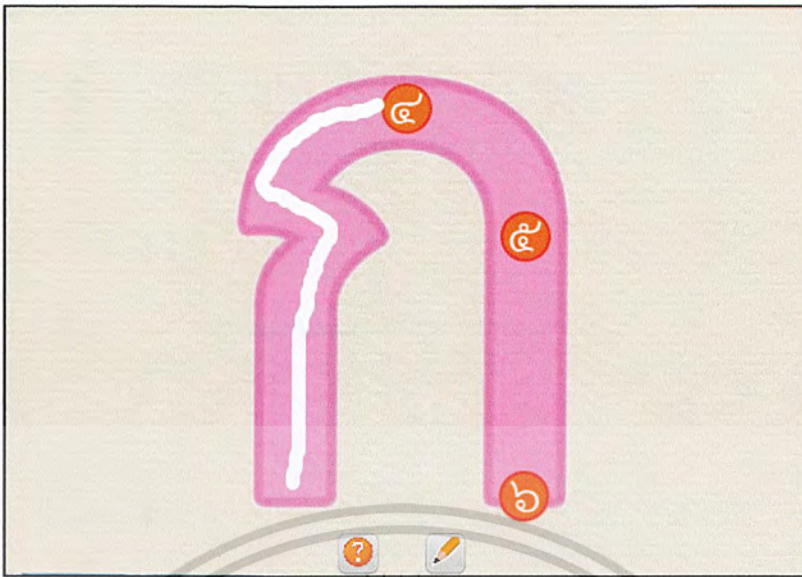
4.3.5 ทดสอบเมื่อมีการลากเส้นไม่ถึงจุดอ้างอิงถัดไป

เมื่อมีการลากเส้นจากจุดอ้างอิงล่าสุดแต่ยังไม่ถึงจุดอ้างอิงต่อไปและหยุดการลากเส้น เส้นที่ลากจะไม่ปรากฏขึ้น ดังรูป 4.14 และ 4.15



รูป 4.14 ทดสอบการลากเส้นเมื่อลากเส้นยังไม่ถึงจุดอ้างอิงถัดไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

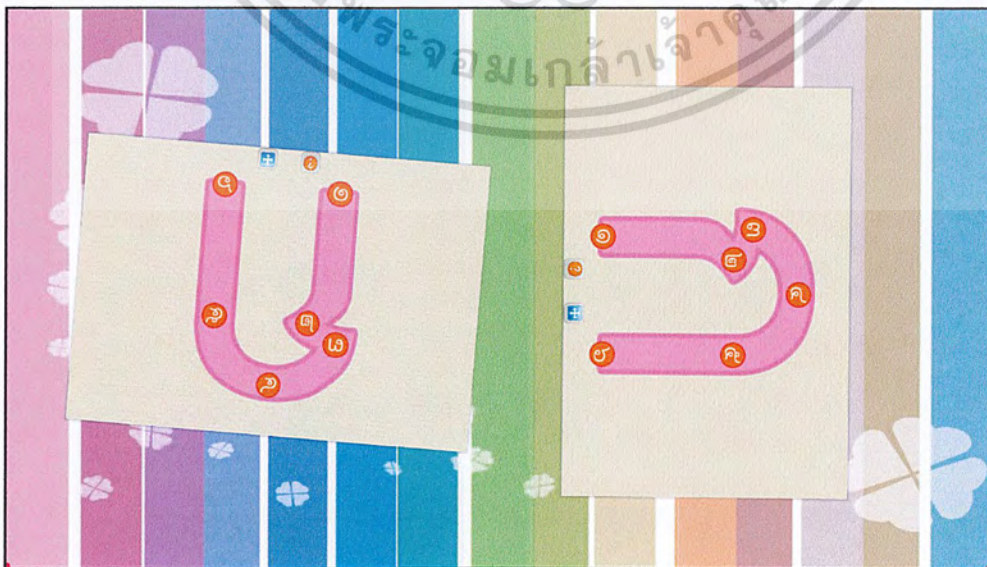


รูป 4.15 ผลการทดสอบการลากเส้นเมื่อลากเส้นยังไม่ถึงจุดอ้างอิงถัดไป

ผลการทดสอบ ทดสอบการจุดอ้างอิงตรวจสอบการเขียนตัวอักษรเป็นลำดับให้ถูกต้องตามหลัก ช่วยให้การตรวจสอบความถูกต้องในการเขียนดีขึ้น สามารถเขียนตัวอักษรได้ถูกต้องตามหลักการเขียน

4.4 ทดสอบผู้ใช้งานมากกว่าหนึ่งคน

เมื่อมีผู้ใช้งานต้องการใช้งานซอฟต์แวร์พร้อมกันในเวลาเดียวกัน ซอฟต์แวร์สามารถรองรับการทำงานได้ โดยมีการแบ่งหน้าต่างสำหรับเขียน (Canvas) ตามจำนวนผู้ใช้งาน ซึ่งแต่ละหน้าต่างจะมีการทำงานแยกส่วนกัน ทำให้ผู้ใช้งานแต่ละคนสามารถใช้ได้อย่างเป็นอิสระ ดังรูป 4.16



รูป 4.16 ทดสอบผู้ใช้งานมากกว่าหนึ่งคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดสอบและวิเคราะห์ผลในบั้นนี้ มีการทดสอบ ซอฟต์แวร์ที่มีการตรวจสอบความถูกต้อง โดยใช้วิธีกำหนดขอบเขตและการใช้จุดอ้างอิง และทดสอบความเป็นมัลติทัชของซอฟต์แวร์ให้สามารถรองรับผู้ใช้งานได้มากกว่าหนึ่งคน จนเป็นซอฟต์แวร์ที่สามารถทำได้ตามความต้องการของระบบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผล

เนื้อหาในบทนี้ จะกล่าวถึงบทสรุปของปริญญาณิพนธ์ ประกอบไปด้วยบทสรุปและวิจารณ์ผลการทดสอบ ความสามารถในการทำงานของซอฟต์แวร์ ข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษา และแนวทางในการพัฒนาต่อไป

5.1 สรุปและวิจารณ์ผลการทดสอบ

ปริญญาณิพนธ์นี้ เป็นการพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับการเรียนรู้ด้านการเขียนสำหรับเด็กก่อนวัยเรียน โดยนำระบบมัลติทัชมาประยุกต์ใช้สำหรับการฝึกหัดเขียน เพื่อช่วยให้เด็กสามารถจดจำ และเขียนตัวอักษรภาษาไทยได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งจะนำทฤษฎีที่เกี่ยวข้องที่ได้กล่าวมาทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็นลักษณะการเรียนรู้ด้านการขีดเขียนของเด็กก่อนวัยเรียน การทำงานแบบมัลติทัช ลักษณะของคอตเน็ตเฟรมเวิร์ก ดับเบิลยูพีเอฟ เป็นต้น และได้มีการนำทฤษฎีที่ศึกษาทั้งหมดมาวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาเป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเรียนรู้การเขียนตัวอักษรของเด็กก่อนวัยเรียน โดยมุ่งเน้นไปในด้านการเขียนตัวอักษรภาษาไทยให้ถูกต้อง และจากแนวคิดจากที่กล่าวมาข้างต้นทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็นความต้องการของระบบที่สามารถเขียนได้ ตรวจสอบความถูกต้องการเขียนตัวอักษรภาษาไทยได้ เป็นระบบมัลติทัช ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้พร้อมกันหลายคนในเวลาเดียวกัน มีภาพและภาพเคลื่อนไหวประกอบสวยงาม และมีเสียงเพลงประกอบ เพื่อดึงดูดผู้ใช้งาน รวมไปถึง โค้ดอะแกรมอธิบายการทำงานของซอฟต์แวร์ และการเลือกวิธีการต่างๆที่เหมาะสม

ทั้งหมดนี้ถูกนำไปพัฒนาจนเป็นซอฟต์แวร์ที่สามารถตรวจสอบความถูกต้องของการเขียนตามโครงร่างตัวอักษรได้ มีการตรวจสอบลำดับในการเขียนตัวอักษรที่ถูกต้อง มีการเปลี่ยนตัวอักษรเมื่อผู้ใช้งานเขียนตัวอักษรเสร็จ มีภาพเคลื่อนไหวแสดงวิธีการเขียนตัวอักษรที่ถูกต้อง มีเสียงเพลงประกอบในการใช้งาน ซอฟต์แวร์มีสีสันสดใส เหมาะสมกับผู้ใช้งานที่อยู่ในวัยเด็ก และสามารถเขียนตัวอักษรแข่งกันได้ในเวลาเดียวกัน

5.2 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการพัฒนาต่อ

ซอฟต์แวร์ที่ได้ทำขึ้นเป็นซอฟต์แวร์ที่พัฒนาเพื่อเพิ่มความสามารถในการเขียนของเด็กก่อนวัยเรียน ในการพัฒนาซอฟต์แวร์และการทดสอบที่ได้นำเสนอในปริญญาณิพนธ์นี้ ยังมีส่วนที่ต้องเพิ่ม และปรับปรุงแก้ไขเพิ่มขึ้น ดังต่อไปนี้

- 1) เพิ่มซอฟต์แวร์เกมเพื่อดึงดูดความสนใจของผู้ใช้งาน
- 2) เพิ่มในส่วนฝึกการเขียนสระและวรรณยุกต์ ภาษาไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3) เพิ่มในส่วนการฝึกเขียนตัวอักษรภาษาต่างๆ
- 4) เพิ่มในส่วนการเขียนคำภาษาไทย

นอกจากแนวทางที่ได้กล่าวไปแล้ว ความรู้ที่ได้จากปริญญาบัตรนี้ยังสามารถนำไปพัฒนาต่อได้อีกมากมาย เช่น ซอฟต์แวร์มัลติทัชในรูปแบบอื่น พัฒนาอุปกรณ์ที่สามารถทำมัลติทัชได้ในราคาต่ำกว่าท้องตลาด เป็นต้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

CodePlex. 2006. Multi-Touch Vista. [Online].

Available: <http://Multitouchvista.codeplex.com/>

Nantcom. 2553. จำลอง Multi-touch ด้วย Mouse 2 ตัว. [Online].

Available: <http://www.pantip.com/tech/techblog/article.php?articleID=DM2905815>

Jaime Rodriguez. 2009. Introduction to WPF 4 Multitouch. [Online].

Available: <http://blogs.msdn.com/b/jaimer/archive/2009/11/04/introduction-to-wpf-4-Multitouch.aspx>

Wikipedia. 2009. Windows Presentation Foundation.[Online]

Available: http://en.wikipedia.org/wiki/Windows_Presentation_Foundation

Wikipedia. 2009. Multi-touch.[Online]

Available: <http://en.wikipedia.org/wiki/Multi-touch>

Wikipedia. 2010. List of Multi-Touch Computers and Monitors. [Online]

Available: http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_Multi-Touch_Computers_and_Monitors

วิกิพีเดีย. 2553. คอตเน็ตเฟรมเวิร์ก. [Online]

Available: <http://th.wikipedia.org/wiki/คอตเน็ตเฟรมเวิร์ก>

วีรยา. 2548. สารการเรียนรู้สำหรับเด็กอายุ 3-5 ปี. [Online]

Available: http://www.aksaraforkids.com/webboard_ans.php?id=61&group=

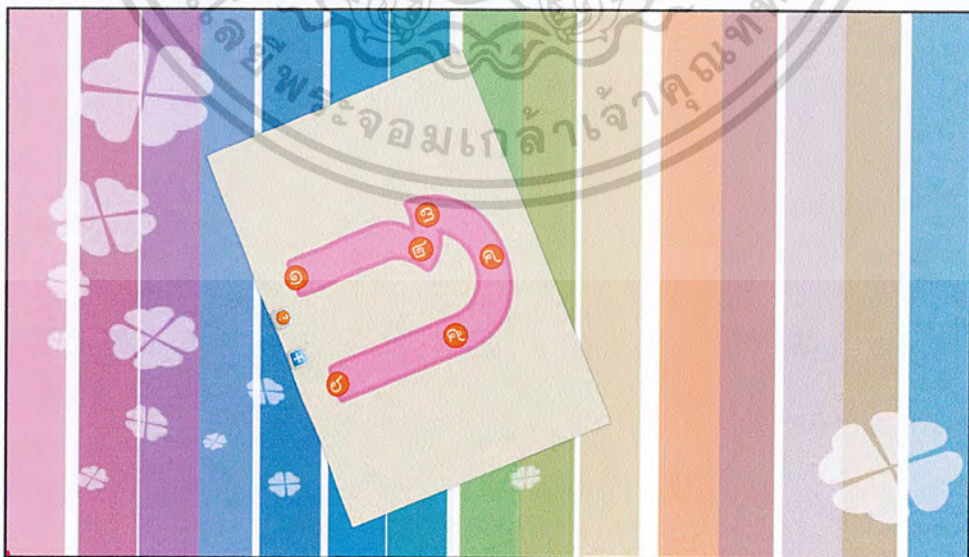
ภาคผนวก
คู่มือการใช้งานซอฟต์แวร์

เมื่อเริ่มเปิดซอฟต์แวร์เกมจะพบกับหน้าเมนูเกมดังรูป ก.1



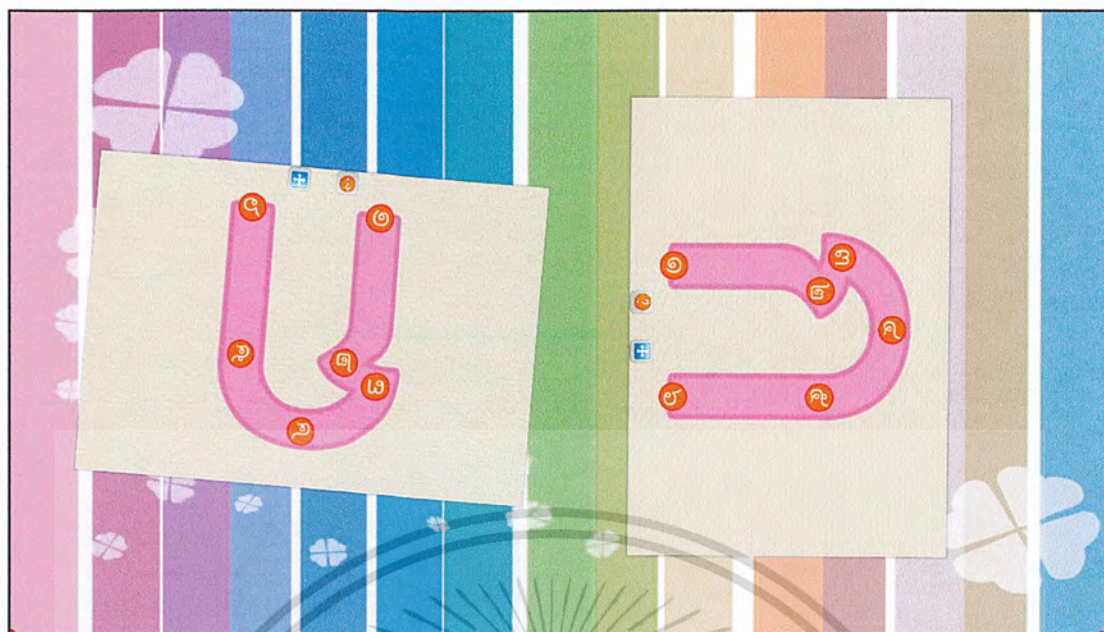
รูป ก.1 หน้าแรกของซอฟต์แวร์ เมนูเกม

เมื่อผู้เล่นเลือกจำนวนผู้เล่นจากหน้าเมนู จะปรากฏหน้าต่างเขียนเท่ากับจำนวนผู้เล่นที่ได้เลือก

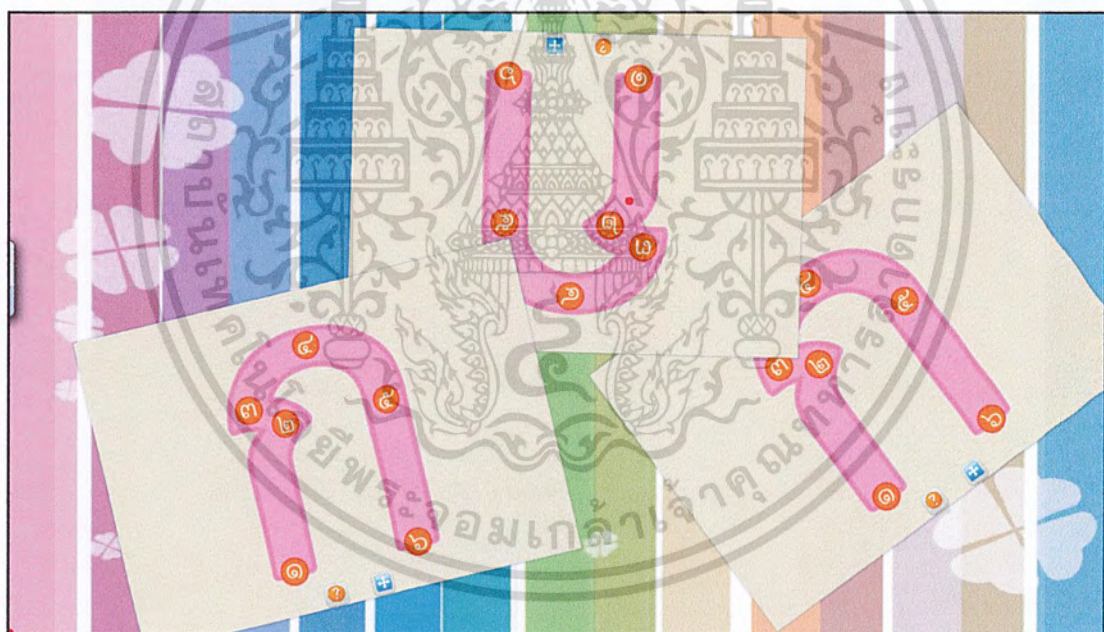


รูป ก.2 เลือกผู้เล่นหนึ่งคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



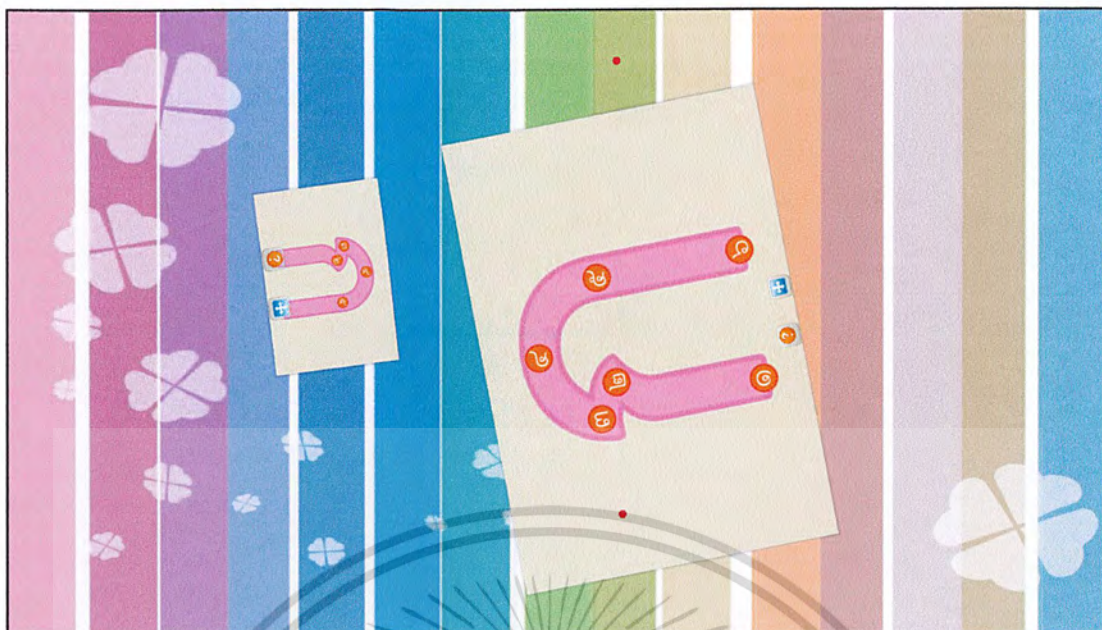
รูป ก.3 เลือกผู้เล่นสองคน



รูป ก.4 เลือกผู้เล่นสามคน

ผู้เล่นสามารถ ขยาย ย่อ ย้าย และหมุนหน้าต่างได้ตามความต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




รูป ก.5 ขยาย ย่อ ย้าย และหมุนหน้าตาต่างของแต่ละผู้เล่น

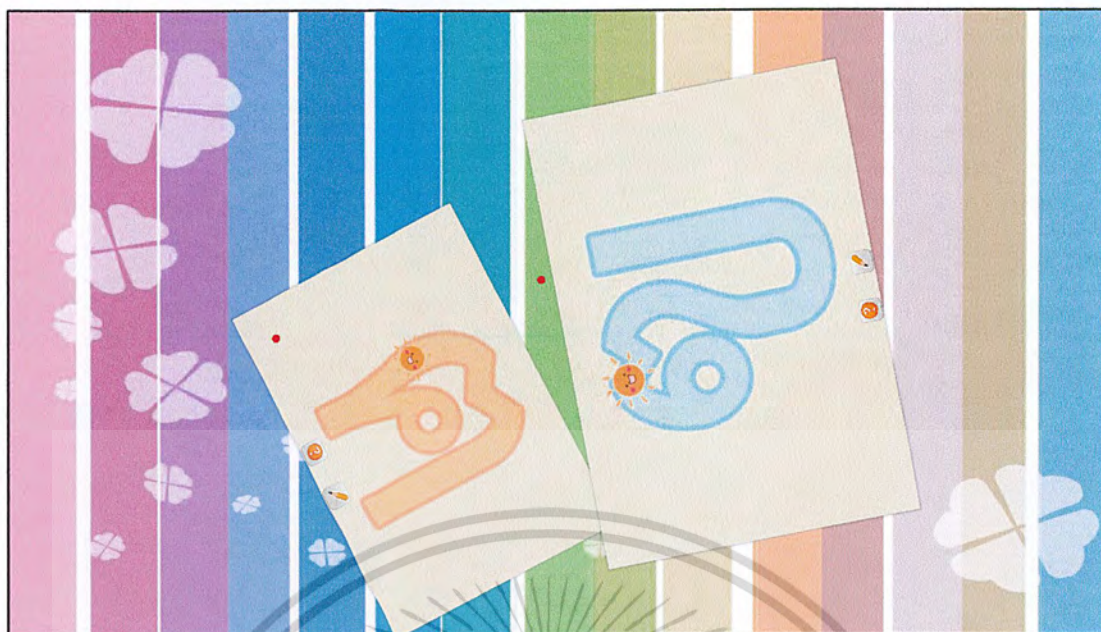
ผู้เล่นแต่ละคนสามารถเขียนตัวอักษร ได้พร้อมกัน โดยกดปุ่ม  ให้กลายเป็นปุ่ม  ซึ่งอยู่ทางด้านล่างของหน้าตาเขียน



รูป ก.6 ผู้เล่นเล่นพร้อมกันได้

เมื่อผู้เล่นไม่แน่ใจในการเขียนว่าถูกต้องหรือไม่ สามารถดูตัวอย่างการเขียนในแต่ละตัวอักษรได้โดยการกดปุ่ม  ที่อยู่ด้านล่างของหน้าตาเขียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป ก.7 ภาพเคลื่อนไหวสำหรับแสดงวิธีการเขียนที่ถูกต้อง

เมื่อเขียนจนจบตัวอักษรจะมีการให้คะแนนเป็นรูปดาว ถ้าเขียนไม่ผิดเลยแม้แต่ครั้งเดียว จะได้ดาวทั้งหมดสามดวง หากผิดหนึ่งครั้งจะได้ดาวสองดวง หากผิดตั้งแต่สองครั้งขึ้นไปจะได้ดาวหนึ่งดวง โดยดาวเหล่านี้จะถูกนำไปเก็บเป็นคะแนนสะสมเพื่อให้รางวัลในตอนท้าย และจะต้องเก็บดาวโดยแตะที่ดาวให้หมด จึงจะสามารถเห็นตัวอักษรตัวต่อไปได้



รูป ก.8 หลังจากเขียนตัวอักษรหนึ่งๆเสร็จสิ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อเขียนจนจบถึง ส น ก สุก จะปรากฏหน้าต่างแสดงรางวัลซึ่งเป็นดาวดวงใหญ่ตามคะแนนสะสมที่ได้เก็บมาตั้งแต่ต้น



รูป ก.9 หลังจากเขียนตัวอักษรทั้งหมดเสร็จสิ้น

เมื่อมีการเล่นในรอบถัดไป ดาวรางวัลที่ได้มาในรอบก่อนหน้านี้นี้ จะปรากฏขึ้นเพื่อสะสมจำนวนดาวรางวัลต่อไป และสามารถเล่นต่อได้เหมือนในรอบที่ผ่านมา



รูป ก.10 รอบถัดไปของการเล่นเกม

ในกรณีที่ต้องการกลับสู่หน้าเมนูหลัก ให้กดปุ่ม Backspace และกด Esc หากต้องการออกจาก

ซอฟต์แวร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้