การจำลองห้องแต่งตัวที่สมจริงโดยใช้กล้องคืเน็กซ์

The Augmented Reality Fitting Room by Kinect

ศิริลักษณ์ อเนกบุญลาภ 52113183 - 9

10

ุกุก โนโล ฮั/กุ ง

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีไทย - ญี่ปุ่น ปีการศึกษา 2555 หัวข้อปริญญานิพนธ์การจำลองห้องแต่งตัวที่สมจริงโดยใช้กล้องคีเน็กซ์โดยนางสาวศิริลักษณ์ อเนกบุญลาภ 52113183 - 9สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์อาจารย์รักษิต ชุติภักดีวงศ์อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ร่วมอาจารย์ดร.ฐิติพร เลิศรัตน์เดชากุล

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น อนุมัติให้นับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

>คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เลอเกียรติ์ วงศ์สารพิกูล)

วันที่.....พ.ศ.

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์

782

.....ประธานกรรมการสอบ

(อาจารย์ ดร. วิมล แสนอุ้ม)

อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์

(อาจ<mark>ารย์รักษิต</mark> ชุติภักด**ี**วงศ์)

อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ร่วม

(อาจารย์ ดร. ฐิติพร เลิศรัตน์เดชากุล)

----- C

การจำลองห้องแต่งตัวที่สมจริงโดยใช้กล้องคืเน็กซ์ ศิริลักษณ์ อเนกบุญลาภ 52113183 - 9 อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ : อาจารย์รักษิต ชุติภักดีวงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมปริญญานิพนธ์ : อาจารย์ ดร. ฐิติพร เลิศรัตน์เดชากุล

โปรแกรมห้องแต่งตัวจำลองที่สมจริง ผู้ใช้งานสามารถเลือกสวมใส่เสื้อผ้าตามที่ต้องการ และ สามารถปรับสี และขนาดจากข้อมูลจริงที่ทางร้านได้ผลิตออกมาขาย อีกทั้งโปรแกรมการจำลองห้อง แต่งตัวได้มีการสร้างฟังก์ชั่นการประยุกต์การใช้งานต่างๆ เพื่ออำนวยความสะดวกในการเลือกรูปแบบ เสื้อผ้าของผู้ใช้งาน ได้แก่ ฟังก์ชันการจัดเก็บรูปแบบเสื้อผ้า ฟังก์ชันการเรียกดูรูปแบบเสื้อผ้าที่ได้จัดเก็บ เอาไว้ เป็นต้น ซึ่งการจัดเก็บรูปแบบเสื้อผ้านี้จะทำการจัดเก็บเพื่อให้ผู้ใช้สามารถกลับมาเลือกรูปแบบ เสื้อผ้าที่พึงพอใจได้อีกครั้ง ก่อนตัดสินใจซื้อเสื้อผ้าในรูปแบบที่เหมาะสมกับผู้ใช้งานมากที่สุด

โปรแกรมการจำลองห้องแต่งตัวที่สมจริง หากได้มีการนำมาใช้งานจริงกับร้านขายเสื้อผ้า จะ ช่วยให้ร้านขายเสื้อผ้าประหยัดต้นทุนในด้านต่างๆ เช่นการสร้างห้องลองสวมใส่เสื้อผ้า ประหยัดค่าเสื่อม ราคาของเสื้อผ้า ประหยัดค่าทำความสะอาดและค่าดูแลรักษาห้องลองสวมใส่เสื้อผ้า อีกทั้งยัง ประหยัดเวลาของผู้ลองสวมใส่เสื้อผ้าอีกด้วย

การดำเนินงานที่ผ่านมาได้อาศัยความสามารถและองค์ประกอบทั้งหมดของกล้องคีเน็กซ์ สามารถนำมาประยุกต์ใช้เป็นโปรแกรมการจำลองห้องแต่งตัวที่สมจริง โดยอาศัยการติดตามโครงร่าง การเคลื่อนไหวของร่างกายมนุษย์มาจับคู่กับเสื้อผ้า ที่มีการจับคู่โดยยึดตามโครงร่างของมนุษย์ที่จุด กึ่งกลางของไหล่ กับจุดกึ่งกลางของเสื้อ และกำหนดความกว้างของไหล่ตามขนาดความกว้างของไหล่ที่ กล้องคีเน็กซ์ สามารถตรวจจับได้ โดยใช้หลักการของการวัดระยะความลึกของภาพร่วมกับสูตร ตรีโกณมิติ ซึ่งตัวโปรแกรมการจำลองห้องแต่งตัวที่สมจริงนี้ผู้ใช้สามารถปรับขนาดของเสื้อผ้าได้ ถ้าหาก ผู้ใช้ต้องการเสื้อผ้าที่มีขนาดเล็กหรือขนาดใหญ่กว่าขนาดที่โปรแกรมประมวลผลได้ และโปรแกรมการ จำลองห้องแต่งตัวที่สมจริงนี้ได้ทำการออกแบบให้มีการจัดเก็บข้อมูลรูปแบบเสื้อผ้า สีของเสื้อผ้า และ ขนาดของเสื้อผ้าลงในฐานข้อมูลที่สร้างขึ้นมาผ่านทาง Appserv ที่สามารถเข้าใช้ได้ง่าย และปรับปรุง แก้ไขข้อมูลได้โดยง่ายอีกด้วย

STITUTE OV

The Augmented Reality Fitting Room by Kinect Siriluck Anekboonlab 52113183 - 9 Academic Advisor: Aj. Raksit Chutipakdeevong Academic Co - Advisor : Thitiporn Lertrusdachakul, Ph.d

The Augmented Reality Fitting Room is an application for customers who want to try some clothes. By using this application, they can choose the clothes, color and size from details of a store. In addition, the application was made to facilitate the customers with many functions such as clothes collecting function; collecting clothes view function, etc. The customers can choose the appropriate clothes from the information that is kept by those functions before buying.

The Augmented Reality Fitting Room would reduce many costs of the store such as cost of building fitting room, depreciatory clothes, cleaning fitting room, and save time of the customers.

The options of Kinect are used to apply with the Augmented Reality Fitting Room by matching a structure of the customer body with the outfits; match between the middle of customer's shoulders and the middle of the outfits. Kinect will specify a wideness of outfits with the customer's shoulders by using deep measurement and trigonometric functions. This program allows the customers to change the size of the outfits, and keep the details of outfits, color and size in database that is made through Appserv for ease of use and adjust.

J

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์เรื่อง "การจำลองห้องแต่งตัวที่สมจริงโดยกล้องคีเน็กซ์" นี้ ได้รับการสนับสนุนใน เรื่องค่าใช้จ่าย และสถานที่ในการทำโครงงาน ณ C207 ห้องปฏิบัติการดิจิตอลและระบบสมองกลฝ^{ั่}งตัว จากสถาบันเทคโนโลยีไทย - ญี่ปุ่น คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ในการ พัฒนาและศึกษาปริญญานิพนธ์นี้ขึ้นมา

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สามารถสำเร็จลุล่วงไปด้วยดีจากความกรุณาอย่างสูงของอาจารย์ที่ ปรึกษาปริญญานิพนธ์ อาจารย์รักษิต ชุติภักดีวงศ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ร่วม อาจารย์ ดร. ฐิติพร เลิศรัตน์เดชากุล ที่คอยให้คำปรึกษา คำแนะนำ แนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ระหว่างการดำเนินการ คอยช่วยเหลือในทุกด้านเป็นอย่างดีมาโดยตลอด รวมถึงเสียสละเวลาอันมีค่า ยิ่งเพื่อตรวจสอบข้อบกพร่องของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้อย่างถี่ถ้วนจนเรียบร้อย รวมทั้งประธาน กรรมการสอบปริญญานิพนธ์ อาจารย์ ดร. กันดิชา กิตติพีรชล กรรมการสอบปริญญานิพนธ์ อาจารย์ ดร. วิมล แสนอุ้ม และอาจารย์ประเวศน์ เอื้อตรงจิตต์ ซึ่งคอยให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะมา โดยตลอด ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ทั้งนี้ขอขอบคุณ นายปองชัย สุภาวิตา เพื่อนร่วมที่ปรึกษา ปริญญานิพนธ์ที่ ที่คอยให้คำแนะนำ คำปรึกษา รวมถึงอยู่ทำปริญญานิพนธ์ร่วมกัน ณ C207 ห้องปฏิบัติการไมโครโปรเซลเซอร์และระบบสมองกลฝั่งตัว สถาบันเทคโนโลยีไทย - ญี่ปุ่น สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณบิตามารดา ครอบครัว รวมไปถึงผู้ที่ไม่ได้กล่าวถึงที่คอยสนับสนุน ส่งเสริม ให้กำลังใจ และเอาใจไล่เป็นอย่างดี เพื่อให้ปริญญานิพนธ์ฉบบนี้แหนธ์ฉบบนี้แสร็จสมบูรณ์มา ณ ที่นี้ด้วย

> ศิริลักษณ์ อเนกบุญลาภ วันที่ 6 มีนาคม 2556

STITUTE O



หน้า

บทคดย่อภาษาไทย	61
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ა
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	T
สารบัญรูป	. ฌ

บทที่	1 บทเ	ມໍາ	1
	1.1	ความเป็นมา และความสำคัญของป <i>ั</i> ญหา	1
	1.2	วัตถุประสงค์ของโครงงาน	2
	1.3	ขอบเขตของการศึกษา	2
	1.4	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
	1.5	แผนงานและระยะเวลาในการดำเนินงาน	3
บทที่	2 หลัก	าการพื้นฐาน หรือทฤษฏีที่เกี่ยวข้อง	4
	2.1	คอมพิวเตอร์วิทัศน์	4
	2.2	คำจำก <mark>ัด</mark> ความ <mark>ของ</mark> กล้อ <mark>งค</mark> ีเน็ <mark>กซ์</mark>	5
	2.3	ส่วนประกอบ <mark>และก</mark> ารทำงานของก <mark>ล้อง</mark> คีเน็กซ์	5
$\overline{}$	2.4	การรับรู้การเ <mark>คลื่อน</mark> ไหวของมุ <mark>น</mark> ษย์โด <mark>ยกล้องค</mark> ีเน็กซ์ <mark></mark>	7
	2.5	ส่วนประกอบ <mark>สำคัญ</mark> สำหรับกา <mark>ร</mark> รับรู้การเ <mark>คลื่อ</mark> นไหวข <mark>องมุ</mark> นษย์	8
	2.6	การคำนวณหาขนาดของวัตถุที่แท้จริงโดยใช้กล้องคีเน็กซ์	10
	2.7	คอมพิวเตอร์วิทัศน์และการติดตามโครงร่างมนุษย์ของกล้องคีเน็กซ์	11
	2.8	การจัดการข้อมูลด้วยระบบฐานข้อมูล	14
	2.9	สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	16

สารบัญ (ต่อ)

	บทที่ 3 กา	รออกแบบและพัฒนาระบบ	20
	3.1	I รายละเอียดอุปกรณ์ที่ใช้ในการพัฒนา	20
	3.2	2 การรวบรวมและการวิเคราะห์ข้อมูล	21
	3.3	3 การออกแบบการทำงานของระบบ	25
	บทที่ 4 ผล	าการทดสอบระบบ	32
	4.*	l ลักษณะการทำงานของระบบ	32
	4.2	2 ขั้นตอนการทำงานของระบบ	33
	บทที่ 5 บท	าสรุปและข้อเสนอแหะ	38
	5.2	I ผลที่ได้จากการดำเนินงาน	38
	5.2	2 ปัญหาและอุปสรรค	38
С	5.3	3 การแก้ไขปัญหา	39
	5.4	มีข้อเสนอแนะ และการพัฒนาในอนาคต	39
	บรรณานุเ	ารม	40
	ภาคผนวก		41
7	ภา	คผนวก ก. วิธีก <mark>ารติ</mark> ดตั้ง Micro <mark>s</mark> oft Kine <mark>ct SD</mark> K v.1. <mark>6</mark>	42
	ภา	คผนวก ข. วิธีก <mark>ารติด</mark> ตั้ง Micro <mark>so</mark> ft Visual <mark>Stu</mark> dio 20 <mark>10 E</mark> xpress	46
	่ ภา	คผนวก ค. วิธีการติดตั้ง Appserv 2.5.10	51
	ภา	คผนวก ง. วิธีการเขียนโปรแกรมด้วยภาษา C# เพื่อควบคุมกล้องคีเน็กซ์	57
	ภา	คผนวก จ. คำสั่งที่สำคัญในการควบคุมกล้องคีเน็กซ์ด้วยภาษา C#	61
	ภา	คผนวก ฉ. คำสั่งที่สำคัญในการควบคุมฐานข้อมูลด้วยภาษา C#	72

สารบัญตาราง

ตาราง	กที่		หน้า
1.1	แผนงานและระยะเวลาดำเนินงา	น	
2.1	ความสามารถในการติดตามโคร	งร่างมนุษย์กับเสี้เ	อผ้า19

ุกกโนโลฮั) เกิดโนโลฮั) ผู

สารบัญรูป

	2.1	อุปกรณ์กล้องคีเน็กซ์	5
	2.2	กระบวนการทำงานของกล้องคีเน็กซ์	6
	2.3	ภาพสีและภาพแสดงระดับความลึก	7
	2.4	ข้อต่อ 20 จุดบนร่างกายที่กล้องคึเน็กซ์	8
	2.5	การตรวจจับโครงร่างมนุษย์ของผู้เล่น	8
	2.6	การค้นหาความกว้างที่แท้จริงของวัตถุ	. 10
	2.7	ตำแหน่งการประมวลภาพด้วยการประมาณค่าจากข้อมูลข้างเคียง	. 11
	2.8	กระบวนการ Region Growing Algorithm	. 13
	2.9	การประยุกต์ใช้ Region Growing Algorithm	. 13
	2.10	ระบบฐานข้อมูล	. 14
	2.11	ฐานข้อมูลที่มีการจัดการฐานข้อมูล	. 15
	2.12	การสร้างโครงร่างมนุษย์จากการแบ่งแยกส่วนของรูปภาพ	. 17
	2.13	กระบวนการในการแยกผู้ใช้งานกับสีพื้นหลัง	. 18
	2.14	การแยกสีผิวออกจากสีเสื้อผ้า	. 19
	2.15	ลักษณะการตรวจเช็คความสามารถในการติดตามของเสื้อผ้า	. 19
	3.1	ช่วงระยะทางที่กล้องคีเน็กซ์สามารถตรวจจับได้ในแนวราบ	. 21
	3.2	ตำแหน่งในกา <mark>รตั้งกล้องค</mark> ีเน็ก <mark>ซ์ในการทด</mark> ลอง	. 22
	3.3	ความสามารถในการ <mark>ตรว</mark> จจับโครงร่ <mark>า</mark> งมนุษย์ในท่า <mark>ย</mark> ืน <mark>.</mark>	. 22
7	3.4	ความสามารถในการ <mark>ตรว</mark> จจับโครงร่ <mark>า</mark> งมนุษย <mark>์ในท่านั่</mark> ง <mark>.</mark>	. 23
	3.5	มาตรฐานเสื้อขนาด <mark>ต่าง ๆ</mark>	. 23
	3.6	กระบวนการติดตามเสื้อบนโครงร่างของมนุษย์	. 24
	3.7	กระบวนการทำงานของผู้ใช้โปรแกรม	. 25
	3.8	กระบวนการทำงานของโปรแกรมหลัก	. 26
	3.9	กระบวนการทำงานของโปรแกรมส่วนการเลือกรูปแบบเสื้อผ้า	. 27
	3.10	กระบวนการทำงานของโปรแกรมส่วนการปรับขนาดเสื้อผ้า	. 28

สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

3.11	กระบวนการทำงานของโปรแ <mark>กรมส่วนบันทึกลง W</mark> ish List	29
3.12	กระบวนการทำงานของโปรแกรมส่วนดึงข้อมูลจาก Wish List	30
3.13	แผนภาพระบบฐานข้อมูล	31
4.1	การ Swipe Right และ Swipe Left	32
4.2	กระบวนการทำงานในการกดปุ่ม เพื่อเข้าฟงัก์ชั่นต่าง ๆ	33
4.3	หน้าต่างแรกของโปรแกรมการจำลองห้องแต่งตัวที่สมจริง	33
4.4	การเลือกรูปแบบ และเลือกเสื้อผ้าของผู้ใช้งาน	34
4.5	ขั้นตอนการเปลี่ยนสี	35
4.6	ขั้นตอนการปรับขนาดเสื้อผ้า	36
4.7	ขั้นตอนการจัดเก็บรูปแบบเสื้อผ้าไว้ใน Wish list	37
ก.1	การเชื่อมต่อกล้องคืเน็กซ์เข้าคอมพิวเตอร์	43
ก.2	การตรวจสอบการติดตั้ง Microsoft Kinect SDK	43
ก.3	เว็บไซด์สำหรับดาวน์โหลด Microsoft Kinect SDK v.1.6	44
ก.4	การติดตั้งโปรแกรม Microsoft Kinect SDK v.1.6	44
ก.5	การติดตั้งโปรแกรม Microsoft Kinect SDK v.1.6 เสร็จสิ้น	45
ข.1	เว็บไซด์ Microsoft Visual Studio 2010	47
ข.2	เว็บในการดาวน์โหล <mark>ด Microsof</mark> t Visual Studio 2010	47
ข.3	การ Mount Images ด้วยโปรแกรม PowerISO	48
ข.4	การติดตั้งโปรแกรม <mark>Micr</mark> osoft Visu <mark>a</mark> l Studio 2010	48
ข.5	การยืนยันการติดตั้ง <mark>ภาษ</mark> า Microso <mark>ft</mark> Visual C <mark># 20</mark> 10 Express	49
ข.6	เงื่อนไขการติดตั้งโป <mark>รแก</mark> รม Micros <mark>oft</mark> Visual C# <mark>2</mark> 010 Express	49
ข.7	การติดตั้ง Microsoft Visual C# 2010 Express	50
ค.1	เว็บไซด์ในการดาวน์โหลด Appserv 2.5.10	52
ค.2	ติดตั้งโปรแกรม AppServ 2.5.10	52
ค.3	รายละเอียดเงื่อนไขการ GNU License	53
ค.4	เลือกปลายทางการติดตั้งโปรแกรม AppServ	53

สารบัญรูป (ต่อ)

10

ค.5	เลือก Package Components ที่ต้องการติดตั้ง	54
ค.6	การกำหนดค่าคอนฟิกค่า Apache Web Server	55
ค.7	การกำหนดค่าคอนฟิกของ MySQL Database	55
ค.8	การติดตั้ง Appserv 2.5.10 เสร็จสิ้น	56
ง.1	สร้างโปรเจคด้วยโปรแกรม Microsoft Visual Stodio 2010	58
ง.2	สร้างโปรเจคด้วยภาษา C#	58
ง.3	การเพิ่ม Reference เข้าในโปรเจค	59
ง.4	หน้าต่างสำหรับเพิ่ม Reference	59
ง.5	การเพิ่ม Reference เข้าไปในโปรแกรม	60
จ.1	การสตรีมสีจากกล้องคีเน็กซ์	65
ຈ.2	การกดปุ่มโดยใช้มือที่อยู่ใกล้กล้องคีเน็กซ์	68
จ.3	ตำแหน่งข้อต่อที่มือซ้าย	69
จ.4	การติดตามโครงร่างมนุษย์ของผู้เล่นคนแรก	71
ฉ.1	การเพิ่ม MySql.Data.dll เข้าใน References ของโปรเจค	73
ຈ.2	การเรียนใช้ MySql.Data.dll ภายในโปรเจค	73

Ŋ

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความเป็นมา และความสำคัญของปัญหา

การเลือกซื้อเสื้อผ้ามาสวมใส่ ผู้ซื้อจะลองสวมใส่เสื้อผ้าก่อน เพื่อเลือกเสื้อผ้าที่เหมาะสมกับ ดัวเองมากที่สุด ก่อนจะดัดสินใจซื้อเสื้อผ้าเหล่านั้น ดังนั้นร้านขายเสื้อผ้าจำเป็นที่จะต้องมีห้องลองสวมใส่ เสื้อผ้าให้กับลูกค้าได้ลองสวมใส่เสื้อผ้าก่อนที่จะตัดสินใจซื้อเสื้อผ้าภายในร้าน การลองสวมใส่เสื้อผ้า ส่งผลให้ร้านค้าต้องสูญเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นมากมาย ไม่ว่าจะเป็นค่าเช่าพื้นที่สำหรับสร้างห้องลองสวม ใส่เสื้อผ้า ค่าทำความสะอาดเสื้อผ้าให้พร้อมลองได้ตลอดเวลา ค่าเสื่อมของเสื้อผ้าที่ให้ผู้ลองสวมใส่ เสื้อผ้าได้ลองสวมใส่ก่อนตัดสินใจซื้อเสื้อผ้าภายในร้าน การสร้างและใช้บริการห้องลองสวมใส่เสื้อผ้านั้น เสื้อผ้าได้ลองสวมใส่ก่อนตัดสินใจซื้อเสื้อผ้าภายในร้าน การสร้างและใช้บริการห้องลองสวมใส่เสื้อผ้านั้น เกิดผลกระทบต่าง ๆมากมาย ทั้งทางด้านของร้านขายเสื้อผ้าดังที่ได้กล่าวมาแล้ว แลส่วนทางด้านของผู้ ลองสวมใส่เสื้อผ้าก็เกิดความไม่สะดวกสบาย ความเสี่ยงต่อการถูกแอบถ่าย และอันตรายต่าง ๆ ที่ อาจจะเกิดจากห้องลองสวมใส่เสื้อผ้าของร้านขายเสื้อผ้าบางร้านที่ไม่มีประดูที่หนาแน่น มีเพียงผ้าม่าน กันไว้เท่านั้น อีกทั้งห้องลองสวมใส่เสื้อผ้างะไม่มีการติดกล้องวงจรปิด เพราะการลองสวมใส่เสื้อผ้านั้น ถือเป็นพื้นที่ส่วนบุคคล ถ้าหากมีเหตุการณ์ผิดปกติอาจจะส่งผลให้ความเสียหายต่อทางร้านขายเสื้อผ้า หรือความไม่ปลอดภัยของผู้ลองสวมใส่เสื้อผ้าได้ การแก้ไขป้ญหา หรือการป้องกันภัยเป็นไปได้ยาก

ในอดีตการใช้คอมพิวเตอร์ในการตรวจจับคนเป็นปัญหาที่ยากและท้าทาย เนื่องจากการ เปลี่ยนแปลงของท่าทาง ความแตกต่างของรูปร่าง ความไม่เหมาะสมของแสงสว่าง และความซับซ้อน ของพื้นหลัง แต่ในปัจจุบันเทคโนโลยีทางด้านตัวรับรู้ภาพได้พัฒนาไปอีกระดับหนึ่ง โดยทางบริษัท ไมโครซอฟต์ได้พัฒนากล้องคีเน็กซ์ ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่สามารถรับรู้ข้อมูล และระดับความลึกของภาพได้ ในเวลาเดียวกัน ทำให้สามารถการตรวจจับบุคคลมีประสิทธิภาพสูงมากขึ้น

ดังนั้นโครงงานนี้จึงได้นำเสนอ การจำลองห้องแต่งตัวที่สมจริงโดยใช้กล้องคีเน็กซ์ เพื่อแก้ไข ปฏิหาเหล่านั้น ด้วยการนำเซ็นเซอร์ที่ใช้สำหรับตรวจจับการเคลื่อนไหวของกล้องคีเน็กซ์ มาประยุกต์ใช้ ในการอำนวยความสะดวกในการลองสวมใส่เสื้อผ้า ติดตามผู้ที่ต้องการลองสวมใส่เสื้อผ้า และเรียกใช้ เสื้อผ้าที่มีขนาด สี และรูปแบบต่างๆ ที่ได้จัดเก็บไว้ในฐานข้อมูล ออกมาให้ผู้ที่ต้องการลองสวมใส่เสื้อผ้า ได้ทดลอง ก่อนตัดสินใจซื้อเสื้อผ้าต่างๆ เหล่านั้น การจัดเก็บรูปแบบ สี และขนาดของเสื้อผ้าไว้ใน ฐานข้อมูล ส่งผลให้ผู้ลองสวมใส่เสื้อผ้าได้เลือกเสื้อผ้าในรูปแบบต่างๆ ซึ่งสร้างความหลากหลายให้กับผู้ ลองสวมใส่เสื้อผ้าได้จำนวนมาก ส่งผลให้ใช้เวลาในการลองสวมใส่ โปรแกรมการจำลองห้อง แต่งตัวที่สมจริงนี้สามารถช่วยลดระยะเวลาในการลองสวมใส่เสื้อผ้า ช่วยลดต้นทุนค่าใช้จ่ายสำหรับห้อง ลองเสื้อผ้า ลดค่าทำความสะอาดห้องลองเสื้อผ้า ช่วยลดความเสียหายของเสื้อผ้าทดลองที่นำมาให้ผู้ลอง สวมใส่เสื้อผ้า อีกทั้งยังช่วยเพิ่มความปลอดภัยให้กับร้านขายเสื้อผ้าและผู้ลองสวมใส่เสื้อผ้าได้อีกด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1.2.1 เพื่อศึกษาการประยุกต์ใช้งานกล้องคีเน็กซ์

1.2.2 เพื่อสร้างเครื่องมือที่ช่วยพัฒนาห้องลองสวมใส่เสื้อผ้า

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

1.3.1 สามารถศึกษาโปรแกรมที่ตรวจจับคนที่เข้ามาในบริเวณที่กล้องสามารถจับภาพได้ ตาม ข้อจำกัดของกล้องคีเน็กซ์

1.3.2 สามารถสร้างโปรแกรมจำลองห้องลองเสื้อผ้าที่สามารถเลือกรูปแบบเสื้อผ้า สี และขนาด
 ที่เหมาะสมกับผู้ลองสวมใส่เสื้อผ้าได้ โดยข้อมูลของเสื้อผ้าจะถูกจัดเก็บและเรียกใช้จากฐานข้อมูล
 1.3.3 สามารถสร้างโปรแกรมที่ตอบสนองความต้องการของผู้ลองสวมใส่เสื้อผ้าผ่าน

กล้องคีเน็กซ์ได้แบบทันเวลา (Real - Time Interactive)

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 สามารถสร้างห้องลองเสื้อผ้าแบบทันเวลาโดยอาศัย การตรวจจับการเคลื่อนไหวของ กล้องคีเน็กซ์

1.4.2 สามารถจำลองห้องลองสวมใส่เสื้อผ้าที่มีฟังก์ชันการเลือกรูปแบบ สี และขนาดของ เสื้อผ้า โดยเรียกข้อมูลเสื้อผ้าทั้งหมดมาจากฐานข้อมูล

VSTITUTE OF

1.5 แผนงานและระยะเวลาในการดำเนินงาน

ตารางที่ 1.1 แผนงานและระยะเวลาดำเนินงาน

° *.	ลำดับ ขั้นตอนการดำเนินงาน		พ.ศ.2554				W	.ศ.255	55	
ลาดบ			ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
1.	ศึกษาข้อมูล ทฤษฏีต่าง ๆ และหลักการ ในการทำงานของกล้องคีเน็กซ์									
2.	วางแผนการเขียนโปรแกรมในแต่ละส่วน พร้อมจัดทำ Flow chart การทำงาน									
3.	เขียนโปรแกรมส่วนการตรวจจับบุคคล และตรวจจับโครงสร้างบุคคล	1			1					
4.	เขียนโปรแกรมในการติดตามบุคคล คน แรกที่เข้ามาภายในบริเวณกล้องคีเน็กซ์ และสามารถเลือกรูปแบบ สี และขนาด ของเสื้อผ้าได้ โดยยังไม่ดึงจากฐานข้อมูล		a	B	7	ク、	S			
4.	สร้างฐานข้อมูลสำหรับจัดเก็บรูปแบบเสื้อ สี และขนาดของเสื้อผ้า							3	2	
5.	เขียนโปรแกรมจำลองห้องลองเสื้อผ้า โดยสามารถเลือกรูปแบบเสื้อผ้า สี และ ขนาดเสื้อผ้าจากฐานข้อมูล								U U	
6.	ตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรม									
7.	เขียนรายงานความคืบหน้า									•
8.	นำเสนอผลงานและส <mark>อบโครงงาน</mark>			T						

WSTITUTE OF TECH

บทที่ 2

หลักการพื้นฐาน หรือทฤษฏีที่เกี่ยวข้อง

ในการทำโครงงานนี้ ผู้จัดทำได้ศึกษาหลักการพื้นฐานและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอ ตามหัวข้อต่อไปนี้

- คอมพิวเตอร์วิทัศน์
- 2. คำจำกัดความของกล้องคืเน็กซ์
- ส่วนประกอบและการทำงานของกล้องคีเน็กซ์
- 4. การรับรู้การเคลื่อนไหวของผู้เล่นโดยกล้องคีเน็กซ์
- 5. ส่วนประกอบสำคัญสำหรับการรับรู้การเคลื่อนไหวของมุนษย์
- การคำนวณหาขนาดของวัตถุที่แท้จริงโดยใช้กล้องคีเน็กซ์
- 7. คอมพิวเตอร์วิทัศน์และการติดตามโครงร่างมนุษย์ของกล้องคีเน็กซ์
- 8. การจัดการข้อมูลด้วยระบบฐานข้อมูล
- 9. สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 คอมพิวเตอร์วิทัศน์

คอมพิวเตอร์วิทัศน์ (Computer Vision) หมายถึง ความสามารถในการมองเห็นภาพหรือเข้าใจ ภาพ ซึ่งเกิดจากการรวมคำกัน 2 คำคือคำว่า Computer ที่หมายถึง เครื่องอิเล็กทรอนิกส์แบบอัตโนมัติ ทำหน้าที่เหมือนสมองกล ใช้สำหรับแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่ง่ายและซับซ้อนโดยวิธีทางคณิตศาสตร์ กับคำว่า Vision ที่หมายถึง ความสามารถในการมองเห็นภาพ หรือ วิสัยทัศน์ ดังนั้น คำว่าคอมพิวเตอร์วิทัศน์ (Computer Vision) หรือที่เรียกกันง่าย ๆ ว่า "ระบบการมองเห็น" หรือ "ระบบการมองภาพของ คอมพิวเตอร์" เปรียบเสมือนการมองภาพด้วยดวงตาทั้งสอง และทำความเข้าใจ จดจำ แยกแยะสิ่งต่าง ๆ ที่มองเห็นได้ ซึ่งถ้าเป็นมนุษย์จะใช้การแยกแยะทั้งหมดโดยสมอง แต่ถ้าในทางเดียวกันคอมพิวเตอร์จะ ทำการวิเคราะห์แทนสมอง ซึ่งประโยชน์ของระบบการมองเห็นด้วยคอมพิวเตอร์ได้นำมาประยุกต์ใช้ใน วงการแพทย์เพื่อการวิเคราะห์หาโรคภัยไข้เจ็บ ประยุกต์ใช้ใช้ในวงการอุสาหกรรม เช่น การตรวจสอบ คุณภาพงาน การแยกงาน ประยุกต์ใช้ในระบบรักษาความปลอดภัย เช่น ระบบกล้องวงจรปิดที่ทำการ บันทึกอัตโนมัติ การตรวจจับการเคลื่อนไหว ประยุกต์ใช้ในระบบยานยนต์ เช่น ระบบตรวจวัด ระยะทาง ระบบขออัตโนมัติ และระบบการมองเห็นของหุนยนด์ เป็นดัน

การกระทำกับจุดภาพโดยใช้เครื่องหมายคณิตศาสตร์ แต่ละจุดก็คือค่าระดับสีซึ่งเป็นตัวเลข การใช้เครื่องหมายทางคณิตศาสตร์เข้ามาประมวลผลนั้น เป็นการกระทำที่พื้นฐานมากที่สุด และสามารถ ทำให้เกิดผลที่แตกต่างกัน 2 ลักษณะ คือ การกระทำจุดภาพกับค่าคงที่ และ การกระทำจุดภาพกับ จุดภาพ

2.2 คำจำกัดความของกล้องคีเน็กซ์

กล้องคีเน็กซ์เป็นอุปกรณ์เสริมของเครื่องเล่น Xbox โดยมีลักษณะดังรูปที่ 2.1 กล้องคีเน็กซ์ได้ ผลิตเพื่อสร้างความสมจริง และความสนุกสนานในการเล่นเกม ใช้เทคโนโลยีที่วิจัยและผ่านการวิจัย ระหว่าง Microsoft และ PrimeSensor ซึ่งชื่อแรกที่ออกมาอย่างไม่เป็นทางการมีชื่อเรียกว่า โปรเจคนาทาล (Project Natal) สุดท้ายมาเปลี่ยนชื่อ และประกาศขายอย่างเป็นทางการในชื่อว่า คีเน็กซ์ (Kinect) โดยมีที่มามาจากคำว่า Kinetic ที่เป็นภาษาอังกฤษ ที่มีความหมาย เกี่ยวกับการ เคลื่อนไหว รวมกับคำว่า Connect ที่มีความหมาย ความต่อเนื่องนั้นเอง

การทำงานของกล้องคีเน็กซ์ มีขั้นตอนที่ง่ายและไม่ซับซ้อน เมื่อกล้องคีเน็กซ์ ทำงานจะ สามารถรับภาพเคลื่อนไหวของผู้เล่นเข้าสู่การประมวลการเคลื่อนไหวของผู้เล่น โดยให้ตัวผู้เล่นเป็นตัว บังคับทิศทาง (Joy Controller)

XBOX 360

ร**ูปที่ 2.1** อุปกรณ์กล้องคีเน็กซ์

2.3 ส่วนประกอบและการทำงานของกล้องคีเน็กซ์

KINECT

กล้องคีเน็กซ์ประกอบด้วย อุปกรณ์ฉายแสงอินฟาเรด (Infrared) กล้องวัดความลึกของภาพ (Dept Camera) กล้องวีดีทัศวีจีเอแบบสี (Color VGA video Camera) ไมโครโฟนจำนวน 4 ตัว และ เซนเซอร์ (Sensor) หลักการทำงานของกล้องคีเน็กซ์เริ่มจากการฉายแสงอินฟาเรดออกไปจาก กล้องคีเน็กซ์ ซึ่งไม่สามารถมองด้วยตาเปล่าได้ แสงที่ถูกฉายออกไปจะมีลักษณะเป็นจุด 480 x 680 จุด แต่ละจุดห่างกัน 3 มิลลิเมตร อัตราการทำงาน 30 เฟรมต่อวินาที จากนั้นใช้กล้องวัดความลึกรับภาพ ระดับความสว่างของแสงอินฟาเรตที่ตกกระทบลงบนวัตถุ ซึ่งใช้หลักการทำงานร่วมกับตัวรับรู้แบบ Monochrome CMOS (Complimentary Metal - Oxide Semiconductor) ที่อยู่ภายในเซนเซอร์วัดระยะ ความลึก (Depth sensor) เพื่อให้ได้ความลึกตามแนวแกน Z จากการวัดภาพด้วยระดับความสว่าง น้องว่าวัตถุนั้นอยู่ไกล และยังจะสามารถรู้ระยะแท้จริงได้โดยใช้หลักการของ "โซนาร์" ที่กล่าวไว้ว่า "หากรู้ระยะเวลาที่แสงอินฟาเรดใช้ในการเดินทางไปกลับ จะสามารถคำนวณหาระยะทางระหว่างตัวรับรู้ ความลึกกับวัตถุได้" โดยกระบวนการการทำงานจะแสดงดังรูปที่ 2.2



ร**ูปที่ 2.2** กระบวนการทำงานของกล้องคีเน็กซ์

เมื่อได้ระดับความลึกของภาพแล้วเซนเซอร์ของกล้องคีเน็กซ์ จะทำการแยกผู้เล่นออกจาก สภาพแวดล้อมภายในห้อง เช่น ผนัง ที่นักเล่น ผู้เล่นคนแรกกับผู้เล่นคนที่สอง เป็นต้น

ส่วนกล้องวีดีทัศน์วีจีเอแบบสี คือกล้องถ่ายภาพเคลื่อนไหว ช่วยในการจดจำใบหน้าและการ จับลักษณะเด่นต่าง ๆ ผ่านการตรวจจับองค์ประกอบของสี 3 สี คือ สีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน โดย กล้องคีเน็กซ์สามารถประมวลภาพได้ 2 รูปแบบ คือ

- RGB 32 bit
 - O ความละเอียด 1280 x 960 พิกเซล
 - อัตราการเฟรม 30 เฟรมต่อวินาที
- YUV 16 bit
 - O ความละเอียด 640 x 480 พิกเซล
 - O อัตราก<mark>ารเฟ</mark>รม 15 เฟร<mark>ม</mark>ต่อวิน<mark>าท</mark>ี

กล้องคีเน็กซ์ ยังสามารถ<mark>สั่ง</mark>การด้วยเ<mark>สีย</mark>งผ่านทางไมโครโฟ<mark>นแบบ</mark>มัลติอาร์เรย์ (Multi - array microphone) จำนวน 4 ตัว ที่สามารถแยกเสียงผู้ใช้กับเสียงรบกวนออกจากกันได้

กล้องคีเน็กซ์มีข้อจำกัดในการทำงานดังนี้

- สามารถวัดระยะแนวนอนได้ 57 องศา
- สามารถวัดระยะแนวตั้ง ได้ 43 องศา
- Tilt สามารถปรับลดขนาดแนวตั้ง ได้ 27 องศา
- สามารถวัดระยะได้ไกลถึง 4 เมตร แต่ช่วงที่ดีที่สุดคือ 0.8 1 เมตร
- ภาพสีในรูปแบบ 32 bit ความละเอียด 640 x 480 พิกเซล
- ความลึกในรูปแบบ 16 bit ความละเอียด 320 x 240 พิกเซล
- สามารถติดตามบุคคลได้ 6 คน แต่สามารถติดตามโครงร่างได้เพียง 2 คน
- การติดตามโครงร่างของมนุษย์ติดตามโดยยึดข้อต่อ 20 จุดบนร่างกายมนุษย์

2.4 การรับรู้การเคลื่อนไหวของมุนษย์โดยกล้องคืเน็กซ์

ความสามารถหนึ่งของกล้องคีเน็กซ์ คือสามารถตรวจจับการเคลื่อนไหวของมนุษย์ โดยอาศัย ข้อมูลความลึกที่ได้จากการยิงแสงอินฟาเรด มาช่วยแยกแยะประเภทวัตถุ และสามารถในการแสดง ระดับความลึกผ่านทางภาพสีและระดับความเข้มของสีเทา พบว่าการแยกคนออกจากภาพพื้นหลัง ด้วย วิธีการใช้คุณสมบัติความแตกต่างของสีและพื้นผิวจะทำได้ยาก เนื่องจากผลลัพธ์ที่ได้ มีแตกต่างกันน้อย มาก ดังรูปที่ 2.3(a) ในทางกลับกัน ถ้านำเอาคุณสมบัติของความลึกมาเป็นเกณฑ์ในการตัดพื้นหลังออก ก็จะทำได้ง่ายกว่า เพราะรูปที่ 2.3(b) แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างอย่างชัดเจน ระหว่างพื้นหลังกับ พื้นผิว



รูปที่ 2.3 ภาพสีและภาพแสดงระดับความลึก

กล้องคีเน็กซ์มีระบบในการรับรู้การเคลื่อนไหวของผู้เล่นอยู่ภายในเซนเซอร์ ซึ่งเกิดจากการ นำเอาเทคโนโลยีปญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) เข้ามาประยุกต์ใช้เพื่อตรวจจับการเคลื่อนไหว ของผู้เล่น โดยสามารถตรวจจับได้หลายท่าทาง เช่น การนั่ง การยืน การเอียงตัว การขว้างลูกบอล การ หยิบสิ่งของ การตวัดมือ เป็นต้น ซึ่งการประมวลข้อมูลจะใช้ข้อมูลจากลักษณะการเคลื่อนไหวของข้อต่อ และข้อที่สำคัญของมนุษย์สิ้น 20 ข้อดังรูปที่ 2.4 ในการศึกษาการเคลื่อนไหวของผู้เล่น



รูปที่ 2.4 ข้อต่อ 20 จุดบนร่างกายที่กล้องคีเน็กซ์

2.5 ส่วนประกอบสำคัญสำหรับการรับรู้การเคลื่อนไหวของมุนษย์

การรับรู้การเคลื่อนไหวของผู้เล่นสามารถทำได้โดยการอาศัย Microsoft Kinect SDK ซึ่งมี ส่วนประกอบหลัก 4 ส่วนคือ Skeleton Stream, Skeleton Frame, Skeleton, Joint และส่วนประกอบ อื่นๆ เข้ามาเป็นส่วนช่วยประสม ให้เกิดความสมบูรณ์ของโปรแกรมในการทำงานในด้านของการ ตอบสนองอย่างทันเวลากับผู้ใช้งานมากยิ่งขึ้น ดังแสดงให้เห็นในดังรูปที่ 2.5

ร**ูปที่ 2.5** การตรวจจับโครงร่างมนุษย์ของผู้เล่น

2.5.1 Skeleton Stream จะทำการสร้าง SkeletonFrame Object ไว้คอยรับข้อมูลจากการ Stream ภาพ ก่อนการ Stream ภาพจำเป็นจะต้องส่งคำสั่งไปให้ SkeletonStream ทำงาน หากทำงาน เสร็จสิ้นจำก็ต้องทำการปิดการทำงานของ SkeletonStream ด้วยเช่นกัน เมื่อทำการปิดการ Stream จะ ทำให้ค่าทั้งหมดเริ่มต้นกลับไปเป็นศูนย์ใหม่อีกครั้ง และพร้อมใช้งานในครั้งถัดไป ซึ่ง SkeletonStream มีฟังก์ชันที่ต้องใช้ทำงานหลัก ๆดังนี้คือ

2.5.1.1 SkeletonFraemReady จะเกิดขึ้นเมื่อมีการเปิดการ SkeletonStream เพื่อแสดงความพร้อมในการ Stream ภาพถ่ายที่จะได้รับเข้ามา

2.5.1.2 AllFramesRedy เป็นฟงัก์ชันที่ไว้สำหรับเก็บภาพจากการ Stream เข้ามา โดยกล้องคีเน็กซ์ มีความสามารถในการ Stream อยู่ที่ 30 เฟรมต่อวินาที

2.5.1.3 OpenNextFrame เป็นคำสั่งที่จะบอกให้ไป Stream ในเฟรมถัดไป โดยจะ เกิดขึ้นหลังจากการเปิดการ SkeletonStream แล้ว

2.5.2 Skeleton Frame คือ การจัดเก็บภาพเฟรมภาพของภาพเคลื่อนไหวของร่างของมนุษย์ ในหนึ่งช่วงเวลา และนำมาแสดงผลบนหน้าจอด้วยความเร็วตามที่ทำการจัดเก็บมา นั่นแสดงว่ากล้องคื เน็กซ์ ทำการเก็บการเคลื่อนไหวของมนุษย์ไว้ 30 เฟรม ต่อ 1 วินาที และนำมาแสดงให้เห็นโดยใช้ ความเร็ว 30 เฟรมต่อ 1 วินาทีด้วยเช่นกัน และถ้าเก็บข้อมูลลงไปครบ 30 เฟรมแล้วจะมีการวนกลับมา เก็บข้อมูลซ้ำในเฟรมแรกอีกครั้ง แต่ถ้าไม่มีการสั่ง Stream ก็จะไม่มีการจัดเก็บเฟรมภาพ

2.5.3 TrackingID คือ การสร้างตัวแปรขึ้นมาเพื่อจัดรหัสให้กับผู้ที่เข้ามาอยู่ในพื้นที่กล้องคื เน็กซ์ หรือผู้ที่สามารถตรวจจับได้ โดยค่าจะเพิ่มขึ้นตามลำดับของการตรวจจับใหม่ และผู้ที่สามารถ ตรวจจับได้แต่ละคนนั้นค่าจะเป็นคนละค่ากัน ถ้าผู้ที่ถูกตรวจจับออกจากเฟรมไปแล้วกลับเขามาใหม่ ค่า ก็จะถูกเปลี่ยนไปด้วยเช่นกัน และค่าเดิมที่ได้ถูกใช้ไปแล้วนั้นก็จะนำกลับมาแสดงใหม่ได้อีกครั้ง

2.5.4 TrackingState คือ การตรวจสอบสถานะของการติดตามโครงร่างของมนุษย์ โดยแบ่ง ออกเป็น 3 ค่าดังนี้

- **2.5.4.1 Not<mark>Trac</mark>ked คือไม่<mark>มีการติ</mark>ดตามใ<mark>ด</mark> ๆทั้งสิ<mark>น</mark>**
- **2.5.4.2 Pos<mark>ition</mark>Only** คือม<mark>ีการติดตา</mark>มบุ<mark>ค</mark>คลที่ไ<mark>ม่มีกา</mark>รเคลื่อนไหวใดๆ
- 2.5.4.3 Tra<mark>cked</mark> คือมีการติ<mark>ด</mark>ตามบุ<mark>คคล</mark>

2.6 การคำนวณหาขนาดของวัตถุที่แท้จริงโดยใช้กล้องคีเน็กซ์

จากการที่กล้องคีเน็กซ์ สามารถวัดหาระยะความลึกได้ และสามารถวัดหาระยะทางจากวัตถุ จนถึงกล้องคีเน็กซ์ ได้ จึงสามารถนำเอาค่าตำแหน่งบนแกน x และ y มาคำนวณ เพื่อหาขนาดของวัตถุ ที่แท้จริงจากการคำนวณ โดยต้องคำนึงถึงความยาวและขนาดของเซ็นเซอร์ และการกำหนดมุมกล้อง ซึ่งข้อจำกัดของกล้องคีเน็กซ์ นั้นระบุไว้ว่ามุมตามแนวนอนของกล้องคีเน็กซ์ เท่ากับ 57 องศา และมุมใน แนวแกนตั้งของกล้องคีเน็กซ์ เท่ากับ 43 องศา ดังรูปที่ 2.6 และสามารถนำเอาข้อมูลมาคำนวณจากสูตร ตรีโกณมิติดังนี้

$$W_r = \frac{2b(W_r)}{320}$$



ร**ูปที่ 2.6** การค้นหาความกว้างที่แท้จริงของว*ั*ตถุ

2.7 คอมพิวเตอร์วิทัศน์และการติดตามโครงร่างมหุษย์ของกล้องคืเน็กซ์

2.7.1 กระบวนการประมาณค่าจากข้อมูลข้างเคียง (Neighbor Interpolation Algorithm) คือการประมาณค่าโดยอาศัยค่าที่ใกล้เคียงมาใช้ในการประมวลผล เมื่อภาพที่ได้รับมามีส่วนที่ไม่สามารถ อ่านค่าได้ ในขั้นตอนการประมาณค่าจากข้อมูลใกล้เคียงมีด้วยกันหลายรูปแบบ กล้องคีเน็กซ์ใช้การ ประมาณค่าข้อมูลใกล้เคียงในรูปแบบ 4 x 4 ในการประมวลผล ดังรูปที่ 2.7



ร**ูปที่ 2.7** ตำแหน่งการประมวลภาพด้วยการประมาณค่าจากข้อมูลข้างเคียง

2.7.2 ตัวกรองค่ามัธยฐาน (Median Filter) เป็นวิธีการกรองที่เป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย สำหรับการกรองโดยค่ามัธยฐานนั้นจะเป็นการกรองเอาสิ่งรบกวนออกไป ซึ่งการแทนที่ค่าของพิกเซล ด้วยค่ามัธยฐาน หรือที่เรียกว่า ค่ากลาง ของความเข้มแสงในพิกเซลที่อยู่ในพื้นที่ภายในตัวกรอง สำหรับ ขนาดของตัวกรองมีหลายขนาดให้เลือก ขึ้นอยู่กับการทำงาน ยิ่งตัวกรองมีขนาดเล็ก ก็จะยิ่งทำให้ได้ ความละเอียดของภาพมากเท่านั้น โดยการกรองมีสูตรดังสมการที่ 1

$$g(x,y) = median\{\widehat{f}(s,t)\}$$
สมการที่ 1

2.7.3 การหาขอบภาพ (Edge Detection) การตรวจสอบเส้นขอบลากผ่านหรือใกล้กับจุดใด โดยวัดจากการเปลี่ยนแปลงของความเข้มแสงในตำแหน่งที่ใกล้เคียงกับจุดดังกล่าว ในการตรวจสอบ สามารถทำได้หลายวิธี แต่ในกรณีนี้จะใช้หลักการของ Canny edge detection ในการหาเส้นขอบ มี กระบวนการ 4 ขั้นตอนด้วยกันดังนี้

2.7.3.1 การทำภาพให้เรียบ (Smoothing) ซึ่งเป็นกระบวนการในการตัดสัญญาณ รบกวนออกไป ผ่านการใช้ Gaussian Smoothing filter ที่ทำการคำนวณหากรอบของภาพ และสร้าง Gaussian mask ในการกำจัดสิ่งรบกวน ดังสมการที่ 2 ถ้าหากใช้กรอบที่มีขนาดใหญ่เกินไปจะทำให้ เกิดกรอบภาพซ้อน จนทำให้ภาพผิดจากสิ่งที่เป็นจริงได้

ทำหนดให้ I[i,j] คือ ภาพที่ต้องการหาขอบ $G[i,j,\sigma]$ คือ Gaussian Smoothing filter σ คือ ด่าความคุมระดับการ Smoothing

2.7.3.2 การคำนวณค่าของเกรเดียนต์ (Gradient Calculation) ในทิศทางของแกน x และ แกน y โดยกำหนดขนาดของอนุพันธ์อันดับหนึ่งของ Px_(l,j) และ Qy_(l,j) ดังสมการที่ 3 และ 4

$$Px_{(i,j)} \approx \frac{S_{(i,j+1)} - S_{(i,j)} + S_{(i+1,j+1)} - S_{(i+1,j)}}{2}$$
สมการที่ 3
 $Qx_{(i,j)} \approx \frac{S_{(i,j)} - S_{(i+1,j)} + S_{(i,j+1)} - S_{(i+1,j+1)}}{2}$ สมการที่ 4

นำค่าที่คำนวณได้มาแปลงรูปจากระนาบของพิกัดฉาก ไปเป็นพิกัดเชิงขั้ว เพื่อ หาขนาดและทิศทางของเกรเดียนนต์ โดยใช้สมการที่ 5 ในการหาขนาด สมการที่ 6 ในการหาทิศทาง และสมการที่ 7 ในการหาขนาดของมุม

$$M(i,j) = \sqrt{P_x^2(i,j) + Q_x^2(i,j)}$$
สมการที่ 5

 $\theta(i,j) = tan^{-1}(P_x^2(i,j) + Q_x^2(i,j))$ สมการที่ 6

สมการที่ 7

 $\theta = tan^{-1}(x, y)$

10

2.7.3.3 การ<mark>ขจัดค่าที่ไม่มาก</mark>ที่สุด (Non - maxima Suppression) การค้นหาขอบภาพ ด้วยวิธีการของ Canny จุดที่เป็นเส้นขอบของภาพต้องเป็นจุดที่มีค่าสูงสุดและเป็นทิศทางเดียวกับ เกรเดียนต์ การค้นหาขอบภาพโด<mark>ยใช้อ</mark>นุพันธ์อันดับหนึ่งที่ทำให้ขอบภาพบ</mark>างเพียง 1 พิกเซล

2.7.3.4 การกำหนดค่าขีดแบ่ง (Thresholding) การกำหนดค่าเพื่อทำการลดเส้นขอบ ปลอมที่ปรากฏอยู่ภายในภาพ ซึ่งเส้นขอบปลอมอาจเกิดจากสัญญาณรบกวน ซึ่งการกำหนดค่า Threshold จะทำการกำหนดขึ้นมา 2 ค่า คือ High Threshold และ low Threshold ถ้าค่าที่มากกว่า High Threshold จะถูกปรับให้กลายเป็น 1 หมายถึงว่าให้กลายเป็นเส้นขอบภาพ แต่ถ้าน้อยกว่า low Threshold จะถูกปรับให้กลายเป็น 0 หมายถึงพื้นผิวภาพ ซึ่งสรุปได้กว่าการทำ Threshold จะเป็นการ กำหนดขอบภาพให้ชัดเจนขึ้นนั่นเอง 2.7.4 Region Growing Algorithm ใช้เพื่อสร้างเส้นแสดงโครงร่างของมนุษย์จากข้อมูลความลึก ที่กล้องคีเน็กซ์ สามารถวัดได้จากการยิงแสงอินฟาเรดในรูปแบบของตัวแปรอาเรย์ที่ถูกเพิ่มส่วนขอบพื้น แล้ว โดยสมมติให้ค่าความลึกพื้นผิวของคนมีความต่อเนื่องและแตกต่างกันโดยที่ถูกตรวจจับด้วย กระบวนการ 3D model Fitting กำหนดกฏสำหรับการเติบโตของบริเวณว่าจะต้องอยู่บนพื้นฐานของ ความคล้ายคลึงกันระหว่างบริเวณนั้นกับจุดภาพข้างเคียง ดังสมการที่ 8

$$S_{(x,y)} = |depth(x) - depth(y)|$$
 สมการที่ 8

depth() คือ คืนค่าความลึกของจุดภาพ และความลึกของบริเวณที่ถูกนิยามโดยค่าความลึก เฉลย ของภาพในพื้นที่ดังสมการที่ 9

$$depth(R) = \frac{1}{N} \sum_{i \in R} (depth(i))$$
 สมการที่ 9

ขั้นตอนของการทำ Region Growing Algorithm คือการเริ่มจากจุดที่ 1 และขยายไปรอบ ๆ แต่ต้องอยู่ในการตรวจสอบว่าอยู่ในกลุ่มที่มีความเข้มแสง กลุ่มเดียวกันหรือไม่ ถ้าเก็บกลุ่มเพื่อนบ้านจน ครบหมดแล้วก็จะหยุดการขยายพื้นที่ออกไป ดังรูปที่ 2.8



รูปที่ 2.8 กระบวนการ Region Growing Algorithm

Region Growing Algorithm มาใช้ใ<mark>นการห</mark>าโครงร่างมนุษย์ได้ดังรูปที่ 2.9(a) และสามารถ แสดงเส้นโครงร่างของคนทั้งหมดในแผนที่ความลึกตา<mark>มดัง</mark>รูปที่ 2.9(b)



รูปที่ **2.9** การประยุกต์ใช้ Region Growing Algorithm

2.8 การจัดการข้อมูลด้วยระบบฐาหข้อมูล

ฐานข้อมูลได้พัฒนาขึ้นมาครั้งแรกในปี ค.ศ. 1960 โดย ชาลส์ บากแมน เป็นผู้พัฒนา แบบจำลองข้อมูล (Data Model) ที่เรียกว่า แบบจำลองลำดับชั้น (Hierarchical Model) แบบจำลอง เครื่อข่าย (Network Model) และได้พัฒนาแบบจำลองเชิงสัมพันธ์ (Relation Model) ซึ่งได้รับความนิยม มาจนถึงป[ั]จจุบัน และล่าสุดพัฒนาออกมาเป็นแบบจำลองเชิงวัตถุ (Object Oriented Model)

ฐานข้อมูล (Database) หมายถึง แหล่งที่ใช้เก็บรวบรมข้อมูลต่าง ๆ ไว้ด้วยกัน ซึ่งข้อมูลนั้น จะต้องเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันอย่างมีโครง<mark>สร้าง เช่น ฐานข้อมูลพนัก</mark>งาน ฐานข้อมูลวารสารอิเล็กทรอนิกส์

ระบบฐานข้อมูล (Database System) หมายถึง การเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน ไว้อย่างมีระบบ โดยมีองค์ประกอบของฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับระบบฐานข้อมูล ข้อมูลที่ต้องการเก็บ เป็นต้น ซึ่งทำให้ผู้ใช้สามารถจัดเก็บข้อมูลได้ง่าย เช่น เพิ่มเติมข้อมูล (Add/Insert) เรียกดูข้อมูล (Select/Query) แก้ไขข้อมูล (Edit/Modify) และลบข้อมูล (Delete/Erase) ได้อย่างสะดวก และรวดเร็ว

ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System : DBMS) หมายถึง สถาป[ั]ตยกรรม ซอฟต์แวร์ อาจมีได้หลายรูปแบบ เช่น สำหรับฐานข้อมูลขนาดเล็กที่มีผู้ใช้คนเดียว ฐานข้อมูลขนาดใหญ่ ที่มีผู้ใช้จำนวนมาก ซึ่งใช้สถาป[ั]ตยกรรมแบบลูกข่ายกับเครื่องบริการกลาง (Client - Server) ทำหน้าที่ เป็นตัวประสานการใช้งานของผู้ใช้ (User) กับฐานข้อมูล



จากรูปที่ 2.10 มีการจัดเก็บแฟ้มข้อมูลบุคลากร แฟ้มข้อมูลรายวิชา และแฟ้มข้อมูลเงินเดือนไว้ ในฐานข้อมูลเดียวกัน เวลาที่ผู้ใช้จะเข้าใช้ข้อมูลก็สามารถใช้ผ่านโปรแกรมบุคลากร โปรแกรมจัด ตารางสอน โปรแกรมบัญชีแต่ก็ยังไม่มีระบบดูแลความปลอดภัยข้อมูล เนื่องจากไม่มีการกรองหรือ ตรวจสอบผู้ใช้ทำให้มีโอกาสที่จะทำให้ข้อมูลเกิดการลักขโมย การปล่อยไวรัสเข้าฐานข้อมูล ทำให้เกิด ความเสียหาย ดังนั้นจึงเกิดระบบการจัดการฐานข้อมูล (DBMS) ขึ้นมาดูแลระบบฐานข้อมูล ที่มีลักษณะ การทำงาน ดังรูปที่ 2.11



รูปที่ 2.11 ฐานข้อมูลที่มีการจัดการฐานข้อมูล

ข้อดีของการประมวลผลแบบฐานข้อมูลมีดังนี้

- 1. หลีกเลี่ยงความขัดแย้งของข้อมูลได้ ข้อมูลเดียวกันอาจจะได้ไม่ตรงกัน
- 2. สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้ ไม่เปลืองเนื้อที่ในการจัดเก็บข้อมูล
- 3. ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล ไม่ต้องเก็บข้อมูลชุดเดียวกันไว้หลายที่
- 4. สามารถรักษาความถูกต้อง ความน่าเชื่อถือของข้อมูลได้
- 5. สามารถกำหนดความเป็นมาตรฐานเดียวกันได้
- 6. สามารถกำหนดระบบความปลอดภัยในการเข้าถึงข้อมูลได้

ข้อเสียของการประมลผลแบบฐานข้อมูลมีดังนี้

- 1. มีตันทุนสูง ทั้งฮาร์แวร์ ซอฟต์แวร์ และบุคลากร
- มีความซับซ้อน การเริ่มใช้ต้องมีการออกแบบฐานข้อมูล และการวางระบบ
- 3. เสี่ยงต่อการ<mark>หยุด</mark>ชะงักของระบบ เนื่องจากข้อมูลใ<mark>นฐา</mark>นข้อมูลถูกเก็บอยู่ในลักษณะ ของศูนย์กลาง (Database Syste<mark>m) ดั</mark>งนั้นถ้าหากมีความล้มเหลว ระบบจะ</mark>หยุดชะงักทั้งระบบ

ความสัมพันธ์ของฐานข้อมูล (Relationship) คือการออกแบบตารางเพื่อเก็บข้อมูลกลุ่มต่างๆ โดยจะต้องสามารถกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มข้อมูลเหล่านั้นได้อย่างถูกต้องชัดเจน ซึ่ง ความสัมพันธ์ระหว่างตารางจะมีด้วยกัน 3 ลักษณะคือ

 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One) ซึ่งความสัมพันธ์แบบนี้จะเป็น ความสัมพันธ์ที่สมาชิกหนึ่งรายการของเอนติตี้หนึ่งมีความสัมพันธ์กับสมาชิกหนึ่งรายการของเอนติดี้ หนึ่ง ตัวอย่าง ถ้าสมมติว่าบริษัทขายรถยนต์แห่งหนึ่งได้กาหนดว่า ลูกค้าแต่ละคนจะมีสิทธิ์ซื้อรถยนต์ ในราคาพิเศษได้เพียงหนึ่งคันเท่านั้น 2. ความสัมพันธ์แบบแบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One to Many) ซึ่งความสัมพันธ์รูปแบบนี้เป็น ความสัมพันธ์ที่สมาชิกหนึ่งรายการของเอนติตี้หนึ่ง มีความสัมพันธ์กับสมาชิกหลายรายการในอีกเอนติตี้ หนึ่ง ตัวอย่างเช่นอาจารย์ที่ปรึกษาหนึ่งคนจะเป็นที่ปรึกษานักศึกษาได้หลายคนแต่นักศึกษาหนึ่งคนจะมี อาจารย์ที่ปรึกษาได้เพียงคนเดียวหรือความสัมพันธ์ระหว่างพนักงานกับแผนก พนักงานหนึ่งคนจะสังกัด แผนกได้เพียงหนึ่งแผนกแต่แผนก แต่ละแผนกจะสามารถมีพนักงานสังกัดอยู่ได้มากกว่าหนึ่งคน

3. ความสัมพันธ์แบบแบบกลุ่มต่อกลุ่ม (Many to Many) ซึ่งความสัมพันธ์แบบนี้จะ เป็นความสัมพันธ์ที่สมาชิกรายการในเอนติตี้หนึ่งมีความสัมพันธ์กับสมาชิกหลายรายการในอีกเอนติตี้ หนึ่ง เช่น นักศึกษาแต่ละคนจะสามารถลงทะเบียนเรียนได้หลายวิชาและวิชาแต่ละวิชาก็จะสามารถมี นักศึกษาลงทะเบียนเรียนได้มากกว่าหนึ่งคน ขึ้นไป

2.9 สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การตรวจจับการเคลื่อนไหวของร่างกายมนุษย์ (Human Motion Capture) เป็นกระบวนการ บันทึกการเคลื่อนไหวของร่างกายมนุษย์ให้อยู่ในรูปแบบของดิจิตอล การตรวจจับการเคลื่อนไหวของ ร่างกายสามารถแบ่งได้ 2 รูปแบบหลัก ๆ ดังนี้

 การตรวจจับการเคลื่อนไหวโดยการทำเครื่องหมายตามตำแหน่งต่าง ๆ บนร่างกาย (Marker Motion Capture) เป็นการติดตามตามสัญลักษณ์ที่ได้ทำการติดเอาไว้ตามร่างกาย เพื่อระบุ ดำแหน่งที่ชัดเจนไปในร่างกาย สามารถประมวลผลได้แม่นยำกว่า วิธีนี้ไม่ต้องใช้กล้องในการตรวจจับก็ สามารถหาตำแหน่งได้โดยตรง

 การตรวจจับการเคลื่อนไหวโดยปราศจากการทำเครื่องหมายตามตำแหน่งต่าง ๆ บน ร่างกาย (Markerless Motion Capture) เป็นการใช้กล้องตรวจจับภาพเคลื่อนไหว โดยซอฟแวร์ทำการ วิเคราะห์ภาพที่กล้องตรวจจับได้ เพื่อแยกร่างกายออกจากภาพพื้นหลัง และทำการวิเคราะห์ภาพ ร่างกาย เพื่อสร้างตำแหน่งข้อต่อสำหรับการประมวลผลในลำดับต่อไป

งานวิจัยของ Y. Liu, C. Stoll, J. Gall, H. Seidel และ C. Theobalt ได้เสนอวิธีการตรวจจับ การเคลื่อนไหวแบบปราศจากการทำเครื่องหมายไว้ตามดำแหน่งต่าง ๆ บนร่างกาย ของการตรวจจับการ เคลื่อนไหวของผู้ใช้สองคนที่มีส่วนของร่างกายสัมผัสกันอยู่ เช่น ผู้ใช้สองคนกาลังเต้นรำ เป็นต้น งานวิจัยนี้สามารถแยกโครงร่างของผู้ใช้สองคนออกจากกันได้ ด้วยการใช้วิธีการแบ่งแยกส่วนของ รูปภาพ (Image Segmentation) โดยทาการแบ่งแยกส่วนของรูปภาพที่ได้จากการจับภาพผู้ใช้ทั้งสอง ในหลาย ๆ มุมมอง จากนั้นจะทาการประเมินพื้นผิว (Surface Estimation) สร้างแบบจาลองสามมิติ และ สร้างโครงร่างของผู้ใช้แต่ละคน ผลการทดสอบวิธีการที่งานวิจัยนี้นาเสนอแสดงให้เห็นถึงวิธีการที่ถูกต้อง และน่าเชื่อถือในการตรวจจับการเคลื่อนไหวที่ผู้ใช้สองคน ที่มีส่วนของร่างกายที่สัมผัสกัน โดยมีความ ผิดพลาดบ้างในบางเฟรมที่ผู้ใช้มีการเคลื่อนไหวยี่งวิธีการวิจเร็ว และมีความผิดพลาดจากการแบ่งแยกส่วน ของรูปภาพในส่วนที่มีสีสันเหมือนกัน ดังรูปที่ 2.12



รูปที่ 2.12 การสร้างโครงร่างมนุษย์จากการแบ่งแยกส่วนของรูปภาพ

งานวิจัยของ Lu Xia, Chia - Chih และ J.K Aggarwal ได้กล่าวถึง การตรวจจับมนุษย์โดยใช้ ข้อมูลความลึก จะกระทำโดยผ่านกระบวนการทั้งหมด 4 กระบวนการ ดังนี้

กระบวนการที่ 1 คือ การจับคู่ระยะทางการเกลาแบบสองมิติ (2D Chamfer Distance Matching) ซึ่งเป็นขั้นตอนในการเตรียมข้อมูลสำหรับการประมวลผล โดยการรับข้อมูลจากตัว รับรู้ความลึกจากกล้องคีเน็กซ์ โดยอาศัยหลักการค่าข้อมูลข้างเคียง (Neighbor Interpolation Algorithm) ที่ช่วยในการเติมเต็มจุดที่ว่าง ให้ใกล้เคียงความเป็นจริง ต่อด้วยการกรองแบบมัธยฐานขนาด 4 x 4 เพื่อปรับข้อมูลให้เกิดความต่อเนื่อง จากนั้นนำรูปสองมิติระหว่างของเส้นในภาพ มาเทียบกับภาพ ตันแบบหัวมนุษย์สีขาวดำ ทำการหาเส้นขอบความลึกแบบ Canny Edge Detector ผ่านการกำหนด Threshold จากนั้นจะแปลงระยะทางโดยแปลงจาก Threshold ไปเป็น Distance Map และนำภาพ ตันแบบหัวมนุษย์มาเทียบโดยเลื่อนไปทั่วพื้นที่ภาพ เพื่อหาความเป็นไปได้ที่จะเป็นหัวมนุษย์

 กระบวนการที่ 2 คือ การสร้างโมเดลสามมิติ (Generate 3D Model) การสร้างโมเดล นั้นเกิดจากความซับซ้อนในการประมวลผล และความแตกต่างในแต่ละครั้งมีไม่มากนัก จึงสามารถทำ โมเดลขึ้นมาเพื่อเทียบหาค่าได้เลย โดยโมเดลที่เรียบง่ายที่สุดคือ โมเดลครึ่งทรงกลม จากนั้นใช้การ ฟิวเตอร์ (filter) เพื่อตรวจจับบริเวณวงกลม โดยทำการ Normalize ความลึก เทียบระหว่างค่าที่กำหนด กับค่าความลึกที่วัดได้ จากนั้นก็นำมาคำนวณหาเส้นขีดแบ่งเพื่อใช้ในการตัดสินใจหาบริเวณที่น่าจะเป็น ส่วนหัวมนุษย์

 กระบวนการที่ 3 คือ การสร้างเส้นแสดงโครงร่าง (Extract Contours) หลังจากที่รู้ บริเวณส่วนที่เป็นหัวแล้ว ในกระบวนการนี้เป็นการสร้างโครงร่างของคน และนำมาสร้างโครงร่างในการ ติดตามมือ ขา และการกระทำต่าง ๆของมนุษย์ บนพื้นฐานของภาพสีแบบ RGB

 กระบวนการที่ 4 คือ การติดตาม (Tracking) คือกระบวนการติดตามโดยแยกส่วน ระหว่างพื้นกับขา จากหาจุดกึ่งกลางของคนในแต่ละเฟรมภาพ และคำนวณหาเฟรมภาพที่ติดกัน เทียบ กันหาพลังงาน เทียบหาความแตกต่าง โดยยึดกลุ่มที่มีค่าต่างกันไม่มาก แสดงถึงสิ่งที่เป็นของชิ้น เดียวกัน แต่ถ้าค่าต่างกันมากๆแสดงว่า เป็นของคนละส่วนกัน

งานวิจัยของ Furkan Isikdogan และ Gokcehan Kara ได้กล่าวถึง การจำลองห้องแต่งตัว แบบทันเวลาโดยใช้กล้องคีเน็กซ์ ซึ่งงานวิจัยฉบับนี้ได้ใช้ซอฟร์แวร์หลัก ๆ จำนวน 2 ตัวคือ Microsoft SDK และ Openni ในการประมวลผลโปรแกรมออกมาเป็นห้องจำลองการแต่งตัวที่สมจริง โดยงานวิจัย ฉบับนี้ทำการแยกข้อมูลของผู้ใช้ออกจากข้อมูลภาพที่สตรีมได้ รวมไปถึงกันตัดพื้นหลังออก เพื่อนำ ข้อมูลที่เป็นผู้ใช้มาประมวลผลในลำดับต่อไป โดยการตัดพื้นหลังออกใช้หลักการจากการวัดระยะความ ลึกของกล้องคีเน็กซ์ ซึ่งจะทำให้สามารถแยกพื้นหลังได้ดังรูปที่ 2.13



ร**ูปที่ 2.13** กระบวนการในการแยกผู้ใช้งานกับสีพื้นหลัง

งานวิจัยนี้ใช้หลักการการแยกผู้ใช้ออกโดยใช้หลักการแยกสีแบบ YCbCr ซึ่งเป็นข้อมูลสีทาง ดิจิตอลที่กล้องคีเน็กซ์สามารถประมวลผลได้ โดยค่า Y คือค่าความสว่าง Cb คือค่าสีน้ำเงินที่ตัดความ สว่างออก Cr คือค่าสีแดงที่ตัดความสว่างออก โดยใช้หลักการของ Chai and Ngan ในการเลือกช่วงสี ผิวของมนุษย์มาประมวลผล โดยเลือกในช่วง

> 77 < C_b < 127 133 < C_r < 173 Y < 70

จากการแยกสีช่วงผิวในการประมวลผลแล้ว จะทำให้สามารถได้ภาพในการประมวลผลต่อไป เป็นดังรูปที่ 2.14



ร**ูปที่ 2.14** การแยกสีผิวออกจากสีเสื้อผ้า

งานวิจัยฉบับนี้ได้ได้สรุปว่าการติดตามเสื้อผ้าในรูปแบบของ 2 มิติ กับการตรวจจับโครงร่าง ของมนุษย์โดยกล้องคีเน็กซ์และโอเพ็นเอ็นไอในรูปแบบของ 3 มิติ โดยแบ่งรูปแบบการติดตามออกเป็น หลายส่วน ดังรูปที่ 2.15 มีความสามารถในการติดตามเฉลี่ยอยู่ที่ 83.97 เปอร์เซ็นต์ ดังตารางที่ 2.1



รูปที่ 2.15 ลักษณะการตรวจเช็คความสามารถในการติดตามของเสื้อผ้า

ตารางที่ 2.1 ความสามารถในการติดตามโครงร่างมนุษย์กับเสื้อผ้า

(6

Arm Rotation	0°	45 [°]	90°
Performance	<mark>89.8</mark> 0%	90.54 <mark>%</mark>	76.64%
Body Rota <mark>tion</mark>	-45°	0°	45°
Performance	83.6 <mark>8%</mark>	90.19 <mark>%</mark>	88.84%
Horizontal Rotation	-45°	0°	45°
Performance	74.88%	87.74%	77.87%
Distance From Sensor	1.5m	2m	3m
Performance	86.64%	89.87%	70.98%
Average Performance	TE (83.97%	

บทที่ 3

การออกแบบและพัฒนาระบบ

ในการพัฒนาโครงงานการจำลองห้องแต่งตัวที่สมจริงโดยใช้กล้องคีเน็กซ์ ต้องใช้หลักการของ การตรวจจับโครงสร้างร่างกายมนุษย์ เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่ดีที่สุด จึงต้องใช้ระยะเวลาทดลอง รวบรวมข้อมูลทางทฤษฏีของานวิจัยต่างๆ โครงงานอื่น ๆ ที่จะสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในโครงงานนี้ได้

3.1 รายละเอียดอุปกรณ์ที่ใช้ในการพัฒนา

3.1.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)
คอมพิวเตอร์ (Computer)
Manufacturer: Dell
Model: Optiplex 390
Process: Intel(R)
Core[™] : i5 - 2400
CPU: 3.10 GHz
Installed memory (RAM): 4.00 GB
Windows: windows 7 Professional Copyright © 2009 Microsoft Corporation
Service Pack 1 64 - bit

ดีเน็กซ์ (Kinect)
องค์ประกอบของกล้องคีเน็กซ์
เซนเซอร์ความลึก (Depth Senser)
กล้องอินฟาเรด (Infrared camera)
กล้องสี RGB (RGB camera)
ชุดไมโครโฟน (Microphone array) จำนวน 4 ชุด
ก้านมอเตอร์ควบคุม (Tilt motor)
มุมมองในการเก็บภาพของกล้องคีเน็กซ์
แนวตั้ง : 43 องศา
มุมกัมและมุมเงยของกล้องตามก้านควบคุม : ± 27 องศา
อัตราในการสตรีมภาพ
ระดับภาพความลึก แบบ 16 บิต : 320 x 240 dpi , 30 เฟรมต่อวินาที

อัตราการตรวจจับบุคคล

ตรวจจับได้สูงสุด 6 คน

ตรวจจับโครงร่างได้สูงสุด 2 คน

ตรวจจับโครงร่างของมนุษย์ในท่ายืนด้วยข้อต่อ 20 จุด ตรวจจับโครงร่างของมนุษย์ในท่านั่งด้วยข้อต่อ 10 จุด

3.1.2 ซอร์ฟแวร์ (Software)

Microsoft Kinect SDK v.1.6 (ดูการวิธีการติดตั้งในภาคผนวก ก.) Microsoft Studio 2010 Express (ดูการวิธีการติดตั้งในภาคผนวก ข.) Appserv 2.5.10 (ดูการวิธีการติดตั้งในภาคผนวก ค.)

3.2 การรวบรวมและการวิเคราะห์ข้อมูล

10

3.2.1 การวิเคราะห์ตำแหน่งการจัดวางกล้องคีเน็กซ์

กล้องคีเน็กซ์ สามารถตรวจจับวัตถุได้ในระยะทาง 0.8 - 4 เมตร ตามทฤษฏีและ ข้อจำกัดที่ทาง Microsoft ได้กำหนดเอาไว้ แต่ในทางปฏิบัติจริง กล้องคีเน็กซ์ สามารถตรวจจับวัตถุได้ ในระยะทาง 1.2 - 3.5 เมตร ดังรูปที่ 3.1

0.8m/2.6ft

รูปที่ 3.1 ช่วงระยะทางที่กล้องคีเน็กซ์สามารถตรวจจับได้ในแนวราบ





จากการทดลองจริงจึงเลือกระยะที่ดีที่สุดคือ 1.5 เมตร ดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 ตำแหน่งในการตั้งกล้องคีเน็กซ์ในการทดลอง

3.2.2 การวิเคราะห์ความสามารถในการตรวจจับโครงร่างมนุษย์ของกล้องคีเน็กซ์ กล้องคีเน็กซ์ สามารถในการตรวจจับมนุษย์ทำได้สูงสุด 6 คน สามารถตรวจจับโครง ร่างมนุษย์ได้สูงสุด 2 คน ซึ่งการตรวจโครงร่างของมนุษย์จะทำการตรวจจับท่ายืนด้วยข้อต่อ 20 จุด ดัง รูปที่ 3.3 และสามารถตรวจจับโครงร่างของมนุษย์ในท่านั่งด้วยข้อต่อ 10 จุดดังรูปที่ 3.4

10

รูปที่ 3.3 ความสามารถในการตรวจจับโครงร่างมนุษย์ในท่ายืน



รูปที่ 3.4 ความสามารถในการตรวจจับโครงร่างมนุษย์ในท่านั่ง

3.2.3 การวิเคราะห์การจับคู่ตำแหน่งของเสื้อผ้ากับผู้ใช้งาน ในการเลือกซื้อเสื้อที่เหมาะสม จำเป็นต้องตรวจวัดความกว้างไหล่ของผู้ที่ต้องการสวม ใส่ เพื่อหาขนาดที่เหมาะสม หรือขนาดใหญ่กว่าเล็กน้อย ส่วนความยาวเสื้อควรมีความยาวใกล้เคียงหรือ เท่ากับความยาวตั้งแต่ไหล่ถึงสะโพกของผู้สวมใส่ แต่ส่วนใหญ่การออกแบบเสื้อ จะมีมาตรฐานกำหนด มาตราส่วนระหว่างความกว้างหัวไหล่ กับความยาวเสื้อ

Size chart					
в-		S	М	L	XL
	А	27	28	29	31
	В	16	18	20	22

<mark>รูปที่ 3.5</mark> มาต<mark>รฐานเสื้อขนาด</mark>ต่าง ๆ

ในแต่ละประเทศจะมีขนาดมาตรฐานเสื้อผ้าที่แตกต่างกัน ดังนั้นโปรแกรมการจำลอง ห้องแต่งตัวที่สมจริงนี้ ได้อ้างอิงรูปแบบเสื้อผ้าจากร้าน Spread Shirt ที่ขายผ่านทางเว็บไซด์ http://www.spreadshirt.co.uk ของประเทศสหรัฐอเมริกา และใช้ขนาดเสื้อผ้าตามจริงที่ร้าน Spread Shirt ได้ทำการจัดจำหน่าย ดังรูปที่ 3.5 เมื่อการเลือกซื้อเสื้อผ้าจึงจำเป็นที่จะต้องคำนึงถึงความกว้างของไหล่เป็นสิ่งสำคัญ ดังนั้นโปรแกรมการจำลองห้องแต่งตัวที่สมจริงโดยกล้องคีเน็กซ์ จำเป็นที่จะต้องวัดค่าความกว้างไหล่ ของผู้ใช้แต่ละบุคคล จากนั้นทำการคำนวณหาขนาดเสื้อที่เหมาะสมเพื่อนำมาใช้จับคู่ระหว่างเสื้อกับโครง ร่างผู้ใช้งาน ค่าขนาดของเสื้อผ้าสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความต้องการของผู้ใช้ การจับคู่ของเสื้อผ้า เข้ากับโครงร่างของมนุษย์สามารถทำการจับคู่ได้ โดยการกำหนดให้จุดกึ่งกลางด้านบนของเสื้อ ทำการ จับคู่กับจุดตรงกลางไหล่ (Shoulder center) ของโครงร่างมนุษย์ ดังรูปที่ 3.6



รูปที่ 3.6 กระบวนการติดตามเสื้อบนโครงร่างของมนุษย์

16

VSTITUTE OF

3.3 การออกแบบการทำงานของระบบ

3.3.1 กระบวนการทำงานของผู้ลองสวมใส่เสื้อผ้า ดังรูปที่ 3.7


3.3.2 กระบวนการทำงานของโปรแกรมหลัก ไม่รวม Wish List ดังรูปที่ 3.8





3.3.3 กระบวนการทำงานของโปรแกรมส่วนการเลือกรูปแบบเสื้อผ้า ดังรูปที่ 3.9

เริ่มต้น ผู้สองสวมใส่เสื้อผ้าต้องการ ไม่ต้องการ เลือกรูปแบบเสื้อผ้า **ต้องการ** โปรแกรมคำนวณขนาดของหัวไหล่ ของผู้ลองสวมใส่เสื้อผ้า สวมเสื้อผ้าที่ผู้ลองสวมใส่เสื้อผ้า ผู้สองสวมใส่เสื้อผ้าต้องการ ไม่ต้องการ ปรับขนาดเสื้อผ้า **โต้องการ** สวมเสื้อผ้าที่ผู้ลองสวมใส่เสื้อผ้า

3.3.4 กระบวนการทำงานของโปรแกรมส่วนการปรับขนาดเสื้อผ้า ดังรูปที่ 3.10

รูปที่ 3.10 กระบวนการทำงานของโปรแกรมส่วนการปรับขนาดเสื้อผ้า

จบการทำงาน

10

3.3.5 กระบวนการทำงานของโปรแกรมส่วนบันทึกรูปแบบเสื้อผ้าลง Wish list ดังรูปที่ 3.11



รูปที่ 3.11 กระบวนการทำงานของโปรแกรมส่วนบันทึกลง Wish List

IC

VSTITUTE OF



3.3.6 กระบวนการทำงานของโปรแกรมส่วนดึงข้อมูลจาก Wish list ดังรูปที่ 3.12

3.3.7 รูปแบบฐานข้อมูลที่ใช้ในการเรียกใช้และจัดเก็บข้อมูลรูปแบบเสื้อผ้าที่ประกอบไปด้วย รูปแบบ สี และขนาดของเสื้อผ้า ดังรูปที่ 3.13



ร**ูปที่ 3.13** แผนภาพระบบฐานข้อมูล

WSTITUTE OF TECH

10

31

บทที่ 4

ผลการทดสอบระบบ

4.1 ลักษณะการทำงานของระบบ

โปรแกรมการจำลองห้องแต่งตัวที่สมจริงโดยใช้กล้องคีเน็กซ์ สามารถตรวจจับผู้เล่นที่เข้ามาอยู่ บริเวณกล้องคีเน็กซ์ โดยโปรแกรมจะโฟกัสผู้ใช้งานคนแรกที่เข้ามาในบริเวณที่กำหนด หากผู้ใช้งาน ด้องการเริ่มต้นการทดลองสวมใส่เสื้อผ้า ผู้ใช้ต้องทำการ Swipe Right คือการปดแขนขวาไปทางซ้าย หรือ Swipe Left คือการแขนซ้ายไปทางขวา ดังรูปที่ 4.1 เพื่อทำการเริ่มโปรแกรมการจำลองห้องแต่งตัว ที่สมจริง เพื่อเลือกถัดไปหรือย้อนกลับในการเลือกรูปแบบเสื้อผ้า เพื่อเลือกถัดไปหรือย้อนกลับในการสี ของเสื้อผ้าในรูปแบบที่ได้เลือกไว้

THEN:

รูปที่ 4.1 การ Swipe Right และ Swipe Left

เมื่อผู้ใช้งานเข้าสู่ขั้นตอ<mark>นกา</mark>รทำงาน ผู้ใช้งานสามารถเลือกปุ่ม เพื่อเข้าฟังก์ชั่นการลองสวมใส่ เสื้อผ้า, ปรับขนาดเสื้อผ้า, เลือกสีเสื้อผ้า และเลือกรูปแบบของเสื้อผ้า ผู้ใช้งานสามารถจัดเก็บเสื้อผ้าที่ชื่น ชอบไว้ใน Wish list และผู้ใช้สามารถเลือกเสื้อผ้าที่เคยจัดเก็บไว้ใน Wish list ก่อนหน้านี้มาลองสวมใส่ โดยวิธีการใช้การเคลื่อนไหวของ<mark>มือม</mark>าควบคุมการทำงาน เปรียบเสม<mark>ือนกา</mark>รเมาส์นั้นเอง โดยการเลื่อน มือ ในบริเวณปุ่มที่ต้องการทำรายการ และหยุดรอเพื่อให้โปรแกรมทำการประมวลผล ดังรูปที่ 4.2 STATIC



รูปที่ 4.2 กระบวนการทำงานในการกดปุ่ม เพื่อเข้าฟงัก์ชั่นต่าง ๆ

4.2 ขั้นตอนการทำงานของระบบ

С

TC

ขั้นตอนที่ 1 เมื่อทำการเปิดโปรแกรมการจำลองห้องแต่งตัวที่สมจริง จากนั้นโปรแกรมการ จำลองห้องแต่งตัวที่สมจริงจะเริ่มทำการจับภาพ และตรวจจับผู้ใช้งานที่ยืนในบริเวณที่กล้องคีเน็กซ์ และ รอให้ผู้ใช้งานทำการ Swipe Right หรือ Swipe Left เพื่อเข้าสู่โปรแกรมดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 หน้าต่างแรกของโปรแกรมการจำลองห้องแต่งตัวที่สมจริง

ขั้นตอนที่ 2 ผู้ใช้สามารถทำการ Swipe Right หรือ Swipe Lift เพื่อเข้าโปรแกรมการทำงานของ โปรแกรม จากนั้นผู้ใช้สามารถเลือกประเภทเสื้อผ้า ดังรูปที่ 4.4 โดยใช้มือควบคุมการทำงานแทนเมาส์ ด้วยการเคลื่อนที่ไปไว้บริเวณปุ่มและหยุดรอการประมวลผลของโปรแกรม



รูปที่ 4.4 การเลือกรูปแบบ และเลือกเสื้อผ้าของผู้ใช้งาน

ขั้นตอนที่ 3 หลังจากผู้ใช้งานได้ทำการเลือกเสื้อผ้าได้แล้ว ผู้ใช้งานสามารถเลือกสีของเสื้อผ้า จากการ Swipe Right หรือ Swipe Left ด้วยการเลื่อนมือเพื่อควบคุมการทำงาน แทนการเลื่อนเมาส์ไป ไว้บริเวณเสื้อสีที่ต้องการและหยุดรอการประมวลผล ดังรูปที่ 4.5



กระบวนการที่ 4 ผู้ใช้งานสามารถปรับขนาดของเสื้อผ้าได้ตามต้องการ โดยเริ่มจากการเลื่อนมือ เพื่อควบคุมการทำงาน แทนการเลื่อนเมาส์ไปไว้บริเวณปุ่มที่มีเครื่องหมาย – หรือ + เพื่อลดหรือเพิ่ม ขนาดของเสื้อผ้าและรอการประมวลผล ดังรูปที่ 4.6



กระบวนการที่ 5 ผู้ใช้งานต้องการจัดเก็บรูปแบบเสื้อผ้า และสีเสื้อผ้าที่ชื่นชอบไว้ใน Wish List สามารถเลื่อนมือเพื่อควบคุมการทำงาน แทนการเลื่อนเมาส์ไปบริเวณปุ่ม save เพื่อทำการจัดเก็บ หยุด รอการประมวลผลของโปรแกรม เมื่อโปรแกรมดำเนินการเสร็จ ผู้ใช้งานสามารถเลือกรูปแบบเสื้อผ้าได้ อีกครั้งโดยการเลื่อนมือเพื่อควบคุมการทำงาน แทนการเลื่อนเมาส์ไปที่ Wish List และรอสักครู่ ผู้ใช้งาน ก็สามารถเลือกรูปแบบที่จัดเก็บไว้ได้ กระบวนการทั้งหมดนี้จะแสดงดังรูปที่ 4.7



(a) การติดตามเสื้อผ้าตามที่ผู้ใช้เลือก

10

(b) ผู้ใช้เลือกจัดเก็บรูปแบบลง Wish List

รูปที่ 4.7 ขั้นตอนการจัดเก็บรูปแบบเสื้อผ้าไว้ใน Wish list

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 ผลที่ได้จากการดำเนินงาน

ผลจากการดำเนินงาน โปรแกรมการจำลองห้องแต่งตัวที่สมจริงประกอบด้วย 2 ส่วนสำคัญ คือ 1. โปรแกรมในส่วนของผู้ลองสวมใส่เสื้อผ้า ได้ลองเสื้อผ้า ตามรูปแบบ สี และขนาด ที่ผู้ ลองสามารถเลือกได้

2. ส่วนของฐานข้อมูล ที่นำมาใช้จัดเก็บข้อมูลเสื้อผ้า

โปรแกรมการจำลองห้องแต่งตัวที่สมจริงนี้ มีความสามรถในการทำงาน 4 รูปแบบดังนี้ 1. สามารถให้ผู้ลองสวมใส่เสื้อผ้า เข้ามาเลือกรูปแบบเสื้อผ้าตามที่ต้องการ โดยได้แบ่งไว้ เป็นหมวดหมู่ของเสื้อผ้าตามฐานข้อมูล เช่น เสื้อเชิ้ต เสื้อยืด เสื้อโปโล เป็นต้น

2. สามารถให้ผู้ลองส[่]วมใส่เสื้อผ้า เข้ามาเลือกเสื้อผ้าต่างๆ ตามรูปแบบเสื้อผ้าที่เลือกไว้ ในขั้นต้น โดยสีของเสื้อผ้าจากอ้างอิงจากข้อมูลในฐานข้อมูล และแต่ละรูปแบบของเสื้อผ้าจะมีสีที่ แตกต่างกันตามที่ผู้ผลิตเสื้อผ้าได้กำหนดไว้

 สามารถให้ผู้ลองสวมใส่เสื้อผ้า เข้ามาเลือกปรับขนาดเสื้อผ้า S M L XL ตาม มาตรฐานของเสื้อผ้าที่ผู้ผลิตได้ออกแบบเอาไว้ โดยค่าเริ่มต้นคือขนาดความกว้างจริงของหัวไหล่ของผู้ ลองสวมใส่เสื้อผ้า และขนาดของเสื้อผ้าสามารถปรับเพิ่ม - ลดได้ตามความต้องการของผู้ลองสวมใส่ เสื้อผ้า

สามารถให้ผู้ลองสวมใส่เสื้อผ้า จัดเก็บรูปแบบ สี และขนาดของเสื้อผ้าที่ถูกใจไว้ใน
 Wish List เพื่อนำกลับมาแสดงเพื่อตัดสินใจเลือกซื้อได้อีกครั้ง

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

5.2.1 ข้อจำกัดขอ<mark>งอุปก<mark>รณ์</mark></mark>

5.2.1.1 ความสา<mark>มาร</mark>ถในการตร<mark>ว</mark>จจับโครงร่างมนุษย์ของกล้องคีเน็กซ์ ที่ไม่สามารถ ตอบสนองได้ดีในสถานที่ที่มีแสงสว่างมากหรือ น้อยเกินไป ส่งผลต่อแสงอินฟาเรดอาจถูกรบกวนได้ง่าย และตรวจจับการเคลื่อนไหวได้ยาก

5.2.1.2 ความสามารถในการตรวจจับของกล้องคีเน็กซ์ ประสิทธิภาพในการจับภาพควร มีระยะทางอยู่ในช่วง 1.2 – 3.5 เมตร ถึงจะมีประสิทธิภาพมากที่สุด

5.2.2 ปัญหาในขั้นตอนการพัฒนาระบบ

5.2.2.1 ผู้พัฒนาขาดประสบการณ์ในด้านการเขียนโปรแกรมประยุกต์ใช้กล้องคีเน็กซ์ ทำให้การเขียนโปรแกรมเกิดความล้าช้า เนื่องจากต้องใช้เวลาในการศึกษาข้อมูล

5.3 การแก้ไขปัญหา

5.3.1 ข้อจำกัดของอุปกรณ์

5.3.1.1 สถานที่ ใช้งานต้องอยู่ในสภาพที่ระดับแสงพอดี ไม่มากหรือน้อยเกินไป เพื่อ ช่วยให้การตรวจจับโครงร่างมนุษย์ง่ายขึ้น และนำมาประมวลผลในโปรแกรมการจำลองห้องแต่งตัวที่ สมจริง

5.3.1.2 ตำแหน่งที่ใช้ในการวางกล้องคีเน็กซ์ ต้องมีการวัดระยะทาง เพื่อให้สอดคล้อง กับโปรแกรมห้องแต่งตัวจำลองที่สมจริงที่ได้ออกแบบมา

5.3.2 ปัญหาในขั้นตอนการพัฒนา

5.3.2.1 ศึกษาหาความรู้ ข้อมูลต่าง ๆ และทำการฝึกฝนให้เกิดความชำนาญ

5.3.2.2 ศึกษาหาความรู้ ข้อมูลต่าง ๆ ในการเขียนโปรแกรมประยุกต์ใช้กล้องคีเน็กซ์ จากอินเตอร์เน็ต หนังสือ งานวิจัย บทความต่างๆ สอบถามผู้รู้ และปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา

5.4 ข้อเสนอแนะ และการพัฒนาในอนาคต

5.4.1 การใช้งานกล้องคีเน็กซ์ ควรติดตั้งในบริเวณที่มีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม หรือมีการ เรียนรู้สภาพแวดล้อม เพื่อนำพารามิเตอร์มาปรับให้โปรแกรมมีความสอดคล้องต่อสภาพแวดล้อมที่ เปลี่ยนแปลงไป

5.4.2 พัฒนาโปรแกรม ให้สามารถจำลองได้ในรูปแบบของ 3 มิติ ทั้งตัวรูปแบบของเสื้อผ้า และ ตัวผู้ใช้งานเอง เพื่อความสมจริงมากยิ่งขึ้น

5.4.3 พัฒนาโปรแกรมในส่วนของการกดปุ่ม ให้มีความรวดเร็วในการประมวลผลมากยิ่งขึ้น หรือมีส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface) ที่ผู้ใช้งานสามารถเรียนรู้และเกิดความชำนาญในการใช้ งานได้อย่างรวดเร็ว

5.4.4 พัฒนาโปรแกรมให้มีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น โดยสามารถเลือกรูปแบบเสื้อ กางเกง กระเป๋า รองเท้า ตุ้มหู หมวก และ<mark>อื่นๆ ได้อย่างสมจริง</mark>

5.4.5 พัฒนาโปรแกรมให้สามารถจำลองโดยตัดพื้นหลังขณะที่ผู้ใช้ลองสวมใส่เสื้อผ้าออก เพื่อ ช่วยตัดสิ่งรบกวนของผู้ใช้งานขณะลองสวมใส่เสื้อผ้า และสามารถตัดสินใจเลือกเสื้อผ้าได้ในโอกาสใช้ งานจริง ตามสถานที่ต่างๆ

STITUTE O'

บรร<mark>ณานุ</mark>กรม

- Jarrett Webb and James Ashley. (2012). Beginning Kinect Programming with the Microsoft Kinect SDK. New York : Apress.
- Lu Xia, Chia-Chih Chen and J.K. Aggarwal. (2011). Human Detection Using Depth Information by Kinect. Texas : The University of Texas at Austin.
- Liu y, Stoll C, Gall J, Seidel H and Theobalt C. (2011). Markerless Motion Capture of Interacting Characters Using Multi-view Image Segmentation. USA.
- Furkan Isikdogan and Gokcehan Kara. (2012). A Real Time Virtual Dressing Room Application using Kinect. Turkey : Computer Engineering Department of Bogazici University.
- กิตตินั้นท์ พลสวัสดิ์. (2012). <mark>คู่มือเรียนและใช้งาน Visual C# 2010 ฉบับสมบูรณ์.</mark> นนทบุรี : บริษัท ไอดีซี พรีเมียร์ จำกัด.
- Mircrosoft. (2012). ข้อมูล Xbox360 และ Kinect. สืบคันเมื่อ 7 ตุลามคม 2555, จาก http://www.microsoftstore.com.
- Mircrosoft. (2012). Multitmodal Communication with Kinect. สีบคันเมื่อ 10 พฤศจิกายน 2555. จาก http://msdn.microsoft.com/en-us/magazine/hh975374.aspx
- มหาลัยเกษตรศาสตร์. ร<mark>ะบบฐานข้อมูล. สืบ</mark>คันเมื่<mark>อ</mark> 12 ธันวาคม 2555 จาก http://ltt.edu.ku.ac.th/LTT4/22Ebook/MIS_pdf/B9.pdf

C

VSTITUTE OV

ุกุล โ น โ ล ฮั ๅ ฦ ุกุล โ น โ ล ฮั ๅ ฦ ๙

ภาคผนวก ก. วิธีการติดตั้ง Microsoft Kinect SDK v.1.6

CHI INSTITUTE OF TECH

ę

วิธีการติดตั้ง Microsoft Kinect SDK v.1.6

ขั้นตอนที่ 1 เชื่อมต่อกล้องคีเน็กซ์เข้ากั<mark>บคอมพิ</mark>วเตอร์ ผ่านทางช่องเสียบ USB ดังรูปที่ ก.1



รูปที่ ก.1 การเชื่อมต่อกล้องคีเน็กซ์เข้าคอมพิวเตอร์

ขั้นตอนที่ 2 ทำการตรวจสอบคอมพิวเตอร์ว่าได้มีการติดตั้ง Microsoft Kinect SDK รุ่นเก่าไว้ หรือไม่ ถ้ามีต้องทำการลบทิ้งก่อน ถึงจะสามารถติดตั้งรุ่น 1.6 ได้ สามารถทำการตรวจสอบได้ผ่านทาง Control Panel -> Programs and Features ดังรูปที่ ก.2

Adjust your computer's settings		View by: Large icons 👻	Control Panel Home	Uninstall or change a program		
	- Kuband	Location and Other	View installed updates	To uninstall a program, select it from the list and then click Uninstall,	Change, or Repair.	
Java	- Keyboard	Sensors	off	Organize -	i= • 0	
Mail (32-bit)	I Mouse	Center		Name Microsoft Visual C++ 2010 x86 Redistributable - 10.0.40219	Publisher A	
Notification Area Icons	Parental Controls	Performance Information and Tools		Microsoft Visual C++ 2010 x64 Redistributable - 10.0.40219 Microsoft Visual Studio 2010 Tools for Office Runtime (x64)	Microsoft Corporation Microsoft Corporation	
Personalization	Phone and Modern	Power Options		Kinect for Windows Drivers v1.6	PrimeSense Microsoft Corporation	
B Programs and Eastures	Recovery	Region and Language		Microsoft Visual C++ 2008 Redistributati - x86 9.0.30729.6161	Microsoft Corporation Microsoft Corporation	
RemoteApp and Desktop				Kinect for Windows Kuntime VI.8 Kinect for Windows SDK v1.6 Kinect for Windows SDER Becognition Language Back (ep. US)	Microsoft Corporation Microsoft Corporation	
Connections	Sound	Speech Recognition		Microsoft Silverlight Kinest for Windows Developer Taolikit v1 5.0	Microsoft Corporation Microsoft Corporation	
Sync Center	System	Taskbar and Start Menu		PrimeSense NiTE2 2.0.0.12 for Windows 64-bit Microsoft Visual C++ 2010 x86 Runtime - 10.0.30319	PrimeSense Microsoft Corporation	
Troubleshooting	Ser Accounts	3 Windows CardSpace		Microsoft Visual C++ 2008 Redistributable - x64 9.0.30729.6161 Microsoft Visual C++ 2010 x64 Designtime - 10.0.30319	Microsoft Corporation Microsoft Corporation	
Windows Defender	Windows Firewall	Windows Mobility Center		Microsoft SQL Server 2008 R2 Management Objects (x64) P3 Microsoft SQL Server Commarch 3:5 SP2 x64 ENII	Microsoft Corporation -	
Windows Update				Currently installed programs Total size: 13.2 GB 11.2 programs installed		
()	2		(1)			
(a) หเ	rights C <mark>o</mark> ni	rol Panel	(b) หน	าตาง Programs and	a Features	
		A REPORT OF ARTS	Street, or other street, or other			
		Control Panel + All Control Panel Items + Program	ms and Features • 4 Search Program	ns and Features P		
		Control Panel Home Uninstall or change a p	program			4
		Control Panel Home Uninstall or change a p View installed updates To uninstall a program, select Tum Windows features on or	program t it from the list and then click Uninstall, Change, or Repa			2
		Control Panel Home Uninstall or change a p View installed updates To uninstall a program, select Tum Windows features on or off Organize Vinnstall Name	program is it from the list and then click Uninstall, Change, or Repu	ar. ⊟ ≠ Ø		2
		Central Point Nome Verei vinstitel opdates Ton Windows features on or of Organia ← Uninstall or change a p Ton Windows features on or of Organia ← Uninstall Nome Nome Nome Nomes	program It it from the fait and then click Uninitial, Change, or Repu Publish Redistributable - 10.04223 Redistributable - 10.04223	er.		2
		Control Panel Home Uninstall or change a g Tous Vinders faithers or or off Units of the second sec	program It is from the list and then click Univital, Change, er Rep Politik Politik (Change) Politik Polit	ar, E + O her and Corporation and Corporation and Corporation		2
		Control Print Home Unev installed opticles To windows features on or off To Works features on or Control Print Home Notice Control Con	an Grann It from the lat and then click Davidat, Change or Repu Redistributionals - 100.8023 Mores Redistributionals - 200.8023 Mores Collector Office Bustisme (64) Collector Coll	er. The Companying of Company		2
		Center Daniel Home View instaliel optifies Train Workson Fattiers on tr off Train Workson Fattiers on tr off With Consont Workson C+ 2010 all With C+ 2010 all	at a from the lat and then click Denistal. Charge or Report Reticitions and the click Denistal. Charge or Report Reticitions and the 100 APX73 More and APX74 More and APX7	ex. The Conservation and Conservation and Conservation and Conservation and Conservation and Conservation and Conservation		
		Control Privil Merrer Were verafied Privil Merrer Te	A Brown Har Ist and Henri Cick Danisla T, Change er Papa Protechemister - 10.0.4223 Protechemister - 10.0.4223 Protechemister - 10.0.4223 Morrow Protechemister - 10.0.4223 Morrow Morr	AX		
		Control Prind Home Wein variable opdates of The Workson Forders are not of Mental Print Pri	Program 2 & How The Ist and then cick Uninkel, Charge or Page Protein-Investment - 10.04227 Protein-Investment - 10.04227 Protein-Investment - 10.04227 Control - 10.04227 Control - 10.04227 Control - 10.04227 Control - 10.04227 Control - 10.04227 Control - 10.0427 Control - 10.0427 Con	ec. Ter Constantion off Constantion		
1		Control Prind Home View installed opditive of the Works for failed and the of of the Works for failed and the failed and the Works for failed and the Works for failed and the failed and the Works for failed and the failed and the Works for failed and the failed and the Works failed and	ar drom the ist and then cick binnish. Charge er Papa Redistinitudes : 10.4202 Redistinitudes	ec.		2
1,		Control Print Home View installed optifie The Works finding and the of The Works finding and the Second Second Secon	ar drom the ist and then cick brindst. Charge or Pape Redistinuation - 100.4223 Redistinuation - 100.4223 More the Content of the Content of the Content of the Content of the Parent Delandst - 277 assist More to Content of the	ec.		
1,		Constant Print Harrier View installed optifie The Workstein for the server of The Workstein for the server of The Workstein for the server The Server Workstein for the server The Server Workstein for the server The Workstein for the server The Server Workstein for the	at drem the ist and then cick Uninstat, Charge er Papa Redistributable - 100.4203 Redistributable - 100.4203 More and Company and Company and Company United to Charge (Company and Company United Company and Company and Company Ist Company and Company and Company Ist Company and Company and Company Network of Company and Company Ist Company and Company and Company Network of Company Networ	es.		2
1,		Une include option The workshop option of the Workshop option opti	at drem the ist and then cick Uninstat, Change or Pape Resistmentable - 100.4223 Resistmentable	er.		2
1,	dt	Cardon Frank Harrer Were wendende generation Terrer	storgram a file on the list and then cick Universit. Change or keys Redistributionals - 1:00.4223 Methods - 1:00.4233 Methods - 1:00.4233 Methods - 1:0	ex.		
(6)	กดขวาที่โบ	Unicated or charge a The Workshow of the Cargo of The Cargo of t	A down the ist and then cick bonnest. Charge or large Redentherable - 10.04229 Redentherable - 10.0429 Redentherable - 10.0429 Redenther	a. The Constrainty of Constrain	all	
(c)	กดขวาที่โบ	Unitability of the second seco	A down the ist and then cick bonned. Charge or here a down the ist and then cick bonned. Charge or here the second seco	er iwonnerstererst	all	
(c)	กดขวาที่โบ	Automation of the second secon	A down the list and then club bundlet. Charge or here is and then club bundlet. Charge or here is a down the list and then club bundlet. Charge or here is a down the list and then club bundlet. The list and then club bundlet is a down the list and then club bundlet. The list and then club bundlet is a down the list and then club bundlet is a down the list and then club bundlet is a down the list and then club bundlet is a down the list and then club bundlet is a down the list and then club bundlet is a down the list and then club bundlet is a down the list and then club bundlet is a down the list and then club bundlet is a down the list and then club bundlet is a down the list and then club bundlet is a down the list and then club bundlet is a down the list and then club bundlet is a down the list and then club bundlet is a down the list and then club bundlet is a down the list and then club bundlet is a down the list and then club bundlet is a down the list and then club bundlet is a down the list and the list and then club bundlet is a down the	A. International Constraints of	all	2

ขั้นตอนที่ 3 ทำการดาวน์โหลดตัวติดตั้ง Microsoft Kinect SDK v.1.6 ได้ตามลิ้งค์ http://www.microsoft.com/en-us/kinectforwindows/develop/developer-downloads.aspx ดังรูปที่ ก.3

for windows	FOLL	eold su wa	f Search This Site
HOME DISCOVER PURCHASE NEWS PARTNERS	DEVELOP		
	what's new down	loads learn	support
DEVELOPER DOWNLOADS			Purchase Kinect for Windows
The Kinect for Windows software development kit (SDK) enables dev applications that support gesture and voice recognition by using the embedded device.	elopers to use C++, C#, or Visual Kinect for Windows sensor and a	Basic to create computer or	Purchase the Kinect for Windows sensor and get started today.
Step 1: Set Up Kinect for Windows SDK			PURCHASE 少
	on a computer running Window	s 8, Windows 7,	
The SDK includes drivers for using the Kinect for Windows sensor	uder ABIs and device interfaces		
The SDK includes drivers for using the Kinect for Windows sensor or Windows Embedded Standard 7. In addition, the download inc Updated October 8, 2012, 222 MB, English	ludes APIs and device interfaces		Top Developer Activities
The SDK includes drivers for using the Kinect for Windows sensor or Windows Embedded Standard 7. In addition, the download inc Updated October 8, 2012, 222 MB, English	ludes APIs and device interfaces		Top Developer Activities

รูปที่ ก.3 เว็บไซด์สำหรับดาวน์โหลด Microsoft Kinect SDK v.1.6

ขั้นตอนที่ 4 ไปยังโฟเดอร์ที่ทำการบันทึกไฟล์ตัวติดตั้ง Microsoft Kinect SDK v.1.6 เอาไว้ และทำการดับเบิ้ลคลิ้กที่ไอคอนเพื่อทำการติดตั้ง

ขั้นตอนที่ 5 คลิ๊กเลือกที่ "I agree to the license terms and conditions" แล้วคลิ๊กที่ Install ดังรูปที่ ก.4



ร**ูปที่ ก.4** การติดตั้งโปรแกรม Microsoft Kinect SDK v.1.6

ขั้นตอนที่ 6 เมื่อการติดตั้งเรียบร้อยแ<mark>ล้วให้คลิ้ก</mark>ที่ Close ดังรูปที่ ก.5



รูปที่ **ก.5** การติดตั้งโปรแกรม Microsoft Kinect SDK v.1.6 เสร็จสิ้น

ขั้นตอนที่ 7 เสร็จสิ้นการติดตั้ง Microsoft Kinect SDK v.1.6

T

VSTITUTE OF

nníulaðin.

ภาคผนวก ข. วิธีการติดตั้ง Microsoft Visual Studio 2010 Express

VSTITUTE OV

วิธีการติดตั้ง Microsoft Visual Studio 2010 Express

ขั้นตอนที่ 1 ทำการดาวน์โหลดตัวติดตั้ง Microsoft Visual Studio 2010 Express ได้ตามลิงค์ http://www.microsoft.com/visualstudio/eng/downloads#d-2010-express ดังรูปที่ ข.1 ดาวน์โหลด แบบ Visual Studio 2010 Express All-in-One ISO

🔀 Visual Studio	م Produ	C
DOWNLOAD	2012 editions 2012 Express 2010 Express Additional software Prerelease software Readme	
(+) Visual C++ 2010 Express		
🕀 Visual C# 2010 Express		
Visual Basic 2010 Express	5 T	
Visual Web Developer 2010 Express	ุ่นเลี้ยัง 🖊	
• Visual Studio 2010 Express for Windows Pho		
+ Visual Studio 2010 Express All-in-One ISO		
• Visual Studio 2010 Express for Windows Pho	one ISO	

รูปที่ ข.1 เว็บไซด์ Microsoft Visual Studio 2010

ขั้นตอนที่ 2 ทำการเลือกภาษาเป็นภาษาอังกฤษ และทำการกด Install now เพื่อทำการโหลด ตัวติดตั้ง Microsoft Visual Studio 2010 ดังรูปที่ ข.2

🔀 Visual Studio	Produ	Buy P	
DOWNLOAD	2012 editions 2012 Express 2010 Express Additio Prerelease software Readme	nal software	
• Visual Studio 2010 Express All-in-One ISO • Deutsch • Expand • Faragai • Faragai • Paragai • Pa	ithout ixpress, 10 Jindows ust register		

ร**ูปที่ ข.2** เว็บในการดาวน์โหลด Microsoft Visual Studio 2010

ขั้นตอนที่ 3 เมื่อทำการดาวน์โหลดเสร็จสิ้น จะได้ไฟล์ VS2010Express.iso มา จากนั้นใช้ โปรแกรม PowerISO (สามารถใช้โปรแกรมอื่นในการ Mount Images ได้ เช่น Alcohol , Daemon Tools เป็นต้น) ในการ Mount Images เพื่อทำการติดตั้งในลำดับต่อไป ดังรูปที่ ข.3

VS2010Express1	Open		5/11/2553 14:51	PowerISO File
BRAFT Previ	East CD DA Estractor	1	22/5/2553 4:16	WinRAR ZIP a
🔊 Great Italian 🚽	Easy CD-DA Extractor		5/11/2553 10:08	WMV File
🔁 FileZilla_3.3.	Scan with Microsoft Security Essentials		25/8/2553 1:46	Application
Apress. Pro.	Open with	t.NET.3.5. Mar.2008	1/6/2553 12:53	Foxit PDF Doc
📄 Hack Mail 🛛	Share with	•	29/4/2553 0:16	Text Documer
📄 Hack Mail 🛛 竇	Add to archive		29/4/2553 0:14	Text Documer
🔮 [Content_Ty 🦉	Add to "VS2010Express1.rar"		23/3/2553 23:50	XML Docume
📄 FixedDocum 📱	Compress and email		23/3/2553 23:50	FDSEQ File
📕 _rels 🛛 🖉	Compress to "VS2010Express1.rar" and email		22/5/2553 10:24	File folder
📕 AppDev.Mic 🖉	Extract files		1/6/2553 23:53	File folder
Apress.Pro.V	Extract Here	NET.3.5.Mar.2008.eB	1/6/2553 13:15	File folder
Documents	Extract to VS2010Express1\		22/5/2553 10:24	File folder
Install Photo	Restore previous versions		10 (5 (3553.0.53	Filefalder
JAVA3000	PowerISO	Extract to		ler
Manning.WI	Send to	Extract here		ler
Metadata		Extract here using	file names for folder	s er
Overclock	Cut	Mount Impage to F	hine (G) < No media	ler
Pro WPF in C	Сору	wount image to t	vive [0.] < No media	er
Resources	Create shortcut	Set Number of Dri	ives) Int
The The	Delete	Set Drive Options		> C

ร**ูปที่ ข.3** การ Mount Images ด้วยโปรแกรม PowerISO

ขั้นตอนที่ 4 เมื่อได้ตัวติดตั้งมาอยู่ในไดซ์ G ตามที่เลือก Mount Images ในขั้นตอนที่ 3 แล้ว ก็ สามารถทำการติดตั้งได้ โดยสามารถเลือกภาษาที่จะใช้ในการติดตั้งได้ ซึ่งในปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ใช้ ภาษา C# ในการเขียน จึงทำการติดตั้ง Microsoft Visual C# 2010 Express ดังรูปที่ ข.4



รูปที่ ข.4 การติดตั้งโปรแกรม Microsoft Visual Studio 2010

ขั้นตอนที่ 5 เมื่อเลือกภาษาที่จะทำการติดตั้งแล้วโปรแกรมจะให้ยืนยันการติดตั้งอีกครั้ง ให้ทำ การคลิ๊ก Next ตามรูปที่ ข.5



รูปที่ ข.5 การยืนยันการติดตั้งภาษา Microsoft Visual C# 2010 Express

ขั้นตอนที่ 6 ทำการคลิ๊กเลือก "I have read and accept the license terms" และคลิ๊ก Next เพื่อแสดงการยืนยันการยอมรับเงื่อนไขของโปรแกรม ในการติดตั้ง ดังรูปที่ ข.6

Microsoft Visual C# 2010 Express Setup	
License Terms	Visual C ^{#*} 2010 Express
Be sure to carefully read and understand all the rights and restriction terms. You must accept the license terms before you can install the s	s described in the license oftware,
MICROSOFT SOFTWARE LICENSE TERMS MICROSOFT VISUAL C# 2010 EXPRESS These license terms are an agreement between Microsoft Corporatio	n (or based on where
You live, one of its affiliates) and you. Please read them. They apply above, which includes the media on which you received it, if any.	to the software named
Press the Page Down key to see more text.	Print
I have read and accept the license terms	
O I do ngt accept the license terms	
< Previous	Next > Cance

ร**ูปที่ ข.6** เงื่อนไขการติดตั้งโปรแกรม Microsoft Visual C# 2010 Express

ขั้นตอนที่ 8 รอโปรแกรมทำการติดตั้ง **ดังรูป**ที่ ข.7 เมื่อเสร็จสิ้นทำการคลิ๊กปุ่ม Finish และ สามารถใช้งานได้เลย



รูปที่ ข.7 การติดตั้ง Microsoft Visual C# 2010 Express

(

Total a state of the state of t

วิธีการติดตั้ง Appserv 2.5.10

วิธีการติดตั้ง Appserv 2.5.10

ขั้นตอนที่ 1 ดาวน์โหลด Appserv 2.5.10 (Apache 2.2.8, PHP 5.2.6, MySQL 5.0.51b, phpmyadmin-2.10.3) จาก http://www.appservnetwork.com/index.php?newlang=thai ดังรูปที่ ค.1



ร**ูปที่ ค.1** เว็บไซด์ในการดาวน์โหลด Appserv 2.5.10

ขั้นตอนที่ 2 เมื่อทำการดาวน์โหลดเสร็จสิ้นจะได้ไฟล์ appserv-win32-x.x.x.exe จากนั้นทำ การดับเบิ้ลคลิ้กเพื่อทำการติดตั้ง ดังรูปที่ ค.2



ร**ูปที่ ค.2** ติดตั้งโปรแกรม AppServ 2.5.10

ขั้นตอนที่ 3 โปรแกรม AppServ ได้แจกจ่ายในรูปแบบ GNU License หากผู้ติดตั้ง อ่าน เงื่อนไขต่างๆ เสร็จสิ้นแล้ว หากยอมรับเงื่อนไขให้คลิ๊ก I Agree เพื่อเข้าสู่การติดตั้งในขั้นต่อไป แต่หาก ว่าไม่ยอมรับเงื่อนไข ให้คลิ๊ก Cancel เพื่อออกจากการติดตั้งโปรแกรม AppServ ดังรูปที่ ค.3

AppServ 2.5.10 Setup
License Agreement Please review the license terms before installing AppServ 2.5, 10.
Press Page Down to see the rest of the agreement.
GNU LESSER GENERAL PUBLIC LICENSE Version 2.1, February 1999
Copyright (C) 1991, 1999 Free Software Foundation, Inc. 59 Temple Place, Suite 330, Boston, MA 02111-1307 USA Everyone is permitted to copy and distribute verbatim copies of this license document, but changing it is not allowed.
[This is the first released version of the Lesser GPL. It also counts as the successor of the GNU Library Public License, version 2, hence the version number 2.1.]
If you accept the terms of the agreement, click I Agree to continue. You must accept the agreement to install AppServ 2.5.10. Nullsoft Install System v2.18
< Back I Agree Cancel

รูปที่ ค.3 รายละเอียดเงื่อนไขการ GNU License

ขั้นตอนที่ 4 เลือกปลายทางที่ต้องการติดตั้ง โดยค่าเริ่มต้นปลายทางที่ติดตั้งจะเป็น C:AppServ หากต้องการเปลี่ยนปลายทางที่ติดตั้ง ให้คลิ๊ก Browse แล้วเลือกปลายทางที่ต้องการ ตาม รูป เมื่อเลือกปลายทางเสร็จสิ้นให้คลิ๊กปุ่ม Next เพื่อเข้าสู่ขั้นตอนการติดตั้งขั้นต่อไป ดังรูปที่ ค.4

🛃 AppServ 2.5.10 Setu	p (>	٢
	Choose Install Location Choose the folder in which to install AppServ 2.5.10.	
Setup will install AppS Browse and select an	erv 2.5.10 in the following folder. To install in a different folder, dick other folder. Click Next to continue.	
Destination Folder		
C:\AppServ	Browse	
Space required: 56.4 Space available: 14.8	ABE CONTRACTOR	
Nullsoft Install System v2	.18	-
	< Back Next > Cancel	

ร**ูปที่ ค.4** เลือกปลายทางการติดตั้งโปรแกรม AppServ

ขั้นตอนที่ 5 เลือก Package Components ที่ต้องการติดตั้ง โดยค่าเริ่มต้นนั้นจะให้เลือกลงทุก Package แต่หากว่าผู้ใช้งาน ต้องการเลือกลงเฉพาะบาง Package ดังรูปที่ ค.5 สามารถเลือกตามข้อที่ ต้องการออก โดยรายละเอียดแต่ละ Package มีดังนี้

- Apache HTTP Server คือ โปรแกรมที่ทำหน้าเป็น Web Server
- MySQL Database คือ โปรแกรมที่ทำหน้าเป็น Database Server
- PHP Hypertext Preprocessor คือ โปรแกรมที่ใช้ประมวลผลการทำงานภาษา PHP
- phpMyAdmin คือ โปรแกรมที่ใช้ในการบริหารจัดการฐานข้อมูล MySQL ผ่านเว็บไซต์

AppServ 2.5.10 Setup		_ _ x
	Select Components Select the components you want to install, de you do not want to install.	ear the components
AppServ Package Comp	ponents	
Apache HTTP Ser	•ula s	77
PHP Hypertext Pr	eprocessor	· / ~
DhpMyAdmin		
Nullsoft Install System v2.18 -		
	< Back Next >	Cancel

ร**ูปที่ ค.5** เลือก Package Components ที่ต้องการติดตั้ง

ขั้นตอนที่ 6 กำหนดค่าคอนฟิกของ Apache Web Server ดังรูปที่ ค.6 ซึ่งมีทั้งหมด 3 ส่วน

คือ

10

Server Name คือ ข้อมูลชื่อ Web Server ของท่านเช่น <u>www.appservnetwork.com</u> Admin Email คือ ข้อมูล อีเมล์ผู้ดูแลระบบ เช่น root@appservnetwork.com HTTP Port คือ ระบุ Port ที่จะเรียกใช้งาน Apache Web Server โดยทั่วไปแล้ว Protocol HTTP นั้นจะมีค่าหลักคือ 80 หากว่าท่านต้องการหลีกเลี่ยงการใช้ Port 80 ก็สามารถแก้ไขได้ หากมีการเปลี่ยนแปลง Port การเข้าใช้งาน Web Server แล้ว ทุกครั้งที่เรียกใช้งานเว็บไซต์ จำเป็นที่ ต้องระบุหมายเลข Port ด้วย เช่น หากเลือกใช้ Port 99 ในการเข้าเว็บไซต์ทุกครั้งต้อง ใช้ <u>http://www.appservnetwork.com:99</u> จึงจะสามารถเข้าใช้งานได้

🐼 AppServ 2.5.10 Setup
Apache HTTP Server Information Please enter your server's information.
Server Name (e.g. www.appservnetwork.com)
localhost
Administrator's Email Address (e.g. webmaster@gmail.com)
root
Apache HTTP Port (Default : 80) 80 Nullsoft Install System v2.18 <back next=""> Cancel</back>

รูปที่ ค.6 การกำหนดค่าคอนฟิกค่า Apache Web Server

ขั้นตอนที่ 7 กำหนดค่าคอนฟิกของ MySQL Database ดังรูปที่ ค.7 มีทั้งหมด 3 ส่วน ตามรูป

Root Password คือ รหัสผ่านการเข้าใช้งานฐานข้อมูลของ Root หรือผู้ดูแลระบบ ทุก ครั้งที่เข้าใช้งานฐานข้อมูลในลักษณะที่เป็นผู้ดูแลระบบ ให้ระบุ user คือ root

คือ

Character Sets คือ การกำหนดค่าระบบภาษาที่ใช้ในการจัดเก็บฐานข้อมูล, เรียงลำดับ ฐานข้อมูล, Import ฐานข้อมูล, Export ฐานข้อมูล, ติดต่อฐานข้อมูล

AppServ 2.5.10 Setup	×
MySQL Server Configuration Configure the MySQL Server instance.	
Please enter Root password for MySQL Server. Enter root password	
Re-enter root password	
MySQL Server Setting Character Sets and Collations UTF-8 Unicode	
Old Password Support (PHP MySQL API function.) Enable InnoDB Nullsoft Install System v2:18	
< Back Insta	I Cancel

รูปที่ ค.7 การกำหนดค่าคอนฟิกของ MySQL Database

ขั้นตอนที่ 8 สิ้นสุดขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม AppServ สำหรับขั้นตอนสุดท้ายนี้จะมีให้เลือก ว่าต้องการสั่งให้มีการรัน Apache และ MySQL ทันทีหรือไม่ จากนั้นกดปุ่ม Finish เพื่อเสร็จสิ้นการ ติดตั้งโปรแกรม AppServ ดังรูปที่ ค.8

AppServ 2.5.10 Setup Completing the AppServ 2.5.10 Setup Wizard AppServ 2.5.10 has been installed on your computer. Click Finish to close this wizard. Start Apache Start MySQL php MySQ Finish Cancel

ร**ูปที่ ค.8** การติดตั้ง Appserv 2.5.10 เสร็จสิ้น

10

, n n i u i a a i , n n i u i a a i n e

ภาคผนวก ง. วิธีการเขียนโปรแกรมด้วยภาษา C# เพื่อควบคุมกล้องคีเน็กซ์

CAN INSTITUTE OF TECH

S-

้วิธีการเขียนโปรแกรมด้วยภาษา C# เพื่อควบคุมกล้องคีเน็กซ์

ขั้นตอนที่ 1 สร้างโปรเจคด้วยโปรแกรม Microsoft Visual Studio 2010 ดังรูปที่ ง.1



รูปที่ ง.1 สร้างโปรเจคด้วยโปรแกรม Microsoft Visual Stodio 2010

ขั้นตอนที่ 2 เลือกภาษาที่เขียนเป็น C# เลือกรูปแบบแบบ WPF Application ที่สามารถสร้าง GUI ของโปรแกรมได้ ทำการสร้างชื่อไฟล์ และเลือกที่จัดเก็บ จากนั้นคลิ้ก OK ดังรูปที่ ง.2

Installed Templates	-			Type: Visual C#	
✓ Visual C#		Windows Forms Application	Visual C#	Windows Presentation Foundation client	
Windows Web		WPF Application	Visual C#	application	
 Office Cloud 		Console Application	Visual C#		
Reporting		ASP NET Web Application	Vieual C#		
Test			Visual C#		
WCF Workflow		Class Library	Visual C#		(1)
 Other Languages Other Project Type 	55	ASP.NET MVC 2 Web Application	Visual C#		
Database	-	Silverlight Application	Visual C#		
 Test Projects 		Silverlight Class Library	Vicual C#		
Online Templates			visual C#		
		WCF Service Application	Visual C#		
Name:	Project_Kinect				
Location:	D:\visual studio\	\project\	•	Browse	
Solution name:	Project_Kinect			Create directory for solution Add to source control	
	Y1			OK Cancel	

ขั้นตอนที่ 3 ทำการเพิ่ม Reference Kinect SDK v.1.6 โดยการคลิ้กขวาที่ References และ ทำการเลือก Add Reference... ดังรูปที่ ง.3



ร**ูปที่ ง.3** การเพิ่ม Reference เข้าในโปรเจค

ขั้นตอนที่ 4 ทำการเพิ่ม Kinect SDK v.1.6 เข้าไปในโปรเจค โดยการเลือกแถบ .NET และ คันหา Microsoft.Kinect จากนั้นคลิ้กปุ่ม OK ดังรูปที่ ง.4

10

00 A	dd Reference			8	×				
٨.	VET COM Projects Bro	wse Recent							
	Filtered to: .NET Framework 4 Client Profile								
	Component Name	Version	Runtime	Path	^				
	Microsoft.Data.Schema.Sc	10.0.0.0	v4.0.30319	C:\Program					
	Microsoft.Data.Schema.Sc	10.0.0.0	v4.0.30 <mark>3</mark> 19	C:\Program					
	Microsoft.Da <mark>ta.Sch</mark> ema.Uti	10.0.0.0	v4.0.30319	C:\Program					
	Microsoft.Kinect	1.6.0.0	v4.0.30319	C:\Program					
	rsnarp.core	4.0.0.0	v4.0.30319	C:\Program					
	adodb	7.0. <mark>3</mark> 300.0	v1.1.4322	C:\Program					
	Microsoft.mshtml	7.0. <mark>3</mark> 300.0	v1.0.3705	C:\Program					
	microsoft.msxml	8.0.0.0	v2.0.50727	C:\Program					
	Microsoft.stdformat	7.0.3300.0	v1.0.3705	C:\Program C:\Program					
	msdatasrc	7.0.3300.0	v1.0.3705						
	•								
1	Canc	el							

รูปที่ ง.4 หน้าต่างสำหรับเพิ่ม Reference

ขั้นตอนที่ 5 ทำการเพิ่ม Reference เข้าไปใน Code โดยการพิมพ์ using Microsoft.Kinect; ดังรูปที่ ง.5 เพื่อเป็นการเรียกใช้ Reference ในโปรแกรม

60

o P	roject_Kinect - Microsoft Visual Studio (Administrator)		-								
File	Edit View Refactor Project Build Debug Team	Data	Tools	Architecture 1	Fest Analyze	Window					
P] • 🔛 • 💕 🚽 🦪 🐰 🛍 🛍 🌱 • (* • 🚚 • 🖳		Debug	- 🏄							
٧,	MainWindow.xaml MainWindow.xaml.cs* ×	🗕 S	olution Ex	plorer							
	🛠 Project_Kinect.MainWint 🗸 💷 MainWindow() 🛛 🗸 🔚 🔂 🗷 🗵										
5	⊡using System;	÷	Solution 'Project_Kinect' (1 project) Project_Kinect References Microsoft.CSharp Microsoft.Kinect PresentationCore PresentationFramework System System System.Core System.Data System.Data System.Data.DataSetExtensions								
	using System.Collections.Generic;	*									
	using System.Linq;										
	using System.Windows:										
	using System.Windows, Controls:										
	using System.Windows.Data;										
	using System.Windows.Documents;										
	using System.Windows.Input;										
	using System.Windows.Media;										
	Using System.Windows.Media.imaging;										
	using System Windows Navigation,										
	using Microsoft.Kinect;										
				- System.Xan	ni						
	<pre>namespace Project_Kinect</pre>			- System.Xml							
5	<pre>{ /// <summary> /// Interaction logic for MainWindow /// <<summary> </summary></summary></pre>			- System.Xml	Ling						
				- vvindowsBa	lse						
				App.xami	Ime						
1000	-	*	P 🖻	iviani vini uovv.x	ann						

รูปที่ ง.5 การเพิ่ม Reference เข้าไปในโปรแกรม

ขั้นตอนที่ 6 สามารถเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมกล้องคีเน็กซ์ได้ด้วยคำสั่งต่าง ๆ โดยโปรแกรม จะแบ่งออกเป็นไฟล์ 2 ส่วน คือ

MainWindow.xaml คือ ส่วนของการสร้าง GUI

MainWindos.xaml.cs คือ ส่วนของการเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงานของ GUI ที่สร้างขึ้น และควบคุมการ<mark>ท</mark>ำงาน<mark>ของ</mark>กล้องค<mark>ี</mark>เน็ก<mark>ซ์</mark>

ุกุก f u โ ล ฮั ๅ ฦ ุกุค f u โ ล ฮั ๅ ฦ ูงุ

ภาคผนวก จ. คำสั่งที่สำคัญในการควบคุมกล้องคีเน็กซ์ด้วยภาษา C# 2
คำสั่งที่สำคัญในการควบคุมกล้องคีเน็กซ์ด้วยภาษา C#

จากที่กล่าวไปแล้วในขั้นตอนที่ 6 ของภาคผนวก ง. ว่าการเขียนโปรแกรม C# เพื่อควบคุมการ ทำงานของกล้องคีเน็กซ์จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ MainWindow.xaml และ MainWindos.xaml.cs ดังนั้นการควบคุมกล้องคีเน็กซ์ที่จะกล่าวต่อไปนี้จะแบ่งเป็น 2 ส่วนในของแต่ละรูปแบบการทำงาน ดังนี้

ฟังก์ชันในการตรวจสอบสถานของกล้องคีเน็กซ์

private KinectSensor _KinectDevice; //ตัวแปรในการจัดเก็บ Sensor ของกล้องคีเน็กซ์ private short[] _pixelData; //อาเรย์ในการจัดเก็บข้อมูลพิกเซลของแต่ละเฟรม private void KinectSensors_StatusChanged(object sender, StatusChangedEventArgs e) {

switch (e.Status)

{

case KinectStatus.Initializing://กลัcase KinectStatus.NotPowered://กลัcase KinectStatus.NotReady://กลัcase KinectStatus.DeviceNotGenuine://กลัcase KinectStatus.Connected://กลั

//กล้องคีเน็กซ์เริ่มเชื่อมต่อ //กล้องคีเน็กซ์ไม่ได้เชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟ //กล้องคีเน็กซ์ไม่พร้อมเชื่อมต่อ //กล้องคีเน็กซ์ไม่อยู่ในสภาวะใช้งาน //การเชื่อมต่อกล้องคีเน็กซ์สำเร็จ Sensor ไปตรวจสอบสถานะกล้องคีเน็กซ์

this.KinectDevice = e.Sensor; //ส่งค่า Sensor ไปตรวจสอบสถานะกล้องคีเน็กซ์ break;

case KinectStatus.Disconnected: this.KinectDevice = null;

//กล้องคีเน็กซ์หยุดการเชื่อมต่อ //คืนค่าว่างให้กับตัวแปร KinectDevice

default:

break:

break;

}

STITUTE O

ตัวแปรในการตรวจสอบการทำงานของ Kinect Sensor

} } }

```
public KinectSensor KinectDevice
     {
                                              //ทำการส่งค่าคืนเมื่อเรียกตัวแปร KinectDevice
     get { return this._KinectDevice; }
     set
     {
                                              //เมื่อ KinectDevice ไม่เท่ากับสถานะที่รับมาก่อนหน้า
     if (this._KinectDevice != value)
                                              // เมื่อ KinectDevice ไม่ใช่ค่าว่าง
        if (this._KinectDevice != null)
        {
                                              //ให้หยุดการทำงานของกล้องคีเน็กซ์
           this. KinectDevice.Stop();
                                                                 //หยุดการสตรีมภาพสี
           this._KinectDevice.ColorStream.Disable();
                                                                          //หยุดการสตรีมภาพระดับความลึก
           this. KinectDevice.DepthStream.Disable();
                                                                 //หยุดการสตรีมโครงร่างมนุษย์
           this._KinectDevice.SkeletonStream.Disable();
           this._KinectDevice.AllFramesReady -= KinectDevice_AllFramesReady;
                                     //ลบเฟรมภาพที่ทำการสตรีมมาทั้งหมด
        }
                                              //เก็บค่าสถานะไว้ในตัวแปร KinectDevice
        this._KinectDevice = value;
        if (this._KinectDevice != null) // เมื่อ KinectDevice ไม่ใช่ค่าว่าง
        {
           if (this. KinectDevice.Status == KinectStatus.Connected)
                           // เมื่อ KinectDevice มีสถานะเป็นการเชื่อมต่อของกล้องคีเน็กซ์
           {
             this.KinectDevice.AllFramesReady += KinectDevice_AllFramesReady;
                  ี้ //ทำการเพิ่มเฟรมภาพที่ละเฟรมเข้าไปในตัวแปร โดยเรียกฟ<sup>ั</sup>งก์ชั่น KinecDevice AllFramesReady
                                                                //เปิดฟังก์ชั่นการสตรีมภาพสี
             this. KinectDevice.ColorStream.Enable();
             this._KinectDev<mark>ice.DepthStream.E</mark>nable(); //เปิดฟังก์ชั่นการสตรีมภาพระดับความลึก
             DepthImageStream de<mark>pthS</mark>tream = this<mark>._Kinec</mark>tDevice.DepthStream;
                  ี่ //จัดเก็บข้อมูลควา<mark>มลึกที่</mark>สามารถสตรีมได้ไว้ในตัวแปร depthStream
             this._pixelData = new short[depthStream.FramePixelDataLength];
                  ี้ //สร้างตัวแปร pixel<mark>Data</mark> ที่มีขนาดเท<mark>่า</mark>กับจำนว<mark>นเฟรม</mark>ที่สามา<mark>รถสต</mark>รีมได้จากภาพระดับความลึก
             this._KinectDevice.De<mark>pthFr</mark>ameReady += KinectDevice_Depth<mark>Fram</mark>eReady;
                  //ทำการเพิ่มเฟรมภาพระดับควมลึกทีละเฟรมเข้าไปในตัวแปร
this._FrameSkeletons = new Skeleton[this._KinectDevice.SkeletonStream.FrameSkeletonArrayLength];
                  //สร้างเฟรมในการจัดเก็บโครงร่างมนุษย์
                                              //เริ่มการทำงานของ Sensor ของกล้องคีเน็กซ์
             this. KinectDevice.Start();
           }
```



ฟังก์ชั่นในการสตรีมภาพระดับความลึก

private void KinectDevice_DepthFrameReady(object sender, DepthImageFrameReadyEventArgs e)

using (DepthImageFrame frame = e.OpenDepthImageFrame()){ //สร้างตั<mark>้วแป</mark>ร frame เข้<mark>ามาจัดเก</mark>็บข้อมูลภาพ<mark>ระดับ</mark>ความลึกที่ทำการสตรีมได้

if (frame != null) {

{

}

frame.CopyPixelDataTo(this._pixelData);

int bytePerPixel = 4;

for (int i = 0, j = 0; i < this._pixelData.Length; i++, j += bytePerPixel){

depth = this._pixelData[i] >> DepthImageFrame.PlayerIndexBitmaskWidth; }

การสตรีมภาพสีจากกล้องคีเน็กซ์ แสดงดังรูปที่ จ.1

MainWindow.xaml

<Grid Name="LayoutRoot">

<Image x:Name="Element_ColorStream" HorizontalAlignment="Left" />

</Grid>

MainWindow.xaml.cs

namespace Project_Kinect

{

{

{

}

}

}

public partial class MainWindow : Window

private KinectSensor _KinectDevice; private short[] _pixelData; public MainWindow()

InitializeComponent();

KinectSensor.KinectSensors.StatusChanged += KinectSensors_StatusChanged; this.KinectDevice = KinectSensor.KinectSensors.FirstOrDefault(x => x.Status == KinectStatus.Connected);

โลยัไก



ร**ูปที่ จ.1** การสตรีมสีจากกล้องคีเน็กซ์

้ พึงก์ชันการตรวจจับโครงร่างมนุษย์คนแรกที่เข้ามาภายในเฟรม



พังก์ชั่นค้นหามือข้างที่อยู่ใกล้กล้องคีเน็กซ์มากที่สุด ซึ่งโปรแกรมจะยึดให้มือที่อยู่ใกล้ กล้องคีเน็กซ์มากที่สุดนั้นเป็นมือข้างที่สามารถเลือกคลิ๊กปุ่มในหน้าโปรแกรมได้ (User Interface)

private void GetPrimaryHand(Skeleton skeleton) { //ฟ้งก์ชั่นการตรวจหามือที่อยู่ใกลักล้องคีเน็กซ์มากที่สุด Joint primaryHand = new Joint(); //สร้างตัวแปร primaryHand มาเก็บค่าจุดของมือที่ใกลักล้องที่สุด if (skeleton != null) { //เมื่อ skeleton ที่รับมาไม่เท่ากับค่าว่าง

primaryHand = skeleton.Joints[JointType.HandLeft]; //กำหนดให้มือที่อยู่ใกลักล้องคีเน็กซ์เท่ากับมือซ้าย Joint rightHand = skeleton.Joints[JointType.HandRight]; //สร้างตัวแปร rightHand มาเก็บค่ามือขวา if (rightHand.TrackingState != JointTrackingState.NotTracked) { //เมื่อมือขวาอยู่ในสถานะถูกติดตาม if (primaryHand.TrackingState == JointTrackingState.NotTracked) {

//เมื่อมือที่ใกล้กล้องคีเน็กซ์ (มือซ้าย) ไม่ถูกติดตาม

primaryHand = rightHand; } // กำหนดให้ค่ามือที่อยู่ใกลักล้องคีเน็กซ์เป็นมือขวา else { //เมื่อมือที่ใกลักล้องคีเน็กซ์ (มือซ้าย) ถูกติดตาม

if (primaryHand.Position.Z > rightHand.Position.Z) {primaryHand = rightHand;} //เมื่อตำแหน่งมือที่ใกลักล้องคีเน็กซ์ (มือซ้าย) ในแกน z มีค่ามากกว่าตำแหน่งมือขวาในแกน z //ให้มือที่ใกลักล้องคีเน็กซ์เท่ากับมือขวา

DepthImagePoint point =

}

this._KinectDevice.MapSkeletonPointToDepth(primaryHand.Position,

DepthImageFormat.Resolution640x480Fps30);

//ตรวจหาความลึกของจุดที่มือที่ใกลักล้องคีเน็กซ์ที่ตรวจจับจากเงื่อนไขข้างตัน

handX = (int)((point.X * LayoutRoot.ActualWidth / this._KinectDevice.DepthStream.FrameWidth) - (kinectButton.ActualWidth / 2.0)); handY = (int)((point.Y * LayoutRoot.ActualHeight / this._KinectDevice.DepthStream.FrameHeight) - (kinectButton.ActualHeight / 2.0)); //หาตำแหน่งแทน x และ แกน y จากสูตร ((ตำแหน่ง*ความกว้างเฟรม/หาความยาวของโครงร่างมนุษย์ที่ตรวจจับได้) – (ความยาวของปุ่ม/2))

Canvas.SetLeft(kinectButton, handX);

Canvas.SetTop(kinectButton, handY);

if (isHandOver(kinectButton, buttons)) kinectButton.Hovering();

//ถ้าฟังก์ชั่น isHandOver ส่งค่า true กลับมาแสดงว่ามือที่ใกล้กล้องคีเน็กซ์อยู่เหนือปุ่มที่ต้องการกด ให้ทำฟังก์ชั่นภายในปุ่ม else kinectButton.Release(); //ถ้าฟังก์ชั่น isHandOver ส่งค่า false ให้ปุ่มถูก release

STITUTE O

ฟังก์ชั่นการตรวจจับการกดปุ่ม การกดปุ่ม คือ การนำเอามือที่อยู่ใกล้กล้องคีเน็กซ์ไปอยู่ เหนือปุ่มที่อยู่ภายในหน้าต่างของโปรแกรม ดังรูปที่ จ.2



รูปที่ จ.2 การกดปุ่มโดยใช้มือที่อยู่ใกล้กล้องคีเน็กซ์

private bool isHandOver(FrameworkElement hand, List<Button> buttonslist) //ฟงัก์ชั่นในการตรวจสอบการนำมือไปอยู่เหนือปุ่ม

var handTopLeft = new Point(Canvas.GetLeft(hand), Canvas.GetTop(hand));
 // สร้างตัวแปร handTopLeft มารับข้อมูล Canvas ของมือที่อยู่ใกลักล้องคีเน็กซ์
 var handX = handTopLeft.X + hand.ActualWidth / 2;
 var handY = handTopLeft.Y + hand.ActualHeight / 2;
 //หาตำแหน่งแกน x และแกน y ของมือที่อยู่ใกลักล้องคีเน็กซ์

foreach (Button target in buttonslist)

{

{

{

}

//การวนลูปหาปุ่มที่เป็นเป้าหมายในการกด

Point targetTopLeft = new Point(Canvas.GetLeft(target), Canvas.GetTop(target)); //สร้างตัวแปร targetTopLeft มาจัดเก็บตำแหน่งของปุ่มที่ต้องการกด

if (handX > targetTopLeft.X && handX < targetTopLeft.X + target.Width && handY > targetTopLeft.Y && handY < targetTopLeft.Y + target.Height)

selected = target; return true;

//ตรวจสอบเงื่อนไขในการกด โดยจะเป็นจริงเมื่อมือที่ใกลักล้องคีเน็กซ์อยู่ในบริเวณปุ่ม

return false; //มือที่อยู่ใกลักล้องคีเน็กซ์ไม่อยู่ในบริเวณปุ่ม

ฟังก์ชั่นการหาตำแหน่งของข้อต่อต่าง ๆ ดังรูปที่ จ.3

private Point GetJointPointPosition(Joint joint)

{

}

//ฟังก์ชั่นในการตรวจหาตำแหน่งของข้อต่อ

DepthImagePoint point = this.KinectDevice.MapSkeletonPointToDepth(joint.Position, this.KinectDevice.DepthStream.Format); //สร้างตัวแปร point มาทำการจัดเก็บข้อมูลของข้อต่อที่เกิดจากการเชื่อมโยงกับโครงร่างมนุษย์ในระดับความลึก point.X *= (int)this.LayoutRoot.ActualWidth / KinectDevice.DepthStream.FrameWidth; point.Y *= (int)this.LayoutRoot.ActualHeight / KinectDevice.DepthStream.FrameHeight; //หาตำแหน่งแกน x และ y โดยขนาดของหน้าต่างโปรแกรม / ขนาดของโครงร่างมนุษย์ return new Point(point.X, point.Y); //ส่งค่าตำแหน่งในแกน x และ แกน y คืน



ฟังก์ชั่นการตรวจจับและจดจำโครงร่างมนุษย์



70

การสตรีมโครงร่างมนุษย์จากกล้องคีเน็กซ์

การตรวจจับโครงร่างของมนุษย์โดยกล้องคีเน็กซ์ มีความสามารถในการตรวจจับบุคคล สูงสุดถึง 2 บุคคล ในปริญญานิพนธ์เล่มนี้ยึดการตรวจจับโครงร่างมนุษย์ของผู้ที่เข้ามาในบริเวณของ กล้องคีเน็กซ์เป็นคนแรกตลอดโปรแกรม ถึงแม้ว่าจะมีผู้ใช้งานคนอื่นเข้ามาอยู่ภายในเฟรมก็จะไม่มีผล ต่อการติดตามผู้ใช้งาน ดังรูปที่ จ.4

MainWindow.xaml

<Controls:HoverButton Margin="0" Padding="0" x:Name="kinectButton" ImageSize="50" ImageSource="/Images/Rigth.png"

ActiveImageSource="/Images/Left.png"

TimeInterval="2000" Panel.ZIndex="1000" Canvas.Left="0" Canvas.Top="0" />

MainWindow.xaml.cs

using (SkeletonFrame skeletonFrame = e.OpenSkeletonFrame()) //สร้างตัวแปร skeletonFrame เข้ามาจัดเก็บข้อมูลโครงร่างมนุษย์ที่ทำการสตรีมได้

if (skeletonFrame != null) { //เมื่อ SkeletonFrame ที่สตรีมได้ไม่ใช่ค่าว่าง

ProcessSkeletonFrame(skeletonFrame, e, frame);

//ส่งค่าเข้าฟังก์ชั่นการตรวจจับและจดจำโครงร่างมนุษย์

this.activeRecognizer.Recognize(sender, skeletonFrame, Skeletons);

//ตรวจสอบการ SwipeRigth และ SwiptLeft

this.DrawStickMen(Skeletons); }

//ส่งข้อมูลโครงร่างมนุษย์เข้าฟงก์ชั่นวาดโครงร่าง





(a) การติดตามผู้เล่นคนแรกที่เข้ามาในบริเวณ (b) การติดตามผู้เล่นคนแรก เมื่อผู้เล่นคนอื่นรบกวน

รูปที่ จ.4 การติดตามโครงร่างมนุษย์ของผู้เล่นคนแรก

ุกุก โนโลฮั) เกิดโนโลฮั) รุง

ภาคผนวก ฉ. คำสั่งที่สำคัญในการควบคุมฐานข้อมูลด้วยภาษา C#

VSTITUTE OV

2

้คำสั่งที่สำคัญในการควบคุมฐานข้อมูลด้วยภาษา C#

ขั้นตอนที่ 1 ทำการเพิ่ม Reference ให้กับโปรเจค โดยเพิ่ม MySql.Data.dll ดังรูปที่ ฉ.1

dow Help olorStream 🔹 🔽 🐨 급 해 샀 🖬 해 2	1	
olorStream Image: Constraint of the second	2 ×	Solution Explorer
Look in: Name Templates Visualizers Microsoft.Samples.Kinect.SwipeGestureRec Microsoft.Camples.Kinect.SwipeGestureRec OpenNI2.dll System.Drawing.dll	Image: Constraint of the second sec	 References Microsoft.CSharp Microsoft.Kinect PresentationGore PresentationFramework System System.Core System.Data System.Data.SetExtensions
TI File name: mysql.data.dll Files of type: Component Files (*.dll;*.tlb;*.olb;*.ocx;*.ee	xe;*.manifest)	 -□ System.Xaml -□ System.Xml -□ System.Xml.Linq -□ WindowsBase > App.xaml > MainWindow.xaml

รูปที่ ฉ.1 การเพิ่ม MySql.Data.dll เข้าใน References ของโปรเจค

ขั้นตอนที่ 2 ทำการเรียกใช้ References ในโปรเจค ดังรูปที่ ฉ.2



รูปที่ ฉ.2 การเรียนใช้ MySql.Data.dll ภายในโปรเจค

้ขั้นตอนที่ 3 ทำการกำหนดค่าเริ่มต้นให้กับโปรแกรม โดยสร้างฟังก์ชั่นและตัวแปรดังนี้

private MySqlConnection connection; //ไว้สำหรับทำการเชื่อมต่อฐานข้อมูล private string server; //ตัวแปรสำหรับเก็บชื่อ Server ของฐานข้อมูลที่สร้างขึ้น private string database; //ตัวแปรสำหรับเก็บชื่อ Database ของฐานข้อมูล private string uid; //ตัวแปรสำหรับเก็บ Username ของผู้เข้าใช้ฐานข้อมูล private string password; //ตัวแปรสำหรับเก็บ Password ในการเข้าใช้ฐานข้อมูล

private void InitializeDatabase()

server = "localhost"; database = "fittingroom"; uid = "root"; password = "1234"; string connectionString; //สร้างตัวแปรเข้ามาจัดเก็บคำสั่งในการเชื่อมต่อฐานข้อมูล connectionString = "SERVER=" + server + ";" + "DATABASE=" + database + ";" + "UID=" + uid + ";" + "PASSWORD=" + password + ";"; connection = new MySqlConnection(connectionString); //ทำการเชื่อมต่อฐานข้อมูล เพื่อรอทำการดึงข้อมูลจาก Appserv

ขั้นตอนที่ 4 ทำการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล ได้โดยผ่านฟงัก์ชั่นดังต่อไปนี้ ฟังก์ชั่นการตรวจสอบการเชื่อมต่อฐานข้อมูล

private void conn_database() { //ฟ [ั] งก์ชั <mark>่นการต</mark> รวจสอบการเชื่อม <mark>ต่อฐาน</mark> ข้อมูล
try{ connection.Open(); } <mark>//พยา</mark> ยามเชื่อมต่ <mark>อฐานข้อมู</mark> ล รอจ <mark>น</mark> กว่าจะเ <mark>ชื่อม</mark> ต่อเสร็จ
catch (MySqlException ex) {
//กรณีเชื่อมต่อไม่สำเร็จ จ <mark>ะเข้า</mark> Switch cas <mark>e</mark> เพื่อแ <mark>สดงเหตุผ</mark> ลที่ไม่ส <mark>ามาร</mark> ถเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลได้
switch (ex.Number) {
case 0: MessageBox.Show("Cannot connect to server. Contact administrator");
break;
case 1045: MessageBox.Show("Invalid username/password, please try again");
break;
STITLITE OF
}

พังก์ชั่นการตรวจสอบการสิ้นสุดการเชื่อมต่อฐานข้อมูล

private void stop_database(){ //ฟังก์ชั่นการตรวจสอบการสิ้นสุดการเชื่อมต่อของฐานข้อมูล try { connection.Close(); } //พยายามหยุดการเชื่อมต่อฐานข้อมูลจนกว่าจะสามารถหยุดเชื่อมต่อได้ catch (MySqlException ex) { MessageBox.Show(ex.Message); } //กรณีที่หยุดการเชื่อมต่อไม่ได้ให้แสดงสาเหตุที่แท้จริง }

ฟังก์ชั่นการควบคุมฐานข้อมูล

private void database ()

{

{

}

conn_database(); //ตรวจสอบการเชื่อมต่อก่อนควบคุม ถ้าไม่เชื่อมต่อก็ไม่สามารถควบคุมได้ string query = "SELECT * FROM prototype"; //คำสั่ง SQL ในการดึงข้อมูล MySqlCommand cmd = new MySqlCommand(query, connection); //การ Query ข้อมูล MySqlDataReader dataReader = cmd.ExecuteReader(); //การอ่านข้อมูลจากฐานข้อมูล

List<string>[] list = new List<string>[2]; //การสร้าง list ขึ้นมาจัดเก็บข้อมูลจากฐานข้อมูล list[0] = new List<string>(); list[1] = new List<string>();

while (dataReader.Read()) //การวนลูปเพื่อดึงข้อมูลออกมาจากฐานข้อมูล

list[0].Add(dataReader["path_prototype"] + ""); //การดึงข้อมูลจาก Colum path_prototype ในตาราง prototype มาเก็บไว้ใน List ตัวที่ 0 list[1].Add(dataReader["Name_Clothing"] + ""); //การดึงข้อมูลจาก Colum Name_Clothing ในตาราง prototype มาเก็บไว้ใน List ตัวที่ 1

dataReader.Close(); //ทำการปิดการอ่านข้อมูลที่ดึงออกมาจากฐานข้อมูล stop_database(); //ตรวจสอบการสิ้นสุดการเชื่อมต่อฐานข้อมูล