

การสร้างภาพเคลื่อนไหวสองมิติด้วยวีดิภาพหลัก



นายธรรมศักดิ์ โภคสถิตย์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2533

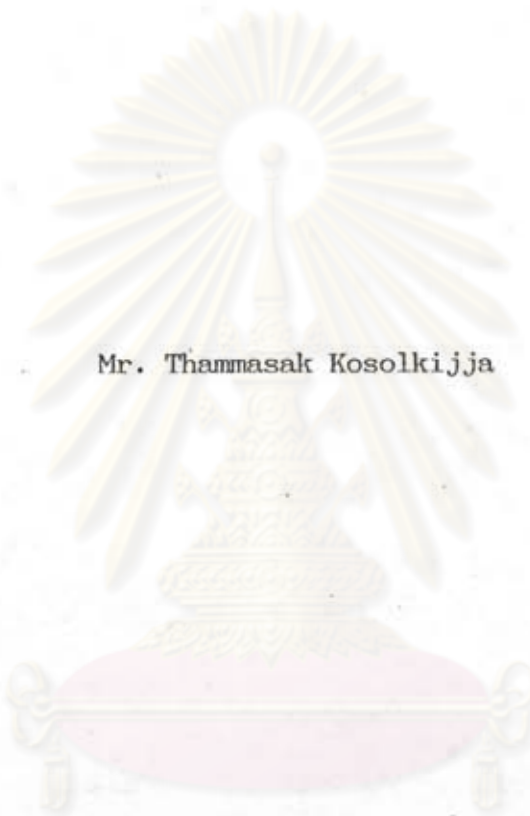
ISBN 974-577-888-5

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

016626

๕1031101A

TWO-DIMENSIONAL ANIMATION BY KEY FRAME METHOD



Mr. Thammasak Kosolkijja

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย


A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science
Department of Computer Engineering
Graduate School
Chulalongkorn University

1990


ISBN 974-577-888-5

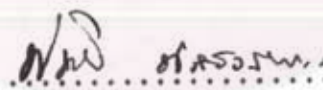
หัวข้อวิทยานิพนธ์ การสร้างภาพเคลื่อนไหวสองมิติโดยวิธีภาพหลัก
โดย นายธรรมศักดิ์ โภศลกิจจา
ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิพัฒน์ หิรัญย์วิชัยชากร
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ธนาวรรณ จันทรัตน์โพบูลย์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต


..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร.กาวี วิชาภัย)

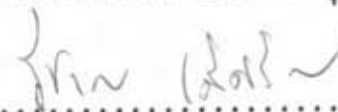
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ โกรวิชิต ตันต๊ะเมธ)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิพัฒน์ หิรัญย์วิชัยชากร)


..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ธนาวรรณ จันทรัตน์โพบูลย์)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ เตือน สิ้นสุพันธ์ประทุม)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิษณุ เลิศวิภาตระกูล)

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

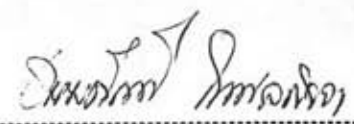
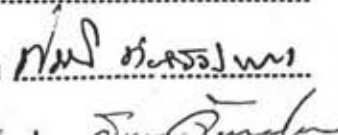
ธรรมเนียมปฏิบัติ วิกฤตกิจจา : การสร้างภาพเคลื่อนไหวสองมิติโดยวิธีภาพหลัก
(TWO-DIMENTIONAL ANIMATION BY KEY FRAME METHOD) อ.ที่ปรึกษา :
ผศ.ดร.พิพัฒน์ หิรัญย์วิชัยชากร, อ.ที่ปรึกษาร่วม : ผศ.ธนาวรรณ
จันทร์ตนไทยกุล, 106 หน้า. ISBN 974-577-888-5

การวิจัยนี้มีจุดหมายเพื่อหาวิธีจัดสร้างโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหวสองมิติ โดยวิธี
ภาพหลัก

ในการวิจัยนี้แบ่งขั้นตอนวิธีออกเป็น 3 ส่วน ส่วนที่หนึ่ง เป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับการ
สร้างภาพหลักโดยการกำหนดเป็นโครงร่างจุดของภาพ ส่วนที่สอง เป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับการ
สร้างภาพอินเตอร์เฟรมโดยอาศัยภาพหลัก 2 ภาพและกำหนดจำนวนภาพอินเตอร์เฟรมที่ต้องการ
ระบบจะสร้างภาพให้ตามจำนวนที่กำหนดไว้ การวิจัยครั้งนี้ได้แบ่งการเปลี่ยนแปลงของภาพหลัก
ออกเป็น 2 แบบ คือ แบบเชิงเส้นตรง และ แบบหมุน ภาพหลักและภาพอินเตอร์เฟรมที่ถูกสร้าง
ขึ้นเรียกว่าคาร์แรกเตอร์ การวิจัยครั้งนี้ได้ศึกษาการสร้างคาร์แรกเตอร์ที่มีรูปร่างซับซ้อน เช่น
คน ส่วนที่สามเป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับการสร้างภาพเคลื่อนไหว จะนำคาร์แรกเตอร์ที่สร้างขึ้นมา
ประกอบเป็นเรื่อง

การวิจัยนี้ได้ศึกษาหลักการของโครงสร้างข้อมูลแบบรายการโยงและนำหลักการมาออก
แบบโครงสร้างข้อมูลของภาพหลัก ภาพอินเตอร์เฟรม และคาร์แรกเตอร์ แบบจำลองถูกพัฒนาบน
เครื่อง IBM compatible 16 บิต

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์.....
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์.....
ปีการศึกษา 2532.....

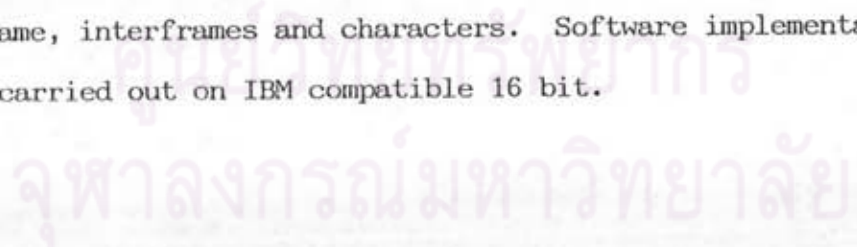
ลายมือชื่อนิสิต 
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา 

THAMMASAK KOSOLKIJJA : TWO-DIMENSIONAL ANIMATION BY KEY FRAME
METHOD. THESIS ADVISOR : ASST.PROF.PIPAT HIRANVANICHAKORN, Ph.D.,
THESIS CO-ADVISOR : ASST.PROF.THANAWAN CHANTARATANAPIBUL, 106 PP.

This thesis presents an fundamental algorithm of two-dimensional
animation by key frame method.

This algorithm is divided into 3 parts. The first part is the
creation of key frames by point structure to construct a picture. The
second part is the creation of interframes by 2 key frames. By defining
number of interframe, the algorithm will create interframe pictures. In
this paper, two methods, linear method and rotational method are utilized
to construct the interframes. The two key frames and interframe pictures
are called characters. In this thesis, A study complex character such as
body also made. The last part is the animation part in which the
characters are used to bulid animation images.

This thesis use linked list structure to design data structure
of key frame, interframes and characters. Software implementation was
actually carried out on IBM compatible 16 bit.



ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา 2532

ลายมือชื่อนิสิต
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
.....

กิตติกรรมประกาศ

ในการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คือ ผศ.ดร.พิพัฒน์ หิรัญย์วิเศษชากร และ ผศ.ธนาวรรณ จันทร์ตมโพนบูลย์ ในความกรุณาของท่านที่ได้ให้คำแนะนำปรึกษาแนวทางการทำวิจัย การเขียนรวมทั้งตรวจแก้ และได้เป็นกำลังใจที่สำคัญยิ่งที่ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ขึ้นได้

ขอขอบคุณ คุณภักย์ สายวิจิตร ผู้ให้คำปรึกษาทางด้านการเขียนโปรแกรมภาษาปาสคาล คุณนิลภา ชินเวชกิจวานิชย์ ผู้ให้ความช่วยเหลือด้านการจัดเตรียมต้นฉบับ คุณลัดดา ชินเวชกิจวานิชย์ ผู้จัดพิมพ์ต้นฉบับ บริษัท ดามาสค์ แอดเวอร์ไทซิง จำกัด ผู้เอื้อเฟื้อเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการวิจัยครั้งนี้ ตลอดจนเพื่อน ๆ น้อง ๆ ที่ช่วยทั้งแรงกาย และกำลังใจมาโดยตลอด

นอกจากนี้ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่เป็นกำลังใจและช่วยเหลือตลอดมา

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
1.1 ปัญหาและความเป็นมา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	2
1.3 ขอบเขตการวิจัย.....	2
1.4 วิธีดำเนินการวิจัย.....	3
1.5 ทฤษฎีและแนวความคิด.....	3
1.6 ความสำคัญหรือประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	6
2 ทฤษฎีกราฟกับการสร้างภาพ.....	7
2.1 เส้นตรง.....	7
2.2 วงกลม.....	9
2.3 เส้นโค้งโดยอาศัยฟังก์ชันกระดุง.....	13
2.4 การแปลงลักษณะงาน 2 มิติ.....	16
3 การออกแบบขั้นตอนวิธีสำหรับภาพหลักและภาพอินเตอร์เฟรม.....	17
3.1 การจัดการภาพหลัก.....	17
3.2 หลักการการสร้างภาพอินเตอร์เฟรม.....	30
3.3 โครงสร้างข้อมูลภาพอินเตอร์เฟรม.....	37
3.4 โครงสร้างข้อมูลของคาร์แรกเตอร์.....	41
3.5 การสร้างภาพขั้นซ้อน.....	43
4 หลักการสร้างภาพเคลื่อนไหว.....	51
4.1 โครงสร้างข้อมูลภาพเคลื่อนไหว.....	54
4.2 หลักการการสร้างภาพเคลื่อนไหว.....	54

สารบัญ

	หน้า
5 การออกแบบและการพัฒนาระบบ.....	56
5.1 ขั้นตอนทั่วไปของระบบงาน.....	56
5.2 การสร้างและบรรณาธิกรภาพหลัก.....	58
5.3 การสร้างและบรรณาธิกรภาพอินเตอร์เฟรม.....	61
5.4 การสร้างภาพเคลื่อนไหว.....	67
5.5 การพัฒนาระบบงาน.....	68
6 การทดสอบขั้นตอนวิธีการสร้างภาพเคลื่อนไหวสองมิติโดยวิธีภาพหลัก.....	79
7 สรุปการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	102
7.1 สรุปผลการวิจัย.....	102
7.2 ข้อเสนอแนะ.....	103
เอกสารอ้างอิง.....	105
ประวัติผู้เขียน.....	106

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

รูป

หน้า

1.1	หลักการพื้นฐานการสร้างภาพเคลื่อนไหว.....	4
1.2	แสดงภาพอินเตอร์เฟรมที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงแบบเชิงเส้น.....	5
1.3	แสดงภาพอินเตอร์เฟรมที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงแบบการหมุน.....	5
2.1	แสดงเส้นตรงที่เกิดจากการกำหนดจุดปลาย (x_1, y_1) (x_2, y_2)	8
2.2	แสดงวงกลมที่เกิดจากการกำหนดจุดศูนย์กลาง (x_c, y_c) และรัศมี (r)	11
2.3	แสดงความยาวของเส้นโค้ง.....	11
2.4	แสดงเส้นโค้งที่เกิดจากเส้นตรงสั้น.....	14
2.5	ตัวอย่างการวาดเส้นโค้ง.....	15
2.6	แสดงการย้ายตำแหน่งภาพ.....	16
3.1	แสดงการกำหนดโครงร่างจุดสำหรับเส้นตรง วงกลม และเส้นโค้ง.....	18
3.2	แสดงการกำหนดภาพและโครงร่างจุดของภาพ.....	18
3.3	แสดงการเชื่อมเรียงเส้นตรง.....	20
3.4	แสดงการเชื่อมเรียงสามเหลี่ยม.....	20
3.5	แสดงการเชื่อมเรียงสี่เหลี่ยม.....	20
3.6	แสดงการเชื่อมเรียงรูปหลายเหลี่ยม.....	21
3.7	แสดงการเชื่อมเรียงรูปวงกลม.....	21
3.8	แสดงการเชื่อมเรียงรูปเส้นโค้ง.....	21
3.9	แสดงภาพหลักที่เป็นภาพสี่เหลี่ยมและการสร้างภาพโดยประกอบด้วยส่วนของภาพที่ต่างกัน.....	22
3.10	โครงสร้างของข้อมูลภาพหลัก.....	24
3.11	แสดงโครงสร้างข้อมูลภาพของสี่เหลี่ยมมองภาพเป็นส่วนเดียว.....	25
3.12	แสดงโครงสร้างข้อมูลภาพของสี่เหลี่ยมแบ่งภาพออกเป็นหลาย ๆ ส่วน.....	26
3.13	แสดงโครงสร้างข้อมูลภาพของสี่เหลี่ยมแบ่งภาพออกเป็นหลายส่วนและภายใต้ส่วนหนึ่งประกอบด้วยหลายคำสั่ง.....	27
3.14	แสดงรูปสามเหลี่ยมและโครงสร้างข้อมูลของรูปสามเหลี่ยม.....	28
3.15	แสดงการปรับตำแหน่งของจุดของโครงสร้างข้อมูลภาพหลัก.....	29

สารบัญภาพ

รูป	หน้า
3.16 แสดงตำแหน่งของจุดของภาพอินเตอร์เฟรม.....	30
3.17 แสดงภาพอินเตอร์เฟรมกรณีจัดลำดับความสัมพันธ์แตกต่างกัน.....	31
3.18 แสดงความสัมพันธ์ของจุดระหว่างภาพหลัก 2 ภาพที่มีจำนวนจุดไม่เท่ากัน.....	31
3.19 แสดงภาพอินเตอร์เฟรมที่กำหนดความสัมพันธ์แตกต่างกัน.....	32
3.20 แสดงภาพอินเตอร์เฟรมที่เกิดจากเส้นโค้ง.....	33
3.21 แสดงภาพอินเตอร์เฟรมที่มีลักษณะผิดปกติ.....	33
3.22 การประยุกต์การเปลี่ยนแปลงแบบหมุนกับโครงร่างของคน.....	34
3.23 แสดงการคำนวณหามุมของเส้นตรงกับแนวราบ.....	34
3.24 แสดงภาพอินเตอร์เฟรมที่มีการเปลี่ยนแปลงแบบหมุน.....	36
3.25 แสดงภาพอินเตอร์เฟรมที่มีการเปลี่ยนแปลงแบบหมุนและตัดส่วน.....	36
3.26 แสดงโครงสร้างข้อมูลภาพหลักที่กำหนดความสัมพันธ์ระหว่างจุดแล้ว.....	38
3.27 แสดงโครงสร้างข้อมูลของภาพอินเตอร์เฟรมที่เกิดจากภาพหลัก.....	40
3.28 แสดงโครงสร้างข้อมูลของคาร์แรกเตอร์.....	41
3.29 แสดงการปรับโครงสร้างข้อมูลให้เป็นโครงสร้างข้อมูลของคาร์แรกเตอร์.....	42
3.30 แสดงรูปโครงร่างและโครงสร้างข้อมูลโครงร่างของคน.....	44
3.31 แสดงการกำหนดรูปร่างของร่างกาย.....	45
3.32 แสดงจุดโครงร่างรูปร่างของร่างกาย.....	46
3.33 โครงสร้างข้อมูลรูปร่างของร่างกาย.....	47
3.34 แสดงโครงร่างของร่างกายของคนและโครงสร้างข้อมูลรูปร่างของ ร่างกาย.....	48
3.35 แสดงภาพหลักและภาพอินเตอร์เฟรมของโครงร่างคนที่มีการกำหนดรูปร่าง	50
4.1 แสดงโครงสร้างดีสเพลย์ไฟล์.....	51
4.2 แสดงดีสเพลย์ไฟล์เซกเมนต์.....	52
4.3 แสดงโครงสร้างของเซกเมนต์เทเบิล.....	53
4.4 แสดงโครงสร้างข้อมูลของภาพเคลื่อนไหว.....	55
5.1 ฝัังงานแสดงการสร้างภาพเคลื่อนไหว 2 มิติ.....	57

สารบัญภาพ

รูป	หน้า	
5.2	ผังแสดงการค้นหาคำสั่งที่ต้องการบรรณาธิกร.....	60
5.3	ผังแสดงการย้ายภาพหลักบนจอภาพ.....	62
5.4	การนำภาพอินเตอร์เฟรมที่ต้องการแก้ไขจากโครงสร้างภาพ.....	65
5.5	แสดงการตัดภาพอินเตอร์เฟรมที่บรรณาธิกร.....	66
5.6	แสดงชุดคำสั่งการสร้างภาพเคลื่อนไหว 2 มิติโดยวิธีภาพหลัก.....	68
5.7	แสดงขั้นตอนการทำงานตามคำสั่ง Create.....	70
5.8	แสดงขั้นตอนการทำงานตามคำสั่ง Edit.....	73
5.9	แสดงขั้นตอนการทำงานตามคำสั่ง Interframe.....	74
5.10	แสดงขั้นตอนการทำงานตามคำสั่ง Edit Frame.....	76
5.11	แสดงขั้นตอนการทำงานตามคำสั่ง Compose.....	78
6.1	แสดงรายการเลือกหลัก.....	79
6.2	แสดงรายการเลือกภายใต้คำสั่ง Model.....	80
6.3	แสดงชุดคำสั่งพื้นฐานสำหรับการสร้างภาพหลัก.....	80
6.4	แสดงรายการเลือกภายใต้คำสั่ง Create.....	80
6.5	แสดงภาพหลักที่สร้างขึ้นจากการใช้คำสั่งพื้นฐาน.....	81
6.6	แสดงการระบุส่วนที่ต้องการแก้ไข.....	82
6.7	แสดงภาพที่ได้ทำการแก้ไข.....	83
6.8	แสดงรายการเลือกภายใต้คำสั่ง Aniamtor.....	83
6.9	แสดงภาพหลักภาพแรกที่ใช้ในการสร้างภาพอินเตอร์เฟรม.....	84
6.10	แสดงภาพหลักภาพสุดท้ายที่ใช้ในการสร้างภาพอินเตอร์เฟรม.....	85
6.11	แสดงการระบุจำนวนภาพอินเตอร์เฟรม.....	85
6.12	แสดงการกำหนดคำสั่งพื้นฐานของภาพหลักภาพแรกที่มีสัมพันธ์กับคำสั่งพื้นฐาน ภาพหลักสุดท้าย.....	86
6.13	แสดงการกำหนดคำสั่งพื้นฐานของภาพหลักสุดท้ายที่มีสัมพันธ์กับคำสั่งพื้นฐาน ภาพหลักภาพแรก.....	86
6.14	แสดงการกำหนดความสัมพันธ์ของจุดภายใต้คำสั่งพื้นฐานของภาพหลักทั้งสอง.....	87

สารบัญภาพ

รูป	หน้า
6.15 แสดงรายการเลือกการเปลี่ยนแปลงระหว่างภาพหลักทั้งสอง	88
6.16 แสดงภาพอินเตอร์เฟรมที่เกิดจากภาพหลักที่เกิดขึ้นจากคำสั่งพื้นฐานหลายคำสั่ง	89
6.17 แสดงภาพโครงร่างของคน	91
6.18 แสดงภาพหลักและภาพอินเตอร์เฟรมของโครงร่างของคน	91
6.19 แสดงการเลือกส่วนของร่างกายที่ต้องการกำหนดสัดส่วน	92
6.20 แสดงรายการการกำหนดสัดส่วน	92
6.21 แสดงรายการการกำหนดด้านของร่างกายที่ต้องการกำหนดสัดส่วน	92
6.22 แสดงรายการการกำหนดทิศทางของการลากเส้นโค้งกับรูปร่าง	93
6.23 แสดงภาพโครงร่างของร่างกายที่กำหนดสัดส่วนของร่างกาย	93
6.24 แสดงภาพหลักและภาพอินเตอร์เฟรมของโครงร่างของร่างกายที่มีการกำหนดรูปร่าง	94
6.25 แสดงคาร์แรกเตอร์ที่จะทำการแก้ไข	95
6.26 แสดงเฟรมที่ต้องการแก้ไข	95
6.27 แสดงภาพหลักทั้งสองและภาพอินเตอร์เฟรมระหว่างภาพหลักภาพแรกกับเฟรมที่แก้ไข	96
6.28 แสดงภาพหลักทั้งสองและอินเตอร์เฟรมระหว่างเฟรมที่แก้ไขกับภาพหลักภาพแรก	96
6.29 แสดงรายการเลือกภายใต้คำสั่ง Panorama	97
6.30 แสดงการระบุจำนวนเชกเมนต์	97
6.31 แสดงการระบุชื่อของเชกเมนต์	98
6.32 แสดงการระบุจำนวนฉาก	98
6.33 แสดงการระบุรายละเอียดของเชกเมนต์	99
6.34 แสดงเรื่องราวของภาพเคลื่อนไหว	100