

การศึกษา ลักษณะการทำงานของการแปลงตำแหน่งข้อมูลแบบพลค่าสตร์

ของ เครื่องคอมพิวเตอร์ ไอพีเอ็มระบบ 370



นายพนม สัมภักดี

007325

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2525

ISBN 974-560-952-8

๓๑๖๕๑๑๗๐

A STUDY OF THE DYNAMIC ADDRESS TRANSLATION  
OF IBM SYSTEM/370

Mr. Phanom Sompagdee

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Computer Engineering

Graduate School

Chulalongkorn University

1982

หัวข้อวิทยานิพนธ์      การศึกษาลักษณะการทำงานของ การแปลงตำแหน่งข้อมูลแบบ  
ผลค่า สตรีของ เครื่องคอมพิวเตอร์ ไอพีเอ็มระบบ 370  
โดย                              นายพนม ส้มรักดี  
ภาควิชา                        วิศวกรรมคอมพิวเตอร์  
อาจารย์ที่ปรึกษา        ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุเมธ วัลระชัยสุรพล



บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยเป็นส่วน  
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... *สุเมธ วัลระชัยสุรพล* ..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
(รองศาสตราจารย์ ดร. สุประดิษฐ์ บุณาค)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... *เดียน ลินรุฬห์ประทุม* ..... ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ เดียน ลินรุฬห์ประทุม)

..... *สมชาย ทยานยง* ..... กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ สมชาย ทยานยง)

..... *โกกรวิจิต ตันติเมธ* ..... กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ โกกรวิจิต ตันติเมธ)

..... *สุเมธ วัลระชัยสุรพล* ..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุเมธ วัลระชัยสุรพล)

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์      การศึกษาลักษณะการทำงานของ การแปลงตำแหน่งข้อมูลแบบ  
พลาซ่าสตร์ของ เครื่องคอมพิวเตอร์ ไอพีเอ็มระบบ 370

ชื่อนิสิต                    นาย พนม สัมภักดี

อาจารย์ที่ปรึกษา        ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ลู่เมธ วัชรชัยสุรพล

ภาควิชา                    วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

ปีการศึกษา                2524



บทคัดย่อ

ในระบบคอมพิวเตอร์ที่ทำงานแบบมัลติโปรแกรมมิงมีความต้องการใช้หน่วยความ  
จำที่มีขนาดใหญ่กว่าแบบธรรมดา การใช้หน่วยความจำเสมือนเป็นวิธีหนึ่งช่วยแก้ปัญหา  
โดยที่โปรแกรมและข้อมูลต่าง ๆ จะถูกเก็บไว้ในหน่วยความจำสำรอง เช่น จานแม่เหล็ก  
และจะถูกเรียกขึ้นมาในหน่วยความจำหลักเมื่อต้องการ ลักษณะของเนื้อที่ภายในหน่วยความ  
จำเสมือนจะถูกแบ่งออกเป็นเซกเมนต์และเพจและถูกควบคุมโดยระบบควบคุมการทำงาน  
แต่ตำแหน่งข้อมูลที่ใช้โดยหน่วยประมวลผลกลางนั้นเป็นตำแหน่งจริงซึ่งอาจจะไม่ตรงกับ  
ตำแหน่งที่อ้างถึง ดังนั้นจึงต้องมีการแปลงตำแหน่งดังกล่าวเสียก่อน โดยใช้การแปลงตำ  
แหน่งข้อมูลแบบพลาซ่าสตร์ ซึ่งทำงานร่วมกับตารางเพจและตารางเซกเมนต์ซึ่งอยู่ภายใน  
หน่วยความจำหลัก

ลักษณะของการแปลงตำแหน่งข้อมูลแบบพลาซ่าสตร์ของ เครื่องคอมพิวเตอร์  
ไอพีเอ็ม ระบบ 370 นั้น ใช้ทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ โดยที่ฮาร์ดแวร์จะเป็นตัวแปลง  
ตำแหน่ง ส่วนซอฟต์แวร์จะเป็นโปรแกรมควบคุมใช้ในการดูแลแก้ไขข้อมูลภายในตาราง  
แปลงตำแหน่งและควบคุมการโยกย้ายเพจ

Thesis Title      A Study of the Dynamic Address Translation of  
IBM System/370

Name                Mr. Phanom Sompagdee

Thesis Advisor    Assistant Professor Sumet Vacharachaisurapol

Department        Computer Engineering

Academic Year    1981



#### ABSTRACT

In the computer system which operates in multiprogramming operation has to use main storage larger than usual. Virtual storage is a method to solve this problem, based on programs and data keeping in auxiliary storage such as magnetic disk and will be loaded back to main storage on demand. The area in virtual storage is divided in segments and pages and controlled by operating system. But the addresses which used by Central Processing Unit are real addresses and may not be as same as reference addresses, virtual addresses. That's why the addresses must be translated by Dynamic Address Translation cooperates with page tables and segment table that reside in main storage.

Structures of the Dynamic Address Translation of IBM system/370 are combined with hardware and software. Hardware performs the address translation. Software is a control program, which maintenances the translation tables and controls paging.



### กิตติกรรมประกาศ

ในการเขียนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้เขียนขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ สัมชาย ทยานอง และผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุเมธ วัชรชัยสุรพล อาจารย์ที่ปรึกษาที่กรุณาให้คำแนะนำและคำปรึกษาต่าง ๆ อย่างดียิ่ง

ขอขอบคุณฝ่ายโปรแกรมระบบ สถาบันบริการคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สำหรับความช่วยเหลือต่าง ๆ ตลอดระยะเวลาในการเขียนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ทम्म สัมภักดี

สารบัญ



	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	ฉ
กิตติกรรมประกาศ .....	ฉ
รายการรูปประกอบ .....	ช
รายการผังงานประกอบ .....	ญ
รายการตารางประกอบ .....	ฒ
บทที่	
1. บทนำ .....	1
2. ระบบการจัดการหน่วยความจำ .....	3
3. ระบบการจัดการหน่วยความจำของ เครื่องคอมพิวเตอร์ ไอพีเอ็ม ระบบ 370 .....	32
4. การทำงานของการแปลงตำแหน่งข้อมูลแบบพลาตัสตอร์ .....	54
5. ลักษณะการโยกย้ายเพชที่ไต่กับระบบการจัดการหน่วยความจำ ของ เครื่องคอมพิวเตอร์ ไอพีเอ็มระบบ 370 .....	87
6. สรุปผลและข้อเสนอนแนะ .....	120
บรรณานุกรม .....	129
ภาคผนวก .....	130
ประวัติการศึกษา .....	150



## รายการรูปประกอบ

รูปที่	หน้า
2.1 การจัดหน่วยความจำแบบซิงเกิลโลเคชัน .....	4
2.2 การจัดหน่วยความจำแบบกำหนดขนาดและตำแหน่งของ พาดิชนแบบคงที่ .....	4
2.3 การจัดหน่วยความจำแบบโยกย้ายตำแหน่งไปมาได้ .....	4
2.4 การจัดแบ่ง เนื้อที่ภายในหน่วยความจำสำหรับระบบการคัด การหน่วยความจำแบบเชกเมนต์ .....	8
2.5 การคัดตำแหน่งข้อมูลแบบเชิงเส้น .....	9
2.6 ตารางงาน .....	11
2.7 ตารางเชกเมนต์ .....	11
2.8 แผนผังความสัมพันธ์ในการแปลงตำแหน่งข้อมูล .....	17
2.9 ลักษณะการใช้เชกเมนต์ร่วมกัน .....	20
2.10 การจัดแบ่ง เนื้อที่ภายในหน่วยความจำของระบบการคัดการ หน่วยความจำแบบดีมานด์เพล .....	22
2.11 ตำแหน่งข้อมูลที่ใช้ในระบบการคัดการหน่วยความจำแบบ ดีมานด์เพล .....	23
2.12 ลักษณะ เขตข้อมูลภายในตารางเพล .....	25
2.13 แท้มตำแหน่งข้อมูลร่วมกับข้อมูลภายในตารางเพล .....	25
2.14 ลักษณะข้อมูลภายในตารางแท้มข้อมูล .....	25
2.15 การแปลงตำแหน่งข้อมูล .....	27
3.1 ลักษณะการคัดเนื้อที่ภายในหน่วยความจำเสมือน .....	34
3.2 ลักษณะการคัดเนื้อที่ภายในหน่วยความจำหลักของ DOS/VS ..	36





รูปที่

๗  
หน้า

3.3 ลักษณะการตัดพาดิชันภายในหน่วยความจำเสมือน .....	37
3.4 ลักษณะการตัดพาดิชันภายในหน่วยความจำเสมือนของระบบ 370 DOS/VS .....	39
3.5 การตัดโครงสร้างของหน่วยความจำเมื่อทำการประมวลผล แบบมัลติโปรแกรมมิง .....	41
3.6 ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยความจำหลักและหน่วยความจำเสมือน .	43
3.7 ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยความจำเสมือนและที่เก็บเพจภายนอก .	45
3.8 การประมวลผลของงานควบคุมภายในโหมดการทำงานแบบเสมือน .	48
3.9 การทำงานของรีโลเคติง โหลดเตอร์ .....	49
3.10 การทำงานของโปรแกรมควบคุมในโหมดการทำงานแบบจริง ..	50
3.11 การกำหนดเนื้อที่ภายในหน่วยความจำหลักของงานที่ประมวล ผลในโหมดการทำงานแบบจริง .....	53
4.1 เขตพิกัดข้อมูลของตำแหน่งเสมือน .....	57
4.2 เขตพิกัดของรีจิสเตอร์ควบคุมหมายเลข 0 .....	58
4.3 เขตพิกัดของรีจิสเตอร์ควบคุมหมายเลข 1 .....	60
4.4 เขตพิกัดข้อมูลภายในตาราง เชกเมนต์ .....	61
4.5 เขตพิกัดข้อมูลภายในตารางเพจ .....	63
4.6 ตารางเชกเมนต์และตารางเพจที่ใช้ในการแปลงตำแหน่งข้อมูล .	67
4.7 แผนผังการทำงานของการทำงานการแปลงตำแหน่งข้อมูล สำหรับเชกเมนต์ ขนาด 64 กิโลไบต์และเพจขนาด 2 กิโลไบต์ .....	68
4.8 การกำหนดค่าภายใน VER รีจิสเตอร์ .....	81
4.9 ลักษณะการทำงานของชุดของรีจิสเตอร์สัมพันธ์ .....	83



รูปที่

๑  
หน้า

5.1	ลักษณะการโยกย้ายเพลแบบ LRU .....	89
5.2	ลักษณะการคีตชุดของหัวแถวคอบและตัวยึดตำแหน่งของหัวแถวคอบ.	92
5.3	การลึบหัวแถวคอบ .....	99
ย.1	พารามิเตอร์ของการทำงานของ SDAID ที่ใช้ในการทดสอบ ..	143
ย.2	วิธีการเปลี่ยนแปลงพารามิเตอร์ของ SDAID .....	144
ย.3	ผลการตรวจสอบการทำงานของส่วนคีตการเพล .....	145-148



รายการผังงานประกอบ

ฉ

ผังงานที่	หน้า
2.1 ลักษณะการเปลี่ยนงานที่จะทำการประมวลผล .....	13
2.2 การแปลงตำแหน่งข้อมูลสำหรับระบบการจัดการหน่วยความจำ แบบเชกเมนต์ .....	16
2.3 ผังการทำงานของเครื่องเกิดเชกเมนต์ฟลอปี้ .....	18
2.4 ความสัมพันธ์ระหว่างฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการ แปลงตำแหน่งข้อมูล .....	28
4.1 การทำงานหลักของการแปลงตำแหน่งข้อมูล .....	70
4.2 การทำงานของตัวแปลงตำแหน่งข้อมูลแบบพลาสมา .....	71
4.3 การตรวจสอบข้อมูลเพื่อกำหนดขนาดของเชกเมนต์และเพล ..	73
4.4 การหาตำแหน่งและตรวจสอบข้อมูลภายในตารางเชกเมนต์ ..	74
4.5 การหาตำแหน่งและตรวจสอบข้อมูลภายในตารางเพล .....	76
4.6 การประกอบตำแหน่งจริง .....	78
4.7 การทำงานของทรานส์เลชันลูคโอไฮด์รอฟเฟอร์ .....	85
4.8 การเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลภายในชุดของรีจิสเตอร์สัมพันธ์ ..	86
5.1.1 การเลือกเพลเฟรม .....	97
5.1.2 การเลือกเพลเฟรม (ต่อ) .....	98
5.2 กรรมวิธีการดำเนินการกรณีกเกิดเพลฟลอปี้ .....	101
5.3 การตรวจสอบอัตราการใช้หน่วยเพล .....	105
5.4 การวัดอัตราการใช้หน่วยเพล .....	106
5.5 การเลือกและหยุดการทำงานของพาดิชัน .....	107



ผังงานที่

ย  
หน้า

5.6.1	การเริ่มการทำงานของพาดิชันที่หยุดไปใหม่ .....	113
5.6.2	การเริ่มการทำงานของพาดิชันที่หยุดไปใหม่ .....	114
ง.1	การอ้างอิงตำแหน่งเพล .....	136

รายการตารางประกอบ



ตารางที่	หน้า
4.1 การกำหนดขนาดของเพล	59
4.2 การกำหนดขนาดของ เชกเมนต์	59
5.1 คุณสมบัติของ เพล เฟรมในแต่ละแถวคอย	91
6.1 ค่าพารามิเตอร์ในส่วนจัดการ เพลที่มีค่าคงที่	124
6.2 ค่าของพารามิเตอร์ต่าง ๆ ขณะเกิดเพลฟอลท์	125
6.3 ข้อมูลภายในตาราง เพลและ เพล เฟรมที่เกี่ยวข้อง	126-127