

## การพัฒนาโปรแกรม

การเขียนโปรแกรม CGI สามารถใช้ภาษาต่างๆ กันได้หลายภาษา อาทิเช่น ซี (C) เพิร์ล (PERL) เชลล์สคริปต์ (Shell) เป็นต้น ภาษาที่ใช้อาจขึ้นอยู่กับความถนัดของผู้เขียน ความสลับซับซ้อนของโปรแกรม ระบบปฏิบัติการและเซิร์ฟเวอร์ที่ใช้ ในงานวิจัยนี้เลือกใช้ ซี เพิร์ล และวิซวลเบสิก ตามความเหมาะสมกับงานแต่ละประเภท โดยใช้ซีในการค้นหาข้อมูลจากแฟ้มข้อมูลขนาดใหญ่ด้วยดรรชนีสองระดับเพื่อประสิทธิภาพด้านความเร็ว ใช้เพิร์ลในการค้นหาข้อมูลจากแฟ้มข้อมูลขนาดเล็กโดยใช้ฟังก์ชัน "look" และใช้วิซวลเบสิกซึ่งมีฟังก์ชันช่วยในการสร้างภาพ

### การออกแบบดรรชนีเพื่อใช้ในการค้นหาสถานที่สอบและผลสอบข้อเขียน

ในการค้นหาสถานที่สอบหรือผลสอบข้อเขียนนั้นใช้เลขที่นั่งสอบเป็นกุญแจหลักในการค้นหา เพื่อให้สามารถทำการค้นหาได้เร็วขึ้นจึงใช้ตารางค้นหา (table lookup) และการแฮช (hashing) มาช่วย โดยที่ระเบียบในตารางค้นหาเก็บดรรชนีและเลขที่อยู่ ส่วนการแฮชช่วยในการกำหนดว่าแต่ละดรรชนีควรอยู่ตำแหน่งใดในตาราง

ตารางค้นหาจะใช้กุญแจหลัก (ดรรชนี) เพื่อหาเลขที่อยู่ของค่าที่ต้องการ ตารางค้นหามีฟังก์ชันในการเปลี่ยนดรรชนีเป็นตำแหน่งของดรรชนีนั้นบนแฟ้ม ฟังก์ชันจะเป็นแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (one-to-one) คือ ข้อมูลแต่ละค่าจะมีเพียงหนึ่งกุญแจหลักเท่านั้น และแต่ละกุญแจหลักจะชี้ไปยังข้อมูลเพียงค่าใดค่าหนึ่งเท่านั้น

ตารางค้นหาประกอบด้วย 2 เขตข้อมูล เขตข้อมูลแรกเป็นเลขที่นั่งสอบซึ่งเป็นดรรชนีเรียงลำดับจากเลขที่นั่งสอบแรกจนถึงเลขที่นั่งสอบสุดท้าย ส่วนเขตข้อมูลที่สองเป็นเลขที่อยู่บนแฟ้มข้อมูล จากภาคผนวก ก จะเห็นได้ว่ามีการจัดหมวดหมู่เลขที่นั่งสอบไว้เป็นกลุ่มๆ ละ 25,000 หมายเลข แต่ปกติแล้วแต่ละกลุ่มที่กำหนดมีผู้สมัครไม่ถึง 25,000 คน ดังนั้นข้อมูลที่เก็บจริงๆ ในเขตข้อมูลแรกจะมีเฉพาะเลขที่นั่งสอบแรกถึงเลขที่นั่งสอบสุดท้ายของทุกกลุ่ม และช่วงหมายเลขที่ไม่ใช่เป็นเลขที่นั่งสอบดังแสดงในตารางที่ 5.1 หมายเลขเหล่านี้จะไม่ถูกเก็บไว้ในเขตข้อมูลแรกของตารางค้นหาเพื่อลดขนาดของตาราง แต่ทำให้ขาดความต่อเนื่องของดรรชนีในแต่ละกลุ่ม จึงใช้ตารางค้นหาตารางที่สองแก้ปัญหานี้โดยให้บออกจุดเริ่มต้นของข้อมูลแต่ละกลุ่ม โดยเขตข้อมูลแรกเก็บหมายเลขกลุ่มและเขตข้อมูลที่สองเก็บเลขที่อยู่ของเลขที่นั่งสอบแรกในกลุ่มบนตารางค้นหาแรก

การสร้างตารางดังกล่าว ส่วนหนึ่งได้โดยการคำนวณจากเลขที่นั่งสอบ เนื่องจากเลขที่นั่งสอบ มีรูปแบบที่แน่นอนทำให้สามารถบอกได้ว่าผู้สมัครอยู่ในหมวดการสอบไหนและสอบที่เขตการสอบใด โดยตัวเลขหลักที่หนึ่ง (ซ้ายสุด) บอกหมวดการสอบ และตัวเลข 6 หลักที่เหลือบอกเขตการสอบ เลขที่นั่งสอบที่ใช้เป็นดรรชนีจึงสามารถบอกตำแหน่งของตัวเองบนตารางได้โดยการคำนวณ

เลขที่นั่งสอบ	กลุ่ม
1175000 - 1499999	7 - 19
1725000 - 1999999	29 - 39
2175000 - 2499999	47 - 59
2725000 - 2999999	69 - 79
3175000 - 3499999	87 - 99
3725000 - 3999999	109 - 119
4175000 - 4499999	127 - 139

ตารางที่ 5.1 หมายเลขที่ไม่ใช่เป็นเลขที่นั่งสอบ

เนื่องจากข้อมูลของผู้สมัครแต่ละคนมีขนาดไม่แน่นอน มีจำนวนระเบียบมายน้อยแตกต่างกัน จึงไม่สามารถคำนวณเลขที่อยู่ของจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของแต่ละเลขที่นั่งสอบได้โดยตรง เพื่อสร้างตารางค้นหาแรก (แฟ้มดรรชนีระดับที่สอง) ซึ่งชี้ไปยังแฟ้มข้อมูลหลัก จึงต้องเริ่มอ่านแฟ้มข้อมูลหลัก ตั้งแต่ต้นแฟ้มจนหมดแฟ้ม เพื่อหาเลขที่อยู่เริ่มต้นของแต่ละเลขที่นั่งสอบ (แฟ้มดรรชนีระดับที่สอง ประกอบด้วยเลขที่นั่งสอบซึ่งเป็นดรรชนี และเลขที่อยู่ของเลขที่นั่งสอบบนแฟ้มข้อมูลหลัก) การหาเลขที่อยู่ของแต่ละเลขที่นั่งสอบทำได้โดยการเปรียบเทียบเลขวิ้งซึ่งเป็นอักขระหลักที่ 8 และ 9 ของดรรชนี (แฟ้มข้อมูลหลักมีดรรชนีขนาด 9 อักขระดังแสดงรายละเอียดในบทที่ 4)

ถ้าเลขวิ้งเป็น 01 แสดงว่าระเบียบนั้นเป็นระเบียบแรกของเลขที่นั่งสอบ เพราะฉะนั้นเลขที่อยู่ของระเบียบนั้นก็คือเลขที่อยู่ของเลขที่นั่งสอบ ซึ่งเลขที่อยู่นี้จะเก็บไว้ในเขตข้อมูลที่สองของแฟ้มดรรชนี

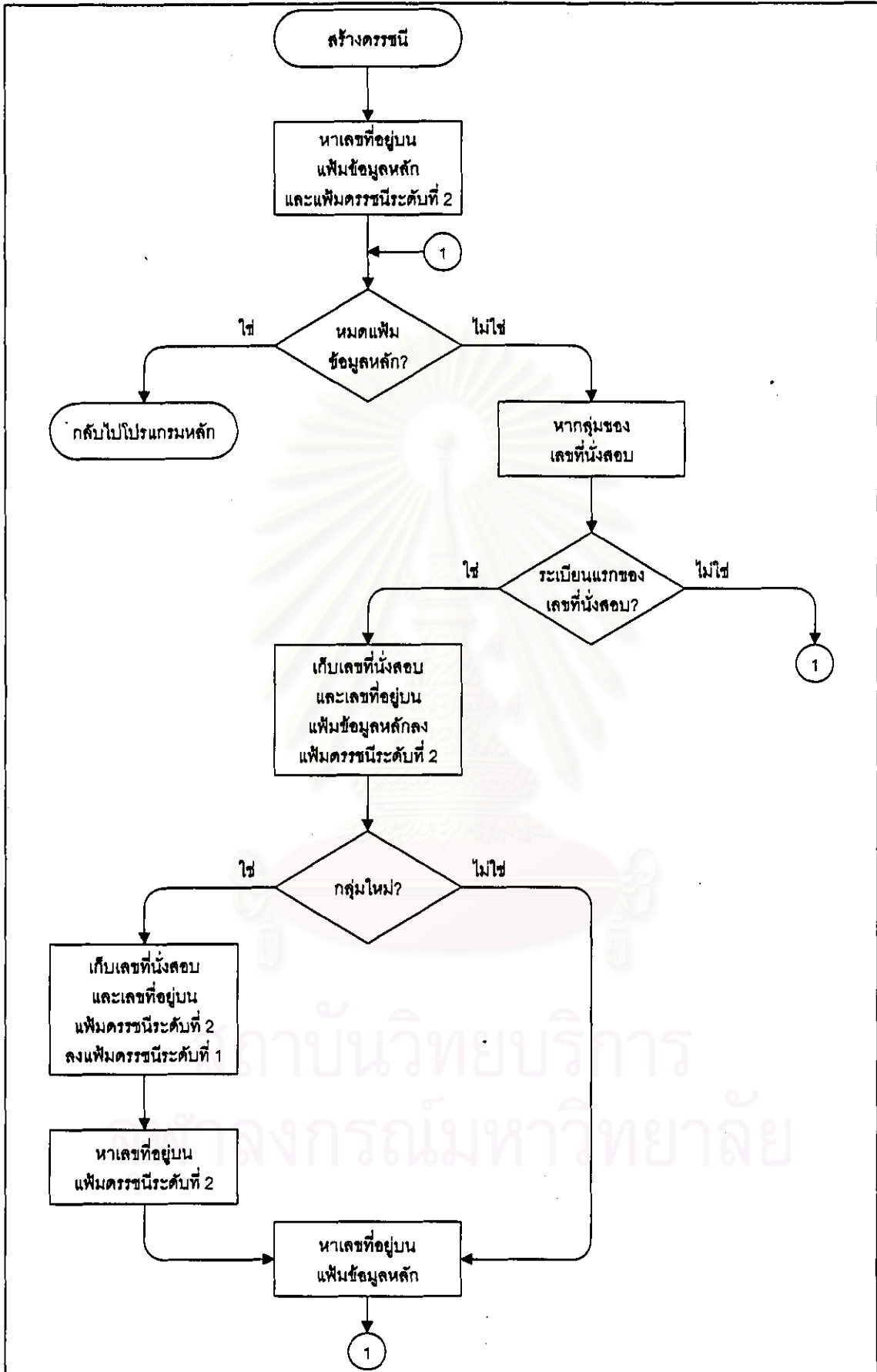
ถ้าเลขวิ้งเป็น 99 แสดงว่าระเบียบนั้นเป็นระเบียบสุดท้ายของเลขที่นั่งสอบ เพราะฉะนั้นเลขที่อยู่ของระเบียบถัดไปก็จะเป็นเลขที่อยู่ของข้อมูลสำหรับเลขที่นั่งสอบถัดไป

เลขที่นั่งสอบที่เก็บในเขตข้อมูลแรกจะเรียงลำดับกันไปโดยเริ่มจากเลขที่นั่งสอบแรกในกลุ่มไปจนถึงเลขที่นั่งสอบสุดท้ายในกลุ่ม และต่อด้วยชุดของเลขที่นั่งสอบในกลุ่มถัดไปจนหมด เลขที่นั่งสอบในระเบียบถัดไปจะมีค่ามากกว่าเลขที่นั่งสอบในระเบียบปัจจุบันอยู่หนึ่งเสมอ ยกเว้นในกรณีที่เลขที่นั่งสอบนั้นไม่มีผู้สมัครสอบจะให้ค่าของเลขที่นั่งสอบในเขตข้อมูลแรกเป็น 0000000 ส่วนเลขที่อยู่ในเขตข้อมูลที่สองจะให้ค่าเป็น -1

สำหรับการสร้างตารางค้นหาตารางที่สอง (แฟ้มตวรรษีระดับที่หนึ่ง) สามารถทำไปพร้อมกับการสร้างแฟ้มตวรรษีระดับที่สองได้เลย แฟ้มนี้จะประกอบด้วยหมายเลขกลุ่มและเลขที่อยู่ของเลขที่นั่งสอบแรกในกลุ่ม (บนแฟ้มตวรรษีระดับที่สอง) หมายเลขกลุ่มสามารถคำนวณได้โดยนำเลขที่นั่งสอบมาหารด้วยจำนวนหมายเลขในแต่ละกลุ่มแล้วลบด้วย 40 เพื่อให้หมายเลขกลุ่มอยู่ในช่วง 0 ถึง 148 ( $grp = seat\_no / 25000 - 40$ ) มีบางกลุ่มที่ไม่มีข้อมูลเพราะหมายเลขที่อยู่ในกลุ่มไม่ใช่เป็นเลขที่นั่งสอบดังแสดงในตารางที่ 5.1 กลุ่มเหล่านี้ซึ่งจะถูกให้ค่าเป็น -1 ในเขตข้อมูลทีหนึ่ง ส่วนเลขที่อยู่ในเขตข้อมูลที่สองจะให้ค่าเป็น -1 เช่นกัน

โปรแกรมสำหรับสร้างแฟ้มตวรรษีนี้เขียนด้วยซี มีแฟ้มข้อมูลเข้า 1 แฟ้ม (แฟ้มประกาศสถานที่สอบหรือแฟ้มประกาศผลสอบข้อเขียน) เรียงลำดับตามกฎแฉหลัก และมีแฟ้มข้อมูลออกเป็นแฟ้มตวรรษี 2 แฟ้ม

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.1 ผังงานการสร้างเพิ่มรายวิชา

## การค้นหาสถานที่สอบและผลสอบข้อเขียน

โปรแกรมในส่วนนี้เขียนด้วยซีเชนกัน ใช้แฟ้มข้อมูลหลักและแฟ้มตวรรษนี้ทั้งสองแฟ้มเป็นแฟ้มข้อมูลเข้าเพื่อหาค่าที่ต้องการ ผลลัพธ์ที่ได้จากการค้นหานี้จะจัดทำให้อยู่ในรูปแบบ HTML ก่อนที่จะนำไปแสดงผลยังบราวเซอร์

สำหรับการหาผลสอบข้อเขียนนั้น มีแฟ้มข้อมูลเข้าเพิ่มเข้ามาอีกหนึ่งแฟ้ม แฟ้มข้อมูลนี้เป็นแฟ้มข้อความซึ่งเก็บรหัสคณะ/ประเภทวิชาและชื่อคณะ/ประเภทวิชา ถ้าสอบได้จะทำการค้นหาต่อไปอีกว่าสอบได้คณะ/ประเภทวิชาอะไรเพื่อนำรายละเอียดไปแสดงในส่วนแสดงผล (ในแฟ้มข้อมูลหลักแจ้งคณะที่สอบได้เป็นรหัสเท่านั้น ไม่ได้แจ้งชื่อคณะ/ประเภทวิชา)

จากผังงานในรูปที่ 5.2 สามารถสรุปได้ดังนี้

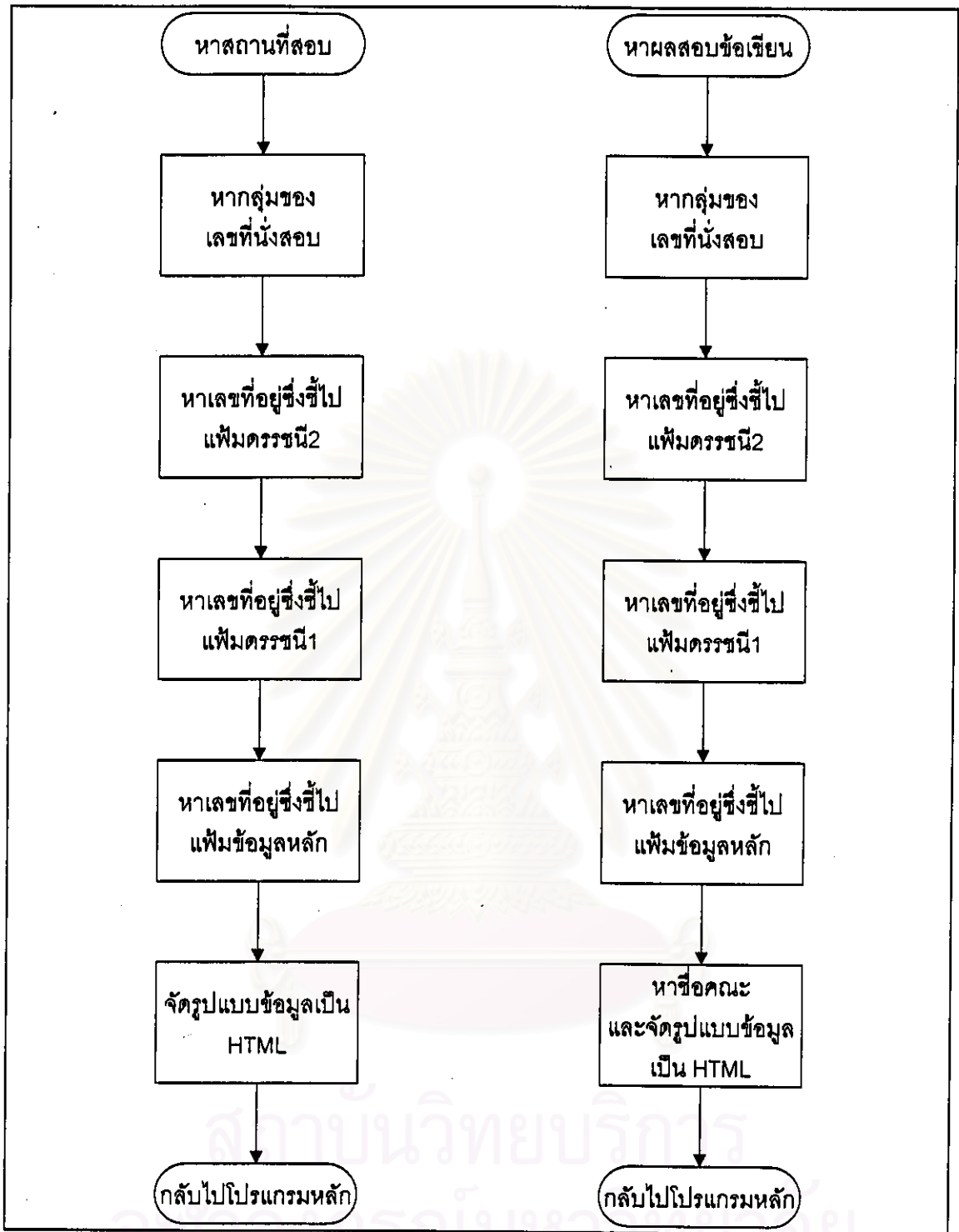
กลุ่มของเลขที่นั่งสอบได้จากการนำเลขที่นั่งสอบหารด้วย 25000 และลบออกด้วย 40  
 $(grp = seat\_no / 25000 - 40)$

เลขที่อยู่ซึ่งชี้ไปแฟ้มตวรรษในระดับที่หนึ่ง ก็คือ กลุ่มคูณด้วยขนาดของระเบียบบนแฟ้มตวรรษในระดับที่หนึ่ง ( $addr = grp * 8$ )

ตั้งระเบียบจากเลขที่อยู่ที่ได้คำนวณได้ เขตข้อมูลที่สองของระเบียบเป็นเลขที่อยู่ซึ่งชี้ไปเลขที่นั่งสอบแรกในกลุ่มบนแฟ้มตวรรษในระดับที่สอง ( $addr = index2.offset$ )

หาผลต่างระหว่างเลขที่นั่งสอบที่ค้นหากับเลขที่นั่งสอบแรกในกลุ่มบนแฟ้มตวรรษในระดับที่สอง ( $rec\_no = seat\_no - index.seat\_no$ ) ผลต่างนี้บอกให้ทราบว่าระเบียบที่ต้องการห่างจากระเบียบแรกในกลุ่มที่ระเบียบ ดังนั้นเลขที่อยู่ของระเบียบบนแฟ้มตวรรษในระดับที่สอง อยู่ห่างจากระเบียบแรกในกลุ่มเท่ากับผลต่างคูณด้วยขนาดของระเบียบ ( $addr = index2.offset + rec\_no * 12$ ) ตั้งระเบียบจากเลขที่อยู่ที่ได้คำนวณได้ เขตข้อมูลที่สองของระเบียบเป็นเลขที่อยู่ซึ่งชี้ไปยังระเบียบแรกของเลขที่นั่งสอบนั้นบนแฟ้มข้อมูลหลัก ( $addr = index.offset$ )

ตั้งระเบียบจากแฟ้มข้อมูลหลัก จัดให้อยู่ในรูปแบบ HTML สำหรับใช้แสดงผลผ่านเว็บเบราว์เซอร์ สำหรับการประกาศผลสอบนั้น ถ้าสอบได้จะแจ้งด้วยว่าสอบผ่านคณะอะไร โดยในแฟ้มข้อมูลหลักมีบอกไว้เป็นรหัสคณะเท่านั้น และเพื่อให้ผู้ใช้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์ขึ้น จึงนำรหัสคณะไปค้นหาชื่อคณะซึ่งเก็บไว้ในอีกแฟ้มข้อมูลหนึ่ง เนื่องจากแฟ้มข้อมูลมีการจัดเก็บเรียงลำดับตามรหัสคณะอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นสามารถหาเลขที่อยู่ของระเบียบบนแฟ้มที่เก็บรหัสและชื่อคณะได้โดยการนำรหัสคณะคูณด้วยขนาดของระเบียบ ( $addr = (fac\_code - 1) * 180$ ) เขตข้อมูลที่สองของระเบียบเป็นชื่อคณะ จากนั้นจึงจัดรูปแบบชื่อคณะเป็น HTML ร่วมกับข้อมูลในส่วนอื่นๆ สำหรับการแสดงผล

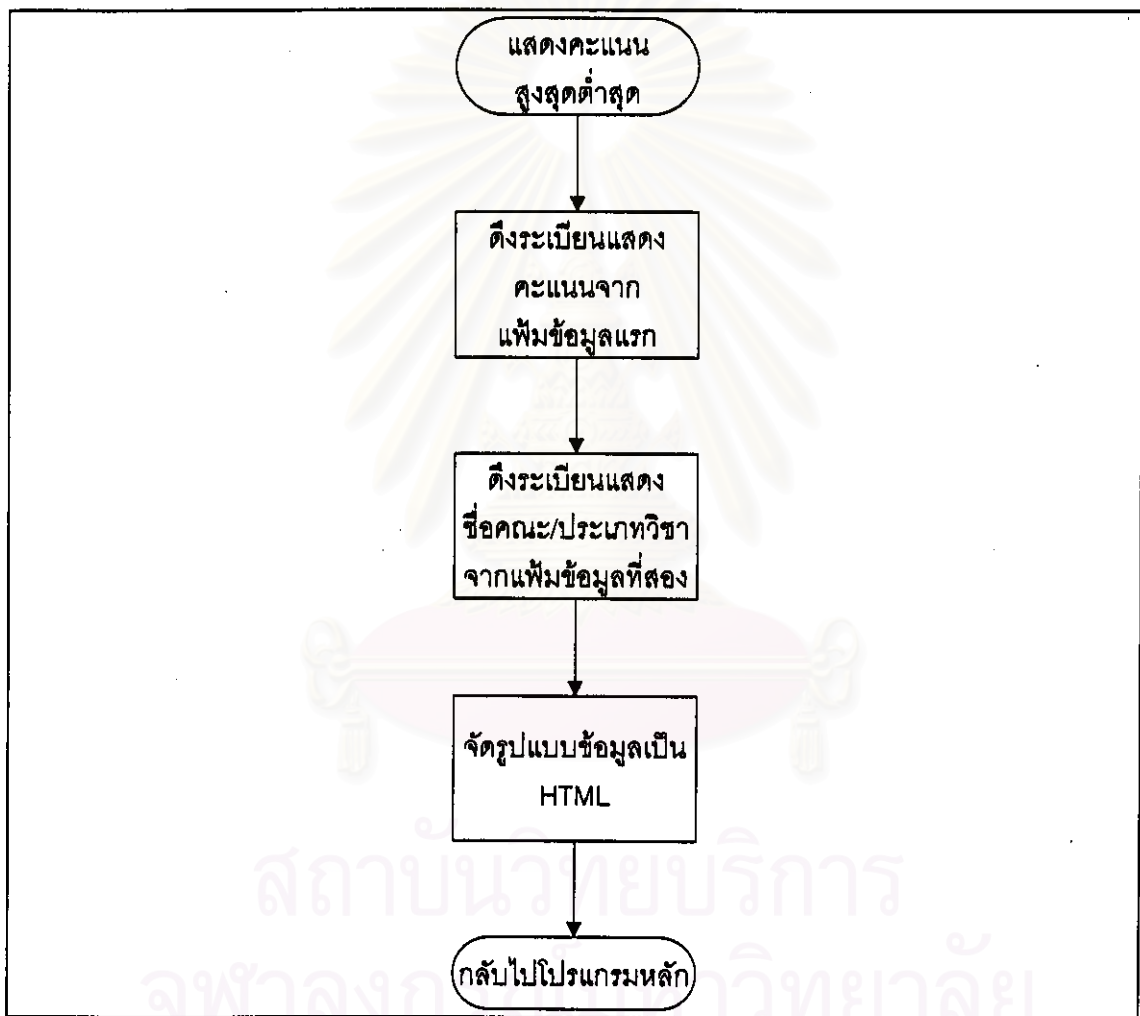


รูปที่ 5.2 ผังงานการค้นหาสถานที่สอบและผลสอบข้อเขียน



### การแสดงผลคะแนนสูงสุดต่ำสุดและจำนวนผู้สอบได้แยกตามรหัสคณะ/ประเภทวิชา

การแสดงผลคะแนนสูงสุดต่ำสุดและจำนวนผู้สอบได้นี้จะแสดงข้อมูลของรหัสคณะ/ประเภทวิชา ตามที่ผู้ใช้ป้อนเข้าไป โปรแกรมในส่วนนี้เขียนด้วยเฟิร์ล มีแฟ้มข้อมูลเข้า 2 แฟ้ม แฟ้มข้อมูลแรกเก็บรหัส คณะ/ประเภทวิชา คะแนนสูงสุด คะแนนต่ำสุด จำนวนที่รับจริง และจำนวนที่คาดว่าจะรับ ส่วนแฟ้มที่สองเก็บรหัสคณะ/ประเภทวิชา และชื่อคณะ/ประเภทวิชา ทั้งสองแฟ้มเรียงลำดับตามรหัสคณะ/ประเภท วิชาซึ่งเป็นกุญแจหลัก การค้นหาใช้ฟังก์ชัน "look" ของเฟิร์ลช่วย

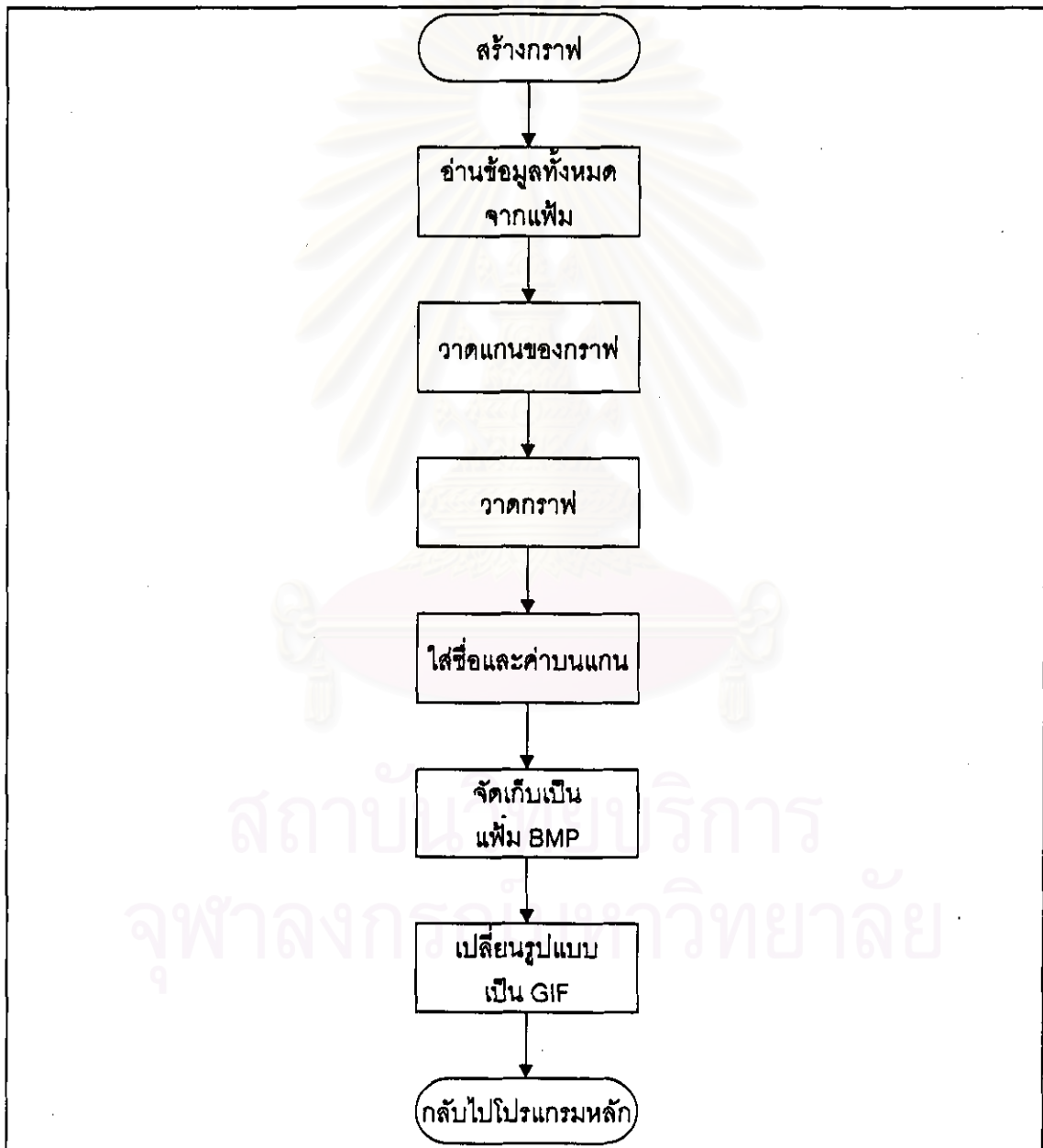


รูปที่ 5.3 ผังงานการแสดงผลคะแนนสูงสุดต่ำสุดแยกตามรหัสคณะ/ประเภทวิชา



### การสร้างกราฟโดยแปลงจากแฟ้มข้อมูลเป็นแฟ้มภาพ

กราฟที่สร้างนี้แสดงให้เห็นการกระจายของคะแนนในวิชาหลัก (รหัสวิชา 01 ถึง 13) โปรแกรมในส่วนนี้ใช้วิซวลเบสิค มีแฟ้มข้อมูลเข้าเป็นแฟ้มข้อความเก็บจำนวนผู้สมัครที่สอบได้คะแนนต่างๆ กัน เรียงลำดับจาก 0 คะแนน ถึง 100 คะแนน ส่วนแฟ้มข้อมูลออกเป็นแฟ้มรูปภาพ ภาพที่ได้จากวิซวลเบสิคเป็นแฟ้ม BMP จึงต้องใช้โปรแกรมในการแปลงแฟ้ม BMP ให้เป็น GIF (Denny, 1996) ซึ่งเป็นรูปแบบที่สามารถดูผ่านเว็บเบราว์เซอร์ได้



รูปที่ 5.4 ผังงานการสร้างกราฟโดยแปลงจากแฟ้มข้อมูลเป็นแฟ้มภาพ



โปรแกรมที่ได้พัฒนาขึ้นเพื่อรองรับการทำงานในส่วนต่างๆ ที่กล่าวมา มีดังนี้

ชื่อโปรแกรม	ภาษาที่ใช้พัฒนา	หน้าที่
GENINDEX.EXE	ซี	สร้างแฟ้มตวรรษีระดับที่หนึ่งและสอง เพื่อใช้ในการค้นหาสถานที่สอบและผลสอบข้อเขียน
EXAM_PLC.EXE	ซี	ค้นหาสถานที่สอบจากเลขที่นั่งสอบ
RESULT.EXE	ซี	ค้นหาผลสอบข้อเขียนจากเลขที่นั่งสอบ
MAXMIN.EXE	เพิร์ล	แสดงคะแนนสูงสุดต่ำสุดและจำนวนผู้สอบได้ตามรหัสคณะ/ประเภทวิชา
TAB2BMP.EXE	วิซวลเบสิก	สร้างกราฟโดยแปลงจากแฟ้มข้อมูลเป็นแฟ้มภาพ

ตารางที่ 5.2 โปรแกรมและหน้าที่

### สรุป

การพัฒนาโปรแกรม CGI สามารถเขียนได้ด้วยภาษาต่างๆ หลายภาษา สำหรับงานวิจัยนี้ในส่วนการสืบค้นหลัก (สำหรับการค้นหาสถานที่สอบและผลสอบข้อเขียน) พัฒนาด้วยซี มีการสร้างตวรรษีสองระดับเพื่อใช้ในการค้นหา นอกจากนี้แล้วยังมีโปรแกรมที่พัฒนาด้วยเพิร์ลและวิซวลเบสิกด้วย โปรแกรมที่พัฒนาด้วยเพิร์ลใช้หาคะแนนสูงสุดต่ำสุดและจำนวนผู้สอบได้แยกตามรหัสคณะ/ประเภทวิชา โดยใช้ฟังก์ชันของเพิร์ลช่วยในการค้นหา ส่วนโปรแกรมที่พัฒนาด้วยวิซวลเบสิกใช้สำหรับสร้างกราฟแสดงการกระจายของคะแนน

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย