

### การพัฒนากระบวนการข้อมูลงานทาง

จากฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์สำหรับงานทาง ตามที่ได้ออกแบบตั้งที่กล่าวมาแล้วนั้น จากข้อเสนอในโครงการงานวิจัยนี้ แต่เดิมจะทำการติดตั้งระบบฐานข้อมูลด้านงานทางบนเครื่องเมนเฟรม (Mainframe) ที่ กองคอมพิวเตอร์ กรมทางหลวง โดยใช้ DMSII : Database Management System II ของ BURROUGHS เป็นระบบจัดการฐานข้อมูล แต่เนื่องจากผลดำเนินการปรับปรุง (Upgrade) ระบบเครื่องคอมพิวเตอร์ของกรมทางหลวงจากระบบเดิมที่มีอยู่จะสิ้นสุดสัญญาเช่า ยังไม่มีข้อสรุปในส่วนขอระบบเครื่องคอมพิวเตอร์ (Hardware และ Software) สำหรับใช้เป็นศูนย์กลางการประมวลผลที่กองคอมพิวเตอร์ และต่อเชื่อมกับหน่วยงานอื่นๆ ของกรมทางหลวงทั้งในส่วนกลางและส่วนภูมิภาค และเนื่องจาก ข้อจำกัดของระยะเวลาในทำวิจัยนี้ ซึ่งมีจุดประสงค์หลักในการออกแบบระบบฐานข้อมูลนี้ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเรียกใช้ร่วมกันได้ เน้นความเป็นอิสระระหว่างความต้องการของผู้ใช้ การติดตั้งและการจัดการข้อมูล ด้วยการพัฒนาระบบโดยนำเทคนิคการทำโมเดลข้อมูลมาใช้ ทำให้สามารถพัฒนาโดยไม่ยึดติดกับระบบฐานข้อมูลใดๆ

ดังนั้นสำหรับต้นแบบของระบบสารสนเทศงานทาง ที่พัฒนาจากฐานข้อมูลงานทางที่ได้จากการวิจัยนี้จะจัดทำระบบเครือข่ายระยะใกล้ (LAN : Local Area Network) โดยใช้ระบบจัดการฐานข้อมูล บีทรีฟ (Btrieve) และใช้แมจิก (Magic) เป็นเครื่องมือในการพัฒนา ซึ่งระบบที่พัฒนาแล้วสามารถโยกย้ายไปบนเครื่องต่างๆได้ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อกรมทางหลวงในทางปฏิบัติ เพราะสามารถติดตั้งให้ผู้ใช้ ใช้งานได้ทันที เมื่อการดำเนินการปรับปรุงระบบเครื่องคอมพิวเตอร์ ของกรมทางหลวง สำหรับใช้เป็นศูนย์กลางการประมวลผลที่กองคอมพิวเตอร์เสร็จเรียบร้อยแล้ว จะสามารถโยกย้ายระบบดังกล่าวขึ้นไปใช้งานได้โดยไม่ต้องทำการพัฒนาระบบใหม่

### ข้อกำหนดของเครื่องคอมพิวเตอร์ ระบบปฏิบัติการ และระบบจัดการฐานข้อมูลที่ใช้

#### ข้อกำหนดของเครื่องคอมพิวเตอร์

การพัฒนากระบวนการฯ จะทำบนระบบเครือข่ายระยะใกล้ (LAN) โดยมีรายละเอียดเครื่องที่เป็นไฟล์เซิร์ฟเวอร์ (File Server) และสถานีงาน (Workstation) ดังนี้  
ไฟล์เซิร์ฟเวอร์ (File Server) ประกอบด้วยรายละเอียดส่วนต่างๆ อย่างน้อยดังนี้

ซีพียู 486DX2-50

หน่วยความจำ (RAM) 16 เมกะไบต์

หน่วยความจำแคช (CACHE Memory)

ภายใน 8 กิโลไบต์ และภายนอก 256 กิโลไบต์

ดิสก์ไดรฟ์ ขนาด 3.5 นิ้ว ความจุ 1.44 เมกะไบต์ 1 ไดรฟ์

ฮาร์ดดิสก์ ความจุ 500 เมกะไบต์

สถานีงาน (Workstation) ประกอบด้วยรายละเอียดส่วนต่างๆ อย่างน้อยดังนี้

ซีพียู อย่างน้อย 386-40

หน่วยความจำ (RAM) 16 เมกะไบต์

หน่วยความจำแคช (CACHE) 128 กิโลไบต์

ดิสก์ไดรฟ์ ขนาด 3.5 นิ้ว ความจุ 1.44 เมกะไบต์ 1 ไดรฟ์

### ระบบปฏิบัติการ

การพัฒนาทำบนระบบปฏิบัติการ โนเวลล์ เนตแวร์ (Novell Netware)

เวอร์ชัน 3.11

### ระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS : Database Management System)

ระบบจัดการฐานข้อมูล ที่ใช้คือ บีทรีฟ (Btrieve) และเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ คือ แมจิก (Magic) เวอร์ชัน 5.5

### การสร้างฐานข้อมูล

การสร้างฐานข้อมูลบนแมจิก ทำโดยเลือกคำสั่ง Tools จากเมนู แล้วเลื่อนแถบสว่างไปยัง Files หรือกดปุ่ม Shift + F2 จะได้ผลดังรูปที่ 4.1

การสร้างตารางทำโดยกดปุ่ม 'Enter' จะเข้าสู่หน้าจอ File Dictionary ดังรูปที่ 4.2 กดปุ่ม F4 ทำการเพิ่มบรรทัดแล้วใส่ชื่อตารางที่ต้องการ

การสร้างฟิลด์ที่เป็นรายละเอียดของตารางทำโดย เลื่อนแถบสว่างไปที่คอลัมน์ Fields กดปุ่ม F5 จะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 4.3 กดปุ่ม F4 แล้วใส่ชื่อฟิลด์ตามที่ต้องการ

การสร้างคีย์ของตารางทำโดย จากหน้าจอ File Dictionary ดังรูปที่ 4.2 เลื่อนแถบสว่างไปที่คอลัมน์ Keys แล้วกดปุ่ม F5 จะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 4.4 กดปุ่ม F4 แล้วใส่ชื่อคีย์ ตามที่ต้องการ และสามารถกำหนดในส่วนของ คอลัมน์ Type ให้เป็นคีย์ชนิดที่มีสมาชิกของตารางมีกรณีซ้ำกันได้หรือไม่ได้ (Unique) เมื่อกดปุ่ม F5 แถบสว่างจะปรากฏที่ Field Name (ตารางด้านซ้ายล่างรูปที่ 4.4) ใส่ชื่อฟิลด์ต่างๆ ที่ต้องการให้เป็นคีย์ฟิลด์ตามที่ต้องการ โดยเลือกจาก Field List (ตารางด้านขวาล่าง รูปที่ 4.4)



รูปที่ 4.1 หน้าจอเมนูย่อย Tools

The screenshot shows a window titled 'File Dictionary' with a table containing the following data:

#	Name	Fields	Keys	Size	Path	Database
1	CONTROL FILE	4	1	10		Retrieve

The interface also shows a menu bar at the top with 'File Edit Settings Tools Tree Objects Options Draw' and a status bar at the bottom with 'Toolkit: MAGIC DEMO SYSTEM' and 'Zoom'.

รูปที่ 4.2 หน้าจอ File Dictionary

File Edit Settings Tools Tree Objects Options Draw Help				
Fields (CONTROL FILE)				
#	Name	Type	Attr	Picture
1	CONTROL KEY	0	Numeric	5C
2	SALE TAX	0	Numeric	2.2
3	LAST ORDER NO.	0	Numeric	32
4	MEMO	0	Memo	100

Toolkit: MAGIC DEMO SYSTEM [ CH ]

รูปที่ 4.3 หน้าจอ Fields

File Edit Settings Tools Tree Objects Options Draw Help				
Keys (CONTROL FILE)				
#	Name	Type		
1	CONTROL KEY	Unique		

Key Segments				
#	Fld	Field Name	Size	Ord
1	1	CONTROL KEY	4	Asc

Field List			
#	Name	Attr	Size
1	CONTROL KEY	Numeric	4
2	SALE TAX	Numeric	4
3	LAST ORDER NO.	Numeric	2
4	MEMO	Memo	100

Toolkit: MAGIC DEMO SYSTEM Zoom [ CH ]

รูปที่ 4.4 หน้าจอ Keys

### ตัวอย่างการสร้างฐานข้อมูล

ตัวอย่าง การสร้างตารางข้อมูลโดยใช้คำสั่งของแมจิก เช่น การสร้างตารางข้อมูลชื่อ DIVBDIVI ซึ่งประกอบด้วยฟิลด์ต่างๆ 8 ฟิลด์ และมีฟิลด์ที่ 1, 2, 3 รวมกันเป็นคีย์ จะได้ดังตัวอย่างแสดงในรูปที่ 4.5

```

Magic Software Enterprises Ltd                      M A G I C  Version 5.02
System : (RD) DOH                                  Date : 29/03/94
Page : 1      Data Dictionary                       Time : 15:18:03

```

File Name	Fields	Keys	Size	Path
1 DIVBDIVI	8	1	156	

```

Magic Software Enterprises Ltd                      M A G I C  Version 5.02
System : (RD) DOH                                  Date : 29/03/94
Page : 2      Data Dictionary                       Time : 15:18:03

```

File 1 : DIVBDIVI Length : 156

Field Name	Typ	Attr	Picture	Range	Help	Size
1 REG_NO	7	Type:	NUM(1,0)		0	2
2 DIV_NO	7	Type:	NUM(1,0)		0	2
3 DST_NO	7	Type:	NUM(1,0)	0	0	2
4 DIV_NAME_T	6	Type:	CHAR(30)		0	30
5 DIV_NAME_E	6	Type:	CHAR(30)		0	30
6 DIV_ADDS_1	6	Type:	CHAR(30)		0	30
7 DIV_ADDS_2	6	Type:	CHAR(30)		0	30
8 DIV_ADDS_3	6	Type:	CHAR(30)		0	30

Key Name	Type	Field	Size	Order
1 INDX1	Unique	1 REG_NO	2	Ascending
		2 DIV_NO	2	Ascending
		3 DST_NO	2	Ascending

รูปที่ 4.5 ตัวอย่างการสร้างตารางและคีย์

การพัฒนาระบบ

การพัฒนาบบมีการออกแบบต้นแบบระบบ ดังแสดงโครงสร้างระบบใน ภาคผนวก ค. สำหรับส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface) ประกอบด้วยเมนู จอภาพบันทึกข้อมูล จอภาพสอบถามข้อมูล และรายงาน แสดงในภาคผนวก ง.

การตรวจสอบความคงสภาพของข้อมูล

ระบบฐานข้อมูลงานทางในงานวิจัยนี้ จะตรวจสอบความคงสภาพของข้อมูลเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องตรงตามวัตถุประสงค์ โดยเครื่องมือการพัฒนาของระบบนี้ ใช้แมจิก (Magic) ซึ่งในแมจิก Verify Exp เป็นโอเปอร์เรชั่น ใช้สำหรับตรวจสอบค่าของข้อมูลที่ต้องการได้ โดยสามารถกำหนดขอบเขตเงื่อนไขต่างๆ ให้ ตัวอย่าง เช่นเราต้องการตรวจสอบการป้อนข้อมูลรหัสของสายทาง และห้ามเป็นค่าว่าง (Null) จะรูปแบบการทำดังนี้

ฟิลด์ที่ต้องการตรวจสอบ

				Range	Locate	F	F	Cnd
1	Select Virtual	1	Route_no	0 0	0 0	C	C	yes
2	Verify Exp	0	'กรุณาป้อนข้อมูล' Mode E	0 0	0 0	C	C	1

ข้อความแสดงเมื่อมีข้อผิดพลาด

หมายเลขเงื่อนไข  
ตรวจสอบข้อมูล

Expression

1	Route_no = NULL	
---	-----------------	--

คำอธิบายเงื่อนไขของการตรวจสอบ

ถ้าเงื่อนไขเป็นจริง คือ Route\_no = Null จะแสดงข้อผิดพลาด (Error)

'กรุณาป้อนข้อมูล' แล้ว เคอร์เซอร์ยังคงอยู่ที่ฟิลด์เดิม

การกำหนดขอบเขตของข้อมูล เรนจ์ (Range) สามารถทำได้อีกวิธีหนึ่ง คือ กำหนดไว้ในส่วนของการสร้างประเภทของฟิลด์โดยกำหนดในช่อง Range ให้มีค่าอยู่ระหว่างค่าที่ต้องการ เช่น 1 ถึง 9 เมื่อผู้ใช้ป้อนข้อมูลในฟิลด์เกินกว่าขอบเขตกำหนด จะแสดงข้อผิดพลาดขึ้นทันที สำหรับรายละเอียดต่างๆ ที่ใช้ในระบบ แสดงในผนวก ก.

### การกำหนดระดับการเข้าถึง (Access Level) สำหรับผู้ใช้ (USER)

การรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในระบบโดยทั่วไปจะทำได้โดยกำหนดรหัสประจำตัว (user id) และรหัสผ่าน (password) ให้กับผู้ใช้ใช้งานระบบ และกำหนดสิทธิในการเข้าใช้งานในระดับต่างๆ ของระบบให้กับผู้ใช้ ซึ่งวิธีการกำหนดสิทธิในการเข้าใช้งานของระบบมีด้วยกัน 2 ระดับคือ

1. ระดับกำหนดสิทธิในการเข้าใช้งานโปรแกรม โดยกำหนดให้ผู้ใช้ที่เข้ามาใช้ระบบมีสิทธิที่จะใช้งานสำหรับโปรแกรมใดได้บ้าง มีสิทธิที่จะเลือกใช้เมนูใดได้บ้าง เป็นต้น
2. ระดับกำหนดสิทธิในการเข้าใช้งานในแฟ้มข้อมูล โดยกำหนดได้ว่าผู้ใช้จะใช้แฟ้มข้อมูลใดได้บ้างและในแฟ้มข้อมูลนั้นจะใช้งานฟิลด์ใด หรือแก้ไขฟิลด์ใดได้บ้าง เป็นต้น

เนื่องจากระบบสารสนเทศงานทางที่ออกแบบนี้ เป็นระบบที่ผู้ใช้สามารถใช้งานร่วมกันได้ ดังนั้นเพื่ออำนวยความสะดวก (Security Enforcement) ของข้อมูลในระบบฐานข้อมูลงานทางนี้ การวิจัยนี้ได้ออกแบบระดับการเข้าถึงสำหรับผู้ใช้ ซึ่งได้พิจารณาจากกลุ่มการใช้งาน และสิทธิในการรับรู้ในข้อมูลเพื่อการสอบถาม เพิ่มเติม ปรับปรุงและแก้ไขข้อมูลสามารถกำหนดได้ 2 ประเภท คือ ประเภทที่สามารถทำการ แก้ไขปรับปรุง (เพิ่มเติม เปลี่ยนแปลงแก้ไข ลบ) การสอบถาม การออกรายงาน ได้และประเภทที่สามารถทำการได้เพียงการสอบถาม การออกรายงาน เท่านั้น โดยได้กำหนดตามลักษณะของกลุ่มการใช้งานได้ 3 ระดับคือ

ระดับผู้ดูแลระบบ สามารถเรียกดูส่วนต่างๆ ของระบบได้ทั้งหมด และสามารถทำการสอบถาม ออกรายงาน เพิ่มเติม เปลี่ยนแปลงแก้ไข และลบข้อมูลได้

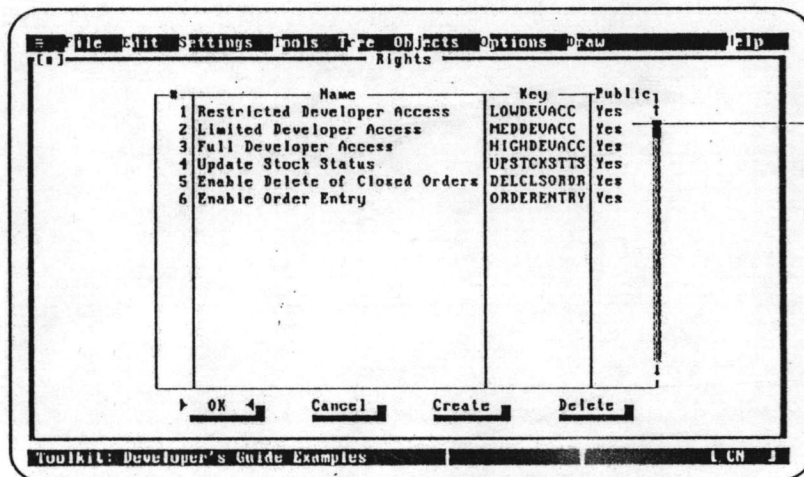
ระดับผู้บริหารงาน สามารถเรียกดูส่วนต่างๆ ของระบบได้ทั้งหมด แต่จะสามารถทำการได้เพียงการสอบถาม และการออกรายงานเท่านั้น

ระดับผู้ปฏิบัติงาน สามารถทำการสอบถาม ออกรายงาน เพิ่มเติม เปลี่ยนแปลงแก้ไข และลบข้อมูลได้ แต่จะสามารถเรียกดูส่วนต่างๆ ของระบบได้เฉพาะในส่วนที่เกี่ยวข้องเท่านั้น

การจัดทำระบบรักษาความปลอดภัยของระบบสารสนเทศงานทางในงานวิจัยนี้ ทำในระดับการกำหนดสิทธิในการเข้าใช้งานโปรแกรมของผู้ใช้ โดยอาศัยความสามารถของแมจิกซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบนี้ โดยการกำหนดรหัสประจำตัวผู้ใช้ และรหัสผ่านของผู้ใช้ที่จะเข้ามาใช้งานระบบ จากนั้นจะกำหนดสิทธิการเข้าใช้งานในระบบให้กับกลุ่มของผู้ใช้ในระดับต่างๆ กัน โดยให้ผู้ใช้ที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันมีสิทธิในการเข้าทำงานได้ในระดับเดียวกัน เช่น กลุ่มของผู้บริหารในระดับต่างๆ ของกรมทางหลวง จำเป็นต้องทราบข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานทางในส่วนต่างๆ ทั้งหมดเพื่อใช้ประกอบการพิจารณาในการบริหารงาน จะได้รับสิทธิในระดับผู้บริหารซึ่งสามารถสอบถามและออกรายงานได้ทุกส่วนของระบบ แต่ไม่จำเป็นต้องใช้สิทธิในการแก้ไขเปลี่ยนแปลงข้อมูลซึ่งเป็นหน้าที่ของระดับผู้ปฏิบัติงาน ที่มีหน้าที่ดูแลปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัยเป็น

ปัจจุบันอยู่เสมอแต่จะได้รับสิทธิให้สามารถดูได้เฉพาะในส่วนที่เกี่ยวข้องเท่านั้น เช่น เฉพาะงานประวัติสายทาง หรือเฉพาะงานวิศวกรรมจราจรเพียงบางส่วน เป็นต้น ซึ่งจะสามารถทำได้โดยวิธีการตามขั้นตอนของแมจิกดังนี้

การกำหนดสิทธิของผู้ใช้ เลือกเมนู Tools/rights จะปรากฏจอกภาพดังรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.6 จอภาพการกำหนดสิทธิของผู้ใช้

การป้อนข้อมูลลงในตารางสิทธิของผู้ใช้สามารถอธิบายได้ดังนี้

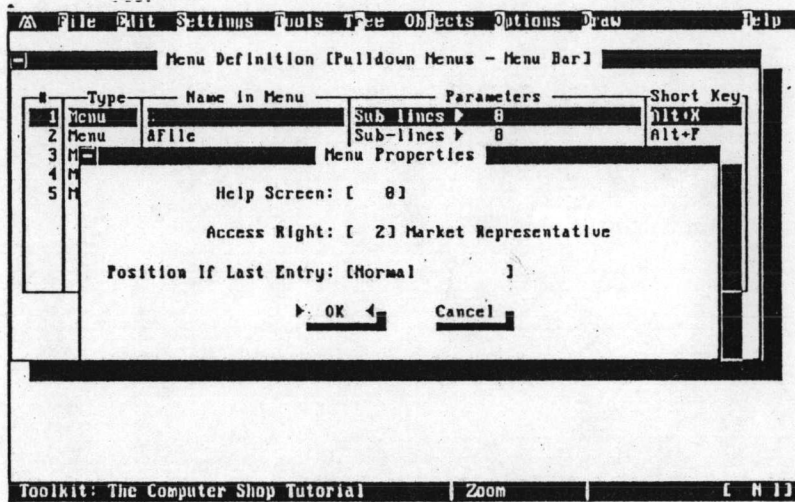
Name : ชื่อของสิทธิการใช้งาน

Key : คีย์ในการอ้างถึงสิขิตัวนี้

Public : ถ้าเป็น YES หมายถึงสิทธินี้ จะสามารถให้กำหนดให้ผู้ใช้อื่นๆ ในระบบได้อีก  
ถ้าเป็น NO หมายถึงสิทธินี้ ไม่สามารถให้กำหนดให้ผู้ใช้อื่นๆ ในระบบได้อีก

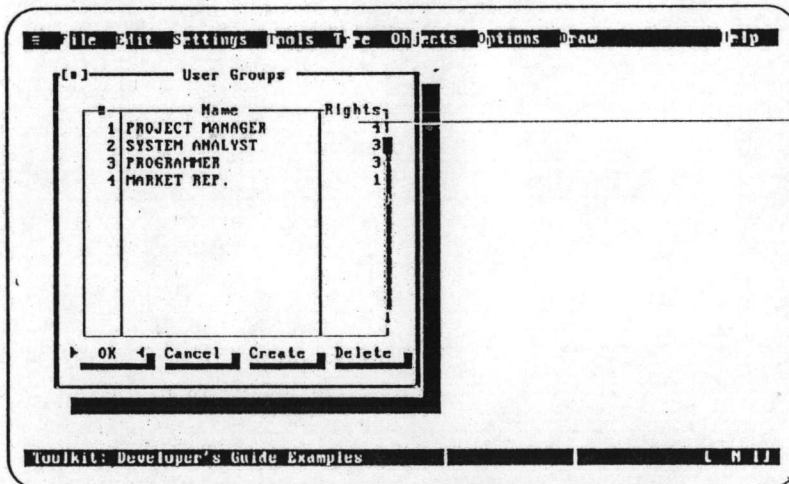


การกำหนดสิทธิการใช้งานเมนูของผู้ใช้ระบบ ที่จอภาพสำหรับการสร้างเมนูของแมจิก  
เลือกเมนู Objects/Properties จะได้จอภาพดังรูปที่ 4.7



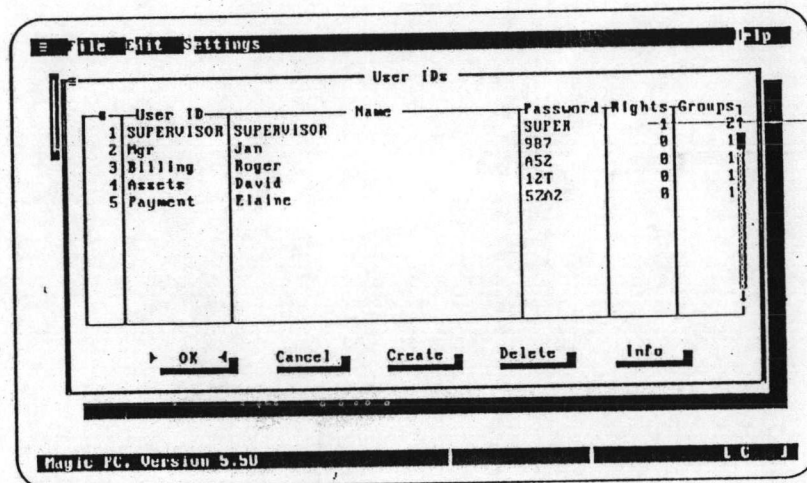
รูปที่ 4.7 จอภาพการกำหนดคุณสมบัติให้กับเมนู  
จากนั้นที่ฟิลด์ Access Right ให้กำหนดสิทธิที่ต้องการจะให้ผู้ที่มีสิทธิที่ต้องการ  
เข้าใช้งาน โดยสิทธิจะสามารถเลือกได้จากตารางสิทธิที่ได้อสร้างขึ้นเอาไว้แล้ว

การสร้างกลุ่มของผู้ใช้ เลือกเมนู Settings/User Group จะได้จอภาพดังรูปที่ 4.8



รูปที่ 4.8 จอภาพการสร้างกลุ่มของผู้ใช้  
การป้อนข้อมูลลงในตารางกลุ่มของผู้ใช้สามารถอธิบายได้ดังนี้  
Name : ชื่อของกลุ่ม  
Rights: กำหนดสิทธิการใช้งาน ซึ่งจะต้องกำหนดไว้แล้วใน rights table (ดูหัวข้อ  
การสร้าง rights table) และในฟิลด์นี้ก็ให้เลือกสิทธิการใช้งานที่ต้องการ

การกำหนดรหัสประจำตัวผู้ใช้และรหัสผ่านของผู้ใช้ กำหนดรหัสประจำตัวของผู้ใช้และรหัสผ่านโดยใช้เมจิกทำได้โดย เลือกเมนู settings/user id จะปรากฏจอภาพดังรูปที่ 4.9



รูปที่ 4.9 จอภาพการกำหนดผู้ใช้งานระบบ

การบ่อนข้อมูลลงในตารางผู้ใช้งานระบบสามารถอธิบายได้ดังนี้

- User Id : ใส่รหัสประจำตัวของผู้ใช้ระบบ ซึ่งจะเป็นตัวเลขหรือตัวอักษรก็ได้
- Name : ชื่อของผู้ใช้ระบบ ซึ่งจะใส่เป็นอะไรก็ได้ เนื่องจากจะไม่มี การตรวจสอบในช่วงของการเข้าสู่ระบบ
- Password: ใส่รหัสผ่านของผู้ใช้ เป็นตัวเลขหรือตัวอักษรก็ได้
- Rights : สิทธิการใช้งานของผู้ใช้ ซึ่งจะต้องกำหนดไว้แล้วใน rights table (ดูหัวข้อการสร้าง rights table) และในฟิลด์นี้ก็ให้เลือกสิทธิการใช้งานที่ต้องการ
- Groups : กำหนดกลุ่มผู้ใช้ โดยกลุ่มของผู้ใช้จะต้องถูกกำหนดมาแล้ว (ดูหัวข้อการสร้างกลุ่มของผู้ใช้) และในฟิลด์นี้จะให้เลือกกลุ่มที่ต้องการ