

ภาคผนวก ก

ผลการสัมภาษณ์และการหาสมการเชิงเส้นแบบพหุคูณ



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

ตารางที่ ก1 แสดงผลการสัมภาษณ์คุณสุรียา วิมานจันทร์

ผลสัมภาษณ์ คุณ สุรียา วิมานจันทร์

<b>Interview Outline</b>	
<b>Interviewee:</b> Suriya Vimanjan	<b>Interviewer:</b> Nikom Suwanabol
<b>Location/Medium:</b> Delcam Office Bangkok	<b>Appointment Date:</b>  Start Time: 17.05 pm End Time: 17.40 pm
<b>Objective:</b> มีปัจจัยอะไรบ้างที่มีผลต่อการประเมินราคาของชิ้นงานในการทำงานแต่ละชิ้น	<b>Reminders:</b> วิศวกรที่ดูแลเรื่องการทำงาน/ manager shop/ ดูแลเรื่องการทำงานใน workshop และ Application Support
<b>Agenda:</b> Introduction Background on Project Overview of Interview Topics To Be Covered Permission to Tape Record Topic 1 Questions Topic 2 Questions ..... Summary of Major Points Questions from Interviewee Closing	<b>Approximate Time:</b> 1/1 minute 2/2 minutes  1/1 minute  10/13 minutes 10/10 minutes  ..... 1/2 minutes 3/5 minutes 1/1 minutes  Total time = 35 minutes
<b>General Observations:</b> ขณะสัมภาษณ์ คุณสุรียา ไม่มีงานอื่นทำนอกจากการนั่งอยู่หน้าจอคอมพิวเตอร์ ดูลักษณะแล้วไม่ค่อยยุ่งเท่าไร การตอบปัญหาที่เป็นแบบสบาย ๆ	
<b>Unresolved Issues, Topics not Covered:</b> หัวข้อที่ไม่ได้กล่าวถึงในการสัมภาษณ์ครั้งนี้คือ คุณสมบัติเรื่องของการทำงานของ บุคคลที่ทำงาน	

เกี่ยวกับการขึ้นรูปชิ้นงานด้วยโปรแกรม / การสแกนงานแต่ละครั้งจะใช้เวลานานเท่าไร	
<b>Interviewee:</b> Suriya Wimanjan	<b>Date:</b> 18/ 06 / 2007
<p><b>Questions:</b> มีปัจจัยอะไรบ้างที่มีผลเกี่ยวข้องต่อการประเมินราคา <b>Notes:</b> Interview in workshop ของงานทำแม่พิมพ์ต่อชิ้นหนึ่ง ๆ และกระบวนการในการประเมินราคาแต่ละครั้งใช้อะไรเป็นเกณฑ์ในการคิดราคาให้กับลูกค้า</p>	
<p><b>When to ask question, if conditional</b></p> <p><b>Question number: 1</b></p>	<p><b>Answer:</b></p> <p>ปัจจัยที่มีผลต่อการคิดราคาต่อการทำงานแม่พิมพ์/ชิ้น ที่มี คือ 1. เรื่องความยากง่ายของชิ้นงานความลึกและความละเอียด 2. วัสดุที่ใช้ในการทำแม่พิมพ์ 3. ระยะเวลาที่ใช้ในการกัดงานของเครื่อง CNC / ชิ้นงานและชนิดของแม่พิมพ์ 4. ประสบการณ์ของพนักงานที่ทำงานขึ้นรูป Cad model และ CAM man1 5. ชนิดของใบมีดที่ใช้ในการกัดงานแต่ละครั้ง 6. การใช้งานของแกนเครื่อง CNC 3, 4, 5 แกน 7. ชนิดของเครื่อง CNC ที่ใช้ในการกัดงานและองค์ประกอบเครื่อง 8. การจัดการระบบงานของเครื่อง CNC</p> <p><b>Observations :</b></p> <p>ลักษณะการทำงานคล้ายกับการทำงานของ work shop ทั่วไปคือ คิดค่าแรงงานของคน , คิดค่าเครื่องจักร และการเลือกวัสดุที่ใช้ในการบวนการผลิต และการคำนวณเวลาที่ใช้ในการทำงาน</p>
<p><b>Question: 2</b> การทำงานแต่ละครั้งจะดูที่ปัจจัยอะไรเป็นหลัก</p>	<p><b>Answer</b></p> <p>ความยากง่ายของการทำงานที่ลูกค้านำมาส่งเพื่อให้ทำแม่พิมพ์ ในแต่ละครั้ง</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><b>Observations:</b></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

ตารางที่ ก2 แสดงผลการสัมภาษณ์คุณบุรณางค์ สุขสมิติ

ผลสัมภาษณ์ คุณบุรณางค์ สุขสมิติ

<b>Interview Outline</b>	
<b>Interviewee:</b> Buranang sukhasamitti	<b>Interviewer:</b> Nikom Suwanabol
<b>Location/Medium:</b> Delcam Office Bangkok	<b>Appointment Date:</b>  Start Time: 15.00 pm End Time: 15.40 pm
<b>Objective:</b> มีปัจจัยอะไรบ้างที่มีผลต่อการประเมินราคาของชิ้นงานในการทำงานแต่ละชิ้น	<b>Reminders:</b> กรรมการผู้จัดการบริษัทเดลแคมประเทศไทย / มีประสบการณ์การทำงานด้านแม่พิมพ์
<b>Agenda:</b> Introduction Background on Project Overview of Interview Topics To Be Covered Permission to Tape Record Topic 1 Questions Topic 2 Questions ..... Summary of Major Points Questions from Interviewee Closing	<b>Approximate Time:</b> 1/1 minute 2/2 minutes  1/2 minute 15/17 minutes 10/10 minutes ..... 1/2 minutes 3/5 minutes 1/1 minutes  Total time = 40 minutes
<b>General Observations:</b> ขณะสัมภาษณ์ คุณบุรณางค์ ไม่มีงานอื่นเนื่องจากเตรียมพร้อมที่จะให้ข้อมูล เพราะได้มีการบอกล่วงหน้าว่าจะมีการสัมภาษณ์เพื่อหาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการทำงาน	
<b>Unresolved Issues, Topics not Covered:</b> หัวข้อที่ไม่ได้กล่าวถึงในการสัมภาษณ์ครั้งนี้คือ คุณสมบัติเรื่องของการทำงานของ บุคคลที่ทำงาน	



ตารางที่ ก3 แสดงข้อมูลจากแบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยการทำงานด้าน CAD

ลำดับผู้ให้ข้อมูล	ปัจจัยที่มีผลต่อการประเมินราคางานด้าน CAD					
	μ1	μ2	μ3	μ4	μ5	μ6
1	10	8	9	8	9	8
2	9	8	7	3	9	9
3	10	10	10	1	10	10
4	9	7	8	3	9	10
5	10	10	10	2	10	9
6	7	8	6	3	9	10
7	9	8	9	3	10	10
8	8	9	8	2	8	10
9	10	10	8	6	9	10
10	10	10	7	5	10	9
11	8	8	10	2	9	10
12	9	8	6	5	9	10
13	7	9	7	5	8	10
14	9	8	5	4	9	10
15	10	8	8	4	9	10
16	10	9	8	5	10	10
17	8	7	5	1	10	10
18	7	8	5	1	9	9
19	10	10	10	1	9	10
20	9	9	9	5	8	8
21	9	9	8	4	10	10
22	9	9	7	3	10	10
23	9	9	10	6	9	9
24	10	10	9	7	10	10
25	9	8	8	7	9	10
26	9	9	9	3	8	9

27	9	9	8	7	8	9
28	9	9	8	6	10	9
29	10	10	10	5	10	10
30	8	9	10	3	9	9
31	8	10	10	3	10	10
32	9	10	10	3	9	9
33	9	10	10	4	9	9
34	9	10	10	4	9	9
35	9	10	10	3	9	9

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
 Copyright© by Chiang Mai University  
 All rights reserved

ตารางที่ ก4 แสดงข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยที่มีต่อการทำงานด้าน CAM

ลำดับผู้ให้ ข้อมูล	ปัจจัยที่มีผลต่อการประเมินราคางานด้าน CAM																	
	$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$	$\beta_4$	$\beta_5$	$\beta_6$	$\beta_7$	$\beta_8$	$\beta_9$	$\beta_{10}$	$\beta_{11}$	$\beta_{12}$	$\beta_{13}$	$\beta_{14}$	$\beta_{15}$	$\beta_{16}$	$\beta_{17}$	$\beta_{18}$
1	7	8	9	6	5	4	10	7	9	4	5	2	2	4	4	4	5	3
2	7	8	10	6	5	4	10	7	8	4	5	2	1	3	5	4	5	3
3	8	7	10	6	5	4	10	7	8	2	4	3	2	4	4	4	6	3
4	7	6	7	7	5	4	8	7	9	3	4	4	3	3	5	4	6	3
5	7	8	8	6	5	4	8	7	9	2	3	3	2	2	3	4	6	3
6	7	8	7	6	5	4	8	7	9	4	5	3	1	3	3	3	6	3
7	8	9	8	6	5	4	9	7	9	4	3	3	3	2	3	4	6	3
8	8	6	10	6	4	4	9	7	9	4	3	4	4	4	3	3	5	3
9	7	8	8	5	5	4	9	5	8	4	2	3	3	3	3	4	6	3
10	7	9	9	6	5	4	10	7	9	3	3	2	2	2	4	4	6	3
11	7	6	9	6	4	4	8	7	9	4	3	3	1	2	5	4	7	3
12	5	8	8	4	5	5	8	4	7	4	3	2	2	4	5	3	7	4



13	7	8	9	6	5	6	9	7	6	3	3	2	3	4	4	6	4
14	7	9	8	7	5	4	8	9	9	5	3	3	2	3	4	7	3
15	7	9	8	6	5	4	10	7	9	5	2	2	4	3	3	7	2
16	7	9	9	6	5	6	10	7	7	5	3	1	3	4	4	6	2
17	7	9	8	6	5	4	8	6	7	3	4	3	2	4	4	6	2
18	7	8	9	5	5	4	8	8	6	2	5	2	3	3	4	7	2
19	7	9	10	6	5	4	10	7	9	3	5	1	3	3	4	7	2
20	7	7	9	6	4	4	9	7	9	5	4	1	2	3	4	7	2
21	7	9	9	6	5	4	9	7	8	2	4	2	2	4	6	3	
22	7	9	9	7	5	4	9	7	8	3	3	3	3	4	7	3	
23	7	6	9	6	4	4	9	5	7	4	4	2	2	4	6	3	
24	7	9	9	6	5	3	10	7	7	5	4	2	3	5	6	3	
25	7	8	7	7	5	4	8	8	7	4	3	2	3	5	6	3	
26	7	9	9	6	5	5	9	6	9	3	3	1	2	3	5	2	
27	8	8	7	6	4	4	9	7	9	3	5	3	4	3	6	2	
28	8	9	9	6	5	4	10	7	9	3	5	2	2	3	6	2	

29	7	9	7	6	5	4	10	6	8	3	4	3	1	3	4	4	6	2
30	7	6	10	6	5	5	9	8	8	5	5	4	3	4	4	5	6	3
31	7	7	9	5	5	6	8	7	10	5	3	3	2	3	4	5	5	3
32	7	6	10	5	5	5	9	7	10	4	4	3	2	2	3	4	6	2
33	7	7	10	6	4	6	9	7	9	5	3	2	2	3	3	4	5	3
34	7	7	10	6	4	6	9	7	9	5	4	3	1	3	3	3	7	3
35	7	7	10	6	4	6	9	7	9	5	5	3	2	4	4	3	5	3

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
 Copyright© by Chiang Mai University  
 All rights reserved

**ตารางแสดงปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการทำงานด้าน CAD**

ตารางที่ ก5 แสดงปัจจัยประสพการณ์การทำงานด้าน CAD ( $\mu_1$ )

ตารางแสดงปัจจัยประสพการณ์การทำงานด้าน CAD ( $\mu_1$ )						
จำนวนประสพการณ์การทำงาน(ปี)	1 ปี	2 ปี	3 ปี	4 ปี	5 ปี	6 ปีขึ้นไป
ค่าสัมประสิทธิ์ปัจจัย	0.5	1	1.5	2	2.5	3

ตารางที่ ก6 แสดงปัจจัยด้านความซับซ้อนและความยากของชิ้นงานด้าน CAD ( $\mu_2$ )

ตารางปัจจัยด้านความซับซ้อนและความยากของชิ้นงานด้าน CAD ( $\mu_2$ )					
ระดับความซับซ้อนและ ความยากของชิ้นงาน	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
ค่าสัมประสิทธิ์ปัจจัย	1	2	3	4	5

ตารางที่ ก7 แสดงปัจจัยด้านจำนวนองค์ประกอบผิวการทำงานด้าน CAD ( $\mu_3$ )

แสดงปัจจัยด้านจำนวนองค์ประกอบผิวการทำงานด้าน CAD ( $\mu_3$ )									
จำนวนองค์ประกอบผิว	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90
ค่าสัมประสิทธิ์ปัจจัย	3	4	5	6	7	8	9	10	11

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

**ตารางแสดงปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการทำงานด้าน CAM**

ตารางที่ ก8 แสดงปัจจัยประสพการณ์การทำงานด้าน CAM ( $\beta_1$ )

ตารางแสดงปัจจัยประสพการณ์การทำงานด้าน CAM ( $\beta_1$ )						
จำนวนประสพการณ์การทำงาน(ปี)	1 ปี	2 ปี	3 ปี	4 ปี	5 ปี	6 ปีขึ้นไป
ค่าสัมประสิทธิ์ปัจจัย	0.5	1	1.5	2	2.5	3

ตารางที่ ก9 แสดงปัจจัยด้านความซับซ้อนและความยากของชิ้นงานด้าน CAM ( $\beta_2$ )

ตารางปัจจัยด้านความซับซ้อนและความยากของชิ้นงานด้าน CAM ( $\beta_2$ )					
ระดับความซับซ้อนและความยากของชิ้นงาน	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
ค่าสัมประสิทธิ์ปัจจัย	2.5	3	3.5	4	4.5

ตารางที่ ก10 แสดงปัจจัยความละเอียดของชิ้นงานด้าน CAM ( $\beta_3$ )

ตารางแสดงปัจจัยความละเอียดของชิ้นงานด้าน CAM ( $\beta_3$ )					
ระดับความละเอียดของชิ้นงาน	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
ค่าสัมประสิทธิ์ปัจจัย	0.5	1	1.5	2	2.5

ตารางที่ ก11 แสดงปัจจัยขนาดของชิ้นงาน( $\beta_4$ )

ตารางแสดงปัจจัยขนาดของชิ้นงาน( $\beta_4$ )										
ขนาดของชิ้นงาน(mm)	100-300	301-500	501-700	701-900	901-1100	1101-1300	1301-1500	1501-1700	1701-1900	1901-2100
ค่าสัมประสิทธิ์ปัจจัย	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5

ตารางที่ ก12 แสดงปัจจัยวัสดุของของชิ้นงาน( $\beta_5$ )

ตารางแสดงปัจจัยวัสดุของของชิ้นงาน( $\beta_5$ )							
ชนิดวัสดุของชิ้นงาน	โฟม	แก้วซ์	ไม้เทียม	เหล็ก	ปูนพลาสติกอร์	ทองแดง	อะลูมิเนียม
ค่าสัมประสิทธิ์ปัจจัย	3	4	5	6	7	8	9

ตารางที่ ก13 แสดงปัจจัยจำนวนแกนของเครื่อง CNC ( $\beta_6$ )

ตารางแสดงปัจจัยจำนวนแกนของเครื่อง CNC( $\beta_6$ )				
จำนวนแกนเครื่อง CNC	2.5	3	4	5
ค่าสัมประสิทธิ์ปัจจัย	1	2	3	4

ตารางที่ ก14 แสดงปัจจัยด้านขนาดของใบมีด( $\beta_7$ )

ตารางแสดงปัจจัยด้านขนาดของใบมีด( $\beta_7$ )							
ขนาดของใบมีด(mm)	5	10	15	20	25	30	35
ค่าสัมประสิทธิ์ปัจจัย	8	7	6	5	4	3	2

ตารางที่ ก15 แสดงปัจจัยด้านความลึกของชิ้นงาน( $\beta_8$ )

ตารางแสดงปัจจัยด้านความลึกของชิ้นงาน( $\beta_8$ )							
ความลึกของชิ้นงาน(mm)	100-300	301-500	501-700	701-900	901-1100	1101-1300	1301-1500
ค่าสัมประสิทธิ์ปัจจัย	2	3	4	5	6	7	8

ตารางที่ ก16 แสดงปัจจัยด้านชนิดแม่พิมพ์( $\beta_9$ )

ตารางแสดงปัจจัยด้านชนิดแม่พิมพ์( $\beta_9$ )				
ชนิดแม่พิมพ์	injection mould	progressive mould	die casting mould	precisions casting mould
ค่าสัมประสิทธิ์ปัจจัย	1	2	3	4

ตารางที่ ก17 แสดงปัจจัยด้านขนาดมอเตอร์ไฟฟ้าเครื่อง CNC

ตารางแสดงขนาดมอเตอร์ไฟฟ้าของเครื่อง CNC					
ขนาดมอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้ในเครื่อง CNC	10 Kw	15Kw	20Kw	30Kw	45Kw

ภาคผนวก ข

คู่มือการติดตั้งและคู่มือการใช้งานระบบซอฟต์แวร์



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

ในส่วนนี้จะอธิบายการติดตั้งระบบซอฟต์แวร์การพัฒนากระบวนการควบคุมการผลิตและบริหารจัดการทรัพยากรสำหรับการผลิตแม่พิมพ์ต้นแบบ ซึ่งการทำงานของระบบซอฟต์แวร์เป็นแบบเว็บแอปพลิเคชัน (Web application) ดังนั้นจึงต้องมีการทำงานผ่านระบบอินเทอร์เน็ต (Internet Network) จึงสามารถทำงานได้รายละเอียดการติดตั้งระบบซอฟต์แวร์ดังแสดงต่อไปนี้

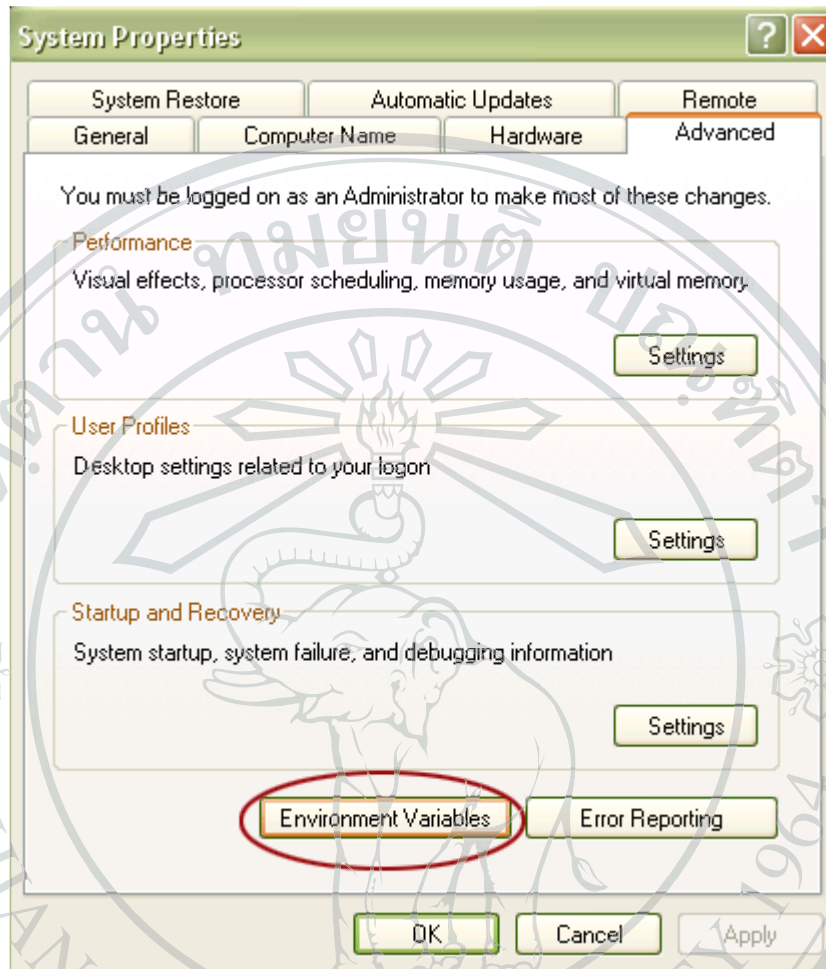
### 1. การติดตั้งระบบซอฟต์แวร์บนเว็บแอปพลิเคชัน (System Web Application)

การติดตั้งระบบของระบบซอฟต์แวร์เว็บแอปพลิเคชัน ซึ่งซอฟต์แวร์ที่นำมาใช้ในการติดตั้งคือ Apache Tomcat 6.0 ซึ่งมีรายละเอียดการติดตั้งดังต่อไปนี้

#### วิธีการติดตั้ง Apache Tomcat 6.0 มีขั้นตอนการติดตั้งดังต่อไปนี้

1. ติดตั้ง JDK หรือ JRE version 1.5 หรือสูงกว่า เมื่อติดตั้งเสร็จแล้วให้กำหนดเพิ่ม environment variable ที่ชื่อว่า JAVA\_HOME พร้อมกับระบุ path หรือ directory ที่เราลง JDK หรือ JRE เอาไว้ โดย click ขวาที่ My Computer แล้วเลือก Properties หน้าจอ System Properties จะแสดงขึ้น ให้เลือกที่ Advanced tab จากนั้น click ที่ปุ่ม Environment Variable ดังแสดงในภาพที่ ข.

1.

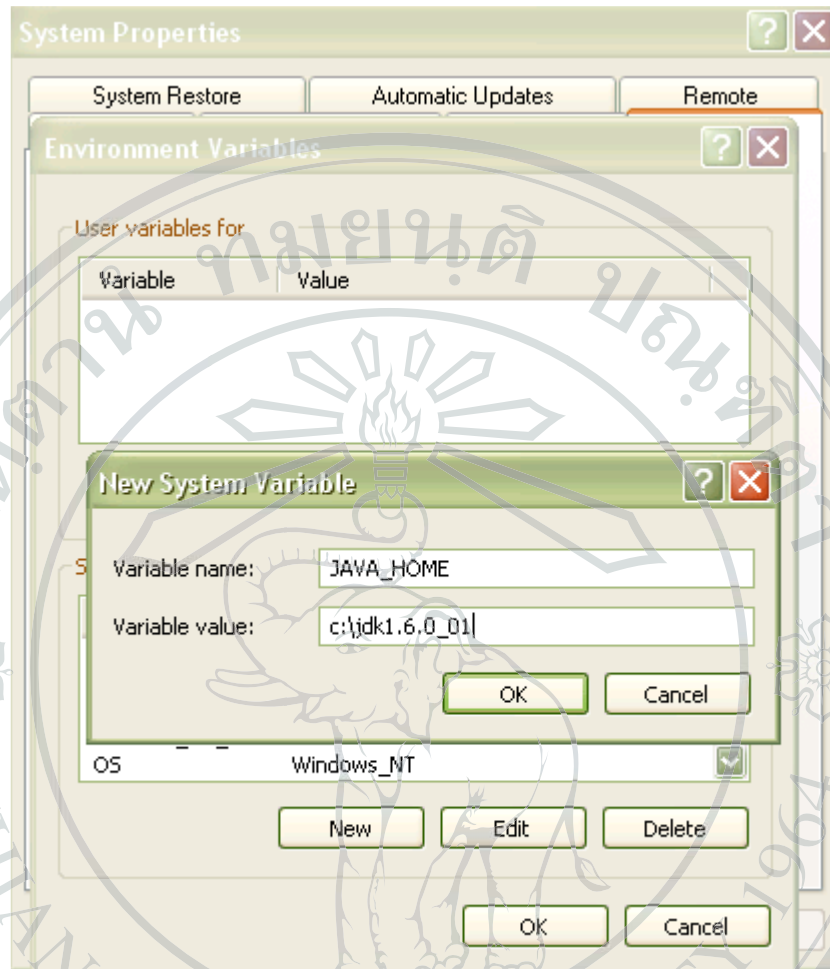


ภาพที่ ข.1 แสดงการเลือก Environment Variables

ในส่วน System variables ให้เลือก New เพื่อเพิ่ม environment variable JAVA\_HOME โดยกำหนดให้ Variable name เป็น JAVA\_HOME และ Variable value เป็น path หรือ directory ของ JDK หรือ JRE ที่เราลงไว้ ดังภาพที่ ข.2

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

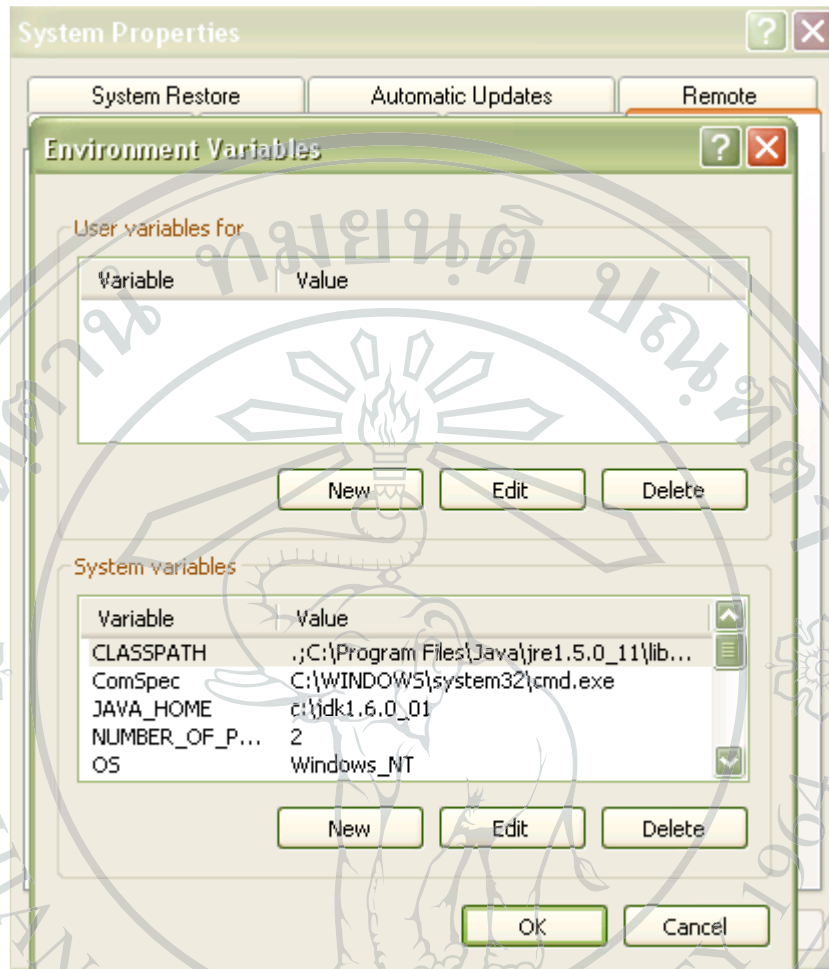




ภาพที่ ข.2 แสดงการสร้าง New System Variable

จากนั้นกดปุ่ม OK เพื่อเพิ่ม environment variable JAVA\_HOME เข้าไปจะแสดงผลดังภาพที่ ข.3 ด้านล่าง จะเห็นว่า JAVA\_HOME จะถูกเพิ่มเข้าไปในส่วน System variables

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved



ภาพที่ ข.3 แสดงรายละเอียดของ User variables JAVA\_HOME ที่เพิ่มเข้าไปในระบบ

## 2. ติดตั้งโปรแกรม Apache Tomcat 6.0 การติดตั้งโปรแกรม Tomcat สามารถทำได้สองวิธี

โดยอาจจะติดตั้งโดยใช้ zip ไฟล์ หรือ Windows service installer ก็ได้ ให้เข้าไปที่ web site ของ Apache เพื่อ download โปรแกรม Tomcat ที่ <http://tomcat.apache.org/download-60.cgi> โดยจะเลือก download โปรแกรม Tomcat ที่อยู่ในรูป zip ไฟล์หรือ Windows service installer ก็ได้ ดังแสดงในภาพที่ ข.4

## 6.0.13

Please see the [README](#) file for packaging information. It explains what every distribution contains.

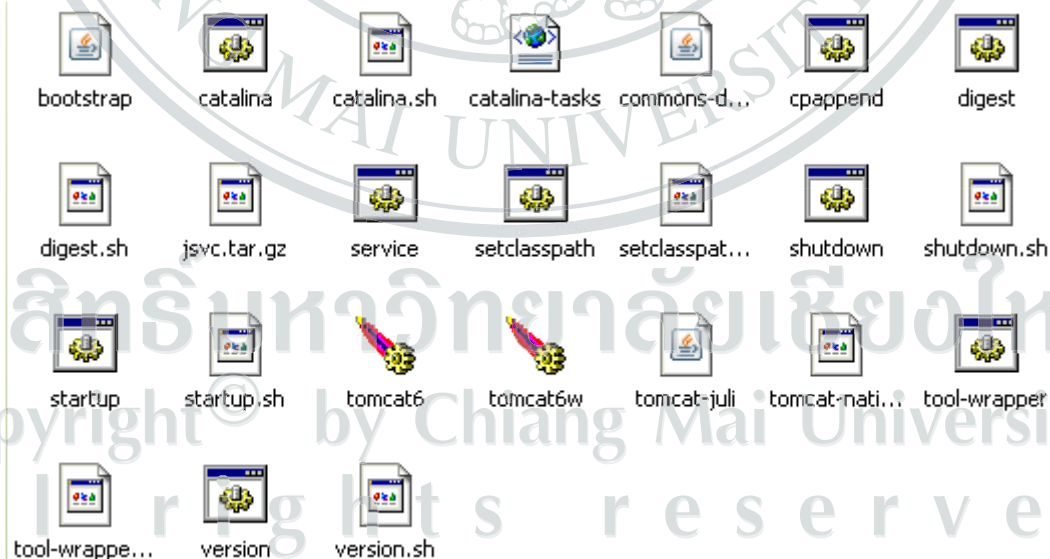
## Binary Distributions

- Core:
  - zip (pgp, md5)
  - tar.gz (pgp, md5)
  - Windows Service Installer (pgp, md5)
- Deployer:
  - zip (pgp, md5)
  - tar.gz (pgp, md5)

ภาพที่ ข.4 แสดงรายละเอียดการติดตั้ง Apache Tomcat 6.0 แบบ Zip file

## 2.1.1 ติดตั้งโปรแกรม Tomcat ที่อยู่ในรูปของ zip ไฟล์

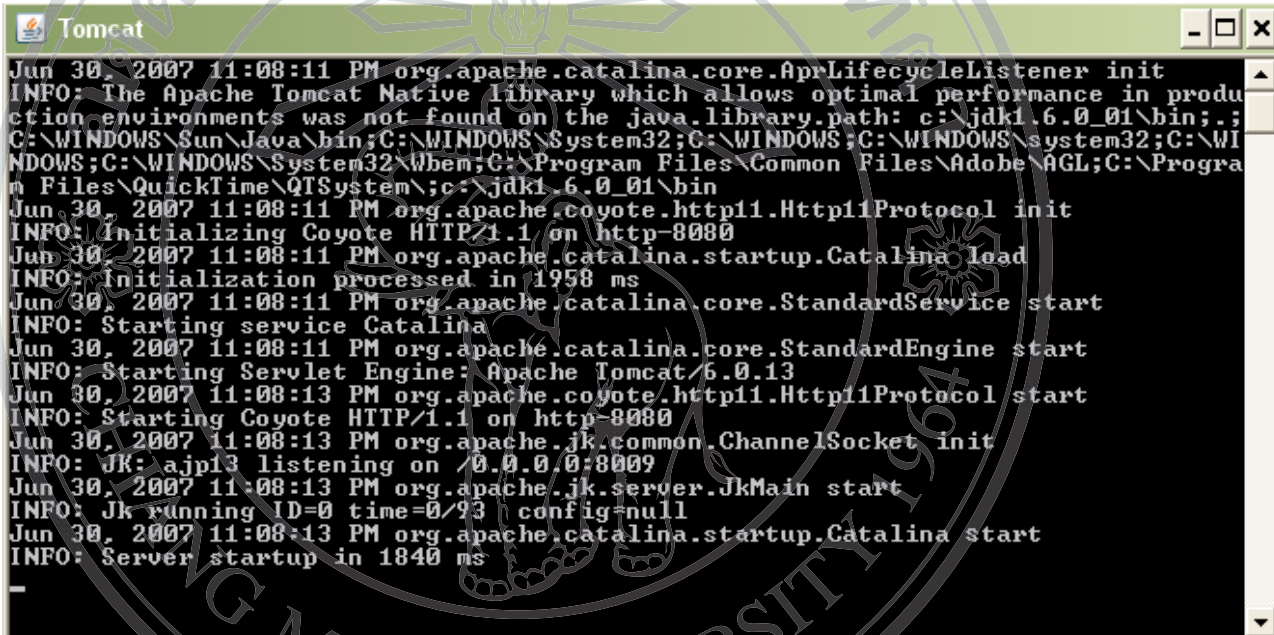
เมื่อ Download zip ไฟล์แล้วจะได้ไฟล์ Apache-tomcat-6.0.13.zip มาให้ทำการแตกไฟล์ unzip ไฟล์ apache-tomcat-6.0.13.zip ออกมา โดยวางไว้ที่ path ที่ต้องการ แล้วจะได้ directory apache-tomcat-6.0.13 สร้างขึ้นมา ภายใน directory จะประกอบไปด้วยไฟล์ต่าง ๆ ของโปรแกรม Tomcat 6.0 ดังแสดงในภาพที่ ข. 5



ภาพที่ ข.5 แสดงรายละเอียดไฟล์ของ Apache Tomcat 6.0

### 2.1.2 ทำการรันโปรแกรม Tomcat 6.0 ขึ้นมาทำงาน ให้เข้าไปใน directory "bin" ที่อยู่ใน

Directory apache-tomcat-6.0.13 แล้ว double click ที่ไฟล์ startup.bat เพื่อสั่งให้โปรแกรม Tomcat ขึ้นมาทำงาน สังเกตว่าจะมีหน้าจอ console ถูกเปิดขึ้นมาพร้อมกับแสดงข้อมูลสถานะการทำงาน ของ Tomcat ให้เห็นดังแสดงในภาพที่ ข.6 หน้าจอ console จะเป็นเหมือนตัวแทนของโปรแกรม Tomcat ถ้าทำการปิดหน้าจอนี้ไป โปรแกรมก็จะหยุดทำงานไปด้วย ดังนั้นในระหว่างการใช้งานโปรแกรม Tomcat ให้เปิดหน้าจอ console นี้เอาไว้ตลอดเวลา



```

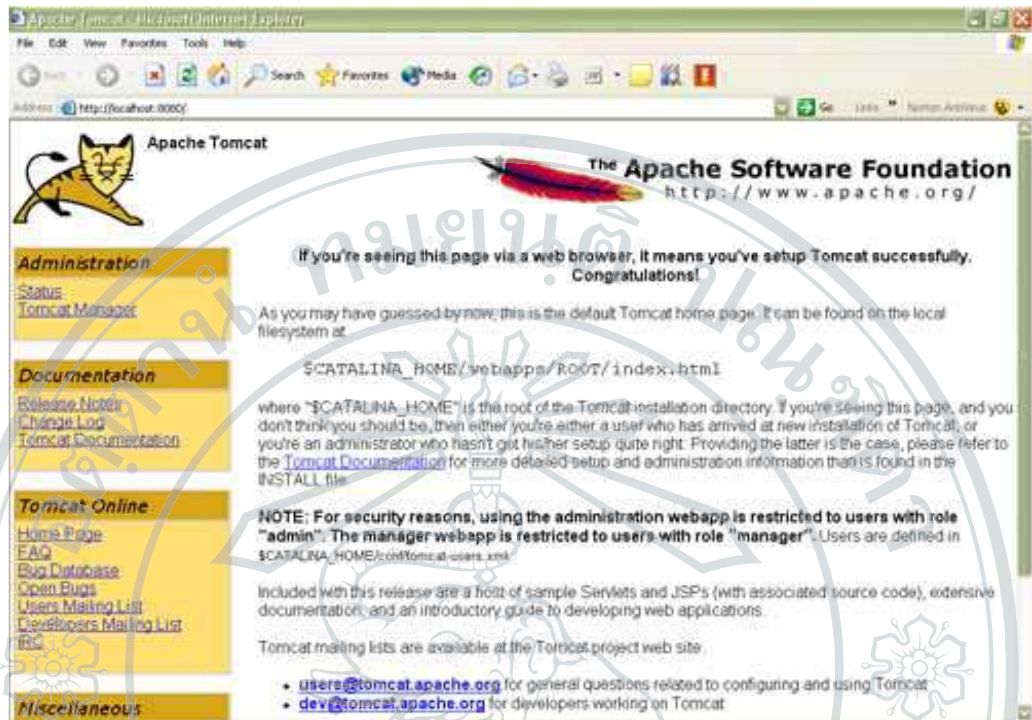
Tomcat
Jun 30, 2007 11:08:11 PM org.apache.catalina.core.AprLifecycleListener init
INFO: The Apache Tomcat Native library which allows optimal performance in production environments was not found on the java.library.path: c:\jdk1.6.0_01\bin;. ; C:\WINDOWS\Sun\Java\bin;C:\WINDOWS\System32;C:\WINDOWS\system32;C:\WINDOWS;C:\WINDOWS\System32\Wbem;C:\Program Files\Common Files\Adobe\AGL;C:\Program Files\QuickTime\QTSystem\;c:\jdk1.6.0_01\bin
Jun 30, 2007 11:08:11 PM org.apache.coyote.http11.Http11Protocol init
INFO: Initializing Coyote HTTP/1.1 on http-8080
Jun 30, 2007 11:08:11 PM org.apache.catalina.startup.Catalina load
INFO: Initialization processed in 1958 ms
Jun 30, 2007 11:08:11 PM org.apache.catalina.core.StandardService start
INFO: Starting service Catalina
Jun 30, 2007 11:08:11 PM org.apache.catalina.core.StandardEngine start
INFO: Starting Servlet Engine: Apache Tomcat/6.0.13
Jun 30, 2007 11:08:13 PM org.apache.coyote.http11.Http11Protocol start
INFO: Starting Coyote HTTP/1.1 on http-8080
Jun 30, 2007 11:08:13 PM org.apache.jk.common.ChannelSocket init
INFO: JK: ajp13 listening on /0.0.0.0:8009
Jun 30, 2007 11:08:13 PM org.apache.jk.server.JkMain start
INFO: Jk running ID=0 time=0/93 config=null
Jun 30, 2007 11:08:13 PM org.apache.catalina.startup.Catalina start
INFO: Server startup in 1840 ms
  
```

ภาพที่ ข.6 แสดงหน้าจอ Console การทำงานของ Apache Tomcat 6.0

สังเกตว่าในขณะที่โปรแกรม Tomcat ทำงานนั้น จะไม่มี tray icon ของโปรแกรมปรากฏอยู่

### 2.1.3 การทดสอบการทำงานของโปรแกรม Tomcat ให้เปิด web browser อย่าง IE ขึ้นมา

แล้วพิมพ์ URL <http://localhost:8080/> เข้าไป ถ้าโปรแกรม Tomcat ทำงานได้อย่างถูกต้อง หน้าการทำงานหลัก default ของ Tomcat จะแสดงขึ้นมา ดังแสดงในภาพที่ ข. 7

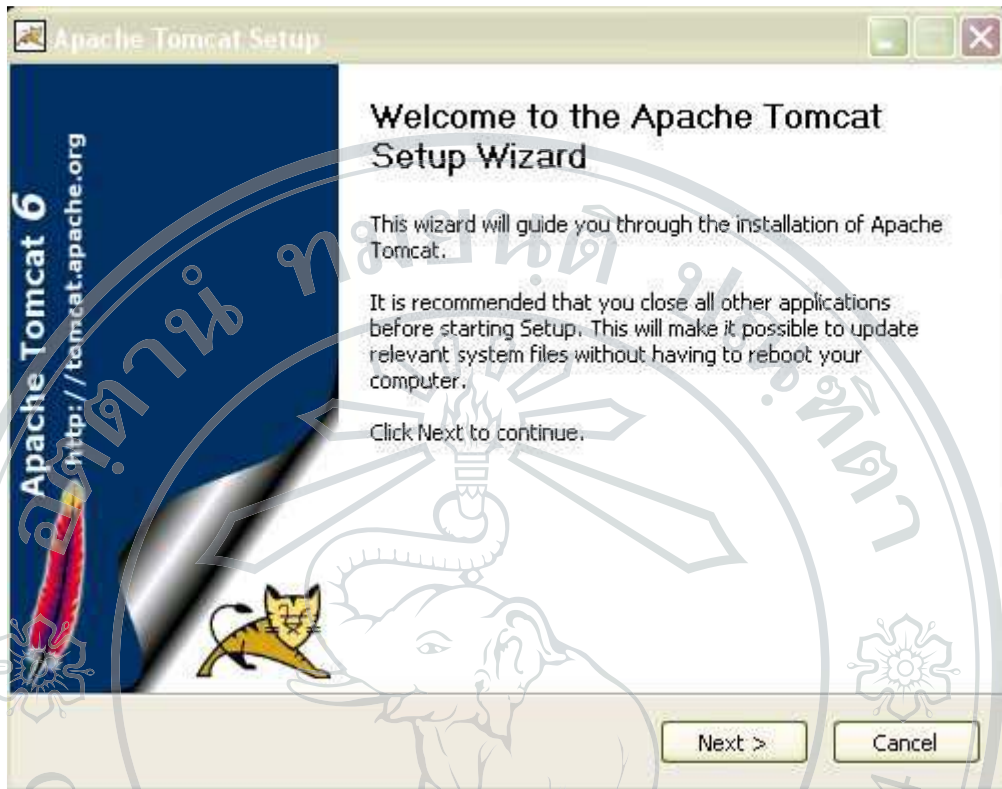


ภาพที่ ข. 7 แสดงหน้าการทำงานหลัก Default Apache Tomcat 6.0

ถ้าหากว่าต้องการหยุดการทำงานของโปรแกรม Tomcat สามารถทำได้โดย double click ที่ไฟล์ shutdown. bat ที่อยู่ใน directory apache-tomcat-6.0.13\bin หรือจะปิดหน้าจอ console ของ Tomcat ก็ได้

**2.2.1 การติดตั้งโปรแกรม Tomcat 6.0 โดยใช้ Windows service installer** เมื่อทำการ download ไฟล์ Windows service installer มาแล้ว จะได้ไฟล์ apache-tomcat-6.0.13.exe มาให้ double click ที่ไฟล์นั้นเพื่อเริ่มการติดตั้งโปรแกรม Tomcat 6.0 โปรแกรม installer จะขึ้นมาทำงาน โดยจะแสดงหน้าจอเป็นขั้น ๆ เพื่อช่วยเราในการติดตั้งโปรแกรม ดังนี้

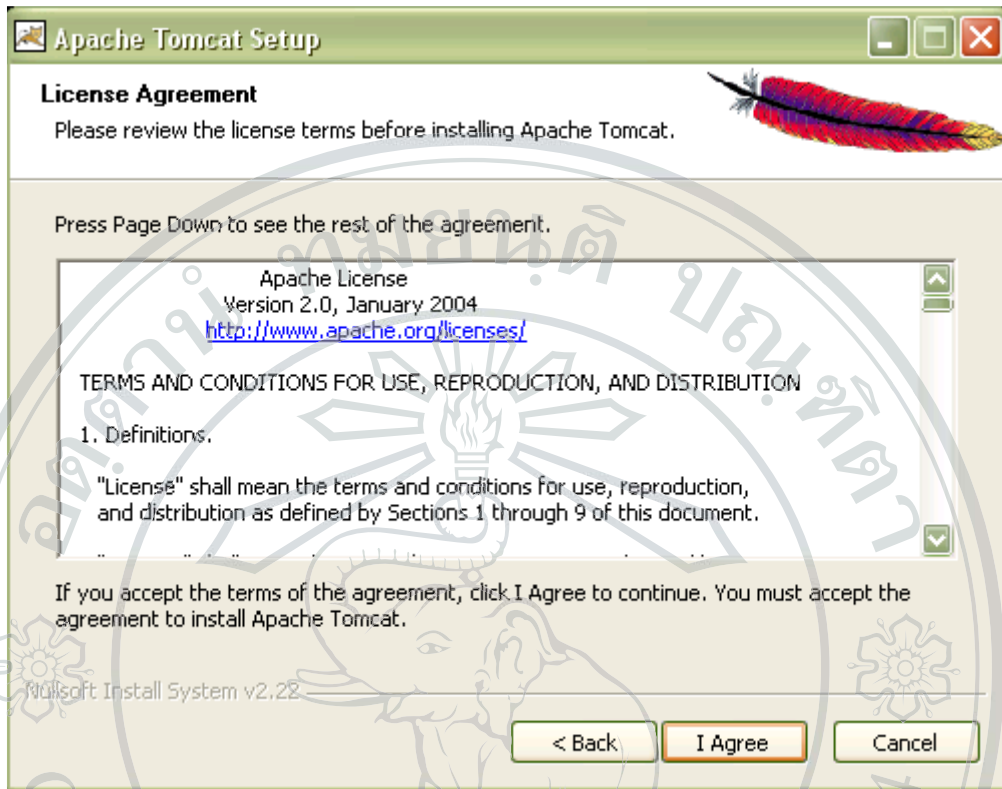
หน้าที่ 1 ดังแสดงในภาพที่ ข. 8 โปรแกรม installer จะแสดงข้อความต้อนรับพร้อมกับแนะนำให้ทำการปิดโปรแกรมทั้งหมดที่ใช้งานอยู่ก่อน เพื่อที่โปรแกรม installer จะได้สามารถ access ไฟล์ของระบบที่จำเป็นได้ ให้กดปุ่ม ที่ Next เพื่อไปยังหน้าต่อไป



ภาพที่ ข. 8 แสดงหน้าหลักงาน Install Apache Tomcat 6.0

หน้าที่ 2 ดังแสดงในภาพที่ ข.9 โปรแกรม installer จะให้อ่านข้อตกลงการใช้งานโปรแกรม Tomcat (license) แล้วให้เลือกว่าจะตกลงทำตามข้อตกลงหรือไม่ ให้เลือก "I Agree" เพื่อยืนยันว่าได้ยืนยันยอมรับข้อตกลงดังกล่าวและเพื่อไปยังหน้าต่อไป

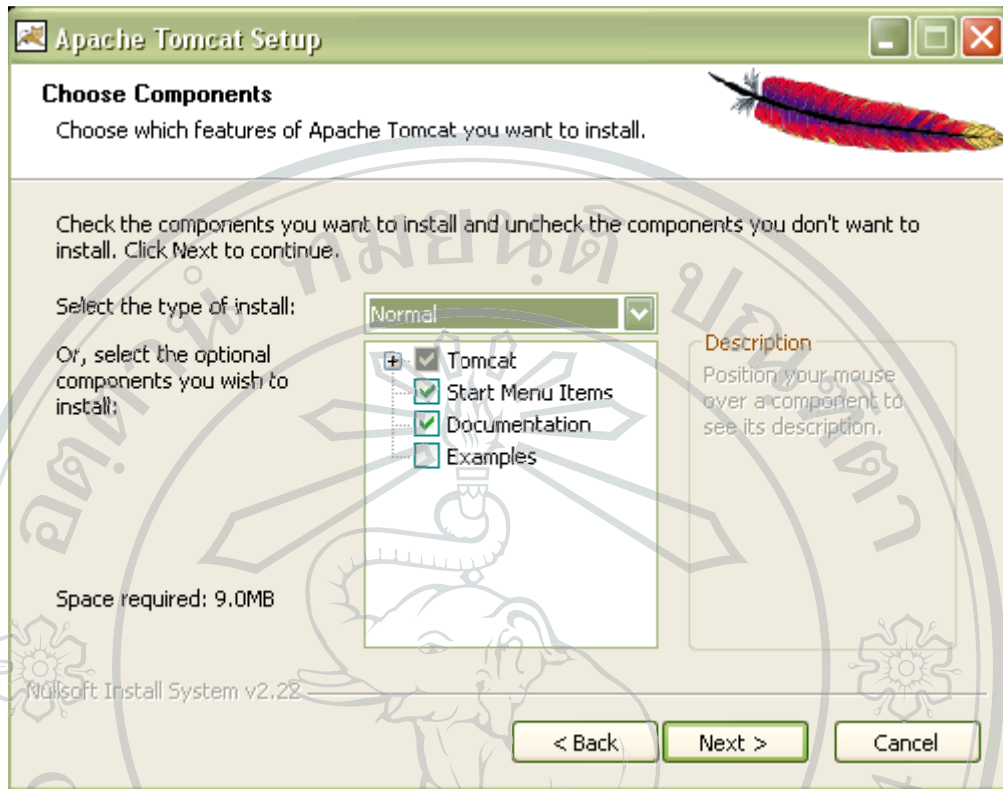
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved



ภาพที่ ข.9 แสดงรายละเอียดข้อตกลงก่อนทำการ Install Apache Tomcat 6.0

หน้าที่ 3 ดังแสดงในภาพที่ ข. 10 โปรแกรม installer แสดงรายการองค์ประกอบของโปรแกรมที่ต้องการลงพร้อมกับขนาดของพื้นที่ที่ต้องใช้ จะเห็นว่า Start up Menu Items และ Documentation ได้ถูกเลือกเอาไว้ให้แล้ว แต่ถ้าต้องการตัวอย่างด้วยก็ให้เลือก Examples เพิ่ม จากนั้น click ที่ปุ่ม Next เพื่อไปยังหน้าต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

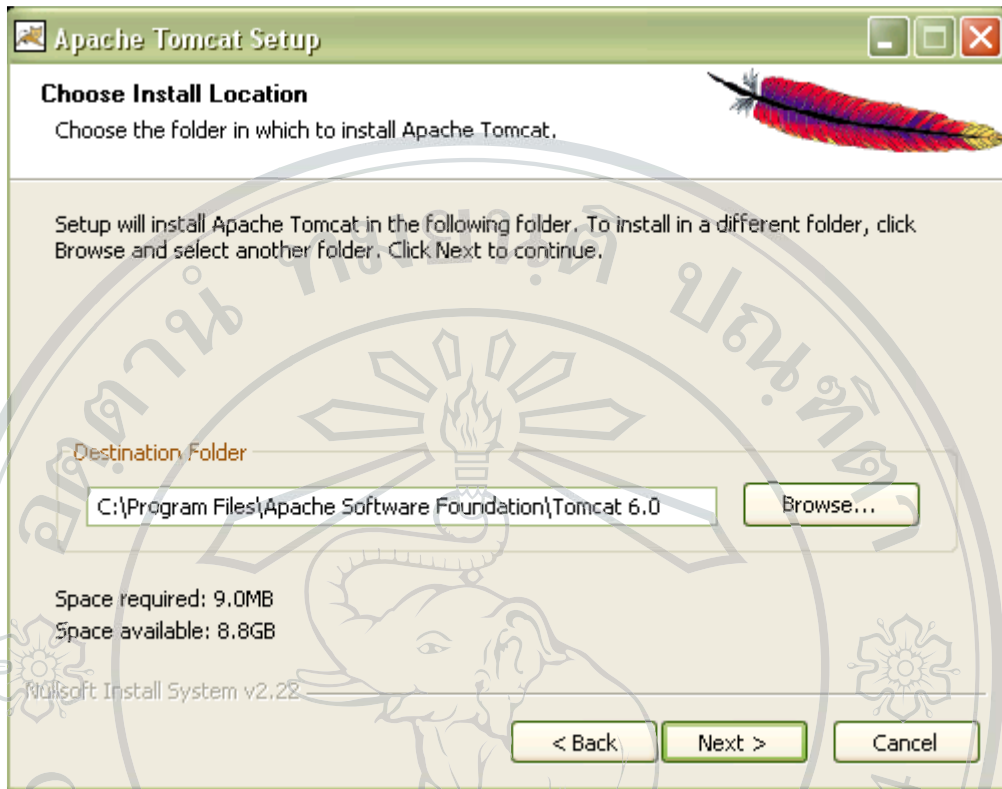


ภาพที่ ข. 10 แสดงเงื่อนไขของขนาดพื้นที่ในการ Install Apache Tomcat 6.0

หน้าที่ 4 ดังแสดงในภาพที่ ข.11 โปรแกรม installer จะถาม path ที่เราต้องการลงโปรแกรม Tomcat ให้เราเลือก path ที่ต้องการ แล้ว click ที่ Next เพื่อไปยังหน้าต่อไป

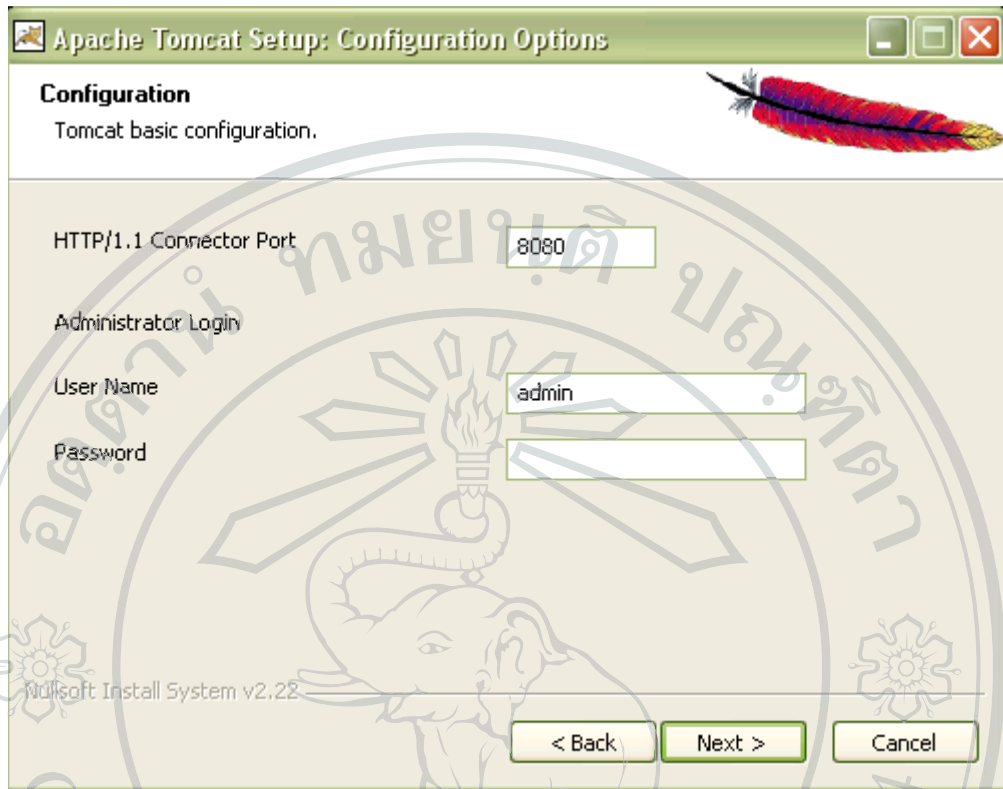
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved





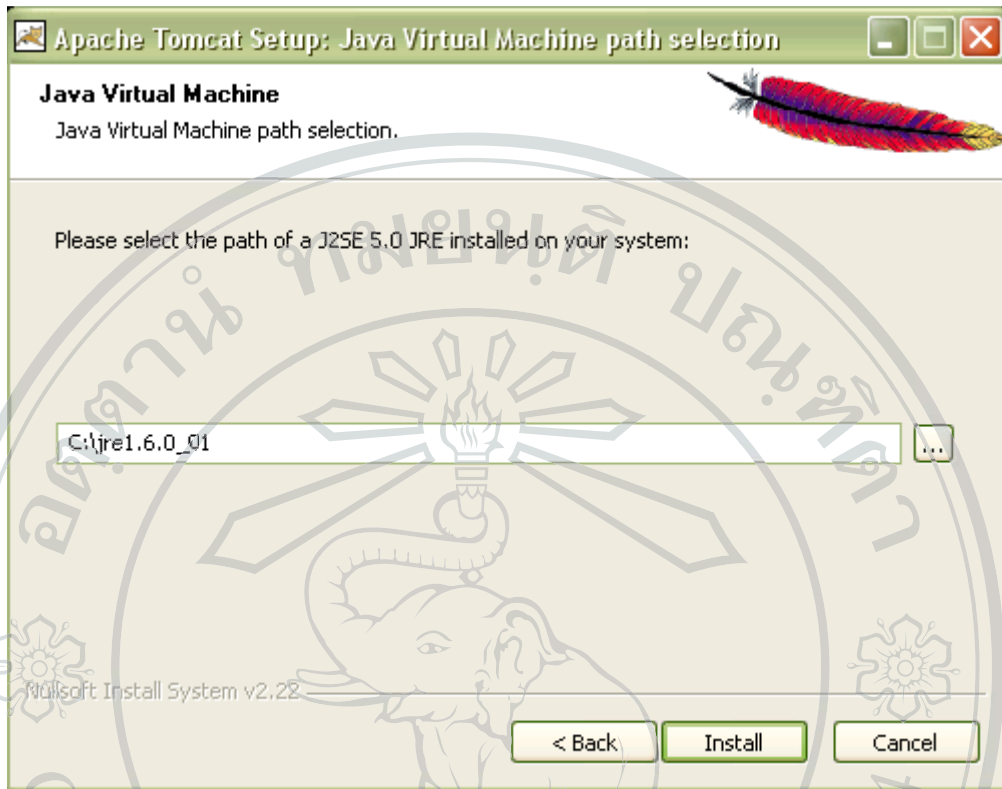
ภาพที่ ข. 11 แสดงPart สำหรับ Install Apache Tomcat 6.0

หน้าที่ 5 ดังแสดงในภาพที่ ข.12 โปรแกรม installer จะให้ทำการกำหนด port ที่จะให้โปรแกรม Tomcat ใช้ และ user name และ password ของผู้ใช้ที่จะทำหน้าที่เป็นผู้ดูแลระบบ Tomcat สำหรับค่าของ port ให้ใช้ค่า default 8080 เพื่อที่จะได้ไม่ซ้ำกับของโปรแกรมอื่น (web server โปรแกรมโดยทั่วไปจะใช้ port 80 ในการทำงาน) สำหรับ user name และ password ให้ระบุตามที่ผู้ใช้ต้องการ ผู้ใช้อาจจะไม่ระบุ password ของ user ก็ได้ เพื่อสะดวกในการใช้งานระหว่างการพัฒนาโปรแกรม จากนั้นให้ click ที่ Next เพื่อไปยังหน้าต่อไป



ภาพที่ ข. 12 แสดงการกำหนด Port และ User Name, Password ของ Apache Tomcat 6.0

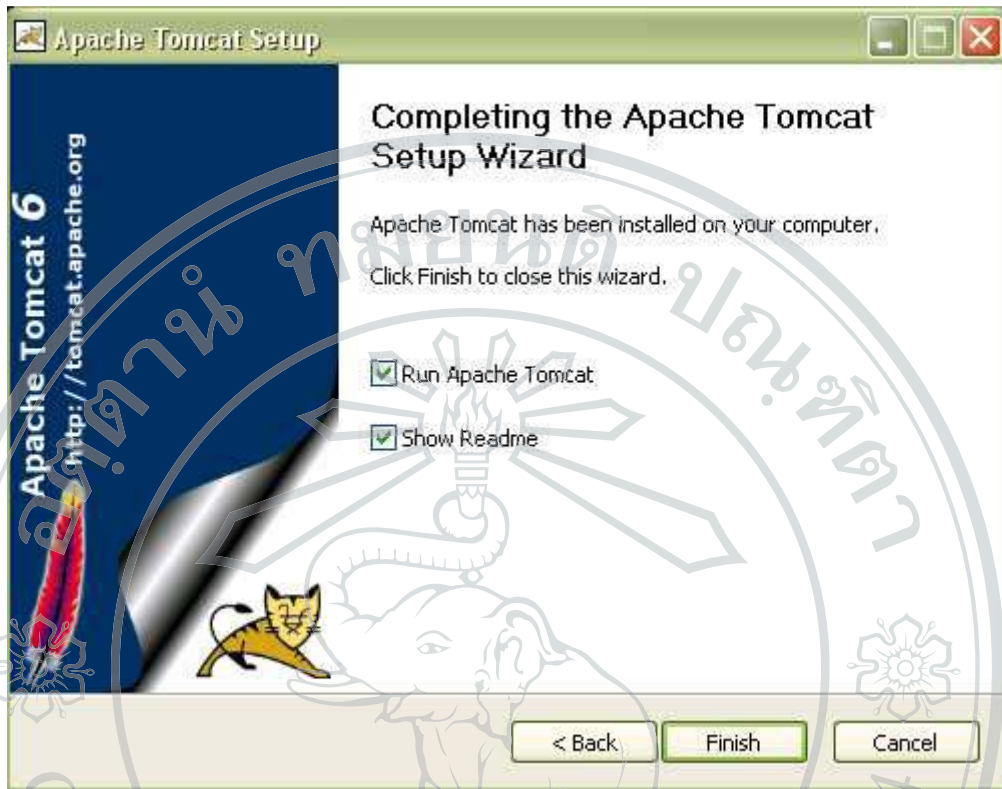
หน้าที่ 6 ดังแสดงในภาพที่ ข.13 โปรแกรม installer จะทำการตรวจสอบ JRE ที่มีอยู่ในเครื่องของผู้ใช้แล้วให้ผู้ใช้ยืนยันว่าต้องการใช้ version นี้หรือไม่ ในกรณีที่ผู้ใช้ต้องการใช้ version อื่นก็สามารถระบุได้ในขั้นตอนนี้ จากนั้นให้กดปุ่มที่ Install เพื่อเริ่มการติดตั้งโปรแกรม



ภาพที่ ข. 13 แสดงเวอร์ชันของ Apache Tomcat 6.0 ก่อนทำการ Install

หน้าที่ 7 ดังแสดงในภาพที่ ข.14 โปรแกรม installer จะแสดงหน้าจอว่าติดตั้งโปรแกรม Tomcat เสร็จเรียบร้อยแล้ว พร้อมกับถามว่าต้องการรันโปรแกรม Tomcat หรืออ่านไฟล์ Readme หรือไม่ ให้เลือกตามต้องการแล้ว click ที่ปุ่ม Finish เพื่อจบการทำงานของโปรแกรม installer

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved



ภาพที่ ข. 14 แสดงหน้าจอเมื่อทำการ Install Apache Tomcat 6.0 เสร็จ

เมื่อติดตั้งโปรแกรม Tomcat เสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้สังเกตว่าจะมี tray icon ของโปรแกรม Tomcat ปรากฏที่ Task bar ด้านขวาล่างของจอ ดังภาพที่ ข. 15



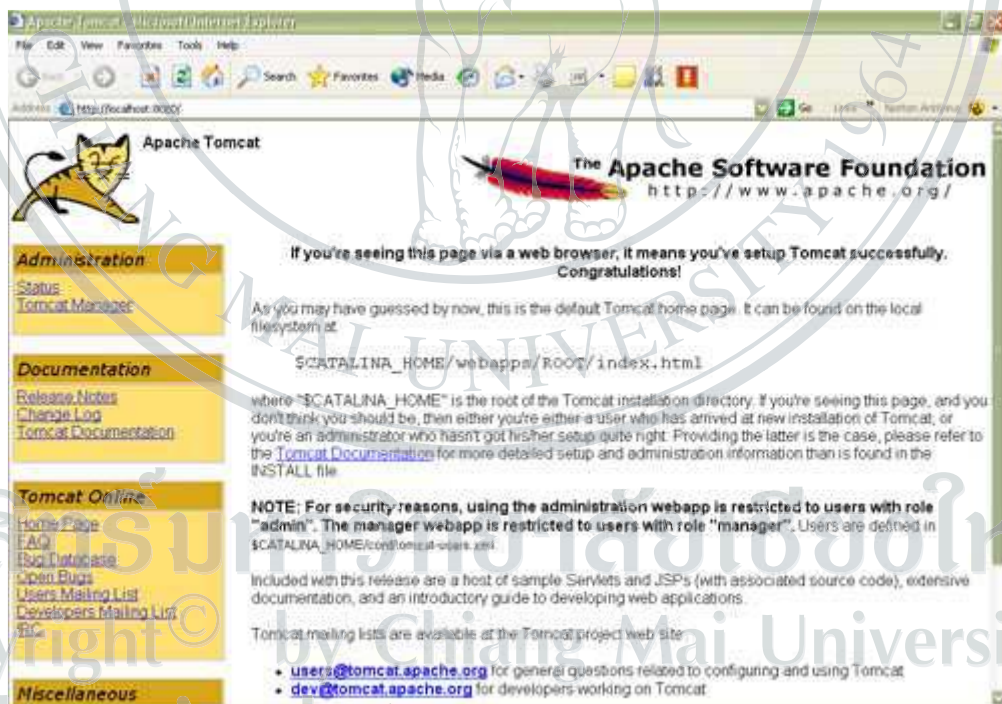
ภาพที่ ข. 15 แสดงปุ่ม Tray Icon ของโปรแกรม Apache Tomcat 6.0

**2.2.3 รันโปรแกรม Tomcat** ขึ้นมาทำงานในการรันโปรแกรม Tomcat ที่เป็น service ขึ้นมาทำงานนั้น ให้ click ขวาที่ tray icon ของ Tomcat แล้วเลือกคำสั่ง Start service ถ้าต้องการจบการทำงานของโปรแกรม Tomcat ก็ให้เลือก Stop service แทน



สังเกตว่าเวลาใช้งาน Tomcat ที่เป็น service นั้น จะไม่มีหน้าจอ console แสดงขึ้นมา การลงโปรแกรม Tomcat แบบนี้จึงเหมาะกับการใช้งานจริง ที่ผู้ใช้กำหนดให้โปรแกรม Tomcat ขึ้นมาทำงานโดยอัตโนมัติในลักษณะของ service

2.2.3 ทดสอบการทำงานของโปรแกรม Tomcat ให้เปิด web browser อย่าง IE ขึ้นมา แล้วพิมพ์ URL <http://localhost:8080/> เข้าไป ถ้าโปรแกรม Tomcat ทำงานได้อย่างถูกต้อง หน้า default ของ Tomcat จะแสดงขึ้นมา ดังภาพที่ ข. 16



ภาพที่ ข. 16 แสดงหน้าจอการทำงานหลักของ โปรแกรม Apache Tomcat 6.0

2. ขั้นตอนการติดตั้งระบบซอฟต์แวร์ลงบนเว็บแอปพลิเคชัน (Deploy Web Application Services)

ขั้นตอนนี้จะเป็นการนำระบบซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นทำการติดตั้งลงบนระบบ Sever Web Application บน Apache Tomcat 6.0 เพื่อการใช้งานระบบซอฟต์แวร์และทำการบันทึกข้อมูลต่างๆ ลงบนฐานข้อมูลที่ได้ออกแบบไว้ และการติดตั้ง (Deploy Program) จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน หลักๆ คือ

1. การติดตั้งระบบซอฟต์แวร์ (Deploy Program CAD/CAM)

2. การติดตั้งระบบฐานข้อมูล (Deploy Data Base)

ซึ่งการติดตั้งและดำเนินงานทั้ง 2 ดังแสดงต่อไปนี้

### 2.1 การติดตั้งระบบซอฟต์แวร์ (Deploy Program CAD/CAM)

การติดตั้งระบบซอฟต์แวร์ลงบน Apache Tomcat 6.0 เมื่อนักพัฒนาทำการเขียน โปรแกรมเสร็จ ก็จะทำการนำโปรแกรมที่เขียนทำให้เป็นนามสกุล .WAR ไฟล์ ขั้นตอนการติดตั้งก็ทำการรันโปรแกรม Apache Tomcat และทำการกรอกค่า User Name และ Pass word ดังแสดงในภาพที่ 17

ภาพที่ ข.17 แสดงการหน้าการติดตั้งระบบซอฟต์แวร์บน Apache Tomcat 6.0

และเมื่อทำการกดตกลงในปุ่มดำเนินการต่อไปก็จะเข้าสู่หน้า Tomcat Manager เพื่อทำการติดตั้งโปรแกรมดังแสดงในภาพที่ ข.18 เมื่อทำการเข้าสู่หน้าหลักของการติดตั้งระบบซอฟต์แวร์เสร็จเรียบร้อยแล้ว จากนั้นก็ดำเนินการติดตั้งระบบซอฟต์แวร์ (Deploy Program) ดังแสดงในภาพที่ ข.

## Tomcat Web Application Manager

Message:	OK			
<b>Manager</b>				
List Applications	HTML Manager Help	Manager Help	Server St	
<b>Applications</b>				
Path	Display Name	Running	Sessions	Commands
/	Welcome to Tomcat	true	0	Start Stop Reload Undeploy Expire sessions with idle ≥ 30 minutes
/CAD/CAM		true	0	Start Stop Reload Undeploy Expire sessions with idle ≥ 35 minutes
/docs	Tomcat Documentation	true	0	Start Stop Reload Undeploy Expire sessions with idle ≥ 30 minutes
/examples	Servlet and JSP Examples	true	0	Start Stop Reload Undeploy Expire sessions with idle ≥ 30 minutes

ภาพที่ ข.18 แสดงหน้าจอ Tomcat Web Application Manager

<b>Deploy</b>	
Deploy directory or WAR file located on server	
Context Path (optional):	<input type="text"/>
XML Configuration file URL:	<input type="text"/>
WAR or Directory URL:	<input type="text"/>
<input type="button" value="Deploy"/>	
<b>WAR file to deploy</b>	
Select WAR file to upload	<input type="text"/> <input type="button" value="เลือก..."/>
<input type="button" value="Deploy"/>	
<b>Server Information</b>	

ภาพที่ ข.19 แสดงจอเพื่อเลือกติดตั้ง โปรแกรมที่เป็นไฟล์ .WAR

## 2.2 การติดตั้งระบบฐานข้อมูล (Deploy Data Base)

การติดตั้งระบบฐานข้อมูลของระบบซอฟต์แวร์ซึ่งทางผู้วิจัยได้เลือกระบบฐานข้อมูลของโปรแกรม MySQL ซึ่งเป็นระบบฐานข้อมูลที่ไม่มีค่าลิขสิทธิ์ของซอฟต์แวร์และขั้นตอนการดำเนินการติดตั้งดังแสดงต่อไปนี้

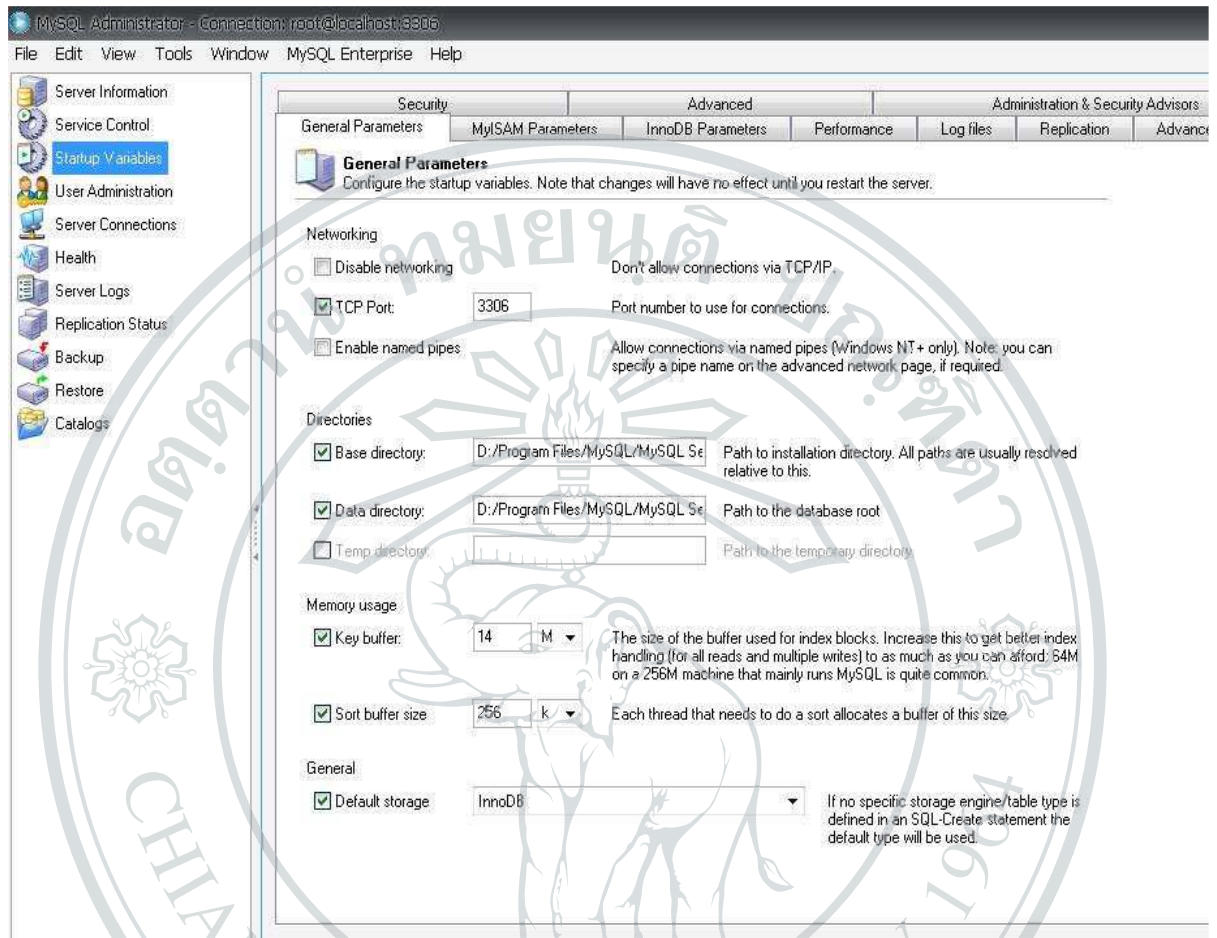
เมื่อทำการติดตั้งโปรแกรมฐานข้อมูลไว้บนเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเรียบร้อยแล้วก็ทำการเรียกโปรแกรม MySQL ขึ้นมาเพื่อทำการกรอก User Name และ Password ดังแสดงในภาพที่ ข.20



ภาพที่ ข.20 แสดงหน้าจอ MySQL Administrator

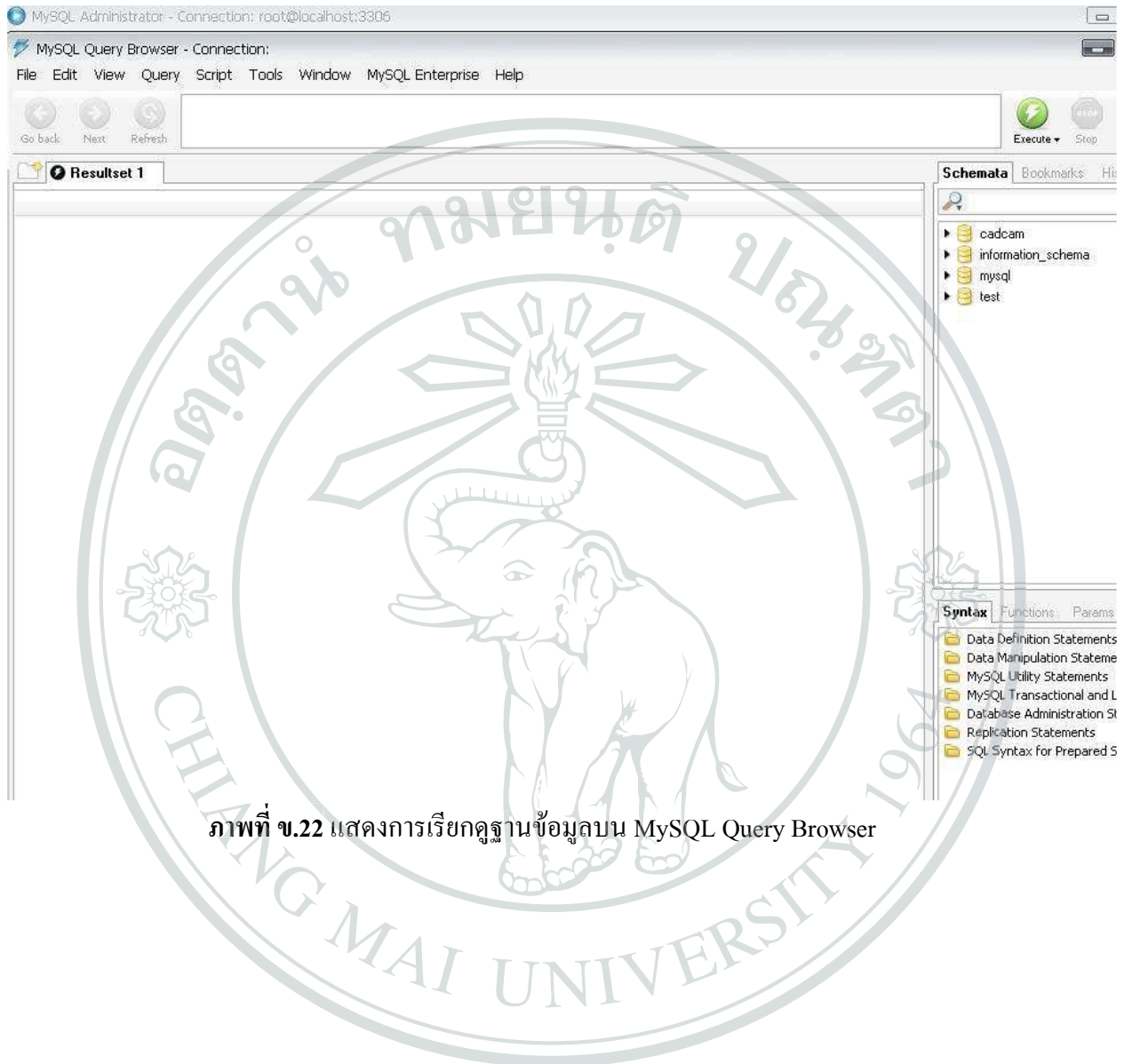
เมื่อทำการใส่ข้อมูลและรหัสผู้ใช้งานผ่านโปรแกรมก็จะดำเนินการขั้นต่อไปคือขั้นตอนการเข้าสู่หน้าทำงานหลักของโปรแกรมฐานข้อมูล MySQL ดังแสดงในภาพที่ ข.21 และเมื่อมีการนำฐานข้อมูลที่ทำกรเขียนในขั้นตอนการพัฒนาบบซอฟต์แวร์ก็ทำการ Restore ขึ้นไว้บนระบบฐานข้อมูลหน้าจอแสดงผลของโปรแกรม MySQL ก็จะโชว์ฐานข้อมูลของระบบซอฟต์แวร์เมื่อเข้าเมนูการคำสั่ง Query Browser connection ดูข้อมูลดังแสดงในภาพที่ ข.22





ภาพที่ ข.21 แสดงหน้าจอการทำงานหลักของโปรแกรมฐานข้อมูล MySQL

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
 Copyright© by Chiang Mai University  
 All rights reserved

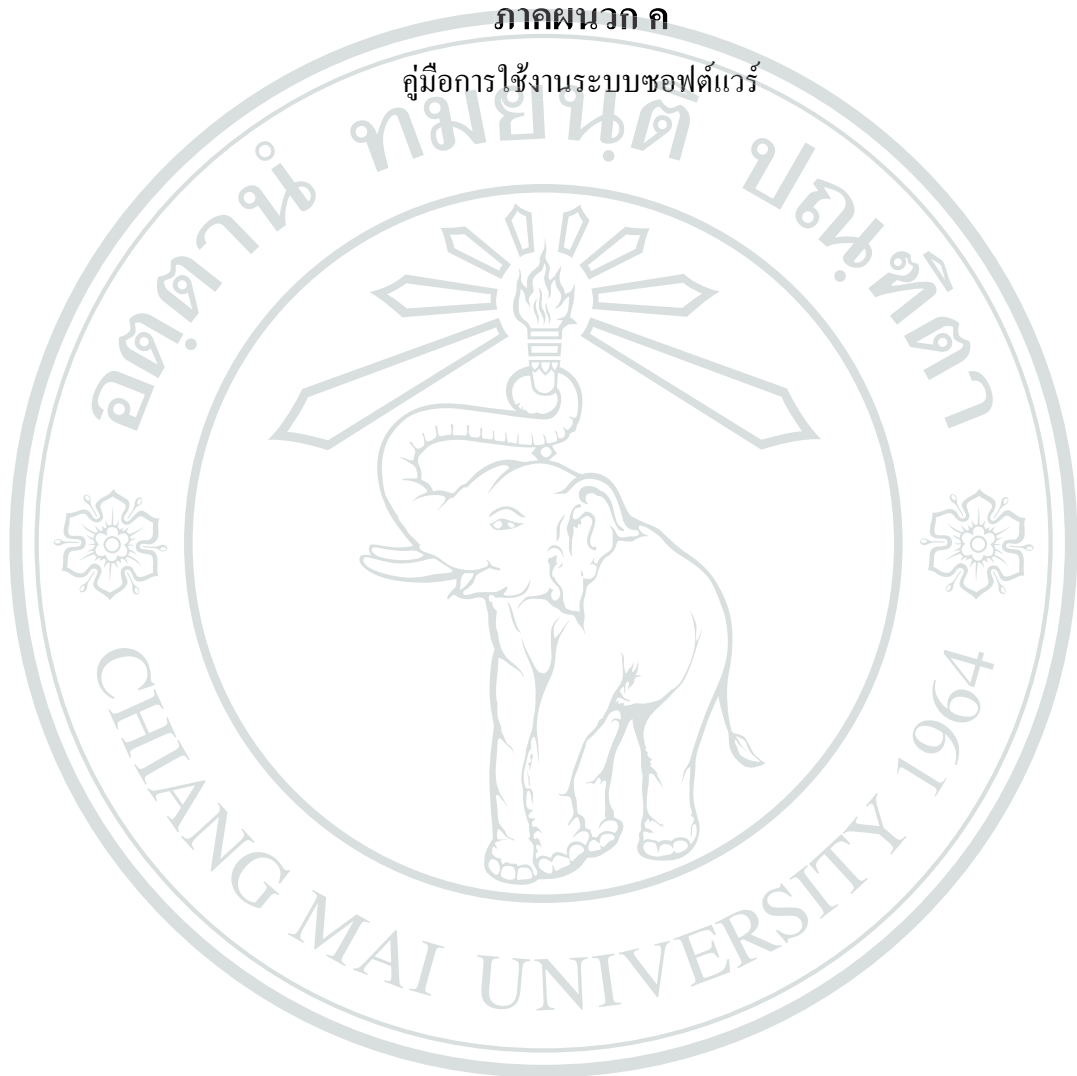


ภาพที่ ข.22 แสดงการเรียกดูฐานข้อมูลบน MySQL Query Browser

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
 Copyright© by Chiang Mai University  
 All rights reserved

ภาคผนวก ค

คู่มือการใช้งานระบบซอฟต์แวร์



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

คู่มือการใช้งานระบบซอฟต์แวร์ กระบวนการควบคุมการผลิตและบริหารจัดการทรัพยากร สำหรับการผลิตแม่พิมพ์ต้นแบบของบริษัทเดลแคม (ประเทศไทย) จำกัด ได้จัดทำตามลำดับการเข้าทำงานของผู้ใช้ระบบซึ่งมีหลักการทำงานดังต่อไปนี้

### 1. การเข้าใช้ระบบ

การเข้าใช้งานระบบผู้ใช้งานจะต้องมีชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน เพื่อใช้ในการล็อกอินเข้าใช้งานระบบซึ่งสามารถขอเปิดใช้บริการได้ที่ผู้ดูแลระบบการทำงานของ บริษัทเดลแคมประเทศไทย เมื่อมีชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่านแล้วสามารถล็อกอินเข้าใช้งานระบบได้ทันที นอกจากนี้ระบบยังสามารถกำหนดให้จำชื่อผู้ใช้งานไว้ได้ในการเข้าใช้งานครั้งต่อไปผู้ใช้งานสามารถเลือกรายการให้เลือกระบบจำไว้ได้โดยไม่ต้องพิมพ์ใหม่ทุกครั้ง และสามารถยกเลิกรายชื่อที่ระบบจำไว้ได้ด้วยเช่นกัน หน้าจอล็อกอินแสดงในภาพที่ ก.1



ภาพที่ ก.1 แสดงหน้าจอการเข้าใช้งานระบบซอฟต์แวร์

เมื่อทำการเข้าสู่ระบบเรียบร้อยแล้วลำดับไปการทำงานของระบบซอฟต์แวร์ก็จะนำเข้าสู่หน้าหลักโปรแกรมเพื่อให้ผู้ใช้งานได้ใช้งานในฟังก์ชันต่าง ๆ ของระบบซอฟต์แวร์

### 2. หน้าจอหลักในการทำงานระบบซอฟต์แวร์ (Main Page)

ในหน้าจะหลักของระบบซอฟต์แวร์จะแสดงรายละเอียดเมนูในการทำงานแต่ละส่วนของระบบซอฟต์แวร์ซึ่งแสดงเป็นเมนูสำหรับให้กดปุ่มเลือกและสะดวกแก่ผู้เข้ามาใช้งานดังแสดงในภาพที่ ค.2



ภาพที่ ค.2 แสดงหน้าจอการทำงานหลักของระบบซอฟต์แวร์

เมื่อทำการเข้าสู่หน้าหลักลำดับต่อไปของการทำงานของระบบซอฟต์แวร์คือการเข้าป้อนคำสั่งเพื่อสร้างรายละเอียดของลูกค้าที่มีการร้องขอให้มีการผลิตชิ้นงานแม่พิมพ์ต้นแบบดังแสดงในภาพที่ ค.3

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved



ภาพที่ ค.3 แสดงหน้าจอการเลือกสร้างข้อมูลลูกค้า

เมื่อทำการเลือกปุ่มเมนูในการสร้างข้อมูลลูกค้าเสร็จระบบจะนำเข้าสู่รายละเอียดของการสร้างข้อมูลของลูกค้า และทำการบันทึกรายละเอียดของลูกค้าเก็บไว้ในระบบฐานข้อมูลซึ่งหน้าจอรายละเอียดการสร้างข้อมูลลูกค้า

### 3. หน้าจอแสดงรายละเอียดการสร้างข้อมูลลูกค้า

ในหน้าจอแสดงรายละเอียดของลูกค้าระบบจะมีรายการให้ทางผู้ใช้ระบบได้ทำการกรอกข้อมูลต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับการผลิตชิ้นงานแม่พิมพ์ต้นแบบ ซึ่งทางผู้ใช้ระบบต้องทำการกรอกรายละเอียดต่าง ๆ ให้ครบตามข้อกำหนดที่มีอยู่ภายในระบบซอฟต์แวร์ และเมื่อทำการสร้างข้อมูลลูกค้าเสร็จก็มีการบันทึกเข้าสู่ระบบเพื่อทำการคำนวณงานให้แก่ลูกค้าต่อไป ซึ่งรายละเอียดในการสร้างฐานข้อมูลของลูกค้า ดังแสดงในภาพที่ ค.4

The screenshot displays the 'Detail Customer' form within the Delcam Software Cost Estimation CAD/CAM web application. The form is structured as follows:

- Name:** Input field
- Last Name:** Input field
- Company Name:** Input field
- Business Type:** Dropdown menu with the selected option being 'ไม่ทราบประเภท' (Unknown type)
- Address:** A section with a blue header containing several input fields:
  - No:** Input field
  - Street:** Input field
  - SubDistrict:** Input field
  - District:** Input field
  - City:** Input field
  - Postcode:** Input field
- logout:** Button in the top right corner of the application interface.

ภาพที่ ค.4 แสดงรายละเอียดหน้าจอการสร้างข้อมูลลูกค้า

เมื่อทำการสร้างข้อมูลลูกค้าเสร็จระบบจะทำการบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้ทำการสร้างไว้ และผู้ใช้สามารถเข้าดูรายละเอียดต่าง ๆ ของลูกค้าผ่านปุ่มเมนู View Customer ดังแสดงในภาพที่ ค. 5 และ ภาพที่ ค.6 และเมื่อผู้ใช้ทำการเลือกรายละเอียดข้อมูลของลูกค้าขึ้นมา ระบบจะแสดงรายละเอียดต่าง ๆ ของข้อมูลลูกค้าดังแสดงในภาพที่ ค.7 เพื่อดำเนินการในขั้นตอนการคำนวณระยะเวลาและราคาที่เหมาะสมให้แก่ลูกค้าในลำดับต่อไป

**Delcam Software**  
Cost Estimation CAD/CAM

MAIN || Customer || Employee || Order || CNC || Logout ||

View Customer  
Create Customer

**Welcome to Shop floor  
CAD/CAM**

ภาพที่ ค.5 แสดงหน้าจอเมนูการเข้าสู่ข้อมูลลูกค้า

**Delcam Software**  
Cost Estimation CAD/CAM

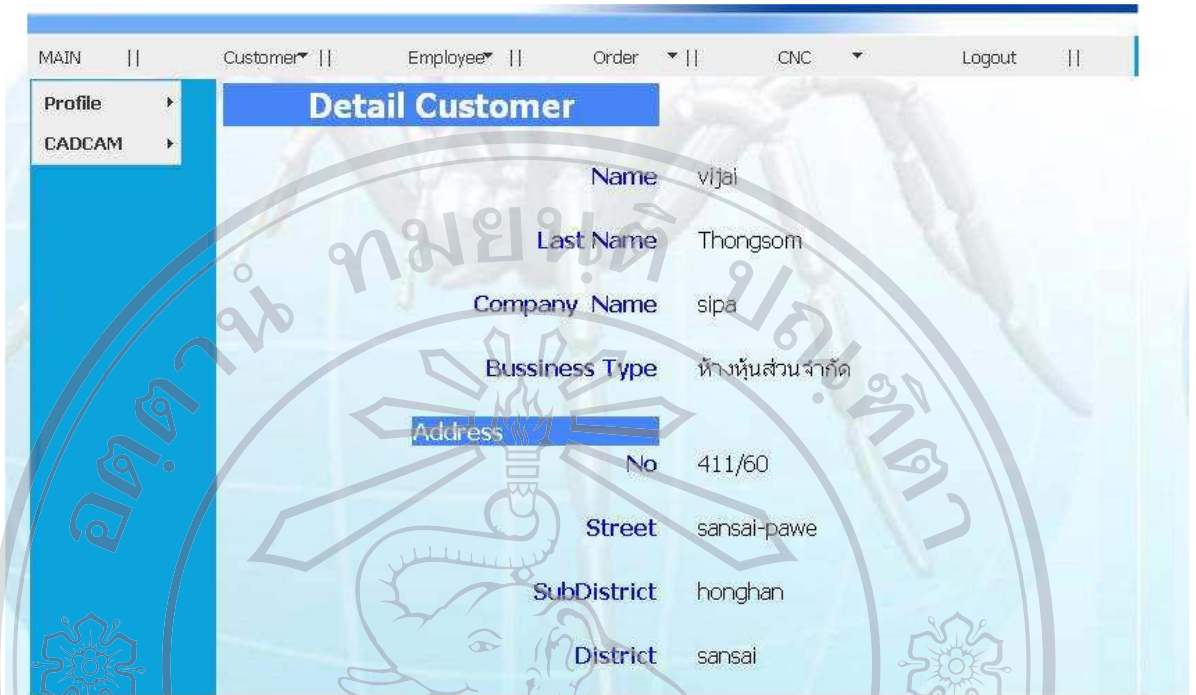
MAIN || Customer || Employee || Order || CNC || Logout ||

company	name	lastname
sipa	vijai	Thongsom
??????	????	????
STCC	??	???
delcam	nikom	suwannabol
gfdg	??????	?????

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved

ภาพที่ ค.6 แสดงรายการลูกค้าที่มีอยู่ภายในระบบซอฟต์แวร์





ภาพที่ ค.7 แสดงรายละเอียดข้อมูลของลูกค้าหลังการสร้างบนฐานข้อมูล

#### 4. แสดงรายละเอียดการคำนวณระยะเวลาที่ใช้ในการผลิตและราคาที่เหมาะสมแก่ลูกค้า (CAD/CAM)

ส่วนการคำนวณระยะเวลาในการผลิตชิ้นงานแม่พิมพ์ต้นแบบและการประเมินราคาให้แก่ลูกค้า จะเป็นลำดับจากการสร้างข้อมูลลูกค้า เมื่อมีการสร้างข้อมูลลูกค้าขึ้นมาหนึ่งข้อมูลระบบจะให้ผู้ใช้งานเข้าไปเลือกเมนูเพื่อทำการเข้าสู่ระบบการคำนวณตามเงื่อนไขของรายละเอียดชิ้นงานของลูกค้าที่มีการร้องขอเพื่อทำการผลิตชิ้นงานแม่พิมพ์ต้นแบบดังแสดงในภาพที่ ค.8 เมื่อผู้ใช้งานการเข้าเมนูเพื่อที่จะทำการคำนวณระยะเวลาที่ผลิตชิ้นงานแม่พิมพ์ต้นแบบและราคาที่เหมาะสมระบบของซอฟต์แวร์จะแสดงรายละเอียดของหน้าจอที่ใช้ในการให้ผู้ใช้งานกำหนดเงื่อนไขปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลกระทบต่อการคำนวณระยะเวลาและราคาที่เหมาะสมให้แก่ลูกค้า ซึ่งมีรายละเอียดต่าง ๆ ให้เลือกตามเงื่อนไขของชิ้นงานลูกค้าที่มีการร้องขอเรื่องการผลิตชิ้นงานแม่พิมพ์ต้นแบบและแสดงในภาพที่ ค.9 เมื่อมีการคำนวณตามเงื่อนไขของแต่ละชิ้นงานเสร็จเรียบร้อยแล้วระบบก็จะทำการแสดงระยะเวลาและราคาที่เหมาะสมให้แก่ลูกค้าดังแสดงในภาพที่ ค.10

Delcam Software Cost Estimation CAD/CAM

MAIN || Customer || Employee || Order || CNC || Logout ||

Profile > Detail Customer

CAD/CAM > View CAD/CAM

CAD/CAM > Cal CAD/CAM

Name vijai

Last Name Thongsom

Company Name sipa

Business Type ห้างหุ้นส่วนจำกัด

Address

No 411/60

Street sansai-pawe

SubDistrict honghan

District cansei

ภาพที่ ค.8 แสดงเมนูการเพื่อใช้ในการคำนวณของระบบซอฟต์แวร์

Delcam Software Cost Estimation CAD/CAM

MAIN || Customer || Employee || Order || CNC || Logout ||

Profile > Estimate

CAD/CAM > Estimate

ชื่อชิ้นงาน Bigturbine

Experience of CAD man

Complexity of CAD model

Number surface of model

CAD Work hour / day

Experience of CAM man

Size of mouId

Size of tool

Complexity of mouId

Material of mouId

Depth of mouId

Particulars of mouId

Number axis of CNC

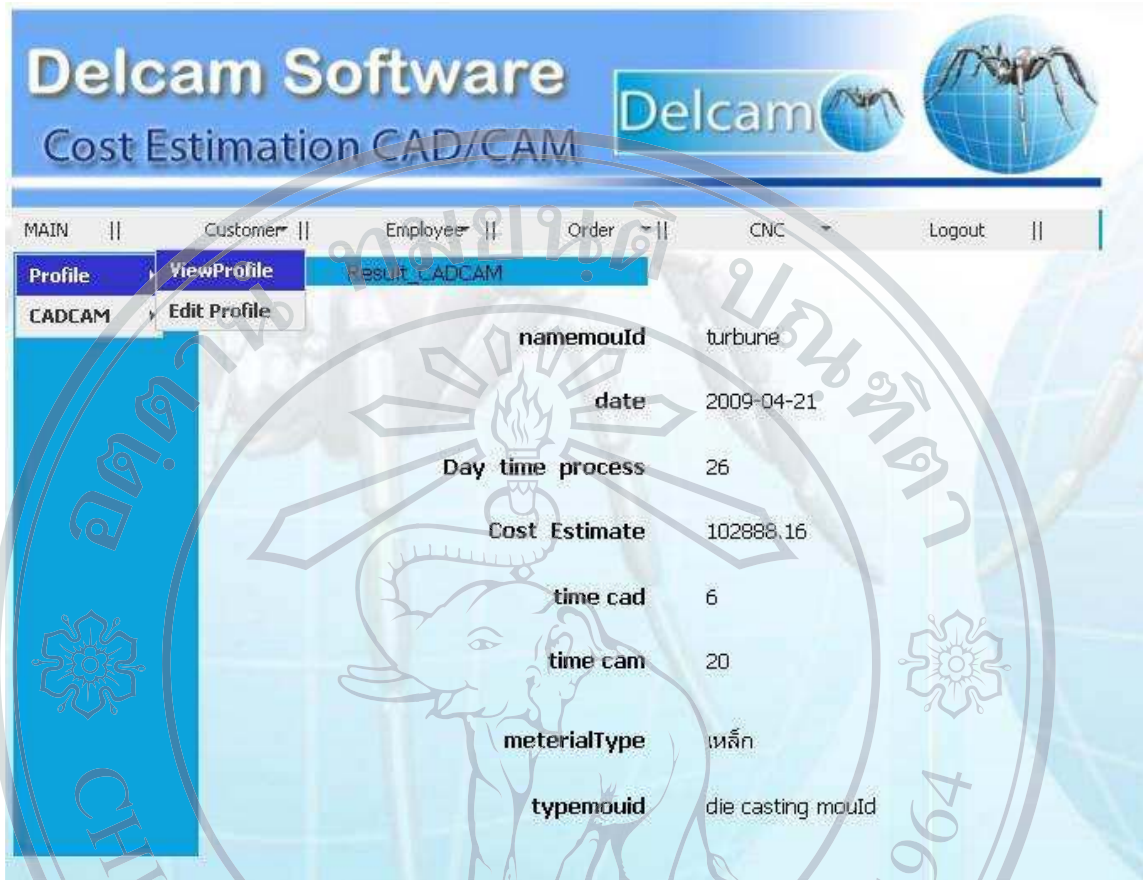
Type of mouId

KW of CNC

CAM Work hour / day

คิดลง

ภาพที่ ค.9 แสดงรายละเอียดหน้าจอกำหนดระยะเวลาและราคาที่เหมาะสมชิ้นงานแต่ละลูกค้า



ภาพที่ ค.10 แสดงรายละเอียดระยะเวลาและราคาที่เหมาะสมแก่ลูกค้า

##### 5. การสร้างระบบรับการผลิตชิ้นงานแม่พิมพ์ต้นแบบ (Create Order Master Mould)

ส่วนการทำงานในระบบการแสดงผลการรับผลิตชิ้นงานแม่พิมพ์ต้นแบบจะเป็นระบบควบคุมการผลิตชิ้นงานไปในตัว เพราะว่าเมื่อมีลูกค้าแสดงความต้องการที่จะผลิตชิ้นงานแม่พิมพ์ต้นแบบระบบก็จะมีการทำใบรับรายการผลิต (Order) ซึ่งหน้าจอแสดงการเข้าเมนูระบบสร้างใบรับผลิตชิ้นงานดังแสดงในภาพที่ ค.11 และภาพที่ ค.12 ตามลำดับ และเมื่อผู้ใช้ต้องการจะตรวจสอบรายการรับผลิตชิ้นงานแม่พิมพ์ต้นแบบก็สามารถเข้าดูได้ที่เมนู View Order และรายละเอียดสถานะของใบรายละเอียดการรับผลิตชิ้นงานดังแสดงในภาพที่ ค.13 ภาพที่ ค.14



ภาพที่ ค.11 แสดงเมนูการเข้าระบบเพื่อสร้างรายการรับผลิตชิ้นงานแม่พิมพ์ต้นแบบ

Customer ID		
Master Mould ID	Master Mould Type	
Shipping Information <input type="checkbox"/> same customer detail		
Name	Last Name	
No	Street	
SubDistrict	District	
City	Postcode	
Telephone Number	Email Address	
Selection CADman	Status	
select please ...		
Selection CAMman	Status	
select please ...		
Selection CNC	Status	
select please ...		
ตกลง		

ภาพที่ ค.12 แสดงรายละเอียดรายการรับผลิตชิ้นงานแม่พิมพ์ต้นแบบ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved



ภาพที่ ค.13 แสดงการเข้าเมนูการดูรายละเอียดรายการรับผลิตชิ้นงานแม่พิมพ์ต้นแบบ

Order status : Wait	20090413230408	
Customer ID		
1	สุชา กิมสิริ	
Master Mould ID		Master Mould Type
1	เหล็กจาก 10 ด้าน	progressive mould
Shipping Information		
Name		Last Name
สุชา		กิมสิริ
No		Street
45		คนเดิน
SubDistrict		District
อยู่ใน		ชุมชน
City		Postcode
กรุงเทพ		74120
Telephone Number		Email Address
135165165		robidon01@hotmail.com
Selection CADman	4 : จุติ [ duty : 20090413230408 ]	
Selection CAMman	1 : ทรงชัย [ duty : 20090413230408 ]	
Selection CNC	2 : CNC2 [ duty : 20090413230408 ]	

ภาพที่ ค.14 แสดงรายละเอียดรายการรับผลิตชิ้นงานแม่พิมพ์ต้นแบบ

## 6. การสร้างระบบบริหารจัดการและการจัดสรรทรัพยากรภายในบริษัท (Resource Management)

ส่วนของระบบการบริหารจัดการเกี่ยวกับทรัพยากรภายในสายการผลิตชิ้นงานแม่พิมพ์ต้นแบบ ซึ่งภายในระบบซอฟต์แวร์ที่จัดทำขึ้นมีการจัดสรรทรัพยากรอยู่ 2 ส่วนด้วยกันคือ 1. การจัดสรรทรัพยากรด้านบุคคลที่ทำงานในสายการผลิตชิ้นงานแม่พิมพ์ 2. การจัดสรรทรัพยากรที่เป็นเครื่อง CNC ที่ใช้ในการผลิตชิ้นงานแม่พิมพ์ต้นแบบ ซึ่งรายละเอียดหน้าจอของทั้ง 2 ระบบดังแสดงในภาพที่ ค.15 เกี่ยวกับการจัดสรรทรัพยากรด้านบุคคล และในภาพที่ ค.16 แสดงรายละเอียดการจัดสรรทรัพยากรด้านเครื่อง CNC



**Employee Detail:**

Employee ID:  
Select...

Name:  
\_\_\_\_\_

Department:  
Select...

Experience:  
Select...

Telephone Number:  
\_\_\_\_\_

E-mail Address:  
\_\_\_\_\_

**Education:**  
Degree /Level 1:  
\_\_\_\_\_  
Degree /Level 2:  
\_\_\_\_\_

Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved

ภาพที่ ค.15 แสดงรายละเอียดหน้าจอแสดงการบริหารจัดการทรัพยากรด้านบุคคล

**CNC Detail:**

CNC Number:  
Select...

CNC Name:  
\_\_\_\_\_

CNC Kilowatt Power:  
Select...

CNC Axis:  
Select...



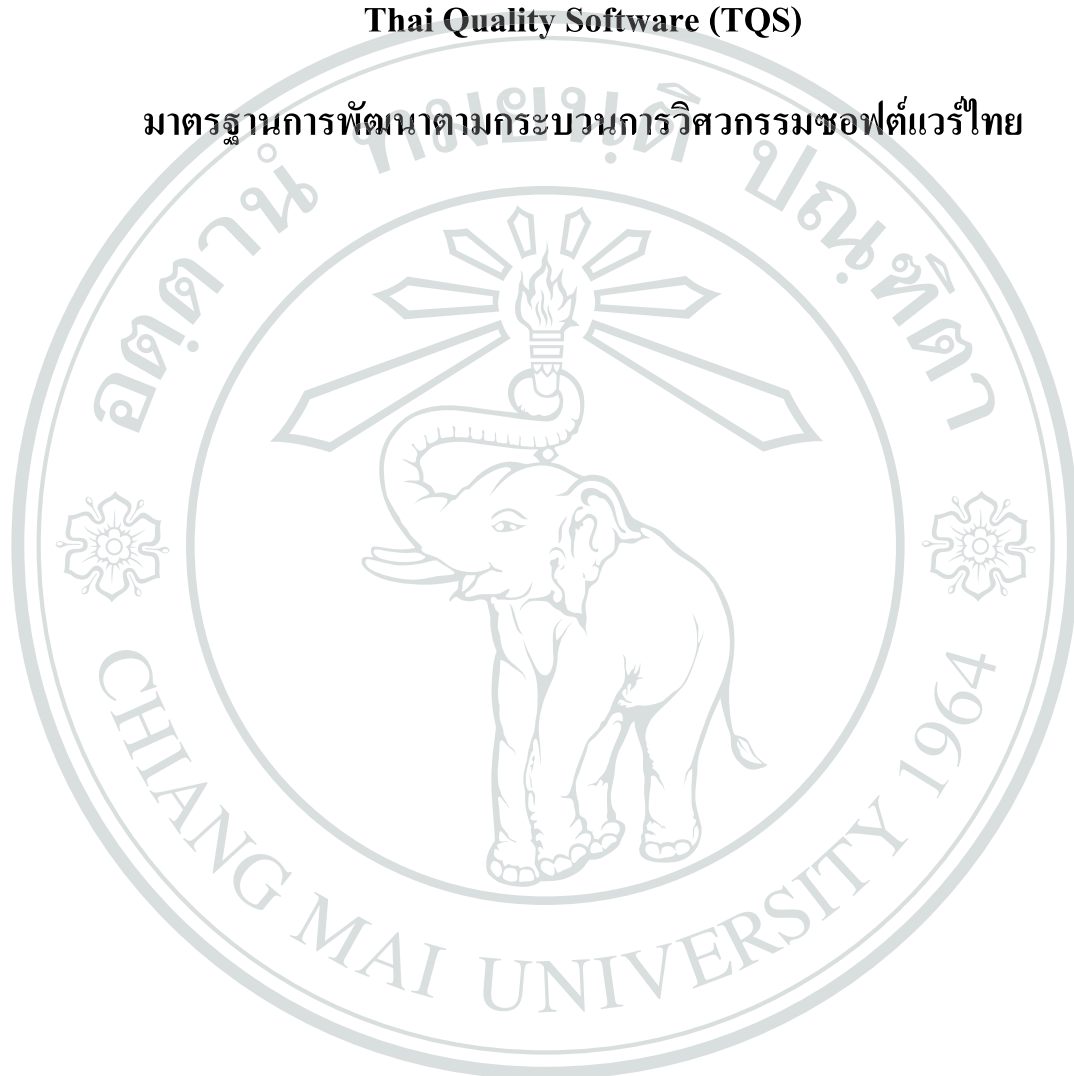
ภาพที่ ค.16 แสดงรายละเอียดการบริหารจัดการทรัพยากรด้านเครื่อง CNC

จากรายละเอียดต่าง ๆ ที่ได้แสดงมาทั้งหมดนี้เป็นการแสดงคู่มือการใช้งานพร้อมกับเอกสารเพื่อใช้ในการอธิบายการทำงานทุกขั้นตอนของใช้ระบบซอฟต์แวร์ ซึ่งหากผู้ใช้ได้ดูภาพที่แสดงและรายละเอียดต่าง ๆ ดังกล่าวก็จะสามารถนำไปใช้ระบบซอฟต์แวร์ได้อย่างไม่มีปัญหา หรือถ้ามีก็พอจะแก้ไขได้ด้วยการศึกษาคู่มือประกอบกับระบบซอฟต์แวร์ที่ทางผู้จัดสร้างได้ทำขึ้นดังกล่าว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

**Thai Quality Software (TQS)**

**มาตรฐานการพัฒนาตามกระบวนการวิศวกรรมซอฟต์แวร์ไทย**



**ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่**

**Copyright© by Chiang Mai University**

**All rights reserved**



กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางผู้วิจัยได้จัดทำตามหลักการมาตรฐานการพัฒนาซอฟต์แวร์ไทยอ้างอิงมาตรฐาน ISO 12207 โดยเลือกทำ 15 กิจกรรมของกลุ่มกระบวนการต่างๆ ดังนี้

1) วัฏจักรกระบวนการพื้นฐาน (Primary Life Cycle Software Process)

- กลุ่มกระบวนการพัฒนาทักษะ (Acquisition Process Group)

- การจัดซื้อจัดจ้าง (Supplier onitoring)

- กลุ่มกระบวนการวิศวกรรม (Engineering Software Process Group)

- การสำรวจความต้องการ (Requirements Elicitation)
- การวิเคราะห์ความต้องการของระบบ (System Requirements Analysis)
- การออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบ (System Architectural Software Design)
- การวิเคราะห์ความต้องการของซอฟต์แวร์ (Software Requirements Analysis)
- การออกแบบซอฟต์แวร์ (Software Design)
- การสร้างซอฟต์แวร์ (Software Construction)
- การประกอบซอฟต์แวร์ (Software Integration)
- การทดสอบซอฟต์แวร์ (Software Testing)
- การติดตั้งซอฟต์แวร์ (Software Installation)
- การบำรุงรักษาซอฟต์แวร์และระบบ (Software and System aintenance)

2) วัฏจักรกระบวนการจัดการ (Organizational Life Cycle Software Process)

- กลุ่มกระบวนการบริหาร (anagement Process Group)

- การบริหารโครงการ (Project anagement)

3) วัฏจักรกระบวนการสนับสนุน (Supporting Life Cycle Software Process)

- การประกันคุณภาพ (Quality Assurance)

- การประกันคุณภาพ (Quality Assurance)
  - การควบคุมโครงสร้างซอฟต์แวร์ (Configuration Control)
- การบริหารโครงสร้างซอฟต์แวร์ (Configuration anagement)
- การบริหารการเปลี่ยนแปลง (Change Request anagement)

ที่	กิจกรรม	เอกสาร	ชื่อไฟล์
1	การจัดซื้อจัดจ้าง (Supplier Monitoring)	Supplier Monitoring Plan	PR01-PLCSP_SMP.doc
2	การสำรวจความต้องการ (Requirements Elicitation)	Requirement Elicitation Specification Document	EN01-ESP_SRS.doc
3	การวิเคราะห์ความต้องการของระบบ (System requirements analysis)	Requirement Analysis Specification Document	EN02- ESP _SRS.doc
4	การออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบ (System Architectural Design)	Architecture Software Design	EN03- ESP _ASD.doc
5	การกำหนดความต้องการของซอฟต์แวร์ (Software Requirements Specification)	Requirement Specification Document	EN04- ESP _SRS.doc
6	การออกแบบซอฟต์แวร์ (Software Design)	Requirement Specification Document	EN05- ESP _SRS.doc
7	การสร้างซอฟต์แวร์ (Software Construction)	Software Development Procedure	EN06- ESP _SDP.doc
8	การประกอบซอฟต์แวร์ (Software Integration)	Software Integration Document	EN07- ESP _SIT.doc
9	การทดสอบซอฟต์แวร์ (Software Testing)	Software Testing Procedure	EN08- ESP _STP.doc
		Software Testing Record	EN09- ESP _STR.doc
		Software Acceptance Testing Records	EN10- ESP _SATR.doc
10	การติดตั้งซอฟต์แวร์ (Software Installation)	Software Installation Document	EN011- ESP _SID.doc
11	การบำรุงรักษาซอฟต์แวร์และระบบ (Software and System Maintenance)	Software Maintenance Procedure	EN012- ESP _SMP.doc

ที่	กิจกรรม	เอกสาร	ชื่อไฟล์
12	การบริหารโครงการ (Project Management)	Project Management Plan	OR01-OLCSP_PMP.doc
		Project Management Procedure	OR02- OLCSP_PMP.doc
		Software Life Cycle	OR03- OLCSP_SLC.doc
13	การประกันคุณภาพ (Quality Assurance)	Quality Assurance Procedure	SU01-SLCSP_QAP.doc
		User Manual Document	SU02- SLCSP_UMD.doc
		Quality Assurance Assessment Report	SU03- SLCSP_QAR.doc
14	การบริหารโครงสร้างซอฟต์แวร์ (Configuration Management)	Configuration Management Procedure	SU04_SLCSP_CMP.doc
		Software Configuration Management Plan (SCMP)	SU05_SLCSP_SCLM.doc
15	การบริหารการเปลี่ยนแปลง (Change Request Management)	Change Request and Modification Record	SU06_SLCSP_CRMD.doc



## ***Project Plan***

The Shop Floor Control Process and Resource Management  
System Development for Master Mould Making of Delcam  
(Thailand) Co, Ltd

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

Project management Plan	
Project	Version :
The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd	1.0

Ownership	Approving Authority
Suwannabol N.	
Ref. Standard	Approved Date
TQS-ISO 12207	28/12/2550

DOCUMENT HISTORY				
Version Number	Record Date	Prepared/ Modified By	Reviewed By	Change Details
1.0	27/12/2550	Nikom S.		

**Objective:**

- To provide guidelines to prepare a minimum Project Manager Plan for Projects handled within company
- To Provide checklists and templates that ensure the relevant as per of project management are covered.

PROJECT INFORMATION		
Name	Phase	Description
Manufacturing Process	1	-

**Software Project Management Plan**

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

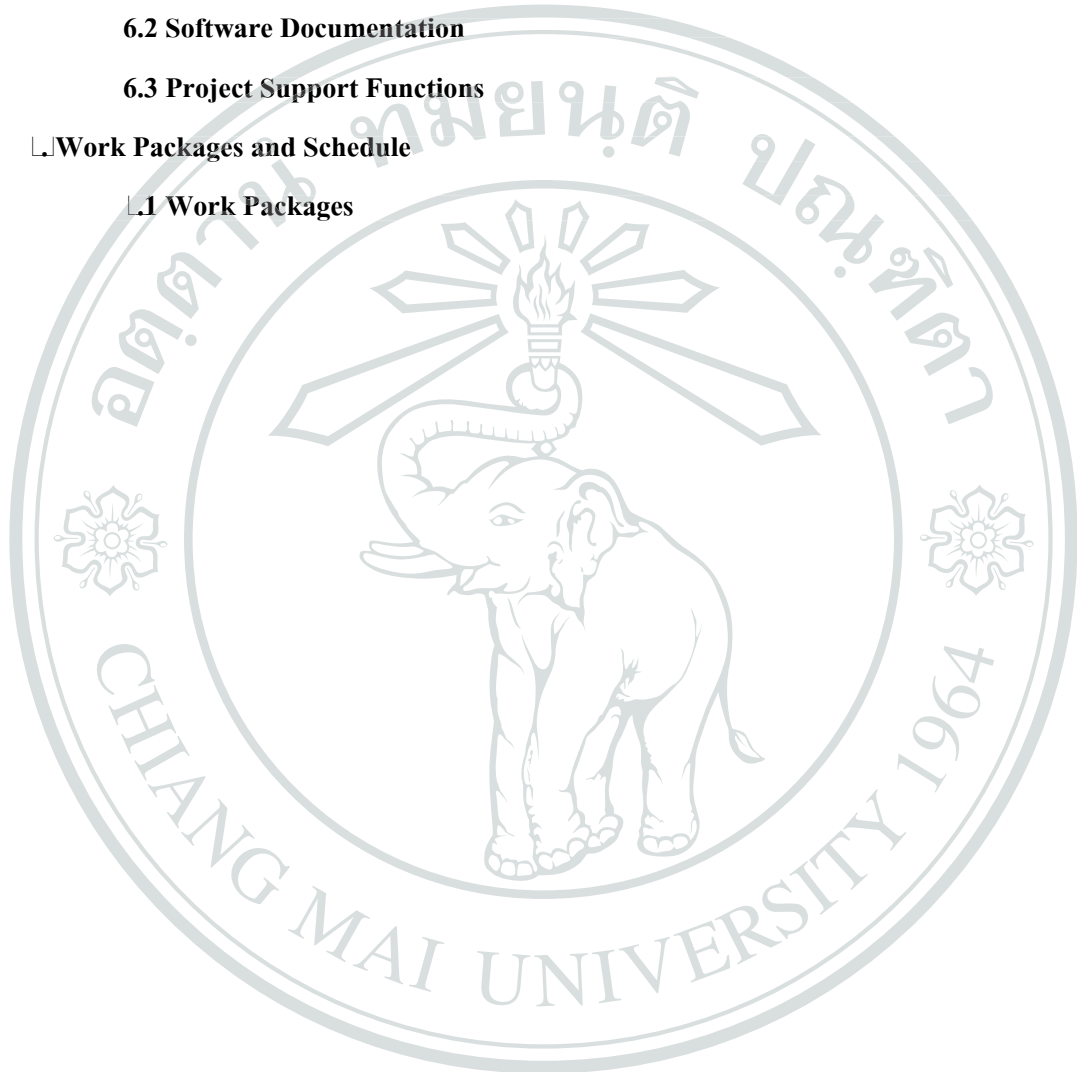
<b>Doc. Name:</b> Project management Plan	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>	<b>Page 136 of 29</b>
<b>File:</b> OR01_OLCSP_PMP.doc	Confidential	<b>Print Date:</b> 11/16/2009

**Template for ‘Software Project Management Plan’**

<b>1. Introduction</b>	<b>6</b>
1.1 Project Overview	6
1.2 Work Products to be developed	9
1.3 Deliverable	10
<b>2. References</b>	<b>11</b>
<b>3. Project Organization</b>	<b>12</b>
3.1 Organization Policies	12
3.2 Process Model	12
3.3 Organization Structure	11
3.4 Organization Boundaries and Interfaces	16
3.5 Project Team Structure	11
3.6 Infrastructure	11
This section deals with interfaces to support services from other groups:	
3.6.1 Hardware/Software acquisition plans.	18
<b>5. Management Procedures</b>	<b>19</b>
This section deals with reporting formats and structure:	
5.1 Project Responsibilities.	19
5.2 Assumptions Dependencies and Constraints	19
5.3 Risk Management.	20
5.4 Monitoring and Controlling Mechanisms.	21
5.4.1 Project Meeting.	21
5.4.2 Status Reporting	21
5.4.3 Escalation Mechanism.	21
5.5 Change Management.	22

<b>Doc. Name:</b> Project management Plan	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>	<b>Page 137 of 29</b>
<b>File:</b> OR01_OLCSP_PMP.doc	Confidential	<b>Print Date:</b> 11/16/2009

<b>6. Technical Process</b>	<b>22</b>
<b>6.1 Tool, Techniques, and Methods</b>	<b>22</b>
<b>6.2 Software Documentation</b>	<b>23</b>
<b>6.3 Project Support Functions</b>	<b>24</b>
└─ <b>Work Packages and Schedule</b>	<b>24</b>
└─ <b>Work Packages</b>	<b>24</b>



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

<b>Doc. Name:</b> Project management Plan	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>	<b>Page 138 of 29</b>
<b>File:</b> OR01_OLCSP_PMP.doc	Confidential	<b>Print Date:</b> 11/16/2009

Project management Plan	
<b>Project</b>	<b>Version :</b>
The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd	1.0

<b>Ownership</b>	<b>Approving Authority</b>
Suwannabol N.	
<b>Ref. Standard</b>	<b>Approved Date</b>
TQS /ISO 12207	28/12/2550

DOCUMENT HISTORY				
Version Number	Record Date	Prepared/ Modified By	Reviewed By	Change Details
1.0	27/12/2550	Suwannabol		

**Objective:**

- To provide guidelines to prepare a minimum Project Manager Plan for Projects handled within company
- To Provide checklists and templates that ensure the relevant as per of project management are covered.

PROJECT INFORMATION		
Name	Phase	Description
Project management Plan	1	-

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Software Project Management Plan  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

<b>Doc. Name:</b> Project management Plan	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>	<b>Page 139 of 29</b>
<b>File:</b> OR01_OLCSP_PMP.doc	Confidential	<b>Print Date:</b> 11/16/2009



## 1. Introduction

บริษัทเดลแคม (ประเทศไทย) จำกัด เป็นบริษัทที่นำเข้าซอฟต์แวร์ทางด้าน CAD/CAM เป็นหลักและได้มีฐานลูกค้าที่ใช้ซอฟต์แวร์ของของบริษัทมากพอสมควรในประเทศไทย และในการทำงานด้าน CAD/CAM นี้จำเป็นต้องอาศัยการทำงานของเครื่อง CNC และพนักงานเพื่อบริหารจัดการกระบวนการผลิตงานแม่พิมพ์ หรือในสายการผลิตชิ้นงานแม่พิมพ์ (Shop floor control) งานของโครงการคือออกแบบและพัฒนากระบวนการบริหารจัดการกระบวนการผลิตเพื่อใช้ในโรงงานสายการผลิต แม่พิมพ์ โดยการสร้างซอฟต์แวร์สำเร็จรูปเพื่อนำมาใช้ในการประเมินราคาและปรับปรุงให้เข้ากับงานสายการผลิตแม่พิมพ์ของบริษัทเดลแคม (ประเทศไทย) จำกัด

### 1.1 Project Overview

**ชื่อระบบงาน :** การพัฒนากระบวนการควบคุมการผลิตและบริหารจัดการทรัพยากรสำหรับการผลิตแม่พิมพ์ต้นแบบของบริษัทเดลแคม (ประเทศไทย) จำกัด  
The Shop Floor Control Process and Resource Management System  
Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd

**ผู้รับผิดชอบงานและดูแลระบบ** นายนิคม สุวรรณบด

#### 1.1.1 Major phase of the project

ขอบข่ายของระบบงาน

ระบบบริหารจัดการกระบวนการผลิตเพื่อสนับสนุนธุรกิจ CAD/CAM ประกอบด้วยระบบ

ย่อย ดังต่อไปนี้

1. ออกแบบระบบเป็นเว็บเบส (Web base application) เพื่อใช้ในการบริหารจัดการกระบวนการผลิต
2. ระบบการรับงานจากลูกค้า (Order work)
3. ระบบส่งผ่านงานไปให้หน่วยงานในสายการผลิต (Transition work )
4. ระบบบริหารจัดการ โครงการ ( Project management )

<b>Doc. Name:</b> Project management Plan	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>	<b>Page 140 of 29</b>
<b>File:</b> OR01_OLCSP_PMP.doc	Confidential	<b>Print Date:</b> 11/16/2009

### 1.1.2 Major milestone of the project

เนื่องจากการทำงานทางด้านเทคโนโลยี CAD/CAM (คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบหรือคอมพิวเตอร์ช่วยในการลอกแบบ Computer Aided Design or Computer Aided Drafting / คอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิต Computer Aided Manufacturing) มีบทบาทในกระบวนการผลิตมากยิ่งขึ้น ทั้งด้านอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ อุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์ อาจกล่าวได้ว่าเทคโนโลยี CAD/CAM มีส่วนในการพัฒนาอุตสาหกรรมของประเทศไทย

การใช้ CAD/CAM ในอุตสาหกรรมปัจจุบันทำรายได้เข้าประเทศไทย ไม่น้อยกว่า 30 % ของงานทางภาคอุตสาหกรรม และประเทศไทยกำลังก้าวเข้าสู่การเป็นประเทศที่มีทั้งทางด้านอุตสาหกรรมการผลิตและอุตสาหกรรมด้านซอฟต์แวร์ การที่จะก้าวไปสู่จุดนั้นได้เทคโนโลยีด้าน CAD/CAM จึงเข้ามามีบทบาทในกระบวนการผลิต เช่น งานทำแม่พิมพ์ด้าน อุตสาหกรรมรถยนต์ อุตสาหกรรมการผลิตรองเท้า แม้แต่ทางด้านหัตถอุตสาหกรรมการใช้ CAD/CAM ก็เข้ามามีบทบาทในการผลิตมากยิ่งขึ้น งานทางด้าน CAD/CAM จึงมีส่วนช่วยให้อุตสาหกรรมเจริญก้าวหน้าอีกทางหนึ่ง คือมีส่วนช่วยพัฒนากระบวนการผลิตชิ้นงานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นจากระบบงานเดิมที่อาศัยแต่แรงงานด้านตัวบุคคลและมีความถูกต้องแม่นยำของการผลิตชิ้นงานเนื่องจากใช้คอมพิวเตอร์ในการควบคุมการทำงาน

ช่วยลดเวลาในการผลิตชิ้นงานแม่พิมพ์ต้นแบบ (Mould) ในสายการผลิต อีกทั้งช่วยลดข้อผิดพลาดของงานที่อาจเกิดจากมนุษย์ที่มีการทำงานเป็นระยะเวลานานเกินกว่ากำหนด สิ่งที่เป็นปัญหาในการทำ CAD/CAM คือระบบการประเมินราคาค่าใช้จ่ายในกระบวนการผลิตหรือจะเป็นการจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่ภายในองค์กร ซึ่งปัจจุบันที่ทำการอยู่คืออาศัยประสบการณ์จากผู้ที่มีประสบการณ์ทำงานประเภทนี้มานานเป็นผู้ประเมินราคาให้แก่ลูกค้า ดังนั้นการทำงานโดยอาศัยประสบการณ์จากตัวบุคคลนี้ยังมีปัญหาอื่น ๆ ตามมาคือ

1. ระยะเวลาในการทำงานผลิตงานแม่พิมพ์แต่ละชิ้นไม่คงที่ไม่สามารถจะบอกได้ว่าจะใช้ระยะเวลาในการผลิตแต่ชิ้นจะมากน้อยแค่ไหน
2. ค่าใช้จ่ายหรือจำนวนต้นทุนผลิตไม่คงที่ในการผลิตแม่พิมพ์แต่ละชิ้น ซึ่งจะมีการใช้วัสดุที่แตกต่างกันออกไปตามแต่ละงานและไม่สามารถกำหนดได้แน่นอนว่างานแต่ละชิ้นจะคำนวณค่าใช้จ่ายมากน้อยเพียงใด จากปัญหาที่กล่าวมานี้ ยังไม่มีองค์กรใดเล็งเห็นหรือให้ความสำคัญที่จะนำระบบซอฟต์แวร์เข้ามาช่วยในการประเมินราคา

<b>Doc. Name:</b> Project management Plan	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>	<b>Page 141 of 29</b>
<b>File:</b> OR01_OLCSP_PMP.doc	Confidential	<b>Print Date:</b> 11/16/2009

ค่าใช้จ่าย เช่น ต้นทุนของวัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิต แรงงานที่ใช้, ระยะเวลาในการผลิต, ค่าบำรุงรักษาของเครื่อง CNC (Numerical Control Machine) การควบคุมเชิงตัวเลขด้วยคอมพิวเตอร์ ตลอดจนระบบบริหารจัดการเรื่องการผลิตชิ้นงานแต่ละชิ้น เพื่อความสะดวกแก่ลูกค้าในการวางแผนที่จะนำแม่พิมพ์ (Mould) ไปใช้ในการผลิตต่อไป

จะเห็นว่าในกระบวนการทำงานด้านนี้จำเป็นต้องมีซอฟต์แวร์เพื่อใช้คำนวณต้นทุนการผลิต และบริหารจัดการทรัพยากรที่เกี่ยวข้องในสายการผลิตชิ้นงานของการผลิตแม่พิมพ์ (Mould) หรือกระบวนการผลิตงานต้นแบบต่าง ๆ เพื่อช่วยให้ผู้ว่าจ้างและผู้ผลิตงานวางแผนเรื่องต้นทุนและระยะเวลาในการควบคุมการนำแม่พิมพ์ไปผลิตต่อไป ซึ่งระบบซอฟต์แวร์ที่จัดทำขึ้นจะเข้ามาช่วยในด้านการประเมินราคาการผลิตชิ้นงาน, ค่าต้นทุนในการผลิต ระยะเวลาในการผลิตชิ้นงานแต่ละชิ้น และเพื่อช่วยในการบริหารจัดการกระบวนการผลิต การจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่ภายในบริษัทได้อย่างเหมาะสมและคุ้มค่าที่สุด

การพัฒนาโครงการพัฒนาระบบประเมินราคาอัตโนมัติสำหรับงาน CAD/CAM ของบริษัทเดลแคม (ประเทศไทย) จำกัด ทางทีมงานได้วางแผนการทำงานและกำหนด Milestone ไว้ดังนี้

#### Inception Phase

- เอกสารแสดงรายละเอียดถึงความต้องการจากผู้ใช้ระบบ หรือ System Requirement Specification

- Software Development Plan - ขอบเขตและแผนการดำเนิน โครงการ

#### Elaboration Phase

- Change Management Plan - กำหนดรูปแบบและวิธีการปฏิบัติกรณีที่ใช้ระบบต้องการเปลี่ยนแปลงความต้องการ

- UML Analysis Model Report

- Prototyping

#### Construction Phase

- UML Design Model Report

- Beta Version Application

<b>Doc. Name:</b> Project management Plan	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>	<b>Page 142 of 29</b>
<b>File:</b> OR01_OLCSP_PMP.doc	Confidential	<b>Print Date:</b> 11/16/2009

- Change Requirement Specification หากกรณีที่ใช้ระบบตกลงที่จะเปลี่ยนแปลงความต้องการ

**Transition Phase**

- Acceptance Test Report รายงานผลการทดสอบและผลการยอมรับระบบของผู้ใช้ระบบ
- User Reference Manual คู่มือการใช้งาน
- Program Release โปรแกรมฉบับสมบูรณ์ พร้อมส่งมอบ
- Internal Evaluation Report รายงานผลการประเมินโครงการว่าบรรลุตามมาตรฐาน CMM หรือไม่

**1.2 Work Products to be developed**

1.2.1 Deliverables

No	Deliverables/Release	Media	No of Copies	Date
1.	Preliminary Planning Doc	Hard Copy	1	
2.	Web site Structure Doc	Hard Copy	1	
3.	Web site Architecture design Doc	Hard Copy	1	
4.	WSRS Document	Hard Copy	1	
5.	Database Design Doc	Hard Copy	1	
6.	Complete Web site	CD-ROM	1	
7.	User Documentation	Hard Copy	1	
8.	Project Closure Report	Hard Copy	1	

1.2.2 Non Deliverables

No	Work Products	Media
1.	Raw Material	Hard Copy

<b>Doc. Name:</b> Project management Plan	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>	<b>Page 143 of 29</b>
<b>File:</b> OR01_OLCSP_PMP.doc	Confidential	<b>Print Date:</b> 11/16/2009

2.	WPMP Document	Hard Copy
3.	Style Home Pages (Picture Lay)	Hard Copy
4.	All Web pages (picture lay)	Hard Copy
5.	HTML Web Pages	Hard Copy
6.	Database	Hard Copy
7.	Test Planning Document	Hard Copy
8.	Module	Hard Copy
9.	Test Module	Hard Copy
10.	Test Record (result)	Hard Copy
11.	Complete web site tested report	Hard Copy

### 1.3 Internal deliverables

ในระหว่างการพัฒนาบบทางทีมงานได้ กำหนดให้มีการส่งมอบเอกสารและรายงานระหว่างทีมต่างๆ ซึ่งประกอบด้วย

1. Software Requirement Specification
2. Software Project Plan
3. Change Management Plan
4. System Analysis Reports
5. System Design Reports
6. User Interface Prototyping
7. Software Quality Assurance Plan
8. Configuration Management Plan
9. Change Request Specification (if necessary)

<b>Doc. Name:</b> Project management Plan	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>	<b>Page 144 of 29</b>
<b>File:</b> OR01_OLCSP_PMP.doc	Confidential	<b>Print Date:</b> 11/16/2009

### 1.3.1 Service

ในการบริการหลังการส่งมอบระบบซอฟต์แวร์ทางผู้บริหารโครงการได้กำหนดเงื่อนไขและการบริการต่าง ๆ ซึ่งประกอบไปด้วย

1. Training ทำการฝึกอบรมการใช้โปรแกรม
2. Consulting ให้คำปรึกษา
3. Installation ทำการติดตั้งระบบ
4. On-site support บริการระหว่างการติดตั้งในบริษัทของลูกค้า

### 2. Reference

เอกสารที่ทางทีมงานได้กำหนดให้มีการจัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการบริหารโครงการซอฟต์แวร์

Activity No.	Activity	Document Name
1	Supplier monitoring Plan	PR01-PLCSP_SMP.doc
2	Requirement elicitation Document	EN01-ESP_SRS.doc
3	Requirement analysis Document	EN02- ESP _SRS.doc
4	Architecture Software Design	EN03- ESP _ASD.doc
5	Requirement Specification Document	EN04- ESP _SRS.doc
6	Software design Document	EN05- ESP _SRS.doc
7	Software Development Procedure	EN01- ESP _SDP.doc
8	Software integration Document	EN06- ESP _SIT.doc
9	Software Testing Procedure	EN07- ESP _STP.doc
10	Software Testing Record	EN08- ESP _STR.doc
11	Software Acceptance Testing Records	EN09- ESP _SATR.doc
12	Software Installation Document	EN010- ESP _SID.doc
13	Software Maintenance Procedure	EN011- ESP _SMP.doc
14	Project Management Plan	OR01-OLCSP_PMP.doc

<b>Doc. Name:</b> Project management Plan	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>	<b>Page 145 of 29</b>
<b>File:</b> OR01_OLCSP_PMP.doc	Confidential	<b>Print Date:</b> 11/16/2009

15	Project Management Procedure	OR02- OLCSP _PMP.doc
16	Software Life Cycle	OR03- OLCSP _SLC.doc
17	Quality Assurance Procedure	SU01-SLCSP _QAP.doc
18	User Manual Document	SU02- SLCSP _UMD.doc
19	Quality Assurance Assessment Report	SU03- SLCSP _QAR.doc
20	Configuration Management Procedure	SU04 _ SLCSP _CMP.doc
21	Software Configuration Management Plan (SCMP)	SU05 _ SLCSP _SCM.doc
22	Change Request and Modification Record	SU06 _SLCSP _CRMD.doc

### 3. Project Organization

#### 3.1 Organization Policies

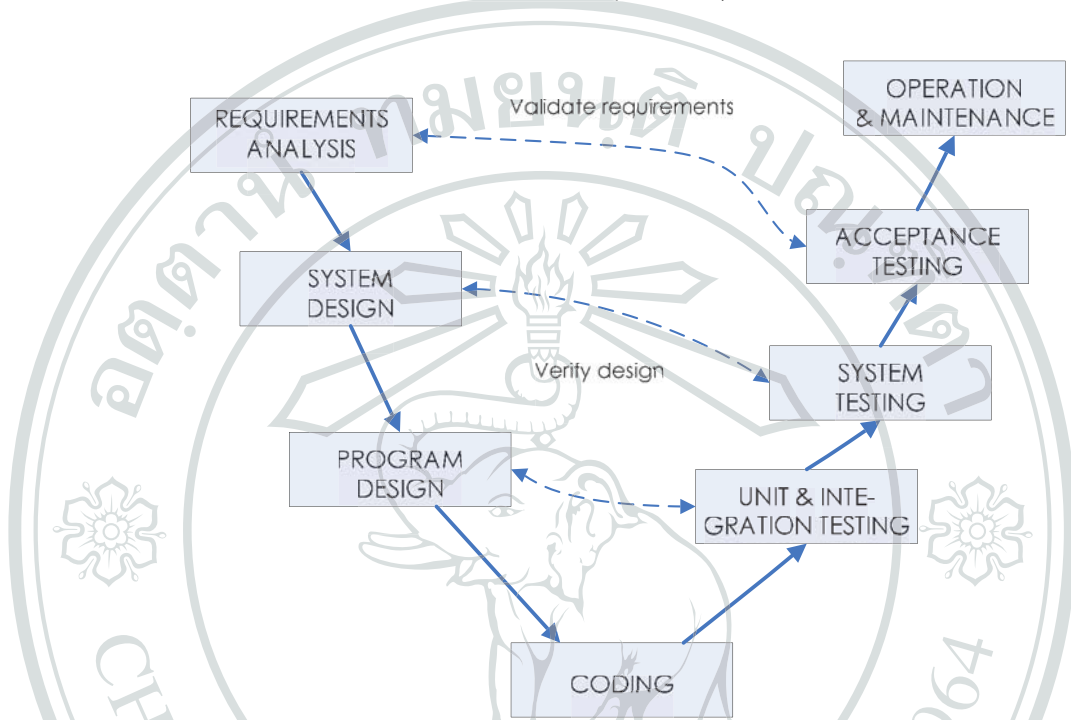
เดลแคมเป็นหนึ่งในผู้นำของการพัฒนาระบบซอฟต์แวร์ CAD/CAM สำหรับวงการอุตสาหกรรม บริษัท ฯ ได้เติบโตอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ นับแต่เริ่มก่อตั้งในปีคศ.1977 หลังจากที่มีการพัฒนางานในช่วงเริ่มต้นที่มหาวิทยาลัยเคมบริดจ์ที่ประเทศอังกฤษ ในขณะที่เดลแคมเป็นหน่วยงานพัฒนาซอฟต์แวร์เรื่องนี้ที่ใหญ่ที่สุดในประเทศอังกฤษ มีบริษัทสาขาอยู่ที่อเมริกาเหนือ ยุโรปและในเอเชีย มีหน่วยงานที่ใช้ซอฟต์แวร์ของเดลแคมสูงถึง 20,000 หน่วยงานทั่วโลกในกว่า 80 ประเทศ เพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางบริษัทได้จัดตั้งโครงการพัฒนาซอฟต์แวร์ระบบประเมินราคาอัตโนมัติสำหรับงาน CAD/CAM ของ บริษัทเดลแคม (ประเทศไทย) จำกัด เพื่อใช้ในบริษัทในงานควบคุมการผลิตแม่พิมพ์ (Shop floor control)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

<b>Doc. Name:</b> Project management Plan	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>	<b>Page 146 of 29</b>
<b>File:</b> OR01_OLCSP_PMP.doc	Confidential	<b>Print Date:</b> 11/16/2009

### 3.2 Process Model

กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบวีโมเดล (V-Model)



ภาพที่ TQS 1 แสดงกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบวี V – Model

การพัฒนาแบบวี (V-Model) จะทำงานควบคู่กันไปพร้อมกับการทดสอบโดยจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน มีฝั่งซ้ายและฝั่งขวาเป็นรูปคล้ายตัววี ฝั่งด้านซ้ายมือของตัววีจะเป็นกระบวนการวิเคราะห์และออกแบบระบบซอฟต์แวร์ ส่วนฝั่งขวาของตัววีจะเป็นการทดสอบและการบำรุงรักษา ในกระบวนการผลิตซอฟต์แวร์ และในกระบวนการผลิตซอฟต์แวร์แบบวี (V-Model) ประกอบด้วยขั้นตอนการทำงานดังนี้

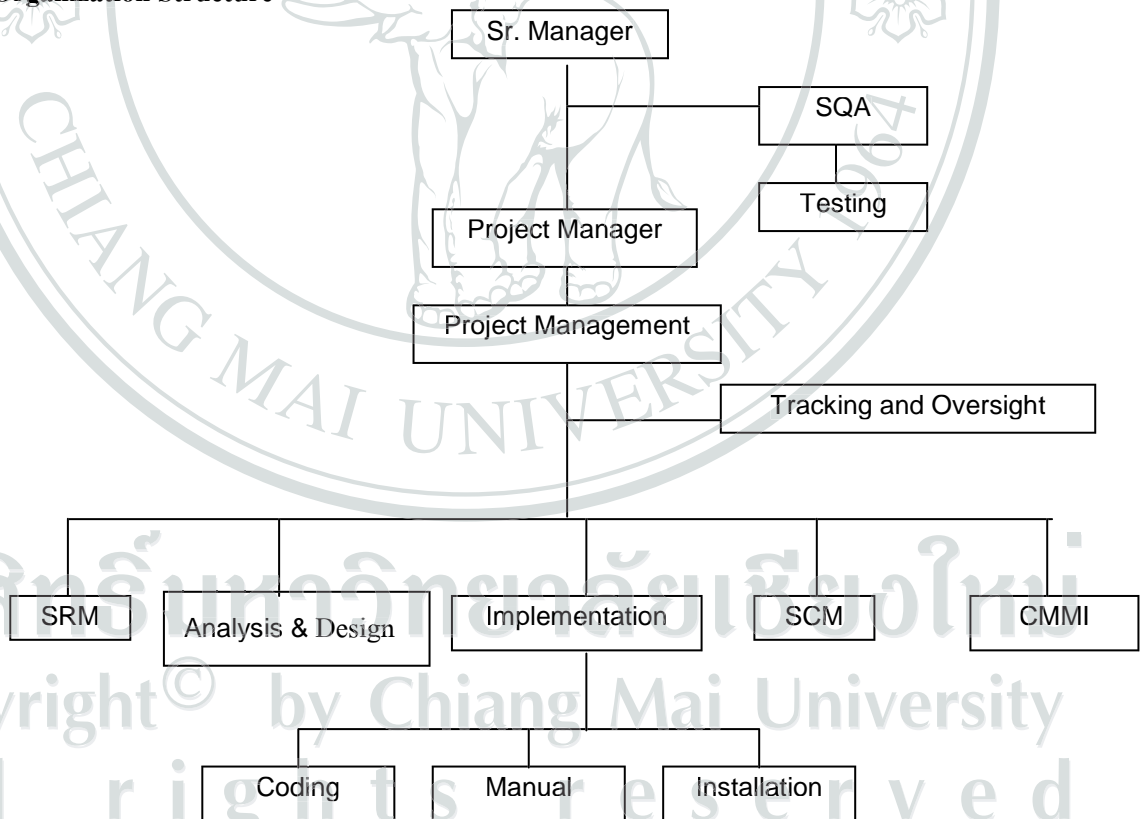
1. วิเคราะห์ความต้องการ (Requirement Analysis) ขั้นตอนการเก็บความต้องการจากลูกค้าและนำมาวิเคราะห์ความถูกต้องให้ตรงตามความต้องการที่ลูกค้าหรือผู้ใช้
2. ออกแบบระบบ (System Design) ขั้นตอนการออกแบบระบบในกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์เช่นการออกแบบโครงสร้างของซอฟต์แวร์ (Architecture software system)

<b>Doc. Name:</b> Project management Plan	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>	<b>Page 147 of 29</b>
<b>File:</b> OR01_OLCSP_PMP.doc	Confidential	<b>Print Date:</b> 11/16/2009



3. ออกแบบโปรแกรม (Program Design) ขั้นตอนการออกแบบรูปแบบการพัฒนาตัวโปรแกรม
4. การเขียน (Coding) ขั้นตอนการเขียนโปรแกรมของซอฟต์แวร์
5. การทดสอบ (Unit & Integration Testing) ขั้นตอนการทดสอบโดยเป็นหน่วยย่อยและภาพรวมทั้งระบบของซอฟต์แวร์
6. ทดสอบระบบ (System Testing) ขั้นตอนการทดสอบในแต่ละส่วนของระบบซอฟต์แวร์
7. ทดสอบการยอมรับหรือข้อความเป็นทางการ (Acceptance Testing) ขั้นตอนการทดสอบซอฟต์แวร์เพื่อให้ตรงตามความต้องการและเพื่อการยอมรับ
8. การใช้งานและบำรุงรักษา (Operation & Maintenance) ขั้นตอนการใช้งานซอฟต์แวร์และการบำรุงรักษาเพื่อป้องกันการเกิดปัญหาเมื่อลูกค้านำไปใช้งาน

### 3.3 Organization Structure



ภาพที่ TQS 2 แสดงโครงสร้างขององค์กรในการพัฒนาซอฟต์แวร์

<b>Doc. Name:</b> Project management Plan	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>	<b>Page 148 of 29</b>
<b>File:</b> OR01_OLCSP_PMP.doc	Confidential	<b>Print Date:</b> 11/16/2009

<b>Senior Manager</b>	นิคม สุวรรณบด
<b>Project Management Team</b>	
Project Manager	นิคม สุวรรณบด
Member	ชัยพิศิษฐ์ ผาจันทร์ วิชัย ทองโสม วิภาวรรณ อรุณรุ่งโรจน์
<b>Project Tracking and Oversight</b>	
Project Tracking Manager	วิชัย ทองโสม
Member	วิภาวรรณ อรุณรุ่งโรจน์ พิชชากรณ์ สิงห์สถิตย์
<b>Software Quality Assurance</b>	
SQA Manager	นิคม สุวรรณบด
Member	พิชชากรณ์ สิงห์สถิตย์
<b>Requirement Manager</b>	
RM Manager	นิคม สุวรรณบด
Member	วิชัย ทองโสม
<b>Analysis and Design</b>	
System Analysis Engineer	นิคม สุวรรณบด
Member	วิภาวรรณ อรุณรุ่งโรจน์ วิชัย ทองโสม
<b>Implementation</b>	
Implementation Engineer	วิชัย ทองโสม
Coding	พงทเวา ปรีนาม โอสถ พิชชากรณ์ สิงห์สถิตย์ ชัยพิศิษฐ์ ผาจันทร์

<b>Doc. Name:</b> Project management Plan	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>	<b>Page 149 of 29</b>
<b>File:</b> OR01_OLCSP_PMP.doc	Confidential	<b>Print Date:</b> 11/16/2009

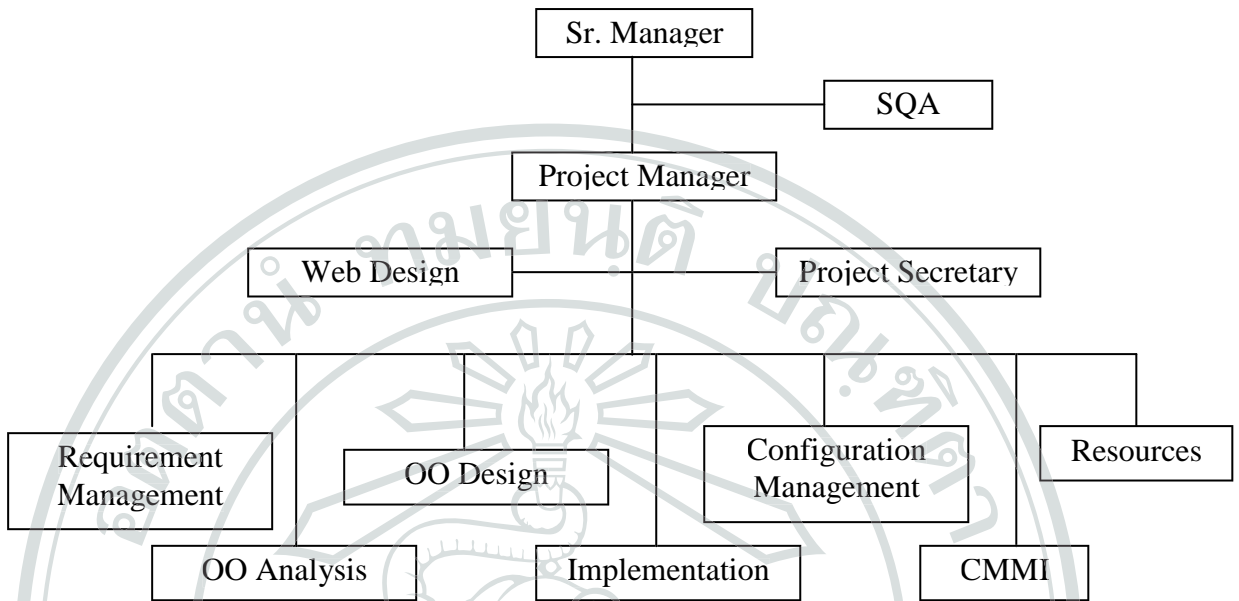
User Manual	วิภาวรรณ อรุณรุ่งโรจน์
Installation	วิชัย ทองโสม พิชชากรณ์ สิงห์สถิตย์
<b>Software Configuration Management</b>	
SCM Manager	ชัยพิดิษฐ์ ผาจันทร์
Member	พิชชากรณ์ สิงห์สถิตย์ วิภาวรรณ อรุณรุ่งโรจน์
<b>CMM Internal Assessment</b>	
CMM Manager	นิคม สุวรรณบด
<b>Testing</b>	
Testing Engineer	วิชัย ทองโสม
Member	ชัยพิดิษฐ์ ผาจันทร์ พิชชากรณ์ สิงห์สถิตย์

### 3. Organization Boundaries and Interfaces

การพัฒนาระบบซอฟต์แวร์ทางทีมงานได้กำหนดบทบาทหน้าที่แต่ละตำแหน่งให้กับเจ้าหน้าที่  
เพื่อให้การทำงานเป็นทีมมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นทางผู้บริหารโครงการได้จัดโครงสร้างของงาน  
แบ่งงานออกมาได้ดังต่อไปนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved

<b>Doc. Name:</b> Project management Plan	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>	<b>Page 150 of 29</b>
<b>File:</b> OR01_OLCSP_PMP.doc	Confidential	<b>Print Date:</b> 11/16/2009



ภาพที่ TQS 3 แสดงโครงสร้างบทบาทหน้าที่การทำงานของโครงการ

Project Manager	นิคม สุวรรณกุล
Senior Manager	นิคม สุวรรณกุล
Project Secretary	วิภาวรรณ อรุณรุ่งโรจน์
Requirement Team	นิคม สุวรรณกุล
OO Analysis Team	พิชชากรณ์ สิงห์สถิตย์
OO Design Team	พรพรรณ อำพาพร
Implementation Team	ชัยพิศิษฐ์ ผาจันทร์
Testing and SQA Team	นิคม สุวรรณกุล
Configuration Team	วิชัย ทองโสม
CMM Team	นิคม สุวรรณกุล
Resources Team	วิชัย ทองโสม
Project Web Design	พิชชากรณ์ สิงห์สถิตย์

<b>Doc. Name:</b> Project management Plan	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>	<b>Page 151 of 29</b>
<b>File:</b> OR01_OLCSP_PMP.doc	Confidential	<b>Print Date:</b> 11/16/2009

### 3.5 Project Team Structure

No	Participants	Roles	Responsibility
1.	Nikom Suwannabol	PM, SQA, PS	Project tracking, Product coordination Detail Design
2.	Vijai Thongsom	CMMI, TS, QC	Arranging and Reviewing Web content, Designing Web interface, and checking error on the module
3.	Vipawan aroonrungrud	SCM,PS	Preparing user documentation and web content guideline
4.	Vijai Thongsom	WD	Taking photo items outdoor
5.	Nikom Suwannabol	PM, , CMMI	Wring & Providing source code for systems in the site and checking error on the web

#### Infrastructure

การพัฒนาโครงการทางทีมงานได้จัดอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และสิ่งที่ใช้ในการติดตั้งซอฟต์แวร์มีดังนี้

#### L1 Hardware/Software acquisition plans.

##### Hardware

เครื่องคอมพิวเตอร์ PC 3 เครื่อง

- o หน่วยความจำหลัก (RAM) 1.0 GB.

- o หน่วยความจำสำรอง (Hard disk) 120 GB

- o CD-ROM 52X

เครื่องคอมพิวเตอร์ Server 1 เครื่อง

- o หน่วยความจำหลัก (RAM) 4 GB.

- o หน่วยความจำสำรอง (Hard disk) 160GB ขึ้นไป

- o CD-ROM 52X

<b>Doc. Name:</b> Project management Plan	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>	<b>Page 152 of 29</b>
<b>File:</b> OR01_OLCSP_PMP.doc	Confidential	<b>Print Date:</b> 11/16/2009

### **Software Development**

1. Net Beans for Java สำหรับเป็นเครื่องมือในการพัฒนาระบบบนภาษา Java
2. MySQL เป็นระบบฐานข้อมูลที่จะนำมาใช้ในระบบ
3. Java Language เป็นภาษาหลักสำหรับการพัฒนาระบบ
4. Ms. Project 2003 โปรแกรมสำหรับการบริหารโครงการ, กำหนด phase และ Milestone ต่าง ๆ
5. Ms. Visual Source Safe 6 โปรแกรมควบคุม Version และการเบิกจ่ายเอกสาร ระหว่างการพัฒนาโครงการ
6. Ms. Word 2003 โปรแกรมจัดการด้านเอกสาร รายงาน
7. Power Designer 12 โปรแกรมสำหรับสร้าง UML Model และเป็นเครื่องมือสำหรับออกแบบโปรแกรม ของระบบ
8. Window 2003 เป็นระบบปฏิบัติการหลักของการทำงานแบบ Individual และบน Client
9. Window NT 4 เป็นระบบปฏิบัติการหลักของการทำงานแบบ Working Group และบน Server

### **5. Management Procedures**

**This section deals with reporting formats and structure:**

#### **5.1 Project Responsibilities.**

No	Activity	PM	SCM	CD	SQA	CMMI
1.	Preparation of WPMP	P	S			
2.	Progress Monitoring & Control	P	P	S		
3.	Update of WPMP	P	S			
4.	Scheduling and tracking	P	S			
5.	Repotting		P	S		
6.	Issue Resolution	P	P			S
7.	Budget Control	P	P			S

<b>Doc. Name:</b> Project management Plan	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>	<b>Page 153 of 29</b>
<b>File:</b> OR01_OLCSP_PMP.doc	Confidential	<b>Print Date:</b> 11/16/2009

8.	Delivery	P	S			
9.	Quality Planning and Tracking	S	P			P
10.	Document control	S	P			

หมายเหตุ P= Primary S=Secondary

## 5.2 Assumptions Dependencies and Constraints

### 5.2.1 Assumptions

For the purpose of this project, the following assumptions are made.

- ในการพัฒนาระบบซอฟต์แวร์ลูกทีมต้องกำหนดความต้องการต่าง ๆ ผ่านหัวหน้าแต่ละแผนกและต้องทำงานโดยกำหนดตามแผนงานที่ทางโปรเจกต์ได้กำหนดไว้
- เมื่อมีปัญหาแต่ละหน่วยงานให้ทางทีมงานแจ้งตรงต่อหัวหน้างานและมีการเขียนคำร้องเพื่อบันทึกเป็นหลักฐานในการพัฒนาระบบทุกครั้ง

### 5.2.2 Dependencies

การพัฒนาระบบซอฟต์แวร์สำหรับการประเมินราคาในครั้งนี้ตัวแปรที่สำคัญสำหรับการพัฒนาคือ การนำความรู้ทางด้านการคำนวณหาปัจจัยต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับการประเมินราคาและทางทีมงานพัฒนาได้อาศัยผู้เชี่ยวชาญในงานด้าน CAD/CAM เป็นที่ปรึกษาเพื่อหาปัจจัยต่าง ๆ และทำการตรวจสอบความถูกต้องของปัจจัยที่ได้มาจากการสัมภาษณ์และการสังเกตการณ์ในขณะทำงานจริงในสายการผลิตแม่พิมพ์ ณ บริษัทเดลแคม ประเทศไทย จำกัด

### 5.2.3 Constraints

The key constraints of the project are:

- Time
- Knowledge and ability
- Resources available

<b>Doc. Name:</b> Project management Plan	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>	<b>Page 154 of 29</b>
<b>File:</b> OR01_OLCSP_PMP.doc	Confidential	<b>Print Date:</b> 11/16/2009

การพัฒนาซอฟต์แวร์ระบบการประเมินราคาอัตโนมัติสำหรับงาน CAD/CAM ตัวแปรหลักที่ใช้ในการบังคับและการกำหนดขอบเขตการทำงานของทีมงานคือ 1.ระยะเวลาในการดำเนินงาน 2. ความรู้ความสามารถของทีมงานและ โปรแกรม 3. ข้อมูลหรือแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่ใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ในครั้งนี้ และนอกเหนือจาก 3 ปัจจัยหลักในการพัฒนาที่กล่าวนี้ยังรวมไปถึงเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาและเทคโนโลยีในการพัฒนา ซึ่งปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้ทำให้การพัฒนาซอฟต์แวร์สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

### 5.3 Risk Management.

การบริหารจัดการความเสี่ยงในการพัฒนาระบบซอฟต์แวร์ทางทีมงานบริหาร โครงการได้จัดตั้งข้อกำหนดและการบริหารงานด้านความเสี่ยงดังนี้

- การบริหารจัดการความเสี่ยงในแต่ละหน่วยงานย่อยเมื่อพนักงานหรือหน่วยงานย่อยไหนมีปัญหาเกิดขึ้นระหว่างการพัฒนาให้แจ้งต่อหัวหน้างานให้ทราบทันทีที่เกิดมีปัญหาคือ
  - ในแต่ละวันก่อนการดำเนินงานพัฒนาให้หัวหน้าหน่วยงานมีการประชุมพนักงานทีมพัฒนาอย่างน้อย 10 นาทีก่อนเริ่มการพัฒนาซอฟต์แวร์ในแต่ละวัน
  - ในแต่ละสัปดาห์หัวหน้าทีมงาน (Leader) ต้องมีการส่งรายงานความคืบหน้าการพัฒนาภายใต้ความรับผิดชอบของตนเองให้แก่โปรแกรมเมอร์ของในแต่ละสัปดาห์
  - เมื่อมีการร้องขอการเปลี่ยนแปลงความต้องการจากลูกค้าทีมงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบต้องมีการบันทึกการเปลี่ยนแปลงแต่แจ้งต่อ (Project manager) ทราบและทำการนัดประชุมกับทีมพัฒนาทุกคนเพื่อรับทราบข้อเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ จากลูกค้า
  - เมื่อการดำเนินงานการพัฒนาซอฟต์แวร์เกิดความล่าช้าไม่เป็นไปตามแผนงานที่วางไว้มากกว่า 2 วัน ต้องมีการจัดการประชุมหน่วยงานและปรับแผนงานเพื่อให้สอดคล้องกับแผนงานที่ได้วางไว้ก่อนลงมือปฏิบัติงานทุกครั้งที่เกิดความล่าช้าในการดำเนินงาน
  - ทุก ๆ เย็นของวันศุกร์หน่วยงานที่รับผิดชอบตรวจสอบความพร้อมเรื่องอุปกรณ์พัฒนา เช่น คอมพิวเตอร์ เครื่อง Sever และเครือข่ายระบบอินเทอร์เน็ตต้องทำการตรวจสอบความเรียบร้อยทุกวันศุกร์เพื่อให้การปฏิบัติงานไม่ให้เกิดข้อผิดพลาดเนื่องจากอุปกรณ์ต่าง ๆ เหล่านี้
  - การดำเนินงานและขั้นตอนการพัฒนาต่าง ๆ ตรวจสอบและทำการอ้างอิงในหัวข้อ

<b>Doc. Name:</b> Project management Plan	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>	<b>Page 155 of 29</b>
<b>File:</b> OR01_OLCSP_PMP.doc	Confidential	<b>Print Date:</b> 11/16/2009



(Quality Assurance plan) ใน Section Configuration Management Process in the Quality Plan

**5.1 Monitoring and Controlling Mechanisms.**

**5.1.1 Project Meeting.**

Meeting	Frequency
Group Manager Meeting	ทุกวันพฤหัสบดี สัปดาห์สุดท้ายของเดือน
Teem meeting	อย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง
Emergency Meeting	ตามคำร้องขอของผู้ใช้

**5.1.2 Status Reporting**

- Teem ส่งรายงานให้หัวหน้างานทุกวันศุกร์
- หัวหน้าแต่ละหน่วยงานส่งความคืบหน้าของงานให้ลูกค้าตามตารางส่งงาน

**5.1.3 Escalation Mechanism.**

PM เป็นผู้แก้ไขสถานการณ์ / ปัญหาที่เกิดขึ้น หากไม่สามารถทำการแก้ไขได้ให้แจ้งยัง Senior Manager

**5.5 Chang Management**

ทุกครั้งที่มีการร้องขอการเปลี่ยนแปลง จะทำทำเป็นเอกสารตามฟอร์มที่กำหนดไว้ ถ้าเป็น ความต้องการจากลูกค้าต้องทำเขียนแบบฟอร์มและการเซ็นรับรองจากผู้บังคับบัญชาอย่างเป็นทางการ

ต้องมีการทำ Impact Analysis ทั้งทางด้านฐานข้อมูลและ เอกสารในกรณีนี้

- มี Requirement Change ที่เป็น Minor Change มากกว่า 5 ครั้ง
- มี Major Design Change
- การแก้ไขที่ใช้เวลามากกว่า 3 วันทำการจะต้องมีการปรับแผนใหม่

<b>Doc. Name:</b> Project management Plan	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>	<b>Page 156 of 29</b>
<b>File:</b> OR01_OLCSP_PMP.doc	Confidential	<b>Print Date:</b> 11/16/2009

- การทำการปรับปรุงแต่ละครั้งต้องได้รับการยอมรับจากผู้ดูแลทุกครั้ง

## 6. Technical Process

ในส่วนขอเทคนิคและการดำเนินงานจะอธิบายถึงเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบซอฟต์แวร์และ Methods ต่าง ๆ

### 6.1 Tool, Techniques, and Methods

#### 6.1.1 Computer Systems

Hardware development tools used in the project:

Product Model	Sony VAIO VGN-Z11VN/B
ชิพเซต (Chipset)	Intel® Centrino 2 Processor Technology
เทคโนโลยีประมวลผล (Processor Type)	Intel® Core 2 Duo Processor P9500
ความเร็วในการประมวลผล (Processor Speed)	2.53 GHz,
หน่วยความจำแคช (Cache Size)	6MB Cache,
Bus Speed (MHz)	1066 MHz FSB
หน่วยความจำหลัก (RAM)	4 GB
รองรับหน่วยความจำสูงสุด (RAM Max. Expandable)	2/2 belegt, 4 GB
ชนิดหน่วยความจำ (RAM Type)	DDR2-800 SDRAM
สื่อบันทึกจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive)	SATA 320 GB
Hard Drive (GB)	200 GB
DVD Drive	Multiformat Dual Layer DBD+/_ RW
ชนิดหน้าจอ (Display Type)	WXGA X-black LCD mit LED
ขนาดหน้าจอ (Display Size)	13.1 inch
การ์ดแสดงผล (Graphics Controller)	NVIDIA Geforce 9300M GS mit
หน่วยความจำการ์ดแสดงผล (Graphics Memory)	256 MB
ความละเอียดแสดงผลสูงสุด (Max Internal Resolution)	1600x900

<b>Doc. Name:</b> Project management Plan	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>	<b>Page 157 of 29</b>
<b>File:</b> OR01_OLCSP_PMP.doc	Confidential	<b>Print Date:</b> 11/16/2009

Software application tools used in the project:

- Web application server (tomcat)
- Java technology platform Spring framework
- Database MySQL
- Net Beans IDE development
- Power Designer 12 for UML
- Microsoft office 2003
- Dreamweaver for web design
- Photoshop CS 3 & illustrator

## 6.2 Software Documentation

Software Documentations:

- SRS
- Software Test documentation
- Source code
- User documentation

เอกสารทางซอฟต์แวร์ที่จะมอบให้แก่ลูกค้าทั้งหมดจะอ้างอิงใน Section ที่สองในส่วนของ Reference ซึ่งจะมีรายละเอียดเอกสารต่าง ๆ ที่จะจัดทำเพื่อใช้ในการประกอบกับการพัฒนาระบบซอฟต์แวร์ และเอกสารที่จะจัดส่งให้ทั้งหมดมีดังนี้

- Project Plan
- Quality Plan
- V&V Plan
- SURAC
- Test Plan
- V &V Report
- Acceptance Test Report
- SRS

<b>Doc. Name:</b> Project management Plan	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>	<b>Page 158 of 29</b>
<b>File:</b> OR01_OLCSP_PMP.doc	Confidential	<b>Print Date:</b> 11/16/2009

- Source code
- User documentation

All documents will conform to the internal format (Style guide) เอกสารทั้งหมดที่จะส่งมอบมีการจัดขึ้นภายในทีมงานพัฒนาระบบซึ่งแบบฟอร์มจะเหมือนกันทุกอย่างอ้างอิงตามมาตรฐานการพัฒนาซอฟต์แวร์ TQS

### 6.3 Project Support Functions

The support functions for this project are incorporate within the following documents: เอกสารที่สนับสนุน โครงการพัฒนาซอฟต์แวร์ครั้งนี้คือเอกสารกับท่าซอฟต์แวร์ในส่วนของการบริหารโครงการต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- Quality Plan –the Quality plan incorporates the Configuration Management Process
- Verification and Validation Plan

### Work Packages and Schedule

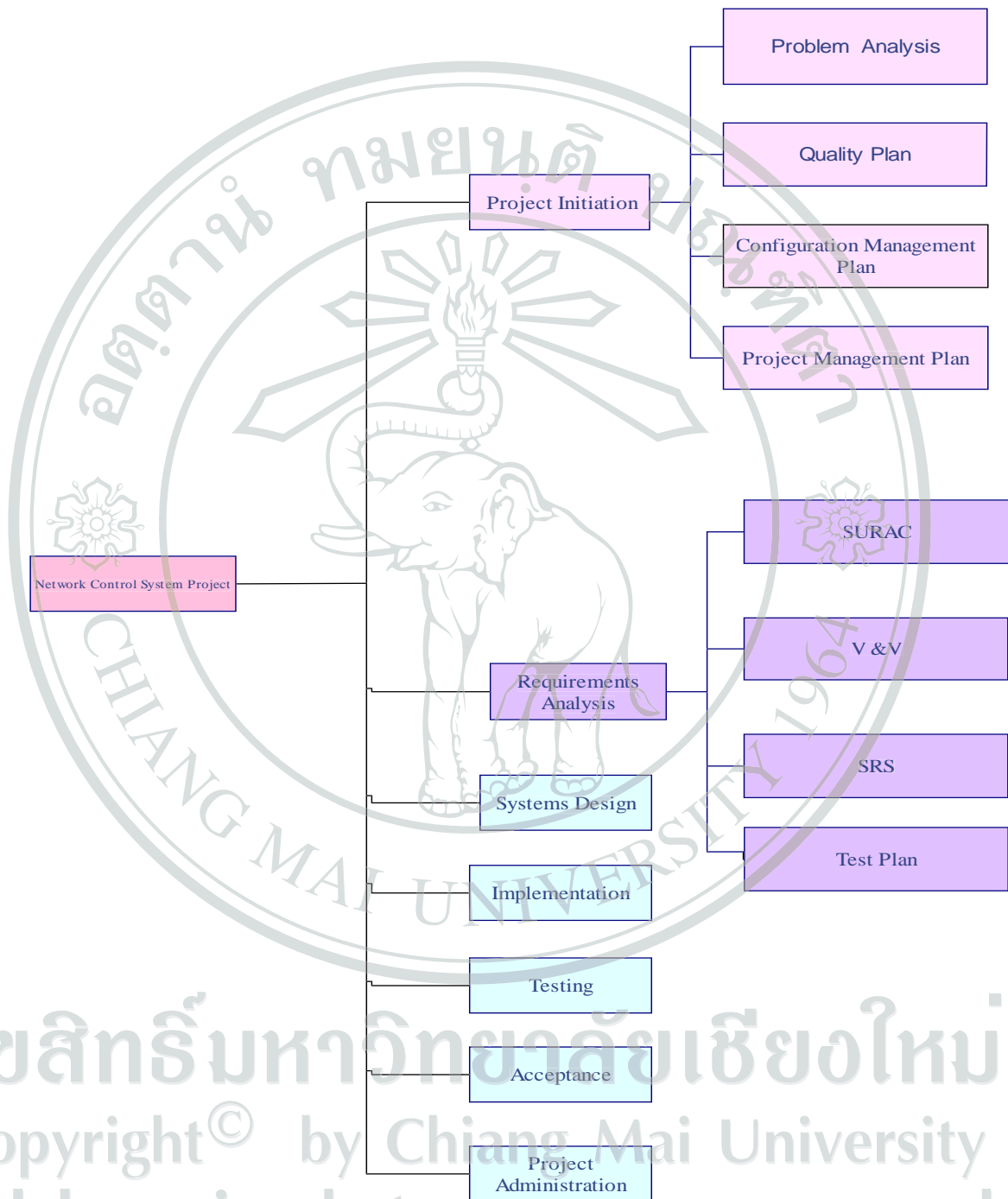
#### Work Packages

ส่วนของ Work packages จะแสดงการแบ่งงานและส่วนของงานในการพัฒนาโปรเจกต์ซอฟต์แวร์ โดยแสดงเป็น Diagram และการแบ่งงานเป็น Work Breakdown Structure โดยแสดงดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

<b>Doc. Name:</b> Project management Plan	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>	<b>Page 159 of 29</b>
<b>File:</b> OR01_OLCSP_PMP.doc	Confidential	<b>Print Date:</b> 11/16/2009

**Work Breakdown structure**



ภาพที่ TQS 4 แสดงแผนภาพ Work Breakdown Structure

<p><b>Doc. Name:</b> Project management Plan</p>	<p>&lt;The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd&gt;</p>	<p><b>Page 160 of 29</b></p>
<p><b>File:</b>OR01_OLCSP_PMP.doc</p>	<p>Confidential</p>	<p><b>Print Date:</b> 11/16/2009</p>

เพื่อให้การทำงานของทีมงานทั้งหมด สามารถร่วมกันพัฒนาโครงการได้ภายในระยะเวลาอันจำกัด จึงจำเป็นต้องเป็นแยกการทำงานของทีมงานให้มีความเหมาะสมตามความสามารถ และปริมาณของงาน

โดยแบ่งทีม ออกเป็นจำนวนทั้งสิ้น 9 ทีม คือ

1. **Project Management Team** ทำหน้าที่ ควบคุมการดำเนินงาน โครงการ และประสานงานในระหว่างทีมต่างๆ ทำหน้าที่วางแผนการทำงาน ประเมินถึงปัญหาและอุปสรรค และหาทางแก้ไขปัญหาต่างๆ เพื่อให้การดำเนิน โครงการเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ตามกำหนดเวลา ตลอดจนทำหน้าที่ในการติดตามการดำเนินงานให้เป็นไปตามแผนงานที่วางไว้

2. **Requirement Management Team** ทำหน้าที่ ศึกษาธุรกิจด้านการผลิตแม่พิมพ์ และงานด้าน CAD/CAM ในปัจจุบันและอนาคต และทำหน้าที่รวบรวมความต้องการของผู้ใช้ระบบในรายละเอียด เพื่อบันทึกลงเป็นเอกสารที่ชัดเจน ตลอดจนเฝ้าติดตามคุณภาพของการพัฒนา ระบบในแง่ของผู้ใช้ระบบ อย่างเป็นระยะๆ หากพบว่าระบบทำงานได้ไม่ตรงตามความต้องการ หรือมีความต้องการเพิ่มหรือเปลี่ยนแปลงความต้องการจากเดิม ทีมนี้จะเป็นผู้สรุปและแจ้งให้แก่ทีมวิเคราะห์ และออกแบบโดยเร็ว และเป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งสำหรับการตรวจรับระบบในขั้นตอนสุดท้ายของการพัฒนา

3. **Object-Oriented Analysis Team** ทำหน้าที่ วิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ระบบ และแปลงความต้องการนั้นให้อยู่ในรูปแบบของ Use Case Diagram, Class Diagram และ Sequence Diagram และทำหน้าที่วิเคราะห์ความเป็นไปได้และแนวทางการดำเนินงาน กรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงความต้องการของผู้ใช้ระบบ คือจุดเริ่มต้นของการออกแบบจนจบโครงการ

4. **Object-Oriented Design Team** ทำหน้าที่ ออกแบบรายละเอียดสำหรับการเขียน Coding ของแต่ละ class และ method ในทั้ง 3 layer คือ Business Layer, Access Layer และ View Layer

5. **Implementation Team** ทำหน้าที่ กำหนดภาษาและเครื่องมือสำหรับการเขียนโปรแกรม ตลอดจนทำหน้าที่เขียนโปรแกรม ตามที่ทีมวิเคราะห์และออกแบบกำหนด

6. **Testing and SQA Team** ทำหน้าที่ ทดสอบการทำงานของโปรแกรมตามที่ทีม

<b>Doc. Name:</b> Project management Plan	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>	<b>Page 161 of 29</b>
<b>File:</b> OR01_OLCSP_PMP.doc	Confidential	<b>Print Date:</b> 11/16/2009

Implementation เขียนโปรแกรมตลอดช่วงการพัฒนา และนอกจากนั้นยังทำหน้าที่เป็นผู้กำหนดและควบคุมคุณภาพของงานตั้งแต่การเก็บความต้องการ จนถึงการออกแบบการทดสอบระบบ

7. **Configuration Management Team** ทำหน้าที่ ควบคุมรูปแบบของเอกสาร ทั้งที่เป็นเอกสารภายในและภายนอกโครงการ และทำหน้าที่ควบคุมการเบิกจ่ายโปรแกรมสำหรับพัฒนาของ Programmer ที่มีจำนวนหลายคน และยังเป็นผู้กำหนดเวอร์ชันของโปรแกรมและเอกสารตลอดโครงการ

8. **CMM Team** ทำหน้าที่ ศึกษาและแนะนำถึง กรรมวิธีในการผลิต Software ให้ตรงตามมาตรฐาน CMM Level 2 และยังทำหน้าที่ควบคุมการดำเนินงานในส่วนที่เป็นข้อกำหนดใน CMM Level 2 และทำการประเมินผลการดำเนินงานในขั้นสุดท้ายว่า โครงการ ระบบประเมินราคาอัตโนมัติสำหรับงาน CAD/CAM นี้ ทำการพัฒนาได้ตามข้อกำหนดใน CMM Level 2 มากน้อยเพียงไร

9. **Resources Team** ทำหน้าที่ ศึกษาเทคโนโลยีใหม่ ที่จำเป็นต่อการพัฒนา Software ในโครงการนี้ อีกทั้งยังทำหน้าที่ ด้านการจัดการการฝึกอบรมความรู้ให้แก่ สมาชิกของทุกๆทีม

และ จัดแบ่งงานขั้นตอนการดำเนินงานโครงการ เป็น 4 Phase โดยแยกรายละเอียด ดังนี้  
คือ

1. **Inception Phase**

a. Study Business and Tools คือการศึกษาเครื่องมือที่นำมาใช้ในการพัฒนาระบบ ศึกษาเทคโนโลยีด้าน UML และ ความรู้เรื่อง CMM รวมถึงความเข้าใจในสภาพการทำงานเชิงธุรกิจด้านการผลิตแม่พิมพ์และการทำงานด้าน CAD/CAM โดยประกอบไปด้วย

- i. Capability Maturity Model (CMM)
- ii. Unified Model Language
- iii. Configuration Management
- iv. Object-Oriented System Development
- v. Software Quality Assurance
- vi. Software Project Planning

<b>Doc. Name:</b> Project management Plan	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>	<b>Page 162 of 29</b>
<b>File:</b> OR01_OLCSP_PMP.doc	Confidential	<b>Print Date:</b> 11/16/2009

- b. Requirement Management คือ การรวบรวมความต้องการของผู้ใช้ระบบ ในรายละเอียด เพื่อบันทึกลงเป็นเอกสารที่ชัดเจน ตลอดจนเฝ้าติดตามดูแลการพัฒนาในระบบในแง่ของผู้ใช้ระบบ โดยเอกสารที่จัดทำคือ Software Reference Specification
- c. Configuration Management ในขณะที่ทำการศึกษาด้านงาน CM ก็ยังต้องจัดการอบรม และแนะนำการทำงาน และกำหนดข้อกำหนดต่างๆที่จำเป็นขึ้น
- d. Project Management เพื่อวางแผนการดำเนินงาน และกำหนดขอบเขตของการทำงานให้ชัดเจน ตลอดจนกำหนดการส่งมอบและการจัดสรรทรัพยากรต่างๆ โดยเขียนเป็นแผนที่เรียกว่า Software Development Plan (SDP)

## 2. Elaboration Phase

- a. Study Tools เป็นการศึกษาเครื่องมือสำหรับพัฒนาเพิ่มเติม
- b. Requirement Management ในขั้นตอนนี้ นอกจากจะต้องมาพิจารณาความต้องการ และปรับปรุงตามความเหมาะสมแล้ว ยังต้องมีการวางแผน เพื่อให้โครงการสามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงความต้องการจากผู้ใช้ได้ เพื่อให้มั่นใจว่าระบบนี้เป็นสิ่งที่ลูกค้าต้องการ
- c. System Analysis and Design คืองานด้านการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ตามรูปแบบของ UML เพื่อนำไปเขียนโปรแกรมแบบ Object-Oriented ต่อไป โดยในขั้นตอนนี้จะเน้นไปที่การวิเคราะห์ เพื่อสร้าง Use Case Diagram, Class Diagram และ Sequence Diagram
- d. Implementation เป็นงานเขียนโปรแกรม หรือ coding เป็นหลัก โดยในขั้นตอนนี้ จะเริ่มจากการสร้าง Prototype
- e. Testing คือ งานด้านการทดสอบทดสอบการทำงานของโปรแกรมตามที่ทีม Implementation เขียนโปรแกรมตลอดช่วงการพัฒนา โดยต้องมีการกำหนดแผนการตรวจวัดคุณภาพ หรือ Software Quality Assurance Plan
- f. Configuration Management ระบุข้อกำหนดที่ชัดเจน พร้อมทั้งจัดทำเป็นรูปเอกสารที่ชัดเจน เรียกว่า Configuration Management Plan

<b>Doc. Name:</b> Project management Plan	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>	<b>Page 163 of 29</b>
<b>File:</b> OR01_OLCSP_PMP.doc	Confidential	<b>Print Date:</b> 11/16/2009



<b>Software Requirement Management Plan</b>	
<b>Project</b>	<b>Version :</b>
The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd	1.0

<b>Ownership</b>	<b>Approving Authority</b>
Nikom S.	
<b>Ref. Standard</b>	<b>Approved Date</b>
CAMT IS Standard	

<b>DOCUMENT HISTORY</b>				
<b>Version Number</b>	<b>Record Date</b>	<b>Prepared/ Modified By</b>	<b>Reviewed By</b>	<b>Change Details</b>
1.0	27/12/2550	Nikom S.		

**Objective :**

- To specify the requirements elicitation document

<b>PROJECT INFORMATION</b>		
<b>Name</b>	<b>Phase</b>	<b>Description</b>
CAD/CAM Cost Estimate System	1	-

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

<b>Doc.Name:</b> Software Requirement Management Plan	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>	<b>Page: 8 of 8</b>
<b>File:</b> EN01-ESP_SRS.doc	<Confidential>	<b>Print Date:</b> 11/16/2009

**TABLE OF CONTENTS**

<b>1. Introduction</b>	4
<b>2. Purpose</b>	4
2.1 Scope	4
2.2 Goals	4
<b>3. Management</b>	5
3.1 Organizations	5
<b>4. Software Requirement management Overviews</b>	6
4.1 Software Requirement Modeling Technique	6
4.1.1 Functions Analysis	L
4.1.2 Object - Oriented Analysis	L
4.2 Software Requirement Process	L
4.2.1 Requirement Elicitation	L
4.2.2 Requirement Analysis	L
4.2.3 Requirement specification	8

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

<b>Doc.Name:</b> Software Requirement Management Plan	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>	<b>Page: 8 of 8</b>
<b>File:</b> EN01-ESP_SRS.doc	<Confidential>	<b>Print Date:</b> 11/16/2009

## 1. Introduction

ใช้ในการวางแผนงานการปฏิบัติงานเพื่อใช้ในการบริหารจัดการเกี่ยวกับการหาความต้องการของโครงการพัฒนาซอฟต์แวร์ระบบประเมินราคาอัตโนมัติสำหรับงานด้าน CAD/CAM สำหรับบริษัทเดลแคมประเทศไทย จำกัด โดยการเตรียมการจัดการเกี่ยวกับลำดับการทำงานและการบริหารจัดการทีมงานพร้อมทั้งตกลงความเข้าใจระหว่างทีมงานและการนำเสนอหัวข้อการเก็บความต้องการตลอดจนการวางแผนงานและขั้นตอนการศึกษาข้อมูลและหาความต้องการเพื่อใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ให้เป็นไปตามกระบวนการที่ได้วางแผนไว้

## 2. Purpose

ใช้ในการบริหารจัดการการหาความต้องการของโครงการสำหรับระบบซอฟต์แวร์การประเมินราคาสำหรับงานด้าน CAD/CAM ของบริษัทเดลแคม ประเทศไทยจำกัด This Software Requirements Management Plan template โดยกิจกรรมการหาความต้องการและการวางแผนงานในการหาความต้องการตลอดจนการแบ่งงานของกิจกรรมการหาความต้องการสำหรับการพัฒนาซอฟต์แวร์

### 2.1 Scope

การเก็บความต้องการในการพัฒนาซอฟต์แวร์มีระยะเวลาดำเนินการตลอดโครงการ 4 เดือนและในการหาความต้องการของลูกค้าจำเป็นต้องมีการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญและการลงพื้นที่ปฏิบัติงานจริงภายในบริษัทเดลแคมประเทศไทย จำกัด และปัจจัยต่าง ๆ ที่ได้ถือไว้ใช้ภายในการพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับบริษัทเดลแคมเท่านั้น

### 2.2 Goals

Project CAD/CAM Cost Estimations goals for Software Requirements Management are:

- 1) To accurately identify and document project software requirements in such a way as to make them easily understood by both client and developer;

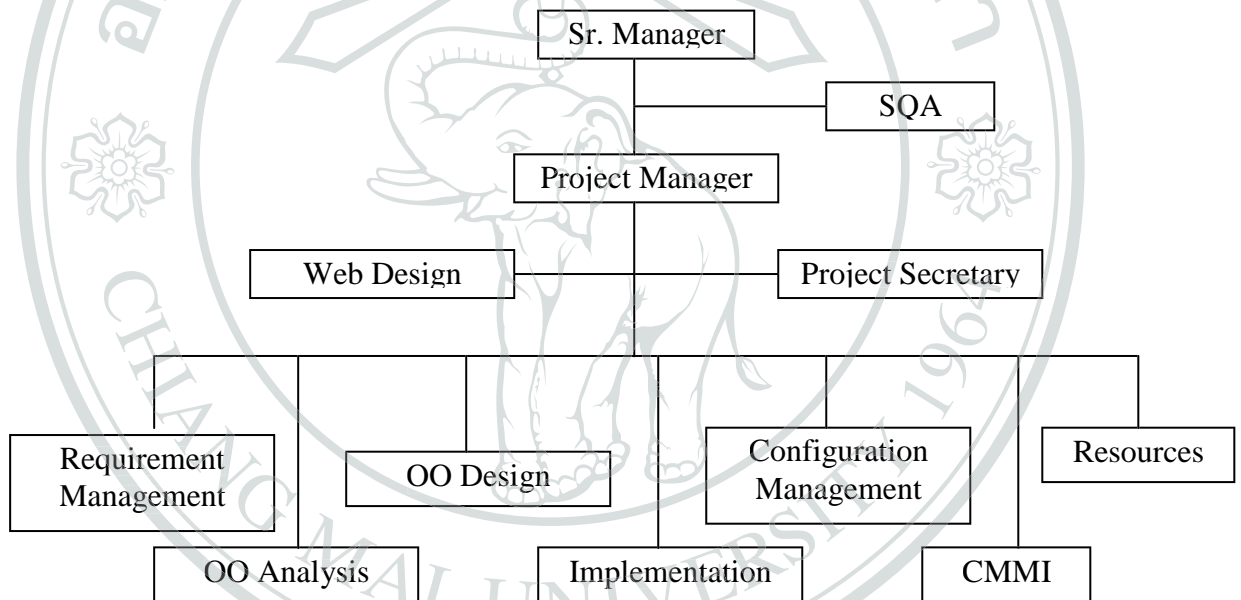
<b>Doc.Name:</b> Software Requirement Management Plan	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>	<b>Page: 8 of 8</b>
<b>File:</b> EN01-ESP_SRS.doc	<Confidential>	<b>Print Date:</b> 11/16/2009

- 2) To ensure the system requirements allocated to software are controlled to establish a baseline for software engineering and management use;
- 3) to maintain the requirements baseline throughout the life of the software project.

### 3. Management

#### 3.1 Organizations

ทีมงานในการเก็บความต้องการอ้างอิงในเอกสาร Project Management Plan ในส่วนของ Organization และการแบ่งทีมงานโดยอาศัยโครงสร้างการทำงานเป็นหลักในการเก็บความต้องการของระบบซอฟต์แวร์



ภาพที่ TQS [ แสดงผังองค์กรในการเก็บความต้องการของระบบซอฟต์แวร์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

<p><b>Doc.Name:</b> Software Requirement Management Plan</p>	<p>&lt;The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd&gt;</p>	<p><b>Page: 8 of 8</b></p>
<p><b>File:</b> EN01-ESP_SRS.doc</p>	<p>&lt;Confidential&gt;</p>	<p><b>Print Date:</b> 11/16/2009</p>

#### 4. Software Requirement management Overviews

##### 4.3 Software Requirement Modeling Technique

การเก็บความต้องการในการพัฒนาระบบซอฟต์แวร์ได้อาศัยโมเดลในการเก็บความต้องการเป็นก้นหอย (Spiral Model for Requirement) โดยมีขั้นตอนและวิธีการปฏิบัติดังต่อไปนี้



ภาพที่ TQS [ แสดงรายละเอียดขั้นตอนวิธีการเก็บความต้องการ

<p><b>Doc.Name:</b> Software Requirement Management Plan</p>	<p>&lt;The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd&gt;</p>	<p><b>Page: 8 of 8</b></p>
<p><b>File:</b> EN01-ESP_SRS.doc</p>	<p>&lt;Confidential&gt;</p>	<p><b>Print Date:</b> 11/16/2009</p>

### 4.3.1 Functions Analysis

การเก็บความต้องการของลูกค้าจะอาศัยการทำงานหลักของระบบซอฟต์แวร์โดยยึดหลักการและการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ตามหลักการพัฒนาซอฟต์แวร์โดยอาศัยเครื่องมือในการวิเคราะห์ด้วยภาษา UML เป็นหลักในการพัฒนา

### 4.3.2 Object - Oriented Analysis

The object-oriented analysis modeling technique views the system from an orthogonal view of the functional model. Here the prime focus is on objects that exist in the problem space. In object-oriented analysis modeling the data items or objects are identified, and then explored, to determine their attributes and operations. As the object model is expanded, it is supplemented by the functional model to define how the objects perform operations, and the dynamic model, to show change states

การวิเคราะห์การออกแบบระบบด้วย Object- Oriented Analysis โดยการอาศัยภาษาหลักและเครื่องมือในการวิเคราะห์ด้วย UML เป็นหลัก มีการวิเคราะห์ Use case Analysis, Class diagram เป็นต้นและในส่วนการวิเคราะห์จะอ้างอิงในส่วนของ Design Acceptance Criteria

## 4.4 Software Requirement Process

ในส่วนนี้จะแสดงขั้นตอนการปฏิบัติงานในกระบวนการหาความต้องการของซอฟต์แวร์ โดยมี 3 กระบวนการหลัก ๆ ดังนี้คือ

### 4.4.1 Requirement Elicitation

ส่วนของการรวบรวมความต้องการจะอ้างอิงในหัวข้อของ Requirement Elicitation ในขั้นตอนต่อไป Reference Section Requirement Elicitation

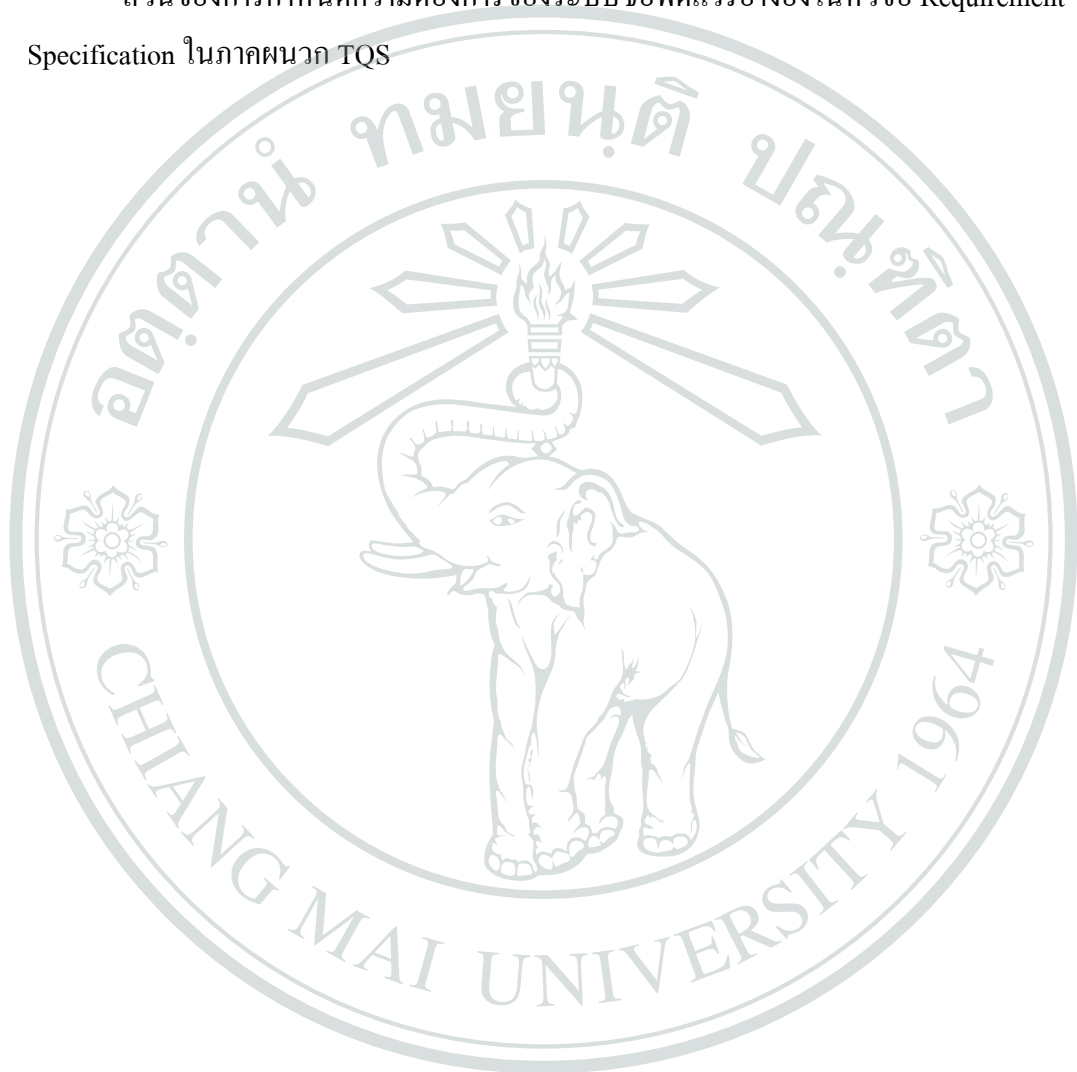
### 4.4.2 Requirement Analysis

ส่วนการวิเคราะห์ความต้องการของซอฟต์แวร์ อ้างอิงในหัวข้อ Requirement Analysis ใน Section ต่อไป

<b>Doc.Name:</b> <b>Software Requirement Management Plan</b>	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>	<b>Page: 8 of 8</b>
<b>File:</b> EN01-ESP_SRS.doc	<Confidential>	<b>Print Date:</b> 11/16/2009

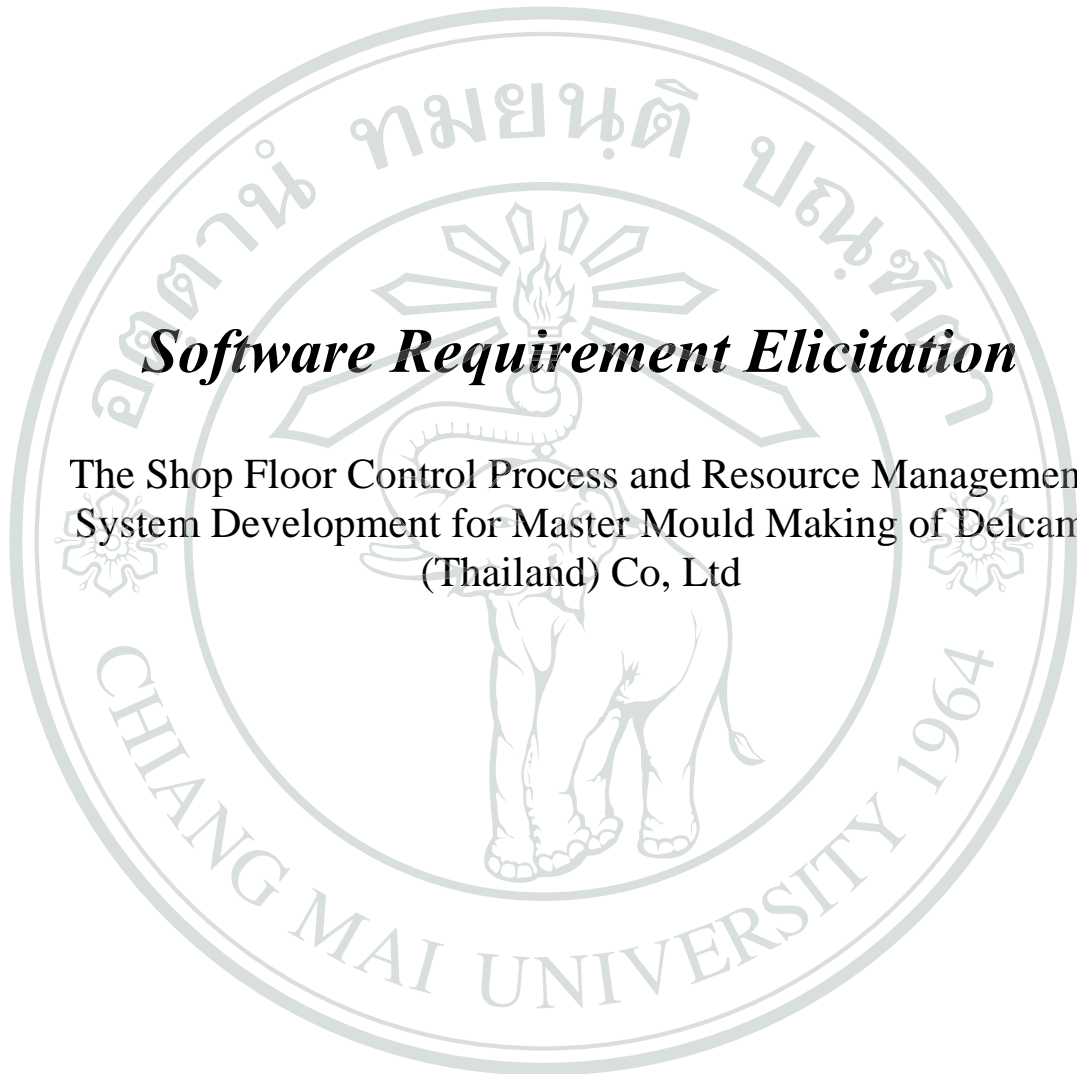
#### 4.4.3 Requirement specification

ส่วนของการกำหนดความต้องการของระบบซอฟต์แวร์อ้างอิงในหัวข้อ Requirement Specification ในภาคผนวก TQS



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

<b>Doc.Name:</b> Software Requirement Management Plan	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>	<b>Page: 8 of 8</b>
<b>File:</b> EN01-ESP_SRS.doc	<Confidential>	<b>Print Date:</b> 11/16/2009



## *Software Requirement Elicitation*

The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

<b>Doc.Name:</b> Software Requirement Elicitation	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>	<b>Page 190 of 17</b>
<b>File:</b> EN02-ESP_SRS.doc	<Confidential>	<b>Print Date:</b> 11/16/2009



<b>Software Requirement Elicitation</b>	
<b>Project</b>	<b>Version :</b>
The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd	1.0

<b>Ownership</b>	<b>Approving Authority</b>
Nikom S.	
<b>Ref. Standard</b>	<b>Approved Date</b>
CAMT IS Standard	

<b>DOCUMENT HISTORY</b>				
<b>Version Number</b>	<b>Record Date</b>	<b>Prepared/ Modified By</b>	<b>Reviewed By</b>	<b>Change Details</b>
1.0	27/12/2550	Nikom S.		

**Objective :**

- To specify the requirements elicitation document

<b>PROJECT INFORMATION</b>		
<b>Name</b>	<b>Phase</b>	<b>Description</b>
CAD/CAM Cost Estimate System	1	-

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

<b>Doc.Name:</b> Software Requirement Elicitation	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>	<b>Page 191 of 17</b>
<b>File:</b> EN02-ESP_SRS.doc	<Confidential>	<b>Print Date:</b> 11/16/2009

**TABLE OF CONTENTS**

1. บทนำ Purpose	5
2. แผนการดำเนินงาน Plan	5
3. Preliminary Study	5
3.1 Business Study	5
3.2 Business domain	5
4. Tool method and Environments	6
4.1 Tool method	6
4.2 Technology	6
4.3 Environments	8
5. Feasibility Study	9
5.1 Interview	9
6. Document elicitation	14
L Checklist Requirement Elicitations	16

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

<b>Doc.Name:</b> Software Requirement Elicitation	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>	<b>Page 192 of 17</b>
<b>File:</b> EN02-ESP_SRS.doc	<Confidential>	<b>Print Date:</b> 11/16/2009

### 1. Introduction

การเก็บรวบรวมความต้องการเพื่อใช้ในกระบวนการพัฒนาระบบซอฟต์แวร์การประเมินราคาทางทีมงานได้ดำเนินการตามขั้นตอนที่ได้มีการจัดวางแผนไว้เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ในการพัฒนาซอฟต์แวร์โดยอาศัยหลักการและกระบวนการหาความต้องการด้วยวิธีการสัมภาษณ์จากผู้เชี่ยวชาญและผู้ชำนาญการในกระบวนการผลิตแม่พิมพ์และทำการสังเกตการทำงานจากสถานที่จริงไปด้วยเพื่อให้ได้ความต้องการที่ถูกต้องและมีข้อผิดพลาดน้อยที่สุด และให้ได้ความต้องการที่ตรงตามความต้องการของลูกค้าจริงๆ

### 2. แผนการดำเนินงานการเก็บรวบรวมความต้องการ

ตารางที่ TQS 5 แสดงแผนการดำเนินงานการเก็บรวบรวมความต้องการ

Task No	Project Task	Respond	Oct 08							Late				day	
			17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27		28
P02	Preliminary Study	SRS													
	Business Study														
	Tool Method ,Environments														
	Feasibility study														
	interviews														
	Document elicitation														

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved

<b>Doc.Name:</b> Software Requirement Elicitation	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>	<b>Page 193 of 17</b>
<b>File:</b> EN02-ESP_SRS.doc	<Confidential>	<b>Print Date:</b> 11/16/2009

**Preliminary Study**

**3.1 Business Study**

บริษัทเดลแคมประเทศไทย จำกัด ได้ดำเนินการผลิตแม่พิมพ์ต้นแบบโดยมีเครื่องทำต้นแบบ CNC (Computer numeric control) จำนวน 20 เครื่อง และบริการรับทำต้นแบบครบวงจร ตั้งแต่การขึ้นต้นแบบด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปและการกัดงานต้นแบบด้วยเครื่อง CNC ซึ่งการดำเนินงานทุกขั้นตอนต้องอาศัยกำลังพนักงานกับการทำงานกับเครื่องจักร ในส่วนการรับงาน ปัญหาที่เกิดขึ้นกับลูกค้าก็คือการประเมินราคาเพื่อใช้ในการวางแผนกระบวนการผลิตแม่พิมพ์ยังไม่ดีพอเพราะต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญและมีประสบการณ์การทำงานสูงเท่านั้นมาประเมินราคา ดังนั้นการเก็บความต้องการเพื่อหาความต้องการของซอฟต์แวร์จึงได้วางแผนดำเนินงานโดยการเก็บความต้องการจากผู้เชี่ยวชาญในบริษัทและสังเกตการจากการทำงานในสถานที่ทำงานจริง

**L2 Business Domain**

ทีมงานทำการศึกษารูทกิจเกี่ยวกับการผลิตแม่พิมพ์ภายในบริษัทและทำการแบ่งงานกันออกเป็น 3 ฝ่ายงานคือ 1. ศึกษาการทำงานภายในบริษัทเกี่ยวกับขั้นตอนการทำงานสายการผลิตแม่พิมพ์ 2. ศึกษาการรับและส่งงานภายในแต่ละหน่วยงานของบริษัทและพร้อมกับการรับงานจากลูกค้า

3. หน่วยงานที่ทำการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการศึกษาระบบและการประเมินราคาและทำการหาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อ การประเมินราคา ด้านการผลิตแม่พิมพ์ จากนั้นทางทีมงานก็ทำการพูดคุยกับลูกค้าและเข้าสำรวจแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ตลอดจนการทำข้อตกลงกับผู้บริหารของบริษัทเรื่องการที่ทีมงานพัฒนาซอฟต์แวร์จะเข้ามาสำรวจข้อมูลและการขอข้อมูลที่จำเป็นเพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาระบบซอฟต์แวร์ โดยให้ทางผู้บริหารของบริษัทออกหนังสือเป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อเป็นข้อยืนยันการให้ข้อมูลที่ถูกต้องที่สุดจากพนักงานและผู้เชี่ยวชาญภายในองค์กรหรือบริษัท และสิ่งที่ขาดไม่ได้คือต้องทำการศึกษา Stakeholder ทั้งหมดที่จะให้ข้อมูลที่จำเป็นแก่การพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยแยกเป็น 2 แหล่ง Stakeholder คือ 1. จากข้อมูลที่มีอยู่แล้วเช่นเอกสาร ข้อมูลที่ได้จากไฟล์งานเก่า ๆ ที่บริษัทมี 2. จากตัวบุคคลหรือผู้เชี่ยวชาญในส่วนนี้จะเป็นการสัมภาษณ์เพื่อให้ได้ข้อมูล

<b>Doc.Name:</b> Software Requirement Elicitation	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>	<b>Page 194 of 17</b>
<b>File:</b> EN02-ESP_SRS.doc	<Confidential>	<b>Print Date:</b> 11/16/2009

**□ Tool method and Environments**

การเก็บรวบรวมความต้องการจากลูกค้าทางทีมงานต้องมีการจัดเตรียมอุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ ที่จำเป็นในการเก็บข้อมูลและมีการจัดวางแผนงานต่าง ๆ เพื่อให้การเก็บข้อมูลที่ได้ตรงตามความต้องการของลูกค้าดังนี้

**L.1. Tool Method**

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลของทางทีมงานมีดังนี้

- เครื่องบันทึกเสียงแบบ MP3 ที่ใช้ในขณะทำการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ
- เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับการบันทึกและทำการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์

**L.2 Technology**

**TQS Process and Standard**

- Process Activity
- Quality Assurance process
- TQS Template

คือขั้นตอนการศึกษาเรียนรู้ที่เกี่ยวมาตรฐานที่ใช้ในการพัฒนาตลอดโครงการ โดยศึกษากิจกรรมและขั้นตอนต่างๆ ในรายละเอียดเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ โดยผลลัพธ์ที่ได้คือ TQS Template เป็นการวางแผนเพื่อใช้ในการเก็บความต้องการให้ได้ตามมาตรฐานข้อกำหนดของ TQS

- Development tools (ภาษาที่ใช้ในการพัฒนา)
- UML Tools
- Configuration Management Tools

เป็นขั้นตอนการเรียนรู้เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนารวมถึงเทคโนโลยีใหม่ เพื่อนำมาวิเคราะห์และนำมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับโครงการ โดยการวิเคราะห์จะทำการวิเคราะห์จะเป็นลักษณะของ Check list คุณลักษณะต่างๆ ของเครื่องมือและเทคโนโลยีแต่ละตัว เช่นราคา และความชำนาญของผู้พัฒนาเป็นสำคัญและเทคนิคในการหาความต้องการและรูปแบบและการออกแบบพร้อมสำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลความต้องการทางทีมงานได้ทำการออกแบบพร้อมในการสัมภาษณ์และตั้ง

<b>Doc.Name:</b> Software Requirement Elicitation	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>	<b>Page 195 of 17</b>
<b>File:</b> EN02-ESP_SRS.doc	<Confidential>	<b>Print Date:</b> 11/16/2009

คำถามที่ต้องการจะหาไว้ก่อนล่วงหน้าก่อนที่จะทำการสัมภาษณ์ข้อมูลและเอกสารแบบพร้อมการสัมภาษณ์ดังต่อไปนี้

ตารางที่ TQS 6 แบบพร้อมสำหรับการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

<b>Interview Outline</b>	
<b>Interviewee:</b> Name of person being interview	<b>Interviewer:</b> Name of person leading interview
<b>Location/Medium:</b> Office, conference room, ..... Or phone number .....	<b>Appointment Date:</b> Start Time:  End Time:
<b>Objective:</b> What data to collect interview On what to gain agreement What areas to explore	<b>Reminders:</b> Background/experience of known opinions of interviewee
<b>Agenda:</b> Introduction Background on Project Overview of Interview Topics To Be Covered Permission to Tape Record Topic 1 Questions Topic 2 Questions ..... Summary of Major Points Questions from Interviewee Closing	<b>Approximate Time:</b> 1 minute 2 minutes  1 minute 5 minutes 7 minutes ..... 2 minutes 5 minutes 1 minutes
<b>General Observations:</b> Interviewee seemed busy-probably need to call in a few days for follow – up question since he gave only short answers. Pc was turned off – probably not regular PC user.	
<b>Unresolved Issues, Topics not Covered:</b> He needs to look up sales figures from 1999. he raised the issue of how to handle returned goods, but we did not have time to discuss.	

<b>Doc.Name:</b> Software Requirement Elicitation	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>	<b>Page 196 of 17</b>
<b>File:</b> EN02-ESP_SRS.doc	<Confidential>	<b>Print Date:</b> 11/16/2009

<b>Interviewee:</b>	<b>Date:</b>
<b>Questions:</b>	<b>Note:</b>
<b>When to ask question, if conditional</b> <b>Question number: 1</b> ..... ..... .....	<b>Answer:</b> ..... ..... .....  <b>Observations :</b> ..... .....
<b>Question: 2</b> What do you like least about the System ..... ..... ..... ..... ..... .....	<b>Answer</b> ..... ..... ..... ..... ..... .....  <b>Observations:</b> ..... ..... ..... .....

**1.1 Environments**

เป็นขั้นตอนการวางแผนตรวจสอบสภาพแวดล้อมก่อนทำการเก็บความต้องการจากลูกค้า ทางทีมงานต้องทำการตรวจสอบเช็คสภาพอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น คอมพิวเตอร์ เครื่องบันทึกเสียงตลอดจน อุปกรณ์ที่จำเป็นในการเก็บข้อมูล และตรวจสอบห้องประชุมสำหรับการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญและการโทรศัพท์ทำการยืนยันวันและเวลาที่แน่นอนในการลงพื้นที่สำหรับเก็บข้อมูลและความพร้อมต่าง ๆ ที่ได้กำหนดไว้ตามแผนการปฏิบัติงานให้เรียบร้อยทั้งหมดก่อนทุกครั้ง ซึ่งขั้นตอนการทำงานจะต้องมีการแจ้งให้โปรเจกต์และหัวหน้างานทราบทุกครั้งอีกด้วย

<b>Doc.Name:</b> Software Requirement Elicitation	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>	<b>Page 197 of 17</b>
<b>File:</b> EN02-ESP_SRS.doc	<Confidential>	<b>Print Date:</b> 11/16/2009

### 5. Feasibility Study

ทีมงานลงพื้นที่บริษัทเพื่อทำการเก็บความต้องการสำหรับการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามแผนปฏิบัติงานที่ได้วางแผนไว้ก่อนหน้านี้โดยทำการตามแผนดังนี้

#### 5.1 Interview

จากแบบฟอร์มที่ได้ออกแบบไว้และได้ทำการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญได้ผลดังต่อไปนี้

ตารางที่ TQS 7 แสดงผลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ คุณ สุริยา วิมานจันทร์

Interview Outline	
<b>Interviewee:</b> Suriya Vimanjan	<b>Interviewer:</b> Nikom Suwanabol
<b>Location/Medium:</b> Delcam Office Bangkok	<b>Appointment Date:</b>  Start Time: 17.05 pm End Time: 17.40 pm
<b>Objective:</b> มีปัจจัยอะไรบ้างที่มีผลต่อการประเมินราคาของชิ้นงานในการทำงานแต่ละชิ้น	<b>Reminders:</b> วิศวกรที่ดูแลเรื่องการทำงาน/ manager shop/ ดูแลเรื่องการทำงานใน workshop และ Application Support
<b>Agenda:</b> Introduction Background on Project Overview of Interview Topics To Be Covered Permission to Tape Record Topic 1 Questions Topic 2 Questions ..... Summary of Major Points Questions from Interviewee Closing	<b>Approximate Time:</b> 1/1 minute 2/2 minutes 1/1 minute 10/13 minutes 10/10 minutes ..... 1/2 minutes 3/5 minutes 1/1 minutes

<b>Doc.Name:</b> Software Requirement Elicitation	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>	<b>Page 19</b> of 17
<b>File:</b> EN02-ESP_SRS.doc	<Confidential>	<b>Print Date:</b> 11/16/2009



		Total time = 35 minutes
<b>General Observations:</b> ขณะสัมภาษณ์ คุณสุริยา ไม่มีงานอื่นทำนอกจากการนั่งอยู่หน้าจอคอมพิวเตอร์ ดูลักษณะแล้วไม่ค่อยยุ่งเท่าไร การตอบปัญหาที่เป็นแบบสบาย ๆ		
<b>Unresolved Issues, Topics not Covered:</b> หัวข้อที่ไม่ได้กล่าวถึงในการสัมภาษณ์ครั้งนี้คือ คุณสมบัติเรื่องของการทำงานของ บุคคลที่ทำงานเกี่ยวกับการขึ้นรูปชิ้นงานด้วยโปรแกรม / การสแกนงานแต่ละครั้งจะใช้เวลาานเท่าไร		
<b>Interviewee:</b> Suriya Wimanjan		<b>Date:</b> 18/ 06 / 2007
<b>Questions:</b> มีปัจจัยอะไรบ้างที่มีผลเกี่ยวข้องต่อการประเมินราคา <b>Notes:</b> Interview in workshop ของงานทำแม่พิมพ์ต่อชิ้นหนึ่ง ๆ และกระบวนการในการประเมินราคาแต่ละครั้งใช้อะไรเป็นเกณฑ์ในการคิดราคาให้กับลูกค้า		
<b>When to ask question, if conditional</b>		<b>Answer:</b>
<b>Question number: 1</b> ปัจจัยที่มีผลต่อการคิดราคาต่อการทำงานแม่พิมพ์/ชิ้น ที่มีคือ 1 .เรื่องความยากง่ายของชิ้นงานความลึกและความละเอียด 2. วัสดุที่ใช้ในการทำแม่พิมพ์ 3. ระยะเวลาที่ใช้ในการกัดงานของเครื่อง CNC /ชิ้นงานและชนิดของแม่พิมพ์ 4. ประสบการณ์ของพนักงานที่ทำงานขึ้นรูป Cad modelและ CAM man 5. ชนิดของใบมีดที่ใช้ในการกัดงานแต่ละครั้ง 6. การใช้งานของแกนเครื่อง CNC 3, 4, 5 แกน <input type="checkbox"/> ชนิดของเครื่อง CNC ที่ใช้ในการกัดงานและองค์ประกอบเครื่อง 8.การจัดการระบบงานของเครื่อง CNC		
<b>Observations :</b> ลักษณะการทำงานคล้ายกับการทำงานของ work shop ทั่วไปคือ คิดค่าแรงงานของคน ,คิดค่าเครื่องจักร และการเลือกวัสดุที่ใช้ในการบวนการผลิต และการคำนวณเวลาที่ใช้ในการทำงาน		
<b>Question: 2</b> การทำงานแต่ละครั้งจะดูที่ปัจจัยอะไรเป็นหลัก		<b>Answer</b>

<b>Doc.Name:</b> Software Requirement Elicitation	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>	<b>Page 199 of 17</b>
<b>File:</b> EN02-ESP_SRS.doc	<Confidential>	<b>Print Date:</b> 11/16/2009

ความยากง่ายของการทำงานที่ลูกค้านำมาส่งเพื่อให้ทำแม่พิมพ์ ในแต่ละครั้ง

.....

.....

.....

**Observations:**

.....

.....

.....

ตารางที่ TQS 8 แสดงผลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ คุณบูรณางค์ สุขสมิติ

<b>Interview Outline</b>	
<b>Interviewee:</b> Buranang sukhasamitti	<b>Interviewer:</b> Nikom Suwanabol
<b>Location/Medium:</b> Delcam Office Bangkok	<b>Appointment Date:</b> Start Time: 15.00 pm End Time: 15.40 pm
<b>Objective:</b> มีปัจจัยอะไรบ้างที่มีผลต่อการประเมินราคาของชิ้นงานในการทำงานแต่ละชิ้น	<b>Reminders:</b> กรรมการผู้จัดการบริษัทเดลแคมประเทศไทย / มีประสบการณ์การทำงานด้านแม่พิมพ์
<b>Agenda:</b> Introduction Background on Project Overview of Interview Topics To Be Covered Permission to Tape Record Topic 1 Questions Topic 2 Questions ..... Summary of Major Points Questions from Interviewee Closing	<b>Approximate Time:</b> 1/1 minute 2/2 minutes  1/2 minute  15/17 minutes 10/10 minutes ..... 1/2 minutes 3/5 minutes

<b>Doc.Name:</b> Software Requirement Elicitation	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>	<b>Page 200 of 17</b>
<b>File:</b> EN02-ESP_SRS.doc	<Confidential>	<b>Print Date:</b> 11/16/2009

	1/1 minutes
	Total time = 40 minutes
<p><b>General Observations:</b> ขณะสัมภาษณ์ คุณบูรณางค์ ไม่มีงานอื่นเนื่องจากเตรียมพร้อมที่จะให้ข้อมูล เพราะได้มีการบอกล่วงหน้าว่าจะมีการสัมภาษณ์เพื่อหาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการทำงาน</p>	
<p><b>Unresolved Issues, Topics not Covered:</b> หัวข้อที่ไม่ได้กล่าวถึงในการสัมภาษณ์ครั้งนี้คือ คุณสมบัติเรื่องของการทำงานของ บุคคลที่ทำงานเกี่ยวกับการขึ้นรูปชิ้นงานด้วยโปรแกรม / การสแกนงานแต่ละครั้งจะใช้เวลาานเท่าไร</p>	
<p><b>Interviewee:</b> Buranang Sukhasamitti <b>Date:</b> 2/ 08/ 2008</p>	
<p><b>Questions:</b> มีปัจจัยอะไรบ้างที่มีผลเกี่ยวข้องต่อการประเมินราคาของการทำแม่พิมพ์แต่ละชิ้น <b>Notes:</b> Interview in workshop ของงานทำแม่พิมพ์ต่อชิ้นหนึ่ง ๆ และกระบวนการในการประเมินราคาแต่ละครั้งใช้อะไรเป็นเกณฑ์ในการคิดราคาให้กับลูกค้า</p>	
<p><b>When to ask question, if conditional</b> <b>Answer:</b> <b>Question number: 1</b> ปัจจัยที่มีผลต่อการคิดราคาต่อการทำงานแม่พิมพ์/ชิ้น ที่มีคือ 1 .เรื่องความยากง่ายและความละเอียดของชิ้นงาน 2. วัสดุที่ใช้ในการทำแม่พิมพ์และขนาดของแม่พิมพ์ 3. จำนวนองค์ประกอบผิวของชิ้นงาน 4. ประสบการณ์ของพนักงานที่ทำงานขึ้นรูป Cad modelและ CAM man 5. ชนิดและขนาดของใบมีดที่ใช้ในการกัดชิ้นงาน 6. การใช้งานของแกนเครื่อง CNC 3, 4, 5 แกน □ความลึกของชิ้นงาน 8.ชนิดของแม่พิมพ์เนื่องจากการทำแม่พิมพ์แต่ละชนิดจะแตกต่างกัน</p> <p><b>Observations :</b> ลักษณะการทำงานคล้ายกับการทำงานของ work shop ทั่วไปคือ คิดค่าแรงงานของคน ,คิดค่าเครื่องจักร และการเลือกวัสดุที่ใช้ในการบวนการผลิต และการคำนวณเวลาที่ใช้ในการทำงาน</p>	
<p><b>Question: 2</b> การทำงานแต่ละครั้งจะดูที่ปัจจัยอะไรเป็นหลัก <b>Answer</b> ชนิดของแม่พิมพ์และความยากง่ายของชิ้นงานที่ลูกค้านำมาให้ทำแม่พิมพ์และระยะเวลาของการ</p>	

<b>Doc.Name:</b> Software Requirement Elicitation	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>	<b>Page 201 of 17</b>
<b>File:</b> EN02-ESP_SRS.doc	<Confidential>	<b>Print Date:</b> 11/16/2009

ทำงาน เหมาะสมกับชิ้นงานหรือไม่

.....

.....

.....

**Observations:**

.....

.....

.....

**สรุปผลที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ**

จากเอกสารแบบฟอร์มการสัมภาษณ์สามารถสรุปผลออกมาเป็นความต้องการของลูกค้าได้ดังต่อไปนี้

**7. ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการทำงานและการประเมินราคางานด้าน CAD**

- ประสิทธิภาพการทำงานด้าน CAD ในการขึ้นงานรูป 3 มิติ
- ความซับซ้อนและความยากของชิ้นงานในการขึ้นงานรูป 3 มิติ
- จำนวนผิวที่ประกอบเป็นชิ้นงานของแม่พิมพ์

**2. ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการทำงานและการประเมินราคางานด้าน CAM**

- ประสิทธิภาพในการทำงานด้าน CAM
- ความซับซ้อนและความยากของชิ้นงาน
- ความละเอียดของชิ้นงาน
- ขนาดของชิ้นงาน
- วัสดุที่ใช้ในการทำงานแม่พิมพ์
- จำนวนแกนของเครื่อง CNC
- ขนาดของใบมีด (Tool)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved

<b>Doc.Name:</b> Software Requirement Elicitation	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>	<b>Page 202 of 17</b>
<b>File:</b> EN02-ESP_SRS.doc	<Confidential>	<b>Print Date:</b> 11/16/2009

- ความลึกของชิ้นงาน
- ชนิดของแม่พิมพ์

จากผลของการสัมภาษณ์เพื่อหาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการทำงานและการประเมินราคาจากผู้เชี่ยวชาญจะเห็นได้ว่าปัจจัยต่างๆ ที่มีผลกระทบต่อการทำงานในส่วนองงานด้าน CAM จะมีมากกว่าเนื่องจากการทำงานด้าน CAM มีขั้นตอนและการทำงานที่ซับซ้อนและต้องทำงานเกี่ยวกับเรื่องตัวบุคคลและการทำงานที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักร ซึ่งการทำงานนี้ต้องอาศัยความชำนาญของคนเข้ามาเกี่ยวข้องด้วยดังนั้นจึงทำให้มีปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการทำงานและการประเมินราคาที่สูงกว่า และจากผลและปัจจัยที่ได้ดังแสดงในข้างต้นเป็นผลที่จะนำไปหาสมการเพื่อใช้ในการพยากรณ์การประเมินราคาและจะเห็นได้ว่าจำนวนตัวแปรและปัจจัยที่ได้จากการสัมภาษณ์มีมากกว่าสองตัวแปร จึงเป็นเหตุให้การหาสมการจำเป็นต้องใช้วิธีการหาสมการเชิงเส้นแบบพหุคูณ

#### 6. Documentation elicitation

การเก็บข้อมูลจากเอกสารและจากการทำงานของพนักงานภายในบริษัทและรูปแบบตัวอย่างการรับงานผลิตแม่พิมพ์ โดยเริ่มตั้งแต่การรับงานมาและการประเมินราคาให้กับลูกค้าและสิ้นสุดการเรียกเก็บค่าบริการทำแม่พิมพ์เป็นขั้นตอนสุดท้ายและในการเก็บตัวอย่างเอกสารการรับงานโดยมีรูปแบบดังตารางที่ TQS 9

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

<b>Doc.Name:</b> Software Requirement Elicitation	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>	<b>Page 203 of 17</b>
<b>File:</b> EN02-ESP_SRS.doc	<Confidential>	<b>Print Date:</b> 11/16/2009

ตารางที่ TQS 9 แสดงแบบฟอร์มการรับงานผลิตแม่พิมพ์ต้นแบบ

**Delcam (Thailand) Co., Ltd.**

22/429 Soi Rama II 54, Rama II Rd., Samaedam Bangkhuntien Bangkok 10150

Tel : (662) 899-1182-85, 899-5410-11 Fax : (662) 415-3999, 415-3519

E-Mail : [info@delcamthai.com](mailto:info@delcamthai.com)

**บริษัท เดลแคม (ประเทศไทย) จำกัด**

22/429 ซ.พระราม 2 54 ถ.พระราม 2 แขวงสามยุค เขตบางขุนเทียน กรุงเทพฯ 10150

โทร : (662) 899-1182-85, 899-5410-11 แฟกซ์ : (662) 415-3999, 415-3519

อี-เมล : [info@delcamthai.com](mailto:info@delcamthai.com)

**QUOTATION / ใบเสนอราคา**

**Customer :** L

**Tax Payer Number :** L

**Company :** Seri Kolakarn Co., Ltd.

**L01 1 65550 L**

**Address :** 11/253 Ekkachai 94 Ekachai - Bangbon Rd.,

Bangkhuntien Bangkok 10150

**Quotation No. :** SH50122

**Date :** 25 July 200L

**Contact Name :** คุณมัท ช่างวัฒน์

**Validity :**

**Tel :** 02-895-0448

**Fax :** 02-415-6125

ITEM	DESCRIPTION	Q'TY	UNIT PRICE	DIS.	AMOUNT
1	ชุดฝาครอบไฟมอเตอร์ไซค์ รุ่น FINO 2 แบบ ชาย - ขาว ออกสี CAVITY ใน 1 MOLD	1	20,000.00		20,000.00
2	หน้ากากชุดแต่งมอเตอร์ไซค์ รุ่น FINO ออก 1 CAVITY	1	12,000.00		12,000.00
<b>TOTAL</b>					32,000.00

**Terms & Conditions :**

Payment :

Delivery :

:

<b>Doc.Name:</b> Software Requirement Elicitation	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>	<b>Page 204 of 17</b>
<b>File:</b> EN02-ESP_SRS.doc	<Confidential>	<b>Print Date:</b> 11/16/2009

Remark : <input type="checkbox"/>	
Customer :-	Sales :-
Authorized Signature:.....	Authorized Signature:.....
Name: .....	Name: Nikom Suwanabol
Title :.....	Date :
Date :.....	DELCAM (THAILAND) CO., LTD.

จากเอกสารการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญและจากการสังเกตการณ์ในสถานที่ทำงานจริงภายในบริษัท  
พอจะสรุปแผนกและการทำงานในสายการผลิตแม่พิมพ์เป็น 3 ฝ่ายหลักดังต่อไปนี้

**1. แผนกรับงาน**

การรับงานแต่ละครั้งจากลูกค้าจะมีหัวหน้ารับงานคือผู้จัดการเกี่ยวกับการผลิตแม่พิมพ์  
(Shop manager) และแผนกฝ่ายขาย เมื่อมีการออกไปข้างนอกพบกับลูกค้าโดยบางทีการรับงานก็จะ  
มาจากแผนกฝ่ายขายเป็นส่วนใหญ่ เมื่อรับงานเสร็จแล้วทั้งแผนกฝ่ายขายและผู้จัดการฝ่ายผลิตก็จะ  
ทำการบันทึกข้อมูลรายละเอียดของลูกค้าและทำการเสนอราคาให้แก่ลูกค้า ดังแสดงในตารางการ  
รับเสนองานจากลูกค้า

**2. แผนกการขึ้นรูปสามมิติ (CAD model)**

เมื่อมีการรับงานจากลูกค้าเป็นที่เรียบร้อยแล้วขั้นตอนต่อมาจากนั้นก็คือการขึ้นรูปโมเดล  
งานด้วยโปรแกรมหรือซอฟต์แวร์สำเร็จรูปของบริษัทเพื่อใช้สำหรับการทำแม่พิมพ์ทุกครั้ง กรณีที่  
ลูกค้ามีไฟล์งานที่เป็นแบบสามมิติเรียบร้อยแล้วไม่จำเป็นต้องผ่านกระบวนการขึ้นรูปสามมิติแต่ หาก  
เกิดกรณีที่มีการแก้ไขแบบทางแผนกทำงานสามมิติก็จะขึ้นเรื่องและทำการส่งงานกลับมาให้แผนก  
ขึ้นรูปทำการแก้ไขอีกรอบ

**3. แผนกกัดงานสามมิติ (CAM or CNC)**

เมื่อมีการขึ้นรูปสามมิติเสร็จแล้วขั้นตอนต่อไปก็คือการกัดงานให้เป็นแม่พิมพ์โดยจะมี  
แผนกรับกัดงานและทำการสร้างต้นแบบแม่พิมพ์ต่อไปและงานที่ผ่านขั้นตอนนี้เสร็จแล้วก็จะทำ  
การส่งให้ลูกค้าต่อไป

<b>Doc.Name:</b> Software Requirement Elicitation	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>	<b>Page 205 of 17</b>
<b>File:</b> EN02-ESP_SRS.doc	<Confidential>	<b>Print Date:</b> 11/16/2009

7. Checklist Requirement Elicitation

ตารางที่ TQS 10 แสดง Checklist Requirement Elicitation

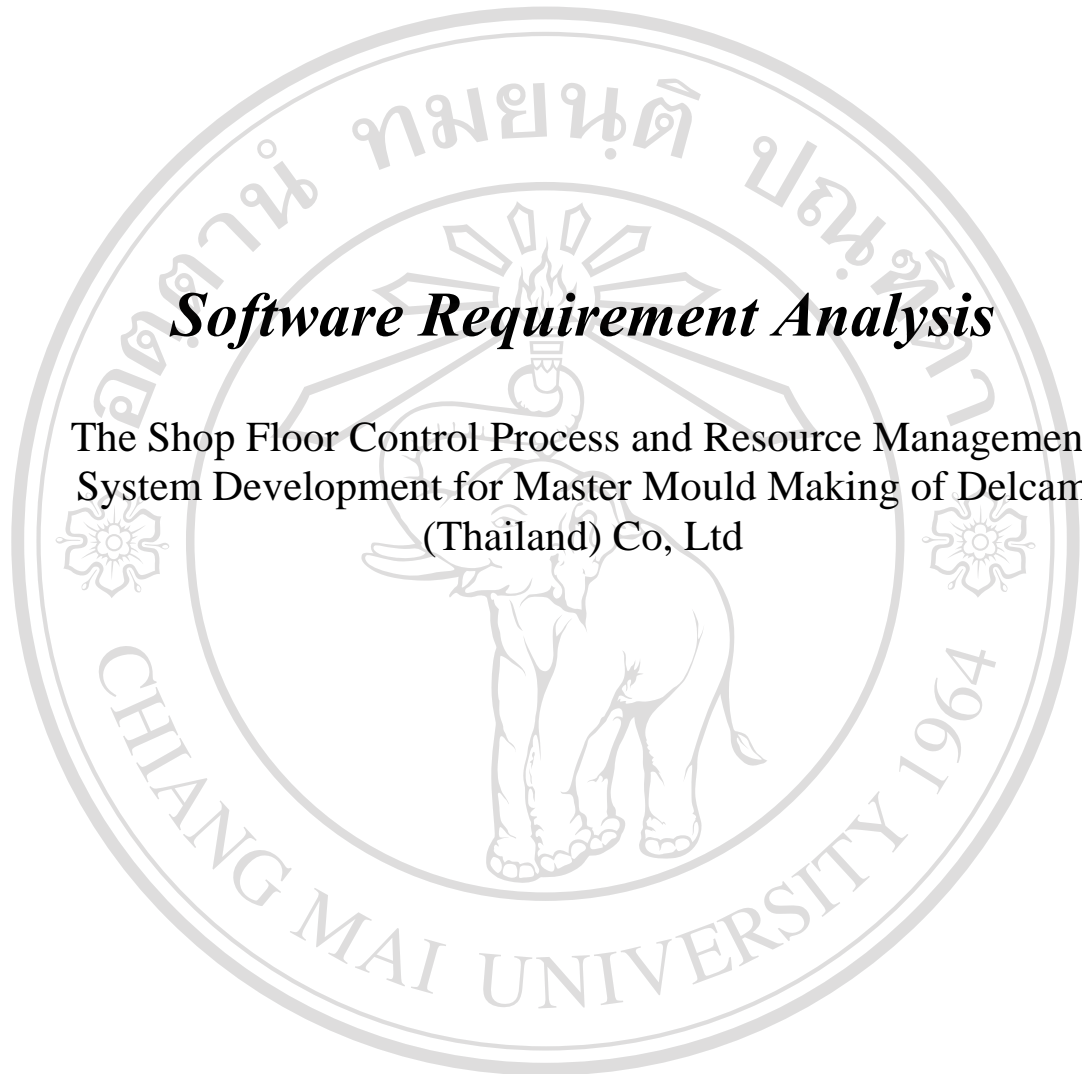
v

Task No	Project Task	Respond	Oct 08										Late				
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	day	checklist by			
P02	Preliminary Study		1														Nikom S.
	Business Study	SRS															Nikom .S
	Tool Method and Environment																Nikom S.
	Feasibility study																Nikom S.
	interviews																Nikom. S
	Document elicitation																Nikom.S

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved

<b>Doc.Name: Software Requirement Elicitation</b>	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>	<b>Page 206 of 17</b>
<b>File: EN02-ESP_SRS.doc</b>	<Confidential>	<b>Print Date: 11/16/2009</b>





## *Software Requirement Analysis*

The Shop Floor Control Process and Resource Management  
System Development for Master Mould Making of Delcam  
(Thailand) Co, Ltd

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

<b>Software Requirement Analysis</b>	
<b>Project</b>	<b>Version :</b>
The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd	1.0

<b>Ownership</b>	<b>Approving Authority</b>
Nikom S.	
<b>Ref. Standard</b>	<b>Approved Date</b>
CAMT IS Standard	

<b>DOCUMENT HISTORY</b>				
<b>Version Number</b>	<b>Record Date</b>	<b>Prepared/ Modified By</b>	<b>Reviewed By</b>	<b>Change Details</b>
1.0	27/12/2551	Nikom S.		

**Objective :**

- To specify the requirements Analysis document

<b>PROJECT INFORMATION</b>		
<b>Name</b>	<b>Phase</b>	<b>Description</b>
CAD/CAM Cost Estimate System	1	-

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

<b>Doc.Name: Software Requirement Analysis</b>	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd> <Confidential>	<b>Page 208 of 14</b>
<b>File: EN03-ESP_SRS.doc</b>		<b>Print Date: 11/16/2009</b>

**TABLE OF CONTENTS**

<b>1. Introduction</b>	4
<b>2. Purpose</b>	4
2.1 Scope	4
2.2 Goals	4
<b>3. Plan</b>	5
<b>4. Software Requirement Analysis</b>	5
4.1 Software Requirement Analysis group	5
4.2 Software Requirement Checklist	9
<b>5. Requirement Collection</b>	12
<b>6. Checklist Process</b>	14

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

<b>Doc.Name: Software Requirement Analysis</b>	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>  <Confidential>	<b>Page 209 of 14</b>
<b>File: EN03-ESP_SRS.doc</b>		<b>Print Date: 11/16/2009</b>

## 1. Introduction

เมื่อดำเนินการขั้นตอนการเก็บรวบรวมความต้องการเป็นที่เรียบร้อยแล้วในการทำงานต่อไปก็คือการนำความต้องการที่ได้มาทำการวิเคราะห์และทำการแยกความต้องการออกเป็นหมวดหมู่เพื่อให้ง่ายต่อการออกแบบระบบ ซึ่งขั้นตอนการวิเคราะห์ความต้องการจึงเป็นส่วนสำคัญมากขึ้นตอนหนึ่งของกระบวนการพัฒนาระบบซอฟต์แวร์และในกระบวนการของการวิเคราะห์ความต้องการจะประกอบไปด้วยส่วนหลัก ๆ คือ 1. การแยกความต้องการออกเป็นหมวดหมู่ตามความต้องการของระบบ 2. การหาความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการและผลกระทบพร้อมทั้งความเกี่ยวเนื่องกันของความต้องการ 3. นำข้อมูลความต้องการที่ได้ทำการใส่รหัสและทำการเตรียมข้อมูลที่ได้เพื่อส่งต่อไปในขั้นตอนการออกแบบต่อไป

## 2. Purpose

### 2.1 Scope

เพื่อทำการวิเคราะห์ความต้องการของระบบซอฟต์แวร์และข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมความต้องการและเตรียมข้อมูลที่ได้เพื่อใช้ในขั้นตอนการออกแบบระบบต่อไป

### 2.2 Goals

จุดมุ่งหมายในการวิเคราะห์ความต้องการคือเพื่อจัดแยกความต้องการให้เป็นหมวดหมู่พร้อมกับการคัดแยกความต้องการที่ไม่จำเป็นออกจากกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์และเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของความต้องการที่ได้จากการรวบรวมความต้องการจากกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูล ตลอดจนการเตรียมความต้องการที่ได้เพื่อรองรับกระบวนการออกแบบระบบในขั้นต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved

<b>Doc.Name: Software Requirement Analysis</b>	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>  <Confidential>	<b>Page 210 of 14</b>
<b>File: EN03-ESP_SRS.doc</b>		<b>Print Date: 11/16/2009</b>

### 3. Plan (แผนการดำเนินงาน)

ตารางที่ TQS 11 แสดงแผนการดำเนินงาน Requirement Analysis

Task No	Project Task	Respond	Nov-08								Late day
			1	2	3	4	5	6	7	8	
P03	Requirements Analysis	SRS									
	device Requirement	SRS									
	check list Requirement	SRS									
	Requirements collection	SRS									

### 4. Software Requirement Analysis

ขั้นตอนการแยกความต้องการออกเป็นหมวดหมู่และเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและทำการวิเคราะห์ความต้องการออกเป็นข้อ ๆ เพื่อกำหนดความสัมพันธ์และผลกระทบระหว่างความต้องการ ต่าง ๆ

#### 4.1 Software Requirement Analysis group

ในการแยกความต้องการออกเป็นหมวดหมู่ตามความต้องการที่ได้เก็บรวบรวมจากลูกค้า นั้นทางทีมงานได้ทำการแยกความต้องการออกตามระบบการทำงานและตามกระบวนการออกแบบระบบ(System Design) และในการแยกจำเป็นต้องใส่รหัสแต่ละระบบเพื่อให้ง่ายแก่การออกแบบอีกด้วยโดยการแยกและวิเคราะห์ความต้องการของระบบการประเมินราคาอัตโนมัติสำหรับงาน CAD/CAM ของบริษัทเดลแคมประเทศไทย จำกัด ดังต่อไปนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

<b>Doc.Name: Software Requirement Analysis</b>	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd> <Confidential>	<b>Page 211 of 14</b>
<b>File: EN03-ESP_SRS.doc</b>		<b>Print Date: 11/16/2009</b>

- ระบบผู้จัดการแผนก (Shop Manager System) No. of Group 1000

ตารางที่ TQS 12 แสดงการแยกความต้องการของระบบ Shop manager System

No	ความต้องการ (Requirement)	ระบบ(System)
Req 1001	data Shop manager	Shop manager
Req 1002	Shop manager Login	Shop manager
Req 1003	การรับงานจากลูกค้า	Shop manager
Req 1004	ตรวจสอบข้อมูลการร้องขอประเมินราคาชิ้นงานจากลูกค้า	Shop manager
Req 1005	การประเมินราคาให้แก่ลูกค้าที่มีการร้องขอ	Shop manager
Req 1006	การบันทึกข้อมูลลูกค้าเมื่อมีการตกลงทำชิ้นงานแม่พิมพ์	Shop manager
Req 1007	ส่งข้อมูลที่ได้จากระบบประเมินราคาให้แก่ลูกค้าทาง E-mail	Shop manager

- ระบบลูกค้า (Customer System) No. of Group 2000

ตารางที่TQS 13 แสดงการแยกความต้องการของระบบ Customer System

No	ความต้องการ (Requirement)	ระบบ (System)
Req2001	ลงทะเบียนสมาชิกลูกค้า Login customer	Customer
Req2002	บันทึกข้อมูลลูกค้า ที่อยู่และการติดต่อ	Customer
Req2003	ร้องขอการประเมินราคาชิ้นงานที่ต้องการผลิตแม่พิมพ์	Customer
Req2004	ส่งรูปชิ้นงานที่จะผลิตแม่พิมพ์	Customer
Req2005	บันทึกการร้องขอและการสมัครสมาชิก	Customer

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved

- ระบบแม่พิมพ์ต้นแบบ (Master Mould System) No. of Group 3000

ตารางที่ TQS 14 แสดงการแยกความต้องการของระบบ Master mould System

No	ความต้องการ(Requirement)	ระบบ(System)
Req3001	Master Mould data	Master mould
Req3002	ชนิดแม่พิมพ์ (Master mould type)	Master mould
Req3003	วัสดุที่ใช้ทำแม่พิมพ์ (Material)	Master mould
Req3004	ขนาดของแม่พิมพ์	Master mould
Req3005	ความละเอียดของแม่พิมพ์	Master mould
Req3006	ความซับซ้อนของแม่พิมพ์	Master mould
Req3007	องค์ประกอบผิวของแม่พิมพ์	Master mould

- ระบบการขึ้นรูปสามมิติ (CAD condition System) No. of Group 4000

ตารางที่ TQS 15 แสดงการแยกความต้องการของระบบ CAD Condition System

No	ความต้องการ (Requirement)	ระบบ (System)
Req4001	ความยากง่ายของการขึ้นรูปสามมิติแม่พิมพ์	CAD Condition
Req4002	ความซับซ้อนของการขึ้นรูปสามมิติแม่พิมพ์	CAD Condition
Req4003	ประสบการณ์ของคนที่ขึ้นรูปสามมิติ	CAD Condition
Req4004	องค์ประกอบผิวของชิ้นงานที่ใช้ในการขึ้นรูปสามมิติ	CAD Condition
Req4005	สมการสำหรับการคำนวณปัจจัยที่ใช้ในการขึ้นรูปสามมิติของชิ้นงาน	CAD Condition
Req4006	ข้อมูลที่ได้จากการคำนวณสมการ CAD	CAD Condition

- ระบบการกักงานแม่พิมพ์ (CAM Condition System) No. of Group 5000

ตารางที่ TQS 16 แสดงการแยกความต้องการของระบบ CAM Condition System

No	ความต้องการ (Requirement)	ระบบ (System)
Req5001	ประสบการณ์ของคนทำงานด้านCAM	CAM Condition
Req5002	ความซับซ้อนและความยุ่งยากในการกักงานแม่พิมพ์	CAM Condition
Req5003	ความละเอียดของการกักงานแม่พิมพ์	CAM Condition
Req5004	วัสดุที่ใช้ในการกักงานแม่พิมพ์	CAM Condition
Req5005	ขนาดของชิ้นงานที่กักแม่พิมพ์	CAM Condition
Req5006	ขนาดของใบมีดที่ใช้ในการกักงานแม่พิมพ์	CAM Condition

- ระบบเครื่องกักงานแม่พิมพ์ (CNC Condition System) No. of Group 6000

ตารางที่ TQS 17 แสดงการแยกความต้องการของระบบ CNC Condition System

No	ความต้องการ (Requirement)	ระบบ (System)
Req6001	จำนวนแกนของเครื่อง CNC	CNC Condition
Req6002	กำลังกิโลวัตต์มอเตอร์ไฟฟ้าของเครื่อง CNC	CNC Condition
Req6003	ขนาดของพื้นที่กักงานของเครื่อง CNC	CNC Condition
Req6004	สมการคำนวณพลังงานไฟฟ้าสำหรับมอเตอร์เครื่อง CNC	CNC Condition

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved



#### 4.2 Software Requirement Checklist

จากการจำแนกความต้องการขั้นต้นอาจพบได้ว่ามีความต้องการบางรายการที่ขัดแย้ง,หรือทับซ้อนกลับความต้องการอื่น ดังนั้นการที่จะถึงขั้นตอนของกระบวนการวิเคราะห์อื่นๆ ต่อไปควรจะใช้วิธีการ Analysis checklist ความต้องการเพื่อดูความขัดแย้งและความทับซ้อนของความต้องการในแต่ละระบบดังแสดงในตารางที่ TQS 18 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของความต้องการ



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

<b>Doc.Name: Software Requirement Analysis</b>	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd> <Confidential>	<b>Page 215 of 14</b>
<b>File: EN03-ESP_SRS.doc</b>		<b>Print Date: 11/16/2009</b>

ตารางที่ TQS 18 แสดงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ความต้องการของระบบ

		Requirement No.																																				
Requirement No.		1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	2001	2002	2003	2004	2005	3001	3002	3003	3004	3005	3006	3007	4001	4002	4003	4005	4006	5001	5002	5003	5004	5005	5006	6001	6002	6003	6004			
	1001																																					
1002																																						
1003																																						
1004																																						
1005																																						
1006																																						
1007																																						
2001																																						
1002																																						
2003																																						
2004																																						
2005																																						
3001																																						
3002																																						
3003																																						
3004																																						
3005																																						
3006																																						
3007																																						
4001																																						
4002																																						
4003																																						
4004																																						
4005																																						
4006																																						
5001																																						
5002																																						

**Doc.Name: Software Requirement Analysis**  
**File: EN03-ESP\_SRS.doc**

<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>  
<Confidential>

**Page 216 of 14**  
**Print Date: 11/16/2009**



### 5. ความต้องการของระบบ (Requirement Collection)

เมื่อมีการวิเคราะห์ความต้องการของระบบและการหาความสัมพันธ์เรียบร้อยแล้วทางทีมงานก็ได้สรุปความต้องการทั้งหมดของระบบเพื่อให้ง่ายแก่การออกแบบระบบดังแสดงต่อไปนี้

ตารางที่ TQS 19 แสดงความต้องการทั้งหมดของระบบ

No	ความต้องการ (Requirement)	ระบบ (System)
Req1001	Data Shop manager	Shop manager
Req1002	Shop manager Login	Shop manager
Req1003	การรับงานจากลูกค้า	Shop manager
Req1004	ตรวจสอบข้อมูลการร้องขอประเมินราคาชิ้นงานจากลูกค้า	Shop manager
Req1005	การประเมินราคาให้แก่ลูกค้าที่มีการร้องขอ	Shop manager
Req1006	การบันทึกข้อมูลลูกค้าเมื่อมีการตกลงทำชิ้นงานแม่พิมพ์	Shop manager
Req1007	ส่งข้อมูลที่ได้จากระบบประเมินราคาให้แก่ลูกค้าทาง E-mail	Shop manager
Req2001	ลงทะเบียนสมาชิกลูกค้า	Customer
Req2002	บันทึกข้อมูลลูกค้า ที่อยู่และการติดต่อ	Customer
Req2003	ร้องขอการประเมินราคาชิ้นงานที่ต้องการผลิตแม่พิมพ์	Customer
Req2004	ส่งรูปชิ้นงานที่จะผลิตแม่พิมพ์	Customer
Req2005	บันทึกการร้องขอและการสมัครสมาชิก	Customer
Req3001	Master Mould data	Master mould
Req3002	ชนิดแม่พิมพ์ (Master mould type)	Master mould
Req3003	วัสดุที่ใช้ทำแม่พิมพ์ (Material)	Master mould
Req3004	ขนาดของแม่พิมพ์	Master mould
Req3005	ความละเอียดของแม่พิมพ์	Master mould
Req3006	ความซับซ้อนของแม่พิมพ์	Master mould
Req3007	องค์ประกอบผิวของแม่พิมพ์	Master mould

<b>Doc.Name: Software Requirement Analysis</b>	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>	<b>Page 218 of 14</b>
	<Confidential>	<b>Print Date: 11/16/2009</b>
<b>File: EN03-ESP_SRS.doc</b>		

Req4001	ความยากง่ายของการขึ้นรูปสามมิติแม่พิมพ์	CAD Condition
Req4002	ความซับซ้อนของการขึ้นรูปสามมิติแม่พิมพ์	CAD Condition
Req4003	ประสบการณ์ของคนที่ขึ้นรูปสามมิติ	CAD Condition
Req4004	องค์ประกอบผิวของชิ้นงานที่ใช้ในการขึ้นรูปสามมิติ	CAD Condition
Req4005	สมการสำหรับการคำนวณปัจจัยที่ใช้ในการขึ้นรูปสามมิติของชิ้นงาน	CAD Condition
Req4006	ข้อมูลที่ได้จากการคำนวณสมการ CAD	CAD Condition
Req5001	ประสบการณ์ของคนทำงานด้านCAM	CAM Condition
Req5002	ความซับซ้อนและความยุ่งยากในการกัดงานแม่พิมพ์	CAM Condition
Req5003	ความละเอียดของการกัดงานแม่พิมพ์	CAM Condition
Req5004	วัสดุที่ใช้ในการกัดงานแม่พิมพ์	CAM Condition
Req5005	ขนาดของชิ้นงานที่กัดแม่พิมพ์	CAM Condition
Req5006	ขนาดของใบมีดที่ใช้ในการกัดงานแม่พิมพ์	CAM Condition
Req6001	จำนวนแกนของเครื่อง CNC	CNC Condition
Req6002	กำลังกิโลวัตต์มอเตอร์ไฟฟ้าของเครื่อง CNC	CNC Condition
Req6003	ขนาดของพื้นที่กัดงานของเครื่อง CNC	CNC Condition
Req6004	สมการคำนวณพลังงานไฟฟ้าสำหรับมอเตอร์เครื่อง CNC	CNC Condition

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

<b>Doc.Name: Software Requirement Analysis</b>	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>	<b>Page 219 of 14</b>
<b>File: EN03-ESP_SRS.doc</b>	<Confidential>	<b>Print Date: 11/16/2009</b>

6. การตรวจสอบความถูกต้องของกระบวนการ (Checklist process)

ตารางที่ TQS 20 แสดง Checklist Process Requirements Analysis

Task No	Project Task	Respond	Nov-08								Late day	checklist by
			1	2	3	4	5	6	7	8		
P03	Requirements Analysis	SRS										Nikom S.
	device Requirement	SRS										Nikom S.
	check list Requirement	SRS										Nikom S.
	Requirements collection	SRS										Nikom S.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

<b>Doc.Name: Software Requirement Analysis</b>	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd> <Confidential>	<b>Page 220 of 14</b>
<b>File: EN03-ESP_SRS.doc</b>		<b>Print Date: 11/16/2009</b>

## 1. Introduction

การออกแบบดีไซน์ระบบซอฟต์แวร์ ส่วนนี้จะดำเนินการด้านการออกแบบระบบซอฟต์แวร์ให้สอดคล้องกับการพัฒนาซอฟต์แวร์เชิงวัตถุ โดยอาศัยการออกแบบตามกระบวนการความต้องการที่ผ่านมาในหัวข้อ Requirement specification เป็นหลัก และเพื่อให้การพัฒนาซอฟต์แวร์เป็นไปตามแผนที่ได้มีการกำหนดไว้ดังนี้

## 2. Purpose

ใช้ในการบริหารจัดการการออกแบบระบบซอฟต์แวร์เชิงวัตถุของโครงการพัฒนาระบบซอฟต์แวร์สำหรับระบบซอฟต์แวร์การประเมินราคาสำหรับงานด้าน CAD/CAM ของบริษัทเดลแคม ประเทศไทยจำกัด โดยการออกแบบเพื่อใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์เชิงวัตถุ (Object – Oriented Design) โดยการดำเนินงานอาศัยทีมพัฒนากลุ่มการออกแบบที่ได้มีการจัดเตรียมไว้ในหัวข้อ โครงการบริหารจัดการซอฟต์แวร์ (Project management Plan)

### 2.1 Scope

การออกแบบระบบซอฟต์แวร์อาศัยทีมงานที่ได้จัดตั้งไว้ก่อนหน้านี้คือทีม Object-Oriented Analysis Team ทำหน้าที่ วิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ระบบ และแปลงความต้องการนั้นให้อยู่ในรูปแบบของ Use Case Diagram, Class Diagram และ Activity Diagram และทำหน้าที่ วิเคราะห์ความเป็นไปได้และแนวทางการดำเนินงาน กรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงความต้องการของผู้ใช้ระบบ คือจุดเริ่มต้นของการออกแบบ จนจบโครงการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

<b>Doc.Name: Software Design document</b>	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>	<b>Page 247 of 19</b>
<b>File: EN05-ESP_SRS.doc</b>	<Confidential>	<b>Print Date: 11/16/2009</b>

## 2.2 แผนการดำเนินงาน (Plan)

ตารางที่ TQS 26 แสดงแผนการดำเนินงานในขั้นตอนการออกแบบระบบซอฟต์แวร์

Task No	Project Task	Respond	Nov-08									Late	
			20	21	22	23	24	25	26	27	28	day	
P05	Detail Design	PM,AD											
	Architecture Design	PM,AD											
	Class diagram design	PM,AD											
	Activity diagram design	PM,AD											
	ER - diagram design	PM,AD											
	Data base design	PM,AD											
	checklist design process	PM,AD											

## 3. การบริหารการออกแบบ (Management design)

ในส่วนการบริหารการออกแบบนี้จะกล่าวถึงการบริหารจัดการด้านการออกแบบระบบซอฟต์แวร์ โดยการกล่าวถึงแผนโครงสร้างการดำเนินงานและข้อกำหนดความต้องการของระบบซอฟต์แวร์ที่รองรับการออกแบบตลอดจนรูปแบบในการออกแบบดีไซน์และภาษาที่ช่วยให้ทีมงานออกแบบได้ง่ายยิ่งขึ้น โดยมีการดำเนินงานทั้งหมดดังนี้

### 3.1 Organization

ส่วนของโครงสร้างทีมงานที่ใช้ในการออกแบบและการกำหนดทีมงาน อ้างอิงในส่วนของหัวข้อที่ **3.3 Organization Structure** ในกระบวนการ **Project management Plan**

<b>Doc.Name: Software Design document</b>	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>	<b>Page 248 of 19</b>
<b>File: EN05-ESP_SRS.doc</b>	<Confidential>	<b>Print Date: 11/16/2009</b>



### 3.2 Operating and Environment design

ส่วนนี้จะกล่าวถึงความต้องการของสภาพแวดล้อมในกระบวนการออกแบบดิจิทัลระบบ โดยการออกแบบระบบซอฟต์แวร์ให้รองรับระบบปฏิบัติการและความต้องการทั้ง Hardware and Software ที่จำเป็นในการออกแบบ

#### Hardware specifications

การออกแบบระบบซอฟต์แวร์ทางทีมงานทำการออกแบบให้รองรับระบบที่ใช้งานได้ตามความต้องการของลูกค้าดังนี้และการให้ทรัพยากรในการออกแบบระบบดังนี้

##### Hardware resource

- Domain Server (existing)
- Database Server (existing)
- PC (for client operation)

#### Software Specifications

ซอฟต์แวร์ที่จำเป็นในการพัฒนาและออกแบบระบบสำหรับทีมพัฒนาโครงการซอฟต์แวร์ มีดังต่อไปนี้

- Microsoft Window 2003 Server (existing)
- My SQL Server 2000 (existing)
- Microsoft Window XP Professional (existing)
- Microsoft Office 2003 (existing)
- Java Language Frameworks
- Net bean IDE development
- PowerDesigner12 (existing)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved

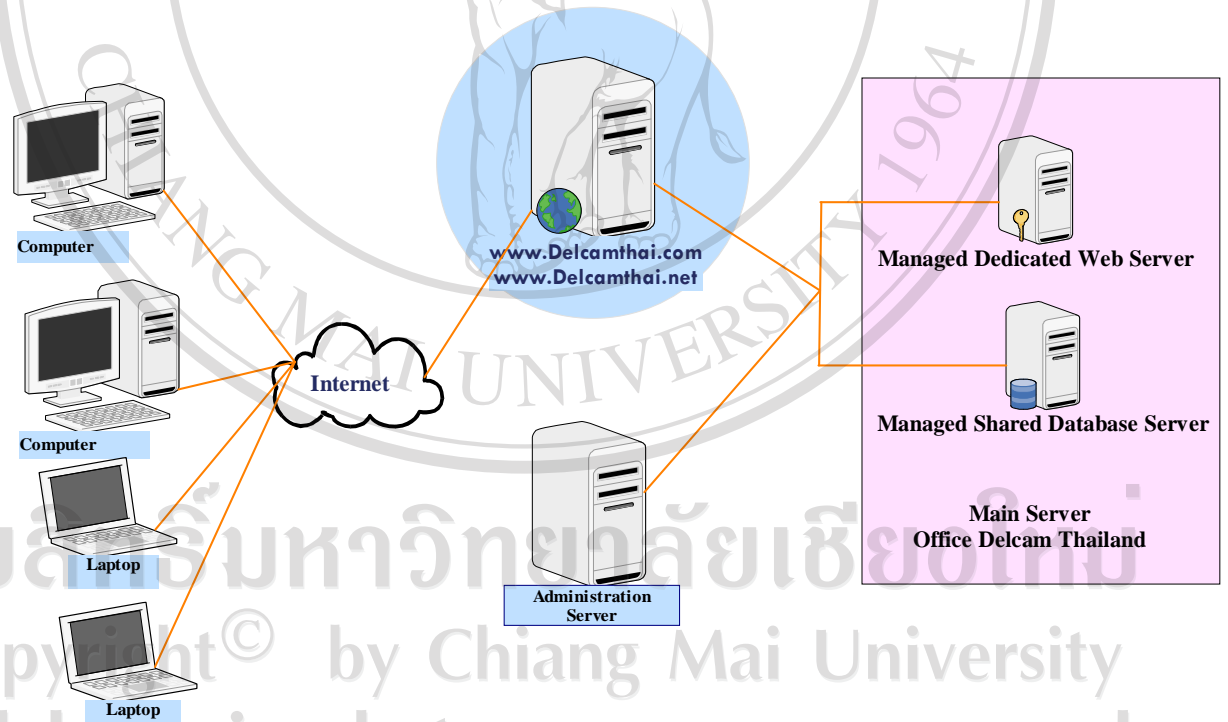
<b>Doc.Name: Software Design document</b>	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>	<b>Page 249 of 19</b>
<b>File: EN05-ESP_SRS.doc</b>	<Confidential>	<b>Print Date: 11/16/2009</b>

#### 4. Software Design Overview process

กระบวนการออกแบบและดีไซน์ระบบซอฟต์แวร์ระบบประเมินราคาอัตโนมัติสำหรับงานด้าน CAD/CAM ของบริษัทเดลแคมประเทศไทย จำกัดทางทีมงานได้ทำการออกแบบระบบโดยรองรับการรูปแบบการพัฒนาซอฟต์แวร์และการออกแบบเชิงวัตถุ (Object-Oriented design) เป็นหลักโดยขั้นตอนการดำเนินงานและการออกแบบมีดังต่อไปนี้

##### 4.1 Architecture design

ส่วนการออกแบบโครงสร้างพื้นฐานเพื่อใช้ในการทำงานระบบการประเมินราคาอัตโนมัติสำหรับงานด้าน CAD/CAM นั้นซึ่งการพัฒนาเป็นระบบเว็บแอปพลิเคชัน (Web application) ซึ่งการทำงานทุกอย่างต้องมีการทำงานผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และการใช้อินเทอร์เน็ตเป็นหลักและการออกแบบระบบดังแสดงในภาพที่ TQS16



ภาพที่ TQS 16 แสดง Basic Architecture Design System

<p><b>Doc.Name: Software Design document</b></p>	<p>&lt;The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd&gt;</p>	<p><b>Page 250 of 19</b></p>
<p><b>File: EN05-ESP_SRS.doc</b></p>	<p>&lt;Confidential&gt;</p>	<p><b>Print Date: 11/16/2009</b></p>

## 4.2 Object – Oriented design Process

กระบวนการออกแบบทางทีมงานใช้การออกแบบเชิงวัตถุเพื่อให้เกิดความยืดหยุ่นในการออกแบบและพัฒนากระบวนการรวมถึงสามารถนำสิ่งที่พัฒนาขึ้นแล้วกลับมาใช้ใหม่ได้อีกทำให้เกิดความรวดเร็วในการพัฒนามากยิ่งขึ้น โดยกระบวนการออกแบบเชิงวัตถุมีขั้นตอนและวิธีการดังต่อไปนี้

### 4.2.1 Class diagram design

การออกแบบคลาสไดอะแกรมของระบบการประเมินราคาอัตโนมัติสำหรับงานด้าน CAD/CAM นี้จะอาศัยการออกแบบคลาสไดอะแกรมตามฟังก์ชันตามความต้องการที่ได้ออกแบบระบบไว้ในกระบวนการกำหนดความต้องการเป็นหลักในการพิจารณาออกแบบ และในการออกแบบคลาสไดอะแกรมระบบซอฟต์แวร์สำหรับการประเมินราคาอัตโนมัติสำหรับงานด้าน CAD/CAM มีการออกแบบคลาสไดอะแกรมดังต่อไปนี้

1. **คลาสล็อกอิน (Login Class)** คลาสล็อกอินแสดงการเข้าใช้งานของระบบโดยการล็อกอินเข้าใช้งานนี้จะครอบคลุมไปถึงส่วนการทำงานของ Shop Manager เข้าใช้งานด้านการประเมินราคาและการใช้งานของระบบของลูกค้าที่ต้องการส่งชิ้นงานเพื่อให้ประเมินราคา

2. **คลาสโปรแกรม (Program Class)** คลาสโปรแกรมจะแสดงการทำงานของโปรแกรมเป็นคลาสที่แสดงหน้าจอของ โปรแกรมโดยการเช็คค่าเริ่มต้นของหน้าจอ และการทำงานเปิดปิดของโปรแกรมสำหรับการเข้าใช้งานของระบบประเมินราคาอัตโนมัติสำหรับงานด้าน CAD/CAM

3. **คลาสลูกค้า (Customer Class)** คลาสลูกค้าจะแสดงรายละเอียดต่าง ๆ ของลูกค้า ชื่อ- สกุล บริษัท ห้างหุ้นส่วนจำกัด หรือบริษัทจำกัด และรายละเอียดเรื่องแม่พิมพ์ต้นแบบที่ได้ทำการประเมินราคาในระบบ

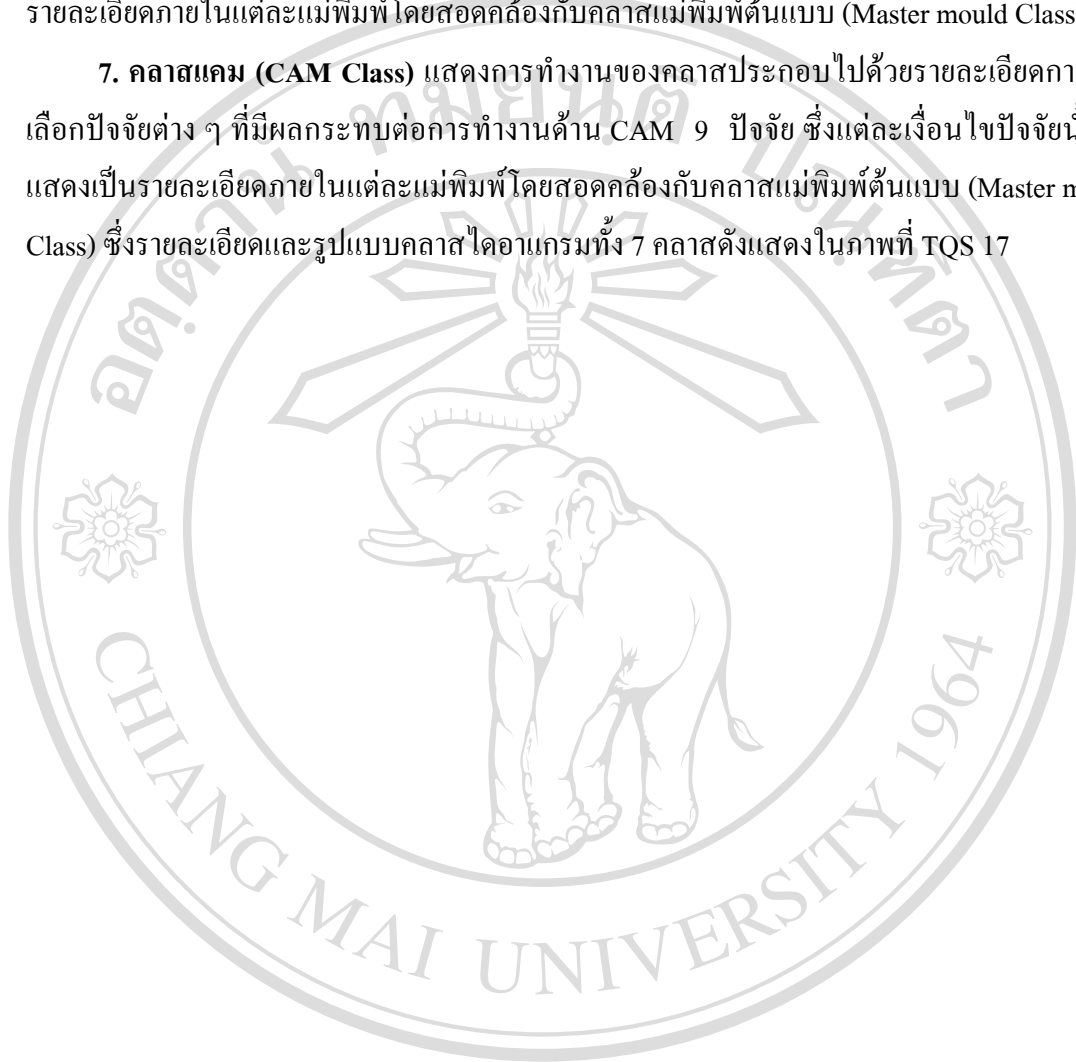
4. **คลาสที่อยู่ (Address Class)** คลาสที่อยู่จะแสดงรายละเอียดที่อยู่ของลูกค้าและข้อมูลที่ใช้ในการติดต่อกับลูกค้าโดยข้อมูลทั้งหมดจะเก็บไว้ในฐานข้อมูลของระบบเพื่อให้การทำงานง่ายและสะดวก

5. **คลาสแม่พิมพ์ต้นแบบ (Master mould Class)** แสดงรายละเอียดของแม่พิมพ์ต่าง ๆ ของลูกค้าโดยจะมีรายละเอียดอะไรบ้าง เช่น ชนิดแม่พิมพ์, วัสดุที่ใช้ทำ, เงื่อนไขของปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการทำงานทั้งทางด้าน CAD และด้าน CAM ตลอดจนการแสดงระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานแม่พิมพ์และราคาที่ประเมิน

<p><b>Doc.Name: Software Design document</b></p>	<p>&lt;The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd&gt;</p>	<p><b>Page 251 of 19</b></p>
<p><b>File: EN05-ESP_SRS.doc</b></p>	<p>&lt;Confidential&gt;</p>	<p><b>Print Date: 11/16/2009</b></p>

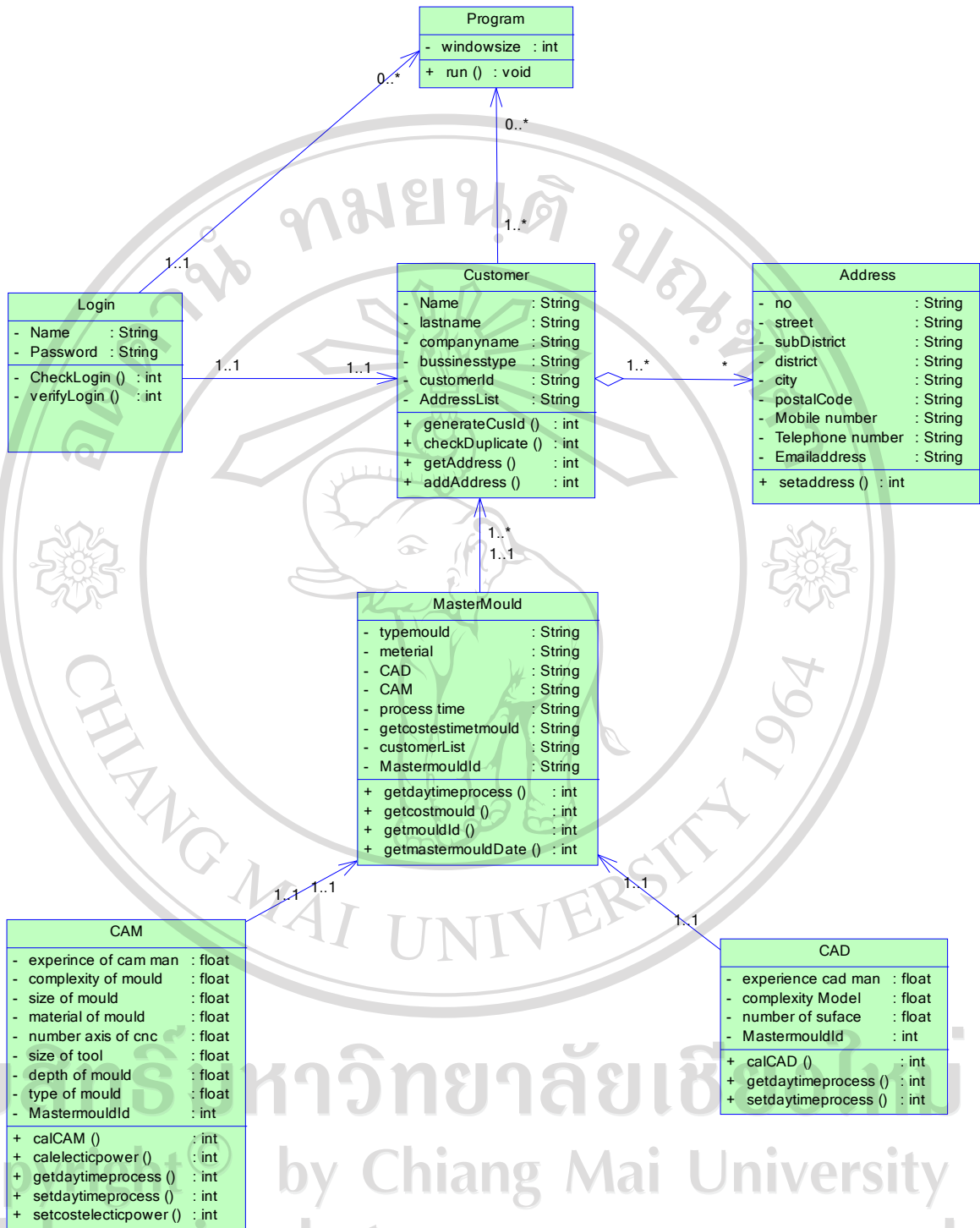
6. คลาสแคด (CAD Class) แสดงการทำงานของคลาสประกอบไปด้วยรายละเอียดการเลือกปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลกระทบต่อการทำงานด้าน CAD 3 ปัจจัยซึ่งแต่ละเงื่อนไขปัจจัยนั้นจะแสดงเป็นรายละเอียดภายในแต่ละแม่พิมพ์โดยสอดคล้องกับคลาสแม่พิมพ์ต้นแบบ (Master mould Class)

7. คลาสแคม (CAM Class) แสดงการทำงานของคลาสประกอบไปด้วยรายละเอียดการการเลือกปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลกระทบต่อการทำงานด้าน CAM 9 ปัจจัย ซึ่งแต่ละเงื่อนไขปัจจัยนั้นจะแสดงเป็นรายละเอียดภายในแต่ละแม่พิมพ์โดยสอดคล้องกับคลาสแม่พิมพ์ต้นแบบ (Master mould Class) ซึ่งรายละเอียดและรูปแบบคลาสไดอะแกรมทั้ง 7 คลาสดังแสดงในภาพที่ TQS 17



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

<b>Doc.Name: Software Design document</b>	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>	<b>Page 252 of 19</b>
<b>File: EN05-ESP_SRS.doc</b>	<Confidential>	<b>Print Date: 11/16/2009</b>



ภาพที่ TQS 17 แสดงคลาสไดอแกรมของระบบกระบวนการควบคุมการผลิตและบริหารจัดการ  
ทรัพยากรสำหรับการผลิตแม่พิมพ์ต้นแบบ

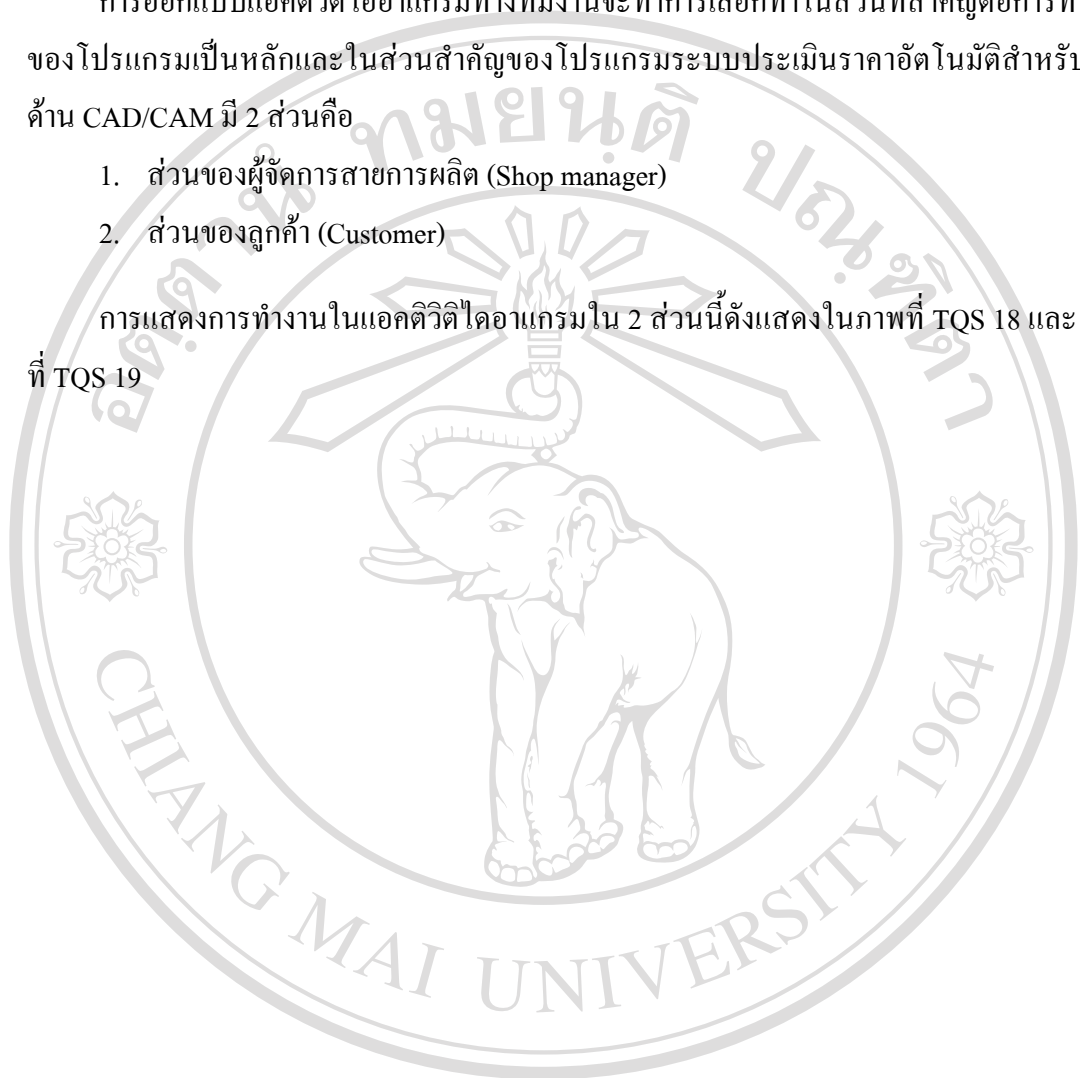
<p><b>Doc.Name: Software Design document</b></p>	<p>&lt;The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd&gt;</p>	<p><b>Page 253 of 19</b></p>
<p><b>File: EN05-ESP_SRS.doc</b></p>	<p>&lt;Confidential&gt;</p>	<p><b>Print Date: 11/16/2009</b></p>

#### 4.2.2 Activity diagram design

การออกแบบแอกติวิตีไดอะแกรมทางทีมงานจะทำการเลือกทำในส่วนที่สำคัญต่อการทำงานของโปรแกรมเป็นหลักและในส่วนสำคัญของโปรแกรมระบบประเมินราคาอัตโนมัติสำหรับงานด้าน CAD/CAM มี 2 ส่วนคือ

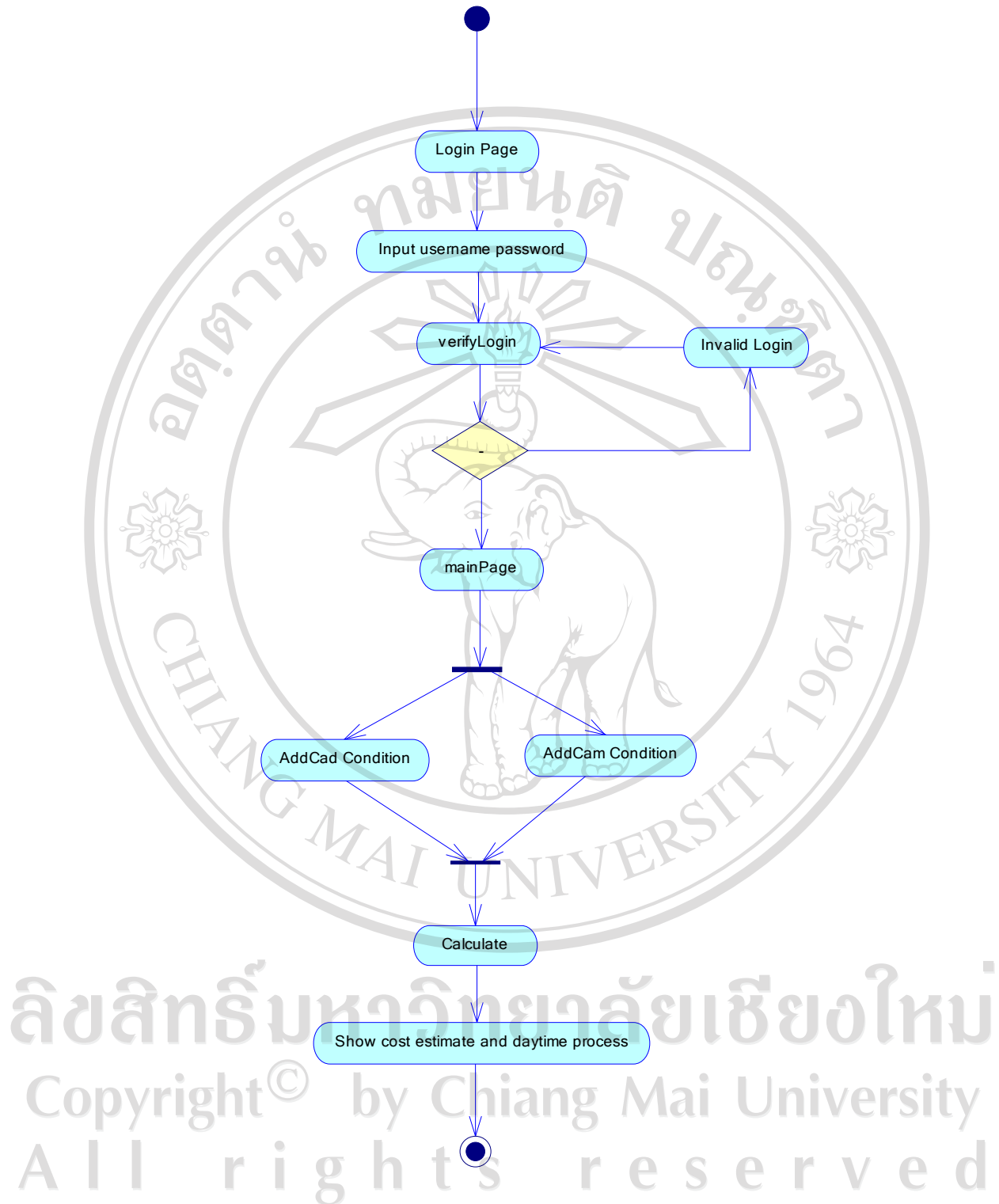
1. ส่วนของผู้จัดการสายการผลิต (Shop manager)
2. ส่วนของลูกค้า (Customer)

การแสดงผลการทำงานในแอกติวิตีไดอะแกรมใน 2 ส่วนนี้ดังแสดงในภาพที่ TQS 18 และ ภาพที่ TQS 19



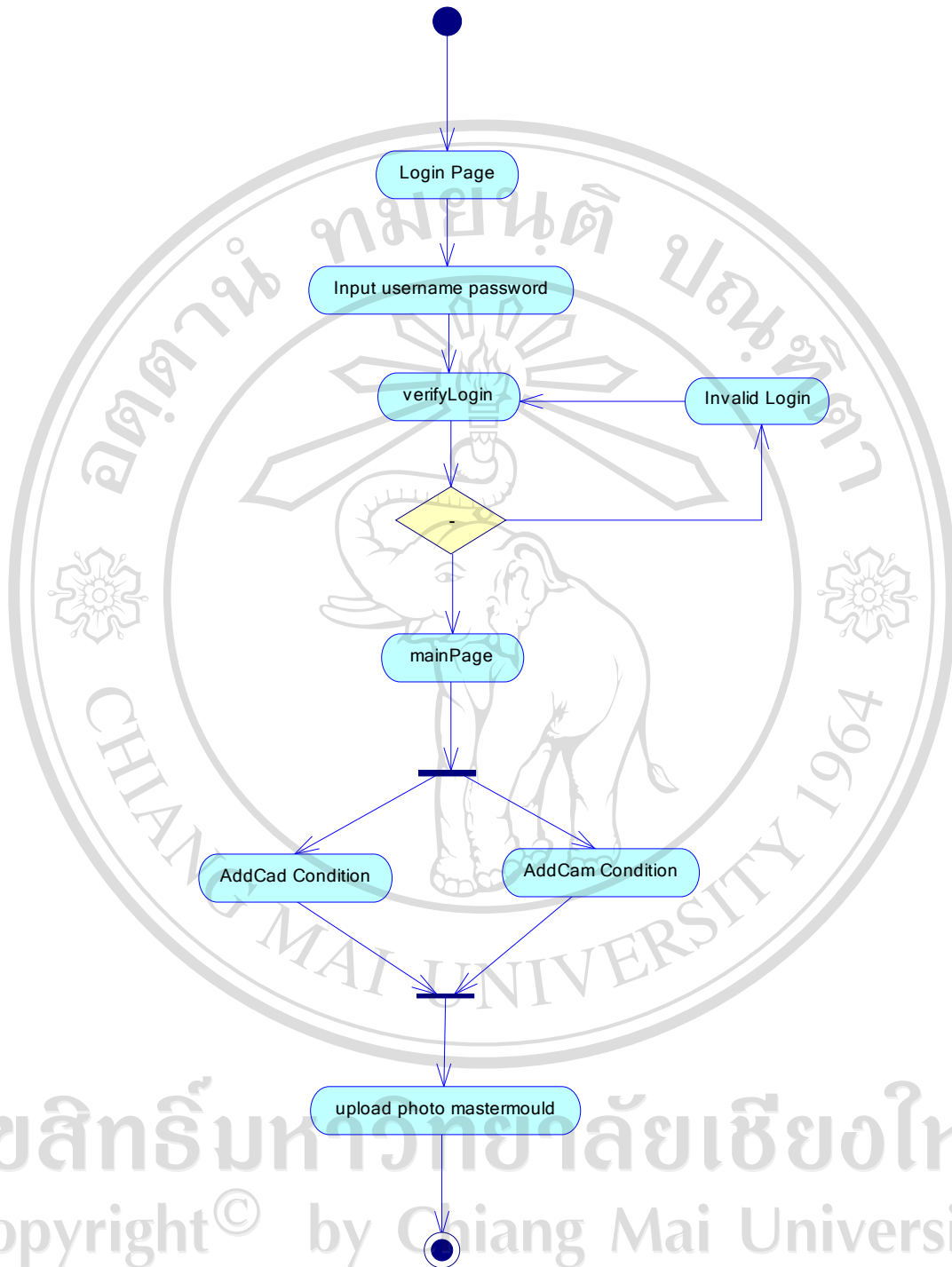
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

<b>Doc.Name: Software Design document</b>	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>	<b>Page 254 of 19</b>
<b>File: EN05-ESP_SRS.doc</b>	<Confidential>	<b>Print Date: 11/16/2009</b>



ภาพที่ TQS 18 แสดงแอกติวิตีไดอะแกรม Activity Diagram ส่วนของผู้จัดการสายการผลิต

<b>Doc.Name: Software Design document</b>	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>	<b>Page 255 of 19</b>
<b>File: EN05-ESP_SRS.doc</b>	<Confidential>	<b>Print Date: 11/16/2009</b>



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved

ภาพที่ TQS 19 แสดงแอกติวิตี้ไดอะแกรม Activity Diagram ส่วนของลูกค้า

<b>Doc.Name: Software Design document</b>	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>	<b>Page 256 of 19</b>
<b>File: EN05-ESP_SRS.doc</b>	<Confidential>	<b>Print Date: 11/16/2009</b>



### 4.3 Database design

การออกแบบระบบฐานข้อมูลของระบบการประเมินราคาอัตโนมัติสำหรับงานด้าน CAD/CAM ของบริษัทเดลแคม ประเทศไทย ทางทีมงานได้ทำการออกแบบโดยอาศัยแผนภาพอีอาร์ไดอะแกรมเป็นสัญลักษณ์ในการพัฒนาเพื่อให้การพัฒนาโปรแกรมเป็นการทำงานที่เป็นภาษาเชิงวัตถุมากยิ่งขึ้น และการออกแบบด้วยอีอาร์ไดอะแกรมนี้จะออกแบบโดยมองภาพรวมของระบบเป็นหลักซึ่งจะทำการออกแบบการเก็บข้อมูลโดยรวมทั้งระบบเพื่อใช้ในการประมวลผลและการเก็บข้อมูลต่าง ๆ ของลูกค้าและการทำงานเป็นไปอย่างสมบูรณ์แบบพร้อมกับการใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพอีกด้วย

#### 4.3.1 ER-diagram design

หลักการออกแบบฐานข้อมูลด้วยอีอาร์ไดอะแกรมทางผู้วิจัยจะทำการออกแบบระบบฐานข้อมูลเป็น 2 ส่วนการทำงานคือ

1. การออกแบบฐานข้อมูลโดยอาศัยแผนภาพอธิบาย
2. การออกแบบฐานข้อมูลโดยแสดงเป็นตารางการทำงาน

ในการออกแบบฐานข้อมูลโดยอาศัยแผนภาพแสดงประกอบไปด้วยข้อมูลหลักที่แสดงดังนี้

- **Customer** ข้อมูลของลูกค้าซึ่งจะเก็บรายละเอียดต่าง ๆ ของลูกค้า
- **Master Mould** ข้อมูลของแม่พิมพ์ซึ่งจะเก็บรายละเอียดต่าง ๆ ของแม่พิมพ์
- **Address** ข้อมูลที่อยู่ซึ่งจะเก็บรายละเอียดที่อยู่ของลูกค้าและสถานที่ติดต่อ
- **Business Type** ข้อมูลรูปแบบธุรกิจซึ่งจะเก็บรายละเอียดของรูปแบบธุรกิจของลูกค้า
- **CAD** ข้อมูลในส่วนของการขึ้นต้นแบบจะเก็บระยะเวลาการทำงานด้าน CAD ของ

แต่ละแม่พิมพ์ที่ทำการประเมินราคา

- **CAM** ข้อมูลในส่วนของการกัดงานต้นแบบจะเก็บระยะเวลาการทำงานด้าน CAM ของ

แต่ละแม่พิมพ์ที่ทำการกัดงาน

- **Type Mould** ข้อมูลชนิดแม่พิมพ์ซึ่งจะทำการเก็บรายละเอียดของชนิดแม่พิมพ์

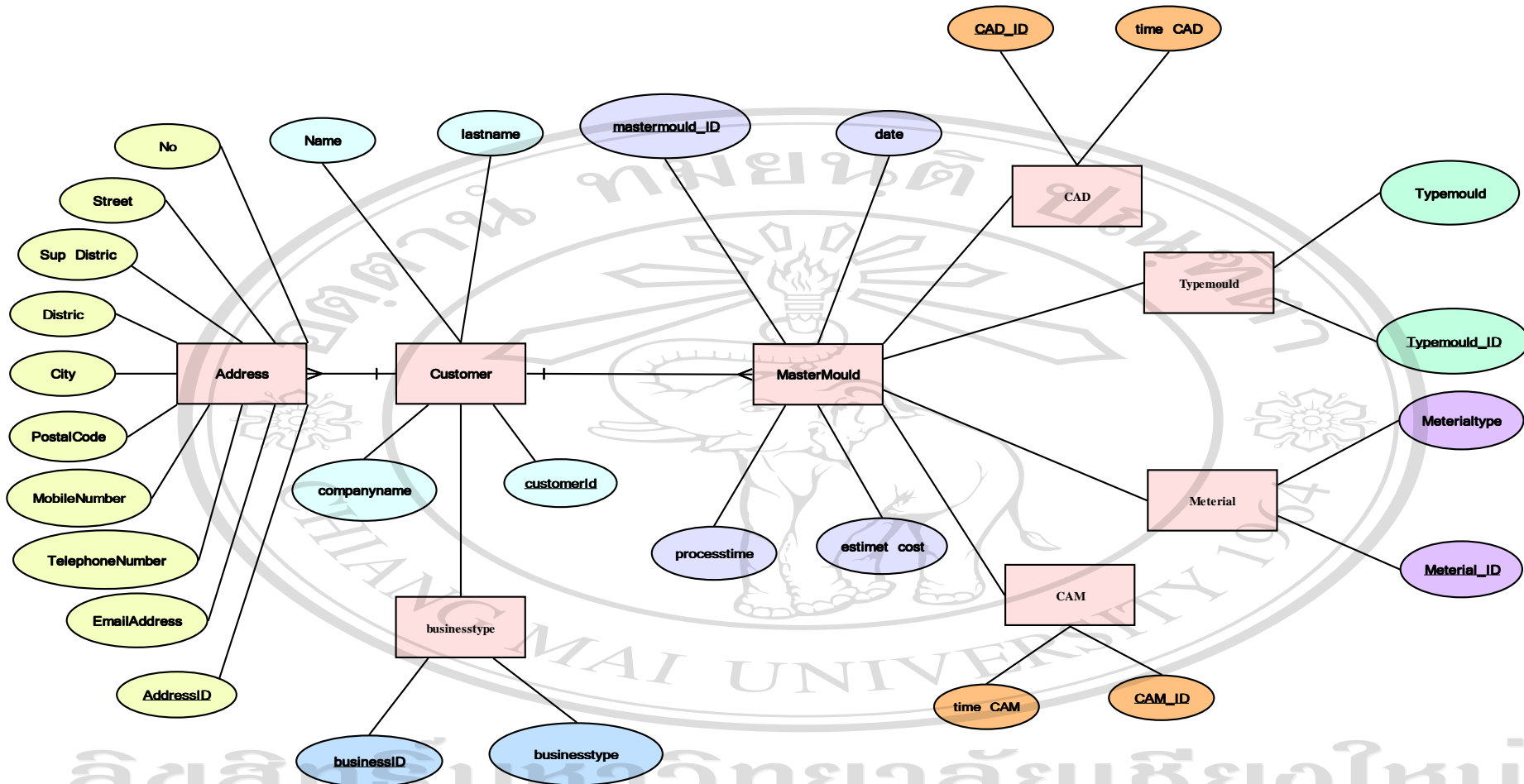
<b>Doc.Name: Software Design document</b>	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>	<b>Page 257 of 19</b>
<b>File: EN05-ESP_SRS.doc</b>	<Confidential>	<b>Print Date: 11/16/2009</b>

- **Material** ข้อมูลวัสดุซึ่งจะทำการเก็บข้อมูลในส่วนของวัสดุที่ใช้ทำแม่พิมพ์แต่ละชนิดซึ่งรายละเอียดของแผนภาพอีอาร์ไดอะแกรมของฐานข้อมูลที่กำลังมาดั่งแสดงในภาพที่ TQS 20



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

<b>Doc.Name: Software Design document</b>	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>	<b>Page 258 of 19</b>
<b>File: EN05-ESP_SRS.doc</b>	<Confidential>	<b>Print Date: 11/16/2009</b>



ภาพที่ TQS 20 แสดงแผนภาพระบบฐานข้อมูลด้วย ER Diagram

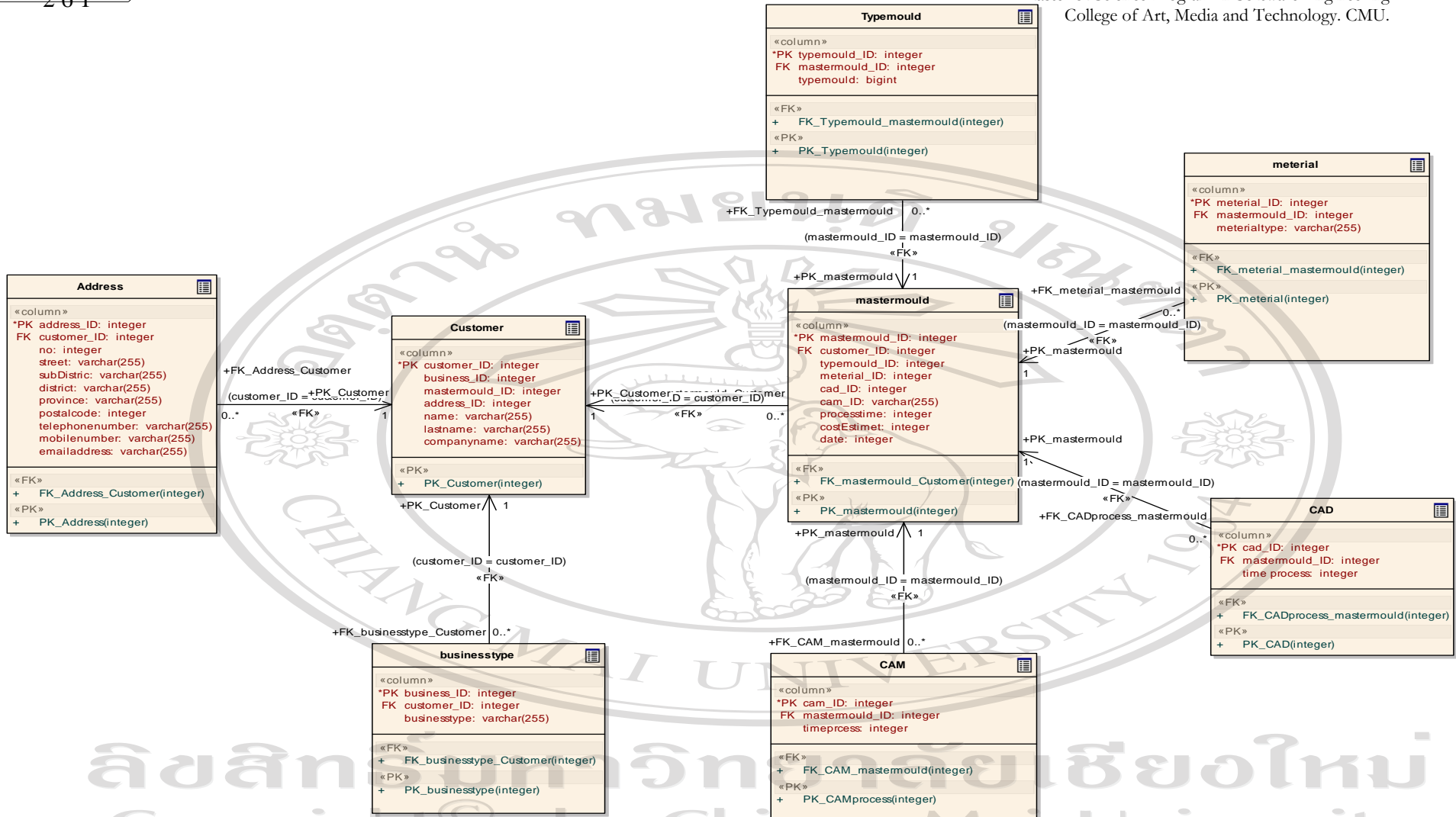
<p><b>Doc.Name: Software Design document</b></p>	<p>&lt;The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd&gt;</p>	<p><b>Page 259 of 19</b></p>
<p><b>File: EN05-ESP_SRS.doc</b></p>	<p>&lt;Confidential&gt;</p>	<p><b>Print Date: 11/16/2009</b></p>

#### 4.3.2 Table attributes database design

การออกแบบฐานข้อมูล โดยแสดงเป็นตารางการทำงานจะแสดงจำนวนตารางตามแผนภาพอีอาร์ไดอแกรมทุกตารางและมีการกำหนดคีย์ในการเชื่อมโยงข้อมูลของแต่ละตารางเพื่อให้เกิดการพัฒนาซอฟต์แวร์มีประสิทธิภาพและเพื่อให้การเก็บรักษาข้อมูลต่าง ๆ ภายในระบบไม่มีการเก็บข้อมูลที่ซ้ำกันซึ่งเป็นไปตามหลักการออกแบบระบบฐานข้อมูล ในแต่ละตารางการออกแบบจะแสดงคีย์หลัก (Primary Key) และคีย์รอง (Foreign Key) เพื่อให้การทำงานเวลาที่จะเรียกข้อมูลมาใช้หรือการอ้างอิงแหล่งข้อมูลภายในฐานข้อมูล (Data base) ของระบบในการอ้างอิงข้อมูลต่าง ๆ นี้จะอาศัยการอ้างอิงเป็นตัวเลขลำดับ (Data ID) เป็นหลักซึ่งแผนภาพที่ใช้ในการอธิบายตารางข้อมูลในระบบอีอาร์ไดอแกรมแสดงในภาพที่ TQS 21

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

<b>Doc.Name: Software Design document</b>	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>	<b>Page 260 of 19</b>
<b>File: EN05-ESP_SRS.doc</b>	<Confidential>	<b>Print Date: 11/16/2009</b>



ลิขสิทธิ์ © by Chiang Mai University  
All rights reserved

ภาพที่ TQS 21 แสดงแผนภาพตารางข้อมูลของ ER diagram

<p><b>Doc.Name: Software Design document</b></p>	<p>&lt;The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd&gt;</p>	<p><b>Page 261 of 19</b></p>
<p><b>File: EN05-ESP_SRS.doc</b></p>	<p>&lt;Confidential&gt;</p>	<p><b>Print Date: 11/16/2009</b></p>

5. Checklist Design Process

ตารางที่ TQS 27 แสดง Checklist Design Process

Task No	Project Task	Respond	Nov-08										Late day	checklist by	
			20	21	22	23	24	25	26	27	28				
P05	Detail Design	PM,AD													Nikom S.
	Architecture Design	PM,AD													Nikom S.
	Class diagram design	PM,AD													Nikom S.
	Activity diagram design	PM,AD													Nikom S.
	ER - diagram design	PM,AD													Nikom S.
	Data base design	PM,AD													Nikom S.
	checklist design process	PM,AD													Nikom S.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

<b>Doc.Name: Software Design document</b>	<The Shop Floor Control Process and Resource Management System Development for Master Mould Making of Delcam (Thailand) Co, Ltd>	<b>Page 262 of 19</b>
<b>File: EN05-ESP_SRS.doc</b>	<Confidential>	<b>Print Date: 11/16/2009</b>