



กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

โครงการพัฒนามาตรฐานราคากลางและเกณฑ์
การประเมินราคาซอฟต์แวร์ ระยะที่ 2



แนวทางปฏิบัติ หลักเกณฑ์ และคู่มือการประเมินราคา
การพัฒนาซอฟต์แวร์ ประเภทโปรแกรมประยุกต์
(Application Software)

24มกราคม2557



แนวทางปฏิบัติ หลักเกณฑ์ และคู่มือการประเมินราคาการพัฒนาซอฟต์แวร์

ประเภทโปรแกรมประยุกต์ (Application Software)

สารบัญ

คำนำ	1
1. ความหมายและความสำคัญ	3
2. หลักเกณฑ์การคำนวณราคางานพัฒนาซอฟต์แวร์ประเภทโปรแกรมประยุกต์ (Application Software)....	5
2.1. ขั้นตอนในการคำนวณราคางานพัฒนาซอฟต์แวร์ประเภทโปรแกรมประยุกต์ (Application Software).....	5
2.1.1 ศึกษาวิเคราะห์ข้อกำหนดความต้องการการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ (Application Software) และแตกระบบเป็นระบบย่อย (Sub-system).....	5
2.1.2. ประเมินขนาดของโปรแกรมประยุกต์ที่จะถูกพัฒนาโดยวิธีฟังก์ชันพอยต์ (Function Point).....	7
1) ฟังก์ชันข้อมูล (Data Functions).....	8
2)ฟังก์ชันการทำธุรกรรม (Transaction Functions).....	8
2.1.3. เลือกค่าปัจจัยขยายตัว และปัจจัยต้นทุนตามลักษณะของโครงการที่เราจะดำเนินการ.....	13
2.1.4. คำนวณกำลังคนในการดำเนินการโดยใช้แบบจำลอง COCOMO สำหรับประเทศไทย.....	24
2.2. ตัวอย่างการคำนวณราคางานพัฒนาซอฟต์แวร์ประเภทโปรแกรมประยุกต์ (Application Software).....	24
3. แนวทางและวิธีปฏิบัติเกี่ยวกับหลักเกณฑ์การคำนวณราคางานพัฒนาซอฟต์แวร์ประเภทโปรแกรมประยุกต์ (Application Software).....	45



ภาคผนวก

1. มติคณะรัฐมนตรี วันที่ 13 สิงหาคม 2556 เรื่อง การกำหนดหลักเกณฑ์
ราคากลางการพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์.....ภ.1-1 - ภ.1-7
2. มติคณะรัฐมนตรี เรื่อง หลักเกณฑ์ราคากลางการจ้างที่ปรึกษา
ตารางที่ 3 อัตราเงินเดือนพื้นฐานกลุ่มวิชาชีพเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT).... ภ.2-1 - ภ.2-21
3. เกณฑ์ราคากลางและคุณลักษณะพื้นฐานครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ ประจำปี พ.ศ.2556 และ
เกณฑ์ราคากลางและคุณลักษณะพื้นฐานครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ ประจำปี พ.ศ.2556(เพิ่มเติม)ภ.3-1 - ภ.3-24
4. รายละเอียดประกอบการคำนวณราคางานพัฒนาซอฟต์แวร์ประเภทโปรแกรมประยุกต์..... ภ.4-1 - ภ.4-14



สารบัญรูปภาพ

รูปที่ 1 ขั้นตอนการคำนวณราคางานพัฒนาซอฟต์แวร์ประเภทโปรแกรมประยุกต์	5
รูปที่ 2 ประเภทของฟังก์ชันในการประมาณขนาดโปรแกรมประยุกต์แบบฟังก์ชันพอยต์ (Function Point)	9
รูปที่ 3 Use-Case Diagram ระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์อย่างง่าย.....	26
รูปที่ 4 Use-case ของระบบประเมินราคาพัฒนาซอฟต์แวร์.....	33



สารบัญตาราง

ตารางที่ 1 ตารางคำนวณค่าความซับซ้อนของ ILF และ EIF	10
ตารางที่ 2 ตารางคำนวณค่าความซับซ้อนของ EO และ EQ.....	10
ตารางที่ 3 ตารางคำนวณค่าความซับซ้อนของ EI	10
ตารางที่ 4 ตารางคำนวณน้ำหนักของความซับซ้อนสำหรับฟังก์ชันพอยต์ (Function Point)	12
ตารางที่ 5 ตารางเทียบจำนวนฟังก์ชันพอยต์ (Function Point)กับจำนวนบรรทัดของภาษาต่างๆ.....	12
ตารางที่ 6 ตารางแสดงระดับความคล้ายคลึงของโครงการที่พัฒนาเคยพัฒนามาก่อน	13
ตารางที่ 7 ตารางแสดงระดับของการบริหารจัดการความเสี่ยงของโครงการ.....	14
ตารางที่ 8 ตารางแสดงระดับการทำงานร่วมกันของทีมงาน และผู้มีส่วนร่วมในโครงการ.....	15
ตารางที่ 9 ตารางแสดงระดับความน่าเชื่อถือของผลิตภัณฑ์.....	17
ตารางที่ 10 ตารางแสดงระดับความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์.....	17
ตารางที่ 11 ตารางแสดงระดับรายละเอียดเอกสารของผลิตภัณฑ์	18
ตารางที่ 12 ตารางแสดงระดับความซับซ้อนของผลิตภัณฑ์	19
ตารางที่ 13 ตารางแสดงระดับความสามารถของบุคลากรผู้พัฒนาระบบ	20
ตารางที่ 14 ตารางแสดงระดับประสบการณ์ของบุคลากรผู้พัฒนาระบบ.....	20
ตารางที่ 15 ตารางแสดงระดับความต่อเนื่องในการทำงานของบุคลากรผู้พัฒนาระบบ.....	21
ตารางที่ 16 ตารางแสดงระดับความเร่งรัดของระยะเวลาในการพัฒนาระบบ	21
ตารางที่ 17 ตารางการเลือกค่าปัจจัยในระยะของงบประมาณ.....	22
ตารางที่ 18 ตารางการเลือกค่าปัจจัยในระยะของการกำหนดข้อเสนอโครงการ.....	23
ตารางที่ 19 ตารางการเลือกค่าปัจจัยในระยะของการนำเสนอแผนงาน รวมถึงการดำเนินโครงการ.....	24
ตารางที่ 20 ฟังก์ชันประเภทต่างๆ.....	26
ตารางที่ 21 ฟังก์ชันประเภท ILF.....	27
ตารางที่ 22 ฟังก์ชันประเภท EIF.....	28
ตารางที่ 23 ฟังก์ชันประเภท EI.....	28
ตารางที่ 24 ฟังก์ชันประเภท EO.....	28
ตารางที่ 25 ตารางคำนวณฟังก์ชันพอยต์ (Function Point).....	29
ตารางที่ 26 ค่าปัจจัยขยายตัว และปัจจัยต้นทุน	31
ตารางที่ 27 External Input ของระบบประเมินราคาพัฒนาซอฟต์แวร์	34
ตารางที่ 28 External Output ของระบบประเมินราคาพัฒนาซอฟต์แวร์.....	37
ตารางที่ 29 Internal Logical File ของระบบประเมินราคาพัฒนาซอฟต์แวร์	39
ตารางที่ 30 External Interface File ของระบบประเมินราคาพัฒนาซอฟต์แวร์.....	42



ตารางที่ 31 External Inquiry ของระบบประเมินราคาพัฒนาซอฟต์แวร์.....	42
ตารางที่ 32 การแปลง Function Point ให้เป็น SLOC	43
ตารางที่ 33 ปัจจัยการขยายตัว (scale factors)	43
ตารางที่ 34 ปัจจัยต้นทุน (cost drivers).....	43



แนวทางปฏิบัติ หลักเกณฑ์ และคู่มือการประเมินราคาการพัฒนาซอฟต์แวร์ ประเภทโปรแกรมประยุกต์ (Application Software)

คำนำ

การพัฒนาซอฟต์แวร์ ประเภทโปรแกรมประยุกต์ (Application Software) ดิจิตอลคอนเทนต์ (Digital Content) และสื่อสร้างสรรค์ (Animation) รวมทั้งซอฟต์แวร์โอเพนซอร์ส (Open Source Software) เป็นอุตสาหกรรมเป้าหมายของประเทศไทย โดยกรอบนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ระยะพ.ศ. 2554-2563 ของประเทศไทย (ICT 2020 Conceptual Framework) และแผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของประเทศไทย ฉบับที่ 1 (พ.ศ.2545-2551) ฉบับที่ 2 (พ.ศ.2552-2556) และฉบับที่ 3 (พ.ศ.2557-2563) ได้ให้ความสำคัญกับการส่งเสริมการพัฒนาอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของประเทศไทย ทั้งด้าน เทคโนโลยีฮาร์ดแวร์ เทคโนโลยีซอฟต์แวร์บริการและเนื้อหาและเทคโนโลยีสื่อสารเครือข่ายและการแพร่ภาพกระจายเสียง ทั้งนี้โดยกลุ่มอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์นั้นเน้นการส่งเสริมความสามารถในการส่งออกและแข่งขันได้ในเวทีสากล รวมทั้งส่งเสริมให้ใช้ตลาดภาครัฐเป็นตลาดหลักในการส่งเสริมผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อมในการดำเนินงานโครงการภาครัฐได้สำเร็จตามเป้าประสงค์ของโครงการที่กำหนด

การกำหนดราคางานพัฒนาซอฟต์แวร์ ประเภทโปรแกรมประยุกต์ (Application Software) ดิจิตอลคอนเทนต์ (Digital Content) และสื่อสร้างสรรค์ (Animation) ของทางราชการในปัจจุบัน ยังไม่มีการกำหนดเกณฑ์มาตรฐานสำหรับการคำนวณที่ชัดเจน และถูกต้องตามหลักวิชาการ กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ได้รับมอบหมายจากกระทรวงการคลังในการจัดทำหลักเกณฑ์ คู่มือ และแนวทางปฏิบัติเพื่อการคำนวณราคากลางงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ซึ่งการคำนวณราคางานพัฒนาซอฟต์แวร์ประเภทโปรแกรมประยุกต์ (Application Software) ดิจิตอลคอนเทนต์ (Digital Content) และสื่อสร้างสรรค์ (Animation) เป็นส่วนสำคัญในการคำนวณราคางานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

แนวทางปฏิบัติ หลักเกณฑ์ และคู่มือการประเมินราคาการพัฒนาซอฟต์แวร์ประเภทโปรแกรมประยุกต์ ที่จัดทำในครั้งนี้ ได้ใช้หลักเกณฑ์การคำนวณราคาที่มีมาตรฐานตามหลักวิชาการ โดยมีความสอดคล้องกับมาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล และยังสนองต่อมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 12 ตุลาคม 2553 เรื่อง วาระแห่งชาติการส่งเสริมคุณธรรม ความซื่อสัตย์สุจริต และต่อต้านการทุจริตของคนไทย และโครงการประเพณีมิชอบในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของทางราชการ และเป็นกรอบแนวทางการปฏิบัติตามพระราชบัญญัติประกอบรัฐธรรมนูญว่าด้วยการป้องกันและปราบปรามการทุจริตพ.ศ. 2541 หมวด 9/1 การส่งเสริมการป้องกันและปราบปรามการทุจริต มาตรา 103/7 วรรคหนึ่ง ได้บัญญัติให้หน่วยงานของรัฐดำเนินการจัดทำข้อมูลรายละเอียดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการจัดซื้อจัดจ้างโดยเฉพาะราคากลางและการคำนวณราคากลางไว้ในระบบข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้ประชาชนสามารถเข้าตรวจสอบได้มาตรา 103/8 ให้คณะกรรมการป.ป.ช. มีหน้าที่รายงานต่อ



คณะรัฐมนตรีเพื่อสั่งการให้หน่วยงานของรัฐจัดทำข้อมูลเกี่ยวกับการจัดซื้อจัดจ้างตามมาตรา 103/7 วรรคหนึ่ง โดยหน่วยงานของรัฐจะต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จภายในหนึ่งร้อยแปดสิบวันนับแต่วันที่คณะรัฐมนตรีมีมติเห็นชอบให้ดำเนินการดังกล่าวและให้คณะกรรมการ ป.ป.ช. มีหน้าที่ติดตามผลการดำเนินการตามมติคณะรัฐมนตรีในกรณีดังกล่าวด้วย หน่วยงานของรัฐใดฝ่าฝืนหรือไม่ดำเนินการตามวรรคหนึ่งให้ถือว่าผู้ที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องมีความผิดทางวินัยหรือเป็นเหตุที่จะถูกถอดถอนจากตำแหน่งหรือต้องพ้นจากตำแหน่งแล้วแต่กรณี มาตรา 103/7 วรรคสี่ นอกจากกรณีตามวรรคหนึ่ง หรือ วรรคสองในกรณีที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. เห็นสมควร เพื่อดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่งอันเป็นการป้องกันและปราบปรามการทุจริต เนื่องจากการใช้อำนาจหน้าที่ของ รัฐ ซึ่งคณะกรรมการ ป.ป.ช. เห็นสมควรในการกำหนดมาตรการเพื่อให้หน่วยงานของรัฐปฏิบัติตามปฏิบัติให้ คณะกรรมการ ป.ป.ช. มีอำนาจสั่งให้หน่วยงานของรัฐดำเนินการไปตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนดมาตรการ ในเรื่องนั้น แล้วรายงานให้คณะกรรมการ ป.ป.ช. ทราบก็ได้

เอกสารแนวทางปฏิบัติ หลักเกณฑ์ และคู่มือการประเมินราคาการพัฒนาซอฟต์แวร์ประเภทโปรแกรม ประยุกต์ (Application Software) ฉบับนี้ จัดทำขึ้นตามกรอบแนวทางของมติคณะรัฐมนตรีวันที่ 13 สิงหาคม 2556 เรื่อง การกำหนดหลักเกณฑ์ราคากลางการพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ ดังรายละเอียดในภาคผนวก 1 ประกอบด้วยหลักเกณฑ์การคำนวณราคางานพัฒนาซอฟต์แวร์ประเภทโปรแกรมประยุกต์ (Application Software) ที่ต้องมีการพัฒนาโปรแกรมคำสั่งงาน (Coding) โดยพิจารณาทั้งในส่วนหลักเกณฑ์การคำนวณค่า งานต้นทุน (Direct Cost) สำหรับการพัฒนาซอฟต์แวร์ฯ หลักเกณฑ์การคำนวณค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานพัฒนา ซอฟต์แวร์ฯ (Indirect Cost) หลักเกณฑ์การคำนวณค่าใช้จ่ายพิเศษตามข้อกำหนดและค่าใช้จ่ายอื่นที่จำเป็นต้องมี หลักเกณฑ์การสรุปค่าใช้จ่ายงานพัฒนาซอฟต์แวร์เป็นราคากลางและการจัดทำรายงานต่างๆ รวมทั้งหลักเกณฑ์ คู่มือ และแนวทางปฏิบัติที่เกี่ยวข้อง



1. ความหมายและความสำคัญ

ราคากลางงานพัฒนาซอฟต์แวร์ของทางราชการ หมายถึง ราคาประเมินค่าพัฒนาซอฟต์แวร์ประเภทโปรแกรมประยุกต์ (Application Software) ในแต่ละงาน/โครงการ ซึ่งเป็นราคาที่ทางราชการยอมรับได้ ไม่สูงจนผู้ประกอบการได้กำไรมากเกินไปจนกว่าที่ควรจะได้รับ และเป็นราคาที่ไมต่ำจนผู้ประกอบการไม่สามารถที่จะดำเนินการได้¹

งานพัฒนาซอฟต์แวร์ประเภทโปรแกรมประยุกต์ (Application Software)² หมายถึง การพัฒนาซอฟต์แวร์ หรือแอปพลิเคชันประเภทโปรแกรมประยุกต์ตามความต้องการของผู้ใช้งานตามความต้องการใช้งานผู้ใช้งาน ได้แก่

คอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ (Computer Software) ประกอบด้วย

- 1) Enterprise Software หรือ ซอฟต์แวร์ช่วยในการบริหารจัดการทั่วไป หรือ ทำงานเพื่อแก้ปัญหา/จัดการทรัพยากรของบุคคล/องค์กร
- 2) Mobile Applications หรือ ซอฟต์แวร์สำหรับอุปกรณ์พกพาขนาดเล็ก (เช่น โทรศัพท์มือถือ PDA) โดยสามารถแบ่งเป็นกลุ่มใหญ่ๆ ได้ 2 กลุ่มคือ 1) ซอฟต์แวร์เพื่อสนับสนุนธุรกรรมทางธุรกิจ (Business Application) เช่น Mobile Banking, Mobile Payment, GPS on Mobile, Mobile Applications for Business Process Management (M-CRM) และ 2) ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับนันทนาการและบันเทิง (Entertainment Applications) ซึ่งรวมเกมบนโทรศัพท์เคลื่อนที่
- 3) Embedded System Software หรือ ซอฟต์แวร์ซึ่งฝังอยู่ในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ เพื่อใช้สำหรับควบคุมการทำงาน
- 4) ซอฟต์แวร์กลุ่มอื่น ๆ ที่ไม่ได้ระบุไว้ข้างต้น เช่น ซอฟต์แวร์เกมส์อื่นๆ ที่ไม่ได้อยู่บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ CAD/CAM ซอฟต์แวร์เพื่อการศึกษา เป็นต้น

การจัดแบ่งประเภทซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการสำรวจข้อมูลตามแบบสำรวจค่าใช้จ่าย³

- ระบบบริหารจัดการข้อมูล (Information Management System)
- ระบบบริหารจัดการเนื้อหา (Content Management System)

¹ ราคากลางงานพัฒนาซอฟต์แวร์ของทางราชการ ไม่ใช้ราคามาตรฐานของซอฟต์แวร์ที่พัฒนา แต่เป็นราคาที่คำนวณ หรือประเมินขึ้นตามหลักเกณฑ์และวิธีการตามที่คณะกรรมการกำหนด

² ประกาศคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุนเปิดให้การส่งเสริมกิจการซอฟต์แวร์ได้กำหนดความหมายของงานในกลุ่ม Digital Content สำหรับกิจการซอฟต์แวร์ เมื่อวันที่ 11 มิถุนายน 2547

⁴ Barry Boehm and etc..., "Software Cost Estimation With COCOMO II", Prentice Hall, 2000

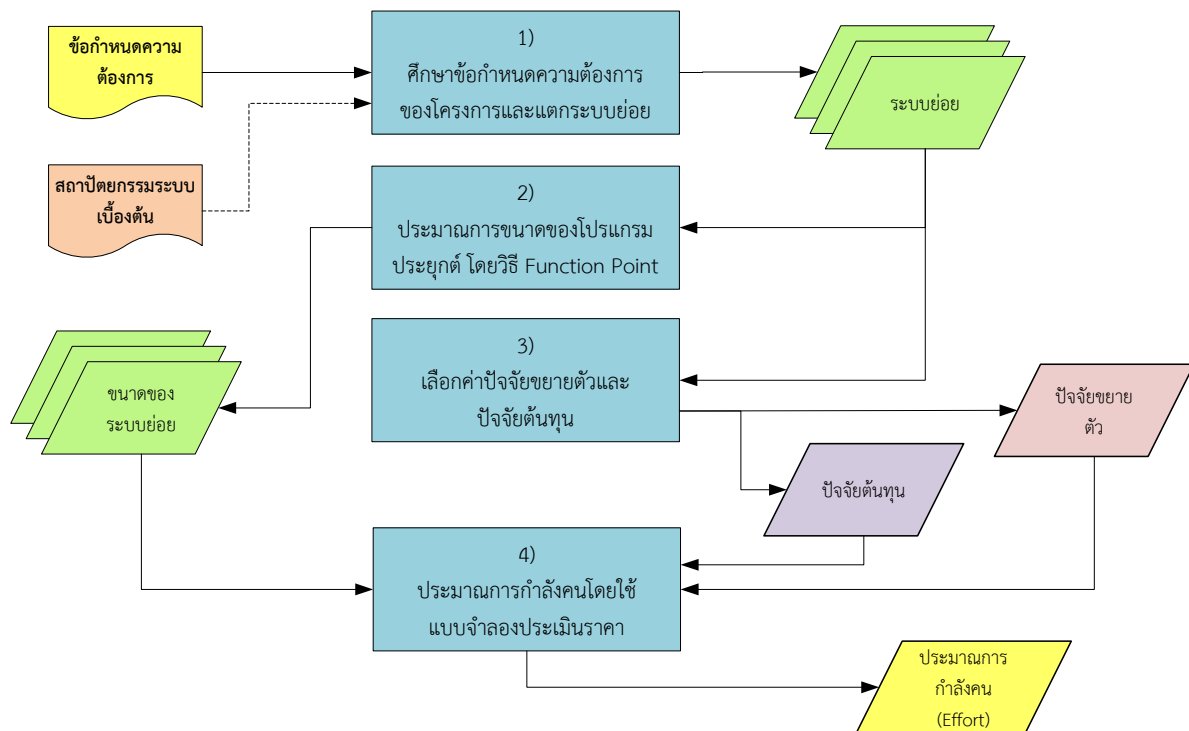


- โปรแกรมประยุกต์บนเว็บ (Web-based Application)
- โปรแกรมประยุกต์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ (Mobile Application)
- ระบบฝังตัว (Embedded System)
- สื่อสร้างสรรค์ (Multimedia, Digital Content, Animation)
- ระบบการสื่อสารปฏิสัมพันธ์ (Interactive Communication System)
- ระบบการวิเคราะห์เชิงธุรกิจ (Business Analytic System)
- การโอนย้ายข้อมูล (Data Migration)
- อื่นๆ

2. หลักเกณฑ์การคำนวณราคางานพัฒนาซอฟต์แวร์ประเภทโปรแกรมประยุกต์ (Application Software)

2.1. ขั้นตอนในการคำนวณราคางานพัฒนาซอฟต์แวร์ประเภทโปรแกรมประยุกต์ (Application Software)

ขั้นตอนการคำนวณราคางานพัฒนาซอฟต์แวร์ประเภทโปรแกรมประยุกต์ (Application Software) มีขั้นตอนหลัก 4 ขั้นตอน ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 ขั้นตอนการคำนวณราคางานพัฒนาซอฟต์แวร์ประเภทโปรแกรมประยุกต์

2.1.1. ศึกษาวิเคราะห์ข้อกำหนดความต้องการการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ (Application Software) และแตกระบบเป็นระบบย่อย (Sub-system)

ก่อนที่ผู้พัฒนาโครงการจะทำการประมาณการกำลังคน และระยะเวลาในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ด้วยแบบจำลองประเมินราคางานพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับประเทศไทย ผู้พัฒนาโครงการจะต้องทำความเข้าใจข้อกำหนดความต้องการการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ รวมถึงหากเป็นไปได้ควรจะ

มีการออกแบบเบื้องต้นถึงรูปแบบสถาปัตยกรรมเบื้องต้นที่จะใช้ในการพัฒนาระบบ การเข้าใจถึงข้อกำหนดความต้องการ และสถาปัตยกรรมเบื้องต้นจะทำให้การประมาณราคามีความถูกต้องสูงขึ้น

ข้อกำหนดความต้องการการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์โดยส่วนใหญ่มักจะแบ่งเป็น 3 ระดับโดยสังเขป

1) ความต้องการของธุรกิจ (Business Requirements): ความต้องการของธุรกิจเป็นความต้องการในระดับสูง เป็นภาพรวมของความต้องการของระบบที่มาจากทางหน่วยงานธุรกิจเพื่อสร้างความเข้าใจ หรือวิสัยทัศน์ว่าต้องการระบบอะไร เพื่อไปตอบสนองใดในเชิงธุรกิจ และจะมีประโยชน์ต่อองค์กรในเชิงธุรกิจได้อย่างไร ความต้องการของธุรกิจมักจะไม่มีความจำเป็นต้องลงรายละเอียด แต่มักจะมีขึ้นเพื่อชี้ให้เห็นที่มาของปัญหาของการไม่มีระบบ หรือซอฟต์แวร์ที่กำหนดขอบเขต หน้าที่การทำงานของระบบโดยภาพรวมการแสดงให้เห็นถึงความสามารถหลักของระบบโดยรวม โดยที่ยังไม่มุ่งเน้นการทำงานของผู้ใช้งานทำให้เห็นถึงระบบอื่นที่ต้องเข้ามาเกี่ยวข้อง หรือแลกเปลี่ยนข้อมูลและการแสดงให้เห็นถึงผู้ใช้ในบทบาทต่าง ๆ ที่จะสามารถเข้ามาใช้ระบบได้

ในระยนี้การประมาณการเป็นการทำในเบื้องต้น เพื่อที่จะใช้ในการของบประมาณ ความคลาดเคลื่อนของการประมาณการในระยนี้ยังมีสูงเนื่องจากความไม่แน่นอน (Uncertainty) ของข้อกำหนดความต้องการระดับสูงซึ่งอาจมีการปรับเปลี่ยน และส่งผลต่อความสามารถของระบบในช่วงของการพัฒนาระบบ

2) ความต้องการของผู้ใช้ (User Requirements): ความต้องการของผู้ใช้เป็นการอธิบายข้อกำหนดความต้องการในมุมมองของผู้ใช้งานระบบ ว่าผู้ใช้งานระบบต้องการให้ระบบมีความสามารถและมีคุณสมบัติใดบ้าง การอธิบายความต้องการของผู้ใช้นี้มักจะมีการลงรายละเอียดกระบวนการทำงาน ทางด้านธุรกิจ (Business Processes) ข้อกำหนดทางธุรกิจ (Business Rules) และ เงื่อนไขที่สำคัญทางธุรกิจของระบบ (Business Constraints) ในช่วงการจัดทำข้อกำหนดความต้องการของผู้ใช้ควรเน้นที่กระบวนการในปัจจุบันที่ดำเนินงานอยู่ในระบบ (current process) เพื่อให้ผู้พัฒนาได้ทราบถึงขั้นตอนการทำงานในปัจจุบัน และอธิบายถึงขั้นตอนที่ผู้ใช้คาดว่าจะให้ระบบทำในอนาคต (proposed system) เพื่อให้เห็นความเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้น เมื่อมีการใช้ระบบใหม่ โดยการอธิบายควรเน้นที่มุมมองของผู้ใช้เป็นหลักโดยส่วนใหญ่การอธิบายความต้องการของผู้ใช้มักอยู่ในรูปแบบ use case diagram และ use case specifications

ในระยนี้ความต้องการมีรายละเอียดมากขึ้น แต่ยังเป็นแค่ระดับมุมมองของผู้ใช้ ทำให้การประมาณการมีความคลาดเคลื่อนได้อยู่ ขึ้นอยู่กับลักษณะของสถาปัตยกรรม เทคโนโลยี ทีมงาน หรือรายละเอียดข้อกำหนดของระบบ ที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาระบบในอนาคต เพื่อลดความผิดพลาดเหล่านี้ ผู้จัดทำข้อกำหนดของผู้ใช้ควรที่จะอธิบาย และระบุสถาปัตยกรรมเบื้องต้นของระบบ (High-level Software Architecture) รวมถึงคุณสมบัติของระบบ (Quality Attributes) ซึ่งจะช่วยสร้างความชัดเจนในการพัฒนาระบบในอนาคต โดยที่สถาปัตยกรรมเบื้องต้นของระบบมักจะต้องตอบสนอง

และถูกควบคุมจากสถาปัตยกรรมองค์กร (Enterprise Architecture) ที่ระบุไว้ในแผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารขององค์กร

3) ความต้องการของฟังก์ชัน(Function Requirements):ความต้องการของฟังก์ชันเป็นการอธิบายถึงลักษณะการทำงานของระบบที่ควรจะเป็นในแง่ของการพัฒนาระบบ ตัวอย่างเช่นระบบควรจะสามารถให้ตรวจสอบสิทธิ์ของผู้ใช้ในการเข้าใช้งานระบบได้ โดยสิทธิ์ของการเข้าใช้งานระบบจะถูกควบคุมจากระบบกำหนดสิทธิ์กลาง หรือระบบจะต้องมีการตรวจสอบการกำหนดข้อกำหนดรหัสผ่านของผู้ใช้ โดยรหัสผ่านจะต้องมีความยาวไม่ต่ำกว่า 8 ตัวอักษร และจำต้องประกอบด้วยตัวอักษรตัวเลขและตัวอักษรพิเศษอย่างน้อยประเภทละ 1 ตัวอักษร จะเห็นได้ว่าการเขียนข้อกำหนดความต้องการในระบุนี้จะมีความละเอียดมากเพื่อไม่ให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการพัฒนาระบบ และทำให้สามารถตรวจสอบความถูกต้องของการทำงานของระบบได้

ในระบุนี้นอกจากข้อกำหนดความต้องการของฟังก์ชันแล้ว ควรระบุความต้องการของระบบในอนาคตที่คาดว่าจะมีด้วยเช่น ความต้องการทางฮาร์ดแวร์ ความต้องการทางซอฟต์แวร์ที่จะใช้ หรือแพลตฟอร์ม ข้อกำหนดในการเชื่อมต่อกับระบบภายนอก

การทำการออกแบบระบบเบื้องต้นมีความจำเป็นอย่างมากในระบุนี้ เพื่อให้เข้าใจการพัฒนาระบบ และสามารถเขียนข้อกำหนดได้อย่างเหมาะสม ทำให้ผู้พัฒนาสามารถนำไปทำการพัฒนาได้จริง ความถูกต้องของการประมาณการหลังจากมีการออกแบบระบบในเบื้องต้นนั้นมีสูงถึง 80% เนื่องจากระบบมีความชัดเจนในการพัฒนา

หลังจากมีความเข้าใจในข้อกำหนดความต้องการในเบื้องต้นแล้ว ทีมผู้ประมาณการราคาโครงการควรจะต้องแตกระบบเป็นระบบย่อย ๆ เพื่อให้เห็นความชัดเจนของงานในการพัฒนาระบบ โดยส่วนมากระบบย่อยไม่ควรจะมีความซ้ำซ้อนกันของการทำงาน และควรจะต้องมีความชัดเจนในตัวขอบเขตของการทำงานของระบบย่อย

2.1.2. ประมาณการขนาดของโปรแกรมประยุกต์ที่จะถูกพัฒนาโดยวิธีฟังก์ชันพอยต์ (Function Point)

ความถูกต้องของการประมาณการขนาดของระบบย่อยนับว่าเป็นปัจจัยหลักสำหรับการประมาณการกำลังคน และระยะเวลาในการดำเนินงาน การประมาณการขนาดของระบบย่อยสามารถทำได้หลายวิธีเช่น การประมาณการจำนวนบรรทัดของซอฟต์แวร์ (Source Line of Code) การประมาณการโดยนับจำนวนพอยต์ของฟังก์ชันในระบบ (Function Point), การประมาณการโดยนับจำนวนพอยต์ของ Use Case (Use Case Point) หรือ การประมาณการโดยนับจำนวนพอยต์ของ Story (Story Point)

วิธีการประมาณการแต่ละแบบมีข้อดี และข้อด้อยแตกต่างกัน ในปัจจุบันยังไม่มีวิธีใดที่ทั่วโลกยอมรับเป็นมาตรฐานในการวัดขนาดของซอฟต์แวร์ ข้อปฏิบัติที่ดีที่แนะนำในวงการอุตสาหกรรมทั่วโลกคือการสร้างมาตรฐานการวัดในองค์กร และยึดมาตรฐานนั้นไว้เพื่อการเทียบเคียงขนาดของซอฟต์แวร์ในองค์กร

เพื่อสร้างมาตรฐานสำหรับการประมาณการกำลังคน และระยะเวลาในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ในประเทศไทยเบื้องต้น เราจะใช้วิธีการประมาณการโดยนับจำนวนพอยต์ของฟังก์ชันในระบบ (Function Point) เนื่องจากเป็นการประมาณการโดยเน้นมุมมองการใช้งานของผู้ใช้ระบบ โดยไม่อ้างอิงขนาดทางกายภาพของโปรแกรม อีกทั้งสามารถทำได้ในช่วงต้นของการพัฒนาระบบโดยที่ไม่จำเป็นต้องมีข้อมูลเกี่ยวกับข้อกำหนดที่มาก ในเบื้องต้นการประมาณการโดยนับจำนวนพอยต์ของฟังก์ชันยังไม่ขึ้นอยู่กับภาษาที่เลือกใช้ในการพัฒนาระบบ และมีการใช้ในภาคอุตสาหกรรมในต่างประเทศเป็นจำนวนมาก

การประมาณการขนาดของซอฟต์แวร์โดยใช้จำนวนพอยต์ของฟังก์ชันจะทำได้โดยการหาจำนวนข้อมูล 5 ประเภทที่ใช้ในฟังก์ชัน คือ

1) ฟังก์ชันข้อมูล (Data Functions)

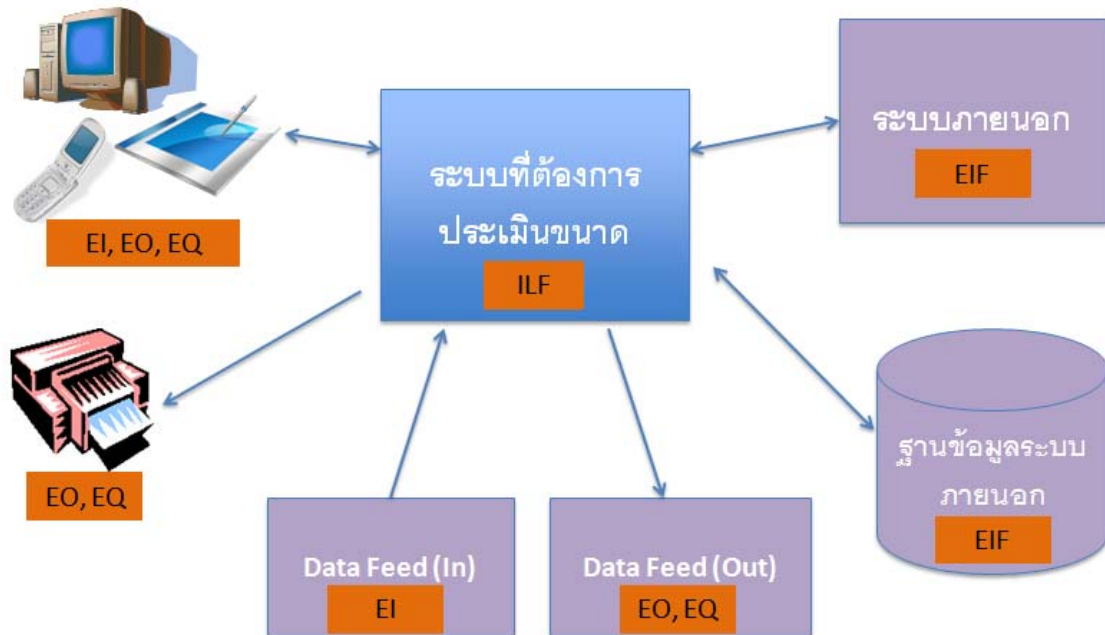
- O **Internal Logical File (ILF)** หมายถึงข้อมูลภายในระบบที่จะต้องนำมาใช้ในการทำงานของฟังก์ชันนั้นๆ ในระบบ ข้อมูลอาจจะถูกเก็บอยู่ในรูปแบบของไฟล์ข้อมูล หรือฐานข้อมูลของระบบก็ได้ ข้อมูลนี้จะต้องเป็นข้อมูลที่ผู้ใช้ และผู้พัฒนามีความเห็นตรงกัน เช่นข้อมูลผู้ใช้งานระบบ ข้อมูลหนังสือสำหรับระบบห้องสมุด ข้อมูลลูกค้าสำหรับระบบบริหารการขาย ข้อมูลที่ใช้ในการควบคุมโปรแกรมประยุกต์ ได้แก่ข้อมูลการตั้งค่า preference ของผู้ใช้ที่เก็บในตัวโปรแกรม
- O **External Interface Files (EIF)** หมายถึงข้อมูลที่ส่งผ่าน หรือแลกเปลี่ยนระหว่างระบบที่ใช้ในการประเมิน กับระบบภายนอก เช่นข้อมูลแลกเปลี่ยนระหว่างธนาคารกับระบบร้านขายของบนอินเทอร์เน็ตเมื่อมีการจ่ายเงินผ่านบัตรเครดิต ข้อมูลรายละเอียดรถยนต์จากฐานข้อมูลกรมการขนส่งที่ส่งให้กับฐานข้อมูลของกรมตำรวจเพื่อทำการตรวจสอบทะเบียนรถยนต์

2) ฟังก์ชันการทำธุรกรรม (Transaction Functions)

- O **External Input (EI)** หมายถึงข้อมูลนำเข้าระบบ (input) โดยผ่านจากอุปกรณ์นำเข้าใดๆ (input devices) เช่น ข้อมูลรหัสผู้ใช้ และรหัสผ่านของผู้ใช้ที่นำเข้ามาโดยแป้นพิมพ์ ข้อมูลหนังสือ และรายละเอียดหนังสือที่นำเข้าผ่านแป้นพิมพ์ หรือบาร์โค้ด
- O **External Output (EO)** หมายถึง ข้อมูลที่ถูกส่งออกจากระบบ (output) โดยผ่านอุปกรณ์ส่งออกใดๆ (output devices) เช่น ข้อมูลหนังสือ และรายละเอียดหนังสือที่แสดงทางหน้าจอหลังจากการทำการค้นหาหนังสือ ข้อมูลสินค้า และรายละเอียด

สินค้าที่แสดงทางหน้าจอเมื่อทำการขอข้อมูลสินค้า ข้อมูลรายละเอียดการถอนเงินที่พิมพ์ออกมาหลังจากกดเงินผ่านตู้ ATM

- O **External Inquiry (EQ)** หมายถึงข้อมูลนำเข้า(input) และส่งออก (Output) ที่ข้อมูลนำเข้า ทำให้เกิดข้อมูลส่งออกโดยอัตโนมัติเช่น ข้อมูลอัตราแลกเปลี่ยนจากธนาคารแห่งประเทศไทยที่ส่งให้กับธนาคารพาณิชย์ต่างๆ ทุกวัน



รูปที่ 2 ประเภทของฟังก์ชันในการประมาณขนาดโปรแกรมประยุกต์แบบฟังก์ชันพอยต์ (Function Point)

ขั้นตอนในการประมาณการขนาดของซอฟต์แวร์โดยใช้จำนวนพอยต์ของฟังก์ชันทำดังนี้⁴

- 1) คำนวณจำนวนฟังก์ชันในแต่ละประเภทฟังก์ชัน การคำนวณจำนวนฟังก์ชันควรทำโดยบุคคลที่มีความเข้าใจในความต้องการของระบบ และสถาปัตยกรรม การออกแบบระบบเป็นอย่างดี อาจเป็นหัวหน้าเทคนิค (Technical Lead) หรือหัวหน้านักออกแบบ (Architecture Lead) ก็ได้ โดยทำการประมาณการจำนวนฟังก์ชันจากข้อมูลความต้องการของระบบ และการออกแบบระบบเบื้องต้นที่มีอยู่
- 2) พิจารณาระดับความซับซ้อนของฟังก์ชัน โดยแบ่งเป็นสามระดับคือ ความซับซ้อนน้อย กลาง และมาก โดยใช้ตารางที่1 ตารางที่2 และ ตารางที่3 ด้านล่างช่วยในการพิจารณา

⁴ Barry Boehm and etc..., "Software Cost Estimation With COCOMO II", Prentice Hall, 2000



ตารางที่ 1 ตารางคำนวณค่าความซับซ้อนของ ILF และ EIF

Number of Record Element Types	Number of Data ElementTypes		
	1 – 19	20 – 50	51+
1	ต่ำ	ต่ำ	กลาง
2 – 5	ต่ำ	กลาง	สูง
6+	กลาง	สูง	สูง

ตารางที่ 2 ตารางคำนวณค่าความซับซ้อนของ EO และ EQ

File Type Referenced	Number of Data Element Types		
	1 – 5	6 – 19	20+
0 หรือ 1	ต่ำ	ต่ำ	กลาง
2 – 3	ต่ำ	กลาง	สูง
4+	กลาง	สูง	สูง

ตารางที่ 3 ตารางคำนวณค่าความซับซ้อนของ EI

File Type Referenced	Number of Data ElementTypes		
	1 – 4	5 – 15	16+
0 หรือ 1	ต่ำ	ต่ำ	กลาง
2 – 3	ต่ำ	กลาง	สูง
3+	กลาง	สูง	สูง

การพิจารณาระดับความซับซ้อนของฟังก์ชันจะพิจารณาจาก

- จำนวน Data Element Types (DET)
- จำนวน Record Element Types (RET)
- จำนวน File Type Referenced (FTR)

Data Element Types (DETs) คือ ข้อมูลที่ผู้รู้จักและไม่มีความซ้ำซ้อน สามารถใช้กับฟังก์ชันข้อมูล และฟังก์ชันธุรกรรมได้ โดยส่วนใหญ่จะเป็นข้อมูลที่ใช้ใช้ในการทำงาน ตัวอย่างของการระบุข้อมูลประเภทนี้คือ ข้อมูลที่ต้องใช้ในแบบฟอร์ม หรือหน้าจอต่าง ๆ ข้อมูลบนหัวของตาราง ข้อมูล attribute ในฐานข้อมูล ตัวอย่างเช่นระบุตัวตนเพื่อขอใช้ระบบ (Log in) มักจะต้องใช้ข้อมูลชื่อผู้ใช้ (user name) และรหัสผ่าน (password) ดังนั้นฟังก์ชันระบุตัวตนเพื่อขอใช้ระบบมีจำนวน 2 DETs หรือในการค้นหาข้อมูลหนังสือสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์จะใช้

ข้อมูลเลขหนังสือ และแสดงผลเป็นเลขหนังสือ หัวเรื่องหนังสือ สถานะหนังสือ วันที่ออกหนังสือ
หน่วยงานที่ออกหนังสือ วันที่รับหนังสือ หน่วยงานที่รับหนังสือ ในกรณีนี้จะมีจำนวน 7 DETs

Record Element Types (RETs) คือกลุ่มย่อยของข้อมูลประเภท DETs ที่ใช้ใน ILF และ EIF ข้อมูลประเภทนี้มักเป็นข้อมูลที่มีความสัมพันธ์แบบแม่ – ลูกในตารางข้อมูล หรือเป็นข้อมูลที่เป็นลำดับขั้น ตัวอย่างเช่น ผู้ใช้งานในระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์สามารถแบ่งได้เป็นกลุ่มผู้ใช้ที่มีอำนาจในการลงนามหนังสือ และกลุ่มผู้ใช้ทั่วไป ในกรณีนี้ถือเป็น 2 RETs หรือ การสั่งซื้อสินค้าใบรายการการสั่งซื้อประกอบด้วย ข้อมูลสินค้าหลาย ๆ สินค้า นับเป็น 2 RETs เช่นกันคือ ข้อมูลใบสั่งซื้อสินค้า และข้อมูลรายการสินค้า

จะเห็นว่าในฟังก์ชันส่วนมาก DETs และ RETs มีความสัมพันธ์กันเสมอ ในตัวอย่างการสั่งซื้อสินค้า ถ้าข้อมูลใบรายการสินค้าประกอบด้วย เลขที่ใบสั่งซื้อ วันที่สั่งซื้อ ผู้สั่งซื้อ ที่อยู่ผู้สั่งซื้อ ราคารวมของใบสั่งซื้อ และรายการสิ่งที่สั่งซื้อประกอบด้วย รหัสสินค้า ชื่อสินค้า ราคาสินค้า จำนวนที่สั่งซื้อ ในตัวอย่างนี้จะมีข้อมูลทั้งสิ้น 9 DETs และ 2 RETS

จากตัวอย่างของข้อมูลการสั่งซื้อสินค้า ฟังก์ชันการสั่งซื้อสินค้าถือเป็นฟังก์ชันประเภท ILF ซึ่งมีจำนวน 9 DETs และ 2 RETs เมื่อเทียบกับตารางที่ 1 ฟังก์ชันนี้ถือว่ามีความซับซ้อนต่ำ

File Type Referenced (FTR) คือฟังก์ชันที่ข้อมูล DETsอ้างอิงถึงทั้งในส่วนที่เป็น ILF และ EIF ตัวอย่างเช่นการรับข้อมูลเพื่อระบุตัวตนผ่านคอมพิวเตอร์ประกอบด้วยการระบุข้อมูลชื่อผู้ใช้ (user name) และรหัสผ่าน (password) ซึ่งเรานับเป็น 2 DETs จากตัวอย่างด้านบน ข้อมูลนี้จะอ้างอิงถึง 1 ILF ซึ่งคำนวณเป็น 1FTRคือข้อมูลของผู้ใช้ ในกรณีนี้เมื่อเทียบกับตารางที่ 3 เราจัดว่าฟังก์ชันนี้เป็น External Input (EI) ที่มีความซับซ้อนต่ำ

- 3) คำนวณค่าน้ำหนักของปัจจัยความซับซ้อนสำหรับจำนวนฟังก์ชันในแต่ละประเภท โดยใช้ค่าน้ำหนักในตารางที่ 4 ค่าที่ได้จากการคำนวณน้ำหนักปัจจัยความซับซ้อนแล้วจะเรียกว่าค่าฟังก์ชันพอยต์ (Function Point) ที่ยังไม่ได้ปรับค่า (raw function point) สำหรับแบบจำลอง COCOMO เราจะใช้ค่านี้ในการคำนวณ เนื่องจากเราต้องการใช้การปรับค่าจากพารามิเตอร์ของแบบจำลอง COCOMO

เทียบกับตารางที่ 4 จากตัวอย่างในด้านบนฟังก์ชันการสั่งซื้อสินค้าซึ่งเป็นฟังก์ชันแบบ ILF ที่มีความซับซ้อนต่ำจะมีค่าน้ำหนักความซับซ้อน 7 และหน้าจอในการระบุตัวตนซึ่งเป็นฟังก์ชันแบบ EI ที่มีความซับซ้อนต่ำจะมีค่าน้ำหนักความซับซ้อน 3 เมื่อนับรวมกัน 2 ฟังก์ชันนี้จะมีค่าฟังก์ชันพอยต์ (Function Point) ที่ยังไม่ได้ปรับค่าเท่ากับ 10 เป็นต้น

ตารางที่ 4 ตารางค่าน้ำหนักของความซับซ้อนสำหรับฟังก์ชันพอยต์ (Function Point)

ประเภทของฟังก์ชัน	ค่าน้ำหนักของความซับซ้อน		
	ต่ำ	กลาง	สูง
Internal Logical Files (ILF)	7	10	15
External Interfaces Files (EIF)	5	7	10
External Inputs (EI)	3	4	6
External Outputs (EO)	4	5	7
External Inquiries (EQ)	3	4	6

- 4) รวมค่าน้ำหนักของปัจจัยความซับซ้อนของฟังก์ชันทั้ง 5 ประเภทแล้วนำค่าที่ได้มาคำนวณหาจำนวนบรรทัดของซอสโค้ด (SourceLineofCode) โดยใช้ตารางด้านล่างเป็นตัวอ้างอิง

ในขั้นตอนนี้เราจะทำการแปลงจำนวนฟังก์ชันพอยต์ (Function Point) ที่ยังไม่ได้ปรับค่าในข้อ 3 ให้มีหน่วยเป็นจำนวนบรรทัดของซอสโค้ด (SLOC) โดยเทียบกับภาษาที่จะใช้ในตารางที่ 5 เพื่อนำไปคำนวณแรงงานโดยใช้แบบจำลอง COCOMO

ตัวอย่างเช่นหากในข้อ 3 เราคำนวณจำนวนฟังก์ชันพอยต์ (Function Point) ได้ 10 ฟังก์ชัน และโปรแกรมประยุกต์ที่จะถูกพัฒนาด้วยภาษา Java เราจะได้จำนวนบรรทัดของซอสโค้ดเท่ากับ 530 SLOC(10×53) แต่ถ้าเราใช้ภาษา C เราจะได้จำนวนบรรทัดของซอสโค้ดเท่ากับ 1280 SLOC (10×128)

ตารางที่ 5 ตารางเทียบจำนวนฟังก์ชันพอยต์ (Function Point) กับจำนวนบรรทัดของภาษาต่างๆ

ภาษา	SLOC / FP	ภาษา	SLOC / FP
C	128	Query – Default	13
C++	55	Report generator	80
Cobol	91	Second Generation Language	107
Database – Default	40	Simulation – Default	46
Fifth Generation Language	4	Spreadsheet	6
Fourth Generation Language	20	Third Generation Language	80



High Level Language	64	Unix Shell Scripts	107
HTML	15	Visual Basic	29
Java	53	Visual C++	34

2.1.3. เลือกค่าปัจจัยขยายตัว และปัจจัยต้นทุนตามลักษณะของโครงการที่เราจะดำเนินการ การเลือกค่าปัจจัยขยายตัว และปัจจัยน้ำหนักตามลักษณะของโครงการพัฒนาโปรแกรม ประยุกต์จะมีหลักในการพิจารณาดังนี้

การเลือกค่าปัจจัยขยายตัว (scale factor) เป็นการเลือกค่าปัจจัยที่มีผลต่อการดำเนินงานทั้งโครงการ ในการศึกษาแบบจำลอง COCOMO สำหรับประเทศไทยในเบื้องต้น เราแนะนำให้พิจารณาปัจจัย 3 ตัวได้แก่

- Precedentedness (PREC) – ระดับความคล้ายคลึงของโครงการที่ทีมพัฒนาเคยพัฒนามาก่อนหน้านี้ โดยดูจากความเข้าใจในจุดประสงค์ของผลิตภัณฑ์ ประสบการณ์ของทีมพัฒนาในผลิตภัณฑ์ที่ทำการพัฒนา ประสบการณ์ และความคุ้นเคยในการทำงานในระบบที่มีความคล้ายคลึงจะทำให้ทีมงานมีความเข้าใจในระบบที่กำลังจะทำการพัฒนาเป็นอย่างดี และรู้ข้อกำหนด หรือกฎเกณฑ์ทางธุรกิจมาก่อน ซึ่งจะทำให้ผู้พัฒนาใช้เวลาน้อยกว่าผู้พัฒนาระบบที่ไม่เคยมีความรู้ หรือมีประสบการณ์ในการพัฒนาระบบเหล่านั้นเลย

ตารางที่ 6 ตารางแสดงระดับความคล้ายคลึงของโครงการที่ทีมพัฒนาเคยพัฒนามาก่อน

ระดับคะแนน	คำอธิบาย
น้อยมาก (Very Low)	องค์กร หรือผู้ดำเนินงานโครงการไม่เคยพัฒนาโครงการที่มีความคล้ายคลึงกับโครงการที่กำลังจะพัฒนาเลย เช่นผู้รับดำเนินโครงการจะรับดำเนินการระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ แต่ไม่เคยพัฒนาระบบดังกล่าวเลย และไม่มีความรู้ในระบบงานสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์เลย
น้อย (Low)	องค์กร หรือผู้ดำเนินงานโครงการเคยพัฒนาระบบที่มีความคล้ายคลึงกับโครงการที่กำลังจะดำเนินการน้อยมาก
กลาง (Normal)	องค์กร หรือผู้ดำเนินงานโครงการเคยพัฒนาระบบที่มีความคล้ายคลึงกับโครงการที่กำลังจะดำเนินการมาพอสมควร คือเคยพัฒนาระบบที่มีความคล้ายคลึงมากกว่า 2 ระบบ แต่ไม่เกิน 5 ระบบ
สูง (High)	องค์กร หรือผู้ดำเนินงานโครงการเคยพัฒนาระบบที่มีความคล้ายคลึงกับโครงการที่กำลังจะดำเนินการมาก่อนอย่างมาก อาจเคยพัฒนาระบบที่ใกล้เคียงกันมาไม่น้อยกว่า 5 ระบบ แต่ไม่มีผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านร่วมอยู่ในโครงการ



สูงมาก (Very High)	องค์กร หรือผู้ดำเนินงานโครงการมีความรู้ในระบบที่กำลังจะพัฒนาเป็นอย่างดี เข้าใจถึงกระบวนการและวิธีการทำงาน เจาะลึกในการทำงานอย่างประปรัง โดยส่วนใหญ่จะมีผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางร่วมอยู่ในทีมงานด้วย อาจเคยพัฒนาระบบ คล้ายคลึงกันมา มากกว่า 5 ระบบ
สูงสุด (Extra High)	องค์กร หรือผู้ดำเนินงานโครงการมีความรู้ในระบบที่กำลังจะพัฒนาเป็นอย่างดี และเคยพัฒนาระบบคล้ายคลึงกันเป็นจำนวนมาก

- Architecture / Risk resolution (RESL) – ระดับของการบริหารจัดการกับความเสี่ยงในโครงการในแต่ละช่วงเวลาดำเนินการโครงการ (Milestone) โครงการที่มีการบริหารจัดการความเสี่ยงอย่างสม่ำเสมอจะช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดปัญหาจากการดำเนินงานในโครงการซึ่งจะทำให้ค่าดำเนินโครงการในภาพรวมมีต้นทุนที่น้อยกว่าโครงการที่ไม่ได้รับการบริหารจัดการความเสี่ยงเลย หรือทำไม่สม่ำเสมอ

ตารางที่ 7 ตารางแสดงระดับของการบริหารจัดการความเสี่ยงของโครงการ

ระดับคะแนน	คำอธิบาย
น้อยมาก (Very Low)	มีการบริหารจัดการความเสี่ยงในโครงการน้อยมาก หรือแทบจะไม่ได้มีการบริหารจัดการความเสี่ยงเลย คืออาจทำแค่ตอนช่วงต้นของแต่ละเฟสงาน
น้อย (Low)	มีการบริหารจัดการความเสี่ยงในโครงการบ้างคือ น้อยกว่า 2 ครั้งต่อเดือน และมีการติดตามผลของการดำเนินการจัดการความเสี่ยงอย่างไม่สม่ำเสมอ
กลาง (Normal)	มีการบริหารจัดการความเสี่ยงในโครงการอาทิตย์เว้นอาทิตย์ การติดตามผลของการดำเนินการจัดการความเสี่ยงทำอย่างไม่สม่ำเสมอ
สูง (High)	มีการบริหารจัดการความเสี่ยงในโครงการ 1 ครั้งต่ออาทิตย์ มีการติดตามผลของการจัดการความเสี่ยงในทุกอาทิตย์อย่างสม่ำเสมอ
สูงมาก (Very High)	มีการบริหารจัดการความเสี่ยงในโครงการ 2 – 3 ครั้งต่ออาทิตย์ มีการติดตามผลของการจัดการความเสี่ยงในทุกอาทิตย์อย่างสม่ำเสมอ
สูงสุด (Extra High)	มีการบริหารจัดการความเสี่ยงในโครงการในทุกวันของการดำเนินงานเพื่อให้แน่ใจว่าไม่มีความเสี่ยงใหม่ ๆ เกิดขึ้น มีการติดตามผลของการจัดการความเสี่ยงในทุกอาทิตย์ของการดำเนินงานอย่างสม่ำเสมอ

- Team/Stakeholder Cohesion (TEAM) – ระดับของความสามารถในการทำงานร่วมกันของคนในทีมพัฒนา รวมทั้งผู้เกี่ยวข้องในโครงการ (Stakeholders) พิจารณาความ



ร่วมมือของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในโครงการ เช่น ทีมงานผู้พัฒนาระบบ ผู้ใช้งานระบบ ผู้สนับสนุนโครงการ เจ้าของโครงการ และผู้จัดหาอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ หรือซอฟต์แวร์ ในการประสานงาน และความร่วมมือกันเพื่อให้งานดำเนินไปได้อย่างราบรื่น ความขัดแย้ง หรือการไม่เข้าใจกันของทีมงาน และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในโครงการอาจนำมาซึ่งความล่าช้า และเพิ่มภาระงานในการประสานงาน

ตารางที่ 8 ตารางแสดงระดับการทำงานร่วมกันของทีมงาน และผู้มีส่วนร่วมในโครงการ

ระดับ คะแนน	คำอธิบาย
น้อยมาก (Very Low)	คนในทีมพัฒนา รวมทั้งผู้เกี่ยวข้องในโครงการ (Stakeholders) ไม่สามารถทำงานร่วมกันได้ การประสานงาน ดัดสินใจจะต้องเกิดจากการใช้อำนาจหน้าที่ของผู้บริหารในการบังคับ และผลักดันเพื่อให้โครงการสามารถดำเนินไปได้
น้อย (Low)	คนในทีมพัฒนา รวมทั้งผู้เกี่ยวข้องในโครงการ (Stakeholders) มีความลำบากในการทำงานร่วมกัน การประสานงานแต่ละครั้งจะต้องใช้การประชุมเพื่อตัดสินใจ หรือเพื่อหาเสียงสนับสนุน และจะต้องผ่านการถกเถียงซึ่งยากต่อการหาข้อสรุปบ่อยครั้ง
กลาง (Normal)	คนในทีมพัฒนา รวมทั้งผู้เกี่ยวข้องในโครงการ (Stakeholders) มีความร่วมมือในการทำงานร่วมกันในระดับพื้นฐาน คือแค่เพียงพอ หรือจำเป็นที่จะพูดคุยหรือแลกเปลี่ยนข้อมูลกันเพื่อให้โครงการดำเนินไปได้ อาจมีความขัดแย้งที่จะต้องถกเถียงกัน แต่สามารถหาข้อสรุปได้ในเวลาอันสมควร
สูง (High)	คนในทีมพัฒนา รวมทั้งผู้เกี่ยวข้องในโครงการ (Stakeholders) มีความร่วมมือในการทำงานร่วมกันพอสมควร ความขัดแย้งที่เกิดขึ้นสามารถหาข้อสรุปได้โดยไม่จำเป็นต้องใช้เวลายืดเยื้อ
สูงมาก (Very High)	คนในทีมพัฒนา รวมทั้งผู้เกี่ยวข้องในโครงการ (Stakeholders) มีความร่วมมือในการทำงานร่วมกันอย่างสูง มีการพูดคุยกันบ่อยครั้งทำให้เกิดความเข้าใจในการทำงานในทิศทางเดียวกัน ความขัดแย้งที่เกิดขึ้นมักมีข้อสรุปที่ทุกฝ่ายเห็นตรงกัน ไม่จำเป็นต้องใช้อำนาจของผู้บริหารมาใช้อธิพล หรือช่วยในการบังคับให้ตัดสินใจ
สูงสุด (Extra High)	คนในทีมพัฒนา รวมทั้งผู้เกี่ยวข้องในโครงการ (Stakeholders) มีความร่วมมือในการทำงานร่วมกันอย่างดียิ่ง การทำงานเป็นไปในทิศทางและความเข้าใจเดียวกัน การถกเถียงทำให้เกิดทางเลือก หรือข้อเสนอใหม่ ๆ ในการทำงาน และมักได้ข้อสรุปที่ทุกฝ่ายพอใจ อีกทั้งยังส่งเสริมให้เกิดความกลมเกลียวกันในทีม



การเลือกค่าปัจจัยต้นทุน (cost drivers) จะไม่พิจารณาโดยรวมทั้งโครงการเหมือนการพิจารณาค่าปัจจัยขยายตัว แต่จะทำการพิจารณาตามระบบย่อย (sub-system หรือ module) ทั้งนี้เนื่องจากแต่ละระบบย่อยอาจจะมีค่าปัจจัยต้นทุนที่ไม่เท่ากัน และจะทำให้การพิจารณามีความละเอียดมากขึ้น อย่างไรก็ตามการประมาณการระยะต้น ๆ การประมาณการอาจไม่สามารถทำได้ในระดับระบบย่อยได้ ผู้ประมาณการสามารถทำในระดับโครงการ หรือระบบย่อยที่สุดที่ผู้ประมาณการมีข้อมูลในขณะนั้นได้ โดยให้ใช้ค่าเฉลี่ยที่ผู้ประมาณการเห็นว่าสมเหตุสมผลในแต่ละปัจจัย

การเลือกค่าปัจจัยต้นทุนสำหรับแบบจำลอง COCOMO สำหรับประเทศไทย จะพิจารณาปัจจัย 3 กลุ่มดังนี้

- กลุ่มที่ 1 ปัจจัยทางด้านผลิตภัณฑ์ (Product) – ปัจจัยในกลุ่มนี้มีผลต่อโปรแกรมประยุกต์ที่พัฒนาเป็นตัวกำหนดระดับความยากง่าย และความซับซ้อนของโปรแกรมประยุกต์
- Required reliability (RELY) – ระดับความน่าเชื่อถือของระบบ โดยพิจารณาจากผลกระทบต่อชีวิตและทรัพย์สิน ระบบที่มีความเกี่ยวข้องกับชีวิตมนุษย์เช่นระบบขับเคลื่อนอัตโนมัติย่อมมีระดับความน่าเชื่อถือสูง ส่งผลโดยตรงกับค่าใช้จ่ายในการพัฒนาระบบ



ตารางที่ 9 ตารางแสดงระดับความน่าเชื่อถือของผลิตภัณฑ์

ระดับคะแนน	คำอธิบาย
น้อยมาก (Very Low)	ระบบที่เมื่อมีความผิดพลาดเกิดขึ้นเพียงทำให้เกิดความไม่สะดวกในการทำงานของผู้ใช้ เช่นระบบการส่งเตือนแจ้งเตือนค่าบริการผ่าน SMS ของบริษัทมือถือ
น้อย (Low)	ระบบที่พัฒนามีความเสียหายทางทรัพย์สินแต่สามารถกู้ความเสียหายกลับมาได้อย่างไม่ยากนัก
กลาง (Normal)	ระบบที่พัฒนามีความเสียหายทางทรัพย์สิน แต่สามารถกู้ความเสียหายกลับมาได้บางส่วน
สูง (High)	ระบบที่พัฒนามีความเสียหายทางทรัพย์สินสูง และไม่สามารถกู้กลับมาได้ เช่นระบบการทำธุรกรรมหลักของธนาคาร (Core Banking System)
สูงมาก (Very High)	ระบบที่พัฒนามีความเกี่ยวพันถึงชีวิตของมนุษย์ในกรณีที่เกิดข้อผิดพลาดขึ้น เช่นระบบขับเคลื่อนอัตโนมัติ หรือระบบนำทางวิถีกระสุน
สูงสุด (Extra High)	-

- Required security (SCTY) – ระดับความปลอดภัยของระบบ โดยพิจารณาจากระดับความต้องการในการปกป้องข้อมูลของระบบ ระบบที่มีความต้องการในการปกป้องข้อมูลสูง เช่นข้อมูลที่เป็นความลับทางราชการทหาร หรือข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการทำธุรกรรมทางการเงิน จะต้องเพิ่มการรักษาความปลอดภัยของระบบเพื่อป้องกันการเข้าถึงโดยบุคคลไม่พึงประสงค์ และ/หรือ การป้องกันข้อมูลเมื่อทำการส่งผ่านระบบเครือข่าย ทำให้ระบบประเภทนี้มีค่าใช้จ่ายในการพัฒนาระบบที่เพิ่มขึ้น

ตารางที่ 10 ตารางแสดงระดับความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์

ระดับคะแนน	คำอธิบาย
น้อยมาก (Very Low)	ระบบที่เมื่อเกิดการโจรกรรมข้อมูล หรือการเข้าสู่ระบบโดยไม่ได้รับอนุญาตจะไม่ทำให้เกิดความเสียหายใด ๆ ต่อผู้ใช้ระบบ
น้อย (Low)	ระบบที่เมื่อเกิดการโจรกรรมข้อมูล หรือการเข้าสู่ระบบโดยไม่ได้รับอนุญาตจะเกิดความเสียหายบางส่วนซึ่งไม่มีผลต่อความสูญเสียทางทรัพย์สิน
กลาง (Normal)	ระบบที่เมื่อเกิดการโจรกรรมข้อมูล หรือการเข้าสู่ระบบโดยไม่ได้รับอนุญาตจะเกิดความเสียหายบางส่วนซึ่งมีผลต่อความสูญเสียทางทรัพย์สิน แต่สามารถกู้ความเสียหายกลับมาได้อย่างไม่ยากนัก



สูง (High)	ระบบที่เมื่อเกิดการโจรกรรมข้อมูล หรือการเข้าสู่ระบบโดยไม่ได้รับอนุญาตจะเกิดความเสียหายซึ่งมีผลต่อความสูญเสียทางทรัพย์สินต่อผู้ใช้เพียงบางส่วน และไม่สามารถกู้ความเสียหายกลับมาได้
สูงมาก (Very High)	ระบบที่เมื่อเกิดการโจรกรรมข้อมูล หรือการเข้าสู่ระบบโดยไม่ได้รับอนุญาตจะเกิดความเสียหายซึ่งมีผลต่อความสูญเสียทางทรัพย์สินต่อผู้ใช้เป็นจำนวนมาก และไม่สามารถกู้ความเสียหายกลับมาได้เลย
สูงสุด (Extra High)	-

- Level of documentation (DOCU) – ระดับรายละเอียด และปริมาณของเอกสารที่ต้องจัดทำเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของชิ้นงานในการส่งมอบ

ตารางที่ 11 ตารางแสดงระดับรายละเอียดเอกสารของผลิตภัณฑ์

ระดับคะแนน	คำอธิบาย
น้อยมาก (Very Low)	จำนวนเอกสาร และรายละเอียดของเอกสารมีน้อยมาก และไม่เพียงพอเพื่อใช้ในการสื่อสารของคนในทีม ทำให้ขาดความเข้าใจของระบบ หรือบางครั้งต้องใช้เวลานานในการทำความเข้าใจระบบ หรือชิ้นงาน
น้อย (Low)	จำนวนเอกสาร และรายละเอียดของเอกสารมีน้อย สามารถใช้ในการสื่อสารบางส่วนได้ แต่ไม่เพียงพอเพื่อใช้ในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพของคนในทีม
กลาง (Normal)	จำนวนเอกสาร และรายละเอียดของเอกสารมีเพียงพอเพื่อใช้ในการสื่อสารของคนในทีมอย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ได้มีไว้สำหรับการใช้เป็นเอกสารอ้างอิง หรือตรวจรับเท่านั้น
สูง (High)	จำนวนเอกสาร และรายละเอียดของเอกสารมีจำนวนมากเกินความจำเป็น เป็นการทำให้เป็นเอกสารอ้างอิง หรือใช้เพื่อตรวจรับโดยไม่มี ความจำเป็นที่จำต้องนำมาใช้ในการพัฒนาระบบ หรือดูแลระบบหลังส่งมอบ
สูงมาก (Very High)	มีจำนวนเอกสาร และรายละเอียดของเอกสารสำหรับทุกชิ้นงานที่พัฒนาขึ้นบ่อยครั้งที่เอกสารเหล่านั้นไม่จำเป็นต้องนำมาใช้ และไม่มี ความจำเป็นที่จำต้องใช้ในการอ้างอิง นำมาใช้ในการพัฒนาระบบ หรือดูแลระบบหลังส่งมอบ
สูงสุด (Extra High)	-

- Product complexity (CPLX) – ระดับความซับซ้อนของผลิตภัณฑ์ พิจารณาจาก 5 ปัจจัยคือ



- ความซับซ้อนของกระบวนการควบคุมการทำงาน (Control operations)
- ความซับซ้อนของการคำนวณที่ใช้ (Computational operations)
- ความซับซ้อนของการติดต่ออุปกรณ์ภายนอกที่เกี่ยวข้อง (Device-dependent operations)
- ความซับซ้อนของการประมวลผล และการจัดเก็บข้อมูล (Data management operations)
- ความซับซ้อนของส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User interface management operations)

ตารางที่ 12 ตารางแสดงระดับความซับซ้อนของผลิตภัณฑ์

ระดับคะแนน	คำอธิบาย
น้อยมาก (Very Low)	ซอร์สโค้ดไม่ซับซ้อน มีการใช้คำสั่งที่มีโครงสร้างซ้อนกันไม่มาก
น้อย (Low)	การใช้ programming operators นั้นตรงไปตรงมา และง่าย
กลาง (Normal)	ใช้ระบบ Message passing และ Middleware
สูง (High)	ใช้คำสั่งที่มีโครงสร้างซ้อนกัน มีการควบคุม Queue และ Stack
สูงมาก (Very High)	มีการใช้ Recursion Algorithm ใช้โปรเซสเซอร์ตัวเดียวในการสนับสนุนการทำงานแบบการกระจายตัว (Distributed Environment)
สูงสุด (Extra High)	มีการเขียนโปรแกรมเพื่อใช้โปรเซสเซอร์หลายตัวในการสนับสนุนการทำงานแบบการกระจายตัว (Distributed Environment) โครงสร้างการทำงานของระบบมีความซ้อนกันมาก

กลุ่มที่ 2 ปัจจัยทางด้านบุคลากร (Personnel)– เป็นปัจจัยที่นำมาพิจารณาระดับความสามารถ และระดับประสบการณ์ของทีมงานพัฒนา โดยในระบบขนาดใหญ่ที่มีทีมงานประกอบกันหลายทีม ให้พิจารณาตามฟังก์ชันที่แต่ละทีมงานเป็นเจ้าของ

- Team capability (TCAP) – ระดับความสามารถเฉลี่ย และประสิทธิภาพของทีมพัฒนาระบบ หมายถึงนักวิเคราะห์ระบบ โปรแกรมเมอร์ นักทดสอบระบบ ผู้บริหารจัดการโครงการ และบุคคลในหน้าที่สนับสนุนอื่น ๆ ที่จำเป็นต่อการพัฒนาระบบ



ตารางที่ 13 ตารางแสดงระดับความสามารถของบุคลากรผู้พัฒนาระบบ

ระดับคะแนน	คำอธิบาย
น้อยมาก (Very Low)	ระดับความสามารถเฉลี่ย และประสิทธิภาพของทีมพัฒนาระบบในระดับ ความสามารถต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานของทีมพัฒนาระบบทั่วไปมาก
น้อย (Low)	ระดับความสามารถเฉลี่ย และประสิทธิภาพของทีมพัฒนาระบบในระดับ ความสามารถต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานของทีมพัฒนาระบบทั่วไปพอสมควร
กลาง (Normal)	ระดับความสามารถเฉลี่ย และประสิทธิภาพของทีมพัฒนาระบบในระดับ ความสามารถระดับเกณฑ์มาตรฐานของทีมพัฒนาระบบทั่วไป
สูง (High)	ระดับความสามารถเฉลี่ย และประสิทธิภาพของทีมพัฒนาระบบในระดับ ความสามารถสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานของทีมพัฒนาระบบทั่วไปพอสมควร
สูงมาก (Very High)	ระดับความสามารถเฉลี่ย และประสิทธิภาพของทีมพัฒนาระบบในระดับ ความสามารถสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานของทีมพัฒนาระบบทั่วไปมาก
สูงสุด (Extra High)	-

- Team experience (TEEX) – ระดับของประสบการณ์เฉลี่ยของกลุ่มผู้พัฒนาระบบต่อ
โปรแกรมประยุกต์ที่จะพัฒนา แพลตฟอร์ม ภาษาและเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

ตารางที่ 14 ตารางแสดงระดับประสบการณ์ของบุคลากรผู้พัฒนาระบบ

ระดับคะแนน	คำอธิบาย
น้อยมาก (Very Low)	ประสบการณ์เฉลี่ยของกลุ่มผู้พัฒนาระบบต่อโปรแกรมประยุกต์ที่จะพัฒนา แพลตฟอร์ม ภาษาและเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบน้อยกว่า 2 เดือน
น้อย (Low)	ประสบการณ์เฉลี่ยของกลุ่มผู้พัฒนาระบบต่อโปรแกรมประยุกต์ที่จะพัฒนา แพลตฟอร์ม ภาษาและเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบน้อยกว่า 1 ปี
กลาง (Normal)	ประสบการณ์เฉลี่ยของกลุ่มผู้พัฒนาระบบต่อโปรแกรมประยุกต์ที่จะพัฒนา แพลตฟอร์ม ภาษาและเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ 1 ถึง 3 ปี
สูง (High)	ประสบการณ์เฉลี่ยของกลุ่มผู้พัฒนาระบบต่อโปรแกรมประยุกต์ที่จะพัฒนา แพลตฟอร์ม ภาษาและเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบน้อยกว่า 3 ถึง 6 ปี
สูงมาก (Very High)	ประสบการณ์เฉลี่ยของกลุ่มผู้พัฒนาระบบต่อโปรแกรมประยุกต์ที่จะพัฒนา แพลตฟอร์ม ภาษาและเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ 6 ปีขึ้นไป
สูงสุด (Extra High)	-



ระดับคะแนน	คำอธิบาย
High)	

- Personnel continuity (PCON) – ระดับความต่อเนื่องในการทำงานของกลุ่มผู้พัฒนาระบบ ทีมงานที่กลุ่มผู้พัฒนาระบบมีความต่อเนื่องในการทำงานนานทำให้ไม่จำเป็นต้องมีการสอน หรือดูแลผู้พัฒนาระบบคนใหม่ที่จะเข้ามาร่วมทีมงาน

ตารางที่ 15 ตารางแสดงระดับความต่อเนื่องในการทำงานของบุคลากรผู้พัฒนาระบบ

ระดับคะแนน	คำอธิบาย
น้อยมาก (Very Low)	มีการเปลี่ยนทีมงานผู้พัฒนาระบบมากกว่า 25% ต่อปี
น้อย (Low)	มีการเปลี่ยนทีมงานผู้พัฒนาระบบ 12 ถึง 25% ต่อปี
กลาง (Normal)	มีการเปลี่ยนทีมงานผู้พัฒนาระบบมากกว่า 6 ถึง 12% ต่อปี
สูง (High)	มีการเปลี่ยนทีมงานผู้พัฒนาระบบมากกว่า 3 ถึง 6% ต่อปี
สูงมาก (Very High)	มีการเปลี่ยนทีมงานผู้พัฒนาระบบน้อยกว่า 3% ต่อปี
สูงสุด (Extra High)	-

กลุ่มที่ 3 ปัจจัยทางด้านโครงการ (Project)

- Required development schedule (SCED) – เงื่อนไขของระยะเวลาในการส่งมอบโครงการว่ามีความเร่งรัดขนาดใด เทียบกับระยะเวลาปกติในการดำเนินโครงการ โดยเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์จากการทำงานปกติ

ตารางที่ 16 ตารางแสดงระดับความเร่งรัดของระยะเวลาในการพัฒนาระบบ

ระดับคะแนน	คำอธิบาย
น้อยมาก (Very Low)	ระยะเวลาทำงานระหว่าง 75% – 85%
น้อย (Low)	ระยะเวลาทำงานระหว่าง 85% ขึ้นไป
กลาง	ระยะเวลาการทำงานปกติ (100 %)



ระดับคะแนน	คำอธิบาย
(Normal)	
สูง (High)	ระยะเวลาการทำงานมากกว่า 100% แต่น้อยกว่า 130%
สูงมาก (Very High)	ระยะเวลาการทำงานมากกว่า 130% แต่น้อยกว่า 160%
สูงสุด (Extra High)	-

เนื่องจากการประมาณการกำลังคนในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สามารถทำได้หลายครั้งในตลอดวัฏจักรของโปรแกรมประยุกต์ ในแต่ละระยะอาจจะมีข้อมูลประกอบการพิจารณาอย่างน้อยไม่เท่ากัน ให้ผู้ประเมินยึดหลักเกณฑ์ในการพิจารณาค่าปัจจัยในระยะต่าง ๆ ดังนี้

การพิจารณาค่าปัจจัยในระยะของประมาณซึ่งอาจจะมีข้อมูลข้อกำหนดความต้องการที่ไม่มากนัก ให้พิจารณาน้ำหนักปัจจัยต้นทุน 3 ตัวคือ ระดับความน่าเชื่อถือของผลิตภัณฑ์ ระดับความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ และระดับความซับซ้อนของผลิตภัณฑ์ โดยปัจจัยที่เหลือให้ตั้งค่าเป็นค่ากลาง (Normal)

ตารางที่ 17 ตารางการเลือกค่าปัจจัยในระยะของประมาณ

ปัจจัย	VL	L	N	H	VH	EH
ปัจจัยการขยายตัว						
Precedentedness (PREC)			X			
Architecture / Risk resolution (RESL)			X			
Team/ Stakeholder Cohesion (TEAM)			X			
ปัจจัยต้นทุน						
Required reliability (RELY)						
Required security (SCTY)						
Level of documentation (DOCU)			X			
Product complexity (CPLX)						
Team capability (TCAP)			X			
Team experience (TEEX)			X			
Personnel continuity (PCON)			X			
Required development schedule (SCED)			X			



การพิจารณาค่าปัจจัยในระยะของการกำหนดข้อเสนอโครงการ ในระยะนี้ข้อกำหนดความต้องการของโครงการมีความชัดเจนขึ้นแต่เป็นระดับของความต้องการของผู้ใช้ รวมถึงผู้ว่าจ้างยังสามารถกำหนดคุณสมบัติของผู้พัฒนาที่ผู้ว่าจ้างต้องการได้ จึงให้พิจารณาค่าน้ำหนักต่าง ๆ ดังนี้ปัจจัยขยายตัว 2 ปัจจัยคือ ระดับความชำนาญของทีมงาน และระดับการบริหารจัดการความเสี่ยง ปัจจัยต้นทุน 7 ตัวคือ ระดับความน่าเชื่อถือของผลิตภัณฑ์ ระดับความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ ระดับความซับซ้อนของผลิตภัณฑ์ ระดับเอกสารที่ต้องการ ระดับความสามารถ และประสบการณ์ของทีมงาน และระดับความเร่งรัดของระยะเวลา โดยพิจารณาจากความเร่งด่วนในการดำเนินงาน ปัจจัยที่เหลือให้ตั้งค่าเป็นค่ากลาง (Normal) และหากปัจจัยใดไม่ทราบค่าให้ตั้งค่าเป็นค่ากลาง (Normal) เช่นกัน

ตารางที่ 18 ตารางการเลือกค่าปัจจัยในระยะของการกำหนดข้อเสนอโครงการ

ปัจจัย	VL	L	N	H	VH	EH
ปัจจัยการขยายตัว						
Precedentedness (PREC)						
Architecture / Risk resolution (RESL)						
Team/ Stakeholder Cohesion (TEAM)			X			
ปัจจัยต้นทุน						
Required reliability (RELY)						
Required security (SCTY)						
Level of documentation (DOCU)						
Product complexity (CPLX)						
Team capability (TCAP)						
Team experience (TEEX)						
Personnel continuity (PCON)			X			
Required development schedule (SCED)						

ในส่วนการพิจารณาค่าปัจจัยในระยะที่ผู้รับจ้างทำการนำเสนอแผนงาน และรวมถึงระหว่าง
การดำเนินงานให้พิจารณาค่าปัจจัยขยายตัว และปัจจัยต้นทุนทุกตัวที่ทราบค่าในเวลาต่าง ๆ โดยหาก
ปัจจัยใดไม่ทราบค่าให้ตั้งค่าเป็นค่ากลาง (Normal)



ตารางที่ 19 ตารางการเลือกค่าปัจจัยในระยะของการนำเสนอแผนงาน รวมถึงการดำเนินโครงการ

ปัจจัย	VL	L	N	H	VH	EH
ปัจจัยการขยายตัว						
Precedentedness (PREC)						
Architecture / Risk resolution (RESL)						
Team/ Stakeholder Cohesion (TEAM)						
ปัจจัยต้นทุน						
Required reliability (RELY)						
Required security (SCTY)						
Level of documentation (DOCU)						
Product complexity (CPLX)						
Team capability (TCAP)						
Team experience (TEEX)						
Personnel continuity (PCON)						
Required development schedule (SCED)						

2.1.4. คำนวณกำลังคนในการดำเนินการโดยใช้แบบจำลอง COCOMO สำหรับประเทศไทย

นำระดับปัจจัยที่เลือกแล้วในข้อ 2.1.3. มาทำการคำนวณโดยใช้แบบจำลอง COCOMO โดยใช้โปรแกรมประยุกต์ระบบประเมินราคาซอฟต์แวร์ของประเทศไทยที่กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารได้พัฒนา โดยการศึกษาเอกสารคู่มือการใช้โปรแกรมฯ และเข้ารับการฝึกอบรมตามหลักสูตรฝึกอบรมของกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

2.2. ตัวอย่างการคำนวณราคางานพัฒนาซอฟต์แวร์ประเภทโปรแกรมประยุกต์ (Application Software)

2.2.1. ตัวอย่างที่ 1: ระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์

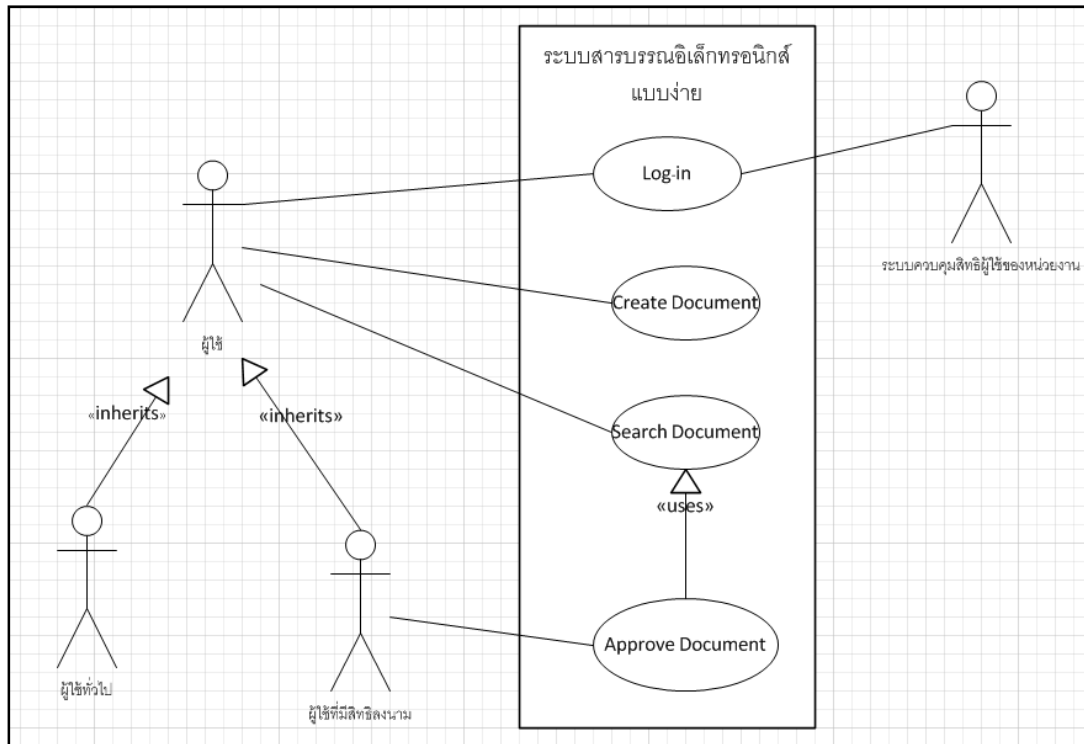
เพื่อเป็นการสร้างความเข้าใจในขั้นตอนการคำนวณราคางานพัฒนาซอฟต์แวร์ประเภทโปรแกรมประยุกต์ ในหัวข้อนี้เราจะยกตัวอย่างการคำนวณราคางานพัฒนาซอฟต์แวร์ประเภทโปรแกรมประยุกต์ โดยใช้บางส่วนของข้อกำหนดโครงการงานพัฒนาระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ และทำให้ความซับซ้อน

น้อยลง เพื่อความชัดเจนในการยกตัวอย่าง ตัวอย่างที่ยกมานี้ไม่มีความสมบูรณ์ในแง่ของข้อกำหนดความต้องการ

2.2.1.1. ศึกษาวิเคราะห์ข้อกำหนดความต้องการของระบบ และแตกระบบเป็นระบบย่อย (Sub-system)

ข้อกำหนดความต้องการของผู้ใช้ระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ที่ทำให้ความซับซ้อนน้อยลง เพื่อใช้เป็นตัวอย่างในการคำนวณราคามิดังนี้

- UC1: log in – ผู้ใช้จะต้องสามารถทำการระบุตัวตน เพื่อยืนยันสิทธิ์ในการเข้าสู่ระบบ โดยสิทธิ์นี้จะต้องตรวจสอบกับระบบควบคุมสิทธิ์ผู้ใช้ของหน่วยงานผู้ใช้ที่สามารถจะเข้าใช้ระบบได้จะต้องมีรหัสผู้ใช้ และรหัสผ่านตรงกับระบบควบคุมสิทธิ์ผู้ใช้ของหน่วยงาน การเข้าใช้ระบบจะให้สิทธิ์เฉพาะที่ผู้ใช้ประเภทนั้น ๆ จะได้รับเท่านั้น โดยผู้ใช้มี 2 ประเภทคือผู้ใช้ทั่วไป และผู้ใช้ที่สามารถลงนามหนังสือได้
- UC2: Create Document – ผู้ใช้ทั่วไป และผู้ใช้ที่สามารถลงนามหนังสือได้สามารถสร้างหนังสือของตัวเองเพื่อส่งออกไปยังผู้รับได้ โดยก่อนถึงมือผู้รับจะต้องผ่านการเห็นชอบจากผู้มีสิทธิลงนามที่มีอำนาจมากกว่าผู้สร้างหนังสือ
- UC3: Approve Document – ผู้ใช้ที่มีสิทธิลงนามหนังสือ สามารถลงนามหนังสือเพื่อส่งออก หรือลงนามหนังสือเพื่อผ่านไปยังผู้มีอำนาจลงนามในการส่งหนังสือออก ในการลงนามหนังสือระบบจะทำการค้นหาหนังสือที่อยู่ในสถานะรอลงนาม และผู้ใช้ปัจจุบันเป็นผู้ลงนาม
- UC4: Search Document – ผู้ใช้ทั่วไป และผู้ใช้ที่สามารถลงนามหนังสือได้สามารถทำการค้นหาหนังสือสารบรรณ โดยผู้ใช้สามารถค้นหาหนังสือตามเลขหนังสือสถานะหนังสือเจ้าของหนังสือหน่วยงานที่ส่งหนังสือออก ผู้รับหนังสือ หน่วยงานที่รับหนังสือเข้า หรือผู้ลงนามหนังสือ



รูปที่ 3 Use-Case Diagram ระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์อย่างง่าย

จากข้อกำหนดด้านบนเราอาจทำการแตกระบบย่อยออกเป็น

- ระบบในการตรวจสอบสิทธิ์ของผู้ใช้
- ระบบในการสร้างหนังสือสารบรรณ
- ระบบในการลงนามหนังสือสารบรรณ
- ระบบในการค้นหาหนังสือสารบรรณ

2.2.1.2. ประมาณการขนาดของโปรแกรมประยุกต์ที่จะถูกพัฒนาโดยวิธีฟังก์ชันพอยต์ (Function Point)

จากระบบย่อยในข้อ 2.2.1.1 เราสามารถหาฟังก์ชันประเภทต่าง ๆ ได้ดังนี้

ตารางที่ 20 ฟังก์ชันประเภทต่างๆ

ฟังก์ชัน	ประเภทฟังก์ชัน
ระบบในการตรวจสอบสิทธิ์ของผู้ใช้	
ฟังก์ชันตรวจสอบสิทธิ์ผู้ใช้จากระบบกลาง	EIF
ฟังก์ชันรับข้อมูลเพื่อตรวจสอบสิทธิ์	EI



ฟังก์ชัน	ประเภทฟังก์ชัน
ฟังก์ชันแสดงผลการตรวจสอบสิทธิ์	EO
ฟังก์ชันในการให้สิทธิ์หลังระบุตัวตนผ่าน	ILF
ระบบในการสร้างหนังสือสารบรรณ	
ฟังก์ชันรับข้อมูลหนังสือที่ต้องการสร้าง	EI
ฟังก์ชันในการสร้างข้อมูลหนังสือ	ILF
ฟังก์ชันในการจ่ายเลขหนังสืออัตโนมัติ	EQ
ระบบในการลงนามหนังสือ	
ฟังก์ชันในการค้นหาข้อมูลหนังสือที่ต้องการลงนาม	(ใช้ฟังก์ชันเดียวกับระบบ การค้นหาหนังสือ)
ฟังก์ชันในการแสดงรายการข้อมูลหนังสือหลังจากการค้นหา	(ใช้ฟังก์ชันเดียวกับระบบ การค้นหาหนังสือ)
ฟังก์ชันในการแสดงข้อมูลหนังสือที่ลงนาม	EO
ฟังก์ชันการลงนาม	ILF
ระบบในการค้นหาหนังสือ	
ฟังก์ชันในการค้นหาข้อมูลหนังสือ	ILF
ฟังก์ชันในการแสดงรายการข้อมูลหนังสือหลังจากการค้นหา	EO

ผู้ประมาณการจะทำการคำนวณหาความซับซ้อนของฟังก์ชันต่าง ๆ โดยพิจารณาจากจำนวน
DETs, RETs และ FTRs

ตารางที่ 21 ฟังก์ชันประเภท ILF

ฟังก์ชัน	# DETs	# RETs
ฟังก์ชันในการให้สิทธิ์หลังระบุตัวตนผ่าน - DETs: รหัสผู้ใช้, สิทธิ์ผู้ใช้ - RETs: ข้อมูลผู้ใช้ทั่วไป ข้อมูลผู้ใช้ที่มีสิทธิ์ลงนาม	2	2
ฟังก์ชันในการสร้างข้อมูลหนังสือ - DETs: เลขหนังสือหัวข้อหนังสือวันที่สร้างหนังสือเจ้าของ หนังสือหน่วยงานเจ้าของหนังสือผู้รับหนังสือหน่วยงานผู้รับ หนังสือ, ประเภทหนังสือ, สถานะหนังสือ, ข้อความหนังสือ - RETs: ข้อมูลหนังสือ, ข้อมูลผู้สร้างหนังสือ, ข้อมูลผู้รับหนังสือ	10	3



ฟังก์ชัน	# DETs	# RETs
ฟังก์ชันการลงนาม - DETs: สถานะหนังสือ, ชื่อผู้ลงนาม - RETs: ข้อมูลหนังสือลงนาม, ข้อมูลผู้ลงนาม	2	2
ฟังก์ชันในการค้นหาข้อมูลหนังสือ - DETs: เลขหนังสือ, สถานะหนังสือ, เจ้าของหนังสือ, หน่วยงานที่ส่งหนังสือออก, ผู้รับหนังสือ, หน่วยงานที่รับหนังสือเข้า, ผู้ลงนามหนังสือ - RETs: ข้อมูลหนังสือ	7	1

ตารางที่ 22 ฟังก์ชันประเภท EIF

ฟังก์ชัน	# DETs	# RETs
ฟังก์ชันตรวจสอบสิทธิผู้ใช้จากระบบกลาง - DETs: รหัสผู้ใช้, รหัสผ่าน, สิทธิผู้ใช้ - RETs: ข้อมูลผู้ใช้	3	1

ตารางที่ 23 ฟังก์ชันประเภท EI

ฟังก์ชัน	# DETs	# FTRs
ฟังก์ชันรับข้อมูลเพื่อตรวจสอบสิทธิ์ - DETs: รหัสผู้ใช้, รหัสผ่าน - FTRs: ฟังก์ชันในการตรวจสอบสิทธิ์	2	2
ฟังก์ชันรับข้อมูลหนังสือที่ต้องการสร้าง - DETs: หัวข้อหนังสือ, เจ้าของหนังสือ, หน่วยงานเจ้าของหนังสือ, ผู้รับหนังสือ, หน่วยงานผู้รับหนังสือ, ประเภทหนังสือ, ข้อความหนังสือ - FTRs: ฟังก์ชันในการสร้างข้อมูลหนังสือ	8	1

ตารางที่ 24 ฟังก์ชันประเภท EO

ฟังก์ชัน	# DETs	# FTRs
ฟังก์ชันแสดงผลการตรวจสอบสิทธิ์ - DETs: รหัสผู้ใช้, สิทธิผู้ใช้	2	1



ฟังก์ชัน	# DETs	# FTRs
- FTRs:ฟังก์ชันในการให้สิทธิ์หลังตรวจสอบ		
ฟังก์ชันในการแสดงข้อมูลหนังสือ - DETs:เลขหนังสือ, หัวข้อหนังสือ, วันที่สร้างหนังสือ, เจ้าของหนังสือ, หน่วยงานเจ้าของหนังสือ, ผู้รับหนังสือ, หน่วยงานผู้รับหนังสือ, ประเภทหนังสือ, สถานะหนังสือ, ข้อความหนังสือ - FTRs:ฟังก์ชันในการสร้างข้อมูลหนังสือ	10	1
ฟังก์ชันในการแสดงรายการข้อมูลหนังสือหลังจากการค้นหา - DETs:เลขหนังสือ, หัวข้อหนังสือ, วันที่สร้างหนังสือ, เจ้าของหนังสือ, ผู้รับหนังสือ, สถานะหนังสือ - FTRs:ฟังก์ชันในการค้นหาข้อมูลหนังสือ	6	1
ฟังก์ชันในการจ่ายเลขหนังสืออัตโนมัติ - DETs:เลขหนังสือ - FTRs:ฟังก์ชันในการสร้างข้อมูลหนังสือ	1	1

จากการคำนวณจำนวน DETs, RETs และ FTRs ของฟังก์ชันประเภทต่าง ๆ ผู้ประมาณการจะนำไปหาความซับซ้อนของฟังก์ชันตามตารางที่ 1, 2 และ 3 และทำการคำนวณค่าฟังก์ชันพอยต์ (Function Point) ที่ยังไม่ปรับค่า

ตารางที่ 25 ตารางคำนวณฟังก์ชันพอยต์ (Function Point)

ฟังก์ชัน	ประเภทฟังก์ชัน	ความซับซ้อน	Points
ระบบในการตรวจสอบสิทธิ์ของผู้ใช้			19
ฟังก์ชันตรวจสอบสิทธิ์ผู้ใช้จากระบบกลาง	EIF	L	5
ฟังก์ชันรับข้อมูลเพื่อตรวจสอบสิทธิ์	EI	L	3
ฟังก์ชันแสดงผลการตรวจสอบสิทธิ์	EO	L	4
ฟังก์ชันในการให้สิทธิ์หลังระบุตัวตนผ่าน	ILF	L	7
ระบบในการสร้างหนังสือสารบรรณ			13
ฟังก์ชันรับข้อมูลหนังสือที่ต้องการสร้าง	EI	L	3
ฟังก์ชันในการสร้างข้อมูลหนังสือ	ILF	L	7



ฟังก์ชัน	ประเภท ฟังก์ชัน	ความ ซับซ้อน	Points
ฟังก์ชันในการจ่ายเลขหนังสืออัตโนมัติ	EQ	L	3
ระบบในการลงนามหนังสือ			11
ฟังก์ชันในการแสดงข้อมูลหนังสือที่ลงนาม	EO	L	4
ฟังก์ชันการลงนาม	ILF	L	7
ระบบในการค้นหาหนังสือ			11
ฟังก์ชันในการค้นหาข้อมูลหนังสือ	ILF	L	7
ฟังก์ชันในการแสดงรายการข้อมูลหนังสือ หลังจากการค้นหา	EO	L	4

จากการคำนวณเราจะได้ว่าระบบประกอบด้วย 4 ฟังก์ชันรวมทั้งสิ้น 54 พอยต์

- ระบบในการตรวจสอบสิทธิ์ของผู้ใช้ 19 พอยต์
- ระบบในการสร้างหนังสือสารบรรณ 13 พอยต์
- ระบบในการลงนามหนังสือสารบรรณ 11 พอยต์
- ระบบในการค้นหาหนังสือสารบรรณ 11 พอยต์

จากตารางหากระบบนี้ถูกพัฒนาด้วยภาษา Java เราจะได้ว่าขนาดของโครงการพัฒนาระบบ
บรรณอิเล็กทรอนิกส์แบบง่ายจะมีขนาดทั้งสิ้น 2862 SLOC (54 x 53)

- ระบบในการตรวจสอบสิทธิ์ของผู้ใช้ 1007 SLOC (19 x 53)
- ระบบในการสร้างหนังสือสารบรรณ 689 (13 x 53)
- ระบบในการลงนามหนังสือสารบรรณ 583 (11 x 53)
- ระบบในการค้นหาหนังสือสารบรรณ 583 (11 x 53)

2.2.2. เลือกค่าปัจจัยขยายตัว และปัจจัยต้นทุนตามลักษณะของโครงการพัฒนาระบบสารบรรณ อิเล็กทรอนิกส์

ในการเลือกปัจจัยขยายตัว และปัจจัยต้นทุน เราจะทำการพิจารณาในกรณีที่ระบบนี้อยู่ใน
ระหว่างการเสนอข้อเสนอโครงการ เราจะใช้ตารางที่ 18 ในการระบุค่าปัจจัยขยายตัว และปัจจัยต้นทุน



ตารางที่ 26 ค่าปัจจัยขยายตัว และปัจจัยต้นทุน

ปัจจัย	VL	L	N	H	VH	EH
ปัจจัยการขยายตัวสำหรับทั้งโครงการ						
Precedentedness (PREC)			X			
Architecture / Risk resolution (RESL)				X		
Team/ Stakeholder Cohesion (TEAM)			X			
ปัจจัยต้นทุนสำหรับระบบในการตรวจสอบสิทธิของผู้ใช้						
Required reliability (RELY)			X			
Required security (SCTY)				X		
Level of documentation (DOCU)			X			
Product complexity (CPLX)			X			
Team capability (TCAP)			X			
Team experience (TEEX)				X		
Personnel continuity (PCON)			X			
Required development schedule (SCED)			X			
ปัจจัยต้นทุนสำหรับระบบในการสร้างหนังสือสารบรรณ						
Required reliability (RELY)			X			
Required security (SCTY)				X		
Level of documentation (DOCU)			X			
Product complexity (CPLX)	X					
Team capability (TCAP)			X			
Team experience (TEEX)				X		
Personnel continuity (PCON)			X			
Required development schedule (SCED)			X			
ปัจจัยต้นทุนสำหรับระบบในการลงนามหนังสือสารบรรณ						
Required reliability (RELY)			X			
Required security (SCTY)				X		
Level of documentation (DOCU)			X			
Product complexity (CPLX)		X				
Team capability (TCAP)			X			
Team experience (TEEX)				X		



ปัจจัย	VL	L	N	H	VH	EH
Personnel continuity (PCON)			X			
Required development schedule (SCED)			X			
ปัจจัยต้นทุนสำหรับระบบในการค้นหาหนังสือสารบรรณ						
Required reliability (RELY)			X			
Required security (SCTY)				X		
Level of documentation (DOCU)			X			
Product complexity (CPLX)		X				
Team capability (TCAP)			X			
Team experience (TEEX)				X		
Personnel continuity (PCON)			X			
Required development schedule (SCED)			X			

สำหรับค่าปัจจัยการขยายตัว ผู้เขียนข้อเสนอโครงการต้องการจ้างทีมงานที่มีความคุ้นเคยและมีประสบการณ์ในการพัฒนาระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์มากกว่า 2 ระบบ และในการทำงานผู้เขียนข้อเสนอโครงการต้องการให้ผู้รับจ้างมีการจัดการความเสี่ยงอย่างน้อยอาทิตย์ละ 1 ครั้ง

สำหรับค่าปัจจัยต้นทุนเป็นการพิจารณาแต่ละระบบย่อย แต่จะเห็นได้ว่าในตัวอย่างระบบย่อยส่วนใหญ่มีลักษณะคล้ายกันคือเป็นระบบที่ไม่ได้มีความซับซ้อนของการทำงาน เป็นระบบที่เกี่ยวกับการแสดงผลฐานข้อมูล การค้นหาในฐานข้อมูลการเพิ่มและแก้ไขข้อมูลในฐานข้อมูล ยกเว้นระบบการระบุตัวตนซึ่งต้องมีการต่อเชื่อมกับระบบภายนอก ข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูลหนังสือสารบรรณจัดว่าเป็นข้อมูลที่เป็นความลับทางราชการ แต่อาจไม่ใช่หนังสือลับเฉพาะค่าความปลอดภัยจึงถูกกำหนดเป็นค่าสูง

ในด้านประสบการณ์ของผู้พัฒนาผู้เขียนข้อเสนอโครงการยังคาดหวังให้ผู้รับจ้างมีประสบการณ์ในแพลตฟอร์มที่ใช้ประมาณ 3-6 ปี

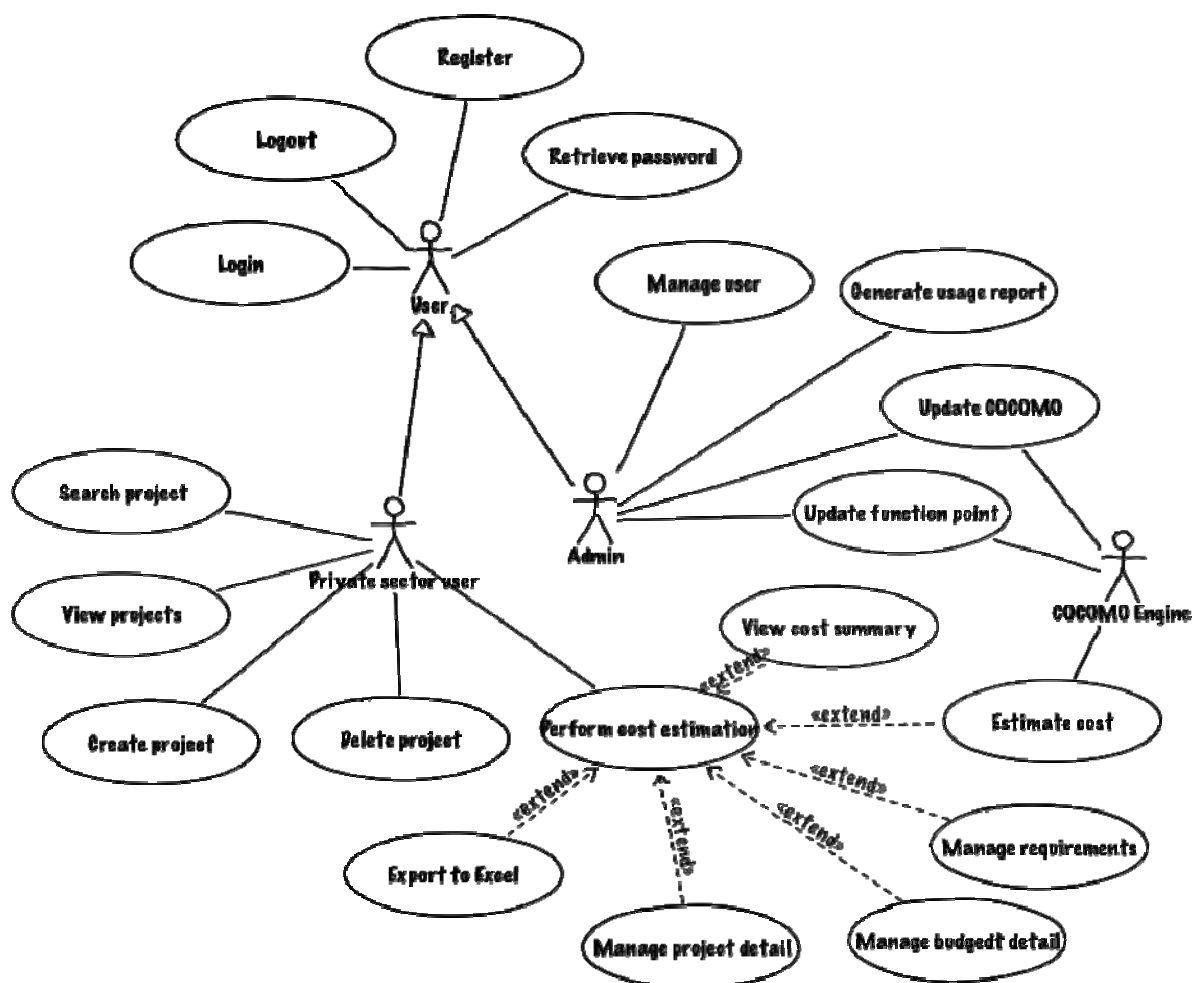
2.2.2.1. คำนวณกำลังคนในการดำเนินการโดยใช้แบบจำลอง COCOMO สำหรับประเทศไทย

นำระดับปัจจัยที่เลือกแล้วในข้อ 2.2.2 มาทำการคำนวณโดยใช้แบบจำลอง COCOMO โดยใช้โปรแกรมประยุกต์ระบบประเมินราคาซอฟต์แวร์ของประเทศไทยที่กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารได้พัฒนา

2.2.3. ตัวอย่างที่ 2: ระบบประเมินราคาพัฒนาซอฟต์แวร์

ตัวอย่างที่ 2 จะเป็นการประเมิน ระบบประเมินราคาพัฒนาซอฟต์แวร์ ที่เป็นระบบเต็มเพื่อ
เพิ่มความเข้าใจในการประเมินราคาด้วยการใช้ Function Point และ COCOMO

2.2.3.1. ศึกษาวิเคราะห์ข้อกำหนดความต้องการของระบบ และแตกระบบเป็นระบบย่อย (Sub-
system)



รูปที่ 4 Use-case ของระบบประเมินราคาพัฒนาซอฟต์แวร์

2.2.3.2. วิเคราะห์และประมาณการขนาดโดยวิธีฟังก์ชันพอยต์ (Function Point)

อ้างอิงจาก use-case model ในรูปที่ 4 เราสามารถแตกฟังก์ชันได้ตาม 5 กลุ่มของ
ฟังก์ชันพอยต์ (Function Point) ได้ดังกล่าว



ตารางที่ 27 External Input ของระบบประเมินราคาพัฒนาซอฟต์แวร์

External Input (EI)	DET	FTR	#DET	#FTR	CPLX	FP
ฟังก์ชัน login และ logout	- Username - Password	- Authentication	2	1	L	3
การลงทะเบียน	- First name - Last name - Company - ID - Email - Username - Password - User type - Captcha	- Register user function - Retrieve user information - API to Captcha	9	3	H	6
ฟังก์ชันค้นหา password	- User email	- Retrieve user profile - Reset user password	1	2	L	3
เพิ่มโครงการ	- Project name - Software type - Department - Organization - Organization leader - CIO name - Project leader - Budget	- Create project - Retrieve project information	8	2	M	4
ค้นหาโครงการ	- Search name - Date - Project status - Software type - Department - Organization - Budget	- Search for project - Retrieve project information	7	2	M	4
ลบโครงการ	- Project ID - Project name - Project status	- Retrieve project information - Archive project	3	2	L	3



External Input (EI)	DET	FTR	#DET	#FTR	CPLX	FP
จัดการข้อมูลโครงการ	- Project ID - Project name - Project status - Project budget - Software type - Department - Organization - Organization leader - CIO name - Project leader - Current IT system - Current problems - Current vs. New System - New system scope - List of annual budget information - Budget purpose - Budget goal - Budget details - Functional requirements - Non-functional requirements - Software process model - Platform used - Software license - Hardware costs - COCOMO factors - Implementation effort - Personnel	- Retrieve project information - Update project information	32	2	H	6



External Input (EI)	DET	FTR	#DET	#FTR	CPLX	FP
	information - Phasing information - Consultant costs - Other costs - Recurring costs					
คำนวณกำลังคน	- Project ID - Project status - COCOMO scale factors - COCOMO cost drivers	- API to COCOMO engine - Retrieve COCOMO factors - Retrieve project information	4	3	L	3
จัดการผู้ใช้	- First name - Last name - Company - ID - Email - Username - Password - User type	- Register user function - Retrieve user information - Update user information	8	3	M	4



ตารางที่ 28 External Output ของระบบประเมินราคาพัฒนาซอฟต์แวร์

External Output (EO)	DET	FTR	#DET	#FTR	CPLX	FP
แสดงรายละเอียด โครงการ	- Project list - Project name - Project status - Project ID	- Retrieve project list - Retrieve project information	4	2	L	4
แสดงรายละเอียด ค่าใช้จ่าย	- Project ID - Project name - Personnel information - Personnel costs - Hardware costs - Software costs - Consultant costs - Recurring costs - Other costs	- Retrieve project information - Retrieve project costs	9	2	M	5
แสดงรายละเอียด COCOMO	- Project ID - Total development effort - Module details - COCOMO scale factors - COCOMO cost drivers	- Retrieve project information - Retrieve COCOMO factors - Retrieve project modules - API to COCOMO engine	5	4	M	5



External Output (EO)	DET	FTR	#DET	#FTR	CPLX	FP
Export to Excel	- Project ID - Project name - Personnel information - Personnel costs - Hardware costs - Software costs - Consultant costs - Recurring costs - Other costs - Total development effort - Module details - COCOMO scale factors - COCOMO cost drivers	- Retrieve project information - Retrieve COCOMO factors - Retrieve project modules - API to COCOMO engine - Generate Excel file	13	5	H	7
แสดงรายงานการใช้งาน	- User ID - Username - Usage logs - Date/time - Project name - Project ID - Project status	- Retrieve user information - Retrieve usage log - Retrieve project information	7	3	M	5



ตารางที่ 29 Internal Logical File ของระบบประเมินราคาพัฒนาซอฟต์แวร์

Internal Logical File (ILF)	DET	RET	#DET	#RET	CPLX	FP
ระบบในการตรวจสอบ สิทธิ์ของผู้ใช้	- Username - Password - Permissions	- User database - User authorization	3	2	L	7
ระบบการลงทะเบียน	- First name - Last name - Company - ID - Email - Username - Password - User type	- User profile	8	1	L	7
ระบบดึงข้อมูลผู้ใช้	- First name - Last name - Company - ID - Email - Username - Password - User type	- User database	8	1	L	7
ตั้งค่าข้อมูลผู้ใช้	- First name - Last name - Company - ID - Email - Username - Password - User type	- User database	8	1	L	7
ระบบดึงข้อมูลโครงการ ทั้งหมด	- Project ID - Project name - Project status	- Project database	3	1	L	7



Internal Logical File (ILF)	DET	RET	#DET	#RET	CPLX	FP
ระบบดังรายละเอียด โครงการ	- Project ID - Project name - Project status - Project budget - Software type - Department - Organization - Organization leader - CIO name - Project leader - Current IT system - Current problems - Current vs. New System - New system scope - List of annual budget information - Budget purpose - Budget goal - Budget details - Functional requirements - Non-functional requirements - Software process model - Platform used - Software license - Hardware costs - COCOMO factors - Implementation effort	- Project profile - User information - Budget information - COCOMO factors	32	4	M	10



Internal Logical File (ILF)	DET	RET	#DET	#RET	CPLX	FP
	- Personnel information - Phasing information - Consultant costs - Other costs - Recurring costs					
ระบบจัดเก็บข้อมูลโครงการ	- Project ID - Project status - Project name	- Project profile - Project database - Archived project database	3	3	L	7
ระบบสร้าง Excel file	- Project information - Cost information - COCOMO scale factors - COCOMO cost drivers	- Project information - Cost summary	4	2	L	7
ระบบดึงรายละเอียดปัจจัย COCOMO	- Project ID - Project information - COCOMO scale factors - COCOMO cost drivers - Project modules	- Project profile - COCOMO cost factors	5	2	L	7



ตารางที่ 30 External Interface File ของระบบประเมินราคาพัฒนาซอฟต์แวร์

External Interface File (EIF)	DET	RET	#DET	#RET	CPLX	FP
Updateค่าปัจจัย COCOMO	- COCOMO scale factors - COCOMO cost drivers	- API to COCOMO engine	2	1	L	5
Updateค่า function point	- Function point parameters - Function point counts	- API to COCOMO engine	2	1	L	5
คำนวณกำลังคนด้วย COCOMO	- COCOMO scale factors - COCOMO cost drivers - Project information - Project modules	- Project information - Project module information	4	2	L	5

ตารางที่ 31 External Inquiry ของระบบประเมินราคาพัฒนาซอฟต์แวร์

External Inquiry (EQ)	DET	FTR	#DET	#FTR	CPLX	FP
เนื่องจากระบบไม่ต้องการเปิด service เพื่อให้ระบบอื่นเชื่อมต่อเข้าถึงได้ จึงไม่มี External Inquiry functions						

จากการประเมิน function point ของระบบ เราสามารถประเมินขนาดของระบบได้ เนื่องจากการประเมินระบบนี้เป็นการประเมินขนาดของระบบที่พัฒนาเสร็จแล้ว จึงมีการสันนิษฐานดังกล่าว

- ระบบถูกพัฒนาขึ้นโดยใช้ภาษามาตรฐานเช่น C/C++, Java, PHP, HTML
- การพัฒนาระบบนั้นยืดหยุ่น ความต้องการของระบบนั้นอาจมีการเปลี่ยนแปลงถึง 25%
- ความสามารถและประสบการณ์ของโปรแกรมเมอร์อยู่ระดับปานกลาง



ตารางที่ 32 การแปลง Function Point ให้เป็น SLOC

Number of function points	143
Language Multiplier	C (128)
Size in SLOC	18304

ตารางที่ 33 ปัจจัยการขยายตัว (scale factors)

Scale Factor	Name	Rating	Explanation
PREC	Precedentedness	Low	ระบบแบบนี้ยังไม่มีเคยมีในไทยมาก่อน
RESL	Architecture/Risk Resolution	Nom	การทำ risk management จะมีอยู่ระดับปานกลางตามความเหมาะสมของโครงการ
TEAM	Team Cohesion	High	ทางทีมพัฒนาได้บอกว่าการทำงานร่วมกันเป็นไปด้วยดีและราบรื่น

ตารางที่ 34 ปัจจัยต้นทุน (cost drivers)

	Cost Driver	Name	Rating	Explanation
Product	RELY	Required Reliability	Low	การที่ระบบนี้ล้มหรือทำงานผิดพลาดจะส่งผลกับผู้ใช้เล็กน้อยเพราะสามารถใช้ระบบ manual ได้
	SCTY	Required Security	Nom	เนื่องจากระบบต้องรองรับการทำงานที่ต้องมีการยืนยันตัว แต่ไม่มีข้อมูล sensitive สูง จึงต้องมีระดับ security ปานกลาง
	CPLX	Development Complexity	Low	ระบบนี้เป็นระบบสำหรับเก็บข้อมูล มีการคำนวณที่ไม่ซับซ้อน และไม่มีการต่อเชื่อมกับระบบอื่นๆ
	DOCU	Level of Documentation	Nom	การทำเอกสารอยู่ในระดับที่เหมาะสมกับขนาดระบบ มีการเก็บข้อมูลทุกขั้นตอนที่จำเป็นในการใช้พัฒนาระบบ
Personnel	TCAP	Team's Capability	Nom	ตามข้อสันนิษฐาน
	TEXP	Team's Experience	Nom	ตามข้อสันนิษฐาน
	PCON	Personnel Continuity	High	มีการเปลี่ยนแปลงทีมบ่อย



COCOMO Formula

$$PM = A \times Size^E \times \prod_{i=1}^n EM_i$$
$$E = B + 0.01 \times \sum_{j=1}^m SF_j$$

Effort Calculation

$$\prod_{i=1}^7 EM_i = 0.72036$$
$$\sum_{j=1}^3 SF_j = 11.39$$
$$E = 0.91 + 0.01 \times 11.39$$
$$PM = 2.94 \times 18^{1.0239} \times 0.72036$$
$$PM = 40.85$$

เมื่อนำค่าน้ำหนักปัจจัยทั้งหมดมาคำนวณด้วยโมเดล COCOMO แล้วจะได้จำนวนกำลังคนเป็น 40.85 person-months ซึ่งสามารถนำไปแจกแจงค่าใช้จ่ายต่อไปได้

3. แนวทางและวิธีปฏิบัติเกี่ยวกับหลักเกณฑ์การคำนวณราคางานพัฒนาซอฟต์แวร์ประเภทโปรแกรมประยุกต์ (Application Software)

แนวทางและวิธีปฏิบัติเกี่ยวกับหลักเกณฑ์การคำนวณราคางานพัฒนาซอฟต์แวร์ ประเภทโปรแกรมประยุกต์ (Application Software) เป็นข้อกำหนดเพื่อนำหลักเกณฑ์การคำนวณราคางานพัฒนาซอฟต์แวร์ ประเภทโปรแกรมประยุกต์ (Application Software) ไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง และมีความสอดคล้องในแนวทางเดียวกันสำหรับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกภาคส่วน ทั้งด้านการปฏิบัติ การตรวจสอบของหน่วยงานหรือคณะกรรมการพิจารณาจัดสรรและบริหารด้านงบประมาณ และส่วนอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยแนวทางและวิธีปฏิบัติเกี่ยวกับหลักเกณฑ์การคำนวณราคางานพัฒนาซอฟต์แวร์ ประเภทโปรแกรมประยุกต์ (Application Software) มีประเด็นสาระสำคัญ ดังนี้

1. หลักเกณฑ์การคำนวณราคางานพัฒนาซอฟต์แวร์ ประเภทโปรแกรมประยุกต์ (Application Software) บังคับใช้กับหน่วยงานภาครัฐ
2. หลักเกณฑ์ แนวทาง วิธีปฏิบัติ และรายละเอียดเกี่ยวกับการกำหนดราคางานพัฒนาซอฟต์แวร์ ประเภทโปรแกรมประยุกต์ (Application Software) นี้ ให้ใช้กับงานพัฒนาซอฟต์แวร์ประเภทโปรแกรมประยุกต์ (Application Software) ทุกประเภทและไม่จำกัดวงเงิน มูลค่า และวงเงินงบประมาณ
3. งานพัฒนาซอฟต์แวร์ ประเภทโปรแกรมประยุกต์ (Application Software) ที่ต้องคำนวณราคาตามหลักเกณฑ์การคำนวณราคางานพัฒนาซอฟต์แวร์ประเภทโปรแกรมประยุกต์ (Application Software) หมายถึง
 - 3.1 งานพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ (Application Software) หมายถึงการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ตามความต้องการใช้งานของหน่วยงานภาครัฐ แบ่งเป็นประเภทต่าง ๆ กล่าวคือ
 - 1) ระบบบริหารจัดการข้อมูล (Information Management System)
 - 2) ระบบบริหารจัดการเนื้อหา (Content Management System)
 - 3) โปรแกรมประยุกต์บนเว็บ (Web-based Application)
 - 4) โปรแกรมประยุกต์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ (Mobile Application)
 - 5) ระบบฝังตัว (Embedded System)
 - 6) สื่อสร้างสรรค์ (Multimedia, Digital Content, Animation)
 - 7) ระบบการสื่อสารปฏิสัมพันธ์ (Interactive Communication System)
 - 8) ระบบการวิเคราะห์เชิงธุรกิจ (Business Analytic System)
 - 9) การโอนย้ายข้อมูล (Data Migration)

10) อื่น ๆ

- 3.2 งานปรับปรุงเพิ่มเติม หรือ ซ่อมแซมโปรแกรมประยุกต์ (Application Software) โดยการปรับปรุงซอฟต์แวร์ประเภทโปรแกรมประยุกต์ (Application Software) ที่ติดตั้งใช้งานให้สามารถใช้งานได้ดีตามการเปลี่ยนแปลงความต้องการของหน่วยงาน
4. งานพัฒนาซอฟต์แวร์ประเภทโปรแกรมประยุกต์ (Application Software) ตามข้อ 3 ข้างต้น จะต้องดำเนินการจัดจ้างพัฒนาตามระเบียบว่าด้วยการพัสดุ หรือระเบียบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดจ้างพัฒนา
5. การกำหนดราคาให้พิจารณาตามข้อกำหนด ดังนี้
 - 5.1 ราคาค่าจ้างบุคลากรตาม “อัตราเงินเดือนพื้นฐานกลุ่มวิชาชีพเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) ของสำนักบริหารหนี้สาธารณะ กระทรวงการคลังรายละเอียดภาคผนวก 2
 - 5.2 ราคาค่าอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ให้ใช้ “เกณฑ์ราคากลางและคุณลักษณะพื้นฐานครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์” ที่กำหนดโดยกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

กรณีที่ “เกณฑ์ราคากลางและคุณลักษณะพื้นฐานครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์” ไม่มีข้อมูลราคาเผยแพร่ไว้ ให้ผู้มีหน้าที่คำนวณราคากลางสืบราคาจากแหล่งผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายที่กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารแนะนำ หรือ ที่เชื่อถือได้ในการคำนวณโดยให้ผู้มีหน้าที่คำนวณราคากลางจัดทำบันทึกแสดงรายละเอียดของการสืบราคาและการกำหนดราคาดังกล่าวประกอบไปด้วยรายละเอียดภาคผนวก 3

 - 5.3 กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารพิจารณาเผยแพร่ราคาค่าจ้างบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารโดยประสานงานกับสำนักบริหารหนี้สาธารณะ กระทรวงการคลัง และ ราคาค่าครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ โดยครอบคลุมประเภทและรายการที่จำเป็น และทำการปรับปรุงรวมทั้งประกาศเป็นการทั่วไปอย่างต่อเนื่อง
6. การแบ่งงวดงาน การจ่ายเงิน และการกำหนดระยะเวลาแล้วเสร็จของงาน จะต้องกำหนดให้ถูกต้องชัดเจนตามหลักวิชาการงานพัฒนาซอฟต์แวร์ฯ ปริมาณงานในแต่ละงวดจะต้องสอดคล้องกับจำนวนเงินในแต่ละงวด โดยคำนึงถึงความเป็นธรรมของทั้งผู้รับจ้างและผู้ว่าจ้าง
7. การออกแบบงานพัฒนาซอฟต์แวร์ ประเภทโปรแกรมประยุกต์ (Application Software) หน่วยงานเจ้าของโครงการ/งานพัฒนาซอฟต์แวร์ฯ สามารถให้ส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ หน่วยงานอื่นของรัฐ หรือเอกชนเป็นผู้ออกแบบงานพัฒนาซอฟต์แวร์ฯ ให้ก็ได้ โดยถือปฏิบัติตามกฎหมายระเบียบ มติคณะรัฐมนตรี แนวทาง หรือวิธีปฏิบัติที่เกี่ยวข้อง

ผู้ออกแบบงานพัฒนาซอฟต์แวร์ฯ ต้องออกแบบให้ถูกต้องเหมาะสมกับการใช้งานและเป็นไปตามหลักวิชาการ โดยผู้ออกแบบต้องจัดทำรายละเอียดข้อกำหนดงานพัฒนาซอฟต์แวร์ฯ แจกแจงรายละเอียด และประมาณการราคาในเบื้องต้นไว้ด้วย รวมทั้งต้องรับรองการออกแบบ และ

ข้อกำหนดคุณลักษณะระบบที่ใช้ในการคำนวณราคาไว้ด้วยตัวอย่างเอกสารคุณสมบัติเฉพาะระบบ ในภาคผนวก 4

8. ให้มีคณะกรรมการกำหนดราคากลาง เป็นผู้ทำหน้าที่รับผิดชอบในการคำนวณราคากลางงานพัฒนาซอฟต์แวร์ ประเภทโปรแกรมประยุกต์ (Application Software) ภายใต้หลักเกณฑ์การคำนวณราคางานพัฒนาซอฟต์แวร์ประเภทโปรแกรมประยุกต์ (Application Software) โดยให้หัวหน้าหน่วยงานภาครัฐ ตามระเบียบว่าด้วยการพัสดุ และหรือระเบียบที่เกี่ยวข้อง แต่งตั้งคณะกรรมการกำหนดราคากลาง โดยให้มีองค์ประกอบและอำนาจหน้าที่ ดังนี้

8.1 องค์ประกอบ

ประกอบด้วย ประธาน ซึ่งเป็นข้าราชการ หรือเทียบเท่าโดยคำนึงถึงลักษณะงาน หน้าที่ และความรับผิดชอบของผู้ที่ได้รับการแต่งตั้งเป็นสำคัญ 1 คน และให้มีกรรมการอย่างน้อย 2 คน กรรมการควรแต่งตั้งจากข้าราชการหรือพนักงานของรัฐหรือเทียบเท่าโดยคำนึงถึงลักษณะงาน หน้าที่ และความรับผิดชอบของผู้ที่ได้รับการแต่งตั้งเป็นสำคัญ และควรมีผู้มีความรู้เกี่ยวกับการประมาณการรวมเป็นกรรมการด้วย

กรณีจำเป็น หรือเพื่อประโยชน์ของทางราชการ จะแต่งตั้งบุคคลภายนอกซึ่งไม่มีส่วนได้ส่วนเสียกับการพัฒนาซอฟต์แวร์ ร่วมเป็นกรรมการด้วยก็ได้

องค์ประชุมของคณะกรรมการกำหนดราคากลาง ให้ถือปฏิบัติเช่นเดียวกับคณะกรรมการดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างตามระเบียบว่าด้วยการพัสดุ

8.2 อำนาจหน้าที่

ให้คณะกรรมการกำหนดราคากลางมีอำนาจหน้าที่และรับผิดชอบคำนวณราคางานพัฒนาซอฟต์แวร์ครั้งนั้นให้ถูกต้องตามหลักเกณฑ์การคำนวณราคางานพัฒนาซอฟต์แวร์ แล้วนำเสนอหัวหน้าส่วนราชการของรัฐพิจารณาให้ความเห็นชอบ ก่อนการประกาศสอบราคา หรือประกาศประกวดราคา หรือ ประกาศร่าง TOR สำหรับการจัดจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ แล้วแต่กรณี

กรณีที่มีความจำเป็น เพื่อประโยชน์ของทางราชการ และหรือเพื่อให้เกิดความคล่องตัวในทางปฏิบัติ และส่วนราชการนั้นมีงานพัฒนาซอฟต์แวร์จำนวนมาก ส่วนราชการนั้นอาจแต่งตั้งคณะกรรมการกำหนดราคากลางเพื่อทำหน้าที่คำนวณราคากลางหลายโครงการ/งานพัฒนาซอฟต์แวร์ ก็สามารถทำได้ โดยองค์ประกอบและอำนาจของคณะกรรมการกำหนดราคากลางต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังกล่าวข้างต้น รวมทั้งให้ระบุ หรือกำหนดภารกิจและระยะเวลาในการ

ดำเนินงานของคณะกรรมการกำหนดราคากลางที่แต่งตั้งตามกรณีดังกล่าวให้เกิดความชัดเจนไว้ใน
คำสั่งแต่งตั้งฯ ด้วย

สำหรับหน่วยงานภาครัฐที่ไม่อยู่ในระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ.2535
และที่แก้ไขเพิ่มเติม ให้ถือปฏิบัติตามระเบียบข้อบังคับว่าด้วยการพัสดุของหน่วยงานนั้น ๆ ให้ส่วน
ที่เกี่ยวข้องกับการแต่งตั้ง และการประชุมคณะกรรมการ

9. กรณีที่หัวหน้าส่วนราชการได้ให้ความเห็นชอบราคางานพัฒนาซอฟต์แวร์ที่คณะกรรมการราคา
กลางได้คำนวณไว้แล้ว และยังไม่ประกาศสอบราคา ประกาศประกวดราคา หรือประกาศร่าง TOR
สำหรับกรณีการจ้างพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ ภายใน 30วัน นับถัดจากที่
หัวหน้าส่วนราชการได้ให้ความเห็นชอบราคางานพัฒนาซอฟต์แวร์นั้น ให้ส่วนราชการมอบหมาย
ให้คณะกรรมการกำหนดราคากลางที่คำนวณราคางานพัฒนาซอฟต์แวร์นั้นพิจารณาทบทวน
ราคากลางให้มีความเป็นปัจจุบัน แล้วนำเสนอหัวหน้าส่วนราชการพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อน
การประกาศสอบราคา ประกาศประกวดราคา หรือ ประกาศร่าง TOR สำหรับกรณีการจัดจ้าง
พัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์
10. กรณีมีการประกาศเปลี่ยนแปลงอัตราเงินเดือนพื้นฐานกลุ่มวิชาชีพเทคโนโลยีสารสนเทศและการ
สื่อสาร ราคากลางครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ หรือรายละเอียดประกอบการคำนวณราคางาน
พัฒนาซอฟต์แวร์ฯ หากส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ และหน่วยงานอื่นของรัฐยังไม่ได้รับแจ้งการ
เปลี่ยนแปลงดังกล่าว ให้ถือปฏิบัติตามอัตราอัตราเงินเดือนพื้นฐานกลุ่มวิชาชีพเทคโนโลยี
สารสนเทศและการสื่อสาร ราคากลางครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ หรือรายละเอียดประกอบการคำนวณ
ราคากลางงานพัฒนาซอฟต์แวร์ฯ เดิม

หากส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ และหน่วยงานอื่นของรัฐได้รับแจ้ง⁵การเปลี่ยนแปลงดังกล่าว
ให้ถือปฏิบัติตามอัตราเงินเดือนพื้นฐานกลุ่มวิชาชีพเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ราคา
กลางครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ หรือรายละเอียดประกอบการคำนวณราคางานพัฒนาซอฟต์แวร์ฯ
อื่นใดที่ประกาศใหม่ และคณะกรรมการกำหนดราคากลางสามารถคำนวณราคากลางใหม่ได้ทัน
ก่อนการประกาศสอบราคา หรือประกาศประกวดราคา หรือประกาศร่าง TOR สำหรับการจ้าง
พัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ แล้วแต่กรณี ให้คณะกรรมการกำหนดราคากลาง
คำนวณราคากลางใหม่ และให้ถือราคากลางที่คำนวณใหม่นั้น เป็นราคากลางในการจัดซื้อจัดจ้าง
พัฒนาซอฟต์แวร์ครั้งนั้น

หากคณะกรรมการกำหนดราคากลางไม่สามารถคำนวณราคากลางใหม่ได้ทันก่อนการ
ประกาศสอบราคา หรือประกาศประกวดราคา หรือประกาศร่าง TOR สำหรับการจ้างงาน

⁵ คำว่า ได้รับแจ้ง หมายถึง การได้รับแจ้งเป็นหนังสือ โดยให้วันเวลาที่หน่วยงานนั้นลงทะเบียนหนังสือรับ เป็นวันแรกของการได้รับแจ้ง

พัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ แล้วแต่กรณี แต่ยังไม่ได้ลงนามในสัญญาจ้างงานพัฒนาซอฟต์แวร์ฯ ให้คณะกรรมการกำหนดราคากลางคำนวณราคากลางโดยใช้อัตราเงินเดือนพื้นฐานกลุ่มวิชาชีพเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ราคากลางครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ หรือรายละเอียดประกอบการคำนวณราคากลางงานพัฒนาซอฟต์แวร์ฯอื่นใด ที่ประกาศใหม่ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบในการพิจารณาหรือเพื่อดำเนินการอื่นใด สำหรับการจ้างพัฒนาซอฟต์แวร์ในครั้งนั้นด้วย

11. ในการจ้างงานพัฒนาซอฟต์แวร์ฯ ทุกครั้ง ให้หน่วยงานที่จะมีการจ้างงานพัฒนาซอฟต์แวร์ฯ ประกาศเปิดเผยราคากลางที่คณะกรรมการกำหนดราคากลางได้คำนวณไว้ ในประกาศสอบราคา ประกาศประกวดราคา หรือตามที่กำหนดสำหรับการจัดจ้างพัฒนาซอฟต์แวร์ฯด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์และวิธีการอื่น

สำหรับรายละเอียดของการคำนวณราคากลางตามหลักเกณฑ์มาตรฐานการคำนวณราคากลางงานพัฒนาซอฟต์แวร์ ประเภทโปรแกรมประยุกต์ (Application Software) ให้หน่วยงานที่จะมีการจ้างงานพัฒนาซอฟต์แวร์ฯ ดำเนินการตามที่กฎหมาย ระเบียบ มติคณะรัฐมนตรี กฎข้อบังคับ และหรือแนวทางวิธีปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกำหนด หากไม่มีกฎหมาย ระเบียบ มติคณะรัฐมนตรี กฎ ข้อบังคับ และหรือแนวทางวิธีปฏิบัติที่เกี่ยวข้อง กำหนดไว้ ให้หน่วยงานที่จะมีการจ้างงานพัฒนาซอฟต์แวร์ต้องจัดเตรียมไว้ หากมีผู้สนใจขอตรวจดู หรือขอถ่ายสำเนาเอกสารดังกล่าว จะต้องดำเนินการตามคำขอนั้นทันที โดยให้ถือปฏิบัติตามพระราชบัญญัติข้อมูลข่าวสารของทางราชการ พ.ศ.2540

12. ให้กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (สำนักงานปลัดกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร) ในฐานะหน่วยงานกลาง ซึ่งกำกับดูแลการกำหนดราคางานพัฒนาซอฟต์แวร์ฯ ของทางราชการ และเป็นประธานและเลขานุการคณะกรรมการที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดราคากลางงานพัฒนาซอฟต์แวร์ฯ ของทางราชการ มีอำนาจหน้าที่นอกเหนือจากที่ได้กำหนดไว้แล้วในหลักเกณฑ์การคำนวณราคากลางงานพัฒนาซอฟต์แวร์ฯ ดังนี้

- 12.1 ประชาสัมพันธ์ เผยแพร่ ส่งเสริมสนับสนุน ให้คำปรึกษาแนะนำ จัดทำคู่มือ รวมทั้งการดำเนินการฝึกอบรม/สัมมนาเกี่ยวกับการกำหนดราคางานพัฒนาซอฟต์แวร์ฯ ให้ส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ และหน่วยงานอื่นของรัฐได้มีความรู้ เข้าใจ และสามารถคำนวณราคากลางงานพัฒนาซอฟต์แวร์ตามหลักเกณฑ์การคำนวณราคางานพัฒนาซอฟต์แวร์ฯ ได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

- 12.2 ศึกษาวิเคราะห์ สำรวจ รวบรวมข้อมูล และเสนอแนะแนวทางและวิธีการในการพัฒนาและปรับปรุงหลักเกณฑ์ ข้อมูล แนวทางและวิธีการปฏิบัติ และรายละเอียดประกอบการ



คำนวณราคางานพัฒนาซอฟต์แวร์ ให้มีความสมบูรณ์ เป็นมาตรฐานตามหลักวิชาการ และ
สอดคล้องสภาพการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป

12.3 อำนาจหน้าที่อื่นๆ ตามที่คณะรัฐมนตรี และคณะกรรมการที่เกี่ยวข้องมอบหมาย

ภาคผนวก



ภาคผนวก 1

มติ คณะรัฐมนตรี วันที่ 13 สิงหาคม 2556

เรื่อง การกำหนดหลักเกณฑ์ราคากลางการพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์

ด่วนที่สุด

ที่ นร ๐๕๐๖/ว ๑๓๔



สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี
ทำเนียบรัฐบาล กทม. ๑๐๓๐๐

๑๕ สิงหาคม ๒๕๕๖

เรื่อง การกำหนดหลักเกณฑ์ราคากลางการพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์

เรียน รัฐมนตรีว่าการกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

อ้างถึง หนังสือสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี ด่วนที่สุด ที่ นร ๐๕๐๕/ว ๒๘
ลงวันที่ ๑๔ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๖

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
๑. สำเนาหนังสือกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
ด่วนที่สุด ที่ ทก ๐๑๐๐.๔/๗๖๓๐ ลงวันที่ ๙ สิงหาคม ๒๕๕๖
 ๒. สำเนาหนังสือสำนักงานงบประมาณ ด่วนที่สุด ที่ นร ๐๗๑๙/๖๑๑
ลงวันที่ ๑๓ สิงหาคม ๒๕๕๖
 ๓. สำเนาหนังสือสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
ด่วนที่สุด ที่ นร ๑๑๑๕/๕๐๗๘ ลงวันที่ ๑๓ สิงหาคม ๒๕๕๖

ตามที่ได้ยินยืนยันมติคณะรัฐมนตรี (๑๒ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๖) เกี่ยวกับเรื่อง
การปรับปรุงหลักเกณฑ์ แนวทาง และวิธีปฏิบัติในการเปิดเผยราคากลางของทางราชการ มาเพื่อทราบ
ความละเอียดถี่ถ้วนแล้ว นั้น

กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารได้เสนอเรื่อง การกำหนดหลักเกณฑ์ราคากลาง
การพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ ไปเพื่อดำเนินการ ซึ่งสำนักงานงบประมาณและสำนักงานคณะกรรมการ
พัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติได้เสนอความเห็นไปเพื่อประกอบการพิจารณาของคณะรัฐมนตรีด้วย
ความละเอียดถี่ถ้วนตามสำเนาหนังสือที่ส่งมาด้วยนี้

คณะรัฐมนตรีได้ประชุมปรึกษเมื่อวันที่ ๑๓ สิงหาคม ๒๕๕๖ ลงมติอนุมัติและเห็นชอบ
ตามที่กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเสนอ ทั้งนี้ ให้คณะกรรมการจัดการระบบคอมพิวเตอร์
ของรัฐทำหน้าที่พิจารณาต้นทุนหลักเกณฑ์การคำนวณราคากลางงานพัฒนาซอฟต์แวร์ประเภทโปรแกรมประยุกต์
ตามความเหมาะสมและจำเป็น โดยไม่จำเป็นต้องตั้งคณะกรรมการเพิ่มเติม เนื่องจากคณะกรรมการ
จัดการระบบคอมพิวเตอร์ของรัฐทำหน้าที่ดังกล่าวอยู่แล้ว และสำนักงานงบประมาณจะพิจารณาคั้งงบประมาณ
และจัดสรรงบประมาณโดยไม่เกินหลักการแนวทางการประเมินราคางานพัฒนาระบบประเภท
โปรแกรมประยุกต์ดังกล่าวต่อไป ตามความเห็นของสำนักงานงบประมาณ

จึงเรียนยืนยันมาและขอได้โปรดแจ้งให้ส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจและหน่วยงานอื่นของรัฐ
ในกำกับดูแลทราบและถือปฏิบัติต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

สมศักดิ์ พงษ์กิจ

(นายสมชาย พงษ์กิจ)

รองเลขาธิการคณะรัฐมนตรี รักษาการแทน
เลขาธิการคณะรัฐมนตรี

สำนักวิเคราะห์เรื่องเสนอคณะรัฐมนตรี

โทร. ๐ ๒๒๘๐ ๕๐๐๐ ต่อ ๓๒๔

โทรสาร ๐ ๒๒๘๐ ๕๐๖๔ www.cabinet.thaigov.go.th L41-08-56/สริพ

แบบบัญชีราคากลาง
งานพัฒนาระบบ ประเภทโปรแกรมประยุกต์ (Application Software Development)

ชื่อโครงการ :

หน่วยงาน :

หัวหน้าหน่วยงาน :

ผู้บริหารเทคโนโลยีสารสนเทศระดับสูง :

ผู้รับผิดชอบ :

ค่าใช้จ่ายโครงการรวมทั้งสิ้น บาท

ราคากลางการพัฒนาระบบ บาท

ค่าใช้จ่ายบุคลากรที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

ลำดับ	ตำแหน่งบุคลากร	จำนวน (คน)	อัตรา ¹ (บาท)	ระยะเวลา (เดือน)	จำนวนเงิน (บาท)
จำนวนเงินรวม					

¹ ใช้หลักเกณฑ์ราคากลางการจ้างที่ปรึกษา ของกระทรวงการคลัง

ค่าใช้จ่ายครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ²

ลำดับ	คุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์	จำนวน(ชุด)	จำนวนเงิน(บาท)
จำนวนเงินรวม			

ค่าใช้จ่ายซอฟต์แวร์และเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

ลำดับ	ชื่อ Software	จำนวน License	ราคาต่อหน่วย (บาท)	จำนวนเงิน(บาท)
จำนวนเงินรวม				

² ใช้ "เกณฑ์ราคากลางและคุณลักษณะพื้นฐานครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์" ที่กำหนดโดยกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

ค่าที่ปรึกษาโครงการ หรือผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางที่ใช้ในการพัฒนาระบบ³

ลำดับ	ตำแหน่ง	จำนวน (คน)	อัตรา (บาท)	ระยะเวลา (เดือน)	จำนวนเงิน (บาท)
จำนวนเงินรวม					

ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทุกเดือนที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

ลำดับ	ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทุกเดือน	จำนวน (เดือน)	ราคาต่อเดือน (บาท)	จำนวนเงิน (บาท)
จำนวนเงินรวม				

ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

ลำดับ	รายละเอียดค่าใช้จ่าย	การคำนวณค่าใช้จ่าย	จำนวนเงิน (บาท)
จำนวนเงินรวม			

³ ใช้หลักเกณฑ์ราคากลางการจ้างที่ปรึกษา ของกระทรวงการคลัง

คำอธิบายแบบบัญชีราคากลาง

งานพัฒนาระบบ ประเภทโปรแกรมประยุกต์ (Application Software Development)

ชื่อโครงการ : <<ระบุชื่อโครงการในแผนปฏิบัติการและแผนการใช้จ่ายงบประมาณที่ได้รับจัดสรร
งบประมาณรายจ่ายประจำปี>>

หน่วยงาน : <<ระบุชื่อหน่วยงานเจ้าของโครงการ>>

หัวหน้าหน่วยงาน <<ระบุชื่อผู้บริหารระดับสูง (CEO)>>

ผู้บริหารเทคโนโลยีสารสนเทศระดับสูง <<ระบุชื่อผู้บริหารเทคโนโลยีสารสนเทศระดับสูง (CIO)>>

ผู้รับผิดชอบ <<ระบุชื่อผู้รับผิดชอบโครงการ และจัดทำราคากลาง>>

ค่าใช้จ่ายโครงการรวมทั้งสิ้น <<ระบุค่าใช้จ่ายโครงการรวมทั้งโครงการ>> บาท

ราคากลางการพัฒนาระบบ <<ระบุค่าใช้จ่ายในการพัฒนาระบบทั้งโครงการ>> บาท

ค่าใช้จ่ายบุคลากรที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

<<ค่าใช้จ่ายบุคลากรที่กำหนดเป็นคุณสมบัติในการพัฒนาระบบสารสนเทศในแต่ละ

ตำแหน่ง ตามหลักเกณฑ์ราคากลางการจ้างที่ปรึกษา ของกระทรวงการคลัง>>

ที่มาเว็บไซต์

ค่าใช้จ่ายครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

<<ค่าใช้จ่ายครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ที่กำหนดเป็นคุณสมบัติในการจัดหาตาม

“เกณฑ์ราคากลางและคุณลักษณะพื้นฐานครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ ประจำปีงบประมาณ”

ที่กำหนดโดยกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร>>

ที่มาเว็บไซต์

ค่าใช้จ่ายซอฟต์แวร์และเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

<<ค่าใช้จ่ายซอฟต์แวร์สำเร็จรูป ซึ่งเป็นจำนวนเงินที่หน่วยงานของรัฐจะใช้เป็นค่าใช้จ่ายสำหรับ
การจัดซื้อซอฟต์แวร์สำเร็จรูป ซึ่งครอบคลุมถึงซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ (Operating System)
ซอฟต์แวร์ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System) ซอฟต์แวร์ระบบจัดการ
เน็ตเวิร์ค (Network Management System) ซอฟต์แวร์สำหรับจัดการด้านความปลอดภัย
(Security Management System) ซอฟต์แวร์ที่ใช้สำหรับพัฒนาซอฟต์แวร์ประยุกต์ (Tools)
และซอฟต์แวร์ประยุกต์สำเร็จรูปต่างๆ ที่ไม่ต้องมีการแก้ไขดัดแปลงโปรแกรมเพิ่มเติม (Package
Application Software) >>

<<ในกรณีซอฟต์แวร์ที่จัดหาในรูปแบบการให้บริการประเภท SaaS (Software as a Services)
และมีค่าใช้จ่ายเป็นลักษณะการเช่าใช้บริการให้ระบุในตาราง “ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทุกเดือนที่ใช้ใน
การพัฒนาระบบ” แทน>>

ที่มาเว็บไซต์

ค่าที่ปรึกษาโครงการ หรือผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

<<ค่าใช้จ่ายที่ปรึกษาไทย ตามหลักเกณฑ์ราคากลางการจ้างที่ปรึกษา ของกระทรวงการคลัง>>

ที่มาเว็บไซต์

ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทุกเดือนที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

<<ค่าใช้จ่ายที่กำหนดให้ดำเนินการ หรือ จัดหาเป็นประจำทุกเดือนตลอดระยะเวลาโครงการ

ได้แก่ ค่าเช่าใช้อินเทอร์เน็ต ค่าเช่าบริการโปรแกรมประเภท Software as a Service (SaaS)

เป็นต้น>>

ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

<<ค่าใช้จ่ายพิเศษอื่นๆ ที่กำหนดเป็นคุณสมบัติในการดำเนินงานในโครงการ ได้แก่ ค่าจัด

ฝึกอบรม ประชุม สัมมนา ค่าจ้างแปลเอกสาร ค่าจัดซื้อข้อมูล ค่าจ้างนำเข้าข้อมูล และอื่นๆ ที่

ไม่ใช่ค่าใช้จ่ายในรายการต่าง ๆ ข้างต้น>>



ภาคผนวก 2

มติ คณะรัฐมนตรี

เรื่อง หลักเกณฑ์ราคากลางการจ้างที่ปรึกษา

(ตารางที่ 3 อัตราเงินเดือนพื้นฐาน

กลุ่มวิชาชีพเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT)) หน้า 10

หลักเกณฑ์ราคากลางการจ้างที่ปรึกษา

1. แนวทางการใช้อัตราค่าตอบแทนที่ปรึกษาไทย ตามหนังสือกระทรวงการคลัง ที่ กค 0903 /ว.99 ลงวันที่ 20 พฤศจิกายน พ.ศ. 2546

1.1 การคิดค่าบริการที่ปรึกษา

การคิดค่าบริการที่ปรึกษาในประเทศไทยโดยหลักมีรูปแบบเหมือนสากลทั่วไป มีการคิดอยู่ 2 วิธี คือ

- (1) คิดเป็นอัตราร้อยละของมูลค่างาน เช่น ร้อยละของมูลค่างานก่อสร้างในงานอาคารทั่วไป หรือ ร้อยละของวงเงินที่ที่ปรึกษาทางการเงินจัดการให้ เป็นต้น
- (2) คิดจากค่าตอบแทนบุคลากรและค่าใช้จ่ายตรง วิธีนี้เป็นที่ใช้กันอย่างแพร่หลายโดยสากล และเป็นวิธีการที่สถาบันการเงินระหว่างประเทศ เช่น ธนาคารโลก ธนาคารพัฒนาเอเชีย (ADB) ธนาคารเพื่อความร่วมมือระหว่างประเทศญี่ปุ่น (JBIC) และองค์กรระหว่างประเทศนิยมใช้ และเป็นวิธีการตามระเบียบพัสดุว่าด้วยการจ้างที่ปรึกษาของประเทศไทยที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งแนวทางการส่งเสริมกิจการที่ปรึกษาไทยในมาตรการการเพิ่มค่าตอบแทนที่ปรึกษามติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2546 นั้น เป็นการพิจารณาตามการคิดค่าบริการแบบนี้ กล่าวคือ ค่าบริการที่ปรึกษาจะประกอบด้วยค่าตอบแทนบุคลากร (Remuneration) และค่าใช้จ่ายตรง (Direct Cost)

(2.1) ค่าตอบแทนบุคลากร (Remuneration)

- ในการให้บริการที่ปรึกษาโครงการ โดยทั่วไปจะมีการใช้บุคลากรระดับผู้เชี่ยวชาญ (Key Professional Staff) หลากหลายสาขา ขึ้นอยู่กับขนาดและความยากง่ายของโครงการ ในการเสนอโครงการ ที่ปรึกษาจะต้องเสนอชื่อผู้เชี่ยวชาญ (Key Professional Staff) ทุกคน พร้อมประวัติ ซึ่งแสดงข้อมูลส่วนบุคคล การศึกษา และประสบการณ์ในข้อเสนอทางวิชาการ (Technical Proposal)
- ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนจะใช้เวลาในการทำงานในโครงการแตกต่างกันไป แล้วแต่เนื้องานและปริมาณงานที่แต่ละคนรับผิดชอบ ซึ่งจะมีการประมาณออกมาเป็นจำนวนคน-เดือน (Man-Month) จำนวนคน-วัน (Man-Day) หรือ จำนวนคน-ชั่วโมง (Man-Hour) ของแต่ละคนที่จะใช้ในการทำงานที่ได้รับมอบหมายให้แล้วเสร็จ

- ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนจะมีอัตราค่าตอบแทน (Billing Rate) เฉพาะของตนซึ่งอัตราค่าตอบแทนนี้ได้มาจากอัตราเงินเดือน (Basic Salary) คูณด้วยตัวคูณอัตราค่าตอบแทน (Mark Up Factor) ซึ่งตัวคูณนี้เป็นสาระสำคัญที่คณะรัฐมนตรีมีมติให้เพิ่มจากเดิมที่กระทรวงการคลังเคยกำหนดไว้ที่ 2.145 เป็น 2.64 อันจะเป็นการปรับอัตราค่าตอบแทนของที่ปรึกษาเพิ่มจากเดิม ตัวอย่างเช่น ผู้เชี่ยวชาญที่มีเงินเดือนประจำในอัตรา 100,000 บาท อัตราค่าตอบแทนของผู้เชี่ยวชาญท่านนี้คือ 214,500 บาท ในอัตราเดิม จะเพิ่มเป็นอัตราใหม่ 264,000 บาท เป็นต้น
- ค่าบริการของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านในงานโครงการก็คือ การนำเอาจำนวนเวลา คิดเป็นจำนวนคน-เดือน คูณด้วยอัตราค่าตอบแทนดังกล่าว และค่าตอบแทนบุคลากรที่ปรึกษา (Remuneration) โดยรวม ก็คือผลรวมของค่าบริการแต่ละท่านในโครงการ

ตัวคูณค่าตอบแทน (Mark Up Factor) นี้ มีพื้นฐานมาจากการคิดรวมค่าสวัสดิการสังคม (Social Charges) ค่าโสหุ้ย (Overhead) และค่าวิชาชีพ (Professional Fee) กับเงินเดือนพื้นฐาน (Basic Salary) ของที่ปรึกษาโดยคิดเป็นร้อยละของเงินเดือนพื้นฐาน ซึ่งมีสูตรการคิดดังนี้

Mark Up Factor = ((Basic Salary + Social Charges + Overhead)*Fee)/Basic Salary ซึ่งตัวคูณเดิม คือ 2.145 ได้รับการปรับเป็น 2.64 โดยมีรายละเอียด ดังนี้

- ค่าสวัสดิการสังคม (Social Charges) เป็นภาระค่าใช้จ่ายที่บริษัทที่ปรึกษาดำเนินการให้แกพนักงานประจำอยู่ในรูปสวัสดิการ เงินช่วยเหลือ และภาระตามกฎหมาย เช่น ค่าจ้างที่บริษัทต้องจ่ายให้ในวันหยุด วันนักขัตฤกษ์ วันหยุดพักผ่อนประจำปี วันลาภิก และวันลาป่วย เงินชดเชยเมื่อออกจากงาน เงินบำเหน็จ เงินตอบแทนประจำปี เงินประกันส่วนบุคคล และเงินที่ต้องจ่ายเกี่ยวกับกองทุนประกันสังคม และเงินกองทุนสำรองเลี้ยงชีพ เป็นต้น ซึ่งตามมติที่ให้ปรับค่าตัวคูณอัตราเงินเดือนจาก 2.145 เป็น 2.64 นั้น เป็นการปรับค่าสวัสดิการสังคมจากเดิมร้อยละ 35 ของเงินเดือนพื้นฐานเป็นร้อยละ 45 ของเงินเดือนพื้นฐาน

- ค่าโสหุ้ยของการดำเนินการ (Overhead) เป็นค่าใช้จ่ายทั่วไปของการประกอบธุรกิจ ซึ่งไม่สามารถคิดเป็นของโครงการหนึ่งโครงการใดโดยตรงได้ เช่น เงินเดือนหรือค่าจ้างผู้บริหาร พนักงานธุรการ และพนักงานอื่นๆ ที่ไม่สามารถไปคิดโดยตรงในโครงการได้ ค่าเช่าสำนักงาน ค่าอุปกรณ์เครื่องใช้สำนักงาน ค่าเสื่อมราคา ค่าใช้จ่ายสิ้นเปลือง ค่าวัสดุสิ้นเปลือง ค่าพิมพ์ ค่าใบอนุญาตต่างๆ ค่าเดินทางและค่าขนส่งทั่วไป ค่าประกันภัย ค่าติดต่อสื่อสารในสำนักงาน ค่าส่งเสริมการขาย ค่าโฆษณา ค่าจ้างตัวแทน ค่านายหน้า ค่าธรรมเนียมและดอกเบี้ยธนาคาร ค่าจ้างทนาย ค่าจ้างตรวจสอบบัญชี ค่าฝึกอบรมและพัฒนาบุคลากร (Human Resource Training and Development) ค่าวิจัยและพัฒนา (Research and Development) และค่าประกันทางวิชาชีพ (Professional Indemnity Insurance) ฯลฯ แต่เดิมคิดค่าโสหุ้ยเป็นร้อยละ 60 ของเงินเดือนพื้นฐาน ได้รับการปรับเป็นร้อยละ 95 ของเงินเดือนพื้นฐาน ซึ่งในส่วนเพิ่มนี้ ร้อยละ 15 เป็นการเพิ่มเพื่อการพัฒนาบุคลากร (Human Resource Development) ค่าวิจัยและพัฒนา (Research and Development) และค่าประกันวิชาชีพ (Professional Indemnity Insurance) ซึ่งแต่เดิมไม่ได้คิดรวมอยู่ด้วย ทั้งนี้ เพื่อเป็นการส่งเสริมให้เกิดการพัฒนากิจการที่ปรึกษาอย่างแท้จริง
- ค่าวิชาชีพที่ปรึกษา (Professional Fee) ยังคงไว้ที่ร้อยละ 10 ตามเดิมไม่มีการเปลี่ยนแปลง

(2.2) ค่าใช้จ่ายตรง (Direct Cost) คือ ค่าใช้จ่ายที่นอกเหนือจากค่าใช้จ่ายบุคลากร ที่เกิดขึ้นในการดำเนินโครงการ

1.2 หลักการใช้อัตราค่าตอบแทนที่ปรึกษา

การปรับอัตราค่าตอบแทนที่ปรึกษาดามมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2546 เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงที่บริษัทที่ปรึกษามีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นในเรื่องสวัสดิการสังคมและค่าโสหุ้ยในการประกอบกิจการ ซึ่งด้วยคุณอัตราเงินเดือนที่กำหนดไว้ในอดีตไม่ได้ครอบคลุม รวมถึงวัตถุประสงค์หลักในการส่งเสริมกิจการที่ปรึกษาไทยเพื่อให้มีการพัฒนาขีดความสามารถสูงขึ้น และมีความเข้มแข็งเพื่อการพัฒนาประเทศและลดการพึ่งพาที่ปรึกษาดังชาติ โดยบริษัทที่ปรึกษา

จะต้องดำเนินการปรับปรุงองค์กรและเสริมสร้างความเข้มแข็งขององค์กรด้วยกิจกรรมต่างๆ จึงได้กำหนดแนวทางในการใช้ค่าตอบแทนอัตราใหม่ โดยมีหลักการดังต่อไปนี้

- (1) สร้างและพัฒนาบุคลากรที่มีความรู้และประสบการณ์ให้อยู่ประจำกับองค์กรเพื่อปฏิบัติงานที่ปรึกษาอย่างต่อเนื่องให้เกิดความเชี่ยวชาญชำนาญการในวิชาชีพ หลักการนี้มุ่งหวังให้บริษัทที่ปรึกษาสร้างที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญทำงานประจำเต็มเวลากับบริษัท
- (2) พัฒนาคุณภาพอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ โดยการสร้างระบบคุณภาพให้เป็นที่เชื่อถือและยอมรับในระดับสากล ในปัจจุบันมีระบบคุณภาพมาตรฐานสากลที่รัฐบาลส่งเสริมให้กิจการของไทยนำมาใช้ เช่น ระบบคุณภาพ ISO เป็นต้น
- (3) พัฒนาและนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้งานอย่างถูกกฎหมาย โดยเฉพาะการใช้ซอฟต์แวร์ที่ถูกต้องตามกฎหมาย
- (4) มีการประกันวิชาชีพ เพื่อลดความเสี่ยงต่อความผิดพลาดจากการประกอบวิชาชีพ

1.3 แนวทางการใช้อัตราค่าตอบแทน

บริษัทที่ปรึกษาจะได้รับอัตราค่าตอบแทนของที่ปรึกษาที่เสนอในแต่ละตำแหน่งตามอัตราใหม่ที่กำหนดไว้ 2.64 เท่าของอัตราเงินเดือน บริษัทที่ปรึกษาจะต้องยื่นข้อเสนอทางด้านราคา พร้อมหลักฐานการเป็นที่ปรึกษาประจำกับบริษัทและหลักฐานแสดงการพัฒนาของบริษัทครบทุกด้าน ดังนี้

- (1) ที่ปรึกษาประจำทำงานเต็มเวลาในบริษัทที่ปรึกษา หมายถึง ที่ปรึกษาที่เป็นพนักงานประจำเต็มเวลา (Full Time) และมีระยะเวลาปฏิบัติงานกับบริษัทไม่น้อยกว่า 6 เดือน การเสนอที่ปรึกษาหลักจะต้องแสดงหลักฐานเพื่อการตรวจสอบ 2 ประเภท คือ
ประเภทที่ 1 หลักฐานบุคคล ประกอบด้วย
 - หลักฐานแสดงการเป็นพนักงานประจำเต็มเวลากับบริษัทที่ปรึกษาโดยมีระยะเวลาไม่น้อยกว่า 6 เดือน
 - หนังสือแสดงอัตราเงินเดือนที่นำไปใช้เป็นเงินเดือนพื้นฐาน (Basic Salary) ในการคิดค่าตอบแทน ซึ่งจะต้องเป็นหลักฐานแสดงการยื่นชำระภาษีเงินได้ต่อกรมสรรพากร ที่สามารถแสดงความเป็นพนักงานประจำของบริษัท (แบบ ภ.ง.ด. 90 หรือ ภ.ง.ด. 91 เฉพาะบุคคลที่เสนอเท่านั้น พร้อมใบปะหน้าและใบเสร็จรับเงินจากกรมสรรพากร)

ประเภทที่ 2 หลักฐานแสดงการพัฒนาของบริษัทตามวัตถุประสงค์ ประกอบด้วย

- ใบรับรองระบบคุณภาพที่เป็นที่ยอมรับตามมาตรฐานสากล เพื่อเป็นการแสดงว่าบริษัทมีการพัฒนาระบบคุณภาพอย่างต่อเนื่อง เช่น ระบบ ISO เป็นต้น
- มีหลักฐานการมีซอฟต์แวร์ที่ถูกกฎหมายสำหรับพนักงานไว้ใช้งานอย่างน้อยร้อยละ 30 ของพนักงานทั้งบริษัท
- มีใบรับรองการประกันวิชาชีพ (Professional Indemnity Insurance) ของบริษัทในมูลค่าไม่ต่ำกว่า 30 ล้านบาท ในปีที่ยื่นข้อเสนอ

ทั้งนี้ หากบริษัทที่ปรึกษาไม่สามารถแสดงหลักฐานตามประเภทที่ 2 ตัวคูณจะปรับลดตามกรณีต่างๆ ดังนี้

หลักฐานบริษัท	ตัวคูณอัตรา ค่าตอบแทน	หมายเหตุ
กรณีที่ 1 มีหลักฐานครบทั้ง 3 ข้อ	2.640	
กรณีที่ 2 มีหลักฐานเพียง 2 ข้อ	2.585	ค่าโสหุ้ยถูกตัดออกร้อยละ 5
กรณีที่ 3 มีหลักฐานเพียง 1 ข้อ	2.530	ค่าโสหุ้ยถูกตัดออกร้อยละ 10
กรณีที่ 4 ไม่มีหลักฐาน	2.475	ค่าโสหุ้ยถูกตัดออกร้อยละ 15

- (2) ที่ปรึกษาที่ไม่ได้ทำงานประจำในบริษัทที่ปรึกษา เช่น ที่ปรึกษาอิสระ และที่ปรึกษาจากสถาบันของรัฐ ที่ปรึกษาที่กล่าวข้างต้นไม่ได้ทำงานประจำกับบริษัท ดังนั้น บริษัทจึงไม่มีภาระในด้านสวัสดิการสังคม (Social Charges) และมีค่าโสหุ้ยที่ใช้สำหรับบุคคลนั้นเพียงบางส่วน เป็นค่าการจัดการและการรับผิดชอบ ในที่นี้คิดให้เป็น 30% ของอัตราเงินเดือน และได้ค่าตอบแทนวิชาชีพ 10% ของเงินเดือนรวมค่าโสหุ้ยที่ได้รับ ทำให้ค่าตัวคูณสำหรับที่ปรึกษาที่ไม่ได้ทำงานประจำเต็มเวลาเป็น 1.43 เท่าของเงินเดือนพื้นฐาน (หากคิดตามหลักการปฏิบัติของ ADB จะให้ค่าโสหุ้ย 25% ของเงินเดือน และค่าตอบแทนวิชาชีพ 15% ของเงินเดือนรวมค่าโสหุ้ยที่ได้รับรวมเป็นตัวคูณ 1.438) ทั้งนี้ที่ปรึกษาดังกล่าวจะต้องแสดงหลักฐานอัตราค่าตอบแทนที่เคยได้รับและสามารถอ้างอิงได้มาแสดง

สำหรับกรณีสถาบันของรัฐที่ให้บริการงานที่ปรึกษา สถาบันดังกล่าวไม่มีภาระด้านค่าสวัสดิการ ส่วนค่าโสหุ้ยของการดำเนินงานบางส่วนจะได้รับเงินสนับสนุนจากรัฐ เช่น ค่าสำนักงาน ค่าอุปกรณ์เครื่องใช้สำนักงาน ค่าน้ำ ค่าไฟ ค่าวิจัยและพัฒนา ค่าฝึกอบรมและพัฒนา

บุคลากร เป็นต้น ดังนั้น หลักการคิดตัวคูณอัตราค่าตอบแทนสำหรับสถาบันของรัฐ จะให้ค่า
ร้อยละ 60% ของเงินเดือน เพื่อเป็นค่าบริหารจัดการองค์กร ค่าใช้จ่ายและค่าวัสดุสิ้นเปลือง ค่า
ใบอนุญาตต่างๆ ค่าประกันการประกอบวิชาชีพ และค่าเดินทางและค่าขนส่ง รวมทั้ง
ค่าตอบแทนวิชาชีพ 10% ของเงินเดือนรวมค่าร้อยละที่ได้รับ ทำให้ตัวคูณอัตราค่าตอบแทน
สำหรับที่ปรึกษา จากสถาบันของรัฐเท่ากับ 1.76 ในการเสนองานจะต้องแสดงหลักฐาน ดังนี้

- (1) หลักฐานการจ้างที่สามารถนำมาคำนวณเป็นอัตราเงินเดือนพื้นฐานได้ เช่น ที่ปรึกษา
ในโครงการในอดีต เป็นต้น (ถ้าหากไม่สามารถนำหลักฐานมาแสดง ให้ใช้อัตรา
เงินเดือนของบุคลากรที่มีคุณสมบัติเท่าเทียมกันภายในบริษัทมาแสดง)
- (2) หนังสือรับรองการชำระภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาของที่ปรึกษาแต่ละคน
 - ในกรณีบริษัทที่ปรึกษาที่เสนองานและได้รับการคัดเลือกมีการยืมตัวที่ปรึกษาที่มี
คุณสมบัติเหมาะสมกับตำแหน่งจากบริษัทอื่น ให้ใช้หลักฐานอัตราเงินเดือนจาก
บริษัทที่ส่งกลับมาแสดง
 - ในกรณีที่ปรึกษาอิสระสามารถอ้างอิงอัตราเงินเดือนจากงานในลักษณะเดียวกันที่
เคยได้รับ

1.4 ข้อจำกัดในการนำแนวทางการใช้อัตราค่าตอบแทนที่ปรึกษา

ข้อจำกัดในการคิดอัตราค่าจ้างที่ปรึกษาทั้ง โครงการหรือราคากลางค่าจ้างที่ปรึกษา คือ ยังขาด
ข้อมูลอัตราเงินเดือนพื้นฐาน (Basic Salary) และขาดเกณฑ์ที่ใช้ประกอบการคิดราคากลาง
ค่าจ้างที่ปรึกษา ประกอบกับการคิดค่าจ้างในการออกแบบและควบคุมงานก่อสร้างตามระเบียบ
สำนักนายกรัฐมนตรี พ.ศ. 2535 และที่แก้ไขเพิ่มเติมข้อ 119 ซึ่งเป็นอัตราที่ต่ำกว่าความเป็นจริง
จึงได้มีการศึกษา สำนวนอัตราเงินเดือนพื้นฐาน และทบทวนตัวคูณอัตราค่าตอบแทน พร้อมทั้ง
รวบรวมอัตราค่าจ้างที่ปรึกษาในต่างประเทศ เพื่อเปรียบเทียบกับอัตราค่าจ้างที่ปรึกษาไทย

2. แนวทางการใช้อัตราเงินเดือนพื้นฐาน (Basic Salary)

ข้อมูลอัตราเงินเดือนพื้นฐาน (Basic Salary) ของ 5 กลุ่มวิชาชีพ ประกอบด้วย กลุ่มวิชาชีพ
วิศวกรรม สถาปัตยกรรม เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) การเงิน และงานวิจัย โดยแยกระดับวุฒิ
การศึกษาเป็นระดับปริญญาตรี โท และเอก ยกเว้นกลุ่มวิชาชีพสถาปัตยกรรมมีเฉพาะระดับปริญญาตรีที่
ประกอบธุรกิจที่ปรึกษาที่เป็นนิติบุคคล ประสพการณ์การทำงานของแต่ละกลุ่มวิชาชีพแยกเป็นรายปีตั้งแต่จบ
ใหม่จนถึง 30 ปี และมากกว่า 30 ปีขึ้นไป ในที่นี้ได้จัดแบ่งช่วงประสบการณ์ออกเป็นช่วง ช่วงๆละ 5 ปี เริ่มจาก
ปีที่ 5 ซึ่งคาดว่าผู้ประกอบวิชาชีพน่าจะมีประสบการณ์พอที่จะเริ่มเป็นที่ปรึกษาระดับแรก รายละเอียดของแต่ละ

กลุ่มวิชาชีพแสดงในตารางที่ 1 ถึง 5 ตัวเลขที่แสดงในตารางใช้เป็นแนวทางในการตั้งงบประมาณเท่านั้น ในการยื่นข้อเสนอด้านราคาของแต่ละโครงการบริษัทที่ปรึกษาจะต้องแสดงหลักฐานการเป็นพนักงานประจำทำงานเต็มเวลากับบริษัท หลักฐานอัตราเงินเดือน และหลักฐานอื่นๆตามข้อ 1.3

การจัดแบ่งจำนวนปีของประสบการณ์ของที่ปรึกษาออกเป็นช่วงๆ เพื่อให้มีความยืดหยุ่นสำหรับผู้ที่มีความสามารถสูงและมีประสบการณ์ตรงในงานนั้นๆ แต่มีอายุการทำงานน้อยกว่า สามารถคิดอัตราค่าจ้างเท่ากันหรือมากกว่า คนที่มีอายุการทำงานมากกว่าได้

อัตราเงินเดือนพื้นฐานของสาขาอื่นๆ นอกเหนือจาก 5 กลุ่มวิชาชีพข้างต้น ให้เทียบเคียงจากอัตราเงินเดือนของบุคลากรจากงานที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน

3. แนวทางการกำหนดอัตราค่าจ้างที่ปรึกษาต่างประเทศ

ในกรณีที่มีความจำเป็นที่จะต้องจ้างที่ปรึกษาต่างประเทศ ให้หน่วยงานพิจารณาตามความจำเป็นและเหมาะสม สำหรับอัตราค่าจ้างที่ปรึกษาต่างประเทศให้พิจารณาตามวุฒิการศึกษา และประสบการณ์ การปฏิบัติการในฐานะที่ปรึกษาในตำแหน่งที่ว่าจ้าง โดยให้ใช้อัตราค่าตอบแทนของที่ปรึกษา (Billing Rate) ที่เคยได้ปฏิบัติงานในตำแหน่งที่ปรึกษาสำหรับ โครงการอื่น หรืออัตราค่าตอบแทนในการจ้างที่ปรึกษาต่างประเทศตามหนังสือกระทรวงการคลังที่ กค 0903/ว.99 ลงวันที่ 20 พฤศจิกายน 2546 เป็นข้อมูลในการพิจารณาได้ ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามความเหมาะสมและประหยัด

ตารางที่ 1

อัตราเงินเดือนพื้นฐานกลุ่มวิชาชีพวิศวกรรม

ปริญญาตรี

ปีรับราชการ	อัตราเงินเดือนพื้นฐาน (บาท/เดือน)
5-10	23,400 - 31,500
11-15	33,500 - 42,500
16-20	45,100 - 57,200
21-25	60,700 - 77,000
26-30	81,700 - 103,700
มากกว่า 30 ปี	110,100

ปริญญาโท

ปีรับราชการ	อัตราเงินเดือนพื้นฐาน (บาท/เดือน)
5-10	31,100 - 41,200
11-15	43,600 - 54,500
16-20	57,700 - 72,200
21-25	76,300 - 95,500
26-30	101,000 - 126,500
มากกว่า 30 ปี	133,800

ปริญญาเอก

ปีรับราชการ	อัตราเงินเดือนพื้นฐาน (บาท/เดือน)
5-10	48,300 - 61,400
11-15	64,400 - 78,100
16-20	81,900 - 99,200
21-25	104,100 - 126,200
26-30	132,400 - 160,400
มากกว่า 30 ปี	168,300

ตารางที่ 2
อัตราเงินเคื่อนพื้นฐานกลุ่มสถาปัตยกรรม

ปริญญาตรี

ประเภทการศีกษา	อัตราเงินเคื่อนพื้นฐาน (บาท/เดือน)
5-10	24,500 - 32,800
11-15	34,800 - 44,000
16-20	46,600 - 58,900
21-25	62,400 - 78,900
26-30	83,600 - 105,600
มากกว่า 30 ปี	112,000

ตารางที่ 3

อัตราเงินเดือนพื้นฐานกลุ่มวิชาชีพเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT)

ปริญญาตรี

ระดับการปฏิบัติงาน	อัตราเงินเดือนพื้นฐาน (บาท/เดือน)
5-10	36,100 – 55,200
11-15	60,900 – 81,400
16-20	84,300 – 105,900
21-25	110,800 – 134,100
26-30	141,900 – 172,300
มากกว่า 30 ปี	180,100

ปริญญาโท

ระดับการปฏิบัติงาน	อัตราเงินเดือนพื้นฐาน (บาท/เดือน)
5-10	41,000 – 61,200
11-15	67,300 – 88,300
16-20	91,100 – 112,300
21-25	116,900 – 138,800
26-30	146,200 – 174,000
มากกว่า 30 ปี	181,000

ปริญญาเอก

ระดับการปฏิบัติงาน	อัตราเงินเดือนพื้นฐาน (บาท/เดือน)
5-10	46,500 – 68,000
11-15	74,400 – 95,800
16-20	98,400 – 119,000
21-25	123,400 – 143,600
26-30	150,600 – 175,800
มากกว่า 30 ปี	181,900

ตารางที่ 4
อัตราเงินเดือนพื้นฐานกลุ่มวิชาชีพการเงิน

ปริญญาตรี

ประสบการณ์	อัตราเงินเดือนพื้นฐาน (บาท/เดือน)
5-10	25,900 – 35,000
11-15	37,100 – 46,900
16-20	49,700 – 62,700
21-25	66,500 – 83,900
26-30	89,000 – 112,300
30 ปี ขึ้นไป	119,100

ปริญญาโท

ประสบการณ์	อัตราเงินเดือนพื้นฐาน (บาท/เดือน)
5-10	42,800 – 81,600
11-15	92,900 – 160,000
16-20	170,000 – 223,000
21-25	236,100 – 296,900
26-30	314,400 – 396,000
30 ปี ขึ้นไป	419,600

ปริญญาเอก

ประสบการณ์	อัตราเงินเดือนพื้นฐาน (บาท/เดือน)
5-10	62,400 – 124,700
11-15	138,000 – 205,300
16-20	216,400 – 261,000
21-25	273,600 – 330,600
26-30	346,700 – 419,700
30 ปี ขึ้นไป	440,300

ตารางที่ 5
อัตราเงินเดือนพื้นฐานกลุ่มวิจัย (ภาคเอกชน)

ปริญญาตรี

ประสบการณ์	อัตราเงินเดือนพื้นฐาน (บาท/เดือน)
5-10	24,000 – 33,800
11-15	38,300 – 48,800
16-20	51,800 – 65,500
21-25	68,900 – 83,000
26-30	86,500 – 112,200
30 ปี ขึ้นไป	118,700

ปริญญาโท

ประสบการณ์	อัตราเงินเดือนพื้นฐาน (บาท/เดือน)
5-10	31,300 – 40,700
11-15	45,400 – 57,000
16-20	61,200 – 74,900
21-25	79,400 – 94,000
26-30	97,800 – 127,000
30 ปี ขึ้นไป	129,300

ปริญญาเอก

ประสบการณ์	อัตราเงินเดือนพื้นฐาน (บาท/เดือน)
5-10	46,700 – 62,000
11-15	66,200 – 80,700
16-20	85,700 – 102,300
21-25	106,500 – 124,000
26-30	128,500 – 158,400
30 ปี ขึ้นไป	153,100

4. แนวทาง และหลักเกณฑ์ในการคิดค่าจ้างที่ปรึกษาทั้งโครงการ หรือราคากลางค่าจ้างที่ปรึกษา

การคิดค่าจ้างที่ปรึกษาเพื่อดำเนินโครงการประกอบด้วยค่าใช้จ่าย 2 ส่วน คือ

- (1) ค่าตอบแทนบุคลากร (Remuneration)
- (2) ค่าใช้จ่ายตรง (Direct Cost)

(1) ค่าตอบแทนบุคลากร (Remuneration)

ค่าตอบแทนบุคลากรของที่ปรึกษาในการให้บริการเพื่อดำเนินการโครงการ

- (1.1) โดยทั่วไปจะใช้บุคลากรระดับผู้เชี่ยวชาญ (Key Professional Staff) หลากหลายสาขา ขึ้นอยู่กับขนาดและความยากง่ายของโครงการ ในการเสนอโครงการต้องเสนอชื่อผู้เชี่ยวชาญ (Key Professional Staff) ทุกคน
- (1.2) ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนจะใช้เวลาในการทำงานในโครงการแตกต่างกันไปแล้วแต่เนื้องาน และปริมาณงานที่แต่ละคนรับผิดชอบ ซึ่งจะต้องประมาณการเป็นจำนวนคน-เดือน (Man-Month) จำนวนคน-วัน (Man-Day) หรือจำนวนคน-ชั่วโมง (Man-Hour) ของแต่ละคนที่จะใช้ในการทำงานที่ได้รับมอบหมายให้แล้วเสร็จ
- (1.3) ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนจะมีอัตราค่าตอบแทนต่อเดือน (Billing Rate หรือ Man - Month Rate) เฉพาะของตน ซึ่งอัตราค่าตอบแทนนี้ได้จากอัตราเงินเดือนพื้นฐาน (Basic Salary) คูณด้วยตัวคูณอัตราค่าตอบแทน (Mark Up Factor)
- (1.4) ค่าบริการของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนในงานโครงการคือ จำนวนเวลาทำงานคิดเป็นจำนวนคน-เดือน (Man - Month) คูณด้วยอัตราค่าตอบแทนต่อเดือน (Billing Rate)
- (1.5) ค่าตอบแทนบุคลากร (Remuneration) ของที่ปรึกษาทั้งโครงการ คือ ผลรวมค่าบริการของที่ปรึกษาแต่ละคนในโครงการรวมกัน

(2) ค่าใช้จ่ายตรง (Direct Cost)

คือ ค่าใช้จ่ายที่นอกเหนือจากค่าใช้จ่ายบุคลากร ที่เกิดขึ้นในการดำเนินโครงการ โดยทั่วไปจะประกอบด้วย

ค่าเช่าสำนักงาน	ค่าน้ำค่าไฟ
ค่าติดต่อสื่อสาร	ค่าวัสดุสิ้นเปลือง
ค่าเดินทาง	ค่าที่พักและเบี้ยเลี้ยง
ค่าสำรวจสภาพภูมิประเทศ	ค่าเจาะสำรวจดิน
ค่าจัดทำรายงาน	ค่าจัดทำแบบ
ค่าจัดทำเอกสารประกวดราคา	ค่าจัดประชุมสัมมนา
ฯลฯ	

แนวทางการคิดค่าจ้างที่ปรึกษาทั้งโครงการ หรือ ราคากลางค่าจ้างที่ปรึกษา

ค่าจ้างที่ปรึกษาทั้งโครงการจะเป็นผลรวมของค่าตอบแทนบุคลากร (Remuneration) กับค่าใช้จ่ายตรง (Direct Cost) โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

- ขั้นตอนที่ 1 เจ้าของโครงการจะต้องแจกแจงหรือกำหนดความต้องการว่าจ้างที่ปรึกษาเพื่อทำงานอะไร ซึ่งหมายถึงการกำหนดวัตถุประสงค์ และขอบเขตการดำเนินงาน
- ขั้นตอนที่ 2 กำหนดประเภทบุคลากรหรือผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆ ที่จะเข้าดำเนินการโครงการ ถ้าเจ้าของโครงการมีประสบการณ์ในงานนั้นๆ ก็จะสามารถจัดทำด้วยตัวเองได้ ถ้าไม่มีประสบการณ์แนะนำให้ติดต่อบุคลากรของภาครัฐที่มีประสบการณ์ในงานประเภทนั้นก่อน ถ้าไม่สามารถหาได้แนะนำให้ติดต่อสมาคมวิชาชีพด้านนั้นๆ
- ขั้นตอนที่ 3 หลังจากสามารถกำหนดได้ว่ามีผู้เชี่ยวชาญด้านไหนบ้างที่จำเป็นในการดำเนินโครงการ ให้กำหนดวุฒิการศึกษาและประสบการณ์ของแต่ละตำแหน่ง ซึ่งจะขึ้นอยู่กับความยากง่ายของโครงการ ตัวอย่างแสดงในภาคผนวกตารางที่ 1 พร้อมกับประเมินระยะเวลาการทำงานของแต่ละคนที่จะใช้ในการดำเนินโครงการ
- ขั้นตอนที่ 4 เมื่อได้กำหนดตำแหน่งผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆ ตามวุฒิการศึกษา และประสบการณ์ พร้อมทั้งระยะเวลาการทำงานของแต่ละคนแล้ว ให้ได้อัตราค่าจ้างที่ปรึกษาต่อเดือน (Man-month Rate) ของแต่ละคนโดยดูจากตารางผลการสำรวจอัตราเงินเดือนพื้นฐาน (Basic Salary) และตัวคูณอัตราค่าตอบแทน (Mark Up Factor) เมื่อเอาอัตราค่าจ้างต่อเดือน คูณกับ ระยะเวลาการทำงานของแต่ละคน จะได้ค่าจ้างที่ปรึกษาของแต่ละคน ผลรวมค่าจ้างที่ปรึกษาของทุกคนจะเป็นค่าตอบแทนบุคลากร (Remuneration) ที่ใช้ในการดำเนินโครงการ

ขั้นตอนที่ 5 ในการดำเนินโครงการยังมีค่าใช้จ่ายอีกส่วนหนึ่ง คือ ค่าใช้จ่ายตรง (Direct Cost) ที่เกิดขึ้นดังได้กล่าวแล้ว เมื่อรวมค่าตอบแทนบุคลากร (Remuneration) กับ ค่าใช้จ่ายตรง (Direct Cost) ก็จะเป็นค่าจ้างที่ปรึกษาทั้งโครงการ

การกำหนดสัดส่วนค่าตอบแทนบุคลากรต่อค่าใช้จ่ายตรงจะขึ้นอยู่กับลักษณะงาน เพื่อเป็นแนวทางโดยทั่วไปลักษณะงานจ้างที่ปรึกษามีดังนี้ (ตัวอย่างงานทางด้านวิศวกรรม)

- (ก) งานศึกษาวางแผนหลัก (Master Plan)
- (ข) งานศึกษาความเหมาะสม (Feasibility Study)
- (ค) งานออกแบบรายละเอียด (Detailed Design)
- (ง) งานควบคุมการก่อสร้าง (Construction Supervision) และบริหารการก่อสร้าง (Project Management)

สัดส่วนค่าตอบแทนบุคลากร : ค่าใช้จ่ายตรง ดังแสดงในภาคผนวกตารางที่ 2

การคิดค่าจ้างที่ปรึกษางานด้านวิศวกรรมและสถาปัตยกรรมที่เป็นงานประเภทออกแบบและงานควบคุมการก่อสร้างสามารถคิดเป็นร้อยละของค่าก่อสร้างได้ เพื่อให้เป็นแนวทางได้จัดทำสรุปค่าจ้างที่ปรึกษาของงานด้านวิศวกรรมประเภทต่างๆ แยกตามลักษณะงาน กับงานออกแบบและควบคุมการก่อสร้างงานอาคาร (งานสถาปัตยกรรมและวิศวกรรม) แสดงในภาคผนวกตารางที่ 3 แยกตามประเภทของงาน โดยทั่วไปงานโครงการขนาดเล็กเปอร์เซ็นต์ค่าจ้างที่ปรึกษาจะสูงกว่างานโครงการขนาดใหญ่

ภาคผนวก

1. ตารางที่ 1 แนวทางการกำหนดวุฒิการศึกษา และประสบการณ์ของบุคลากรที่ปรึกษาเพื่อดำเนินโครงการ
2. ตารางที่ 2 แนวทางการกำหนดสัดส่วนค่าตอบแทนบุคลากรต่อค่าใช้จ่ายตรงโดยประมาณ
3. ตารางที่ 3 แนวทางอัตราค่าจ้างที่ปรึกษารวมทั้งโครงการ

ตารางที่ 1

แนวทางการกำหนดวุฒิการศึกษา และประสบการณ์ของบุคลากรที่ปรึกษาเพื่อดำเนินโครงการ

ลำดับ ที่	ตำแหน่ง	วุฒิไม่ต่ำกว่า	ประสบการณ์ ไม่น้อยกว่า
1.	<u>บุคลากรหลัก</u> ผู้จัดการโครงการ	ปริญญาโท (วิศวกรรมศาสตร์ทางทะเล/สาขาที่เกี่ยวข้อง)	20
2.	ผชช.ด้านชายฝั่งทะเลและ สมุทรศาสตร์	ปริญญาโท (วิศวกรรมศาสตร์ทางทะเล/สาขาที่เกี่ยวข้อง)	15
3.	ผชช.ด้านอุทกวิทยา	ปริญญาโท (อุตุนิยมวิทยา-อุทกวิทยา/สาขาที่เกี่ยวข้อง)	15
4.	ผชช.ด้านแบบจำลอง คณิตศาสตร์	ปริญญาโท (วิศวกรรมศาสตร์ทางทะเล/สาขาที่เกี่ยวข้อง)	15
5.	ผชช.ด้านพลศาสตร์	ปริญญาโท (วิศวกรรมพลศาสตร์/สาขาที่เกี่ยวข้อง)	15
6.	ผชช.ด้านระบายน้ำ/ ป้องกันน้ำท่วม	ปริญญาโท (วิศวกรรมพลศาสตร์/สาขาที่เกี่ยวข้อง)	15
7.	ผชช.ด้านวิศวกรรม โครงสร้าง	ปริญญาโท (วิศวกรรมโครงสร้าง)	15
8.	ผชช.ด้านปฐพี/ธรณี เทคนิค	ปริญญาโท (วิศวกรรมปฐพีฐานราก/ธรณีวิทยา)	15

ตารางที่ 1 (ต่อ) แนวทางกำหนดวุฒิการศึกษา และประสบการณ์ของบุคลากรที่ปรึกษาเพื่อดำเนินโครงการ			
ลำดับ ที่	ตำแหน่ง	วุฒิไม่ต่ำกว่า	ประสบการณ์ ไม่น้อยกว่า
9.	พชช.ด้านสถาปัตยกรรม	ปริญญาโท (สถาปัตยกรรม/ภูมิสถาปัตยกรรม)	15
10.	วิศวกรสำรวจ	ปริญญาโท (วิศวกรสำรวจ)	15
11.	วิศวกรสิ่งแวดล้อม	ปริญญาโท (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม)	15
12.	วิศวกรเครื่องกล/ไฟฟ้า	ปริญญาโท (วิศวกรรมเครื่องกล/ไฟฟ้า)	15
13.	วิศวกรประมาณราคา	ปริญญาโท (วิศวกรรมโยธา/ก่อสร้าง)	15
14.	พชช.ด้านสิ่งแวดล้อม	ปริญญาโท (สิ่งแวดล้อม/สาขาที่เกี่ยวข้อง)	20
15.	พชช.ด้านนิเวศวิทยาทาง น้ำ/ทะเล	ปริญญาโท (วิศวกรรมศาสตร์/ทะเล/ชายเลน/สาขาที่ เกี่ยวข้อง)	15
16.	พชช.ด้านป่าชายเลน	ปริญญาโท (วิศวกรรมศาสตร์/ทะเล/ชายเลน/สาขาที่ เกี่ยวข้อง)	15
17.	พชช.ด้านคุณภาพน้ำ	ปริญญาโท (สิ่งแวดล้อม/สาขาที่เกี่ยวข้อง)	15
18.	พชช.ด้านเศรษฐศาสตร์	ปริญญาโท (เศรษฐศาสตร์)	15
19.	พชช.ด้านเศรษฐกิจ-สังคม	ปริญญาโท (เศรษฐศาสตร์/สังคมศาสตร์)	15

ตารางที่ 1 (ต่อ)

แนวทางการกำหนดวุฒิการศึกษา และประสบการณ์ของบุคลากรที่ปรึกษาเพื่อดำเนินโครงการ

ลำดับ ที่	ตำแหน่ง	วุฒิไม่ต่ำกว่า	ประสบการณ์ ไม่น้อยกว่า
20.	พชช.ด้านการมีส่วนร่วม ของประชาชนและการ ประชาสัมพันธ์	ปริญญาโท (สังคมศาสตร์/สาขาที่เกี่ยวข้อง)	15
1.	<u>บุคลากรสนับสนุน</u> วิศวกรผู้ช่วย	ปริญญาตรี (วิศวกรรมศาสตร์)	5
2.	นักวิชาการผู้ช่วย	ปริญญาตรี (ตามสาขาหลักผู้เชี่ยวชาญ)	5
3.	นักวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม	ปริญญาตรี (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)	5
4.	นักวิชาการด้านการมีส่วน ร่วมของประชาชน	ปริญญาตรี (สังคมศาสตร์/สาขาที่เกี่ยวข้อง)	5
5.	เจ้าหน้าที่เขียนแบบ	ปวส.	5
6.	เลขานุการโครงการ	ปวส.	5
7.	เจ้าหน้าที่ธุรการ	ปวส.	5

หมายเหตุ บุคลากรสนับสนุนทำหน้าที่ฝ่ายสนับสนุนการปฏิบัติงานของบุคลากรหลัก และงานด้านอื่นๆ

ตารางที่ 2

แนวทางการกำหนดสัดส่วนค่าตอบแทนบุคลากรต่อค่าใช้จ่ายตรง โดยประมาณ

ลักษณะงานจ้างที่ปรึกษา	สัดส่วน	
	ค่าตอบแทนบุคลากร (ร้อยละ)	ค่าใช้จ่ายตรง (ร้อยละ)
งานศึกษาวางแผนหลัก	± 80	± 20
งานศึกษาความเหมาะสม	± 75	± 25
งานออกแบบรายละเอียด	± 70	± 30
งานควบคุมการก่อสร้าง และบริหารงานก่อสร้าง	85 - 90	15 - 10

ตารางที่ 3

แนวทางอัตราค่าจ้างที่ปรึกษารวมทั้งโครงการ

อัตราค่าจ้างที่ปรึกษารวมทั้งโครงการ				วันที่ 10 กรกฎาคม 2566		
ลำดับที่	รายการ	ขั้นตอนงาน	ขนาดโครงการ (ล้านบาท)	อัตราค่าจ้างที่ปรึกษา (อัตราร้อยละ (%) ของมูลค่าก่อสร้าง)		
				ไม่ขึ้นเงื่อนไข	ปานกลาง	ขึ้นเงื่อนไข
1	งานอาคาร	งานออกแบบ	ขนาดเล็ก (< 50)	4.50	5.50	3.50
			ขนาดกลาง (50 < 250)	4.00	5.25	7.00
			ขนาดใหญ่ (250 < 750)	3.50	4.00	6.00
			ขนาดใหญ่พิเศษ (750 < 2,500)	3.00	3.50	5.00
			ขนาดพิเศษ (2,500 < 5,000)	2.50	3.00	4.00
			Mega (> 5,000)	1.20	2.50	3.00
		งานควบคุมการก่อสร้าง	ขนาดเล็ก (< 50)	4.50	5.50	3.50
			ขนาดกลาง (50 < 250)	4.00	5.25	7.00
			ขนาดใหญ่ (250 < 750)	3.50	4.00	6.00
			ขนาดใหญ่พิเศษ (750 < 2,500)	3.00	3.50	5.00
			ขนาดพิเศษ (2,500 < 5,000)	2.50	3.00	4.00
			Mega (> 5,000)	1.20	2.50	3.00
				โครงการรถไฟฟ้า		โครงการรถไฟทางไกล/รถไฟความเร็วสูง
				รถไฟฟ้าความเร็วสูง		
2	งานขนส่งระบบราง	งานออกแบบ	ขนาดเล็ก (10,000<=30,000)	2.25-1.75		2.00-1.50
			ขนาดกลาง (30,000<=60,000)	2.00-1.50		1.75-1.25
			ขนาดใหญ่ (มากกว่า 60,000)	1.75-1.25		1.50-1.00
		งานบริหารและควบคุมการก่อสร้าง	ขนาดเล็ก (10,000<=30,000)	5.50-4.50		5.00-4.00
			ขนาดกลาง (30,000<=60,000)	5.00-4.00		4.50-3.50
			ขนาดใหญ่ (มากกว่า 60,000)	4.50-3.50		4.00-3.00
3	งานทางหลวง	งานออกแบบ	ขนาดเล็ก (100<=1,000)	3.00-2.00		
			ขนาดกลาง (1,000<=5,000)	2.50-1.50		
			ขนาดใหญ่ (มากกว่า 5,000)	2.00-1.00		
		งานควบคุมการก่อสร้าง	ขนาดเล็ก (100<=1,000)	3.50-2.50		
			ขนาดกลาง (1,000<=5,000)	3.00-2.00		
			ขนาดใหญ่ (มากกว่า 5,000)	2.50-1.50		
4	งานสะพาน / ทางด่วน	งานออกแบบ	ขนาดเล็ก (100<=1,000)	4.00-3.00		
			ขนาดกลาง (1,000<=5,000)	3.50-2.50		
			ขนาดใหญ่ (มากกว่า 5,000)	3.00-2.00		
		งานควบคุมการก่อสร้าง	ขนาดเล็ก (100<=1,000)	4.50-3.50		
			ขนาดกลาง (1,000<=5,000)	4.00-3.00		
			ขนาดใหญ่ (มากกว่า 5,000)	3.50-2.50		
5	งานเขื่อน	งานออกแบบ	ขนาดเล็ก (100<=1,000)	4.00-3.00		
			ขนาดกลาง (1,000<=5,000)	3.50-2.50		
			ขนาดใหญ่ (มากกว่า 5,000)	3.00-2.00		
		งานควบคุมการก่อสร้าง	ขนาดเล็ก (100<=1,000)	4.50-3.50		
			ขนาดกลาง (1,000<=5,000)	4.00-3.00		
			ขนาดใหญ่ (มากกว่า 5,000)	3.50-2.50		
6	งานชลประทาน	งานออกแบบ	ขนาดเล็ก (100<=1,000)	4.00-3.00		
			ขนาดกลาง (1,000<=5,000)	3.50-2.50		
			ขนาดใหญ่ (มากกว่า 5,000)	3.00-2.00		
		งานควบคุมการก่อสร้าง	ขนาดเล็ก (100<=1,000)	4.50-3.50		
			ขนาดกลาง (1,000<=5,000)	4.00-3.00		
			ขนาดใหญ่ (มากกว่า 5,000)	3.50-2.50		
7	งานประปา	งานออกแบบ	ขนาดเล็ก (100<=500)	4.00-3.00		
			ขนาดกลาง (500<=1,000)	3.50-2.50		
			ขนาดใหญ่ (มากกว่า 1,000)	3.00-2.00		
		งานควบคุมการก่อสร้าง	ขนาดเล็ก (100<=500)	4.50-3.50		
			ขนาดกลาง (500<=1,000)	4.00-3.00		
			ขนาดใหญ่ (มากกว่า 1,000)	3.50-2.50		
8	ระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสีย	งานออกแบบ	ขนาดเล็ก (100<=500)	4.00-3.00		
			ขนาดกลาง (500<=1,000)	3.50-2.50		
			ขนาดใหญ่ (มากกว่า 1,000)	3.00-2.00		
		งานควบคุมการก่อสร้าง	ขนาดเล็ก (100<=500)	4.50-3.50		
			ขนาดกลาง (500<=1,000)	4.00-3.00		
			ขนาดใหญ่ (มากกว่า 1,000)	3.50-2.50		
9	การระบายน้ำ + การป้องกันน้ำท่วม	งานออกแบบ	ขนาดเล็ก (100<=500)	4.00-3.00		
			ขนาดกลาง (500<=1,000)	3.50-2.50		
			ขนาดใหญ่ (มากกว่า 1,000)	3.00-2.00		
		งานควบคุมการก่อสร้าง	ขนาดเล็ก (100<=500)	4.50-3.50		
			ขนาดกลาง (500<=1,000)	4.00-3.00		
			ขนาดใหญ่ (มากกว่า 1,000)	3.50-2.50		

หมายเหตุ ☆ ประเภทโครงการอาคาร ตามลักษณะความซับซ้อน

- 1) อาคารลักษณะซับซ้อนมาก หมายถึง พิพิธภัณฑ์ อาคารทางศาสนา อุสาหกรรม รัฐบาล ศาลากลางจังหวัด อาคารจัดแสดง เอกอัครราชทูต โรงพยาบาล อาคารห้องปฏิบัติการ อาคารที่มีความสลับซับซ้อน อาคารเก็บวัสดุที่เสี่ยง อันตรายหรือเสี่ยงต่อสุขภาพ
- 2) อาคารลักษณะซับซ้อนปานกลาง หมายถึง มหาวิทยาลัย อาคารเรียนรวม หอสมุด หอประชุม อาคารพักอาศัยรวม สนามกีฬา สถานฝึกกัน หอพัก โรงเรียน ศาลาประชาคม อาคารที่ทำการ อาคารที่ด่านักงาน อาคารสูง อาคารขนาดใหญ่พิเศษ
- 3) อาคารลักษณะไม่ซับซ้อน หมายถึง โรงเก็บวัสดุ คลังสินค้า อาคารจอดรถยนต์ ตลาด อาคารขนาดเล็ก การออกแบบที่ใช้เป็นมาตรฐาน ประเภทบ้านอยู่อาศัย



ภาคผนวก 3

เกณฑ์ราคากลางและคุณลักษณะพื้นฐานครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์

ประจำปี พ.ศ. 2556

และ

เกณฑ์ราคากลางและคุณลักษณะพื้นฐานครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์

ประจำปี พ.ศ. 2556 (เพิ่มเติม)



ภาคผนวก 3

เกณฑ์ราคากลางและคุณลักษณะพื้นฐานครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ ประจำปี พ.ศ. 2556¹

1. เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ 1 ราคา 120,000 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ 6 แกนหลัก (6 core) หรือดีกว่า สำหรับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) โดยเฉพาะและมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2.0 GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย
- CPU รองรับการประมวลผลแบบ 64 bit มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ไม่น้อยกว่า 15 MB
- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR3 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
- สนับสนุนการทำงาน RAID ไม่น้อยกว่า RAID 0, 1, 5
- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SCSI หรือ SAS หรือ SATA ที่มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 7,200 รอบต่อวินาที หรือ ชนิด Solid State Drives หรือดีกว่า และมีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 140 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
- มี DVD-ROM หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ Gigabit Ethernet หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- มีจอภาพแบบ LCD หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 17 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย
- มี Power Supply แบบ Redundant Power Supply หรือ Hot Swap จำนวน 2 หน่วย
- ติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการพร้อมใช้งานที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

2. เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ 2 ราคา 320,000 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ 8 แกนหลัก (8 core) หรือดีกว่า สำหรับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) โดยเฉพาะและมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2.0 GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
- CPU รองรับการประมวลผลแบบ 64 bit มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ไม่น้อยกว่า 20 MB
- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR3 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 32 GB
- สนับสนุนการทำงาน RAID ไม่น้อยกว่า RAID 0, 1, 5
- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SCSI หรือ SAS ที่มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 10,000 รอบต่อวินาที หรือ ชนิด Solid State Drives หรือดีกว่า และมีความจุไม่น้อยกว่า 300 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 4 หน่วย

¹ รายการที่ 1-60 ประกาศ ณ วันที่ 8 มีนาคม 2556



- มี DVD-ROM หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ Gigabit Ethernet หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- มีจอภาพแบบ LCD หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 17 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย
- มี Power Supply แบบ Redundant Power Supply หรือ Hot Swap จำนวน 2 หน่วย
- ติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการพร้อมใช้งานที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

3. สำหรับติดตั้งเครื่องแม่ข่ายชนิด Blade (Enclosure/Chassis) แบบที่ 1 ราคา 370,000 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- สามารถติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายชนิด Blade ได้ไม่น้อยกว่า 6 เครื่อง
- มี Interconnect Module ที่ใช้ในการเชื่อมต่อแบบ Gigabit Ethernet หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย และ Fiber Channel จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
- มีระบบการจ่ายไฟฟ้าแบบ Redundant Power Supply หรือ Hot Swappable เพียงพอสำหรับติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายชนิด Blade เต็มตู้
- มีโปรแกรมสำหรับบริหารจัดการตู้ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายและจำนวนสิทธิ (license) ครบตามจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่สามารถติดตั้งได้เต็มตู้

4. สำหรับติดตั้งเครื่องแม่ข่ายชนิด Blade (Enclosure/Chassis) แบบที่ 2 ราคา 620,000 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- สามารถติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายชนิด Blade ได้ไม่น้อยกว่า 14 เครื่อง
- มี Interconnect Module ที่ใช้ในการเชื่อมต่อแบบ Gigabit Ethernet หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย และ Fiber Channel จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
- มีระบบการจ่ายไฟฟ้าแบบ Redundant Power Supply หรือ Hot Swap เพียงพอสำหรับติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายชนิด Blade เต็มตู้
- มีโปรแกรมสำหรับบริหารจัดการตู้ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายและจำนวนสิทธิ (license) ครบตามจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่สามารถติดตั้งได้เต็มตู้

5. แผงวงจรเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ชนิด Blade สำหรับตู้ Enclosure/Chassis แบบที่ 1
ราคา 150,000 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ขนาดไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) สำหรับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) โดยเฉพาะและมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2.4 GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย



- CPU รองรับการประมวลผลแบบ 64 bit มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ไม่น้อยกว่า 15 MB ต่อ Processor
- แผงวงจรหลักรองรับ CPU ได้รวมกันไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR3 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SAS ที่มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 10,000 รอบต่อวินาที หรือดีกว่า แบบ SAS Hot-Plug หรือ Hot Swap และมีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 140 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
- สนับสนุนการทำงาน แบบ RAID ไม่น้อยกว่า RAID 0, 1
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ Gigabit Ethernet หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- สามารถใช้งาน DVD-ROM, USB device หรือดีกว่า แบบ Virtual Media ได้
- มีโปรแกรมสำหรับบริหารจัดการและดูแลเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
- ติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการพร้อมใช้งานที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

6. แผงวงจรเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ชนิด Blade สำหรับตู้ Enclosure/Chassis แบบ ที่ 2 ราคา 400,000 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ขนาดไม่น้อยกว่า 6 แกนหลัก (6 core) สำหรับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) โดยเฉพาะและมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 1.8 GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
- CPU รองรับการประมวลผลแบบ 64 bit มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ไม่น้อยกว่า 18 MB ต่อ Processor
- แผงวงจรหลักรองรับ CPU ได้รวมกันไม่น้อยกว่า 4 หน่วย
- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR3 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SAS ที่มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 10,000 รอบต่อวินาที หรือ ชนิด Solid State Disk หรือดีกว่า แบบ Hot-Plug หรือ Hot Swap และมีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 200 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
- สนับสนุนการทำงาน แบบ RAID ไม่น้อยกว่า RAID 0, 1
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ Gigabit Ethernet หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- สามารถใช้งาน DVD-ROM, USB device หรือดีกว่า แบบ Virtual Media ได้
- มีโปรแกรมสำหรับบริหารจัดการและดูแลเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
- ติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการพร้อมใช้งานที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

7. เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานสำนักงาน * (จอขนาดไม่น้อยกว่า 18 นิ้ว) ราคา 14,000 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน



- มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2.9 GHz หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR3 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SATA หรือ ดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500 GB หรือมี Solid State Disk ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 60 GB จำนวน 1 หน่วย
- มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ Gigabit Ethernet หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- มีจอภาพแบบ LCD หรือดีกว่า มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 600 : 1 และมีขนาดไม่น้อยกว่า 18 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย

8. เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล แบบที่ 1 * (จอขนาดไม่น้อยกว่า 18 นิ้ว) ราคา 25,000 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) และมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2.5 GHz และมีหน่วยความจำ แบบ Cache Memory ไม่น้อยกว่า 6 MB จำนวน 1 หน่วย
- มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลัก ที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 1 GB
- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR3 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB จำนวน 1 หน่วย
- มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ Gigabit Ethernet หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- มีจอภาพแบบ LCD หรือดีกว่า มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 600:1 และมีขนาดไม่น้อยกว่า 18 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย

9. เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล แบบที่ 2 * (จอขนาดไม่น้อยกว่า 18 นิ้ว) ราคา 32,000 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) และมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 3.0 GHz และมีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ไม่น้อยกว่า 8 MB จำนวน 1 หน่วย
- มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลัก ที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 1 GB
- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR3 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 2 TB จำนวน 1 หน่วย
- มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ Gigabit Ethernet หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- มีจอภาพแบบ LCD หรือดีกว่า มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 600:1 และมีขนาดไม่น้อยกว่า 18 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย



10. เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก สำหรับงานสำนักงาน ราคา 19,000 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 2 แกนหลัก (2 core) ที่มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2.5 GHz จำนวน 1 หน่วย
- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR3 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard disk) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500 GB จำนวน 1 หน่วย
- มีจอภาพชนิด WXGA หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 14 นิ้ว
- มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ Gigabit Ethernet หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (802.11b, g, n) และ Bluetooth

11. เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก สำหรับงานประมวลผล * ราคา 27,000 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) ที่มีความเร็วสัญญาณนาฬิกา ไม่น้อยกว่า 2.0 GHz จำนวน 1 หน่วย
- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR3 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard disk) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 750 GB จำนวน 1 หน่วย
- มีจอภาพชนิด WXGA หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว
- มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ Gigabit Ethernet หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (802.11b, g, n) และ Bluetooth

12. อุปกรณ์สำหรับจัดเก็บข้อมูลแบบภายนอก (External Storage) ราคา 510,000 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลแบบภายนอก (External Storage) ซึ่งสามารถทำงานในระบบ SAN (Storage Area Network) ได้
- มีส่วนควบคุมอุปกรณ์ (Controller) แบบ Dual Controller
- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard disk) ชนิด SATA หรือ SAS หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 300 GB และมีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 10,000 รอบต่อนาที จำนวนไม่น้อยกว่า 8 หน่วย
- สามารถติดตั้ง Hard Disk ได้สูงสุด 60 หน่วย
- สามารถทำงาน แบบ Raid ไม่น้อยกว่า Raid 0, 1, 5



13. ค่าเช่าระบบจัดเก็บ Log File ระบบเครือข่าย แบบที่ 1 ราคา 16,000 บาท/เดือน

คุณลักษณะพื้นฐาน

- สามารถจัดเก็บ Log File จากอุปกรณ์ไม่เกิน 5 อุปกรณ์
- สามารถจัดเก็บ Log File ได้ไม่น้อยกว่า 90 วัน
- กำหนดเวลา (NTP: Network Time Protocol) ให้กับอุปกรณ์เพื่อไม่ให้เกิดความคลาดเคลื่อนกับเวลามาตรฐาน
- สามารถจัดเก็บ Log File ได้ตามพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. ๒๕๕๐

14. ค่าเช่าระบบจัดเก็บ Log File ระบบเครือข่าย แบบที่ 2 ราคา 30,000 บาท/เดือน

คุณลักษณะพื้นฐาน

- สามารถจัดเก็บ Log File จากอุปกรณ์ไม่เกิน 10 อุปกรณ์
- สามารถจัดเก็บ Log File ได้ไม่น้อยกว่า 90 วัน
- กำหนดเวลา (NTP: Network Time Protocol) ให้กับอุปกรณ์เพื่อไม่ให้เกิดความคลาดเคลื่อนกับเวลามาตรฐาน
- สามารถจัดเก็บ Log File ได้ตามพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. ๒๕๕๐

15. ค่าเช่าระบบจัดเก็บ Log File ระบบเครือข่าย แบบที่ 3 ราคา 42,000 บาท/เดือน

คุณลักษณะพื้นฐาน

- สามารถจัดเก็บ Log File จากอุปกรณ์ไม่เกิน 15 อุปกรณ์
- สามารถจัดเก็บ Log File ได้ไม่น้อยกว่า 90 วัน
- กำหนดเวลา (NTP: Network Time Protocol) ให้กับอุปกรณ์เพื่อไม่ให้เกิดความคลาดเคลื่อนกับเวลามาตรฐาน
- สามารถจัดเก็บ Log File ได้ตามพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. ๒๕๕๐

16. อุปกรณ์จัดเก็บ Log File ระบบเครือข่าย แบบที่ 1 ราคา 50,000 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- เป็นอุปกรณ์ Appliance หรืออุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่สามารถเก็บรวบรวมเหตุการณ์ (logs or Events) ที่เกิดขึ้นในอุปกรณ์ที่เป็น appliances และ non-appliances เช่น Firewall, Network Devices ต่างๆ, ระบบปฏิบัติการ, ระบบ appliances, ระบบเครือข่าย และระบบฐานข้อมูล เป็นต้น ได้อย่างน้อย 3 อุปกรณ์ต่อระบบ โดยสามารถแสดงผลอยู่ภายใต้รูปแบบ (format) เดียวกันได้
- มีระบบการเข้ารหัสข้อมูลเพื่อใช้ยืนยันความถูกต้องของข้อมูลที่จัดเก็บตามมาตรฐาน MD5 หรือ SHA-1 หรือดีกว่า



- สามารถเก็บ Log File ในรูปแบบ Syslog ของอุปกรณ์ เช่น Router, Switch, Firewall, VPN, Server เป็นต้น ได้
- สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านมาตรฐาน HTTPS, Command Line Interface และ Secure Shell (SSH) ได้
- สามารถจัดเก็บ log file ได้ถูกต้อง ตรงตามพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2550 โดยได้รับรองมาตรฐานการจัดเก็บและรักษาความปลอดภัยของ log file ที่ได้มาตรฐานสากล เช่น มาตรฐานของศูนย์อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (มคอ. 4003.1-2552) เป็นต้น
- สามารถทำการสำรองข้อมูล (Data Back up) ไปยังอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลภายนอก เช่น Tape หรือ DVD หรือ External Storage เป็นต้น ได้

17. อุปกรณ์จัดเก็บ Log File ระบบเครือข่าย แบบที่ 2 ราคา 150,000 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- เป็นอุปกรณ์ Appliance หรืออุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่สามารถเก็บรวบรวมเหตุการณ์ (logs or Events) ที่เกิดขึ้นในอุปกรณ์ที่เป็น appliances และ non-appliances เช่น Firewall, Network Devices ต่างๆ, ระบบปฏิบัติการ, ระบบ appliances, ระบบเครือข่าย และระบบฐานข้อมูล เป็นต้น ได้อย่างน้อย 5 อุปกรณ์ต่อระบบ โดยสามารถแสดงผลอยู่ภายใต้รูปแบบ (format) เดียวกันได้
- มีระบบการเข้ารหัสข้อมูลเพื่อใช้ยืนยันความถูกต้องของข้อมูลที่จัดเก็บตามมาตรฐาน MD5 หรือ SHA-1 หรือดีกว่า
- สามารถเก็บ Log File ในรูปแบบ Syslog ของอุปกรณ์ เช่น Router, Switch, Firewall, VPN, Server เป็นต้น ได้
- สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านมาตรฐาน HTTPS, Command Line Interface และ Secure Shell (SSH) ได้
- สามารถจัดเก็บ log file ได้ถูกต้อง ตรงตามพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2550 โดยได้รับรองมาตรฐานการจัดเก็บและรักษาความปลอดภัยของ log file ที่ได้มาตรฐานสากล เช่น มาตรฐานของศูนย์อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (มคอ. 4003.1-2552) เป็นต้น
- สามารถทำการสำรองข้อมูล (Data Back up) ไปยังอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลภายนอก เช่น Tape หรือ DVD หรือ External Storage เป็นต้น ได้
- สามารถจัดเก็บข้อมูลเหตุการณ์ต่อวินาที (Events per Seconds) ได้ไม่น้อยกว่า 4,000 eps

18. อุปกรณ์จัดเก็บ Log File ระบบเครือข่าย แบบที่ 3 ราคา 400,000 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน



- เป็นอุปกรณ์ Appliance หรืออุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่สามารถเก็บรวบรวมเหตุการณ์ (logs or Events) ที่เกิดขึ้นในอุปกรณ์ที่เป็น appliances และ non-appliances เช่น Firewall, Network Devices ต่าง ๆ, ระบบปฏิบัติการ, ระบบ appliances, ระบบเครือข่าย และระบบฐานข้อมูล เป็นต้น ได้อย่างน้อย 10 อุปกรณ์ต่อระบบ โดยสามารถแสดงผลอยู่ภายใต้รูปแบบ (format) เดียวกันได้
- มีระบบการเข้ารหัสข้อมูลเพื่อใช้ยืนยันความถูกต้องของข้อมูลที่จัดเก็บตามมาตรฐาน MD5 หรือ SHA-1 หรือดีกว่า
- สามารถเก็บ Log File ในรูปแบบ Syslog ของอุปกรณ์ เช่น Router, Switch, Firewall, VPN, Server เป็นต้น ได้
- สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านมาตรฐาน HTTPS, Command Line Interface และ Secure Shell (SSH) ได้
- สามารถจัดเก็บ log file ได้ถูกต้อง ตรงตามพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2550 โดยได้รับรองมาตรฐานการจัดเก็บและรักษาความปลอดภัยของ log file ที่ได้มาตรฐานสากล เช่น มาตรฐานของศูนย์อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (มคอ. 4003.1-2552) เป็นต้น
- สามารถทำการสำรองข้อมูล (Data Backup) ไปยังอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลภายนอก เช่น Tape หรือ DVD หรือ External Storage เป็นต้น ได้
- สามารถจัดเก็บข้อมูลเหตุการณ์ต่อวินาที (Events per Seconds) ได้ไม่น้อยกว่า 7,000 eps

19. อุปกรณ์จัดเก็บ Log File ระบบเครือข่าย แบบที่ 4. ราคา 850,000 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- เป็นอุปกรณ์ Appliance หรืออุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่สามารถเก็บรวบรวมเหตุการณ์ (logs or Events) ที่เกิดขึ้นในอุปกรณ์ที่เป็น appliances และ non-appliances เช่น Firewall, Network Devices ต่าง ๆ, ระบบปฏิบัติการ, ระบบ appliances, ระบบเครือข่าย และระบบฐานข้อมูล เป็นต้น ได้อย่างน้อย 15 อุปกรณ์ต่อระบบ โดยสามารถแสดงผลอยู่ภายใต้รูปแบบ (format) เดียวกันได้
- มีระบบการเข้ารหัสข้อมูลเพื่อใช้ยืนยันความถูกต้องของข้อมูลที่จัดเก็บตามมาตรฐาน MD5 หรือ SHA-1 หรือดีกว่า
- สามารถเก็บ Log File ในรูปแบบ Syslog ของอุปกรณ์ เช่น Router, Switch, Firewall, VPN, Server เป็นต้น ได้
- สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านมาตรฐาน HTTPS, Command Line Interface และ Secure Shell (SSH) ได้
- สามารถจัดเก็บ log file ได้ถูกต้อง ตรงตามพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2550 โดยได้รับรองมาตรฐานการจัดเก็บและรักษาความปลอดภัยของ log file ที่ได้มาตรฐานสากล เช่น มาตรฐานของศูนย์อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (มคอ. 4003.1-2552) เป็นต้น



- สามารถทำการสำรองข้อมูล (Data Backup) ไปยังอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลภายนอก เช่น Tape หรือ DVD หรือ External Storage เป็นต้น ได้
- สามารถจัดเก็บข้อมูลเหตุการณ์ต่อวินาที (Events per Seconds) ได้ไม่น้อยกว่า 20,000 eps

20. อุปกรณ์ป้องกันเครือข่าย (Firewall) แบบที่ 1 ราคา 300,000 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- เป็นอุปกรณ์ Firewall ชนิด Stateful Inspection firewall แบบ Appliance
- มี Throughput ของ Firewall Inspection จำนวนไม่น้อยกว่า 450 Mbps
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ 10/100/1,000 Mbps จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- มีระบบตรวจสอบและป้องกันการบุกรุกรูปแบบต่างๆ อย่างน้อยดังนี้ Syn Flood, UDP Flood, ICMP Flood, IP Address Spoof, IP Address Sweep, Port Scan, DoS or DDoS, Teardrop Attack, Land Attack, TCP Fragment, ICMP Fragment เป็นต้น ได้
- สามารถทำการกำหนด IP Address และ Service Port แบบ Network Address Translation (NAT) และ Port Address Translation (PAT) ได้
- สามารถ Routing แบบ Static, Dynamic Routing ได้
- สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านมาตรฐาน HTTPS ได้เป็นอย่างดี
- สามารถเก็บรายละเอียดและตรวจสอบการใช้งาน (Logging/Monitoring) โดยเก็บเป็น Syslog ได้
- สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv6 ได้

21. อุปกรณ์ป้องกันเครือข่าย (Firewall) แบบที่ 2 ราคา 700,000 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- เป็นอุปกรณ์ Firewall ชนิด Stateful Inspection firewall แบบ Appliance
- มี Throughput ของ Firewall Inspection จำนวนไม่น้อยกว่า 1.2 Gbps
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ 10/100/1,000 Mbps จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- สามารถตรวจสอบและป้องกันการบุกรุกรูปแบบต่างๆ อย่างน้อยดังนี้ Syn Flood, UDP Flood, ICMP Flood, IP Address Spoof, IP Address Sweep, Port Scan, DoS or DDoS, Teardrop Attack, Land Attack, TCP Fragment, ICMP Fragment เป็นต้น ได้
- สามารถทำการกำหนด IP Address และ Service Port แบบ Network Address Translation (NAT) และ Port Address Translation (PAT) ได้
- สามารถทำงานลักษณะ Transparent Mode ได้
- สามารถ Routing แบบ Static, Dynamic Routing ได้
- สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านมาตรฐาน HTTPS ได้เป็นอย่างดี



- สามารถเก็บรายละเอียดและตรวจสอบการใช้งาน (Logging/Monitoring) โดยเก็บเป็น Syslog ได้
- มี Power Supply แบบ Redundant หรือ Hot Swap
- สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv6 ได้

22. อุปกรณ์ป้องกันและตรวจจับการบุกรุก (Intrusion Prevention System) แบบที่ 1 ราคา 530,000 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- เป็นอุปกรณ์ (Hardware Appliance) ที่ออกแบบมาเพื่อป้องกันการบุกรุกทางเครือข่าย (Intrusion Prevention System)
- สามารถตรวจจับวิธีการบุกรุกและป้องกันเครือข่ายได้อย่างน้อยดังนี้ Signature matching, Protocol / Packet Anomalies, Statistical anomalies หรือ Application anomalies, Overflow, Worm, Virus, Backdoor Program, Trojan Horse, Port Scanning, Spy ware, Packet Analysis, DOS, DDOS
- สามารถทำงานได้อย่างน้อย 1 segments ใน IPS mode
- มีความเร็วในการตรวจจับ (Throughput) อย่างน้อย 250 Mbps
- สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง (Bypass Traffic) โดยช่องสัญญาณ In-Line Mode สามารถรับส่งข้อมูลได้ตามปกติ เมื่ออุปกรณ์เกิดปัญหา
- สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านมาตรฐาน HTTPS ได้เป็นอย่างน้อย
- สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv6 ได้

23. อุปกรณ์ป้องกันและตรวจจับการบุกรุก (Intrusion Prevention System) แบบที่ 2 ราคา 1,050,000 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- เป็นอุปกรณ์ (Hardware Appliance) ที่ออกแบบมาเพื่อป้องกันการบุกรุกทางเครือข่าย (Intrusion Prevention System)
- สามารถทำงานได้ในโหมด Passive และ In-line หรือ ดีกว่า
- สามารถตรวจจับวิธีการบุกรุกและป้องกันเครือข่ายได้อย่างน้อยดังนี้ Signature matching, Protocol / Packet Anomalies, Statistical anomalies หรือ Application anomalies, Overflow, Worm, Virus, Backdoor Program, Trojan Horse, Port Scanning, Spy ware, Packet Analysis, DoS, DDoS
- สามารถทำงานได้อย่างน้อย 3 segments ใน IPS mode
- มีความเร็วในการตรวจจับ (Throughput) อย่างน้อย 1 Gbps
- สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง (Bypass Traffic) โดยช่องสัญญาณ In-Line Mode สามารถรับส่งข้อมูลได้ตามปกติ เมื่ออุปกรณ์เกิดปัญหา
- สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านมาตรฐาน HTTPS ได้เป็นอย่างน้อย



- มี Power Supply จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด โดยสามารถถอดเปลี่ยนแบบ Hot-Swap ได้
- สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv6 ได้

24. อุปกรณ์ป้องกันการบุกรุกเว็บไซต์ (Web Application Firewall) ราคา 700,000 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- เป็นอุปกรณ์ทำหน้าที่ในการป้องกันด้าน Web Application หรือ Web Service โดยเฉพาะสามารถติดตั้งในตู้เก็บอุปกรณ์มาตรฐานขนาด 19 นิ้ว ได้
- มีจุดเชื่อมต่อ Network แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- รองรับการส่งผ่านข้อมูลได้อย่างน้อย 5,000 HTTP ต่อวินาที หรือ 5,000 Transactions ต่อวินาที หรือดีกว่า
- สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser หรือ CLI ได้เป็นอย่างดี
- สามารถตรวจจับพฤติกรรมการใช้งาน Web Application ของผู้ที่เข้ามาใช้บริการ Web Application บนเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายต่างๆ ได้
- อุปกรณ์ที่นำเสนอจะต้องสามารถทำงานแบบ In-Line (Bridge) หรือ Transparent และ Span-mode (Monitor) สำหรับตรวจสอบพฤติกรรมได้เป็นอย่างดี
- มีความสามารถในการทำงานและปกป้อง Web Application ต่างๆ ได้ โดยรองรับ HTTPS ได้เป็นอย่างดี
- สามารถส่งข้อมูล Log File แบบ Syslog ได้เป็นอย่างดี
- สามารถปรับเทียบเวลา (Sync) กับอุปกรณ์ภายนอกได้
- รองรับการป้องกันการถูกโจมตีด้วยวิธีต่างๆ ได้อย่างน้อย ดังนี้
 - Cross-site Scripting
 - Cookie Poisoning
 - Buffer Overflow
 - SQL infection
- สามารถทำรายงานการถูกโจมตีได้ในรูปแบบ HTML หรือ PDF หรือ XLS หรือดีกว่า
- สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv6 ได้

25. อุปกรณ์ป้องกันการบุกรุกจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-Mail Security) ราคา 280,000 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- เป็นอุปกรณ์เพื่อใช้ในการตรวจจับและป้องกัน SPAM และ Virus ของ e-Mail โดยเฉพาะ
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแบบ 10/100/1,000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 Ports
- สามารถทำงานในรูปแบบของ SMTP relay ได้เป็นอย่างดี
- สามารถรองรับผู้ใช้งานได้ไม่น้อย 500 บัญชีผู้ใช้งาน



- สามารถเข้าบริหารจัดการตัวอุปกรณ์ผ่าน HTTPS หรือ Secure Shell (SSH) หรือดีกว่า
- สามารถส่งข้อมูล Log File แบบ Syslog ได้เป็นอย่างดี

26. ตู้สำหรับจัดเก็บเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ แบบที่ 1 (ขนาด 36U) ราคา 20,000 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- เป็นตู้ Rack ปิด ขนาด 19 นิ้ว 36U โดยมีความกว้างไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร ความลึกไม่น้อยกว่า 100 เซนติเมตร และความสูงไม่น้อยกว่า 179 เซนติเมตร
- มีช่องเสียบไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ช่อง
- มีพัดลมสำหรับระบายความร้อน ไม่น้อยกว่า 2 ตัว

27. ตู้สำหรับจัดเก็บเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ แบบที่ 2 (ขนาด 42U) ราคา 23,000 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- เป็นตู้ Rack ปิด ขนาด 19 นิ้ว 42U โดยมีความกว้างไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร ความลึกไม่น้อยกว่า 110 เซนติเมตรและความสูงไม่น้อยกว่า 200 เซนติเมตร
- มีช่องเสียบไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า 12 ช่อง
- มีพัดลมสำหรับระบายความร้อน ไม่น้อยกว่า 2 ตัว

28. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2 Switch) ขนาด 16 ช่อง ราคา 2,400 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ 10/100 Base-TX หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 16 ช่อง
- มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง

29. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2 Switch) ขนาด 24 ช่อง แบบที่ 1 ราคา 6,300 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ 10/100 Base-TX หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 24 ช่อง
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ 10/100/1000 Base-TX จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง

30. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2 Switch) ขนาด 24 ช่อง แบบที่ 2 ราคา 26,000 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model



- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ 10/100/1000 Base-TX จำนวนไม่น้อยกว่า 24 ช่อง
- มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
- สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser ได้

31. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L3 Switch) ขนาด 24 ช่อง ราคา 135,000 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 3 ของ OSI Model
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ 10/100/1000 Base-TX จำนวนไม่น้อยกว่า 24 ช่อง
- มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
- รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า 8,000 Mac Address
- สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser ได้
- สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv6 ได้

32. เครื่องพิมพ์ชนิด Dot Matrix Printer แบบแคร์สัน ราคา 22,000 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- มีจำนวนหัวพิมพ์ไม่น้อยกว่า 24 เข็ม
- มีความยาวของแคร์พิมพ์ไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว
- มีความเร็วขณะพิมพ์ร่าง ขนาด 10 ตัวอักษรต่อนิ้ว ได้ไม่น้อยกว่า 300 ตัวอักษรต่อวินาที
- มีความเร็วขณะพิมพ์ตัวอักษรแบบละเอียดขนาด 10 ตัวอักษรต่อนิ้ว ได้ไม่น้อยกว่า 100 ตัวอักษรต่อวินาที
- มีความละเอียดในการพิมพ์แบบ Enhanced Graphics ไม่น้อยกว่า 360 X 360 จุดต่อนิ้ว
- มี Interface แบบ 1 x Parallel หรือ 1 x USB 1.1 หรือดีกว่า
- มีหน่วยความจำแบบ Input Buffer ไม่น้อยกว่า 128 KB

33. เครื่องพิมพ์ชนิด Dot Matrix Printer แบบแคร์ยาว ราคา 23,000 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- มีจำนวนหัวพิมพ์ไม่น้อยกว่า 24 เข็มพิมพ์
- มีความยาวของแคร์พิมพ์ไม่น้อยกว่า 15 นิ้ว
- มีความเร็วขณะพิมพ์ร่าง ขนาด 10 ตัวอักษรต่อนิ้ว ได้ไม่น้อยกว่า 300 ตัวอักษรต่อวินาที
- มีความเร็วขณะพิมพ์ตัวอักษรแบบละเอียด ขนาด 10 ตัวอักษรต่อนิ้ว ได้ไม่น้อยกว่า 100 ตัวอักษรต่อวินาที
- มีความละเอียดในการพิมพ์แบบ Enhanced Graphics ไม่น้อยกว่า 360 X 360 จุดต่อนิ้ว
- มีหน่วยความจำ แบบ Input Buffer ไม่น้อยกว่า 128 KB
- มี Interface แบบ 1 x Parallel หรือ 1 x USB 1.1 หรือดีกว่า



34. เครื่องพิมพ์ชนิดฉีดหมึก (INKJET Printer) ราคา 4,300 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- มีความละเอียดในการพิมพ์ขาวดำไม่น้อยกว่า 1,200x1,200 dpi
- มีความละเอียดในการพิมพ์สีไม่น้อยกว่า 4,800x1,200 dpi
- มีความเร็วในการพิมพ์ร่างขาวดำไม่น้อยกว่า 30 หน้าต่อนาที
- มีความเร็วในการพิมพ์ร่างสีไม่น้อยกว่า 20 หน้าต่อนาที
- มี Interface แบบ 1 x Parallel หรือ 1 x USB 2.0 หรือดีกว่า
- สามารถใช้ได้กับ A4, Letter, Legal และ Custom โดยกดใส่กระดาษได้ไม่น้อยกว่า 100 แผ่น

35. เครื่องพิมพ์ชนิดฉีดหมึก (INKJET Printer) สำหรับกระดาษขนาด A3 ราคา 12,000 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- มีความละเอียดในการพิมพ์ร่างไม่น้อยกว่า 1,200x1,200 dpi
- มีความเร็วในการพิมพ์ร่างขาวดำสำหรับกระดาษขนาด A4 ไม่น้อยกว่า 30 หน้าต่อนาที หรือ 10.2 ภาพต่อนาที
- มีความเร็วในการพิมพ์ร่างสีสำหรับกระดาษขนาด A4 ไม่น้อยกว่า 17 หน้าต่อนาที หรือ 8.1 ภาพต่อนาที
- มี Interface แบบ 1 x Parallel หรือ 1 x USB 2.0 หรือดีกว่า
- สามารถใช้ได้กับ A3, A4, Letter, Legal และ Custom โดยกดใส่กระดาษได้ไม่น้อยกว่า 100 แผ่น

36. เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์/ชนิด LED ขาวดำ (18 หน้า/นาที) ราคา 3,500 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 600x600 dpi
- มีความเร็วในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 18 หน้าต่อนาที
- มีหน่วยความจำ (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 2 MB
- มี Interface แบบ 1 x Parallel หรือ 1 x USB 2.0 หรือดีกว่า
- สามารถใช้ได้กับ A4, Letter, Legal และ Custom โดยมีกระดาษใส่กระดาษได้ไม่น้อยกว่า 150 แผ่น

37. เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์/ชนิด LED ขาวดำ (25 หน้า/นาที) ราคา 5,500 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 1,200x600 dpi
- มีความเร็วในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 25 หน้าต่อนาที
- มีหน่วยความจำ (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB
- สามารถพิมพ์เอกสารกลับหน้าอัตโนมัติได้



- มี Interface แบบ 1 x Parallel หรือ 1 x USB 2.0 หรือดีกว่า
- สามารถใช้ได้กับ A4, Letter, Legal และ Custom โดยมีขนาดใส่กระดาษได้ไม่น้อยกว่า 250 แผ่น

38. เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์/ชนิด LED ขาวดำ (30 หน้า/นาทีก) ราคา 13,000 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 1,200x600 dpi
- มีความเร็วในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 30 หน้าต่อนาที
- สามารถพิมพ์เอกสารกลับหน้าอัตโนมัติได้
- มีหน่วยความจำ (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 32 MB
- มี Interface แบบ 1 x Parallel หรือ 1 x USB 2.0 หรือดีกว่า
- สามารถใช้ได้กับ A4, Letter, Legal และ Custom โดยมีขนาดใส่กระดาษได้รวมกันไม่น้อยกว่า 250 แผ่น

39. เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์/ชนิด LED ขาวดำ แบบ Network แบบที่ 1 (35 หน้า/นาทีก) ราคา 19,900 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 1,200x1,200 dpi
- มีความเร็วในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 35 หน้าต่อนาที
- สามารถพิมพ์เอกสารกลับหน้าอัตโนมัติได้
- มีหน่วยความจำ (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 64 MB
- มี Interface ไม่น้อยกว่า 1 x Parallel หรือ 1 x USB 2.0
- มีช่องเชื่อมต่อEthernet 10/100 Base TX ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- สามารถใช้ได้กับ A4, Letter, Legal และ Custom โดยมีขนาดใส่กระดาษได้ไม่น้อยกว่า 250 แผ่น

40. เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์/ชนิด LED ขาวดำ แบบ Network แบบที่ 2 (40 หน้า/นาทีก) ราคา 41,000 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 1,200x1,200 dpi
- มีความเร็วในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 40 หน้าต่อนาที
- มีหน่วยความจำ (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 128 MB
- สามารถพิมพ์เอกสารกลับหน้าอัตโนมัติได้
- มี Interface ไม่น้อยกว่า 1 x Parallel หรือ 1 x USB 2.0
- มีช่องเชื่อมต่อEthernet 10/100 Base TX ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- สามารถใช้ได้กับ A4, Letter, Legal และ Custom โดยมีขนาดใส่กระดาษได้ไม่น้อยกว่า 500 แผ่น



41. เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์/ชนิด LED สี แบบ Network ราคา 18,000 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 600x600 dpi
- มีความเร็วในการพิมพ์สีไม่น้อยกว่า 20 หน้าต่อนาที
- มีความเร็วในการพิมพ์ขาวดำไม่น้อยกว่า 20 หน้าต่อนาที
- มีหน่วยความจำ (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 16 MB
- สามารถพิมพ์เอกสารกลับหน้าอัตโนมัติได้
- มี Interface ไม่น้อยกว่า 1x Parallel หรือ 1 x USB 2.0
- มีช่องเชื่อมต่อEthernet 10/100 Base TX ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- สามารถใช้ได้กับ A4, Letter, Legal และ Custom โดยมีกระดาษใส่กระดาษได้ไม่น้อยกว่า 250 แผ่น

42. เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์/ชนิด LED ขาวดำสำหรับกระดาษขนาด A3 ราคา 53,000 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 600x600 dpi
- มีความเร็วในการพิมพ์ร่างสำหรับกระดาษ A4 ไม่น้อยกว่า 15 หน้าต่อนาที
- มีหน่วยความจำ (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 16 MB
- มี Interface แบบ 1 x Parallel หรือ 1 x USB 2.0 หรือดีกว่า
- มีช่องเชื่อมต่อแบบ Ethernet 10/100 Base TX หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- สามารถใช้ได้กับ A3, A4, Letter, Legal และ Custom โดยมีกระดาษใส่กระดาษได้รวมกันไม่น้อยกว่า 250 แผ่น

43. เครื่องพิมพ์ Multifunction ชนิดฉีดหมึก (Inkjet) ราคา 4,200 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- เป็นอุปกรณ์ที่มีความสามารถเป็น Printer, Copier และ Scanner ภายในเครื่องเดียวกัน
- ใช้เทคโนโลยีแบบพ่นหมึก (inkjet)
- มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 4,800x1,200 dpi
- มีความเร็วในการพิมพ์สีไม่น้อยกว่า 20 หน้าต่อนาที
- มีความเร็วในการพิมพ์ขาวดำไม่น้อยกว่า 28 หน้าต่อนาที
- สามารถสแกนเอกสาร ขนาด A4 (ขาวดำ-สี) ได้
- มีความละเอียดในการสแกนสูงสุด ไม่น้อยกว่า 1,200x2,400 dpi
- มีถาดป้อนเอกสารอัตโนมัติ (Auto Document Feed)
- สามารถถ่ายสำเนาเอกสารได้ทั้งสีและขาวดำ



- สามารถทำสำเนาได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 90 สำเนา
- สามารถย่อและขยายได้ 25 ถึง 400 เปอร์เซ็นต์
- สามารถใช้ได้กับ A4, Letter, Legal และ Custom โดยกดใส่กระดาษได้ไม่น้อยกว่า 100 แผ่น

44. เครื่องพิมพ์ Multifunction ชนิดเลเซอร์/ชนิด LED สี ราคา 23,000 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- เป็นอุปกรณ์ที่มีความสามารถเป็น Printer, Copier, Scanner และ FAX ภายในเครื่องเดียวกัน
- ใช้เทคโนโลยีแบบเลเซอร์ หรือ แบบ LED
- มีหน่วยความจำ (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 128 MB
- มี Interface อย่างน้อย 1 x USB 2.0 และ 1 x Ethernet 10/100 Base TX
- มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 600x600 dpi
- มีความเร็วในการพิมพ์สีไม่น้อยกว่า 20 หน้าต่อนาที
- มีความเร็วในการพิมพ์ขาวดำไม่น้อยกว่า 20 หน้าต่อนาที
- สามารถสแกนเอกสาร ขนาด A4 (ขาวดำ และ สี) ได้
- มีความละเอียดในการสแกนสูงสุด ไม่น้อยกว่า 1,200x1,200 dpi
- มีถาดป้อนเอกสารอัตโนมัติ (Auto Document Feed)
- สามารถถ่ายสำเนาเอกสารได้ทั้งสีและขาวดำ
- สามารถทำสำเนาได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 99 สำเนา
- สามารถย่อและขยายได้ 25 ถึง 400 เปอร์เซ็นต์
- สามารถใช้ได้กับ A4, Letter, Legal และ Custom โดยกดใส่กระดาษได้ไม่น้อยกว่า 250 แผ่น

45. สแกนเนอร์ สำหรับงานเก็บเอกสารทั่วไป ราคา 3,200 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- มีความละเอียดในการสแกนสูงสุด ไม่น้อยกว่า 4,800x4,800 dpi
- สามารถสแกนเอกสารได้ไม่น้อยกว่ากระดาษขนาด A4
- มี Interface แบบ 1 x Parallel หรือ 1 x USB 2.0 หรือดีกว่า

46. สแกนเนอร์ สำหรับงานเก็บเอกสารระดับศูนย์บริการ แบบที่ 1 ราคา 20,000 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- เป็นสแกนเนอร์ป้อนกระดาษอัตโนมัติ (Document Feeder)
- มีความละเอียดในการสแกนสูงสุด ไม่น้อยกว่า 600x600 dpi
- มีความเร็วในการสแกนกระดาษขนาด A4 ได้ไม่น้อยกว่า 8 ppm



- สามารถสแกนเอกสารได้ไม่น้อยกว่ากระดาษขนาด A4
- มี Interface แบบ 1 x Parallel หรือ 1 x USB 2.0 หรือดีกว่า

47. สแกนเนอร์ สำหรับงานเก็บเอกสารระดับศูนย์บริการ แบบที่ 2 ราคา 34,000 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- เป็นสแกนเนอร์ชนิดป้อนกระดาษอัตโนมัติ (Document Feeder)
- สามารถสแกนเอกสารได้ 2 หน้าแบบอัตโนมัติ
- มีความละเอียดในการสแกนสูงสุด ไม่น้อยกว่า 600x600 dpi
- มีความเร็วในการสแกนกระดาษขนาด A4 ได้ไม่น้อยกว่า 25 ppm
- สามารถสแกนเอกสารได้ไม่น้อยกว่ากระดาษขนาด A4
- มี Interface แบบ 1 x Parallel หรือ 1 x USB 2.0 หรือดีกว่า

48. จอภาพชนิด LCD หรือ LED ขนาดไม่น้อยกว่า 18 นิ้ว ราคา 3,100 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- มีขนาดไม่น้อยกว่า 18 นิ้ว
- รองรับความละเอียดการแสดงผลไม่น้อยกว่า 1,366 X 768 Pixel
- มี Refresh Rate ไม่น้อยกว่า 60 Hz

49. จอภาพชนิด LCD หรือ LED ขนาดไม่น้อยกว่า 20 นิ้ว ราคา 3,600 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- มีขนาดไม่น้อยกว่า 20 นิ้ว
- รองรับความละเอียดการแสดงผลไม่น้อยกว่า 1,600 X 900 Pixel
- มี Refresh Rate ไม่น้อยกว่า 60 Hz

50. จอภาพชนิด LCD หรือ LED ขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว ราคา 5,100 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- มีขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว
- รองรับความละเอียดการแสดงผลไม่น้อยกว่า 1,920 X 1,080 Pixel
- มี Refresh Rate ไม่น้อยกว่า 60 Hz

51. เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 750 VA ราคา 1,700 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- มีกำลังไฟฟ้านอกไม่น้อยกว่า 750 VA



- สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที

52. เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 1 kVA ราคา 5,300 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- มีกำลังไฟฟ้าด้านนอกไม่น้อยกว่า 1 kVA และ 600 W
- สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที

53. เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 2 kVA ราคา 18,000 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- มีกำลังไฟฟ้าด้านนอกไม่น้อยกว่า 2 kVA และ 1,200 W
- มีแรงดัน Input (VAC) 220+/-25% หรือดีกว่า
- มีแรงดัน Output (VAC) 220+/-5% หรือดีกว่า
- สามารถสำรองไฟฟ้าที่ Full Load ได้ไม่น้อยกว่า 5 นาที

54. เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 3 kVA ราคา 38,000 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- มีกำลังไฟฟ้าด้านนอกไม่น้อยกว่า 3 kVA และ 2,100 W
- มีแรงดัน Input (VAC) 220+/-25% หรือดีกว่า
- มีแรงดัน Output (VAC) 220+/-5% หรือดีกว่า
- สามารถสำรองไฟฟ้าที่ Full Load ได้ไม่น้อยกว่า 5 นาที

55. เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 10 kVA (ระบบไฟฟ้า 3 เฟส) ราคา 245,000 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- มีกำลังไฟฟ้าด้านนอกไม่น้อยกว่า 10 kVA และ 8,000 W
- มีแรงดัน Input (VAC) 220+/-25% หรือดีกว่า
- มีแรงดัน Output (VAC) 220+/-1% หรือดีกว่า
- สามารถใช้งานได้กับระบบไฟฟ้าแบบ 3 เฟส
- สามารถสำรองไฟฟ้าที่ Full Load ได้ไม่น้อยกว่า 8 นาที

56. ชุดโปรแกรมระบบปฏิบัติการสำหรับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ราคา 3,800 บาท

57. ชุดโปรแกรมระบบปฏิบัติการสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) ราคา 20,000 บาท

58. ชุดโปรแกรมจัดการสำนักงาน ราคา 10,000 บาท



59. การจัดการระบบคอมพิวเตอร์หรือครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ทดแทน ต้องผ่านการใช้งานมาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี
60. ให้พิจารณาใช้งานซอฟต์แวร์ประเภท Open Source แทนการจัดหาครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ ประเภทซอฟต์แวร์สำเร็จรูป

หมายเหตุ * ลักษณะการใช้งานของเครื่องคอมพิวเตอร์และเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ หรือ เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก สำหรับงานสำนักงาน

ลักษณะการใช้งาน

- 1.1 งานป้อนข้อมูล หรือแสดงผลทั่วไป
- 1.2 งานเอกสารในสำนักงาน เช่น สร้าง แก้ไข ดัดแปลง พิมพ์ เป็นต้น
- 1.3 งานบันทึก สำรอง และสืบค้นข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์
- 1.4 งานแสดงผลการค้นหาคำรู้ และความบันเทิงทั่วไป
- 1.5 งานสืบค้นและแสดงผลข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย หรือระบบอินเทอร์เน็ต
- 1.6 งานสื่อสารโทรคมนาคมพื้นฐาน เช่น การรับส่งข้อมูล โทรสาร ข้อความสั้น เป็นต้น
- 1.7 งานอื่นๆ ซึ่งไม่ต้องใช้ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ และความสามารถพิเศษเฉพาะด้านอย่างชัดเจน

2. เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผล แบบที่ 1 (Computing) หรือ เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก สำหรับงานประมวลผล

ลักษณะการใช้งาน

- 2.1 งานคำนวณผลทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์
- 2.2 งานประมวลผลข้อมูลทางสถิติ
- 2.3 งานด้านการคำนวณ และสร้างแบบจำลองสำหรับงานด้านวิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์
- 2.4 งานสร้างต้นแบบงานวิศวกรรม และงานสถาปัตยกรรม
- 2.5 งานสร้างแบบจำลองที่อาจจะเกิดขึ้นเพื่อวิเคราะห์ คำนวณ และออกแบบการทำงานด้าน
- 2.6 วิศวกรรม
- 2.7 งานสร้างแบบจำลองลอจิกทางเศรษฐศาสตร์
- 2.8 งานสร้างแบบจำลองทางด้านดาราศาสตร์ และการแพทย์
- 2.9 งานแปลโปรแกรมระดับสูง (Compile)
- 2.10งานอื่นๆ ซึ่งต้องอาศัยความสามารถทางด้านการคำนวณอย่างชัดเจน



3. เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผล แบบที่ 2 (ผลิตสื่อประสม (Multimedia)) หรือเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก สำหรับงานประมวลผล

ลักษณะการใช้งาน

- 3.1 งานเอกสารที่ต้องใช้ความสามารถระดับสูงสำหรับการเพิ่มข้อมูลกราฟิก เช่น การจัดหน้าเอกสารสำหรับงานพิมพ์ การจัดทำโปสเตอร์ เป็นต้น
- 3.2 งานตัดต่อสื่อประสมชนิดเพิ่มข้อมูลเสียง (Sound) หรือเพิ่มข้อมูลวีดิทัศน์ (Video)
- 3.3 งานเข้ารหัสหรือถอดรหัส (Encoder/Decoder) สื่อประสมชนิดเพิ่มข้อมูลเสียง หรือ เพิ่มข้อมูลวีดิทัศน์
- 3.4 งานจัดสร้างมัลติมีเดียคอนเทนต์ (Multimedia Content)
- 3.5 งานสร้างสื่อประสมประเภทภาพเคลื่อนไหว (Animation Multimedia)
- 3.6 งานอื่นๆ ที่ต้องใช้ความสามารถของการประมวลผลทางด้านกราฟิกอย่างชัดเจน



เกณฑ์ราคากลางและคุณลักษณะพื้นฐานครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ ประจำปี พ.ศ. 2556 (เพิ่มเติม)²

1. เครื่องคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต แบบที่ 1 ราคา 3,900 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ที่มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 1 GHz
- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 512 MB
- มีหน่วยความจำภายในขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
- รองรับหน่วยความจำภายนอกขนาดไม่น้อยกว่า 32 GB
- มีหน้าจอสัมผัสแบบ TFT หรือ IPS หรือ PLS
- มีขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว และมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 800 x 480 Pixel
- สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (802.11b/g/n)
- มีกล้องด้านหลังความละเอียดไม่น้อยกว่า 1 ล้านพิกเซล
- มีกล้องด้านหน้าความละเอียดไม่น้อยกว่า 0.3 ล้านพิกเซล

2. เครื่องคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต แบบที่ 2 ราคา 15,000 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 2 แกนหลัก (2 core) ที่มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 1 GHz
- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 512 MB
- มีหน่วยความจำภายในขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB
- มีหน้าจอสัมผัสแบบ TFT หรือ IPS หรือ PLS
- มีขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว และมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 1024 x 600 Pixel
- สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (802.11b/g/n), Blue-tooth และ GPS
- มีอุปกรณ์เชื่อมต่อระบบ 3G หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายในตัวเครื่อง (built-in)
- มีกล้องด้านหลังความละเอียดไม่น้อยกว่า 3 ล้านพิกเซล
- มีกล้องด้านหน้าความละเอียดไม่น้อยกว่า 1 ล้านพิกเซล

3. เครื่องคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต แบบที่ 3 ราคา 19,000 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) ที่มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 1.2

² ประกาศ ณ วันที่ 29 มีนาคม 2556



GHz

- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 1 GB
- มีหน่วยความจำภายในขนาดไม่น้อยกว่า 32 GB
- มีหน้าจอสัมผัสแบบ TFT หรือ IPS หรือ PLS
- มีขนาดไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว และมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 1280 x 800 Pixel
- สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (802.11b/g/n), Blue-tooth และ GPS
- มีอุปกรณ์เชื่อมต่อระบบ 3G หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายในตัวเครื่อง (built-in)
- มีกล้องด้านหลังความละเอียดไม่น้อยกว่า 5 ล้านพิกเซล
- มีกล้องด้านหน้าความละเอียดไม่น้อยกว่า 1 ล้านพิกเซล

4. ตู้สำหรับจัดเก็บเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ แบบที่ 3 (ขนาด 42U) ราคา 130,000 บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

- เป็นตู้ Rack ปิด ขนาด 19 นิ้ว 42U โดยมีความกว้างไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร ความลึกไม่น้อยกว่า 110 เซนติเมตร และความสูงไม่น้อยกว่า 200 เซนติเมตร
- มีช่องเสียบไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า 12 ช่อง
- มีพัดลมสำหรับระบายความร้อน ไม่น้อยกว่า 2 ตัว
- มีประตูหน้าเป็นแบบโลหะที่มีรูพกรุน
- มีจอภาพ อุปกรณ์สลับสัญญาณ (KVM Switch) และ แป้นพิมพ์พร้อมแผ่นสัมผัส (touch pad) ที่ถูกออกแบบ และติดตั้งอยู่ภายในตู้ Rack



ภาคผนวก 4

รายละเอียดประกอบการคำนวณราคางานพัฒนาซอฟต์แวร์ ประเภทโปรแกรมประยุกต์ (Application Software)

เอกสารคุณสมบัติเฉพาะระบบ



ภาคผนวก 4

รายละเอียดประกอบกรคำนวณราคางานพัฒนาซอฟต์แวร์ประเภทโปรแกรมประยุกต์ (Application Software)

เอกสารคุณสมบัติเฉพาะระบบ
<<ชื่อโครงการ>>

เวอร์ชัน:

วันที่:



สัญลักษณ์ที่ใช้ในเอกสาร (Document Convention)

เอกสารนี้คือเอกสารต้นแบบ (template) สำหรับจัดทำข้อกำหนดคุณสมบัติเฉพาะระบบ โดยจะทำการสรุปความต้องการระบบสารสนเทศทั้งความต้องการเชิงหน้าที่ และความต้องการเชิงคุณภาพ โดยความต้องการดังกล่าว มาจากการรวบรวมความต้องการของผู้ใช้ระบบ ที่ได้ทำการศึกษาและสำรวจจากหน่วยงานผู้ใช้ และนำมาวิเคราะห์และจัดทำข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะ

จุดประสงค์ของการจัดทำเอกสารฉบับนี้เพื่อให้หน่วยงานภาครัฐนำไปใช้ในการจัดทำเอกสารข้อกำหนดคุณสมบัติเฉพาะของระบบ และการประเมินราคากลางในการพัฒนาซอฟต์แวร์ของระบบสารสนเทศที่จะดำเนินการจัดซื้อจัดจ้าง รวมทั้งสามารถใช้เป็นเอกสารในการอ้างอิงการในการทำงานต่อเนื่องจากการพัฒนาโปรแกรม รวมทั้งการตรวจรับระบบงาน

ขอบเขตในการนำเสนอ จะนำเสนอในรูปแบบของแผนภาพ หรือ Diagram ซึ่งประกอบด้วย แผนภาพกระบวนการทางธุรกิจ (Business Process Diagram) และแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบของระบบ (Element Relationship Diagram) รวมทั้งบรรยายข้อกำหนดเชิงหน้าที่ หรือคุณลักษณะเฉพาะของระบบ ข้อกำหนดเชิงคุณภาพ และความต้องการด้านการบำรุงรักษาระบบ เพื่อให้เกิดการตกลงและเข้าใจกันระหว่างผู้พัฒนาและผู้ใช้งานระบบ ข้อความต่างๆที่ปรากฏในเอกสารนี้ สามารถถูกแทนที่ด้วยข้อความเฉพาะของแต่ละโครงการพัฒนาซอฟต์แวร์ หรือทำการแก้ไข ปรับแต่ง เพิ่มเติม เพื่อให้เหมาะสมและเพื่อให้การทำข้อกำหนดการออกแบบระบบเป็นไปอย่างถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของแต่ละโครงการ

สัญลักษณ์มาตรฐานที่ปรากฏในเอกสารนี้ เพื่อบอกให้ผู้อ่านได้ทราบถึงคำอธิบายในแต่ละส่วนของเอกสารนี้ รวมทั้งแนะนำให้ผู้ที่นำเอกสารต้นแบบนี้ไปใช้งานสามารถแก้ไข ปรับเปลี่ยน หรือเพิ่มเนื้อหาได้อย่างเหมาะสม สัญลักษณ์ที่ปรากฏในเอกสารนี้มี 2 แบบคือ

[ข้อความ] ข้อความที่อยู่ในเครื่องหมาย [] และเป็นตัวเอียง หมายถึงส่วนที่อธิบายหรือแนะนำผู้ใช้เอกสารต้นแบบนี้เกี่ยวกับเนื้อหาของหัวข้อนั้นๆในเอกสาร ข้อความเหล่านี้ ควรต้องลบออกเมื่อผู้ใช้เอกสารต้นแบบจะทำการส่งหรือนำเอกสารนี้ไปเผยแพร่

<<ข้อความความ>> ข้อความที่อยู่ในเครื่องหมาย << >> เป็นข้อความที่จะต้องถูกแทนที่ด้วยเนื้อหาหรือข้อความตามความเหมาะสมของแต่ละโครงการ

ผู้ที่นำเอกสารต้นแบบนี้ไปใช้งาน ควรเปลี่ยนชื่อโครงการ รหัสอ้างอิงเอกสารที่ส่วนหัวและส่วนท้ายของแต่ละหน้า เวอร์ชันของเอกสาร และลบหน้านี้ออก เมื่อจะทำการส่งหรือเผยแพร่เอกสารนี้อย่างเป็นทางการ



ประวัติการแก้ไข

วันที่แก้ไข	ชื่อผู้แก้ไข	รายละเอียดการแก้ไข	เวอร์ชัน



สารบัญ

1.	ความเป็นมาของโครงการ.....	44
1.1	วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	44
1.2	ขอบเขตงาน.....	44
1.3	ประโยชน์ที่ได้รับ.....	44
1.4	ความหมายของคำนิยาม และคำย่อ.....	44
1.5	เอกสารอ้างอิง.....	44
1.6	ภาพรวมของเอกสาร.....	44
2.	ภาพรวมระบบ.....	45
2.1	ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบของระบบ (Element Relationship Diagram).....	45
2.1.1	ความสัมพันธ์กับผู้ใช้ระบบ (User Interface).....	45
2.1.2	ความสัมพันธ์กับระบบงานภายนอก (System Interfaces).....	45
2.1.3	ความสัมพันธ์ระหว่างระบบงานภายใน.....	45
2.2	กระบวนการทำงานที่เกี่ยวข้อง (Business Process)	46
2.2.1	BP_01 : <<กระบวนการทางธุรกิจที่ 1>>.....	47
3.	คุณลักษณะเฉพาะของระบบ.....	52
3.1	คุณลักษณะเฉพาะของระบบ	52
3.1.1	คุณลักษณะของระบบเชิงหน้าที่ <<ชื่อระบบงานย่อย>>	52
3.2	คุณลักษณะเฉพาะของระบบเชิงคุณภาพ.....	53
4.	ความต้องการในการบำรุงรักษา.....	54



1. ความเป็นมาของโครงการ

[อธิบายความเป็นมาและเหตุผลในการจัดทำโครงการ]

1.1 วัตถุประสงค์ของโครงการ

[อธิบายวัตถุประสงค์ของโครงการ]

1.2 ขอบเขตงาน

[อธิบายขอบเขตการดำเนินโครงการ]

1.3 ประโยชน์ที่ได้รับ

[อธิบายประโยชน์ที่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับโครงการจะได้รับ เมื่อดำเนินโครงการเสร็จสิ้น และนำซอฟต์แวร์ไปใช้งาน]

1.4 ความหมายของคำนิยาม และคำย่อ

คำจำกัดความ	ความหมาย/คำเต็ม
[แจกแจงคำนิยาม คำศัพท์เฉพาะ หรือคำย่อที่มีการกล่าวถึงและเป็นคำที่ไม่เป็นที่รู้จักทั่วไป และมีการใช้ในเอกสารฉบับนี้]	

1.5 เอกสารอ้างอิง

[แจกแจงรายการเอกสารอ้างอิงที่เกี่ยวข้องที่นำมาใช้เป็นกรอบในการจัดทำเอกสารคุณสมบัติเฉพาะระบบ]

1.6 ภาพรวมของเอกสาร

เอกสารฉบับนี้จัดทำขึ้นโดยมีเนื้อหา ดังนี้

หัวข้อที่ 1 ความเป็นมา ซึ่งกล่าวถึงความเป็นมาของโครงการ เหตุผลในจัดทำโครงการ และขอบเขตงานโครงการ และประโยชน์ที่จะได้รับจากโครงการ

หัวข้อที่ 2 ภาพรวมของระบบ ซึ่งจะอธิบาย ภาพรวมของระบบและกระบวนการทางธุรกิจที่เกี่ยวข้อง

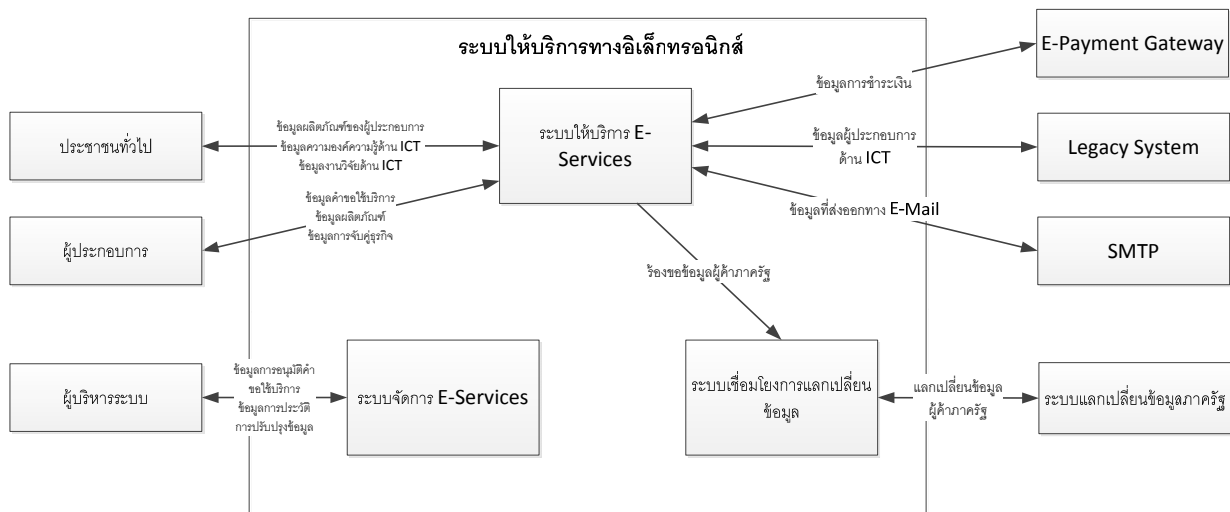
หัวข้อที่ 3 คุณลักษณะเฉพาะของระบบ ซึ่งจะอธิบายความสามารถของระบบที่หน่วยงานเจ้าของโครงการหรือหน่วยงานผู้ใช้ระบบต้องการเพื่อให้สามารถรองรับกับความต้องการใช้ประกอบด้วยความสามารถของระบบเชิงหน้าที่และเชิงคุณภาพ

2. ภาพรวมของระบบ

[หัวข้อนี้จะอธิบายภาพรวมของระบบที่ต้องการพัฒนา โดยจะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระบบงานที่จะพัฒนากับองค์ประกอบภายนอกอื่นๆ ระบบงานย่อยภายใน และแผนภาพกระบวนการทางธุรกิจ เมื่อมีการนำระบบมาใช้งาน]

2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบของระบบ (Element Relationship Diagram)

[แสดงแผนภาพที่อธิบายส่วนประกอบต่างๆ ทั้งภายในระบบเอง และส่วนประกอบภายนอกที่มีความเกี่ยวข้องกับระบบซอฟต์แวร์ที่จะพัฒนาขึ้น โดยแสดงเป็นแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบของระบบ (Element Relationship Diagram) ตัวอย่าง Element Relationship Diagram ดังแสดงในรูปด้านล่าง]



รูปที่ 1 ตัวอย่างแสดงความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบของระบบ <<ชื่อระบบ>>

จากแผนภาพข้างต้น สามารถอธิบายหน้าที่การทำงานของระบบ <<ชื่อระบบ>> โดยแยกตามระบบย่อย ได้ดังต่อไปนี้

- 1) ระบบ <<ชื่อระบบ>> คือระบบ <<สรุปหน้าที่ของระบบงานย่อย>>
- 2) ระบบ <<ชื่อระบบ>> คือระบบ <<สรุปหน้าที่ของระบบงานย่อย>>



2.1.1 ความสัมพันธ์กับผู้ใช้ระบบ (User Interfaces)

[อธิบายการเชื่อมต่อกับผู้ใช้ระบบตามหน้าที่บทบาทต่างๆ (actor) เข้ามาใช้งานระบบด้วยวิธีการใด การกำหนดผู้ใช้ระบบ ควรกำหนดเป็นบทบาทหน้าที่ที่ผู้ใช้งานนั้นๆ มีต่อระบบซอฟต์แวร์ที่จะพัฒนาขึ้น และไม่ควรถูกกำหนดเป็นชื่อหน่วยงาน]

2.1.2 ความสัมพันธ์กับระบบงานภายนอก (System Interfaces)

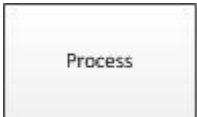
[อธิบายการเชื่อมต่อหรือความสัมพันธ์ระหว่างระบบที่จะพัฒนากับระบบงานภายนอกและวิธีการเชื่อมต่อ (ถ้ามี) ตามภาพรวมของระบบที่แสดงในหัวข้อ 2.1 เช่นการเชื่อมต่อกับ E-Payment Gateway เชื่อมต่อโดยใช้ web service เป็นต้น]

2.1.3 ความสัมพันธ์ระหว่างระบบงานภายใน

[อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่างๆ ภายในระบบ หรือ อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างระบบงานย่อยที่อยู่ภายใน]

2.2 กระบวนการทำงานที่เกี่ยวข้อง (Business Process)

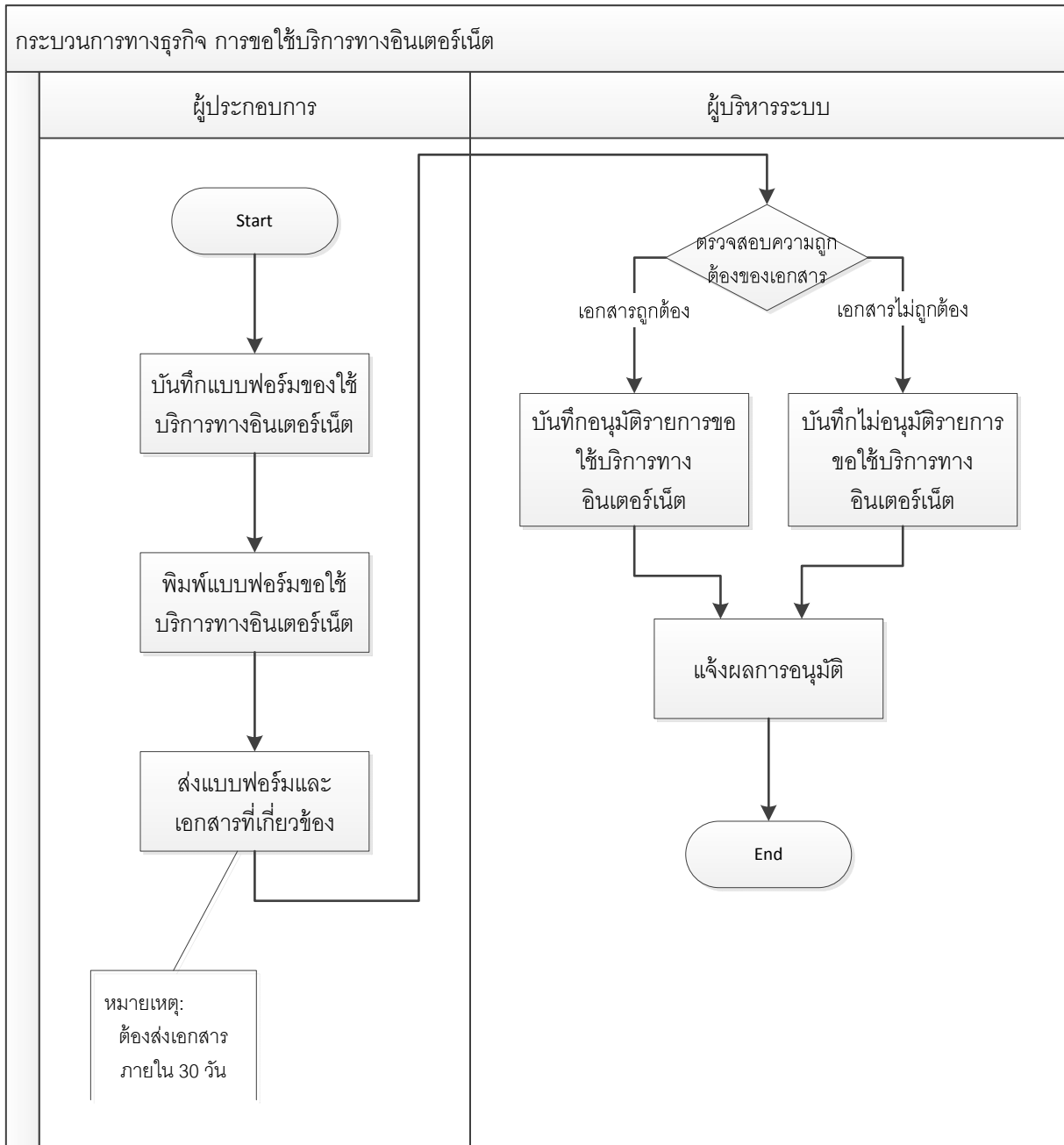
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการอธิบายกระบวนการทางธุรกิจมีดังต่อไปนี้ [สัญลักษณ์สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามเครื่องมือที่ใช้ในการทำแผนภาพ]

สัญลักษณ์	คำอธิบาย	สัญลักษณ์	คำอธิบาย
	เหตุการณ์เริ่มต้น		เหตุการณ์สิ้นสุด
	การทำงานที่เกิดขึ้นในกระบวนการทำงาน		การตัดสินใจ/ทางเลือก
	ลำดับการทำงาน		คำอธิบายเพิ่มเติม

[หัวข้อย่อยที่อยู่ภายใต้หัวข้อนี้ เป็นการแสดงแผนภาพกระบวนการทางธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับระบบซอฟต์แวร์ที่จะทำการพัฒนาขึ้น รวมทั้งแสดงตารางอธิบายกระบวนการทางธุรกิจในแต่ละขั้นตอน อาจจะมีมากกว่า 1 กระบวนการก็ได้ แล้วแต่การวิเคราะห์ลักษณะทางธุรกิจและความต้องการซอฟต์แวร์ ตัวอย่างแผนภาพกระบวนการทางธุรกิจและคำอธิบาย ดังแสดงด้านล่างในหัวข้อ 2.2.1]



2.2.1 BP_01: <<กระบวนการทางธุรกิจที่ 1>>



รูปที่ 2 ตัวอย่างกระบวนการทางธุรกิจ (Business Process) <<ชื่อกระบวนการ>>



ตารางที่ 1 ตัวอย่างตารางอธิบายกระบวนการทางธุรกิจ: <<ชื่อกระบวนการ>>

หมายเลข กระบวนการ	ขั้นตอน	คำอธิบาย	ข้อมูลเข้า	ข้อมูลออก	ข้อกำหนดทาง ธุรกิจ
BP01	บันทึกแบบฟอร์มขอใช้ บริการทางอินเทอร์เน็ต	- ผู้ประกอบการบันทึกข้อมูลการขอใช้บริการทาง อินเทอร์เน็ต ข้อมูลที่บันทึกประกอบด้วย - รายละเอียดผู้ยื่นคำขอ - รายละเอียดสถานประกอบการ - รายละเอียดบริการที่ต้องการขอใช้ - ระบบส่งรายละเอียดกลับไปทาง e-mail ที่ที่ ผู้ประกอบการได้บันทึกไว้	- ข้อมูลผู้ยื่นคำ ขอ - ข้อมูลสถาน ประกอบการ - ข้อมูลบริการ ที่ต้องการขอ ใช้	- e-mail แจ้ง รายละเอียด การขอใช้ บริการ - ไฟล์ แบบฟอร์ม ขอใช้บริการ ทาง อินเทอร์เน็ต	ผู้ประกอบการ ที่มาขอใช้บริการ ต้องลงทะเบียน ผู้ค้าภาครัฐกับ กรมบัญชีกลาง แล้ว
BP02	พิมพ์แบบฟอร์มขอใช้ บริการทางอินเทอร์เน็ต	ผู้ประกอบการพิมพ์แบบฟอร์มขอใช้บริการทาง อินเทอร์เน็ต และส่งมายังกระทรวง ICT พร้อม ทั้งเอกสารแนบ (หนังสือรับรองนิติบุคคล)	ไฟล์ แบบฟอร์ม ขอใช้บริการ ทาง อินเทอร์เน็ต	- แบบฟอร์ม ขอใช้บริการ ทาง อินเทอร์เน็ต - เอกสารแนบ	ผู้ประกอบการ ต้องส่งแบบฟอร์ม การขอใช้บริการ มายังหน่วยงาน ภายใน 30 วัน หลังจากที่ได้ทำ การลงทะเบียน ขอใช้บริการ
BP03	ตรวจสอบความถูกต้อง	ผู้บริหารระบบ เมื่อได้รับแบบฟอร์มขอใช้บริการ	แบบฟอร์ม	ผลการตรวจสอบ	



หมายเลข กระบวนการ	ขั้นตอน	คำอธิบาย	ข้อมูลเข้า	ข้อมูลออก	ข้อกำหนดทาง ธุรกิจ
	ของเอกสาร	ทางอินเทอร์เน็ตแล้ว ทำการตรวจสอบความ ถูกต้องของเอกสาร	ขอใช้บริการ ทาง อินเทอร์เน็ต เอกสารแนบ		
BP04	บันทึกอนุมัติรายการขอ ใช้บริการทาง อินเทอร์เน็ต	1. ผู้บริหารระบบ ทำการค้นหารายการขอใช้ บริการทางอินเทอร์เน็ตจากระบบ และบันทึกผล การอนุมัติการขอใช้บริการ 2. ระบบส่ง e-mail แจ้งผลให้กับผู้ประกอบการ	- ผลการตรวจสอบ - แบบฟอร์มขอใช้บริการทางอินเทอร์เน็ต เอกสารแนบ	E-mail แจ้งผล การอนุมัติ	คำขอใช้บริการจะ ถูกลบออกจาก ระบบโดย อัตโนมัติ
BP05	บันทึกไม่อนุมัติรายการ ขอใช้บริการทาง อินเทอร์เน็ต	1. ผู้บริหารระบบ ทำการค้นหารายการขอใช้ บริการทางอินเทอร์เน็ตจากระบบ และบันทึก ปฏิเสธคำขอใช้บริการทางอินเทอร์เน็ต พร้อมทั้ง เหตุผลในการไม่อนุมัติ 2. ระบบส่ง e-mail แจ้งผลให้กับผู้ประกอบการ	- ผลการตรวจสอบ - แบบฟอร์มขอใช้บริการทางอินเทอร์เน็ต เอกสารแนบ	E-mail แจ้งผล การอนุมัติ	



3. คุณลักษณะเฉพาะของระบบ

3.1 คุณลักษณะของระบบเชิงหน้าที่

[แจกแจงฟังก์ชันงานของระบบสารสนเทศที่ต้องการให้มี เพื่อให้สามารถรองรับการใช้งานของหน่วยงานได้ การแจกแจงความสามารถของระบบควรแจกแจงความต้องการตามระบบงานย่อย และประกอบด้วยข้อมูลดังนี้]

3.1.1 คุณลักษณะของระบบเชิงหน้าที่ <<ชื่อระบบงานย่อย>>

ตารางที่ 2 ตารางความต้องการ <<หมายเลขความต้องการ>>:<<ชื่อความต้องการ>>

หมายเลขความต้องการ:	ระบุหมายเลขความต้องการ โดยการกำหนดหมายเลขความต้องการ สามารถกำหนดได้จากชื่อระบบงานย่อย-ประเภทความต้องการ (functional/non-functional)-หมายเลขความต้องการ เช่น ADM-FN-01
ความต้องการ:	ระบุชื่อความต้องการ
คำอธิบาย:	อธิบายรายละเอียดความต้องการ ควรเขียนให้มีรายละเอียดพอสมควร ให้ผู้อ่านสามารถเข้าใจถึงลักษณะการใช้งานระบบและการตอบสนองจากระบบ หรือการส่งข้อมูลไปยังระบบงานอื่นๆ
ผลลัพธ์ที่คาดว่าจะได้:	อธิบายผลลัพธ์ที่คาดว่าจะได้จากการทำงานของระบบในฟังก์ชันนี้ เช่น จัดเก็บข้อมูลลงฐานข้อมูล แสดงผลทางหน้าจอ พิมพ์รายงานออกทางเครื่องพิมพ์ เป็นต้น
ลำดับความสำคัญ:	ระบุลำดับความสำคัญของฟังก์ชัน โดยนิยามของลำดับความสำคัญ มีดังนี้ ● 1 หมายถึง สำคัญมาก เป็นความต้องการหรือความสามารถของระบบที่จำเป็นต้องมี หากไม่มีจะทำให้ไม่สามารถให้บริการได้ หรือทำให้การบริการในช่องทางหลักล่าช้า ขาดประสิทธิภาพและส่งผลกระทบต่อผู้รับบริการ ● 2 หมายถึง สำคัญปานกลาง เป็นความต้องการหรือความสามารถของระบบที่ช่วยอำนวยความสะดวกให้สามารถปฏิบัติงานได้เร็วขึ้น หรือเป็นการเพิ่มช่องทางการให้บริการซึ่งไม่ใช่ช่องทางหลัก หรือเป็นการส่งเสริมภาพลักษณ์ของหน่วยงาน หากไม่มี หน่วยงานยังคงสามารถให้บริการได้โดยไม่ส่งผลกระทบต่อผู้รับบริการ ● 3 หมายถึง สำคัญน้อย เป็นความต้องการหรือความสามารถของระบบที่มีหรือไม่มีก็ได้หากไม่มี หน่วยงานยังคงให้บริการได้โดยไม่กระทบต่อประสิทธิภาพการดำเนินงาน
อ้างอิงกระบวนการทางธุรกิจ :	ระบุหมายเลขกระบวนการทางธุรกิจที่ระบบงานรองรับ หรือเข้าไปช่วยในการดำเนินงานในกระบวนการ

[ตัวอย่างความต้องการเชิงหน้าที่ แสดงในตารางที่ 3]



ตารางที่ 3 ตารางความต้องการ INT-FN-01: ขอทำธุรกรรมผ่านอินเทอร์เน็ต

ความต้องการ:	INT-FN-01: ขอทำธุรกรรมผ่านอินเทอร์เน็ต
คำอธิบาย:	ผู้ประกอบการสามารถบันทึกข้อมูลผู้ประกอบการเพื่อยื่นคำขอใช้บริการทางอินเทอร์เน็ตสำหรับทำธุรกรรมผ่านระบบให้บริการทางอินเทอร์เน็ต ระบบจะทำการตรวจสอบว่าผู้ประกอบการที่ยื่นคำขอมานั้น มีอยู่ในระบบแล้วหรือไม่ จากนั้นทำการส่งข้อมูลผู้ใช้งานที่บันทึกไว้ในระบบกลับไปยังผู้ประกอบการในรูปแบบฟอร์มขอใช้บริการทางอินเทอร์เน็ต โดยจัดส่งเป็น pdf file เพื่อให้ผู้ประกอบการนำแบบฟอร์มไปยื่นที่กระทรวง ICT
ผลลัพธ์ที่คาดว่าจะได้:	ข้อมูลคำขอและข้อมูลผู้ประกอบการถูกจัดเก็บลงฐานข้อมูล ผู้ประกอบการได้รับ E-mail แจ้งการยื่นคำขอพร้อมทั้งแบบฟอร์มการยื่นคำขอ ผู้ดูแลระบบได้รับ E-mail แจ้งเตือนว่ามีคำขอจากผู้ประกอบการที่รอการอนุมัติ
ลำดับความสำคัญ:	1 (สำคัญมาก)
อ้างอิงกระบวนการทางธุรกิจ :	BP01

3.2 คุณลักษณะเฉพาะของระบบเชิงคุณภาพ

[แจกแจงรายการความต้องการที่ไม่ใช่ความต้องการเชิงหน้าที่ซึ่งรายการความต้องการเหล่านี้ จะเป็นตัวกำหนดคุณภาพของระบบสารสนเทศนอกเหนือจากระบบสามารถทำงานได้ตามความต้องการเชิงหน้าที่ที่กำหนด]

ตารางที่ 4 : ความต้องการเชิงคุณภาพ : <<หมายเลขความต้องการ >>

หมายเลขความต้องการ :	ระบุหมายเลขความต้องการ สามารถกำหนดตามรูปแบบดังนี้ ประเภทความต้องการเชิงคุณภาพ-ตัวย่อที่ระบุว่าเป็นความต้องการเชิงคุณภาพ-หมายเลข เช่น USE-NFN-01 หมายถึงความต้องการเชิงคุณภาพด้านการใช้งานหมายเลข 01
ความต้องการ :	ระบุรายละเอียดความต้องการเชิงคุณภาพที่สามารถวัดได้
ประเภท :	ประเภทของความต้องการเชิงคุณภาพสามารถแบ่งได้ดังนี้ ● ความต้องการด้านการใช้งาน (Usability) เป็นความต้องการในเชิงของการใช้งานที่ง่ายและสะดวกสบาย เช่นการใช้งานง่าย การรองรับการใช้งานของผู้พิการ เป็นต้น ● ความต้องการด้านประสิทธิภาพ (Performance) เป็นความต้องการด้านประสิทธิภาพในการทำงานของระบบ ควรระบุความต้องการให้ชัดเจนที่สามารถวัดได้ ● ความต้องการด้านความน่าเชื่อถือของระบบ (Reliability)



	● ความต้องการด้านความคงอยู่ของระบบ (Availability) ● ความต้องการด้านการขยายระบบ (Scalability) ● ความต้องการด้านความปลอดภัยของระบบ (Security) ● ความต้องการด้านคุณภาพอื่นๆ ที่นอกเหนือจากที่กล่าวมาข้างต้น
ผลลัพธ์ที่คาดว่าจะได้ :	ระบุผลลัพธ์ที่คาดว่าจะได้ ซึ่งสามารถใช้เป็นเกณฑ์ในการตรวจรับได้
ลำดับความสำคัญ :	ระบุลำดับความสำคัญ สามารถแบ่งได้ดังนี้ ● 1 หมายถึง สำคัญมากที่มีความสำคัญต่อกระบวนการทางธุรกิจ หากไม่มีจะทำให้เกิดผลเสียต่อการดำเนินงาน ● 2 หมายถึง สำคัญปานกลาง ● 3 หมายถึง สำคัญน้อย

ตารางที่ 5 : ตารางความต้องการเชิงคุณภาพ : USE-NFN-01

หมายเลขความต้องการ :	USE-NFN-01
ความต้องการ :	สามารถค้นหาข้อมูลได้จากทุกที่ ไม่ว่าจะทำงานอยู่ในหน้าจอใดของระบบ
ประเภท :	Usability
ผลลัพธ์ที่คาดว่าจะได้ :	ผู้ใช้งานสามารถค้นหาข้อมูลผู้ประกอบการได้ในทุกๆ หน้าจอ
ลำดับความสำคัญ :	1 : สำคัญมาก

4. ความต้องการในการบำรุงรักษา

[ระบุรายการความต้องการในการบำรุงรักษาระบบหลังจากส่งมอบ (service level agreement) ในการระบุความต้องการในการบำรุงรักษาควรระบุให้เป็นค่าที่มีความชัดเจนที่ผู้ว่าจ้างสามารถตรวจสอบการให้บริการบำรุงรักษาของผู้รับจ้างได้ เช่น การสำรองฐานข้อมูลให้ดำเนินการเป็นรายอาทิตย์ การกู้กลับฐานข้อมูลในกรณีที่ฐานข้อมูลมีปัญหาไม่สามารถใช้งานได้ต้องสามารถนำฐานข้อมูลที่สำรองไว้มาดำเนินการกู้กลับมาได้ภายในเวลา 1 ชั่วโมง การแก้ไขปัญหาข้อบกพร่องต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลา 2 วันนับจากแจ้งปัญหา เป็นต้น]



สำนักส่งเสริมอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

สำนักงานปลัดกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

เลขที่ 120 หมู่ 3 ชั้น 6-9 อาคารรัฐประศาสนภักดี

ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา 5 ธันวาคม 2550

ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพฯ 10210

โทรศัพท์ 02-142-1181 โทรสาร 02-143-8033

เว็บไซต์ <http://ni3.mict.go.th> อีเมล : adminni3@mict.mail.go.th