



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

บทความวิชาการ

บทความวิชาการระดับชาติ และระดับนานาชาติ ของกลุ่มผู้วิจัยที่ได้รับการคัดเลือกและตีพิมพ์ ได้แก่

- 1) บทความวิชาการเรื่อง "แนวทางการออกแบบกระบวนการจัดการข้อตกลงกับซัพพลายเออร์ตามแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถแบบบูรณาการ ในระดับวุฒิภาวะที่ 2 (Process Model Design Guidelines for Supplier Agreement Management Process Area in Capability Maturity Model Integration: Capability Level 2)" ซึ่งได้รับการคัดเลือกเพื่อนำเสนอและตีพิมพ์ในงาน "การประชุมวิชาการทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ระดับชาติ ครั้งที่ 9 (The 9th National Computer Science and Engineering Conference: NCSEC 2005)" ระหว่างวันที่ 27 – 28 ตุลาคม 2548 ณ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย กรุงเทพฯ ประเทศไทย
- 2) บทความวิชาการเรื่อง "A Process Model Design and Tool Development for Supplier Agreement Management of CMMI: Capability Level 2" ซึ่งได้รับการคัดเลือกเพื่อนำเสนอและตีพิมพ์ในงาน "การประชุมวิชาการวิศวกรรมซอฟต์แวร์ระดับเอเชียแปซิฟิก ครั้งที่ 13 (13th Asia Pacific Software Engineering Conference: APSEC 2006)" ระหว่างวันที่ 6 – 8 ธันวาคม 2549 ณ เมืองบังกาลอ ประเทศอินเดีย

**แนวทางการออกแบบกระบวนการจัดการข้อตกลงกับซัพพลายเออร์
ตามแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถแบบบูรณาการ ในระดับวุฒิภาวะที่ 2
Process Model Design Guidelines for Supplier Agreement Management
Process Area in Capability Maturity Model Integration: Capability Level 2**

จักกนาท วิวัฒนาวารสิน และ นครทิพย์ พร้อมพูล

ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อีเมล: Chakkanart.V@student.chula.ac.th, Nakornthip.S@chula.ac.th

บทคัดย่อ

ปัจจุบันกระบวนการได้มาซึ่งระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อนำมาใช้สนับสนุนการจัดการและการปฏิบัติงานในองค์กรนั้นมีหลายวิธี ทั้งนี้การจัดการผลิตภัณฑ์จากซัพพลายเออร์ได้รับความนิยมมากขึ้นเนื่องจากความไม่พร้อมขององค์กรทั้งในด้านทรัพยากรและบุคลากรที่มีความสามารถ รวมถึงองค์กรที่ต้องการควบคุมงบประมาณ และเวลาในการพัฒนาระบบ

งานวิจัยนี้นำเสนอแนวทางการออกแบบกระบวนการจัดการข้อตกลงกับซัพพลายเออร์ ตามแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถแบบบูรณาการ ในระดับวุฒิภาวะที่ 2 ของขั้นตอนการดำเนินการแบบต่อเนื่อง ซึ่งแนวทางที่พัฒนาขึ้นจะช่วยให้องค์กรที่มีความสนใจนำไปใช้เป็นแบบอย่างในการจัดการและติดตามกระบวนการได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ตามสัญญาที่ได้ทำไว้กับซัพพลายเออร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ แบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถแบบบูรณาการ ซีเอ็มเอ็มไอ ขั้นตอนการดำเนินการแบบต่อเนื่อง การจัดการข้อตกลงกับซัพพลายเออร์ เอสเอ็มเอ็ม

Abstract

There are various ways of acquisition process for information technology system used to support the organizational management and operation. Acquiring product from suppliers is increased rapidly because of insufficiency of resources and capable employee. In addition, the organization may want to control the budget and system development time.

This research presents guidelines of process model design for supplier agreement management process which is one process area of Capability Maturity Model Integration: Capability Level 2 in continuous representation. The developed guidelines may help interested organizations manage and monitor the product acquisition process effectively according to the signed contract with suppliers.

Keywords: Capability Maturity Model Integration, CMMI, Continuous Representation, Supplier Agreement Management, SAM

1. บทนำ

องค์กรในปัจจุบันมีการพัฒนาซอฟต์แวร์ให้ทันสมัยรองรับกับความต้องการที่เปลี่ยนไป รวมทั้งเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพระบบเดิมที่มีอยู่ แต่ด้วยความสามารถขององค์กรเพียงองค์กรเดียวจะไม่มีความสามารถหรือไม่มีบุคลากรเพียงพอต่อการพัฒนาระบบ หรือต้องการที่จะควบคุมค่าใช้จ่ายในการพัฒนาระบบและค่าดูแลรักษาระบบที่เกิดขึ้น ดังนั้นการแก้ปัญหาขององค์กรเหล่านี้คือ

การจัดการซอฟต์แวร์ ซึ่งอาจจะเป็นทั้งระบบหรือบางส่วนของระบบ ซึ่งการจัดการ และควบคุมให้ผลิตภัณฑ์ที่ต้องการเหล่านั้น ตรงตามความต้องการ มีประสิทธิภาพ ส่งมอบได้ภายในระยะเวลา และงบประมาณที่กำหนดไว้ เป็นเรื่องที่สำคัญ

ดังนั้นองค์กรจึงมีความจำเป็นต้องมีการจัดการข้อตกลงกับซัพพลายเออร์ (Supplier) อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นมาตรฐาน เพื่อสร้างความน่าเชื่อถือให้กับซัพพลายเออร์ และลูกค้า เนื่องด้วยแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถแบบบูรณาการ หรือ ซีเอ็มเอ็มไอ (Capability Maturity Model Integration: CMMI) เป็นแบบจำลองหนึ่งที่ได้รับการนิยาม และใช้แพร่หลายในหลายองค์กรทั่วโลก ได้กล่าวถึงการจัดการของการได้มา (Acquisition) ซึ่งผลิตภัณฑ์ (Product) จากซัพพลายเออร์ที่เป็นผลตามข้อตกลงระหว่างองค์กรกับซัพพลายเออร์ไว้ในกลุ่มกระบวนการจัดการข้อตกลงกับซัพพลายเออร์ (Supplier Agreement Management: SAM) เพื่อให้องค์กรที่ต้องการมีมาตรฐานในการจัดการข้อตกลงกับซัพพลายเออร์นำไปใช้ แต่การนำมาตรฐานไปใช้นั้น องค์กรต้องทำการวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการทำงานว่าต้องมีขั้นตอนการทำงานอย่างไร กิจกรรมใดเกิดขึ้นบ้าง มีบุคคลใดเข้ามาเกี่ยวข้อง รวมทั้งเอกสารต่างๆ ที่ควรจะต้องเกิดขึ้นในแต่ละกิจกรรม เพื่อให้บรรลุตามแนวทางปฏิบัติที่ได้กำหนดไว้

เนื่องจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง [1-4] กับกระบวนการจัดการข้อตกลงกับซัพพลายเออร์นั้นพบว่ายังขาดการเสนอถึงการออกแบบกระบวนการจัดการข้อตกลงกับซัพพลายเออร์ โดยแสดงถึงขั้นตอน และองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งรายละเอียดในแต่ละกิจกรรมที่ต้องนำเสนอ ที่องค์กรสามารถนำไปใช้ และปฏิบัติงานได้

งานวิจัยนี้เสนอแนวทางในการวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการจัดการข้อตกลงกับซัพพลายเออร์ ตามแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถแบบบูรณาการ โดยมุ่งเน้นในส่วนของการดำเนินการแบบต่อเนื่อง (Continuous Representation) ในระดับวุฒิภาวะที่ 2

เนื่องจากขั้นตอนการดำเนินการแบบต่อเนื่องมีความยืดหยุ่น สำหรับองค์กรที่ต้องการย้ายจากมาตรฐานอื่นมาสู่ ซีเอ็มเอ็มไอ หรือต้องการที่เริ่มใช้แบบจำลองซีเอ็มเอ็มไอ อีกทั้งยังช่วยให้องค์กรสามารถนำแนวทางในการออกแบบไปใช้ในการออกแบบกระบวนการทำงานให้เหมาะสม หรือนำเอากระบวนการที่ได้นำเสนอมาปรับใช้ในองค์กร เพื่อบรรลุข้อกำหนดที่ได้เสนอไว้ในแบบจำลองฯ

บทความนี้ แบ่งออกเป็น 6 ส่วน โดยส่วนแรกกล่าวถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ส่วนต่อไปจะกล่าวถึงเป้าหมายและแนวทางปฏิบัติของกลุ่มกระบวนการจัดการข้อตกลงกับซัพพลายเออร์ จากนั้นจะเป็นแนวทางในการออกแบบกระบวนการจัดการข้อตกลงกับซัพพลายเออร์ พร้อมทั้งเสนอกระบวนการจัดการข้อตกลงกับซัพพลายเออร์ที่ได้ออกแบบขึ้น และแนวทางการวิจัยต่อไปในอนาคต ซึ่งส่วนสุดท้ายคือการสรุปผลการวิจัย

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการจัดการข้อตกลงกับซัพพลายเออร์ โดยมีมาตรฐาน IEEE 1062 ที่กล่าวถึงแนวทางปฏิบัติสำหรับการได้มาซอฟต์แวร์ [1] ในมาตรฐานนี้จะกล่าวถึงกิจกรรมและขั้นตอนที่เกิดขึ้นในกระบวนการได้มาซึ่งซอฟต์แวร์ แต่อย่างไรก็ตามมาตรฐานนี้ยังไม่ระบุถึงบทบาทของบุคลากร ในทีมที่ต้องเกิดขึ้น และขาดบางกิจกรรมที่ระบุไว้ในซีเอ็มเอ็มไอ และงานวิจัยที่มีความเกี่ยวข้องกับกลุ่มกระบวนการนี้มากที่สุดคือ การเสนอกระบวนการในการออกแบบการจัดการรับจ้างช่วงพัฒนาซอฟต์แวร์ [2] ซึ่งในงานวิจัยนี้เสนอการออกแบบและพัฒนากระบวนการรับจ้างช่วงพัฒนาซอฟต์แวร์ ซึ่งเป็นกระบวนการหลักอันหนึ่งในหกระบวนการของแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถ (Capability Maturity Model for Software: SW-CMM) ระดับที่ 2 พร้อมทั้งจัดทำกรอบกระบวนการจ้างช่วงพัฒนาซอฟต์แวร์ พัฒนาระบบต้นแบบ และออกแบบเอกสารต้นแบบ โดยการประยุกต์ใช้หลักการวิศวกรรมซอฟต์แวร์ร่วมกับมาตรฐานต่างๆ

สำหรับการปรับปรุงกระบวนการซอฟต์แวร์ นอกจากนี้ยังพบว่ามียางานเชิงเทคนิค [3] ของสถาบันวิศวกรรมซอฟต์แวร์ (Software Engineering Institute: SEI) ที่กล่าวถึงแนวทางปฏิบัติในการทำกระบวนการได้มาของซีเอ็มเอ็มไอ

อย่างไรก็ตามจากงานวิจัย และมาตรฐานที่กล่าวถึงยังไม่มีการเสนอถึงการออกแบบกระบวนการจัดการข้อตกลงกับซัพพลายเออร์ โดยแสดงถึงขั้นตอน และองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งรายละเอียดในแต่ละกิจกรรมที่ต้องนำเสนอ ที่องค์กรสามารถนำไปใช้เป็นแบบอย่างได้

3. เป้าหมายและแนวทางปฏิบัติของกลุ่มกระบวนการจัดการข้อตกลงกับซัพพลายเออร์ [4]

แบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถแบบบูรณาการมีการกำหนดขั้นตอนการดำเนินการไว้ 2 แบบด้วยกันคือ ขั้นตอนการดำเนินการแบบลำดับขั้น (Staged Representation) และขั้นตอนการดำเนินการแบบต่อเนื่อง โดยทั้งสองแบบจะเหมาะสมกับลักษณะองค์กรที่แตกต่างกัน สำหรับองค์กรที่ต้องการย้ายจากมาตรฐานอื่นมาสู่ซีเอ็มเอ็มไอ หรือต้องการที่เริ่มใช้แบบจำลองซีเอ็มเอ็มไอจะเหมาะสมกับขั้นตอนการดำเนินการแบบต่อเนื่องมากกว่า ตรงที่มีความยืดหยุ่นให้องค์กรทำการพัฒนากระบวนการที่มีความสามารถในการพัฒนาขึ้นมาก่อน โดยระดับของขั้นตอนการดำเนินการแบบต่อเนื่องแบ่งออกเป็น 6 ระดับวุฒิภาวะ (Capability Levels) ตั้งแต่ระดับ 0 (Incomplete) จนถึงระดับ 5 (Optimizing) ซึ่งในงานวิจัยนี้จะมุ่งเน้นในระดับวุฒิภาวะที่ 2 ซึ่งในแต่ละระดับจะประกอบไปด้วยเป้าหมายและแนวทางปฏิบัติ สำหรับกลุ่มกระบวนการจัดการข้อตกลงกับซัพพลายเออร์ตามแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถแบบบูรณาการ ในระดับวุฒิภาวะที่ 2 ของขั้นตอนการดำเนินการแบบต่อเนื่องระดับนั้น ประกอบด้วยเป้าหมายที่เฉพาะเจาะจง 2 เป้าหมายคือ

1.) เป้าหมายที่เฉพาะเจาะจงที่ 1 (Specific Goal 1: SG1) เป็นเป้าหมายที่เกี่ยวกับการทำข้อตกลงกับซัพพลาย

เออร์ (Establish Supplier Agreement) โดยแนวทางปฏิบัติที่เฉพาะเจาะจงของเป้าหมายนี้คือ กำหนดประเภทของการได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ (Determine Acquisition Type) การคัดเลือกซัพพลายเออร์ (Select Suppliers) และการทำข้อตกลงและการดำเนินการกับซัพพลายเออร์ (Establish Supplier Agreements)

2.) เป้าหมายที่เฉพาะเจาะจงที่ 2 (Specific Goal 2: SG2) เป็นการบรรลุข้อตกลงกับซัพพลายเออร์ (Satisfy Supplier Agreements) โดยมีแนวทางปฏิบัติที่เฉพาะเจาะจงคือ ตรวจสอบผลิตภัณฑ์ซีไอทีเอส (Review COTS Products) การดำเนินการตามข้อตกลงกับซัพพลายเออร์ (Execute the Supplier Agreement) การยอมรับผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมา (Accept the Acquired Product) และการนำผลิตภัณฑ์ที่ได้มาไปใช้ในโครงการ (Transition Products)

ส่วนเป้าหมายทั่วไปที่ต้องบรรลุระดับวุฒิภาวะที่ 2 มี 2 เป้าหมายดังต่อไปนี้

1.) เป้าหมายโดยทั่วไปที่ 1 (Generic Goal 1: GG 1) หมายถึงการบรรลุเป้าหมายที่เฉพาะเจาะจง (Achieve Specific Goals) นั่นคือแนวทางปฏิบัติพื้นฐานถูกทำให้สำเร็จ (Perform Base Practices)

2.) เป้าหมายโดยทั่วไปที่ 2 (Generic Goal: GG 2) เป็นการจัดการกระบวนการสำหรับองค์กร (Institutionalize a Managed Process) แนวทางปฏิบัติของเป้าหมายโดยทั่วไปนี้จะประกอบด้วย 10 แนวทางปฏิบัติ เพื่อให้องค์กรทำการกำหนดกระบวนการสำหรับองค์กรในด้านการบริหารจัดการดังต่อไปนี้ สร้างนโยบายขององค์กร (Establish an Organizational Policy) วางแผนกระบวนการ (Plan the Process) จัดเตรียมทรัพยากร (Provide Resources) มอบหมายหน้าที่รับผิดชอบ (Assign Responsibility) อบรมบุคลากร (Train People) จัดการสัณฐานซอฟต์แวร์ (Manage Configurations) ระบุผู้ที่เกี่ยวข้องที่สำคัญ (Identify and Involve Relevant Stakeholders) ติดตามและควบคุมกระบวนการ (Monitor and Control the Process) ยึดมั่นการประเมินอย่างมีวัตถุประสงค์ (Objectively

Evaluate Adherence) และทบทวนสถานะกับการจัดการในระดับที่สูงกว่า (Review Status with Higher Level Management)

4. แนวทางในการออกแบบกระบวนการจัดการข้อดกกับซัพพลายเออร์

การออกแบบกระบวนการจัดการข้อดกกับซัพพลายเออร์ ให้ตรงตามข้อกำหนดในกลุ่มกระบวนการจัดการข้อดกกับซัพพลายเออร์ของมาตรฐานแบบจำลองวุฒิความสามารถแบบบูรณาการที่เป็นขั้นตอนการดำเนินการแบบต่อเนื่องนั้น ประการแรกต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับข้อกำหนดที่ได้ระบุไว้ในแบบจำลองอันดับแรก ก่อนจะเริ่มทำการวิเคราะห์และออกแบบ เมื่อทำความเข้าใจและสามารถสรุปได้ว่าข้อกำหนดที่ระบุนั้น ต้องมีแนวทางปฏิบัติ (Practices) และผลลัพธ์ที่ได้จากการปฏิบัติงาน (Typical Work Product) อะไรบ้างที่ต้องเกิดขึ้น รวมทั้งกลุ่มกระบวนการ (Process Area) ใดบ้างที่มีความเกี่ยวข้องกับกลุ่มกระบวนการจัดการข้อดกกับซัพพลายเออร์ เพื่อนำสิ่งต่างๆเหล่านี้มาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบกระบวนการทำงานให้สอดคล้องกับข้อกำหนดที่ระบุไว้ หลังจากได้ทำการศึกษาข้อกำหนดที่เป็นเรียบร้อยแล้วนั้น ขั้นตอนไปคือทำการค้นหาและศึกษาทฤษฎี งานวิจัย และมาตรฐานต่างๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกับกลุ่มกระบวนการจัดการข้อดกกับซัพพลายเออร์ เพื่อนำเอาแนวทางการปฏิบัติงาน กิจกรรมที่จำเป็นต้องเกิดขึ้น แนวทางในการจัดการข้อดกกับซัพพลายเออร์ มาใช้ในการออกแบบกระบวนการทำงานที่จะนำเสนอดังรูปที่ 1

แนวทางในการออกแบบกระบวนการทำงานดังกล่าวข้างต้น เป็นแนวทางแบบทั่วไปเท่านั้น ซึ่งถ้าองค์กรจะนำแนวทางดังกล่าวมาใช้ ต้องมีการเพิ่มเติมกระบวนการวิเคราะห์ระบบการทำงานในปัจจุบันที่ดำเนินการอยู่เข้าไปด้วย เพื่อจัดทำกระบวนการทำงานให้เหมาะสมกับแต่ละองค์กรมากขึ้น

4.1 การศึกษาข้อกำหนดเป้าหมายและแนวทางปฏิบัติของกลุ่มกระบวนการจัดการข้อดกกับซัพพลายเออร์

การศึกษาข้อกำหนดเป้าหมายและแนวทางปฏิบัติ เพื่อให้ทราบถึงแนวทางในการออกแบบกระบวนการทำงาน แต่การศึกษาข้อกำหนดฯ มิได้ศึกษาเพียงกลุ่มกระบวนการจัดการข้อดกกับซัพพลายเออร์เท่านั้น เนื่องจากมีกลุ่มกระบวนการที่มีความสัมพันธ์กับกลุ่มกระบวนการนี้อีก 10 กลุ่มกระบวนการ เช่น การจัดการความเสี่ยง (Risk Management) เป็นต้น ที่ได้ระบุไว้ในแนวทางปฏิบัติย่อย (subpractices) ดังนั้นในการออกแบบกระบวนการทำงานต้องคำนึงถึงข้อกำหนดฯ ที่ระบุไว้ในกลุ่มกระบวนการอื่นด้วย



รูปที่ 1 กระบวนการในการออกแบบ

4.2 การศึกษาทฤษฎี งานวิจัย และมาตรฐานต่างๆ

เมื่อได้ทราบถึงข้อกำหนดเป้าหมายและแนวทางปฏิบัติของกลุ่มกระบวนการจัดการข้อดกกับซัพพลายเออร์ และข้อกำหนดฯของกลุ่มกระบวนการที่เกี่ยวข้องเป็นที่เรียบร้อยแล้ว การศึกษาทฤษฎี งานวิจัย และมาตรฐานที่มีความเกี่ยวข้องกับกลุ่มกระบวนการนี้ เพื่อหาแนวคิดในการออกแบบให้ได้องค์ประกอบที่จำเป็น และกิจกรรมที่จำเป็น

ในกระบวนการทำงาน

4.3 การวิเคราะห์และพิจารณาถึงเอาประเด็นของงานต่างๆ เข้ามาใช้ในการออกแบบกระบวนการ

ประเด็นจากทฤษฎี งานวิจัย และมาตรฐานที่มีความเกี่ยวข้องกับกลุ่มกระบวนการจัดการข้อตกลงกับซัพพลายเออร์ จะนำมาใช้ในการออกแบบออกแบบแผนภาพงาน และรายละเอียดในแต่ละกิจกรรมที่จะเกิดขึ้น ซึ่งประเด็นที่นำมาใช้มีดังต่อไปนี้

1). มาตรฐาน IEEE 1062 [1] ในมาตรฐานนี้สิ่งที่นำมาใช้ในการออกแบบคือกิจกรรม และรายการตรวจสอบที่มีความสอดคล้องกับข้อกำหนดที่ระบุไว้ในแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถแบบบูรณาการ รวมทั้งรายการเอกสารที่ควรจัดทำ เพื่อความมีประสิทธิภาพของกระบวนการ เช่น การทำการประเมินซัพพลายเออร์หลังปิดโครงการว่ามีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด เพื่อนำไปใช้ช่วยในการคัดเลือกซัพพลายเออร์คราวต่อไป

2). องค์ประกอบในการกำหนดรายละเอียดกิจกรรมจากเอกสารมาตรฐานกำหนดวิธีการประเมินแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถแบบบูรณาการ [6] ซึ่งได้เลือกนำเอาองค์ประกอบมาใช้ในการกำหนดรายละเอียดกิจกรรม ดังต่อไปนี้ จุดประสงค์ (Purpose) เจเนอซีในการทำกิจกรรม (Entry Criteria) ส่วนนำเข้า (Input) กิจกรรมที่จะเกิดขึ้น (Activity) ส่วนนำออก (Output) เจเนอซีจบการทำงาน (Exit Criteria)

3). แนวทางปฏิบัติจากเอกสารมอดูลการได้มาของแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถแบบบูรณาการ [3] สิ่งที่น่าสนใจคือแนวทางปฏิบัติสำหรับคำถามที่เกิดขึ้นในกระบวนการได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ เช่น การกำหนดเส้นทางวิกฤต (Critical Path) ต้องดูแนวทางปฏิบัติในหัวข้อการวางแผนโครงการ (Project Planning) และการจัดการโครงการแบบบูรณาการ (Integrated Project Management) เป็นต้น

นอกจากนี้ยังเพิ่มองค์ประกอบในการกำหนดรายละเอียดกิจกรรมเข้าไปอีกหนึ่งองค์ประกอบคือ

บทบาท (Role) โดยใช้กำหนดว่าใครมีบทบาทในกิจกรรมนั้นอย่างไร โดยได้นำเอาแนวทางของอาร์ยูที [5] มาใช้

4.4 การออกแบบแผนภาพงาน และรายละเอียดในแต่ละกิจกรรมที่เกิดขึ้น

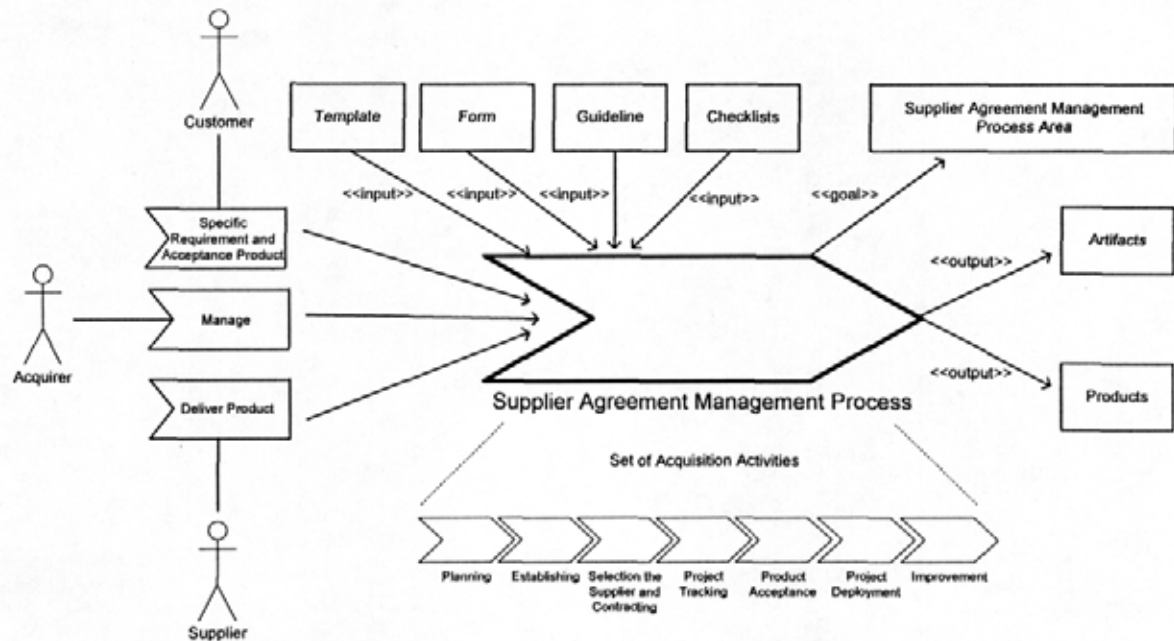
ในการออกแบบแผนภาพ และรายละเอียดในแต่ละกิจกรรมที่เกิดขึ้นนี้ จะนำเอาประเด็น องค์ประกอบ และมาตรฐาน ที่ได้จากขั้นตอนก่อนหน้ามาเป็นแนวทางหลักในการออกแบบแผนภาพ และกิจกรรม โดยการออกแบบแผนภาพจะใช้แผนภาพยูเอ็มแอลในการนำเสนอ และในการกำหนดรายละเอียดกิจกรรมนั้นจะเสนอในรูปแบบของตาราง

4.5 การทวนสอบกระบวนการที่ได้ออกแบบเปรียบเทียบกับแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถแบบบูรณาการ

เมื่อทำการออกแบบกระบวนการทำงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว เพื่อให้กระบวนการที่ออกแบบขึ้นบรรลุได้ตามข้อกำหนดในแบบจำลอง จึงต้องทวนสอบกระบวนการอีกครั้ง โดยใช้แบบฟอร์มรายการตรวจสอบ (Checklists) ในการทวนสอบว่ากิจกรรม และผลลัพธ์ที่ได้จากการปฏิบัติงานที่ออกแบบขึ้นครบถ้วนหรือไม่ ถ้าไม่ครบก็ต้องทำการออกแบบเพิ่มเติม และทวนสอบอีกครั้ง

4.7 การปรับปรุงกระบวนการที่ออกแบบตามผลของการทวนสอบ

การปรับปรุงกระบวนการทำงานในส่วนนี้ เป็นผลมาจากกระบวนการทวนสอบ เพื่อให้กระบวนการทำงานที่ออกแบบขึ้นครบถ้วน สมบูรณ์ และผ่านรายการตรวจสอบที่กำหนดไว้



รูปที่ 2 องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการจัดการข้อตกลงกับซัพพลายเออร์ (ประยุกต์จาก [7])

5. กระบวนการจัดการข้อตกลงกับซัพพลายเออร์

ในหัวข้อนี้นำเสนอผลของการออกแบบกระบวนการทำงาน เพื่อสนับสนุนกระบวนการจัดการข้อตกลงกับซัพพลายเออร์ โดยองค์ประกอบที่มีความเกี่ยวข้องทั้งหมดคือรูปที่ 2 ในกระบวนการจัดการข้อตกลงกับซัพพลายเออร์ นั้นมีดังต่อไปนี้

5.1 สิ่งที่เกี่ยวข้องหลักในกระบวนการจัดการข้อตกลงกับซัพพลายเออร์

สำหรับสิ่งที่เกี่ยวข้องหลักในกระบวนการจัดการข้อตกลงกับซัพพลายเออร์นั้น จะกล่าวถึงสิ่งแวดล้อมที่มีความเกี่ยวข้องกับกระบวนการจัดการข้อตกลงกับซัพพลายเออร์ ทั้งที่เป็นบทบาท (Role) ส่วนนำเข้า (Input) ส่วนนำออก (Output) และเป้าหมาย (Goal) ที่กำหนดขึ้น ซึ่งองค์ประกอบมีดังต่อไปนี้

1.) **ผู้ดูแลและควบคุมการได้มาของผลิตภัณฑ์ (Acquirer)** เป็นผู้ที่ทำหน้าที่ดูแล และควบคุมการได้มาของผลิตภัณฑ์ที่นำเข้ามาใช้ในโครงการ ซึ่งผลิตภัณฑ์นั้น

อาจจะเป็นเพียงส่วนหนึ่งของระบบ หรือระบบทั้งหมดก็ตาม โดยปกติผู้ดูแลและควบคุมการได้มาของผลิตภัณฑ์จะเป็นผู้จัดการโครงการ

2.) **ลูกค้า (Customer)** เป็นผู้กำหนดความต้องการซอฟต์แวร์ ตรวจจับผลิตภัณฑ์ และรับมอบผลิตภัณฑ์

3.) **ซัพพลายเออร์ (Supplier)** ในความหมายของซีเอ็มเอ็มไอหมายถึงสิ่งดังนี้ (3.1) เอนทิตีทำการส่งมอบผลิตภัณฑ์ หรือให้บริการ (3.2) บุคคล ห้างหุ้นส่วน บริษัท กลุ่ม หรือผู้ให้บริการที่มีข้อตกลงสัญญากับผู้ดูแลและควบคุมการได้มาของผลิตภัณฑ์ เพื่อออกแบบ พัฒนา ผลิตภัณฑ์ ปรังปรุงหรือจัดหาภายใต้ข้อตกลงสัญญา

4.) **ผลิตภัณฑ์ (Product)** หมายถึงรายการที่ถูกจัดหาจากซัพพลายเออร์ โดยผลิตภัณฑ์มีการได้มาหลายแบบเช่น การสั่งซื้อผลิตภัณฑ์ซีไอทีเอส (Purchasing commercial off-the-shelf: COTS) การได้มาผ่านข้อตกลงในสัญญา การได้มาจากการพัฒนาในหน่วยงานในองค์กรเอง (in-house Development) หรือการได้ผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่เดิมมาจากลูกค้า

เป็นต้น

5.) อาร์ทิแฟกต์ส่วนนำเข้า (Input Artifacts) เป็นสิ่งที่ใช้เป็นส่วนนำเข้าไปในการทำกิจกรรม โดยอาร์ทิแฟกต์ในส่วนนี้ประกอบด้วย แม่แบบ (Template) เป็นเอกสารแม่แบบที่เป็นรูปแบบเดียวกันที่ใช้ภายในองค์กร แบบฟอร์ม (Form) เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลในโครงการ เอกสารแนวทาง (Guideline) เป็นเอกสารแนวทางการปฏิบัติงานโดยอ้างอิงกลุ่มกระบวนการอื่นที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มกระบวนการจัดการข้อตกลงกับซัพพลายเออร์ในซีเอ็มเอ็มไอ และรายการตรวจสอบ (Checklists) เป็นเอกสารที่จัดขึ้น เพื่อช่วยในการตรวจสอบความครบถ้วนของการดำเนินงาน หรือสถานะการทำงาน เป็นต้น

6.) อาร์ทิแฟกต์ส่วนนำออก (Output Artifacts) เป็นผลลัพธ์ที่ได้จากการทำกิจกรรม ซึ่งอาจถูกนำไปใช้เป็นส่วนรับเข้า (Input) ของกิจกรรมอื่น เช่น ซอร์สโค้ด (Source code) แบบจำลอง (Model) เอกสาร หรือโปรแกรม เป็นต้น

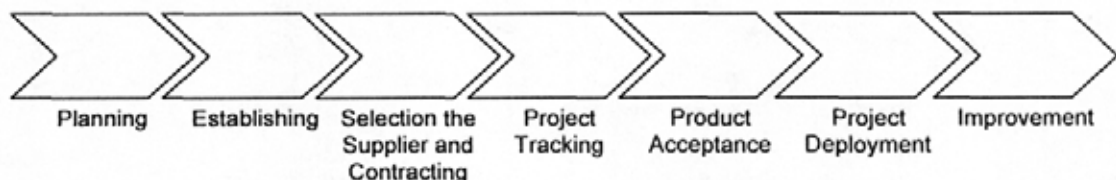
5.2. ขั้นตอนการทำงาน

สำหรับกระบวนการจัดการข้อตกลงกับซัพพลายเออร์ที่นำเสนอ มีสมมติฐานที่ว่าต้องมีเอกสารข้อกำหนดความต้องการซอฟต์แวร์เป็นที่เรียบร้อยแล้ว เพื่อนำมาใช้ในการกำหนดแนวทางในการได้มาของผลิตภัณฑ์ ซึ่งในกระบวนการนี้จะแบ่งขั้นตอน (Phases) การทำงานออกเป็น 7 ขั้นตอน ดังรูปที่ 3 โดยแต่ละขั้นตอนกำหนดกิจกรรมและผลลัพธ์ ไว้ เมื่อทำงานได้ตรงตามหลักไมล์ที่กำหนดไว้จึงขึ้นไปยังขั้นตอนถัดไป ซึ่งขั้นตอนการทำงานมีดังต่อไปนี้

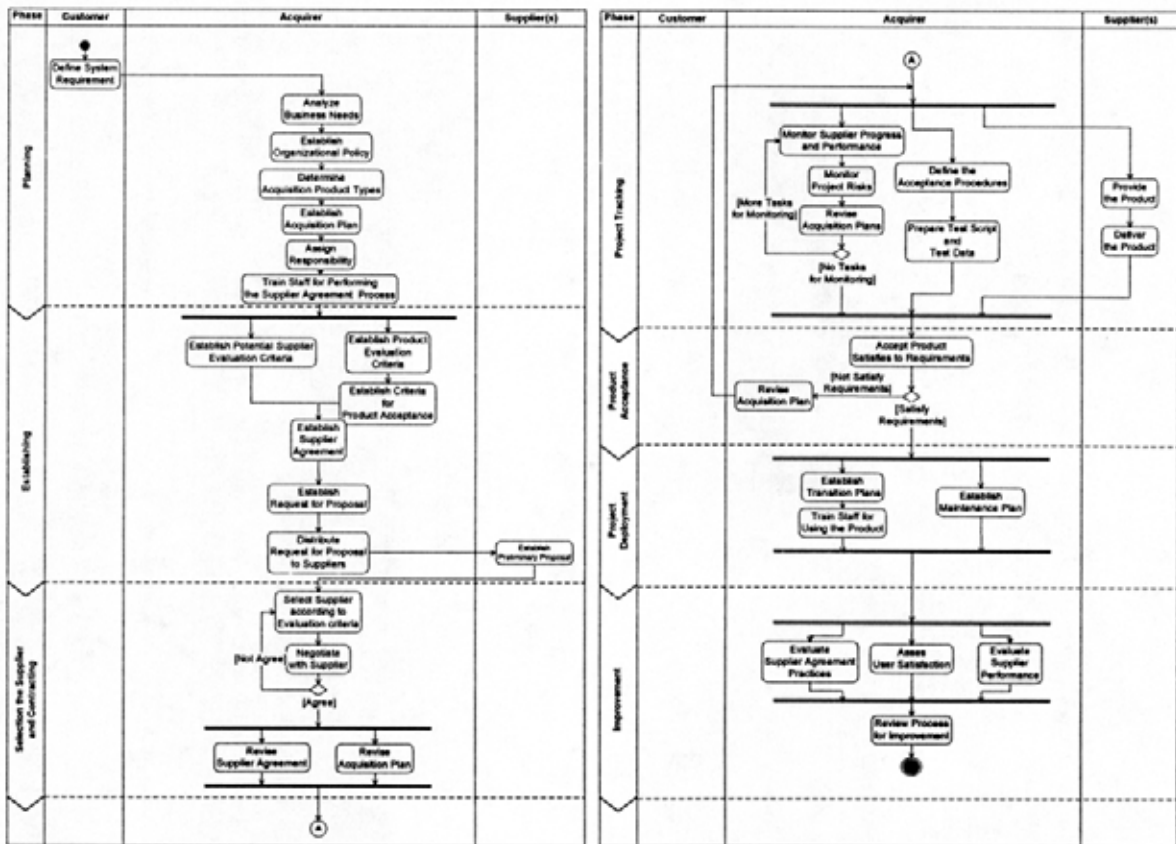
1.) ขั้นตอนการวางแผน (Planning Phase) เป็นขั้นตอนที่ผู้จัดการโครงการทำการกำหนดนโยบายขององค์กร ในการทำกระบวนการจัดการข้อตกลงกับซัพพลายเออร์ และเตรียมความพร้อมทางด้านบุคลากรในโครงการ เพื่อให้มีความรู้ความสามารถในกระบวนการนี้ ซึ่งกิจกรรมและผลลัพธ์ของขั้นตอนนี้ทางองค์กรต้องมีการกำหนดนโยบายขององค์กร และบุคลากรให้มีความพร้อมสำหรับทำงานต่อไป

2.) ขั้นตอนการสร้าง (Establishing Phase) กิจกรรมในขั้นตอนนี้เริ่มจากการกำหนดประเภทของการได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ เช่น การได้รับผลิตภัณฑ์จากลูกค้า พัฒนาระบบขึ้นเอง หรือการจัดหาผลิตภัณฑ์จากองค์กรอื่น ต่อมาจึงทำการวางแผน และกำหนดเงื่อนไขในการคัดเลือกซัพพลายเออร์และผลิตภัณฑ์ รวมทั้งทำการจัดเตรียมข้อตกลงสัญญา เช่น ถ้อยแถลงงาน (Statement Of Work: SOW) เป็นต้น

3.) การคัดเลือกซัพพลายเออร์และทำสัญญา (Selection the supplier and Contracting Phase) ในขั้นตอนนี้ผู้ดูแลและควบคุมการได้มาของผลิตภัณฑ์ทำการประเมินเอกสารเสนอโครงการ (Proposal) ตามเงื่อนไขที่ได้กำหนดไว้ในขั้นตอนนี้ก่อนหน้านี้ รวมทั้งพิจารณาความเสี่ยง นอกจากนี้ยังมีการเจรจากับซัพพลายเออร์เรื่องสัญญา เพื่อให้ทุกฝ่ายเห็นชอบ และเข้าใจตรงกันเกี่ยวกับข้อกำหนดที่ได้ตั้งไว้



รูปที่ 3 ขั้นตอนการทำงานของกระบวนการจัดการข้อตกลงกับซัพพลายเออร์



รูปที่ 4 แผนภาพและกิจกรรมของกระบวนการจัดการข้อตกลงกับซัพพลายเออร์

4.) ขั้นตอนติดตามโครงการ (Project Tracking Phase) จุดประสงค์ของขั้นตอนนี้เพื่อทำการติดตามสถานะการทำงานของซัพพลายเออร์ ตามแผนที่ได้กำหนดไว้ และนำผลของการติดตามและตรวจสอบไปปรับปรุงแผน และแก้ไขปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้น

5.) ขั้นตอนการตรวจรับผลิตภัณฑ์ (Product Acceptance Phase) ขั้นตอนนี้กล่าวถึงการตรวจรับผลิตภัณฑ์ เพื่อให้แน่ใจว่าผลิตภัณฑ์ที่จัดหามาตรงตามข้อกำหนดความต้องการและตามสัญญาที่กำหนดไว้ โดยมีการกำหนดเงื่อนไขในการตรวจรับ และสิ่งที่จะต้องทดสอบผลิตภัณฑ์

6.) ขั้นตอนการนำผลิตภัณฑ์ไปใช้งาน (Project Deployment Phase) ขั้นตอนนี้เป็นการนำเอาผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการตรวจรับเข้ามาใช้งานโครงการ โดยมีการกำหนด

กิจกรรมที่ต้องเกิดขึ้น เช่น การฝึกอบรมบุคลากร เป็นต้น

7.) ขั้นตอนการปรับปรุงกระบวนการ (Improvement Phase) เป็นขั้นตอนในการปรับปรุงกระบวนการทำงาน โดยทำการวัดผล และนำข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในแต่ละกิจกรรมเข้ามาใช้ในการปรับปรุงกระบวนการทำงานให้ดียิ่งขึ้น

สำหรับแผนภาพและกิจกรรมที่เกิดขึ้นทั้งหมดแสดงได้ดังรูปที่ 4

6. แนวทางการวิจัยต่อในอนาคต

ในงานวิจัยนี้ได้เสนอแนวทางในการออกแบบกระบวนการจัดการข้อตกลงกับซัพพลายเออร์ ที่แสดงถึงองค์ประกอบที่ใช้ในการกำหนดขั้นตอนการทำงาน กิจกรรม รวมถึงอาร์ทิแฟคต์ที่ใช้เป็นส่วนนำเข้า และส่วน

นำออกของแต่ละกิจกรรมเท่านั้น แต่อย่างไรก็ตาม กระบวนการทำงานที่นำเสนอควรจะต้องมีเครื่องมือหรือซอฟต์แวร์ในการสนับสนุนหน้าที่การทำงานที่เกิดขึ้นเหล่านี้ เพื่อให้กระบวนการทำงานมีประสิทธิภาพ ลดขั้นตอนการทำงานที่มีการกระทำซ้ำๆ ออกไป หรือรวมเอาตรรกะทางความคิดที่มีเกิดขึ้นในแต่ละกิจกรรม ที่ต้องใช้ระยะเวลาในการทำงานไว้ในเครื่องมือ เพื่อลดเวลาที่สูญเสียไปในการทำงาน

7. สรุปผล

งานวิจัยนี้นำเสนอแนวทางในการออกแบบกระบวนการจัดการข้อตกลงกับซัพพลายเออร์ ตามแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถแบบบูรณาการ ที่ใช้ขั้นตอนการดำเนินการแบบต่อเนื่อง ระดับวุฒิภาวะที่ 2 โดยแสดงองค์ประกอบที่ใช้ในการกำหนดกิจกรรม รวมถึงขั้นตอนในการทำงาน เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย และแนวทางปฏิบัติที่กำหนดไว้ในแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถแบบบูรณาการ

8. รายการอ้างอิง

- [1] IEEE Std. 1062-1998, "IEEE Recommended Practice for Software Acquisition", IEEE, 1998.
- [2] J. Saemu, N. Prompoon, "Tool and Guidelines Support for Capability Maturity Model's Software Subcontract Management", 11th Asia-Pacific Software Engineering Conference, 2004, pp. 158-165.
- [3] T. Bernard, "CMMI Acquisition Module (CMMI-AM), Version 1.1", Technical Report, SEI, May 2005
- [4] M. B. Chrissis, M. Konrad and S. Shrum, "CMMI: guidelines for process integration and product improvement", Pearson Education, 2003.
- [5] P. Kruchten, "The Rational Unified Process: an introduction", Pearson Education, 2003.
- [6] Members of the Assessment Method Integrated Team, "Standard CMMISM Appraisal Method for Process Improvement (SCAMPISM) Version 1.1: Method Definition Document", SEI, December 2001.
- [7] M. Penker H. Eriksson, "Business Modeling With UML: Business Patterns at Work", Wiley & Sons, 2000.

A Process Model Design and Tool Development for Supplier Agreement Management of CMMI: Capability Level 2

Chakkanart Vivatanavorasin, Nakornthip Prompoon, Athasit Surarerks
Software Engineering Lab

*Center of Excellence in Software Engineering
 Department of Computer Engineering, Faculty of Engineering
 Chulalongkorn University, Thailand*

Chakkanart.V@student.chula.ac.th, Nakornthip.S@chula.ac.th, Athasit@cp.eng.chula.ac.th

Abstract

Acquired software products from suppliers are being increasing tremendously because of insufficiency of resources and capable employees. To manage and monitor the product acquisition process effectively according to a signed contract with a supplier, an organization has to define the standard of workflow, deliverable products in each step and staff roles and responsibilities, etc. Thus, there is a need to incorporate these diversified processes into a single process model that could help to reach the software product acquisition goal. CMMI defines Supplier Agreement Management process area (SAM) that relates to product acquisition but it does not describe how the organization should do to achieve its expectation. This research presents a business workflow process model for SAM process area of CMMI: capability level 2. It consists of three layers: contextual layer, elaboration layer, and definition layer. A software tool called Supplier Agreement Management Tool (SAMT) is also developed to help integrate the details of our approach and can be used for the proposed process model.

1. Introduction

Product delivery within budget and time is one of the major challenges of all organizations. The approaches of acquiring product which help reducing the development cost and time are purchasing commercial off-the-shelf (COTS) product, obtaining product through a contractual agreement, or acquiring from another department in its own organization. In addition, these approaches are widely accepted and

used because it allows organization to earn high quality of software product developed by experienced organization. In addition, the acquiring software product approaches allow organization to focus on their expertise.

CMMI (Capability Maturity Model Integration) established by Software Engineering Institute (SEI) [3] is vastly used to measure the quality of software development process for each organization. The CMMI contains process area that directly relates to acquiring product called Supplier Agreement Management process area (SAM). The importance of SAM process area is to manage product acquisition from supplier in accordance with a formal agreement. If the organization fails to manage this process area, it will encounter the time delay of software product acquisition and raise the unexpected cost.

However, CMMI does not describe how the organization should do to achieve SAM process area. It only addresses the best practices for management point of view. The organization has to define workflow, deliverable products and roles for each project team member. This research presents a business workflow process model in capability level 2 of CMMI's SAM process area and designs needed artifacts including template documents, forms, checklists and guidelines. This process model consists of three main layers, contextual layer, elaboration layer, and definition layer. A software prototyping tool called Supplier Agreement Management Tool (SAMT) is also developed to help integrating details of our approach and can be used for supporting the proposed process model.

The structure of the paper is organized as follows Section 2 mentions some related works with SAM process area. Section 3 proposes the specific goals and generic goals of SAM. Section 4 describes the

fundamental of SAM's process model and tool construction. The details of SAM's process model are proposed in Section 5. The software tool is described in Section 6. Ultimately, the paper is ended with conclusion and future work in section 7.

2. Literatures Survey

SEI released the process improvement approach called CMMI. It includes some new process areas and also improves some key process areas. One of the improved process area is SAM evolved from SSM. SAM process area was designed to focus on the mechanisms for managing formal agreement with supplier while SSM focuses on selecting qualified software subcontractors and managing subcontractors to earn the final products effectively. Rational Unified Process (RUP) [2, 5, 7, 10] proposes the guidance content and best practices in software engineering process. The organization that used this process will have a chance to satisfy some process area in CMMI but SAM process area is out of the RUP scope. IEEE Std.1062 Recommended Practice for Software Acquisition [4] is an outline for recommended steps that an organization should follow when undergoing a software acquisition effort. Nevertheless, this outline is not mention about role and responsibilities in software acquisition. Saemu J. et.al [9] proposed a Software Subcontract Management (SSM) life cycle and prototype of Software Subcontract Management tool for advocating software subcontract activities according to CMM Key Practices. Linsanda V. and her colleague [6] propose an assessment of Rational Unified Process (RUP) based on the CMM. However, there is no works that can satisfy our purpose which will present the business workflow process model and software tool for SAM process area of CMMI: capability level 2.

3. Supplier Agreement Management Definitions and Specification

This section briefly provides information about the specific goals and generic goals of the supplier agreement management process area (see details in [3]). The purpose of SAM process area is to manage the acquisition of products from suppliers for which there exists a formal agreement. An organization that prefers to achieve SAM process area in CMMI: capability level 2 has to satisfy specific goals and generic goals as follows: (as shown in Figure 1.)

Specific Goal (SG): This specific goal consists of two practices, establish supplier agreements (SG1) and

satisfy supplier agreements (SG 2). The SG1 means that agreements with the suppliers are established and maintained. In order to achieve this specific goal, their practices must be satisfied as follows: Determine Acquisition Type (SP1.1-1), Select Suppliers (SP1.2-1) and Establish Supplier Agreements (SP1.3-1).

The SG2 means that agreements with the suppliers are satisfied by both the project and the supplier. This goal can be expressed to four practices as follows: Review COTS Products (SP2.1-1), Execute the Supplier Agreement (SP2.2-1), Accept the Acquired Product (SP2.3-1) and Transition Products (SP2.4-1).

Generic Goal (GG): CMMI has defined that the organization has to implement GG1 - achieve specific goals and GG2- institutionalize a managed process to complete level 2 of continuous representation. To pass GG1, only SG1 and SG2 have to be completed but, to pass GG2, the 10 following practices must be satisfied; Establish an Organizational Policy (GP2.1), Plan the Process (GP2.2), Provide Resources (GP2.3), Assign Responsibility (GP2.4), Train People (GP2.5), Manage Configurations (GP2.6), Identify and Involve Relevant Stakeholders (GP2.7), Monitor and Control the Process (GP2.8), Objectively Evaluate Adherence (GP2.9) and Review Status with Higher Level Management (GP2.10)

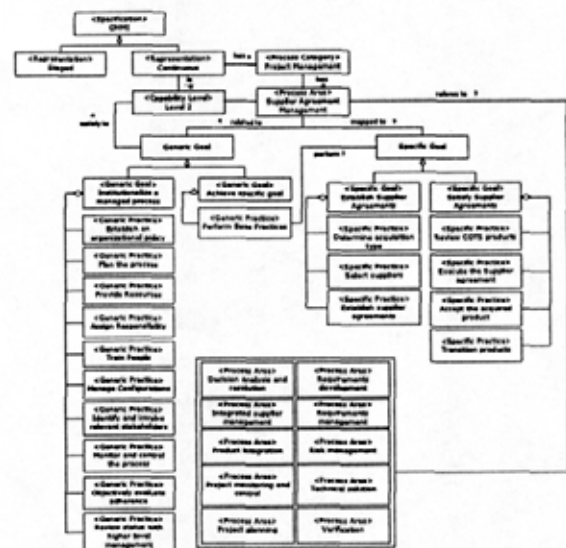


Figure 1. Specification of SAM

Related Process Areas: The SAM process area related to other process areas that are involved with practices or sub-practices of it. The completed analysis and design of process model should be obtained by

considering all related process areas. Moreover, this concern may help supporting process integration with the other process areas in the future. The related process areas with SAM are mentioned as below: Decision Analysis and Resolution Process Area, Integrated Supplier Management Process Area, Product Integration Process Area, Project Monitoring and Control Process Area, Project Planning Process Area, Requirements Development Process Area, Requirements Management Process Area, Risk Management Process Area, Technical Solution Process Area and Verification Process Area.

4. Fundamental of SAM's Process Model and Tool Construction

Our model is divided into 2 steps: process model construction based on CMMI's SAM analysis and related inputs which help process model design and software supporting tool construction from process and artifacts produced from the first step. The construction process is shown in Figure 2.

The input data of step one can be organized into three categories.

1) Input Standard Category: The SAM and related process areas are used as the ultimate goal of process model construction. The process model has to

satisfy the contents defined these documents. Moreover, the appraisal method is used to help design the ground tasks needed to include in the process model since it provides the information of indicators (direct artifacts, indirect artifacts and affirmations) and rating method of CMMI. The input data in this category is introduced as follows: **(1) Supplier Agreement Management Process Area:** This input includes the specific goals and generic goals of SAM process areas according to the continuous representation in CMMI model. **(2) The related process areas with SAM:** The SAM process area has involved with the other process areas in CMMI model. The design of SAM process model must concern with some practices or sub-practices in the related process areas. **(3) Appraisal Method:** The goal of process model is to satisfy the SAM process area. Therefore, organization should understand the indicators and method that are provided to benchmark quality ratings relatively with capability level of CMMI.

2) Input Pattern Category: The pattern category mainly comes from the information of the successful organization which achieves in SAM or related process areas implementation. These patterns support process model design with a higher possibility to achieve the requirements of CMMI. The input data in this category are introduced as follows: **(1) Best Practices:** The best

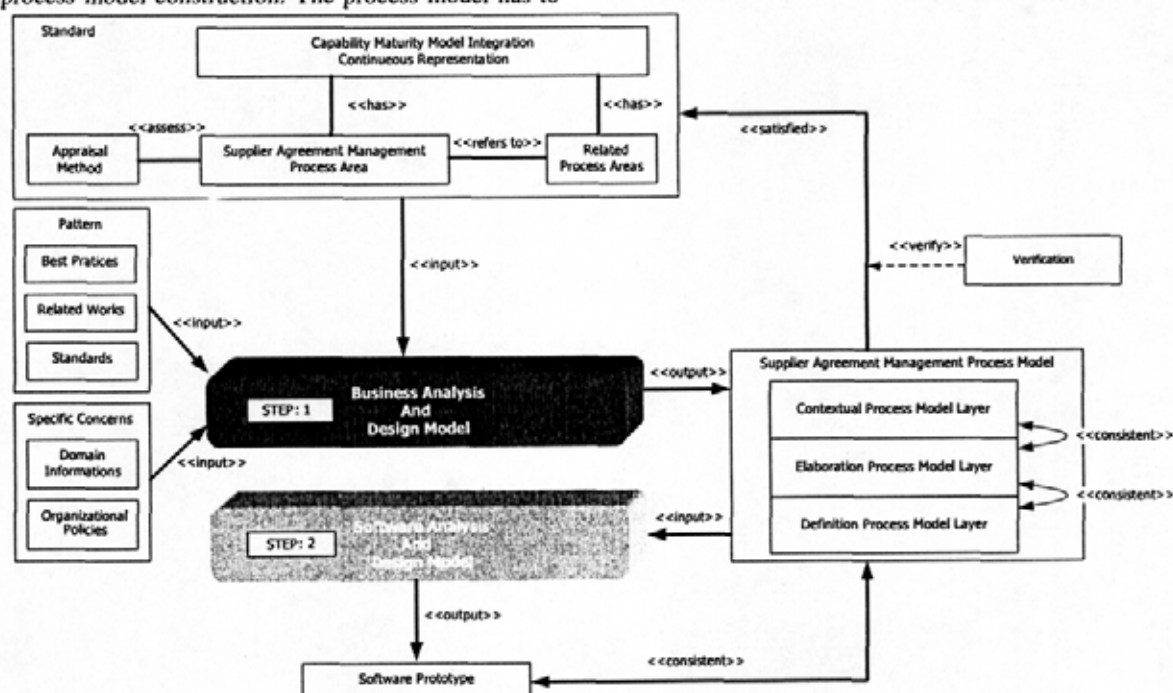


Figure 2. SAM's Process Model and Tool Construction

practices are a well-defined method that contributes to the success of product development. Throughout the software industry, several best practices are widely developed. Some of the commonly used practices are an iterative software development process, requirements management, quality control and change control. (2) **Related Works:** The related works are a set of researches and their outputs that involve with this process area. (3) **Standards:** The standards are used by an organization regarding system development practice and quantity management, etc. in order to perform tasks in a standard way.

3) **Input Specific Concerns Category:** The data in this category must be defined by the organization. The organization may use such as policies, business rule of work procedure and domain knowledge to help customizing process model which can be different according to these example factors. However, every organization must focus on the same goal which is SAM process area specification. The input data in this category are introduced as follows: (1) **Domain Information:** The domain information is general information that relate to SAM process area. (2) **Organizational Policies:** For any organizations, they should concern with their organizational standards or as-is work procedure.

The output of this section is SAM process model that will be proposed in section 5. Moreover, a detail of verification is described in section 5.4. The SAM process model will be used as an input of the second step - software supporting tool construction. This section will define functionalities of tools that support the defined SAM process model. Therefore, the output of the second step is software requirements specification that will be used for developing a software prototyping tool.

5. SAM Process Model

The proposed SAM process model, as shown in Figure 2, is composed of three related layers starting from one in contextual level to one in an isolated task definition. They are contextual layer, elaboration layer and definition layer.

However, the three layers must conform to CMMI's SAM requirements. The verification method is necessary to ensure that these three layers are satisfied with all the practices in SAM process area. Expert's judgment is used in this research to compare the proposed process model and CMMI's SAM process area specification. The result of comparison is shown in section 5.4. Apart from that of verification, there are another two types of verification process which are

internal layer verification and external layer verification. The internal layer verification process's goal is to ensure that all artifacts produced within a layer conform to each other. The external layer verification's objective is to ensure that all related artifacts in one layer also conform to others in another layer.

5.1. Contextual Process Model Layer

A SAM contextual process model's representation is shown in Figure 3. The process model provides a structure of major acquisition activities that may be applied for each organization which would like to achieve the requirements of SAM Process Area in CMMI. This figure describes the basic elements which are composed of three major components: stakeholders' role and responsibilities, acquisition activities divided into seven phases, and input-output artifacts.

The roles and responsibilities of stakeholders are specified into three major categories: (1) **Customer:** A person or an organization that employs the acquirer to develop or provide the required software. The customer has to identify the requirements and inspect the product whether it meets the requirements. (2) **Acquirer:** These roles contain five roles. *Project Manager:* The project manager is responsible for allocating resources, identifying task, coordinating interactions among stakeholders, and monitoring the project to reach each milestone and ultimate goal. The project manager also establishes a set of practices to ensure the integrity and quality of project artifacts. *Requirements Team:* The requirements team specifies the details of system requirements in different aspects such as functional modeling, structural modeling, behavioral modeling and architectural modeling. *Reviewer Team:* The reviewer team is responsible for evaluating project plan and assessing project artifacts at major review points of the project lifecycle. *Tester Team:* The tester team supports all the testing task such as test procedure preparation, test environment establishment. *Deployment Team:* The deployment team is responsible for planning the product's transition to user community, ensuring appropriate plan enforcement, monitoring progress and managing problems during the transition. (3) **Supplier:** The supplier role is divided into two categories: an entity responsible for delivering products or performing services being acquired, and another one including an individual, partnership, company, corporation, association, or other service has an agreement (contract) with an acquirer for the design,

development, maintenance, modification or supply of items under the terms of an agreement [3].

SAM process model represents a sequence of activities grouped into seven phases. It begins with the decision to acquire a software product and ends with the retirement of the software product. The details of each phase are described in section 5.2.

According to roles and activities defined in our model, there are artifacts needed for task accomplishment of each role. They are divided into four categories: (1) **Template:** Templates are standard structural documents defined for staff to create an artifact for each task. The examples of templates are formal supplier agreement and statement of works etc. (2) **Form:** Forms are preliminary captured set of required information to be collected in each activity. The examples of forms are supplier evaluation criteria, evaluation result etc. (3) **Guidelines:** The guidelines are descriptive documents describing how to perform a certain task or a set of task in the context of the activity. The examples of guidelines are formal evaluation guidelines and integrating the acquired product etc. (4) **Checklists:** Checklists are used for verifying that quality and completeness of activity. The examples of checklists are senior management review checklists, and supplier review checklists etc.

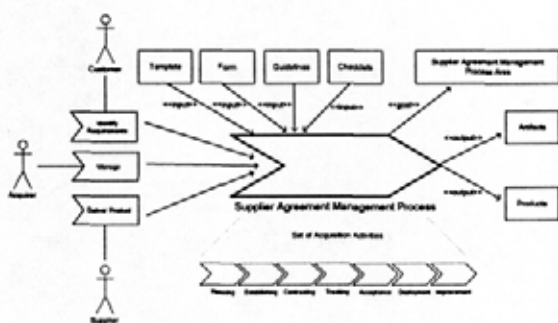


Figure 3. Contextual Process Model Layer

5.2. Elaboration Process Model Layer

The elaboration process model layer depicts the step and activities of SAM process model shown in figure 4. This process is divided into seven phases as below:

1) **Planning Phase:** This phase starts from the organization establishing a SAM's policy and defining the software acquisition type. Moreover, the establishment of acquisition plan and staff training about responsibilities, activities and required documents are also important activities in this phase.

At the end of this phase organizational policies are released and staffs are ready to perform their tasks.

2) **Establishing Phase:** After the organization policy is released from the previous phase, the acquirer team must perform activities following the organization policy. This phase contains major an activity which is an establishment of evaluation criteria for selecting suppliers and products together with preparing supplier agreement such as statement of work, contract etc. These supplier agreements are used for supplier negotiation in the next phase. This phase consists of five activities: establish potential supplier evaluation criteria, establish product evaluation criteria, establish criteria for product acceptance, establish supplier agreement and establish solicitation and distribution of necessary acquired product specification.

3) **Contracting Phase:** In this phase, the acquirer evaluates suppliers' proposal and assesses risk according to the evaluation criteria created in previous phase. Before selecting the supplier, the acquirer may revise the contracts and negotiate with the supplier to assure the understanding of the agreeable requirements among all parties.

4) **Tracking Phase:** The objective of this phase is to monitor supplier's progress and performance with acquisition plan or project plan. The result of reviewing may resolve or change the acquisition plans or project plan when supplier can not deliver product according to the plan.

5) **Acceptance Phase:** Acceptance of the acquired product is performed in this phase. The product is tested and reviewed to ensure that it is satisfied with supplier agreement and product evaluation criteria. Furthermore, the plan is revised when the product fails to reach the acceptance criteria.

6) **Deployment Phase:** This phase is to deploy a ready acquired product that pass in the acceptance phase to target users. Transitions plan and maintenance plan are also developed for the effectiveness of deployment process.

7) **Improvement Phase:** This phase consists of the activities help improving the process model in both artifacts and activities for future use. All practices should be evaluated and lessons learned are also documented as an organizational asset in different viewpoints.

5.3. Definition Process Model Layer

This process model layer is basically defined from the standard CMMI appraisal method for process improvement called SCAMPI [1]. It requires the organization to prepare the activity definition in a

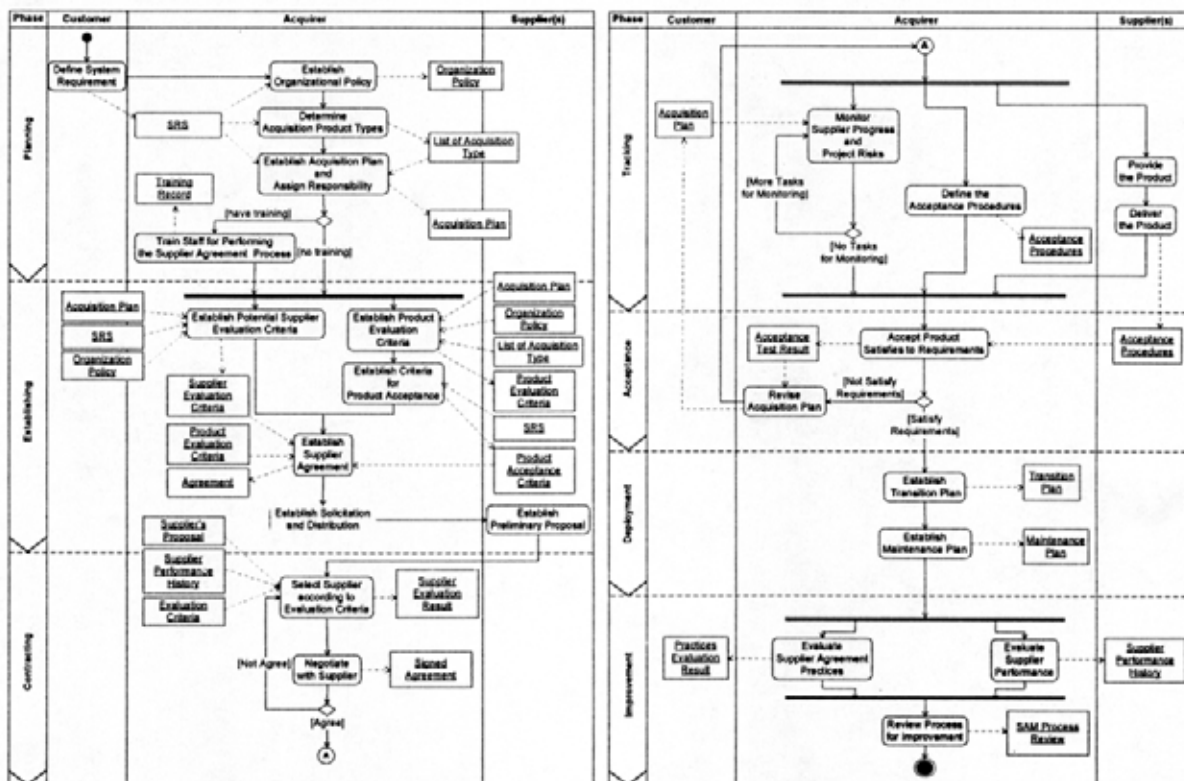


Figure 4. Elaboration Process Model Layer

concrete way. Our proposed definition process model layer is composed of seven elements: purpose, entry criteria, inputs, tasks, outputs, exit criteria and responsibilities. These contents help describing the task of each activity in details. Thus, when the organization would like to do the appraisal, they can use the process definition for self-assessment and also reduce preparation time for formal appraisal. For example, the process definition elements of the potential supplier evaluation criteria management are shown in Table 1.

5.4. SAM Process Model Evaluation

The proposed process model is evaluated by applying two techniques: walkthrough and inspection. The walkthrough technique uses checklists defined according to the practices and sub-practices definition of SAM process area. The inspection technique use information collected from interviewing with the practitioners from the software industry. The evaluation result depicted in Table 2. shows that our process model compliance with capability level 2 of SAM process area in CMMI-SE/SW.

Table 1. Process definition elements of the potential supplier evaluation criteria management

Purpose	Define the criteria for potential supplier evaluation
Entry Criteria	The objective of the project has already been established
Inputs	1. List of the acquisition types 2. Software Requirements Specification
Tasks	1. The acquirer should establish the criteria document for evaluating potential suppliers. 2. The acquirer should identify distribution and solicitation material and requirements to suppliers.
Outputs	1. Supplier evaluation criteria 2. Document list that distributed to suppliers
Exit Criteria	The supplier evaluation criteria document has been defined completely
Responsibilities	Requirements Team

Table 2. The Comparison of CMMI's SAM process area and SAM process model

Activities in SAM process model	SAM Specification
Establish Organizational Policy	GP 2.1
Determine Acquisition Types	SP1.1-1, GP 1.1
Establish Acquisition Plan and Responsibilities	GP 2.2, GP 2.3, GP 2.4, GP 2.6, GP 2.7
Train Staff Performing the Supplier Agreement Process	GP 2.5
Establish Potential Supplier Evaluation Criteria	SP1.2-1, GP 1.1, GP 2.9
Establish Product Evaluation Criteria	SP2.1-1, GP 1.1, GP 2.9
Establish Criteria for Product Acceptance	SP2.3-1, GP 1.1
Establish Supplier Agreement	SP1.3-1, GP 1.1, GP 2.9
Establish Solicitation and Distribution	SP1.2-1, GP 1.1
Select Supplier According to Evaluation Criteria	SP1.2-1, SP2.1-1, GP 1.1
Monitor Supplier Progress and Project Risks	SP2.2-1, GP 1.1, GP 2.8
Define the Acceptance Procedures	SP2.3-1, GP 1.1
Accept Product Satisfies to Requirements	SP2.3-1, GP 1.1
Establish Transition Plan	SP2.4-1, GP 1.1
Establish Maintenance Plan	SP2.4-1, GP 1.1
Evaluate Supplier Agreement Practices	GP 2.10
Evaluate Supplier Performance	GP 2.10
Review Process for Improvement	GP 2.10

6. Supplier Agreement Management Tool (SAMT)

The supplier agreement management tool (SAMT) is developed from the SAM proposed process model defined in step 1. SAMT provides services support SAM process model. It helps staff managing, and monitoring and controlling process. SAMT features and associated actors are documented in UML Use Case diagram as shown in Figure 5. It consists of eight sub-systems divided into two main capabilities: core functionalities and supporting functionalities.

6.1 SAMT's Core Functionalities

1) Project Information Management: The project basic information such as project owner, scope, time duration and budget etc. is stored for future use such as estimating project development cost and time, project performance history which can be used to improve the incoming project

2) Monitoring Management: The progress of the project is monitored by the project manager. The details of each task progress and related deliverable product could be retrieved from this service.

3) Supplier Information Management: Suppliers information profiles are stored. This information is useful for supplier evaluation process.

4) Evaluation Management: Three of the SAM's main functions are to evaluate the suppliers and products and select acquisition type. The criterion of each selection with its weight is defined and could be changed to serve staff's purpose in different circumstances. The ranking of the evaluation is also produced in this service.

5) Product Acceptance: This sub-system provides predefined requirements checklists such as product features, compatibility with the existing system and contract satisfaction criteria etc. for acceptance process.

6) Assessment Management: The practices of SAM process model performance are evaluation and stored for process improvement. Moreover, supplier performance evaluation is included in this sub-system for future use when the same supplier is contracted again.

6.2 SAMT's Supporting Functionalities

1) Artifact Information Management: Project staff can download the artifacts to help performing their tasks. Project manager will maintain and approve the set of artifacts that are uploaded in the system.

2) Authorization Information Management: Administrator uses this sub-system to maintain the user's profile and authorization of each sub-system in SAMT.

7. Conclusion and Future Work

In summary, this paper presents SAM process model which composed of three layers: Contextual Layer, Elaboration Layer and Definition Layer. This process model may be applied to support the reusable implementation of other process areas in CMMI. Moreover, a prototyping tool of this process is also

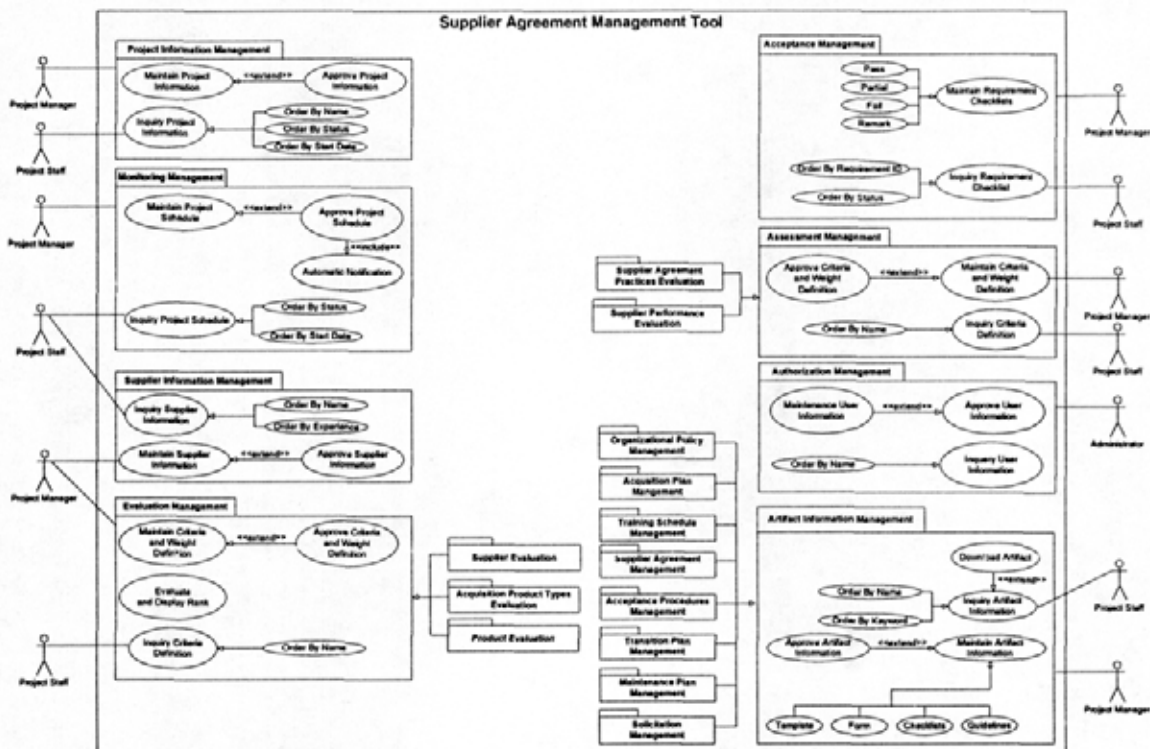


Figure 5. SAMT Use Case Diagram

developed to proof of our concept and can be easily mapped from process model to reflect the functional requirements of this tool. However, this model should be customized to fit each organization's goal. In addition, this model can be used as a guideline to help the organization to be able to implement the SAM process model at capability level 2.

To fulfill our SAM process model, other process areas such as risk management process area, decision analysis and resolution process area should be included by focusing on evaluation techniques for supplier and product selection process. To earn the feedback from users, the prototyping tool should be used in the real projects to evaluate both our process model and tool capabilities in order to improve them.

8. References

[1] Ahern, D. M., *CMMI SCAMPI Distilled: Appraisals for Process Improvement*, Addison-Wesley Professional, 2005.
 [2] Brownsword, L., and Gallagher, B., "The Rational Unified Process and the Capability Maturity Model -

Integrated Systems/Software Engineering", Software Engineering Institute, 2001.
 [3] Chrissis, M. B., Konrad, M., and Shrum,S., *CMMI: guidelines for process integration and product improvement*, Pearson Education, 2003.
 [4] IEEE Std., "IEEE Recommended Practice for Software Acquisition", *IEEE*, 1998.
 [5] Kruchten, P., *The Rational Unified Process: an introduction*, Pearson Education., 2003.
 [6] Linsanda V. Manzoni and Roberto T., "Identifying Extensions Required by RUP (Rational Unified Process) to Comply with CMM (Capability Maturity Model) Levels 2 and 3", *IEEE Transactions on Software Engineering*, vol.29, no.2, 2003.
 [7] Melo, W., "Enhancing RUP for CMMI compliance: A methodological approach", IBM, 2004.
 [8] Penker, M., *Business Modeling With UML: Business Patterns at Work*, Wiley, 2000.
 [9] Prompoon, N., and Saemu, J., "Tool and Guidelines Support for Capability Maturity Model's Software Subcontract Management", *11th Asia-Pacific Software Engineering Conference*, 2004, pp. 158-165.
 [10] Reitzig, R. W., "Using Rational Software Solutions to Achieve CMMI Level 2", Rational Software, 2003.