

ระบบบริหารสินทรัพย์และโครงการสำหรับแอนิเมชัน สตูดิโอ

กฤษฏา อังวรารวงค์

ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

sniper_sun@hotmail.com

เอกดนัย ดนัยสวัสดิ์

ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

wataru_sispri@hotmail.com

สุกุมล กิติสิน

ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

sukumal.i@ku.ac.th

บทคัดย่อ

การออกแบบและพัฒนาระบบบริหารสินทรัพย์และโครงการเพื่อช่วยบริษัทแอนิเมชันสตูดิโอขนาดเล็กและขนาดกลาง มีจุดประสงค์เพื่ออำนวยความสะดวกและลดเวลาในการทำงานโดยใช้เทคโนโลยีเว็บแอปพลิเคชันในการพัฒนา ซึ่งการใช้งานระบบบริหารสินทรัพย์และโครงการจะทำให้พนักงานสามารถทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบ รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพกว่าการทำงานแบบดั้งเดิม การพัฒนาระบบบริหารสินทรัพย์และโครงการได้ศึกษาความต้องการของผู้ใช้งานและขั้นตอนการทำงานจริงจากบริษัท Zurreal Studio เมื่อพัฒนาระบบแล้ว ได้นำโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นไปทดสอบที่บริษัท Zurreal Studio และแก้ไขตามข้อคิดเห็นที่ได้รับ ทำให้ได้ระบบที่ตรงตามความต้องการของทางบริษัท ในการพัฒนาระบบบริหารสินทรัพย์และโครงการ ผู้พัฒนาเลือกพัฒนาโดยใช้ ภาษา PHP และ MySQL และใช้เว็บเบราว์เซอร์ firefox สำหรับทดสอบระบบ และ โปรแกรม Openfire สำหรับใช้ในการแจ้งเตือนพนักงานให้ทราบถึงสถานะในการทำงานร่วมกัน

Abstract

The Asset Management for Animation Studio project (AMAS) is developed and designed for small and medium animation studios. The goal of the project is to improve employees' collaboration, reduce the coordination time and help them work more effectively with a support from the new system developed with Web Technology. To develop the AMAS system, we have collected user requirements and the production pipeline from potential users at Zurreal Studio. The finished system was tested at the Zurreal Studio and corrected per their requests to make it best suited for their usage.

The AMAS system was implemented using PHP and MySQL. Firefox browser is a preferred browser which is used for testing the system and Openfire is adopted as the notification system.

คำสำคัญ

แอนิเมชัน, ระบบบริหารสินทรัพย์, เว็บแอปพลิเคชัน, สตูดิโอ

1. บทนำ

ในปัจจุบันการสร้างแอนิเมชันกำลังเป็นที่นิยมและเติบโตในประเทศไทย ซึ่งบริษัทแอนิเมชันสตูดิโอขนาดเล็กและขนาดกลางในประเทศไทยซึ่งกำลังสำคัญที่จะพัฒนาแอนิเมชันในประเทศให้ก้าวหน้ายิ่งขึ้นไม่มีระบบบริหารจัดการสินทรัพย์ที่เป็นมาตรฐาน ทำให้การบริหารงานในแอนิเมชันสตูดิโอเป็นไปอย่างล่าช้าซึ่งบริษัทที่สามารถผลิตแอนิเมชันออกจำหน่ายได้รวดเร็วในเวลาจำกัดย่อมได้เปรียบกว่า ดังนั้นจึงคิดหาวิธีการต่างๆ เพื่อนำสิ่งที่มีอยู่อย่างจำกัดเช่น เวลา บุคลากรและทรัพยากร มาใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด ระบบที่ใช้ในการผลิตแอนิเมชันก็เช่นกัน หากเรามีระบบที่แน่นอนในการจัดการย่อมลดเวลาในการผลิตได้ดีกว่า และสามารถใช้งานทรัพยากรได้อย่างประหยัดอีกทั้งบุคลากรก็สามารถทำงานได้ว่องไวและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

เนื่องจากบริษัทแอนิเมชันสตูดิโอในประเทศไทยเริ่มขยายกิจการและเติบโตด้วยความรวดเร็วอย่างมากในเวลานี้ โดยเริ่มขึ้นจากการสร้างแอนิเมชันซึ่งเป็นผลงานของคนไทย ในอดีตจะใช้การนำเข้าแอนิเมชันจากต่างประเทศ จนถึง ณ ปัจจุบันประเทศไทยได้พัฒนาจนสามารถผลิตแอนิเมชันที่มีประสิทธิภาพ ประกอบกับราคาของแอนิเมชันที่ผลิตมีราคาถูกลง

ลงเนื่องจากผลิตภายในประเทศและยังสามารถส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศได้อีกด้วย

หนึ่งในเทคโนโลยีที่กำลังได้รับความนิยมและใช้งานง่ายก็คือ เว็บแอปพลิเคชันเนื่องจากในระยะเวลาที่ผ่านมาเว็บแอปพลิเคชันได้ถูกใช้งานอย่างแพร่หลายทั้งในระบบเครือข่ายภายในและภายนอก เนื่องจากการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันนั้นสามารถพัฒนาได้ง่าย รวดเร็ว และมีการสนับสนุนการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันต่างๆอย่างมากมาย เช่น AppServ ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ที่รวบรวม Open-source ซอฟต์แวร์หลายๆอย่างมารวมกันได้แก่ Apache, PHP, MySQL, phpMyAdmin โดยที่ Open-source ซอฟต์แวร์เหล่านี้เป็นซอฟต์แวร์ที่จำเป็นต่อการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันทั้งสิ้น ซึ่งสามารถดาวน์โหลดและนำมาใช้งานได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้นจึงทำให้มีการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันอย่างแพร่หลาย

คณะผู้จัดทำได้เล็งเห็นว่าทางรัฐบาลได้ให้การสนับสนุนการพัฒนา Animation Software ในประเทศไทยซึ่งองค์กร SIPA ของรัฐบาลได้มีการจัดฝึกอบรมด้าน Animation มากมาย อาทิเช่น อบรมการสร้างโมเดล 3 มิติโดยใช้โปรแกรม Maya หรือ 3DStudioMax งาน TAM(Thailand Animaton and Mutimedia) ซึ่งจัดขึ้นเพื่อให้นักเรียน นิสิต นักศึกษา และเยาวชนมีความตื่นตัวในโอกาสทางด้าน Animation เป็นการสร้างบุคลากรด้านนี้ในประเทศไทยให้เพิ่มมากขึ้นเพื่อรองรับความต้องการของตลาดงานโลกเป็นต้น ดังนั้นการเติบโตและผลิตงานแอนิเมชันในประเทศไทยจึงมีแนวโน้มสูงขึ้น ผู้จัดทำจึงมีแนวคิดในการพัฒนาระบบบริหารสินทรัพย์และโครงการสำหรับแอนิเมชัน สตูดิโอ ขึ้นโดยใช้เทคโนโลยีเว็บแอปพลิเคชันเพื่อช่วยให้การทำงานในสตูดิโอมีความสะดวก รวดเร็ว และลดเวลาที่ใช้ในการทำงานเกี่ยวกับระบบบริหารจัดการสินทรัพย์ให้น้อยลง

2. ที่มาและแรงจูงใจของปัญหา

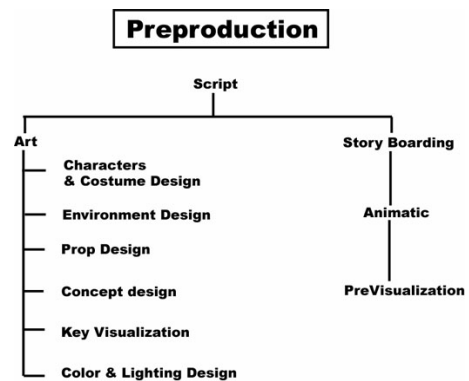
ในปัจจุบันแอนิเมชันสตูดิโอขนาดกลางและขนาดเล็กส่วนมากยังไม่มียระบบบริหารจัดการสินทรัพย์(asset) ส่วนใหญ่แล้วแต่ละที่จะมีเครื่องที่เป็นไฟล์เซิร์ฟเวอร์และมีการใช้ไฟล์ร่วมกันให้ผู้ใช้งานอัปโหลดและดาวน์โหลดไฟล์จาก

โพลเดอร์ที่ตกลงกันไว้แล้ว ในขั้นตอนนี้คนที่อัปโหลดไฟล์จะต้องแจ้งบุคคลที่ต้องใช้ไฟล์ในลำดับต่อไปให้ทราบ เมื่อมีการอัปโหลดหรือมีการแก้ไขเปลี่ยนแปลงไฟล์ทุกครั้ง ผู้ใช้งานในลำดับต่อไปก็ต้องดาวน์โหลดไฟล์ล่าสุดมาใช้งานในลำดับต่อไป แอนิเมชันสตูดิโอมี workflow ที่แตกต่างกันเนื่องจากบริษัทแต่ละบริษัทมีระบบการทำงานที่แตกต่างกัน การที่แอนิเมชันสตูดิโอไม่มีระบบบริหารจัดการสินทรัพย์ใช้ ส่งผลให้การทำงานในแอนิเมชันสตูดิโอเหล่านี้ขาดประสิทธิภาพในการทำงานที่ต่อเนื่องกัน สำหรับแอนิเมชันสตูดิโอขนาดใหญ่ชั้นนำของโลก เช่น DreamWorks จะพัฒนาระบบบริหารจัดการสินทรัพย์ที่เหมาะสมกับ workflow ของตนขึ้นมาใช้งานเองและระบบนั้นจะเป็นลิขสิทธิ์ของบริษัทนั้น ปัจจุบันมีการนำ workflow ที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปว่ามีประสิทธิภาพในการบริหารจัดการสินทรัพย์และแอนิเมชันโปรเจกมาเผยแพร่ ทางคณะผู้จัดทำจึงเล็งเห็นว่าควรมีระบบบริหารจัดการสินทรัพย์โดยที่นำ workflow ดังกล่าว มาพัฒนาระบบบริหารจัดการแอนิเมชัน โปรเจค ซึ่งจะสามารถทำให้การทำงานร่วมกันที่ต่อเนื่องเป็นทีมเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และได้งานที่มีคุณภาพเสร็จตามเวลาที่กำหนด ตรงกับขอบเขตของงานและใช้งบประมาณที่เหมาะสม ซึ่ง workflow ที่เป็นที่ยอมรับและใช้งานกันอย่างแพร่หลาย

3. งานและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การทำงานใน animation studio production นั้นจะมีขั้นตอนการทำงานแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

1.) ส่วน Pre-production



รูปที่ 2 Preproduction

Script เป็นจุดเริ่มต้นของการทำแอนิเมชัน คือ บทของหนัง ที่บรรยายถึงการวางแผนเนื้อเรื่อง การจัดการเนื้อเรื่อง ตัวละคร การแต่งตัว สีหน้า ท่าทาง (การดำเนินเรื่องในฉากนั้นๆ มุมกล้องที่ใช้ในแต่ละช่วง ด้วย

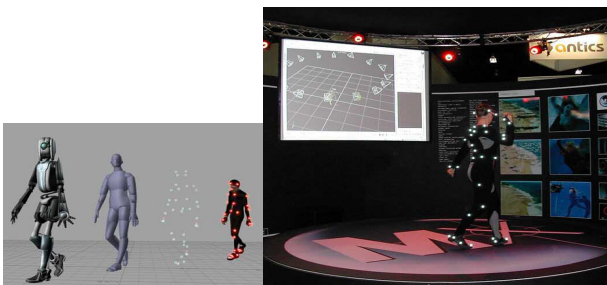


รูปที่ 3 Previsualization

2.) ส่วน production

เป็นการนำ character มาดำเนินเรื่องใน Scene โดยใช้ผลลัพธ์จากขั้นตอน Previsualization เป็นต้นแบบในการดำเนินเรื่อง การกำหนดช่วงเวลา และมุมกล้อง ในการทำ Character Animation สามารถทำได้ 2 วิธีได้แก่

2.1) Motion Capture เป็นการใช้อุปกรณ์ในการบันทึกข้อมูลการเคลื่อนไหวแล้วนำไปใช้สร้างการเคลื่อนไหวให้กับตัวละครที่สำคัญหรือตัวละครที่มีการเคลื่อนไหวซับซ้อน ด้วยวิธีนี้จะได้การเคลื่อนไหวที่สมจริง แต่ค่าใช้จ่ายของอุปกรณ์และ software ที่ใช้งานจะมีราคาสูง



รูปที่ 4 การทำ Motion Capture

2.2) Manual Animation หมายถึงการสร้างการเคลื่อนไหวของ character โดยใช้โปรแกรมด้วยมือโดยผู้ใช้โปรแกรมไม่ได้ใช้อุปกรณ์ช่วยใช้กับ character ส่วนใหญ่



รูปที่ 5 Animation

จากนั้นจะนำงานไป render ประมวลผล โดยแยกการประมวลผลแต่ละส่วน ทั้งนี้เพื่อเพิ่มความเร็วในการประมวลผล

3.) ส่วน post-production

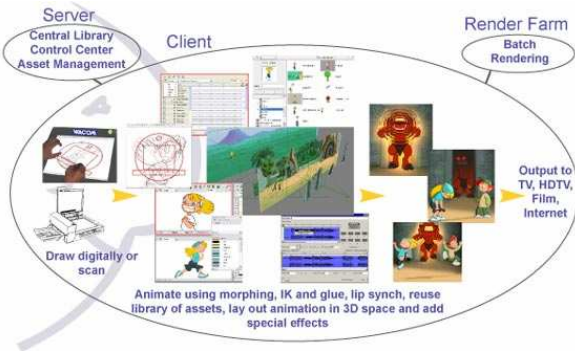
เป็นงานสุดท้าย มีขั้นตอนสำคัญคือ compositing เป็นการนำทุกองค์ประกอบมารวมกันเพื่อปรับแสง สี ให้เหมาะสม อาจต้องมีการกลับไปแก้ไข model บางชิ้นตามความเหมาะสมแก่ทรัพยากร ในบางครั้งจะพบว่าต้องลดความละเอียด (resolution) ลงเนื่องจาก ตอนนำมาแสดงผลทรัพยากรของเครื่องไม่พอ

4. รายละเอียดการพัฒนา

การพัฒนาโปรแกรม ได้ใช้ภาษา PHP และ MySQL เป็นหลักโดยวิธีการพัฒนานั้นได้ศึกษาความต้องการของพนักงานและขั้นตอนการทำงานจริงจากบริษัท Zurreal Studio และนำข้อมูลทั้งหมดไปปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาอีกครั้งหนึ่ง เพื่อให้ระบบที่จะพัฒนามีประสิทธิภาพ และตรงกับความต้องการของบริษัท Zurreal Studio ให้มากที่สุด

4.1 ภาพรวมของระบบ

Studio production workflow



รูปที่ 6 Studio production workflow

จากรูป Server จะทำหน้าที่เกี่ยวกับการบริหารจัดการสินทรัพย์ทั้งหมด และเป็นศูนย์กลางข้อมูลต่างๆที่จำเป็นต่อการใช้งาน รวมทั้งคอยควบคุมการทำงานของระบบต่างๆ เช่น การกำหนดสิทธิในการใช้งานของผู้ใช้งาน ซึ่งผู้ใช้งานแต่ละคนจะมีสิทธิในการใช้งานต่างกันขึ้นอยู่กับหน้าที่รับผิดชอบของบุคคลนั้นๆเช่น เป็น Animator , Director หรือ SLR (Shader, Lighting and Rendering) เป็นต้น ซึ่งบุคคลเหล่านี้จะเป็นผู้ใช้งานโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาผลงานของบริษัท เช่น Animator ต้องใช้โปรแกรม Maya ในการทำให้ภาพเคลื่อนไหวต่างๆ ซึ่งไฟล์ที่ได้จากการทำภาพเคลื่อนไหวจะถูกอัปโหลดขึ้น Server เป็นต้น โดยการสร้างผลงานต้องผ่านกระบวนการทำงานมากมายโดยทำที่สุดแล้วต้องมีการ render เพื่อให้ผลงานออกมาเป็นภาพยนตร์ที่สามารถนำออกแสดงได้

4.2 การออกแบบและพัฒนาระบบ

การพัฒนากระบวนการบริหารจัดการสินทรัพย์สำหรับแอนิเมชันสตูดิโอ ได้แบ่งการพัฒนาโปรแกรมออกเป็น 2 ส่วนหลัก ได้แก่

1. ระบบที่ใช้ส่งงาน

ระบบที่ใช้ส่งงาน มีขั้นตอนการทำงานดังนี้ โดยจะเริ่มจากผู้ใช้ต้องการส่งงาน เลือกเมนูคำสั่งนำงานเข้าสู่ระบบ (Submit Work) จากนั้นผู้ใช้จะต้องเลือก Model ที่จะทำการส่งงาน งานในทีนี้สามารถเป็นได้ทั้ง ไฟล์งาน Maya หรือ ไฟล์ภาพสกุลต่างๆ เมื่อ Model ที่ต้องการส่งงานแล้ว ระบบจะ

แสดงฟอร์มที่ใช้กรอกข้อมูล และฟอร์มอัปโหลดไฟล์ เมื่อทำการส่งงานเสร็จ ระบบจะแสดงผลัพท์ของการนำงานเข้าสู่ระบบ

2. ระบบแจ้งเตือน

ระบบแจ้งเตือนจะใช้ PHP แบบ Object-oriented Programming (OOP) ในการติดต่อกับ Openfire ซึ่งใช้ภาษา Java ในการพัฒนา

4.3 ข้อจำกัดของระบบ

ระบบที่เซิร์ฟเวอร์จะทำการเก็บงานของผู้ใช้แต่ละคนลงฐานข้อมูล ระบบจะทำการแจ้งเตือนไปยังผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบส่วนต่อไป โดยสามารถแนบหมายเหตุเน้นงานในแต่ละส่วนได้ และสามารถเลือกรูปแบบของการแจ้งเตือนได้หลายแบบ เช่น ใช้ e-mail หรือผ่านระบบ Instant Message ได้

5. การทดสอบการใช้งาน

เนื่องจากระบบได้ถูกแยกออกเป็นส่วนต่างๆตามประเภทผู้ใช้จึงต้องมีการทดสอบการรับข้อมูลและการแสดงผลข้อมูลที่ได้นำเข้ามา

5.1 ทดสอบการ login เข้าสู่ระบบ

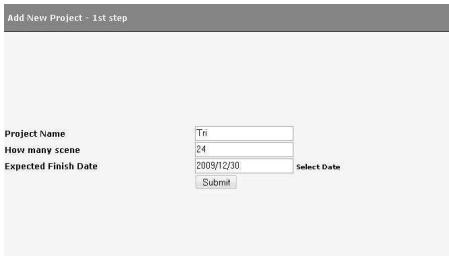


รูปที่ 7 หน้าต่างเริ่มต้นของโปรแกรม Login เข้าสู่ระบบ

ทดสอบ Login ผลที่ได้	
Login ไม่ถูกต้อง	Login ถูกต้อง

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบการ Login

5.2 ทดสอบการ Add Project เข้าสู่ระบบ



รูปที่ 8 หน้าต่างเริ่มต้นการ Add Project เข้าสู่ระบบ

ทดสอบ Add Project เข้าสู่ระบบ	
ป้อนข้อมูลไม่ครบ	
ป้อนค่าที่ไม่ใช่ตัวเลขลงใน How many scene	
ป้อนค่าถูกต้องและครบถ้วน	

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบ Add Project เข้าสู่ระบบ

5.3 ทดสอบระบบแจ้งเตือน (Notification)

ระบบแจ้งเตือนจะทำงานเมื่อ Line Producer แจ้งงานหรือบุคคลที่ทำงานเสร็จแล้วส่งงานเข้าสู่ระบบแล้วระบบจะหาคนที่ทำงานต่อไปให้เองโดยทันที เช่นฝ่ายออกแบบ Model ส่งงานเข้าสู่ระบบก็จะทำการแจ้งเตือนฝ่าย UV ให้ทำงานต่อทันที

ทดสอบระบบ Notification	
ก่อนการส่งงานเข้าสู่ระบบ	หลังการส่งงานเข้าสู่ระบบ

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบระบบ Notification

5.4 ผลการทดสอบและการวิจารณ์ผล

ผลการทดสอบถือเป็นที่น่าพึงพอใจของผู้พัฒนาระบบและผู้ทดสอบลองใช้งานระบบที่บริษัท Zurreal Studio ที่สามารถทำการทดสอบคุณสมบัติได้เกือบจะทั้งหมดและยืดหยุ่นตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน

การทดสอบนี้ไม่ได้แสดงถึงการทดสอบใช้งานระบบจากเครื่อง client พร้อมกันหลายๆเครื่องเนื่องจากขาดทรัพยากรและบุคลากรที่จะทดสอบ และการทดสอบนี้ไม่มีการนำไฟล์เกี่ยวกับทางด้าน animation studio จริงๆมาทดสอบเนื่องจากไฟล์เหล่านี้เป็นความลับของทางบริษัทอีกทั้งยังกินพื้นที่ในระบบค่อนข้างสูง ดังนั้นจึงไม่ได้มีการทดสอบดังกล่าว

6. บทสรุป

ในปัจจุบันแอนิเมชันสตูดิโอขนาดกลางและขนาดเล็กส่วนมากยังไม่มีระบบบริหารจัดการสินทรัพย์ที่ดี ส่วนใหญ่แล้วแต่ละที่จะมีเครื่องที่มีเป็นไฟล์เซิร์ฟเวอร์และมีแชนิโพลเดอร์ให้ผู้ใช้งานอัปโหลดและดาวน์โหลดไฟล์จากโพลเดอร์ที่ตกลงกันไว้แล้ว ทำให้การทำงานไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร ระบบบริหารสินทรัพย์และโครงการสำหรับแอนิเมชันสตูดิโอ (Asset Management for Animation Studio) จึงเริ่มพัฒนาขึ้น เนื่องจากความต้องการแก้ปัญหาและเพิ่มประสิทธิภาพให้กับการบริหารจัดการสินทรัพย์ โดยนำ workflow ที่ได้รับการยอมรับแล้วว่ามีประสิทธิภาพมาออกแบบพัฒนาระบบบริหารจัดการสินทรัพย์ เพื่อให้การทำงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

6.1 แนวทางการพัฒนาต่อ

เนื่องจากโครงการนี้เป็นโครงการที่มุ่งพัฒนาและปรับปรุงระบบบริหารจัดการสินทรัพย์ของบริษัท Animation Studio ขนาดกลางและขนาดเล็กในประเทศไทย โดยเน้นไปที่การทำงานของ บริษัท Zurreal Studio ดังนั้นเมื่อนำโครงการนี้ไปใช้กับบริษัท Animation Studio อื่นก็จำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนให้มีความเหมาะสมกับบริษัทนั้น อาทิเช่นขั้นตอนการทำงาน โครงสร้างการจัดเก็บไฟล์ ซึ่งมีความแตกต่างกันไปตามแต่ละบริษัท ซึ่ง ควรพัฒนาระบบในส่วนนี้ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ได้แก่ การสร้างระบบขึ้นมาเพื่อควบคุมโครงสร้างของระบบอีกชั้นหนึ่งเพื่อช่วยให้ระบบมีความ

ยืดหยุ่นสามารถนำระบบไปใช้งานกับบริษัท Animation Studio อื่นได้ ซึ่งระบบนั้นควรมีการพัฒนาส่วนต่างๆดังนี้

- ระบบสามารถกำหนดขั้นตอนการทำงาน ของบริษัทตนเองได้เพื่อให้บริษัทที่มีการทำงานแตกต่างจากระบบที่เรากำหนดสามารถทำงานได้เช่นเดียวกัน
- กำหนดโครงสร้างในการจัดเก็บไฟล์ ทำให้สามารถปรับแต่งโครงสร้างให้เข้ากับระบบใหม่ได้โดยง่าย
- สามารถเปลี่ยน Interface ได้โดยเพียงแค่ อัปเดตรูปภาพที่ต้องการเข้าสู่ระบบ เช่น โลโก้สัญลักษณ์ของบริษัท
- กำหนดการนามสกุลไฟล์ในการ อัปเดต ตามที่ workflow ต้องการเช่น การอัปเดตไฟล์ animatic ต้องไม่อัปเดตไฟล์ประเภทอื่น ๆ นอกจากไฟล์เกี่ยวกับวิดีโอ เช่น wmv avi mp4 และอื่นๆ เป็นต้น

โครงการนี้เป็นโครงการที่พัฒนาขั้นตอนการทำงานในส่วน preproduction เท่านั้นซึ่งมีส่วน production และ postproduction ที่ยังไม่ได้พัฒนา ควรพัฒนาโดยศึกษา workflow ของส่วน preproduction และ postproduction ให้ชัดเจนและพัฒนาฟังก์ชันต่างๆขึ้นมารองรับขั้นตอนการทำงานของแต่ละส่วน เช่น ขั้นตอนการทำงานของ preproduction ฝ่าย Animate เมื่อทำ animation เสร็จเรียบร้อยแล้วมีขั้นตอนการทำงานส่วนใดต่อไป ขั้นตอนการทำงานของ postproduction มีการทำงานเกี่ยวกับการ render ซึ่งสามารถเชื่อมระบบ render กับระบบ asset ให้สามารถแจ้งสถานะของการ render ไฟล์ต่างๆ และสามารถเรียกดูไฟล์ที่ render เสร็จเรียบร้อยแล้วได้ เป็นต้น

7. กิตติกรรมประกาศ

ระบบบริหารสินทรัพย์และโครงการสำหรับแอนิเมชันสตูดิโอนี้ได้รับความสนับสนุน จากผู้บริหารและเจ้าหน้าที่บริษัท Zurreal Studio ที่ช่วยเสียสละเวลาให้คำปรึกษาและข้อมูลประกอบการทำงานทำให้การทำงานเป็นไปอย่างราบรื่นและถูกต้อง

ขอขอบคุณ NSC (National Software Contest) ที่มองเห็นความสำคัญของโครงการและให้ทุนการศึกษาเพื่อสนับสนุนโครงการ

8. เอกสารอ้างอิง

- [1] Architect Multitier Client Server.2007; [cited 2007 July 5];[2 Screen] Available at URL: <http://www.school.net.th/library/snet1/hardware/multitier/index.html>
- [2] Type of Client Server.2007;[cited 2007 July 5];[1 Screen] Available at URL: <http://dit.dru.ac.th/task/network/cs.html>
- [3] Type of Client Server.2007;[cited 2007 July 5];[1 Screen] Available at URL: <http://bc.siam.edu/VRCClass/137401/unit8/8.html>
- [4] Wikipedia.PHP.2007;[cited 2007 July 7];[1 Screen] Available at URL: <http://en.wikipedia.org/wiki/Php>
- [5] กิตติ ภัคดีวัฒนะกุล, จำลอง ครูอุตสาหะ. คัมภีร์ระบบฐานข้อมูล. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : บริษัท เคทีพี คอมพิวเตอร์ แอนด์ คอนซัลท์ จำกัด, 2545.
- [6] โครงการพัฒนาการเรียนการสอนออนไลน์.2007;[cited 2007 July 29];[1 Screen] Available at URL: <http://sot.swu.ac.th>
- [7] Wikipedia.Extensible Messaging and Presence Protocol.2007;[cited 2007 August 20];[1 Screen] Available at URL: <http://en.wikipedia.org/wiki/Jabber>
- [8] Jabber Software Foundation.2007;[cited 2007 August 25];[1 Screen] Available at URL: <http://www.jabber.org/about/overview.shtml>