

การทดสอบระบบยืนยันตัวตนอัตโนมัติโดยใช้ภาษาจาวาสคริปต์ Automatic Authentication System Experiment using Javascript

อภิสิทธิ์ รัตนตรานรักษ์

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

บทคัดย่อ

ในบทความนี้กล่าวถึงการยืนยันตัวตนเพื่อเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตโดยใช้ภาษาจาวาสคริปต์ในการสั่งให้การทำงานอัตโนมัติ ปกติแล้วการยืนยันตัวตนส่วนใหญ่จะมีช่วงเวลาในการเข้าระบบที่ถูกจำกัดไว้ ทำให้บางครั้งการทำงานผ่านอินเทอร์เน็ตต้องหยุดชะงักลง บทความนี้เริ่มต้นจากการวิเคราะห์หน้าจอเพื่อเข้ารหัสโดยใช้เครื่องมือของนักพัฒนาของบราวเซอร์ จากนั้นจึงเริ่มพัฒนาโดยการนำเอาส่วนเสริมที่ชื่อว่ากรีนมังก์ เข้ามาใช้ในการเรียกใช้สคริปต์ที่ถูกพัฒนาขึ้น ถัดจากนั้นพัฒนาสคริปต์ที่เขียนขึ้นให้เหมาะสมกับหน้าที่วิเคราะห์ไว้ และทดสอบการทำงาน โดยนำสคริปต์ที่พัฒนาไปทดสอบในการดาวน์โหลดและอัปโหลดไฟล์ขนาดที่ต่างกัน ผลลัพธ์ที่ได้แสดงให้เห็นว่าระบบดังกล่าวสามารถดาวน์โหลดและอัปโหลดไฟล์ได้อย่างสมบูรณ์มากกว่าร้อยละ 94 และร้อยละ 96 บนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 7 และลินุกซ์ ตามลำดับ

คำสำคัญ : การยืนยันตัวตน, จาวาสคริปต์, อินเทอร์เน็ต, เว็บฟอร์ม

Abstract

This paper shows the methods that used to authenticate using Javascript language automatically. Generally, there is a limited time. Therefore, working through the internet is interrupted. This paper starts with analysis the web page for authenticate using developer tools of browser. Next, the scripts are developed using plugins called Greasemonkey to execute our scripts. After that, scripts will be developed and tested in that page. This experiment is tested by downloading and uploading different size of files. The results show that this system can download and upload 94% and 96% completely on Windows 7 and Linux, respectively.

Keywords : Authentication, Javascript, Internet, Web forms

บทนำ

ทุกวันนี้เทคโนโลยีเว็บเข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันของทุกคนมากยิ่งขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการค้นหาข้อมูล การทำธุรกรรมทางการเงิน งานเอกสาร สื่อสิ่งพิมพ์ ล้วนแล้วแต่ถูกดัดแปลงเข้ามายังอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และถูกนำขึ้นสู่ระบบอินเทอร์เน็ตกันมากยิ่งขึ้น สิ่งนี้ทำให้ความสำคัญของเทคโนโลยีดังกล่าวมีสูงขึ้น

เมื่อปริมาณการใช้งานอินเทอร์เน็ตมีสูงมากขึ้น จึงทำให้เกิดภัยคุกคามทางอินเทอร์เน็ต ทำให้ต้องมีการประกาศและบังคับใช้พระราชบัญญัติคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ผู้ใช้บริการอินเทอร์เน็ตเก็บข้อมูลการจราจรทางคอมพิวเตอร์ โดยต้องระบุถึงตัวตนผู้ใช้ด้วย เพื่อให้สามารถตรวจสอบและหาตัวผู้กระทำความผิดทางคอมพิวเตอร์ หากเกิดปัญหาภัยคุกคามทางอินเทอร์เน็ต

การยืนยันตน (Authentication) นั้น จะต้องมีการสร้างเซิร์ฟเวอร์เพื่อใช้ในการยืนยันตน โดยที่ผู้ใช้งานจะต้องมีรหัสผู้ใช้ (User name) และรหัสผ่าน (Password) เพื่อเข้าสู่ระบบก่อนการใช้งานอินเทอร์เน็ต โดยเมื่อผู้ใช้งานกรอกรหัสผู้ใช้ และรหัสผ่านแล้ว ข้อมูลดังกล่าวจะถูกส่งไปยังเซิร์ฟเวอร์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องก่อนที่จะเปิดให้ใช้งานอินเทอร์เน็ต โดยการยืนยันตนนั้นจะมีการจำกัดเวลาเข้าใช้งาน เมื่อเวลาหมดลงผู้ใช้งานจะต้องทำการกรอกรหัสผู้ใช้ และรหัสผ่านใหม่อีกครั้ง ซึ่งทำให้การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตหยุดลง ส่งผลให้ธุรกรรมบนอินเทอร์เน็ต การดาวน์โหลด อัปโหลดไฟล์ ของผู้ใช้ต้องหยุดตามไปด้วย ซึ่งสิ่งนี้เป็นสาเหตุที่ทำให้

เกิดงานวิจัยฉบับนี้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับงานวิจัยนี้ เช่น กรีสมังก์กี้ (Grease Monkey) (Aaron Boodman, 2548) เป็นส่วนเสริมของบราวเซอร์ไฟร์ฟอกซ์ (Firefox) (Mozilla Foundation, 2545) โดยต้องติดตั้งไฟร์ฟอกซ์ก่อน ถัดจากนั้นจึงติดตั้งส่วนเสริมเพิ่มเติม เมื่อติดตั้งส่วนเสริมเรียบร้อยแล้ว นักพัฒนาสามารถนำเอาโปรแกรมภาษาจาวาสคริปต์ เข้ามาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของบราวเซอร์ได้ ซึ่งสามารถนำเอาไปใช้ได้หลายแบบ ไม่ว่าจะเป็นการพัฒนาบอท (Bot) ซึ่งจะช่วยทำงานแทนผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์ ทำให้ผู้ใช้ได้รับความสะดวกสบายมากยิ่งขึ้นในการทำงาน

ภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในงานวิจัยนี้คือ ภาษาจาวาสคริปต์ (Paul Wilton et al, 2553) เป็นภาษาสคริปต์ที่ทำให้นักพัฒนาสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของเว็บแอปพลิเคชันซึ่งทำให้สามารถทำให้วัตถุบนหน้าเว็บเคลื่อนไหวตอบสนองกับผู้ใช้งาน และทำงานได้เอง สิ่งนี้เป็นการเพิ่มประสบการณ์การใช้งานของผู้ใช้ที่เข้ามาใช้งานอินเทอร์เน็ตบนหน้าเว็บ ซึ่งภาษานี้สามารถทำได้กับบราวเซอร์หลายชนิด ทำให้เป็นที่นิยมในการใช้งานของนักพัฒนาอย่างมหาศาล และเป็นที่ยอมรับอย่างรวดเร็ว

งานที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการเข้ารหัส เช่น การเข้ารหัสบนเว็บ (Joseph Bonneau, 2543) โดยงานนี้จะวิเคราะห์ถึงการเข้ารหัสบนหน้าเว็บ และการใช้ OpenID (Recordon, D., Reed, D, 2549) ซึ่งเป็นเครื่องมือในการเข้ารหัสครั้งเดียว ซึ่งทำให้สามารถเข้ารหัสได้ทุก

โปรแกรม และบนหน้าเว็บ โดยใช้โปรแกรมติดตั้งบนคอมพิวเตอร์

นอกจากนี้ยังมีการนำเอากรีสมังก์ก็ไปเชื่อมเว็บไซต์ (Nigel McFarlane, 2548) ได้นำเอากรีสมังก์ก็เข้าไปใช้ในงานการจัดการเว็บไซต์เพื่อความสะดวกในการพัฒนาเว็บไซต์และทำให้นักพัฒนาสามารถปฏิบัติงานได้สะดวกมากยิ่งขึ้น

มีงานที่มีการใช้สคริปต์มาใช้งานร่วมกับกรีสมังก์ก็ โดยการนำเอาไปประยุกต์ใช้กับส่วนติดต่อ (Oscar et al., 2553) โดยสคริปต์ที่สร้างขึ้นสามารถเพิ่มประสิทธิภาพนั้นมาจากหลายนักพัฒนา ซึ่งทำให้มีการปรับปรุงได้ยาก เพื่อความสะดวกจึงนำเอากรีสมังก์ก็เข้ามาใช้เพื่อให้การจัดการสคริปต์นั้นสะดวกและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

งานวิจัยเรื่องวิธีการและอุปกรณ์ที่ช่วยให้ผู้ใช้ใส่ข้อความลงในเว็บฟอร์มด้วยข้อมูลของผู้ใช้ (Winckler, Macro, et al. 2554) ได้สร้างระบบในการเติมข้อความลงในเว็บฟอร์มโดยอัตโนมัติโดยมีการวิเคราะห์หน้าเว็บบนเซิร์ฟเวอร์ ประมวลผลร่วมกับข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้ จากนั้นเติมค่าต่างๆ ที่เป็นข้อมูลของผู้ใช้ลงในเว็บฟอร์ม และส่งค่ากลับมายังเว็บเบราว์เซอร์ของผู้ใช้ ซึ่งวิธีการดังกล่าวทำให้เกิดความสะดวกของผู้ใช้ในการกรอกข้อมูลส่วนตัวและทำให้การทำงานเป็นไปได้อย่างรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

มีวิธีการในการเพิ่มความเร็วในการเติมฟอร์มแบบอิเล็กทรอนิกส์ซึ่ง (Bownik, L., Gorka, W. Piasecki, A. 2552) ได้พัฒนาขึ้นโดยการนำเอาอุปกรณ์ และภาษา Web Ontology

และสามารถเรียกใช้ข้อมูลจาก RDF (Resource Description Language) ซึ่งในบทความดังกล่าวมีการตรวจหาและวิเคราะห์ส่วนประกอบฟอร์มทั้งหมด จากนั้นค้นหาค่าที่เหมาะสมในการกรอกฟอร์มและวิเคราะห์ข้างจนกระทั่งครบทุกช่องภายในฟอร์ม

บทความไมโครฟอร์แมต (Khare, Rohit. , 2549) ได้สร้างมาตรฐานไมโคร โดยข้อมูลไมโคร (Hickson, I., 2554) สามารถนำมาใช้ร่วมกับข้อมูลส่วนบุคคลบนหน้าเว็บฟอร์มได้ ซึ่งสิ่งนี้สามารถตรวจสอบลักษณะของข้อมูลที่มีซึ่งข้อมูลส่วนบุคคลมีหลากหลาย และสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้กับการกรอกข้อมูลส่วนตัวได้หลากหลายรูปแบบ

งานวิจัยชิ้นนี้ได้นำเทคนิคการพัฒนาโปรแกรมโดยใช้ภาษาจาวาสคริปต์ การพัฒนาโปรแกรมด้วยกรีสมังก์ก็เข้ามาร่วม ในการทดสอบระบบการยืนยันตนอัตโนมัติ จากนั้นนำสคริปต์ที่ได้ไปทดสอบการดาวโหลด และอัปโหลดไฟล์ ที่มีขนาด และมีแพลตฟอร์ม (Platform) ที่แตกต่างกัน บนเบราว์เซอร์ไฟร์ฟอกซ์ เพื่อหาอัตราความสำเร็จในการดาวโหลด และอัปโหลดของไฟล์ จากนั้นวิเคราะห์ และอภิปรายผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นเมื่อใช้เทคนิคดังกล่าวมาใช้

ในบทความนี้กล่าวถึงเนื้อหาตั้งนี้วัตถุประสงค์ของการทำวิจัย เพื่อให้ผู้อ่านได้ทราบถึงวัตถุประสงค์ของการสร้างสคริปต์ในการยืนยันตนอัตโนมัติ ถัดจากนั้นจะกล่าวถึงวิธีดำเนินการวิจัย เพื่อให้ผู้อ่านได้ทราบถึงวิธีการดำเนินการวิจัย ระบบที่สร้างขึ้น ขั้นตอนและวิธีการอัลกอริทึมที่ใช้ในการทดลอง หลังจากทีกล่าวถึง

วิธีการดำเนินการวิจัยแล้วบทความนี้กล่าวถึงผลการวิจัย เพื่อให้ทราบถึงผลลัพธ์ที่ได้ และในที่สุดท้ายจะกล่าวถึงสรุป อภิปรายผลการวิจัย และแนวทางในการพัฒนาต่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ในงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อออกแบบ และสร้างสคริปต์เพื่อเข้าระบบยืนยันตนที่สามารถทำงานได้อัตโนมัติโดยใช้ภาษาจาวาสคริปต์ ซึ่งทำงานบนกรีสมันก็ ทำให้การเข้าระบบยืนยันตนสะดวกยิ่งขึ้นและสามารถทำงานได้อัตโนมัติ เมื่อมีการพัฒนาสคริปต์แล้วภายในงานวิจัยนี้ยังมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบระบบยืนยันตนอัตโนมัติที่ถูกพัฒนาขึ้นบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ และลินุกซ์ โดยทดสอบจากการดาวโหลด และอัปโหลดไฟล์ที่มีขนาดแตกต่างกัน เพื่อหาค่าเฉลี่ยของความสำเร็จในการดาวโหลด และอัปโหลดไฟล์

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยมีวิธีการแบ่งออกเป็นขั้นตอนหลัก คือ การวิเคราะห์หน้าเว็บเพจ การติดตั้งส่วนเสริม การพัฒนาสคริปต์ และการทดสอบและปรับปรุงสคริปต์ โดยรายละเอียดของแต่ละขั้นตอนมีดังต่อไปนี้

ในการวิจัยนี้มีการวิเคราะห์หน้าเว็บเพจที่ต้องการทำเข้าระบบอัตโนมัติ ซึ่งในขั้นตอนนี้สำคัญมาก เนื่องจากหากมีการทำการวิเคราะห์ผิดพลาดจะทำให้สคริปต์ที่พัฒนาขึ้นมีความบกพร่องและอาจจะส่งผลให้เป็นการโจมตีเครื่องแม่ข่ายโดยไม่ตั้งใจ ไม่ว่าจะเป็นการเข้าระบบ

และออกจากระบบวนซ้ำ ซึ่งจะส่งผลต่อปริมาณการใช้งานของเครื่องแม่ข่ายที่เพิ่มขึ้นและอาจจะส่งผลกระทบต่อเครือข่ายทั้งเครือข่ายได้

ในงานวิจัยนี้ได้ใช้บราวเซอร์ไฟร์ฟอกซ์ในการเข้าระบบอัตโนมัติเนื่องจากสามารถใช้ส่วนเสริมกรีสมันก็ในการส่งสคริปต์ในการทำงานได้ ซึ่งการวิเคราะห์นั้นเริ่มต้นการเข้าที่อยู่ของเว็บไซต์ในการเข้าสู่ระบบและบันทึกค่าเก็บไว้โดยสคริปต์ที่เขียนขึ้นจะถูกเรียกใช้งานเฉพาะที่อยู่เว็บที่บันทึกไว้เท่านั้น

ขั้นตอนแรกในการทำวิจัยนี้เริ่มต้นจากการติดตั้งบราวเซอร์ไฟร์ฟอกซ์ถัดจากนั้นติดตั้งส่วนเสริมกรีสมันก็ลงไปเพื่อให้สามารถเรียกใช้จาวาสคริปต์ที่นักพัฒนาเขียนขึ้นได้ เมื่อทำการติดตั้งกรีสมันก็เรียบร้อยแล้วจะเข้าสู่ขั้นตอนวิเคราะห์หน้าเว็บเพจที่ต้องการเข้าระบบอัตโนมัติ โดยนักพัฒนาจะต้องตรวจสอบว่ากล่องป้อนข้อความของผู้ใช้ รหัสผ่าน และปุ่มในการเข้าสู่ระบบ ถัดจากนั้นให้นักพัฒนบันทึกชื่อนั้นเก็บไว้ เพื่อใช้ในการเขียนสคริปต์ในการเข้าสู่ระบบอัตโนมัติ ดังภาพวิธีการพัฒนาสคริปต์ในรูปแบบน้ำตก (ภาพที่ 1)

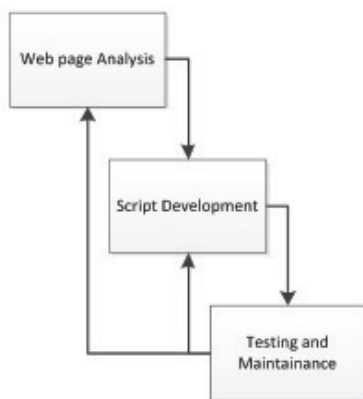
หลังจากที่มีการติดตั้งส่วนเสริมและวิเคราะห์หน้าเว็บเพจเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนถัดไปคือการเขียนสคริปต์ในการเข้าระบบอัตโนมัติ โดยอัลกอริทึมของการเข้าระบบเป็นดังภาพ (ภาพที่ 2)

จากอัลกอริทึมของการเข้าระบบจะเริ่มต้นจากการตรวจสอบหน้าเว็บเพจของการเข้าระบบ หากเป็นเว็บเพจของการเข้าระบบ จะรอให้มีการโหลดหน้าเข้าระบบเรียบร้อยแล้วค้นหา

ฟอร์มในการเข้าระบบ เมื่อค้นพบจะเข้าไปค้นหา
กล่องในการป้อนข้อมูลชื่อผู้ใช้ และกรอกข้อมูล
ที่ต้องการเข้าระบบลงไป ถัดจากนั้นค้นหากล่อง
ในการป้อนข้อมูลรหัสผ่าน กรอกข้อมูลลงไป
และค้นหาตำแหน่งของปุ่มเข้าระบบ และทำการ
เข้าระบบโดยอัตโนมัติ โดยอัลกอริทึมดังกล่าวจะ
วนซ้ำทำงานทุก 1 วินาที เมื่อผู้ใช้หลุดออกจาก
การเชื่อมต่อ สคริปต์ดังกล่าวจะทำการเข้าระบบ
ให้อัตโนมัติ

ผลการวิจัย

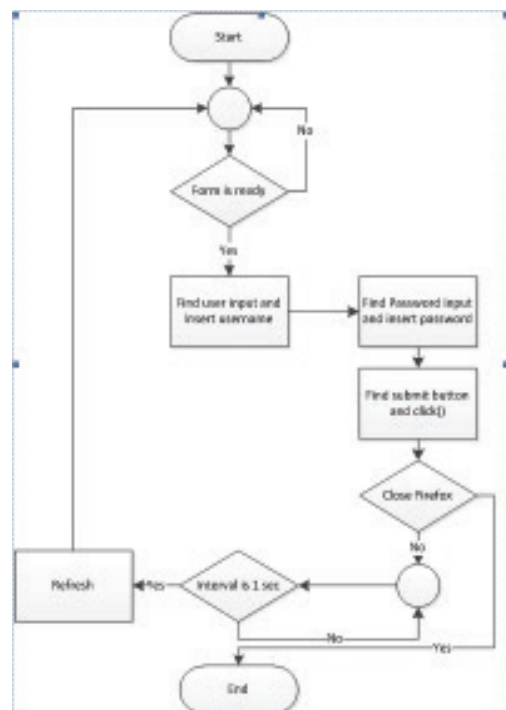
ในการทดลองสคริปต์ ดังกล่าวได้
ทดสอบบนอุปกรณ์ และสภาพแวดล้อม
โดยทดสอบบนอินเทอร์เน็ตของมหาวิทยาลัย
ราชภัฏสวนสุนันทา เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ใน
การทดลองใช้ หน่วยประมวลผลกลาง
Intel Core i7-3770 ความถี่ 3.4 GHz หน่วย
ความจำหลักขนาด 8 GB DDR3 ความถี่ 1333
MHz ทดสอบบนบราวเซอร์ไฟร์ฟอกซ์ รุ่น 26.0
และใช้กริสมังก็เป็นส่วนเสริมในการรันสคริปต์
ภาษาจาวาสคริปต์ ซึ่งแสดงไว้ ดังตาราง (ตารางที่ 1)



ภาพที่ 1 ขั้นตอนวิธีการพัฒนาสคริปต์

จากการทดสอบโดยใช้อุปกรณ์ตามตาราง
พบว่าอัลกอริทึมที่ใช้สามารถนำมาใช้ในการเข้า

ระบบอัตโนมัติซึ่งช่วยลดระยะเวลาใน
การเข้าระบบ อีกทั้งยังช่วยในการทำงานผ่าน
อินเทอร์เน็ตได้อย่างต่อเนื่อง บนแพลตฟอร์ม
ต่างกัน ได้แก่ ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ และ
ระบบปฏิบัติการลินุกซ์ Ubuntu 10.04 โดยมี
การทดสอบ เพื่อหาค่าเฉลี่ยของความสำเร็จ
ในการดาวน์โหลด อับโหลดไฟล์ ขนาด 500 MB,
1, 2, 4, 8 GB ตามลำดับ และหาค่าเฉลี่ยของ
ความสำเร็จในการดาวน์โหลด และอัปโหลด
ดังตาราง (ตารางที่ 2)



ภาพที่ 2 อัลกอริทึมของสคริปต์ที่พัฒนาขึ้น

สรุปและอภิปรายผล

จากงานวิจัยนี้สคริปต์ที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้งานได้จริง และทำให้การดาวน์โหลดไฟล์ ขนาดที่แตกต่างกัน สำเร็จแม้ว่าจะมีการตัดการเชื่อมต่อของอินเทอร์เน็ตก็ตาม สคริปต์ที่พัฒนาขึ้นจะทำการเข้ารหัสยืนยันตนให้โดยอัตโนมัติ โดยจากสคริปต์ที่พัฒนาขึ้นกริสมังก็จะอ่านสคริปต์ให้ตรวจสอบหน้าเว็บไซต์ว่าอยู่ในหน้าเว็บไซต์ที่ต้องการให้ทำการเข้าสู่ระบบอัตโนมัติทุก 1 วินาที ทำให้การเข้ารหัสไม่ถูกตัดการเชื่อมต่อ ส่งผลให้การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตไม่ขาดช่วง

จากการทดลองจะเห็นว่าผลลัพธ์ความสำเร็จในการดาวน์โหลด อัปโหลดของทั้งวินโดวส์และลินุกซ์ ไม่สมบูรณ์ร้อยละ 100 เกิดขึ้นมาจากความเสถียรของอินเทอร์เน็ต ระบบเน็ตเวิร์คที่ใช้ในขณะที่ทดลอง ซึ่งมีความสำคัญอย่างมาก

ตารางที่ 1 สภาพแวดล้อมในการทดลอง

ชนิดของสภาพแวดล้อม	สภาพแวดล้อมที่ใช้ในการทดลอง
หน่วยประมวลผลกลาง	Intel Core i7-3770 3.4 GHz
หน่วยความจำหลัก	8 GB DDR3 1333MHz
บราวเซอร์	Firefox 26.0
กริสมังกี้	V.1.14

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบร้อยละความสำเร็จของการดาวน์โหลด อัปโหลดไฟล์ของแต่ละระบบปฏิบัติการ

ขนาดไฟล์	ดาวน์โหลด (ร้อยละที่สำเร็จ)		อัปโหลด (ร้อยละที่สำเร็จ)	
	Windows7	Ubuntu	Windows7	Ubuntu
500 MB	100	100	100	100
1 GB	100	100	100	100
2 GB	100	100	100	100
4 GB	100	90	90	90
8 GB	80	90	80	90
ค่าเฉลี่ย	96	96	94	96

ในการทดลอง หากอินเทอร์เน็ตที่ใช้ไม่เสถียร และมีปัญหาการตัดขาดการเชื่อมต่อ จะส่งผลให้การดาวน์โหลด อัปโหลด ไฟล์ที่มีขนาดใหญ่มีปัญหาเช่นกัน

การทดลองนี้สามารถนำไปพัฒนาต่อได้เช่นนำไปติดตั้งลงบนอุปกรณ์ราสเบอร์รี่ (Raspberry Pi) (Upton, Eben, and Gereth Halfacree, 2556) (Richardson, Matt, and Shawn Wallace, 2555) เพื่อใช้เป็นอุปกรณ์ในการเข้ารหัสอัตโนมัติโดยตรง ซึ่งการใช้อุปกรณ์เฉพาะทางลักษณะดังกล่าวจะอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้อย่างยิ่ง ผู้ใช้ไม่ต้องเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ในการรันสคริปต์ที่ถูกพัฒนาขึ้น นอกจากนี้อัตราการใช้พลังงานของราสเบอร์รี่ยังใช้น้อยกว่าเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำให้ประหยัดไฟฟ้ามากกว่า การเปิดเครื่องปกติ

เอกสารอ้างอิง

Dean Edwards. 2552. **Dive Into Grease monkey**. USA: Free Software Foundation, Inc.

Aaron Boodman. 2548. **Gresemonkey 1.1.4** USA: Free Software Foundation, Inc.

Joseph Bonneau. 2543. **User authentication on the web**. UK: University of Cambridge.

Mozilla Foundation. 2545. **Mozilla Firefox** USA: Mozilla Coporation.

Paul wilton and Jeremy McPeak. 2553. **Beginning Javascript 4th Edition**. USA: Wiley Publishing, Inc.

Mark Pilgrim. 2548. **Greasemonkey hacks**. USA. O'Reilly.

Nigel McFarlane. 2548. **Fixing web sites with greasemonkey**. Linux Journal Issue 138, P.1

Oscar Diaz, Cristobal Arellano, Jon Iturri oz.2553. **Interfaces for Scripting: Making Greasemonkey Scripts Resilient to Website Upgrades**. Web Engineering Volume 6189, P. 233-247.

Ballentine, Brian D. 2550. **Greasemonkey and a Challenge to Notions of Authorship**. Handbook of Research on Open Source Software: Technological, Economic. P.12.

Winckler, Macro, et al. 2554.

An approach and tool support for assisting users to fill-in web forms with personal information. Proceedings of the 29th ACM international conference on Design of communication. ACM.

Bownik, L., Gorka, W. Piasecki, A. 2552. **Assisted Form Filling**. Engineering the Computer Science and IT. Sa feeullah Soomro (ed.). Intech.

Khare, Rohit.2549 **Microformats : The next(small) thing on the semantic web?**. Internet Computing. IEEE P.68-75

Recordon, D., Reed, D, 2549. **OpenID 2.0: a platform for user-centric identity management**. In Proceedings of the second ACM workshop on Digital identity management. ACM, P.11-16.

Hickson, I.,2554, **HTML Microdata-W3C Working drafy**, [Online] <http://www.w3.org/TR/microdata>.

Upton, Eben, and Gereth Halfacree, 2556, **Raspberry Pi user guide**. John Wiley & Sons.

Richardson, Matt, and Shawn Wallace, 2555, **Getting Started with Raspberry Pi**. O'Reilly Media, Inc.