

การพัฒนาปลั๊กอินฟรีเบสเพื่อสนับสนุนการค้นดูหน้าเว็บ

Development of Freebase Plug-Ins to Support Web Pages Browsing

รัตนาวัลย์ อภิบาลเกียรติ (Rattanawalee Apibalkiat) และ ทวิตตี้ เสนีวงศ์ ณ อยุธยา (Twittie Senivongse)

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
rattanawalee.ap@student.chula.ac.th, twittie.s@chula.ac.th

บทคัดย่อ

ฟรีเบสเป็นฐานข้อมูลแบบเปิดเกี่ยวกับบุคคล สถานที่ และสิ่งต่าง ๆ ในโลกซึ่งมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันในรูปแบบของกราฟองค์ความรู้ บทความนี้กล่าวถึงการพัฒนาปลั๊กอินฟรีเบสสำหรับเบราว์เซอร์เพื่อสนับสนุนผู้ใช้ในการค้นดูหน้าเว็บ ปลั๊กอินจะทำการค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับคำหลักที่ผู้ใช้ทำการเน้นบนหน้าเว็บ รวมถึงสิ่งอื่นที่เกี่ยวข้องกับคำหลักนั้นในเชิงความหมาย จากฐานข้อมูลฟรีเบส แล้วแสดงผลเป็นข้อมูลสนับสนุนให้กับผู้ใช้ในรูปแบบกราฟองค์ความรู้ การออกแบบและพัฒนาปลั๊กอินทำให้กับเบราว์เซอร์สองแพลตฟอร์ม ได้แก่ กูเกิลโครมและไฟร์ฟอกซ์ บทความจะแสดงตัวอย่างการใช้งานปลั๊กอิน ซึ่งสามารถช่วยให้ผู้ใช้งานค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้อย่างสะดวก และกราฟองค์ความรู้สามารถสนับสนุนผู้ใช้ในการทำความเข้าใจเนื้อหาของหน้าเว็บที่ค้นดูอยู่

คำสำคัญ: ฟรีเบส กราฟองค์ความรู้ ปลั๊กอิน เบราว์เซอร์

Abstract

Freebase is an open database of information about person, place, and thing entities in the world which are linked together into a knowledge graph. This paper describes a development of Freebase plug-ins for browsers to support Web pages browsing. A plug-in can search Freebase for information about a keyword that a user highlights on a Web page, together with other

semantically related information. Then the search result will be displayed as a knowledge graph. We develop plug-ins for two browser platforms: Google Chrome and Firefox. We also present an example of how to use the plug-in to conveniently search for Freebase information and how the knowledge graph can help the user to better understand the Web page content.

Keyword: Freebase, Knowledge Graph, Plug-in, Browser.

1. บทนำ

สถานการณ์ต่อไปนี้จะเกิดขึ้นกับผู้ใช้เว็บ โดยทั่วไปที่มักค้นดู (Browse) หน้าเว็บเพื่อติดตามเรื่องราวข่าวสารและค้นหาข้อมูลที่ต้องการอยู่เสมอ ผู้ใช้คนหนึ่งชอบการชมภาพยนตร์และการเดินทางท่องเที่ยว วันหนึ่งได้อ่านพบบทความในหนังสือพิมพ์เกี่ยวกับการสร้างภาพยนตร์ผจญภัยเรื่องหนึ่ง ซึ่งมี Leonardo da Vinci เป็นตัวเอกของเรื่อง ดังภาพที่ 1 ผู้ใช้ทราบว่า Leonardo da Vinci เป็นจิตรกรที่มีชื่อเสียง แต่ไม่ทราบรายละเอียด จึงอยากรู้เรื่องราวเพิ่มเติมเกี่ยวกับจิตรกรผู้นี้ จึงค้นหาข้อมูลผ่านกูเกิลโดยใช้คำหลักว่า Leonardo da Vinci ผลลัพธ์ที่ได้เป็นดังภาพที่ 2 ซึ่งแสดงรายการยูอาร์แอลของหน้าเว็บต่าง ๆ ที่มีคำว่า Leonardo da Vinci ปรากฏอยู่ บางรายการเกี่ยวข้องกับจิตรกรผู้นี้ บางรายการไม่เกี่ยวข้องแต่มีชื่อตรงกับคำหลัก ดังนั้นผู้ใช้จะต้องพิจารณาต่อไปว่าควรจะไปค้นดูหน้าเว็บใดต่อ กูเกิลได้ช่วย

ผู้ใช้งานมากขึ้นโดยการแสดงผลบางส่วนจากการค้นหาด้วยคำหลักนั้นฐานข้อมูลฟรีเบสร่วมด้วย โดยฐานข้อมูลฟรีเบส (Freebase) [1] เป็นชุมชนเครือข่ายสังคมออนไลน์ที่สมาชิกสามารถร่วมในการบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับเอนทิตี (Entity) ในโลก ได้แก่ บุคคล สถานที่ และสิ่งต่าง ๆ (Person, Place, and Thing) เอนทิตีเหล่านี้จะมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันในรูปแบบของกราฟองค์ความรู้ (Knowledge Graph) การเชื่อมโยงเอนทิตีนี้ทำให้เป็นประโยชน์แก่การค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กัน การแสดงผลจะระบุถึงเอนทิตี Leonardo da Vinci และคุณสมบัติของเอนทิตีนี้ เช่น วันเกิดและงานศิลปะ การแสดงผลการค้นหาจากฟรีเบสนี้เป็นอีกก้าวหนึ่งของกูเกิลในการค้นหาข้อมูลแบบเชิงความหมาย

HOME NEWS WORLD SPORT FINANCE COMMENT BLOGS CULTURE TRAVEL LIFE
 Film Oscars Music Art Books TV and Radio Theatre Dance Opera Photography
 Film Reviews Cinema Trailers Coming Soon Talking Movies Interviews DVDs Film Life
 HOME » CULTURE » FILM » FILM NEWS

Leonardo da Vinci to become Hollywood hero in new film

He was an artist, inventor, scientist and visionary. Five hundred years after his death, Leonardo da Vinci can add another string to his bow: Hollywood action hero.



ภาพที่ 1: หน้าเว็บบทความเกี่ยวกับภาพยนตร์

Leonardo da Vinci - Wikipedia, the free encyclopedia
 an wikipedia.org/wiki/Leonardo_da_Vinci - Cached
 Leonardo di ser Piero da Vinci (April 15, 1452 - May 2, 1519, Old Style) was an Italian Renaissance polymath: painter, sculptor, architect, musician, ...
 Personal life - List of works - Science and inventions - Mona Lisa

ec-European Commission - Leonardo da Vinci programme
 ec.europa.eu/education/lifelong-learning_/ldv_en.htm - Cached
 Feb 12, 2013 - Leonardo da Vinci programme - The European Programme for Vocational Education and Training

Leonardo da Vinci Biography - Facts, Birthday, Life Story ...
 www.biography.com - People
 Sep 20, 2011
 A leading figure of the Italian Renaissance, Leonardo da Vinci's work has epitomized beauty for generations ...
 More videos for leonardo da vinci >

News for leonardo da vinci
 Renaissance man Da Vinci gets a sci-fi TV redux
 The Daily Star - 5 hours ago
 NEW YORK: In these 500 years since Leonardo da Vinci, he has updated every genius multitasker in his wake. The painter of the Mona Lisa ...
 Alteration of Leonardo da Vinci's Mona Lisa for endorsement creates ...
 Daily News & Analysis - 4 days ago

Leonardo da Vinci
 www.ucmp.berkeley.edu/history/vinci.html - Cached
 Sometimes superaturally, marvelously, they all congregated in one individual ...
 This was seen and acknowledged by all men in the case of Leonardo da Vinci ...

Leonardo da Vinci - Museum of Science
 www.mos.org/leonardo/ - Cached

Leonardo da Vinci
 Painter

Leonardo di ser Piero da Vinci was an Italian Renaissance polymath: painter, sculptor, architect, musician, mathematician, engineer, inventor, anatomist, geologist, cartographer, botanist, and writer.

Wikipedia

Born: April 15, 1452, Vinci
 Died: May 2, 1519, Clos Lucé
 Buried: Chateau d'Amboise
 Periods: Italian Renaissance, High Renaissance, Renaissance
 Parents: Caterina, Piero da Vinci

Artwork

Mona Lisa 1500
 The Last Supper 1495
 Vitruvian Man
 Virgin of the Rocks 1482
 Lady with an Ermine 1489

ภาพที่ 2: ผลการค้นหา Leonardo da Vinci ด้วยกูเกิล

อย่างไรก็ตามเนื่องจากผู้ใช้งานวางแผนไปเที่ยวที่กรุงโรมด้วยกัน จึงค้นบทความซึ่งมีผู้ที่เคยไปกรุงโรมได้เผยแพร่ประสบการณ์การเดินทางไว้ บทความนี้กล่าวถึง Leonardo da Vinci ว่าเป็นชื่อของสนามบินในกรุงโรม ดังภาพที่ 3 ผู้ใช้งานจึงสนใจที่จะหาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับสนามบินแห่งนี้ด้วยกูเกิลอีกครั้ง แต่เมื่อค้นหาด้วยคำหลักว่า Leonardo da Vinci ก็จะได้ผลลัพธ์ของการค้นหาเป็นข้อมูลเกี่ยวกับจิตรกรขึ้นมาก่อนดังในภาพที่ 2 ตามเดิม อันเนื่องมาจากวิธีการจัดอันดับ (Ranking) ผลการค้นหาของกูเกิล ซึ่งไม่ทราบถึงบริบทของการค้นหาว่าหมายถึงสนามบิน ไม่ใช่จิตรกร ดังนั้นผู้ใช้งานจึงต้องค้นหาด้วยกูเกิลใหม่โดยเปลี่ยนคำหลักให้เฉพาะเจาะจงขึ้น เพื่อให้กูเกิลแสดงผลที่เกี่ยวข้องกับ Leonardo da Vinci ที่เป็นสนามบินออกมา หรือในกรณีนี้อาจเปลี่ยนไปใช้อีกชื่อหนึ่งของสนามบิน Leonardo da Vinci เป็นคำหลักแทน

Getting from Rome Fiumicino Airport to Rome (and Vice Versa)

By Jessica | April 23rd, 2009

Flights (BKK) Bangkok (FCO) Rome

Hotels Depart 03/31/2013 Return 04/03/2013

Vacation Packages

Hostels

SEARCH

Although I have a preference overall for flying directly into Venice whenever possible, the fact is that most overseas visitors to Italy use Rome as their entry point. Why? For one thing, it's a bigger airport and so has more international flights. But the main reason is an off-shoot of having more flight options - prices are often lower.



Just getting to Fiumicino Airport is only half the battle, however. From there, you've got to get out of the maze and into the city itself. I've gotten a few questions about how to get from the Fiumicino Airport in Rome into Rome's city center, and while I've answered them in bits and pieces here and there, I thought it made sense to gather the information here in one post.

Getting from Rome Fiumicino Airport to Rome

The Leonardo da Vinci Airport in Rome, most commonly known as Fiumicino (few[mee](CHEE)noh), lies more than 30km away from the city center. It's a huge airport - the largest in Italy - and as such has lots of transportation options

ภาพที่ 3: หน้าเว็บบทความเกี่ยวกับการเดินทาง

ผู้วิจัยมีแนวคิดที่จะช่วยให้ผู้ใช้งานดูหน้าเว็บได้สะดวกขึ้น โดยสามารถค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับคำหลักที่ปรากฏบนหน้าเว็บเพิ่มเติมได้จากภายในหน้าเว็บที่กำลังค้นหาอยู่ เพื่อเป็นข้อมูลสนับสนุนที่จะสามารถช่วยให้ผู้ใช้ได้รับ

ความรู้เพิ่มเติมและสามารถทำความเข้าใจกับเนื้อหาบนหน้าเว็บนั้นได้ดียิ่งขึ้น บทความนี้กล่าวถึงการพัฒนาปลั๊กอินสำหรับเบราว์เซอร์เพื่อทำการค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับคำหลักที่ผู้ใช้ทำการเน้น (Highlight) บนหน้าเว็บ รวมถึงสิ่งอื่นที่เกี่ยวข้องกับคำหลักนั้น จากฐานข้อมูลชุมชนฟรีเบส ปลั๊กอินจะแสดงผลข้อมูลสนับสนุนเกี่ยวกับคำหลักที่ผู้ใช้ทำการเน้นในรูปแบบกราฟองค์ความรู้ และในกรณีที่คำหลักนั้นเกี่ยวข้องกับเอนทิตีในหลายบริบท ผู้ใช้สามารถเลือกแสดงผลในบริบทที่ต้องการได้ ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบและพัฒนาปลั๊กอินสำหรับสองเบราว์เซอร์ ได้แก่ กูเกิลโครม (Google Chrome) และไฟร์ฟอกซ์ (Firefox)

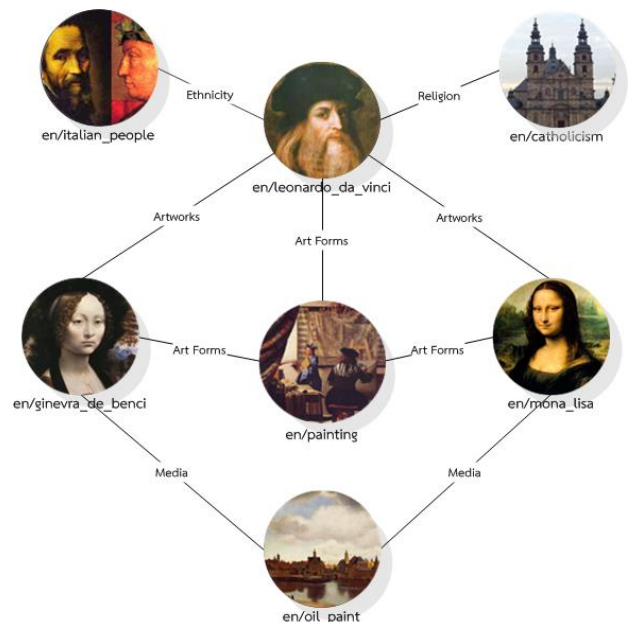
หัวข้อที่ 2 ของบทความนี้กล่าวถึงฐานข้อมูลฟรีเบสซึ่งเป็นทฤษฎีหลักที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย หัวข้อที่ 3 กล่าวถึงงานวิจัยอื่นที่เกี่ยวข้อง ส่วนรายละเอียดการพัฒนาปลั๊กอินและผลการประเมินนั้นจะนำเสนอในหัวข้อที่ 4 หัวข้อที่ 5 แสดงตัวอย่างการใช้งานปลั๊กอิน จากนั้นปิดท้ายด้วยบทสรุปในหัวข้อที่ 6

2. ฟรีเบส

ฟรีเบส [1] เป็นฐานข้อมูลแบบเปิดสำหรับเอนทิตีข้อมูลสิ่งต่าง ๆ ในโลก ข้อมูลบางส่วนนำมาจากหน้าเว็บวิกิพีเดีย (Wikipedia) อีกทั้งยังเปิดให้สมาชิกชุมชนออนไลน์ฟรีเบสสามารถมีส่วนร่วมในการบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูลได้ ในปัจจุบันฟรีเบสมีข้อมูลมากกว่า 23 ล้านเอนทิตีและเชื่อมโยงเอนทิตีเข้าด้วยกันเป็นกราฟองค์ความรู้ ข้อมูลแต่ละเอนทิตีหรืออาจเรียกว่าแต่ละหัวข้อ (Topic) จะมีไอดีที่เป็นเอกลักษณ์ (Unique Id) ซึ่งสามารถช่วยแยกแยะเอนทิตีจำนวนมากที่มีชื่อคล้ายคลึงกันได้

ข้อมูลในฟรีเบสมีการแบ่งหมวดหมู่ใหญ่ ๆ เป็น 10 หมวดหมู่ด้วยกัน ได้แก่ 1) Arts & Entertainment 2) Commons 3) Products & Services 4) Science & Technology 5) Society 6) Special Interests 7) Sports 8) System 9) Time & Space 10) Transportation ในแต่ละหมวดหมู่นี้จะประกอบไปด้วยเอนทิตีหรือหัวข้อต่าง ๆ ซึ่งอธิบายได้ด้วยโครงสร้างข้อมูลหรือสคีมา (Schema) สคีมา

จะประกอบไปด้วย 1) โดเมน (Domain) ใช้สำหรับนิยามเนมสเปซ (Namespace) เพื่อการสร้างข้อมูล 2) ประเภท (Type) ใช้สำหรับนิยามชนิดของเอนทิตีหรือหัวข้อ อันได้แก่ ประเภท บุคคล สถานที่ หรือ สิ่งต่าง ๆ และ 3) คุณสมบัติ (Property) ใช้สำหรับนิยามคุณสมบัติของประเภท เอนทิตีหรือหัวข้อจะเกี่ยวข้องกับหนึ่งประเภทหรือหลายประเภทก็ได้ เช่น Leonardo da Vinci เป็นเอนทิตีประเภทบุคคลและประเภทศิลปินทัศนศิลป์ (Visual Artists) เป็นต้น แต่ละประเภทจะมีคุณสมบัติเพิ่มเข้ามา เช่น คุณสมบัติวันเกิดสำหรับประเภทบุคคล และคุณสมบัติรูปแบบศิลปะ (Art Forms) และงานศิลปะ (Art Works) สำหรับประเภทศิลปินทัศนศิลป์ ตัวอย่างกราฟองค์ความรู้หากนำเสนอในเชิงรูปภาพจะเทียบเท่ากับภาพที่ 4



ภาพที่ 4: ความสัมพันธ์ระหว่างหัวข้อ แสดงในเชิงรูปภาพ

ฟรีเบสมีบริการให้กับนักพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อใช้ในการติดต่อกับฐานข้อมูล ซึ่งเรียกว่า ฟรีเบสเอพีไอ โดยเอพีไอนี้ช่วยให้สามารถทำการส่งข้อความ (Query) เพื่อค้นหาข้อมูลหรือเพื่อเขียนข้อมูลลงในฟรีเบสได้ อีกทั้งมีไลบรารีที่สามารถใช้ได้สำหรับหลายภาษา ผู้วิจัยใช้งานฟรีเบสโดยใช้รหัสฟรีเบส (Freebase Id) เพื่อระบุเอนทิตีหรือหัวข้อใด ๆ

และใช้เอพีไอในการส่งข้อความเพื่อค้นหาข้อมูลด้วยภาษาเอ็มคิวแอล (MQL: Metadata Query Language) [2] ข้อความและข้อมูลผลการค้นหาของเอ็มคิวแอลนั้นอยู่ในรูปแบบของเจสัน (JSON: JavaScript Object Notation) [3]

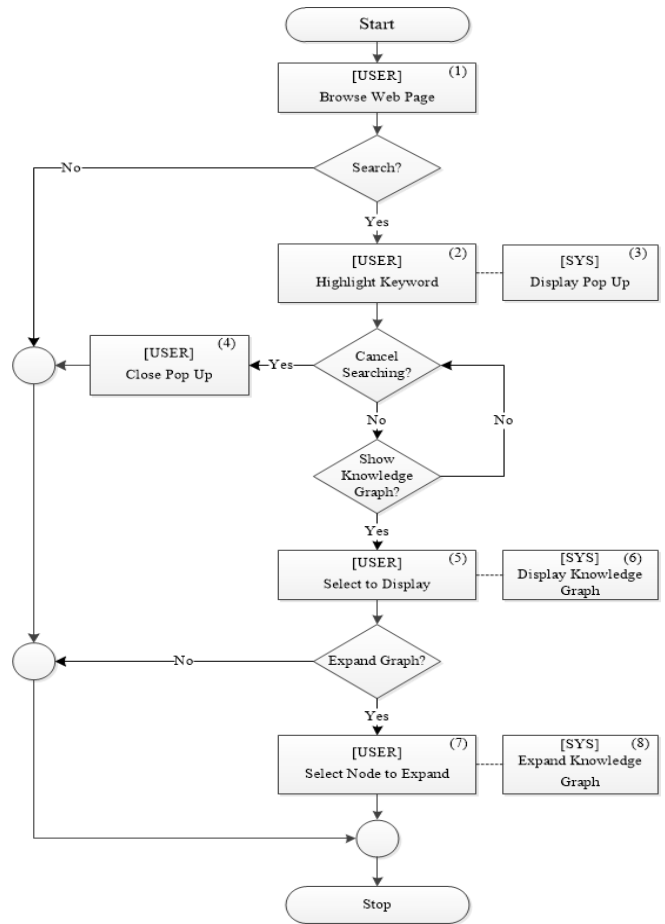
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แอปพลิเคชันจำนวนมากได้รับการพัฒนาโดยใช้ประโยชน์จากข้อมูลภายในฟรีเบส ตัวอย่างเช่น แอปพลิเคชัน Population [4] เป็นแอปพลิเคชันที่แสดงจำนวนประชากรทั่วโลกในรูปแบบวิซวล (Visual) เพื่อให้ผู้ใช้เห็นปริมาณมากน้อยของประชากรในประเทศต่าง ๆ และการกระจายตัวของประชากรทั่วโลก หรืออีกแอปพลิเคชันหนึ่งคือ Freebase Sets [5] เป็นแอปพลิเคชันสำหรับการค้นหาคุณลักษณะร่วมกัน (Common Attributes) ระหว่างเซตหัวข้อ (Topic Set) ในฟรีเบส เช่น การหาคุณลักษณะร่วมกันระหว่างหัวข้อ Schindler's List, Jurassic Park และ Jaws จะได้ว่าทั้งสามเป็นหัวข้อประเภท Film เหมือนกัน มีบริษัทผู้สร้างคือ Universal Studios เหมือนกัน เป็นต้น งานวิจัยบางงานได้ใช้ฟรีเบสมาช่วยในการจัดเก็บข้อมูลและแสดงผล เช่น งานวิจัยระบบ KaitoroBase [6] ได้เสนอเครื่องมือแบบวิซวลสำหรับเอกสารสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ โดยการสร้างสคีมาของข้อมูลเอกสารสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ลงในฟรีเบส และมีการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบกราฟ จึงทำให้ผู้ใช้สามารถใช้งานแบบนำทาง (Navigation) เพื่อเรียกดูข้อมูลเอกสารและความสัมพันธ์ระหว่างเอกสารได้ นอกจากนี้ยังมีงานวิจัย FreeQ [7] ได้เสนอเครื่องมือที่มีส่วนต่อประสานผู้ใช้แบบกราฟิกสำหรับการสอบถามข้อมูลจากฟรีเบสโดยหาคำหลักสำหรับการค้นหาข้อมูลเกี่ยวข้องกับหลายหัวข้อในฟรีเบส เครื่องมือจะสอบถามเพิ่มเติมเกี่ยวกับคุณสมบัติของหัวข้อที่ผู้ใช้ต้องการ เพื่อให้ผู้ใช้ระบุความต้องการที่ชัดเจนมากขึ้น เมื่อการจัดความกำกวมได้แล้ว จึงแสดงผลการค้นหาที่ตรงกับที่ผู้ใช้ต้องการออกมาได้

4. การพัฒนาปลั๊กอินฟรีเบสสำหรับเบราว์เซอร์

4.1 การวิเคราะห์ความต้องการสำหรับปลั๊กอิน

งานวิจัยนี้ใช้แบบจำลองการพัฒนาปลั๊กอินเป็นแบบวอเตอร์ฟอล โดยเริ่มจากการวิเคราะห์ ออกแบบ พัฒนา ทดสอบ และปรับปรุงระบบ จากการวิเคราะห์ความต้องการ ปลั๊กอินจะต้องสนับสนุนผู้ใช้ให้สามารถค้นหาข้อมูลจากฟรีเบสได้ตามขั้นตอนในภาพที่ 5



ภาพที่ 5: การทำงานของปลั๊กอินจากการวิเคราะห์ความต้องการ

หลังจากผู้ใช้ติดตั้งปลั๊กอินบนเบราว์เซอร์แล้ว จากนั้นเมื่อค้นดูหน้าเว็บใดและมีคำหรือวลีที่ต้องการทราบข้อมูลเพิ่มเติม ผู้ใช้จะสามารถเน้นคำบนหน้าเว็บเพื่อเลือกเป็นคำหลัก แล้วปลั๊กอินจะส่งคำหลักนั้นไปค้นหาฟรีเบส ผู้ใช้จะได้ผลลัพธ์กลับมาแสดงบนเบราว์เซอร์ในรูปแบบข้อมูลขนาดย่อก่อน

หากคำหลักนั้นเกี่ยวข้องกับหลายบริบทหรือหลายหัวข้อ ผู้ใช้งานจะสามารถเลือกจากรายการข้อมูลขนาดย่อ นั้นเพื่อ ขยายความว่าข้อมูลที่สนใจอยู่ในบริบทใด ระบบจะแสดงผลลัพธ์ในหน้าต่างใหม่ในรูปแบบกราฟฟองค์ความรู้ เพื่อให้ เห็นข้อมูลของคำหลักและความสัมพันธ์ระหว่างคำหลักกับ ข้อมูลอื่นที่เกี่ยวข้องได้

4.2 การออกแบบและพัฒนาปลั๊กอิน

เนื่องจากผู้วิจัยสนใจการพัฒนาปลั๊กอินสำหรับหลาย เบราวเซอร์ โดยมีเบราว์เซอร์เป้าหมายคือ กูเกิลโครม และ ไฟร์ฟอกซ์ การออกแบบจึงพยายามคำนึงถึงการนำกลับมาใช้ซ้ำของแบบจำลองการออกแบบและชุดคำสั่งซึ่งจะพัฒนาตาม การออกแบบด้วยเช่นกัน

4.2.1 สถาปัตยกรรมของปลั๊กอิน

ภาพรวมของสถาปัตยกรรมของซอฟต์แวร์ปลั๊กอินเป็นดัง แผนภาพคอมโพเนนต์ในภาพที่ 6 จากการศึกษาเทคโนโลยีที่ เกี่ยวข้องกับการพัฒนาปลั๊กอินสำหรับทั้งสองเบราว์เซอร์ พบว่ามีความแตกต่างกันพอควร ส่วนที่สามารถใช้ร่วมกันได้ จะมีเพียงส่วนที่เกี่ยวข้องกับการแสดงผลบนหน้าเว็บและการ เข้าถึงฐานข้อมูล อันได้แก่ 1) การใช้เจสันในการจัดเก็บข้อมูลที่ แลกเปลี่ยนกับเว็บเซิร์ฟเวอร์ในรูปแบบเมตาเดตา 2) การใช้ภาษา จาวาสคริปต์ในการพัฒนาเพื่อนำเสนอข้อมูล 3) การใช้ ฐานข้อมูลของเว็บเซิร์ฟเวอร์โดยใช้เว็บเซิร์ฟเวอร์เพื่อส่งคำหลักไป ยังฐานข้อมูล และส่งข้อมูลกลับในรูปแบบเมตาเดตาผ่านทาง เอชทีทีพี และ 4) การใช้ซีเอสเอส (CSS: Cascading Style Sheets) ซึ่งเป็นชุดคำสั่งที่ใช้สำหรับกำหนดการแสดงผล ข้อมูลหน้าเว็บให้มีรูปแบบที่เหมาะสม ส่วนที่ต้องมีการ ออกแบบที่แตกต่างกันคือส่วนหลักในการทำปลั๊กอิน โดย ไฟล์หลักในการทำปลั๊กอินของกูเกิลโครมจะใช้แพ็คเกจซีอาร์ เอกซ์ (crx Package) [8] สำหรับการติดตั้งซอฟต์แวร์ ซึ่ง แพ็คเกจนี้จะประกอบไปด้วยไฟล์ Manifest.json เป็นไฟล์ หลักในการกำหนดการทำงานของปลั๊กอิน ไฟล์ Icon.png สำหรับทำ Logo และไฟล์ JavaScript ที่ใช้บรรจุคำสั่ง ในการใช้งานผู้วิจัยต้องทำการบีบอัดไฟล์ทั้งหมดเป็นไฟล์

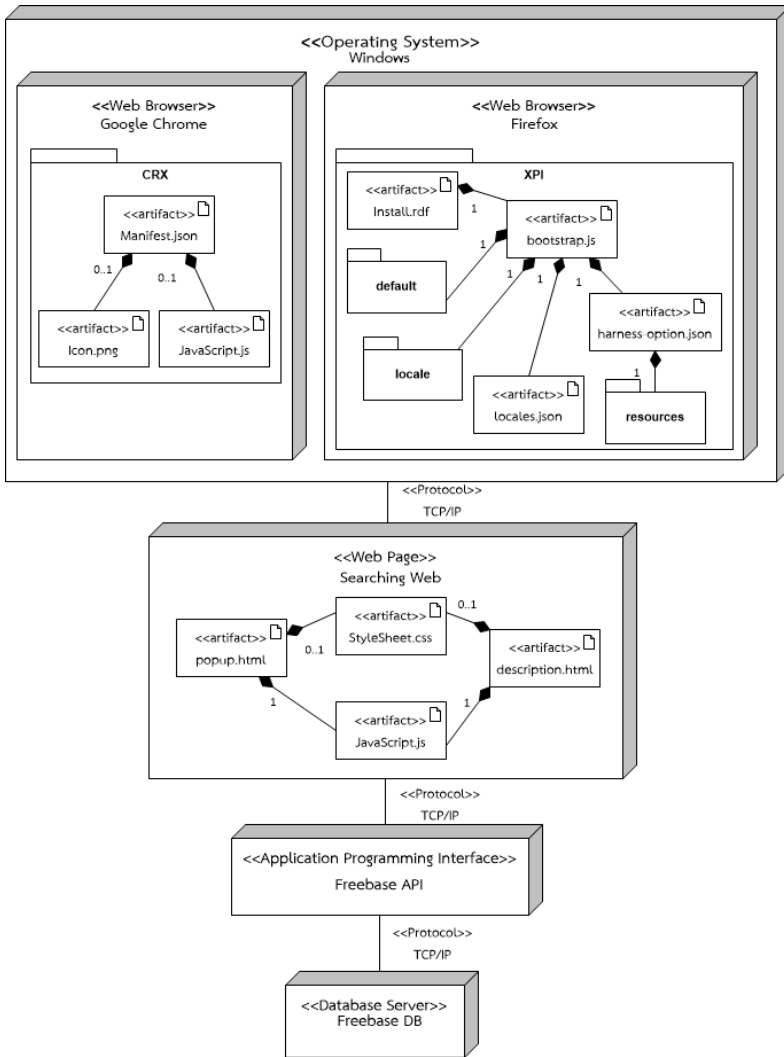
นามสกุล zip แล้วอัปโหลดขึ้นกระดานสำหรับผู้พัฒนา (Developer Dashboard) ของกูเกิลโครม ผู้ใช้จึงจะสามารถ ดาวน์โหลดแล้วติดตั้งใช้งานได้ ส่วนของไฟร์ฟอกซ์ใช้ แพ็คเกจเอกซ์พีไอ (xpi Package) [9] ซึ่งประกอบไปด้วย ไฟล์จำนวนหนึ่ง โดยมีไฟล์ที่กำหนดการทำงานของปลั๊ก อินคือ ไฟล์ install.rdf ซึ่งผู้วิจัยทำการสร้างปลั๊กอินจาก Add-on Builder ของไฟร์ฟอกซ์ เมื่อพัฒนาเรียบร้อยแล้ว สามารถให้ผู้ใช้งานดาวน์โหลดแล้วติดตั้งใช้งานได้

4.2.2 ส่วนการทำงาน

- *ส่วนการจับคำหลัก (Keyword Capture):* พัฒนา โดยใช้ภาษาจาวาสคริปต์ เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเลือกคำหลักได้ ตามต้องการ โดยการเน้นคำหรือวลีที่ต้องการค้นหาข้อมูล เพิ่มเติม เมื่อคลิกขวาจะปรากฏ Context Menu ซึ่ง ประกอบด้วยเมนูของปลั๊กอินการค้นหาสำหรับทำการส่ง คำหลักไปค้นหาในเว็บเซิร์ฟเวอร์

- *ส่วนเว็บเซิร์ฟเวอร์:* ในการติดต่อกับฐานข้อมูลเว็บ เซิร์ฟเวอร์ผ่านเว็บเซิร์ฟเวอร์ไอนั้น จำเป็นต้องผ่านกูเกิลเอพีไอ ซึ่ง เรียกว่า ไคลเอนต์ไอดีของโอออท 2.0 (OAuth 2.0 client ID) เมื่อทำการลงทะเบียนการพัฒนาแล้วจะได้เอพีไอไอดี สำหรับการเชื่อมต่อกับเว็บเซิร์ฟเวอร์และสามารถนำไปใช้ งานได้ ในการใช้งานนั้นจะใช้ภาษาเอ็มคิวแอลโดยลักษณะ ของภาษานี้จะเป็นการใช้รูปแบบวัตถุของเจสันเป็นข้อความ เพื่อส่งการร้องขอหรือตอบกลับตามมาตรฐานเอชทีทีพี ตัวอย่างข้อความเกี่ยวกับวันเกิดของหัวข้อ Leonardo da Vinci ในประเภท Person ในรูปแบบเจสัน แสดงดังภาพที่ 7 (ก) และ (ข) ตามลำดับ

- *ส่วนการแสดงผล:* ในการแสดงผลข้อมูลจากการ เน้นคำหลักนั้น เพื่อให้สะดวกแก่การใช้งานของผู้ใช้ จึงมีการ แสดงผลข้อมูลขนาดย่อในรูปของ Pop Up ก่อน เนื่องจาก คำหลักอาจเกี่ยวข้องกับข้อมูลหลายหัวข้อในเว็บเซิร์ฟเวอร์ จากนั้น ผู้ใช้จึงค่อยเลือกต่อไปว่า ต้องการให้แสดงรายละเอียดข้อมูล ของหัวข้อใด จึงจะมีการเปิดหน้าต่างใหม่เพื่อแสดงผลใน รายละเอียดของหัวข้อนั้นในรูปแบบกราฟฟองค์ความรู้



ภาพที่ 6: สถาปัตยกรรมของซอฟต์แวร์เว็บปลั๊กอิน

4.3 การทดสอบปลั๊กอินและการประเมินผลการใช้งาน

ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบซอฟต์แวร์เว็บปลั๊กอินในหน่วยย่อย รวมถึงการทดสอบระบบในแต่ละหน้าที่ เพื่อทำการปรับปรุง จากนั้นจึงทำการประเมินความพึงพอใจในการใช้งาน โดยกลุ่มตัวอย่างของผู้ใช้จำนวน 30 คน ซึ่งมีคอมพิวเตอร์เป็นของตนเอง การประเมินผลทำโดยใช้แบบสอบถามโดยแบ่งเป็น 5 ปัจจัยด้วยกัน คือ 1) ด้านประสิทธิภาพ 2) ด้านประสิทธิภาพ 3) ด้านความสวยงาม 4) ด้านความง่ายต่อการเรียนรู้ และ 5) ด้านความทนต่อการเกิดข้อผิดพลาด จากผลการประเมินพบว่า ด้านประสิทธิภาพ ด้านประสิทธิภาพ ด้าน

ความสวยงาม และ ด้านความทนต่อการเกิดข้อผิดพลาดนั้น คะแนนอยู่ในเกณฑ์พอใช้ ส่วนด้านความง่ายต่อการเรียนรู้ คะแนนอยู่ในเกณฑ์ดี

5. ตัวอย่างการใช้งานปลั๊กอินบนกูเกิลโครม

ในภาพที่ 8 (ก) ผู้ใช้ได้ทำการเน้นคำว่า Leonardo da Vinci บนหน้าเว็บเกี่ยวกับภาพยนตร์ที่เปิดอยู่บนกูเกิลโครม จากนั้นจึงคลิกขวาเพื่อค้นหาคำหลักนี้ในฟรีเบส ผลการค้นหาจะถูกแสดงแบบย่อในลักษณะของ Pop Up ในที่นี้คำหลัก

Query Editor

Examples... MQL Tutorial • MQL Reference

```
[
  {
    "type": "/people/person",
    "name": "Leonardo da Vinci",
    "date_of_birth": null
  }
]
```

Query Assist

Tab

(ก)

Tree Text Status

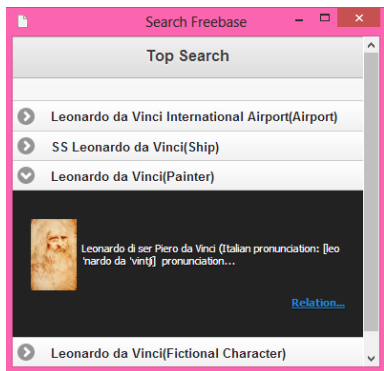
```
{
  "code": "/api/status/ok",
  "result": [{
    "date_of_birth": "1452-04-15",
    "name": "Leonardo da Vinci",
    "type": "/people/person"
  }],
  "status": "200 OK",
  "transaction_id": "cache;cache02.p01.sjcl"
}
```

(ข)

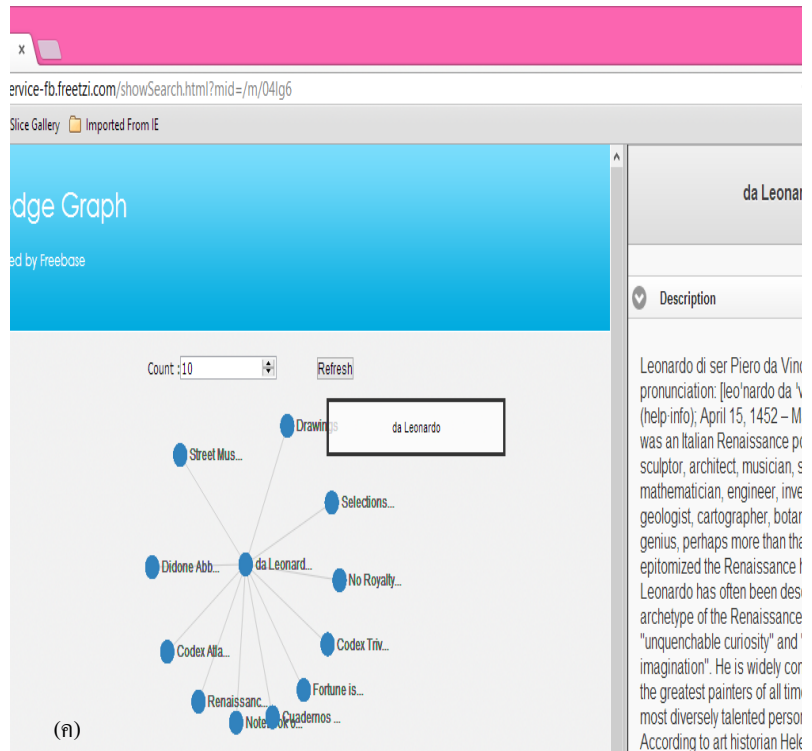
ภาพที่ 7: ตัวอย่างข้อมูลในรูปแบบเจสันของ (ก) ข้อคำถาม และ (ข) ผลลัพธ์ จากการค้นหาผ่าน MQL Editor



(ก)



(ข)



(ค)

ภาพที่ 8: ตัวอย่างหน้าจอ (ก) การค้นหาด้วยคำหลักที่ถูกเน้นคำ (ข) Pop Up แสดงผลการค้นหาแบบย่อ (ค) กราฟองค์ความรู้

Leonardo da Vinci เกี่ยวข้องกับหลายหัวข้อในฟรีเบส ทั้งที่เป็นสนามบิน (Airport) เรือ (Ship) จิตรกร (Painter) และตัวละคร (Fictional Character) ผู้ใช้งานจึงคลิกเลือกหัวข้อจิตรกร ซึ่งสอดคล้องกับบริบทของหน้าเว็บภาพยนตร์ ดังภาพที่ 8 (ข) (ในทำนองเดียวกันหากผู้ใช้งานเน้นคำหลักนี้บนหน้าเว็บเกี่ยวกับการเดินทาง จะสามารถเลือกหัวข้อสนามบินจากการค้นหาแบบย่อ ตามบริบทที่เหมาะสมได้) ผลลัพธ์ในรูปแบบของกราฟองค์ความรู้ ซึ่งแสดงข้อมูลเกี่ยวกับจิตรกรผู้นี้และความเกี่ยวข้องกับหัวข้ออื่นเป็นดังภาพที่ 8 (ค) ผู้ใช้จะสามารถคลิกบนโหนดข้อมูลเพื่อขยายความสัมพันธ์แตกโหนดในลำดับถัดไปได้ โดยจำนวนโหนดที่ต้องการให้แสดงสามารถกำหนดได้ใน “Count” แต่เนื่องจากหัวข้อบนโหนดจะถูกย่อตัวอักษรเพื่อการนำเสนอกราฟให้สบายตา ดังนั้นเมื่อนำเมาส์ไปชี้ที่โหนดใดก็ตาม จะปรากฏคำขยายของหัวข้อและข้อมูลทางด้านขวามือเป็นการแสดงรายละเอียดของ

หัวข้อที่เลือกไว้ ซึ่งเมื่อคลิกเลือกบนโหนดที่ต้องการ จะปรากฏข้อมูลแสดงรายละเอียดของหัวข้อนั้น

6. บทสรุป

การใช้งานปลั๊กอินจะช่วยให้ผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับคำหลักที่สนใจจากภายในหน้าเว็บได้โดยตรง อีกทั้งการแสดงผลข้อมูลในเชิงความหมายและการที่ผู้ใช้สามารถระบุบริบทที่ต้องการค้นหาข้อมูล ยังช่วยให้ได้ผลลัพธ์ที่เป็นประโยชน์ต่อการทำความเข้าใจเนื้อหาบนหน้าเว็บได้ สำหรับปลั๊กอินยังมีแนวโน้มที่จะสามารถนำไปใช้ซ้ำในการพัฒนาสำหรับเบราว์เซอร์อื่นได้ นอกจากนี้ผู้วิจัยยังเห็นว่า แนวคิดของการแสดงผลข้อมูลสนับสนุนผู้ใช้ในลักษณะนี้ยังสามารถขยายสู่แอปพลิเคชันอื่น ตัวอย่างเช่นซอฟต์แวร์อ่านหนังสือ (E-book Reader) บนแท็บเล็ต หาก

ผู้อ่านสามารถเลือกคำที่สนใจในหน้าหนังสือ และมีการแสดงผลข้อมูลที่เกี่ยวข้องให้ น่าจะช่วยเพิ่มความสะดวกและความน่าสนใจให้กับการใช้งานแอปพลิเคชันนี้ได้

เอกสารอ้างอิง

- [1] The Freebase Wiki, *Freebase Documentation* [Online]. Available: http://wiki.freebase.com/wiki/Main_Page. 2012.
- [2] D. Flanagan, *MQL Reference Guide* [Online]. Available: <http://mql.freebaseapps.com/>. 2008.
- [3] JSON, *Introducing JSON* [Online]. Available: <http://www.json.org/>. 2012.
- [4] Freebase App, *Population Freebase App* [Online]. Available: <http://population.freebaseapps.com/>. 2012.
- [5] Freebase App, *Freebase Sets* [Online]. Available: http://sets.narphorium.user.dev.freebaseapps.com/find?topic=/en/guam&topic=/en/puerto_rico&topic=/en/greenland&limit=30. 2012.
- [6] M.T. Su, C. Hirsch, and J. Hosking, “KaitoroBase: Visual Exploration of Software Architecture Documents,” in *Proc. 2009 IEEE/ACM Int. Conf. Automated Software Engineering (ASE 2009)*, Auckland, New Zealand, November 2009, pp. 657-659.
- [7] E. Demidova, X. Zhou, and W. Nejdl, “FreeQ: An Interactive Query Interface for Freebase,” in *Proc. 21st Int. World Wide Web Conf. (WWW 2012) Companion*, Lyon, France, April 2012, pp. 325-328.
- [8] Google, *Google Chrome Extension Packaging* [Online]. Available: <http://developer.chrome.com/extensions/packaging.html>. 2012.
- [9] Mozilla Developer Network, *Building an Extension* [Online]. Available: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Building_an_Extension. 2013.