

ซีแมนติกเว็บเบรเซอร์ในรูปแบบมายด์แม็ป

นายจุลเทพ นันทขว้าง

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2555

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# MIND MAP BASED SEMANTIC WEB BROWSER

Mr. Julthep Nandakwang

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Science Program in Computer Science

Department of Computer Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2012

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ซีเมนติกเว็บเบรเซอร์ในรูปแบบมอดัลแม็ป

โดย

นายจุลเทพ นันทขว้าง

สาขาวิชา

วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ศาสตราจารย์ ดร.ประภาส จงสฤษดิ์วัฒนา

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็น  
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร.บุญสม เลิศสิทธิ์วงค์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(อาจารย์ ดร.ยรรยง เต็งอำนวย)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ศาสตราจารย์ ดร.ประภาส จงสฤษดิ์วัฒนา)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.วรา วราวิทย์)

จุลเทพ นันทขว้าง : ซีแมนติกเว็บเบราว์เซอร์ในรูปแบบมายด์แม็ป. (MIND MAP BASED SEMANTIC WEB BROWSER) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : ศ.ดร.ประภาส จงสฤษดิ์  
 วัฒนา, 54 หน้า.

ซีแมนติกเว็บเป็นการผสมผสาน “ความหมาย” เข้ากับ “ข้อมูล” เพื่อให้ผู้ใช้ค้นคืนข้อมูลจากเว็บได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ปัจจุบันข้อมูลในซีแมนติกเว็บเริ่มกว้างขวางและแพร่หลายมากขึ้น ในหลากหลายองค์ความรู้ อย่างไรก็ตามเครื่องมือในการเรียกคืนข้อมูลจากซีแมนติกเว็บในปัจจุบัน แม้เริ่มมีปรากฏออกมาอย่างต่อเนื่อง แต่ยังคงใช้งานยากและต้องใช้ความรู้ความเข้าใจทางด้านซีแมนติกเว็บจึงสามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ งานวิจัยนี้เป็นการออกแบบแนวความคิดเพื่อใช้จัดทำเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถเรียกคืนข้อมูลจากซีแมนติกเว็บได้โดยง่าย โดยรับคำสำคัญจากผู้ใช้นามาสร้างเป็นคำสั่งค้นคืนเพื่อนำไปสืบค้นข้อมูลจากซีแมนติกเว็บและนำมาแสดงผลเป็นแผนภาพในรูปแบบของมายด์แม็ปซึ่งเป็นวิธีที่ทำให้ผู้ใช้เรียนรู้และจดจำข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลได้โดยง่าย

ภาควิชา.....วิศวกรรมคอมพิวเตอร์.....ลายมือชื่อ.....

สาขาวิชา.....วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์.....ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....

ปีการศึกษา.....2555.....

# # 5470918421 : MAJOR COMPUTER SCIENCE

KEYWORDS : LINKED DATA / MIND MAP / SEMANTIC WEB

JULTHEP NANDAKWANG : MIND MAP BASED SEMANTIC WEB BROWSER.

ADVISOR : PROF. PRABHAS CHONGSTITVATANA, Ph.D., 54 pp.

Semantic Web embeds "meaning" to data in order for users to retrieve information more effectively. The number of webs that have semantic tags is increasingly available in many domains. However, tools for using Semantic Web nowadays are still difficult to use and require understanding of semantic tags. This research aims to provide a tool to help students and children to have access to Semantic Web. To simplify a query, users compose the query using Mind Map metaphor. This interface makes learning more fun and retrieving information more easily. It also encourages students to explore knowledge by themselves. Instructors can also present information more interestingly in form of relationships between topics.

Department : ..... Computer Engineering ..... Student's Signature .....

Field of Study : ..... Computer Science ..... Advisor's Signature .....

Academic Year : 2012 .....

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้เนื่องจากได้รับความกรุณาจากศาสตราจารย์ ดร.ประภาส จงสถิตยวัฒนา รับเป็นที่ปรึกษาและให้คำแนะนำ จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสิ้นสมบูรณ์ อีกทั้งขอขอบพระคุณอาจารย์ ดร.ยรรยง เต็งอำนวย และรองศาสตราจารย์ ดร.วรา วราวิทย์ ซึ่งเป็นประธานกรรมการและกรรมการ ที่ได้เสียสละเวลา ให้คำชี้แนะ ซึ่งข้อบกพร่องรวมถึงแนะนำแนวทางการวิจัยเพื่อให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงเป็นอย่างดี

อีกทั้งขอขอบคุณ คุณกนิษฐ เมืองกระจ่าง และคุณสุชาดา ไตชะสุข ที่ให้การสนับสนุนคุณศรวิทย์ รัตนเพทาย สำหรับคำแนะนำเรื่องโปรแกรมทดสอบ คุณอังคาร เขียวกิจภูมิกุล สำหรับคำแนะนำเรื่องวิทยานิพนธ์ คุณนิกร มนต์ สำหรับคำแนะนำเรื่องงานประชุมวิชาการ และเพื่อนๆ ทุกคนที่ฝ่ายสารสนเทศ บริษัท ไทยโตชิบาอุตสาหกรรม จำกัด ที่ให้คำชี้แนะ

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อทวี คุณแม่สุนิตย์ ที่ผลักดันให้เป็นนักวิทยาศาสตร์ และขอขอบคุณภรรยา จิรนุช ลูกสาว นลินา และลูกชาย จิรณัฐ ที่คอยเป็นห่วงเป็นใย และให้กำลังใจมาโดยตลอด

# สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ .....	ช
สารบัญตาราง.....	ณ
สารบัญภาพ .....	ญ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย .....	1
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	1
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย.....	2
1.5 ขั้นตอนการวิจัย.....	2
1.6 โครงสร้างวิทยานิพนธ์.....	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	3
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1.1 ทำความรู้จักกับมายด์แม็ปโดยสังเขป .....	3
2.1.1.1 ข้อเสนอแนะในการเขียนมายด์แม็ป.....	4
2.1.1.2 ความแตกต่างจากคอนเซ็ปต์แม็ป (Concept Map) .....	5
2.1.2 ทำความรู้จักกับซีแมนติกเว็บโดยสังเขป.....	6
2.1.2.1 ซีแมนติกเว็บคืออะไร .....	6
2.1.2.2 องค์ประกอบของซีแมนติกเว็บ .....	8
2.1.2.3 ทำความรู้จักกับ Resource Description Format (RDF).....	9
2.1.3 ลิงก์ดาตา (Linked Data) และลิงก์อิงโอเพนดาตาโปรเจกต์ (LOD Project) .....	11

2.1.3.1	วิกิพีเดีย (Wikipedia) และดีบีพีเดีย (DBpedia) .....	11
2.1.3.2	อินเทอร์เน็ตมูฟวี่ดาตาเบส (IMDb) และลิงก์มูฟวี่ดาตาเบส (LinkedMDB).....	15
2.1.4	ลิงกิงโอเพนดาตาคลาวด์ (Linking Open Data Cloud – LOD Cloud).....	16
2.2	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	18
2.2.1	OpenLink Virtuoso Faceted Search .....	18
2.2.2	Neofonie Faceted Wikipedia Search.....	20
2.2.3	Visual Data Web gFacet.....	20
2.2.3	Wiki Mind Map .....	21
บทที่ 3	แนวความคิดและวิธีการดำเนินการวิจัย .....	23
3.1	แนวความคิดของการเรียกใช้ข้อมูลจากซีแมนติกเว็บในรูปแบบมายด์แม็ป.....	23
3.2	การออกแบบและการพัฒนา .....	26
3.2.1	ภาษาที่ใช้ในการค้นคืนข้อมูลจากซีแมนติกเว็บ SPARQL.....	26
3.2.2	การกรองข้อมูลที่ได้จากผลลัพธ์ของการค้นหา .....	28
3.2.3	การนำผลลัพธ์มายด์แม็ปที่ได้จากการค้นคืนไปใช้ต่อ .....	31
บทที่ 4	การทดลองและผลการทดลอง.....	33
4.1	เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัย .....	33
4.2	วิธีการทดลอง.....	34
4.3	ผลการทดลอง .....	39
บทที่ 5	สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	50
5.1	สรุปผลการวิจัย .....	50
5.2	ข้อเสนอแนะ.....	50
	รายการอ้างอิง.....	52
	ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	54



## สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 3.1 ตัวอย่างผลลัพธ์ที่ตัดทอนมาบางส่วนที่ได้จาก SPARQL คิวรีตัวอย่าง .....	27
ตารางที่ 3.2 ตัวอย่างของเพรดิเคตในกลุ่มที่หนึ่ง Display แสดงผลในมายด์แม็ป .....	29
ตารางที่ 3.3 ตัวอย่างของเพรดิเคตในกลุ่มที่สอง Hidden ไม่แสดงผลในมายด์แม็ป .....	30
ตารางที่ 3.4 ตัวอย่างของเนมสเปซในกลุ่มที่หนึ่งและกลุ่มที่สอง .....	30
ตารางที่ 4.1 ตารางสรุปแนวทางในการเลือกเครื่องมือในการทำวิจัย .....	35
ตารางที่ 4.2 ตัวอย่างผลลัพธ์ที่ได้จากระบบทดสอบและผลลัพธ์จากวิกิพีเดีย .....	47
ตารางที่ 5.1 ตารางเปรียบเทียบความแตกต่างของงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	50

## สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 2.1 ตัวอย่างของมายด์แมป (Wikipedia, Mind map).....	4
ภาพที่ 2.2 ตัวอย่างของคอนเซ็ปต์แมป (Wikipedia, Concept map).....	5
ภาพที่ 2.3 วิวัฒนาการของเว็บเทคโนโลยี (Pollock, 2009) .....	6
ภาพที่ 2.4 การเชื่อมโยงระหว่างรีซอร์สโดยใช้ไฮเปอร์ลิงก์ในเวิร์ลด์ไวด์เว็บ (Bratt, 2007).....	7
ภาพที่ 2.5 การเชื่อมโยงระหว่างรีซอร์สโดยใช้ความสัมพันธ์ในซีแมนติกเว็บ (Bratt, 2007) .....	8
ภาพที่ 2.6 ระดับชั้นของเทคโนโลยีที่ทำงานร่วมกันเป็นซีแมนติกเว็บ (Bratt, 2007) .....	9
ภาพที่ 2.7 ตัวอย่างของซีแมนติกกราฟ (Yu, 2011).....	10
ภาพที่ 2.8 ตัวอย่างของ RDF ทริปเปิล (Yu, 2011).....	10
ภาพที่ 2.9 หน้าแรกของวิกิพีเดีย.....	12
ภาพที่ 2.10 วิกิพีเดียแสดงข้อมูลเกี่ยวกับ “Chulalongkorn University” .....	13
ภาพที่ 2.11 หน้าแรกของดีบีพีเดีย .....	14
ภาพที่ 2.12 ตัวอย่างข้อมูลจากดีบีพีเดียที่เกี่ยวข้องกับ “Chulalongkorn University” .....	14
ภาพที่ 2.13 ตัวอย่างของ IMDb แสดงข้อมูลเกี่ยวกับภาพยนตร์เรื่อง Tron.....	15
ภาพที่ 2.14 ตัวอย่างของ LinkedMDB แสดงเกี่ยวกับภาพยนตร์เรื่อง Tron.....	16
ภาพที่ 2.15 LOD คลาวด์เมื่อเดือนพฤษภาคม ค.ศ. 2007 (Cyganiak, 2011) .....	17
ภาพที่ 2.16 LOD คลาวด์ล่าสุดเมื่อเดือนกันยายน ค.ศ. 2011 (Cyganiak, 2011).....	18
ภาพที่ 2.17 Virtuoso Faceted Search สืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ “Chulalongkorn University” ..	19
ภาพที่ 2.18 Virtuoso Faceted Search สืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ “Chamchuri Square” .....	19
ภาพที่ 2.19 ตัวอย่างผลลัพธ์จาก Neofonie Faceted Wikipedia Search .....	20
ภาพที่ 2.20 ผลลัพธ์ของ Visual Data Web gFacet เกี่ยวกับ “Chulalongkorn University” .....	21
ภาพที่ 2.21 ตัวอย่างการใช้ WikiMindMap ค้นหาคำสำคัญ “Chulalongkorn University” .....	22
ภาพที่ 2.22 เมื่อคลิกขยายความคำว่า “Vajiravudh” .....	22
ภาพที่ 3.1 เริ่มต้นสร้างหัวข้อหลักจากคำที่ต้องการค้นหา.....	23

ภาพที่ 3.2 โปรแกรมแสดงหัวข้อที่เกี่ยวข้องที่ค้นหาได้จากลิงก์ดาตา.....	23
ภาพที่ 3.3 การขยายหัวข้อย่อย “Chulalongkorn”.....	23
ภาพที่ 3.4 การแสดงรูปภาพหรือแอตทริบิวต์ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อย่อย “King Chulalongkorn” ..	24
ภาพที่ 3.5 การแสดงรูปภาพหรือแอตทริบิวต์ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อ “Chulalongkorn University”	24
ภาพที่ 3.6 การขยายหัวข้อย่อย “Chulalongkorn University”.....	24
ภาพที่ 3.7 การแสดงรูปภาพและแอตทริบิวต์ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อย่อย “King Vajiravudh” .....	25
ภาพที่ 3.8 การแสดงลักษณะข้อมูลหรือแอตทริบิวต์ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อย่อย “26 March 1917”	25
ภาพที่ 3.9 การแสดงลักษณะข้อมูลหรือแอตทริบิวต์ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อย่อย “36,199” .....	26
ภาพที่ 3.10 แสดงลิงก์เชื่อมโยงในกรณีที่พบหัวข้อที่เคยมีการแสดงผลอยู่ก่อนแล้ว .....	26
ภาพที่ 3.11 ชุดคำสั่ง SPARQL ที่ใช้ในการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับ “Chulalongkorn University” .	27
ภาพที่ 3.12 ตัวอย่างไฟล์ผลลัพธ์ในรูปแบบ XML ที่นำไปใช้แก้ไขต่อได้.....	32
ภาพที่ 4.1 ส่วนประกอบของระบบทดสอบ.....	36
ภาพที่ 4.2 โฟลว์แสดงลำดับการทำงานส่วนระบบหลักของโปรแกรม SWIMM .....	37
ภาพที่ 4.3 โฟลว์แสดงลำดับการทำงานส่วนของการนำออกข้อมูลเป็นมายด์แม็ปไฟล์.....	38
ภาพที่ 4.4 เริ่มต้นเรียกใช้งาน SWIMM .....	39
ภาพที่ 4.5 ทำการใส่คำสำคัญที่ต้องการค้นหา “Chula” .....	39
ภาพที่ 4.6 ผลลัพธ์จากการค้นหา “Chula” .....	39
ภาพที่ 4.7 เมื่อวางตัวชี้ที่คำว่า “Chulalongkorn University” .....	40
ภาพที่ 4.8 เมื่อวางตัวชี้ที่คำว่า “Chulalongkorn” .....	40
ภาพที่ 4.9 เมื่อคลิกขยายคำว่า “Chulalongkorn University” .....	41
ภาพที่ 4.10 เมื่อวางตัวชี้ที่คำว่า “Vajiravudh” .....	41
ภาพที่ 4.11 เมื่อวางตัวชี้ที่คำว่า “26 March 1917” .....	42
ภาพที่ 4.12 เมื่อวางตัวชี้ที่ตัวเลข “36,199” .....	42
ภาพที่ 4.13 เมื่อคลิกขยายคำว่า “Vajiravudh” .....	43
ภาพที่ 4.14 เมื่อวางตัวชี้ที่คำว่า “Bangkok” .....	44

ภาพที่ 4.15	เมื่อวางตัวชี้ที่คำว่า “Chulalongkorn” คำแรก.....	44
ภาพที่ 4.16	เมื่อวางตัวชี้ที่คำว่า “Chulalongkorn” คำที่สอง .....	44
ภาพที่ 4.17	เมื่อวางตัวชี้ที่คำว่า “Saovabha Phongsri” .....	45
ภาพที่ 4.18	เมื่อวางตัวชี้ที่คำว่า “Prajadhipok” .....	45
ภาพที่ 4.19	เมื่อคลิกที่ปุ่ม “Export” .....	46
ภาพที่ 4.20	มายด์แม็ปไฟล์ผลลัพธ์ที่เปิดโดยโปรแกรม FreeMind.....	46

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ซีแมนติกเว็บเป็นการผสมผสาน “ความหมาย” เข้ากับ “ข้อมูล” เพื่อให้ผู้ใช้เว็บสามารถค้นคืนข้อมูลจากเว็บได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ปัจจุบันข้อมูลในซีแมนติกเว็บเริ่มกว้างขวางและแพร่หลายมากขึ้นในหลายองค์ความรู้ อย่างไรก็ตามเครื่องมือในการเรียกค้นข้อมูลจากซีแมนติกเว็บในปัจจุบันถึงแม้ว่าจะเริ่มมีออกมาอย่างต่อเนื่อง แต่ยังคงใช้งานยากและต้องใช้เวลาและความเข้าใจทางด้านซีแมนติกเว็บจึงจะใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ งานวิจัยนี้เป็นการออกแบบจัดทำเครื่องมือที่ช่วยให้คนทั่วไปสามารถที่จะเรียกค้นข้อมูลจากซีแมนติกเว็บได้โดยง่าย โดยระบบทดสอบจะทำงานด้วยการรับคำสั่งสำคัญเพื่อทำการค้นคืนและแสดงผลข้อมูลเป็นแผนภาพในรูปแบบของมายด์แมปซึ่งเป็นวิธีที่ทำให้ผู้ใช้เรียนรู้และจดจำข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลได้โดยง่าย

### 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ออกแบบจัดทำเครื่องมือที่ช่วยเรียกค้นข้อมูลจากซีแมนติกเว็บได้โดยการรับคำสั่งสำคัญเพื่อทำการค้นคืนและแสดงผลข้อมูลเป็นแผนภาพในรูปแบบของมายด์แมป

### 1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ข้อมูลจากซีแมนติกเว็บและลิงก์ดาตาจะกำหนดขอบเขตเพียงแค่นี้ (DBpedia Dataset) เท่านั้น

1.3.2 ทำการสืบค้นข้อมูลที่เป็นภาษาอังกฤษเท่านั้น

1.3.3 ระบบทดสอบสามารถส่งออกข้อมูลมายด์แมปให้กับโปรแกรมทำมายด์แมปอื่นๆ เพื่อแก้ไขหรือตกแต่งเพิ่มเติม

1.3.4 ผู้วิจัยเป็นผู้กำหนดกลุ่มข้อมูลที่ใช้ในการคัดกรองเพื่อให้ระบบทดสอบสกัดเฉพาะรายละเอียดข้อมูลที่สนใจเท่านั้น

1.3.5 การประเมินระบบทดสอบจะวัดจากความถูกต้องของข้อมูลที่สืบค้นได้ และความครบถ้วนของข้อมูลที่เกี่ยวข้องที่มีการเชื่อมโยงต่อกันกับข้อมูลที่นำมาทดสอบ

#### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

- 1.4.1 ได้ศึกษาแนวความคิดของการนำข้อมูลซีแมนติกเว็บมานำเสนอในรูปแบบต่างๆ
- 1.4.2 ได้ระบบต้นแบบที่ใช้ในการสืบค้นข้อมูลจากซีแมนติกเว็บในรูปแบบมายด์แม็ป

#### 1.5 ขั้นตอนการวิจัย

- 1.5.1 ศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีซีแมนติกเว็บและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง
- 1.5.2 ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำข้อมูลจากซีแมนติกเว็บมานำเสนอในรูปแบบต่างๆ
- 1.5.3 ศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับการพัฒนาเชิงวัตถุและการติดต่อกับผู้ใช้แบบกราฟฟิคส์
- 1.5.4 ศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับเครื่องมือทางซีแมนติกเว็บและเครื่องมือทางมายด์แม็ป
- 1.5.5 ออกแบบและพัฒนาระบบนำเสนอข้อมูลจากซีแมนติกเว็บในรูปแบบมายด์แม็ป
- 1.5.6 ทดสอบและประเมินผลระบบที่พัฒนา
- 1.5.7 ตีพิมพ์ผลงานทางวิชาการ
- 1.5.8 สรุปผลงานวิจัย ข้อเสนอแนะ แนวทางการวิจัยต่อเนื่อง และจัดทำวิทยานิพนธ์

#### 1.6 โครงสร้างวิทยานิพนธ์

โครงสร้างวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ประกอบด้วย 5 บทหลัก บทที่ 1 กล่าวถึงที่มาและความสำคัญของปัญหา วัตถุประสงค์ของการวิจัย ขอบเขตและขั้นตอนในการทำวิจัย ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ โครงสร้างและผลงานที่วิทยานิพนธ์ได้ตีพิมพ์ บทที่ 2 กล่าวถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย และผลงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง บทที่ 3 อธิบายถึงรายละเอียดของขั้นตอนและวิธีการของงานวิจัย บทที่ 4 อธิบายรายละเอียดการทดลองและแสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการทดลอง บทที่ 5 อภิปรายผลการทดลองและสรุปผลการทดลอง

## บทที่ 2

### ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

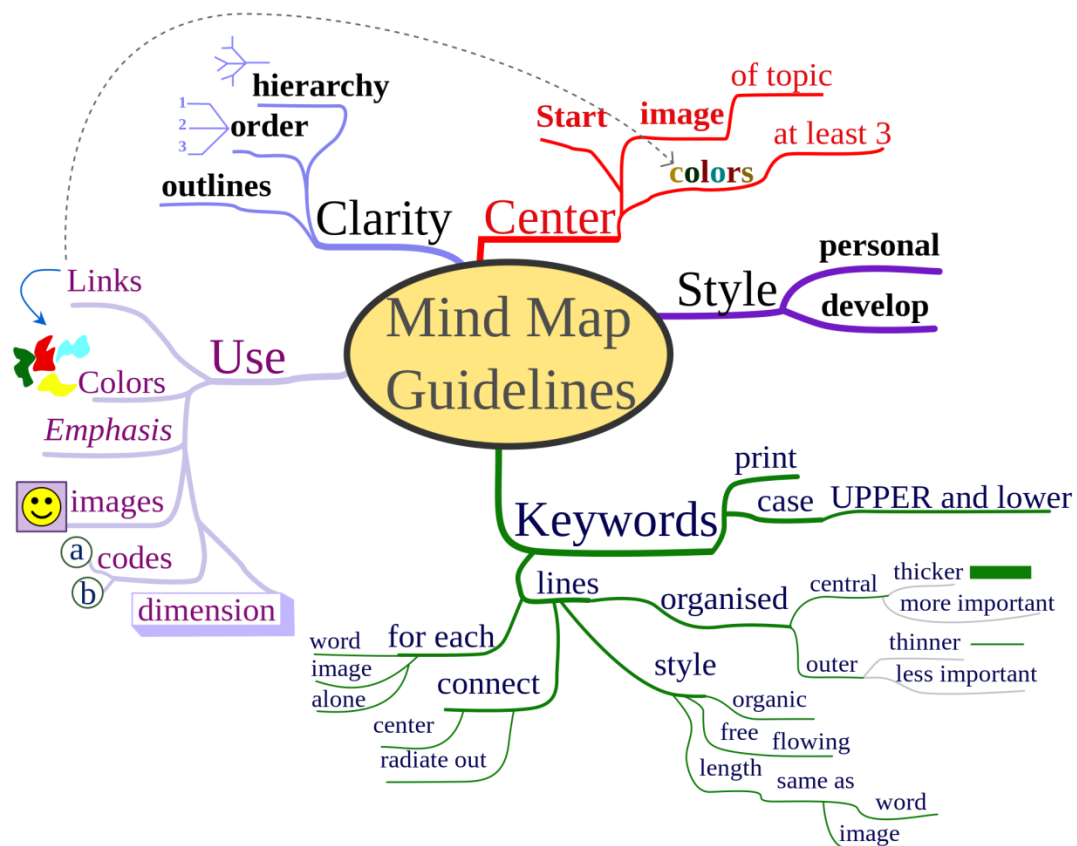
#### 2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

เนื่องจากซีแมนติกเว็บเป็นเทคโนโลยีใหม่และมีความสลับซับซ้อนของการเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ต่างๆ ที่ประกอบรวมเข้าเป็นระบบ ดังนั้นจึงเป็นการยากที่จะออกแบบระบบเชื่อมต่อผู้ใช้งานทั่วไปเข้ากับซีแมนติกเว็บ ที่ผ่านมามีการออกแบบซีแมนติกเว็บเบราวเซอร์หลากหลายแบบ ซึ่งทั้งหมดล้วนแล้วแต่เป็นเบราวเซอร์ที่ดูเสมือนออกแบบมาสำหรับผู้ใช้งานที่มีความรู้ความเข้าใจในซีแมนติกเว็บเป็นพื้นฐานอยู่แล้วจึงจะสามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ

เพื่อให้ง่ายในการใช้งานซีแมนติกเว็บมากที่สุด ผู้ทำวิจัยมีความคิดว่าการออกแบบการติดต่อกับผู้ใช้ในรูปแบบของแผนภาพจะเข้ากับรูปแบบโครงสร้างของซีแมนติกเว็บโดยธรรมชาติ ดังนั้นจึงพิจารณาหาว่าแผนภาพแบบใดที่ผู้คนทั่วไปสามารถทำความเข้าใจได้โดยไม่ต้องมีความรู้ทางด้านเทคนิค หรือแม้กระทั่งไม่ต้องมีความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มาก่อน ในกรณีนี้เห็นว่ามายด์แม็ปเป็นแผนภาพที่เหมาะสม เนื่องจากความง่ายในการทำความเข้าใจและรูปแบบแผนภาพของมายด์แม็ปมีความลงตัวกับโครงสร้างเชิงความหมายของซีแมนติกเว็บ

##### 2.1.1 ทำความรู้จักกับมายด์แม็ปโดยสังเขป

มายด์แม็ป (ผังมโนภาพ หรือ แผนที่ความคิด ในที่นี้จะใช้ทับศัพท์ว่า มายด์แม็ป) เป็นแผนภาพที่แสดงถึงการเชื่อมโยงของความคิดหรือไอเดีย ซึ่งคิดค้นโดย โทนี บูซาน ในปี ค.ศ. 1996 (Buzan, 1996) ปัจจุบันมีการใช้มายด์แม็ปเป็นจำนวนมากโดยเฉพาะอย่างยิ่งในแวดวงการศึกษา มีรูปแบบการเขียนโดยเริ่มจากหัวข้อความคิดหลักหรือไอเดียหลักที่จุดศูนย์กลางแล้วแตกความคิดย่อยที่เกี่ยวข้องเป็นกิ่งก้านสาขาคล้ายกับกิ่งของต้นไม้ แต่ละกิ่งแตกย่อยออกอีกเป็นใบ โดยแต่ละใบเปรียบเสมือนเป็นหัวข้อย่อย เชื่อมโยงไอเดียความคิดที่เกี่ยวข้องกันเข้าไว้ในกิ่งก้านเดียวกัน จุดเด่นที่สำคัญของมายด์แม็ปคือแต่ละกิ่งสามารถแตกแขนงไปได้อย่างไม่มีที่สิ้นสุดตราบใดที่ยังมีไอเดียใหม่ที่เกี่ยวข้องกับกิ่งนั้นเกิดขึ้นมา ภาพที่ 2.1 แสดงตัวอย่างของมายด์แม็ป ให้สังเกตว่าอาจจะมีการลากเส้นเชื่อมโยงระหว่างหัวข้อ และมีการใช้รูปภาพเพื่อทำให้มายด์แม็ปมีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น



ภาพที่ 2.1 ตัวอย่างของมายด์แมป (Wikipedia, Mind map)

### 2.1.1.1 ข้อเสนอแนะในการเขียนมายด์แมป

โทนี บูซาน ได้กำหนดข้อเสนอแนะในการเขียนมายด์แมปไว้ดังนี้

1. เริ่มต้นเขียนมายด์แมปจากตรงกลางด้วยรูปภาพที่เกี่ยวกับแนวคิดหลัก ด้วยสีอย่างน้อย 3 สี
2. ใช้รูปภาพ สัญลักษณ์ รหัส ความแตกต่างของขนาดและมิติ ไปทั่วทั้งมายด์แมป
3. ใช้ตัวอักษรตัวพิมพ์ ทั้งตัวใหญ่และตัวเล็ก
4. ข้อความหรือรูปภาพควรจะเป็นเอกเทศโดยอยู่บนเส้นของตนเองโดยเฉพาะ
5. เส้นควรจะต่อเนื่องเริ่มจากจุดศูนย์กลาง โดยเริ่มจากขนาดเส้นที่ใหญ่และเล็กลงเรื่อยๆ เมื่อไกลจากจุดศูนย์กลางมากขึ้น
6. ความยาวของเส้นควรจะมีขนาดเท่ากับข้อความหรือรูปภาพที่อยู่บนเส้นนั้น
7. ใช้สีหลากหลายตลอดทั้งมายด์แมป เพื่อกระตุ้นให้สะดุดตาและความจำ และใช้ในการแบ่งกลุ่มความคิด
8. พัฒนาสไตล์ในการสร้างมายด์แมปในแบบที่เป็นตัวของตัวเอง



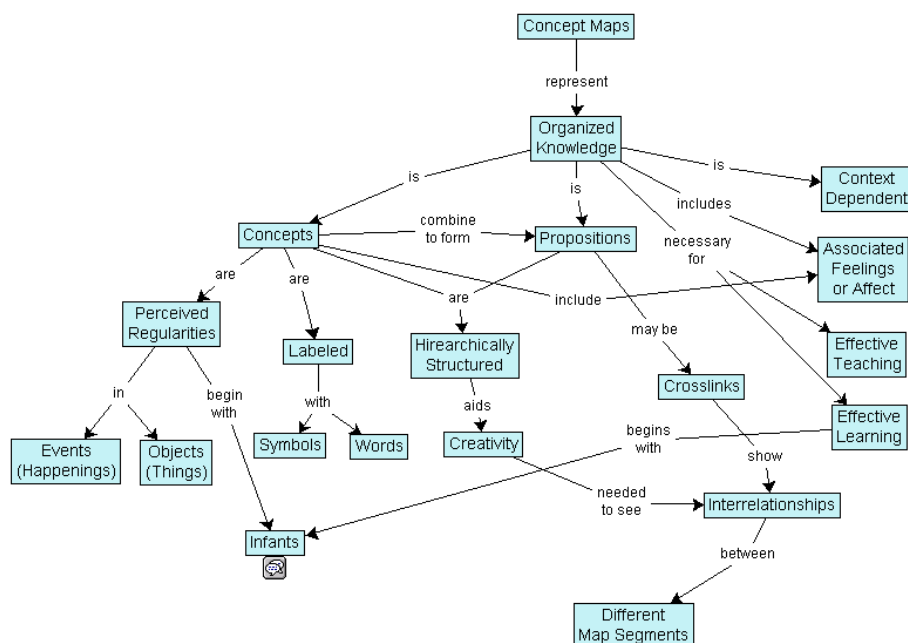
9. มีการเน้นหัวข้อสำคัญ และมีการแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างหัวข้อ

10. พยายามทำให้มายด์แม็ปดูสะอาดตา โดยการกระจายหัวข้อเป็นรัศมีจากศูนย์กลาง ลำดับหัวข้อตามตัวเลขหรือความสำคัญ

ข้อแนะนำทั้ง 10 หัวข้ออาจนำมาเขียนเป็นมายด์แม็ปได้ดังภาพที่ 2.1

### 2.1.1.2 ความแตกต่างจากคอนเซ็ปต์แม็ป (Concept Map)

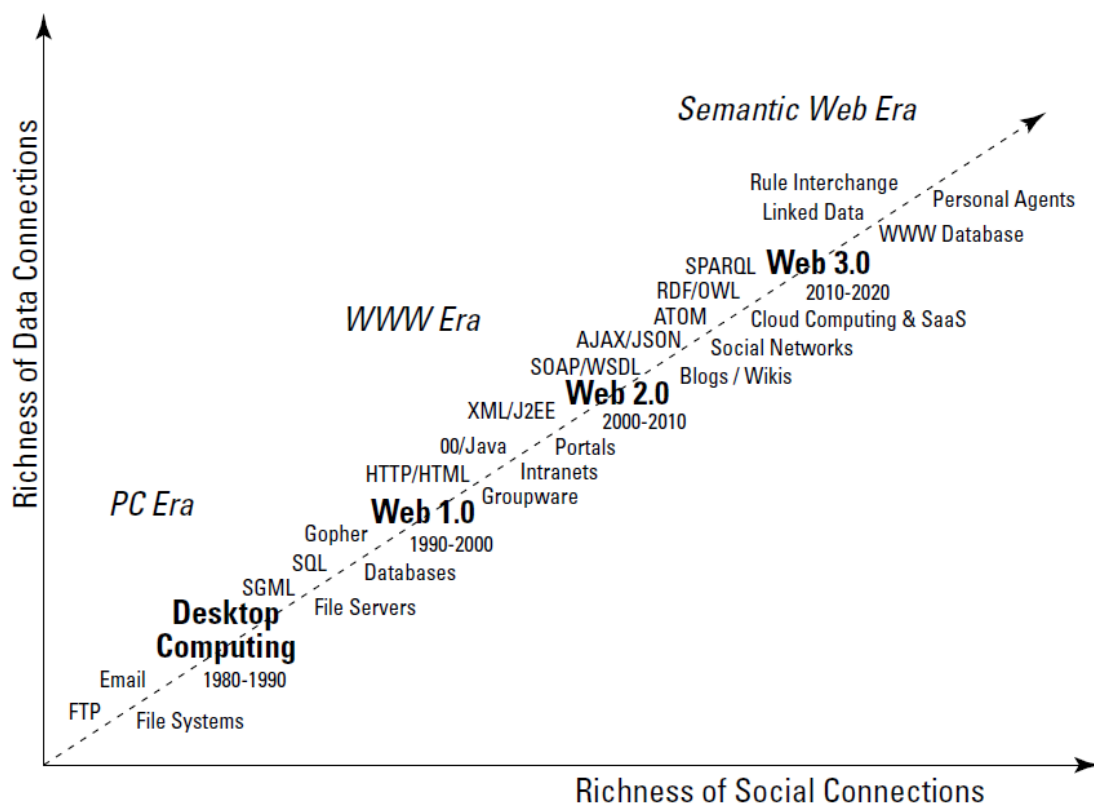
ถึงแม้ว่ามายด์แม็ปอาจมีความคล้ายคลึงกับแผนภาพแบบอื่นๆ เช่นคอนเซ็ปต์แม็ป แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญอยู่หลายประการ ซึ่งพอจะชี้แจงรายละเอียดได้ดังนี้คือ มายด์แม็ปจะมุ่งประเด็นไปที่หัวข้อหลักหรือแนวความคิดหลักเพียงหัวข้อเดียวเท่านั้น ในขณะที่คอนเซ็ปต์แม็ปจะเชื่อมโยงหัวข้อหรือแนวความคิดหลายๆ หัวข้อเชื่อมต่อกันเข้าด้วยกัน โดยปกติแล้วคอนเซ็ปต์แม็ปจะมีคำอธิบายกำกับอยู่บนเส้นเชื่อมระหว่างหัวข้อทุกเส้น แต่มายด์แม็ปไม่จำเป็นต้องมีคำอธิบายกำกับเส้น มีเพียงแค่หัวข้ออยู่บนเส้นเท่านั้น ความสัมพันธ์ระหว่างหัวข้อของมายด์แม็ปแตกออกอย่างเป็นลำดับชั้นจากศูนย์กลางในรูปแบบแผนภูมิต้นไม้ ในขณะที่คอนเซ็ปต์แม็ปมีการเชื่อมโยงระหว่างหัวข้อแผ่กระจายออกจากกันในรูปแบบที่หลากหลาย แต่อย่างไรก็ตามแผนภาพทั้งสองแบบสามารถใช้เป็นระบบบันทึกองค์ความรู้และสามารถใช้ผสมผสานกันได้ด้วย ตัวอย่างของคอนเซ็ปต์แม็ปเป็นดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 ตัวอย่างของคอนเซ็ปต์แม็ป (Wikipedia, Concept map)

## 2.1.2 ทำความรู้จักกับซีแมนติกเว็บโดยสังเขป

ก่อนที่จะกล่าวถึงซีแมนติกเว็บ จะขออธิบายถึงพัฒนาการของเว็บโดยสังเขป ภาพที่ 2.3 แสดงถึงพัฒนาการที่สำคัญสามช่วงของเว็บ ช่วงแรกสุดคือเว็บ 1.0 ซึ่งส่วนใหญ่จะมีเนื้อหาที่มักจะไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลงและส่วนใหญ่จะเป็นข้อมูลที่สร้างโดยสถาบันการศึกษาวิจัยและองค์กรธุรกิจต่างๆ อันถัดมาคือเว็บ 2.0 จะมีเนื้อหาที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาและเนื้อหาเริ่มที่จะมาจากผู้ใช้เว็บเป็นคนสร้างหรือบันทึกข้อมูลเข้าไป เช่น เว็บล็อกหรือบล็อก (Blog) วิกี (Wiki) และเครือข่ายสังคม (Social Network) ต่างๆ และตอนนี้กำลังเข้าสู่ยุคของซีแมนติกเว็บและเว็บ 3.0 ซึ่งจะมุ่งเน้นไปที่การเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ต่างๆ เข้าด้วยกันและมีการประมวลผลข้อมูลเหล่านั้นโดยตัวคอมพิวเตอร์เองโดยตรง



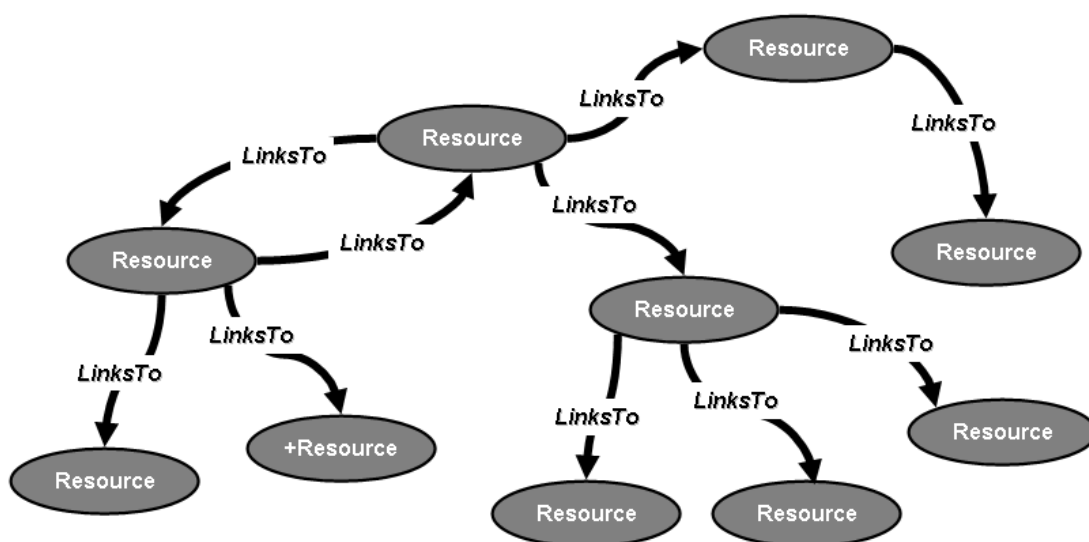
ภาพที่ 2.3 วิวัฒนาการของเว็บเทคโนโลยี (Pollock, 2009)

### 2.1.2.1 ซีแมนติกเว็บคืออะไร

แต่ที่จริงแล้วซีแมนติกเว็บไม่ใช่เทคโนโลยีใหม่ทั้งหมด เซอร์ทิม เบอร์เนิร์ส-ลี ผู้ที่เป็นคนคิดค้นเวิร์ลด์ไวด์เว็บในปี ค.ศ. 1990 เป็นคนที่ประกาศแนวคิดของซีแมนติกเว็บขึ้นในปี ค.ศ. 2001 ในบทความของนิตยสารไชนอนติฟิคอเมริกันไว้ดังนี้

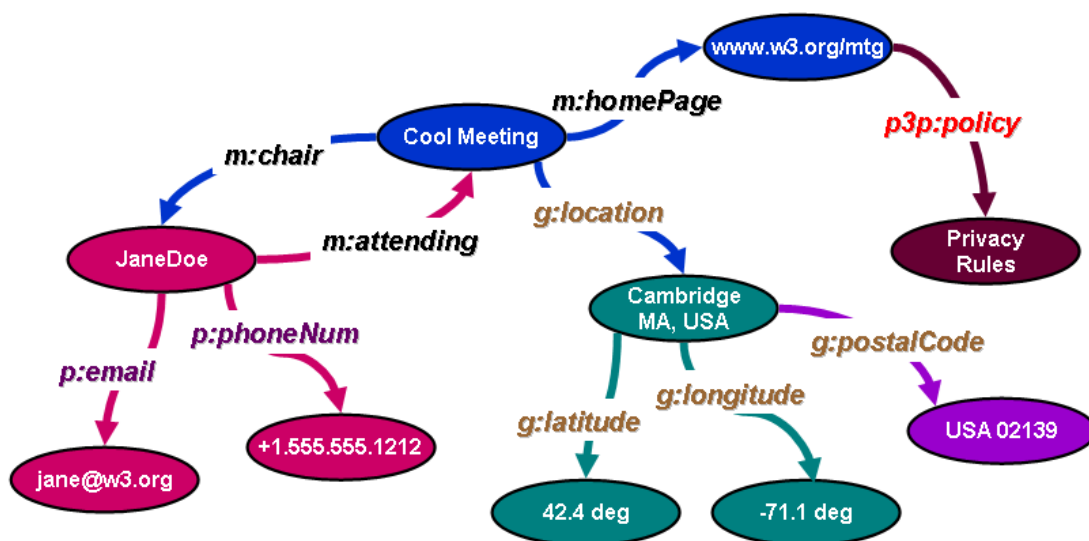
“ซีแมนติกเว็บเป็นส่วนขยาย (ไม่ใช่มาแทนที่) เวิร์ลด์ไวด์เว็บ โดยข้อมูลสารสนเทศต่างๆ จะถูกระบุ “ความหมาย” ไว้อย่างเป็นแบบแผน เพื่อให้คอมพิวเตอร์และมนุษย์สามารถทำงานประสานร่วมกันได้” (Berners-Lee, Hendler, & Lassila, The Semantic Web, 2001)

หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ “ซีแมนติกเว็บคือเว็บของข้อมูลที่สามารถประมวลผลได้โดยคอมพิวเตอร์โดยตรง” ถ้าจะเปรียบเทียบเวิร์ลด์ไวด์เว็บกับซีแมนติกเว็บ ตัวอย่างของเวิร์ลด์ไวด์เว็บจะเป็นดังภาพที่ 2.4 ซึ่งมีการใช้ไฮเปอร์ลิงก์ในการเชื่อมโยงรีซอร์สต่างๆ ระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกันด้วยอินเทอร์เน็ต



ภาพที่ 2.4 การเชื่อมโยงระหว่างรีซอร์สโดยใช้ไฮเปอร์ลิงก์ในเวิร์ลด์ไวด์เว็บ (Bratt, 2007)

ส่วนตัวอย่างของซีแมนติกเว็บจะเป็นดังภาพที่ 2.5 คือมีการใช้ความสัมพันธ์หรือ “ความหมาย” ในการเชื่อมโยงรีซอร์สหรือ “วัตถุ” ต่างๆ เข้าด้วยกันโดยมองว่าแต่ละวัตถุหรือเอนิตีเป็นส่วนหนึ่งของฐานข้อมูลแบบกระจายขนาดมหึมาบนอินเทอร์เน็ตซึ่งสามารถที่จะประมวลผลโดยคอมพิวเตอร์และแสดงผลในหลากหลายรูปแบบตามที่ใช้ต้องการ



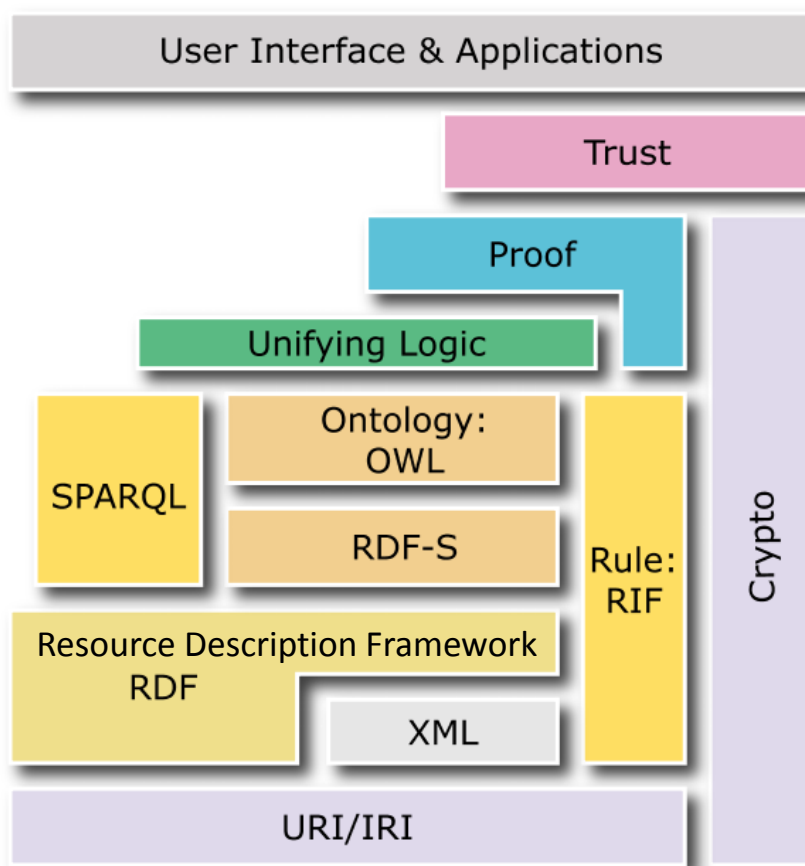
ภาพที่ 2.5 การเชื่อมโยงระหว่างรีซอร์สโดยใช้ความสัมพันธ์ในซีแมนติกเว็บ (Bratt, 2007)

โดยสรุป ซีแมนติกเว็บเป็นเทคโนโลยีที่ขึ้นอยู่กับพื้นฐานของเว็บเทคโนโลยีเดิมและอินเทอร์เน็ต โดยพื้นฐานแล้วซีแมนติกเว็บคือชุดของโปรโตคอลในระดับต่างๆ มาทำงานร่วมกันเพื่อทำให้สามารถเก็บโครงสร้างข้อมูลที่กระจายอยู่บนเว็บให้อยู่ในรูปแบบของความสัมพันธ์ ซึ่งข้อมูลหรือความสัมพันธ์นั้นสามารถเชื่อมโยงหากันข้ามระบบได้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะขอยกตัวอย่างข้อดีของซีแมนติกเว็บที่เห็นอกว่าเว็บปกติคือการค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับโปรตีนที่มีผลต่อการรักษาโรคอัลไซม์เมอร์เท่าที่มีการศึกษากันทั่วโลกในปัจจุบัน ถ้าค้นหาโดยใช้เซิร์ชเอนจินปกติอาจจะได้ผลลัพธ์มากกว่า 200,000 เอกสารจากเว็บไซต์ทั่วโลกซึ่งเราไม่สามารถจะแยกแยะหรือค้นคว้าต่อได้หมด แต่ถ้าค้นหาในซีแมนติกเว็บอาจจะได้ผลลัพธ์มาเพียง 20 กว่ารายชื่อของโปรตีนที่มีผลต่อโรคอัลไซม์เมอร์จากซีแมนติกเว็บของนักวิจัยต่างๆ ที่ทำการค้นคว้าเรื่องโรคอัลไซม์เมอร์และแบ่งปันแลกเปลี่ยนข้อมูลกันอยู่ในปัจจุบัน

### 2.1.2.2 องค์ประกอบของซีแมนติกเว็บ

เช่นเดียวกับการให้บริการอื่นๆ บนอินเทอร์เน็ต ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นการบูรณาการส่วนประกอบที่เป็นมาตรฐานหรือมีใช้กันอยู่แล้วโดยทั่วไป ในกรณีของซีแมนติกเว็บจะประกอบไปด้วยส่วนประกอบต่างๆ ที่เป็นมาตรฐานอยู่แล้ว เช่น Uniform Resource Identifier (URI), Uniform Resource Locator (URL), Extensible Markup Language (XML) และมาตรฐานของการเข้ารหัสต่างๆ เฟอร์มิทบางอย่างได้ถูกพัฒนาต่อยอดหรือปรับปรุงเปลี่ยนแปลงมาจากสิ่งที่มี

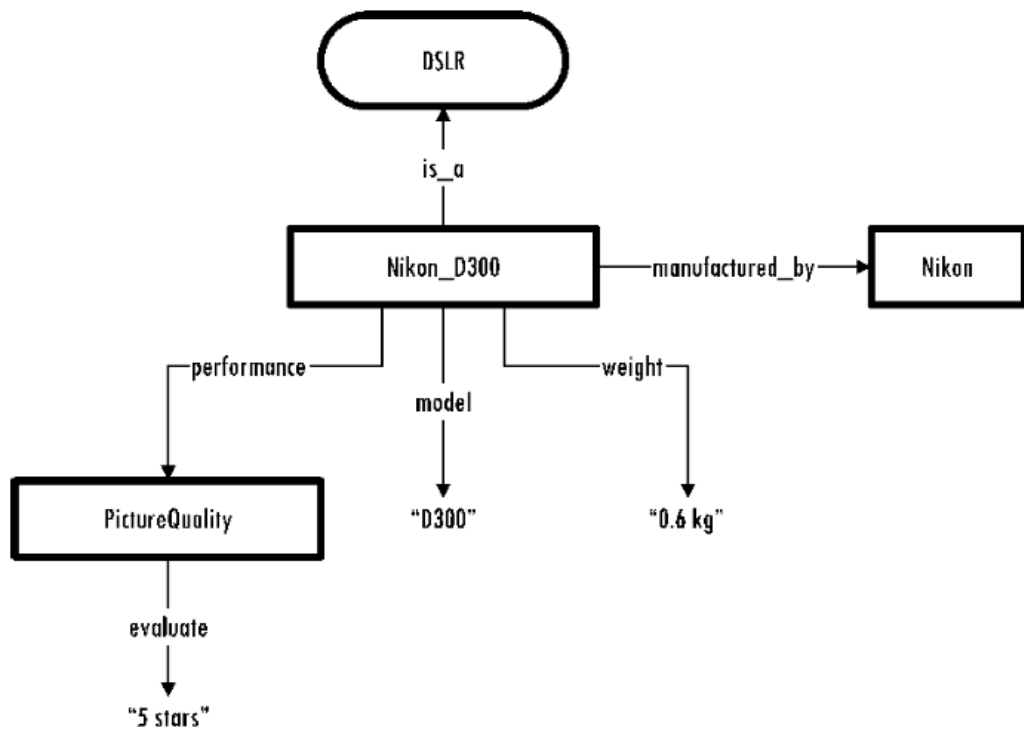
อยู่เดิมเช่น Resource Description Framework (RDF), Web Ontology Language (OWL) และ SPARQL RDF Query Language ซึ่งระดับชั้นของส่วนประกอบดังกล่าวเป็นดังภาพที่ 2.6



ภาพที่ 2.6 ระดับชั้นของเทคโนโลยีที่ทำงานร่วมกันเป็นซีแมนติกเว็บ (Bratt, 2007)

### 2.1.2.3 ทำความรู้จักกับ Resource Description Format (RDF)

RDF เป็นรูปแบบที่ใช้แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในซีแมนติกเว็บ และบอกถึงความหมายของความสัมพันธ์นั้นๆ ในที่นี้จะยกตัวอย่างของความสัมพันธ์ที่เกี่ยวกับกล้อง Nikon รุ่น D300 ในรูปของซีแมนติกกราฟ แสดงดังในภาพที่ 2.7 ซึ่งจะมีรายละเอียดที่อธิบายถึงผู้ผลิตชนิด และข้อมูลจำเพาะต่างๆ ของกล้องรุ่นนี้ ซีแมนติกกราฟนี้สามารถนำมาแสดงในรูปแบบของ RDF ทริปเปิล (Triple) ได้ดังภาพที่ 2.8



ภาพที่ 2.7 ตัวอย่างของซีแมนติกกราฟ (Yu, 2011)

Start node	Edge label	End node
Nikon_D300	is_a	DSLR
Nikon_D300	manufactured_by	Nikon
Nikon_D300	performance	PictureQuality
Nikon_D300	model	"D300"
Nikon_D300	weight	"0.6 kg"
PictureQuality	evaluate	"5 stars"

ภาพที่ 2.8 ตัวอย่างของ RDF ทริปเปิล (Yu, 2011)

### 2.1.3 ลิงก์ดาตา (Linked Data) และลิงก์อิงโอเพนดาตาโปรเจกต์ (Linking Open Data Project – LOD)

เมื่อมีซีแมนติกเว็บเทคโนโลยีแล้ว สิ่งที่ต้องการเป็นอันดับถัดมาคือเนื้อหาหรือคอนเทนต์ ลิงก์ดาตาเป็นเสมือนการอิมพลีเมนต์ซีแมนติกเว็บให้มีการใช้งานได้จริง ทุกวันนี้องค์กรธุรกิจและสถาบันค้นคว้าวิจัยทั่วโลกต่างทุ่มเทความพยายามในการเผยแพร่ข้อมูลงานค้นคว้าวิจัยของตนเองในรูปแบบของลิงก์ดาตา โครงการหนึ่งที่กว้างขวางที่สุดคือลิงก์อิงโอเพนดาตาโปรเจกต์ หรือ LOD โปรเจกต์ซึ่งเป็นโปรเจกต์สาธารณะประโยชน์ที่สนับสนุนโดยเวิร์ลด์ไวด์เว็บคอนซอร์เทียม (World Wide Web Consortium)

เช่นเดียวกับเวิร์ลด์ไวด์เว็บและซีแมนติกเว็บ ลิงก์ดาตาเป็นสิ่งที่เซอร์ทิม เบอร์เนอร์ส-ลี ได้ให้แนวคิดไว้ในเดือนกรกฎาคม ค.ศ. 2006

“ลิงก์ดาตาคือสิ่งที่ใช้ชี้แนะแนวทางปฏิบัติที่ดีที่สุดในการเปิดเผย แบ่งปัน และเชื่อมต่อชิ้นส่วนของข้อมูล, สารสนเทศ และองค์ความรู้บนซีแมนติกเว็บโดยใช้ URI และ RDF” (Berners-Lee, 2006)

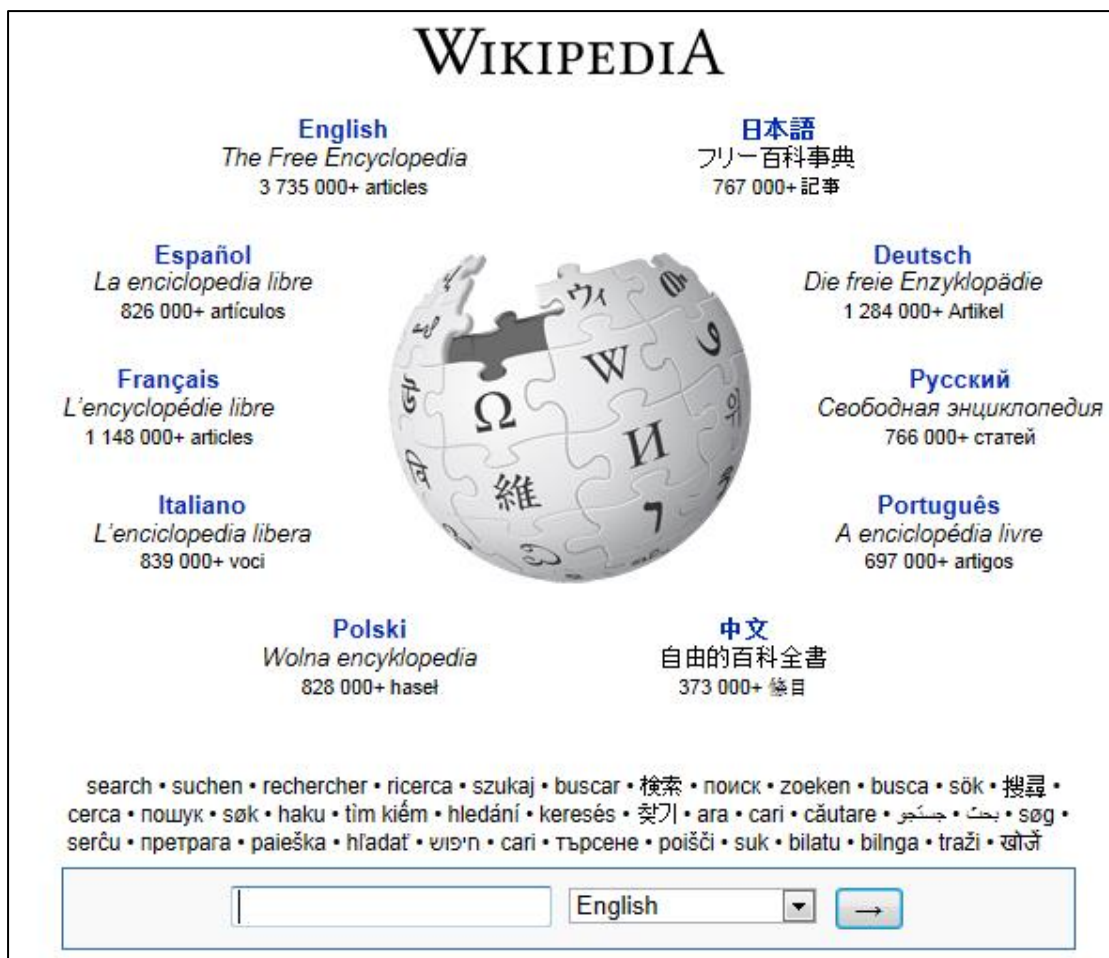
หลังจากนั้น ลิงก์อิงโอเพนดาตาโปรเจกต์ จึงได้เกิดขึ้นโดย คริส ไบเซอร์ และริชาร์ด ไชกานี แอ็ค ในปี ค.ศ. 2007 โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

“เป้าหมายของโครงการนี้คือการขยายเว็บด้วยข้อมูลสาธารณะ โดยการนำข้อมูลแบบเปิดหลายแหล่งมาเผยแพร่โดยใช้ RDF ลิงก์เชื่อมโยงระหว่างข้อมูลจากแหล่งที่แตกต่างกันเข้าไว้ด้วยกัน” (Bizer, Cyganiak, และ Heath, 2007)

จนถึงปัจจุบันมีการแพร่ขยายของลิงก์ดาตาไปในโดเมนต่างๆ อย่างกว้างขวาง (Bizer, Heath, และ Berners-Lee, 2009) ต่อไปนี้เป็นตัวอย่างบางส่วนของลิงก์อิงโอเพนดาตา

#### 2.1.3.1 วิกิพีเดีย (Wikipedia) และดีบีพีเดีย (DBpedia)

ตัวอย่างของข้อมูลแบบเปิดแหล่งหนึ่งที่เป็นที่รู้จักกันดีอยู่แล้วคือวิกิพีเดีย (<http://www.wikipedia.org/>) แสดงตัวอย่างในภาพที่ 2.9



ภาพที่ 2.9 หน้าแรกของวิกิพีเดีย

ลองสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับ “จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย” หรือ “Chulalongkorn University” จะแสดงผลดังในภาพที่ 2.10 สังเกตทางด้านขวาจะมีกล่องข้อมูลหรืออินโฟบ็อกซ์ (Infobox) ที่แสดงข้อมูลจำเพาะของ Chulalongkorn University เช่นจำนวนนิสิตทั้งหมดมีอยู่มากกว่า 36,000 คน ซึ่งในจำนวนนี้มีนิสิตในชั้นบัณฑิตศึกษามีอยู่มากกว่า 10,000 คน



## Chulalongkorn University

From Wikipedia, the free encyclopedia Coordinates: 13.73826°N 100.532413°E﻿ / ﻿13.73826°N 100.532413°E﻿ / 13.73826; 100.532413

**Chulalongkorn University**<sup>[2]</sup> (commonly abbreviated as "Chula") is the oldest university under the Thai modern educational system, founded in 1917 by King Vajiravudh (Rama VI)<sup>[2]</sup> who named it after his father, King Chulalongkorn (Rama V). Regarded as the best university in Thailand, it often attracts top students from around the country. It ranks among the best universities in Thailand and East Asia according to several university rankings.<sup>[4]</sup> It comprises nineteen faculties and institutes. Its campus occupies a vast area in downtown **Bangkok**. Diplomas were traditionally handed out at graduation by the King of Thailand, created and begun by King Prajadhipok (Rama VII). But at present, King Bhumibol Adulyadej (Rama IX) delegates the role to one of his daughters, Princess Maha Chakri Sirindhorn.


**Contents** [hide]

- 1 History
- 2 Faculties
- 3 Rankings
- 4 Honorary Degrees
- 5 Traditions
- 6 Student activities and clubs
- 7 Symbols
  - 7.1 Phra Kiao
  - 7.2 Student Uniform
  - 7.3 Graduation Gown
  - 7.4 Rain Tree
- 8 Notable faculty and alumni
- 9 Reputation
- 10 Notes
- 11 See also
- 12 External links

**History** [edit]

The demands of officials specialized in various fields by the government in the late 19th century Siam was an result of King Chulalongkorn's bureaucratic reforms, which aimed to transform the feudal Thai society into a modernized state. In 1899, the king founded the **Civil Service Training School**<sup>[3]</sup> near the northern gate of the *Royal Palace*. Those who graduated from the school would become royal pages. Being royal pages, he must learn how to administrate organization by working closely with the king, which is a traditional way of entrance to Siamese bureaucracy. After being royal pages, he would then served in the *Mahattai Ministry* or other government ministries.

On April 1, 1902<sup>[5]</sup> the king thought the name of the school should be renamed to increase dignity of students and graduates. Hence the name *Royal Pages School* (Thai: โรงเรียนมหาดเล็ก) was later used. Later, on January 1, 1911,<sup>[7]</sup> King Vajiravudh renamed the school again to *Civil Service College of King Chulalongkorn* (Thai: โรงเรียนข้าราชการพลเรือนของพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว) as a memorial to his father and moved the school to *Wongrajavidyalaya* (Thai: จังหวัดพระนคร) in



**Chulalongkorn University**  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (จุฬาฯ)

<b>Established</b>	March 26, 1917
<b>Type</b>	Public
<b>President</b>	Professor Pirom Kamol-Ratanakul, M.D.
<b>Students</b>	36,199 <sup>[8]</sup>
<b>Undergraduates</b>	22,575
<b>Postgraduates</b>	10,384
<b>Doctoral students</b>	2,422
<b>Location</b>	Bangkok, Thailand <span><span><span><span><span>13.73826°N</span> <span>100.532413°E</span></span></span><span><span>﻿</span> / <span>﻿</span></span><span><span>13.73826°N 100.532413°E</span><span><span>﻿</span> / <span>13.73826; 100.532413</span></span></span></span></span>
<b>Campus</b>	Urban
<b>Former names</b>	Royal Pages School, Civil Service College of King Chulalongkorn
<b>Symbolic tree</b>	Rain tree
<b>Colours</b>	Pink <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: pink; border: 1px solid black; vertical-align: middle;"></span>
<b>Affiliations</b>	ASAIHL, AUN, APRU
<b>Website</b>	<a href="http://www.chula.ac.th">www.chula.ac.th</a>

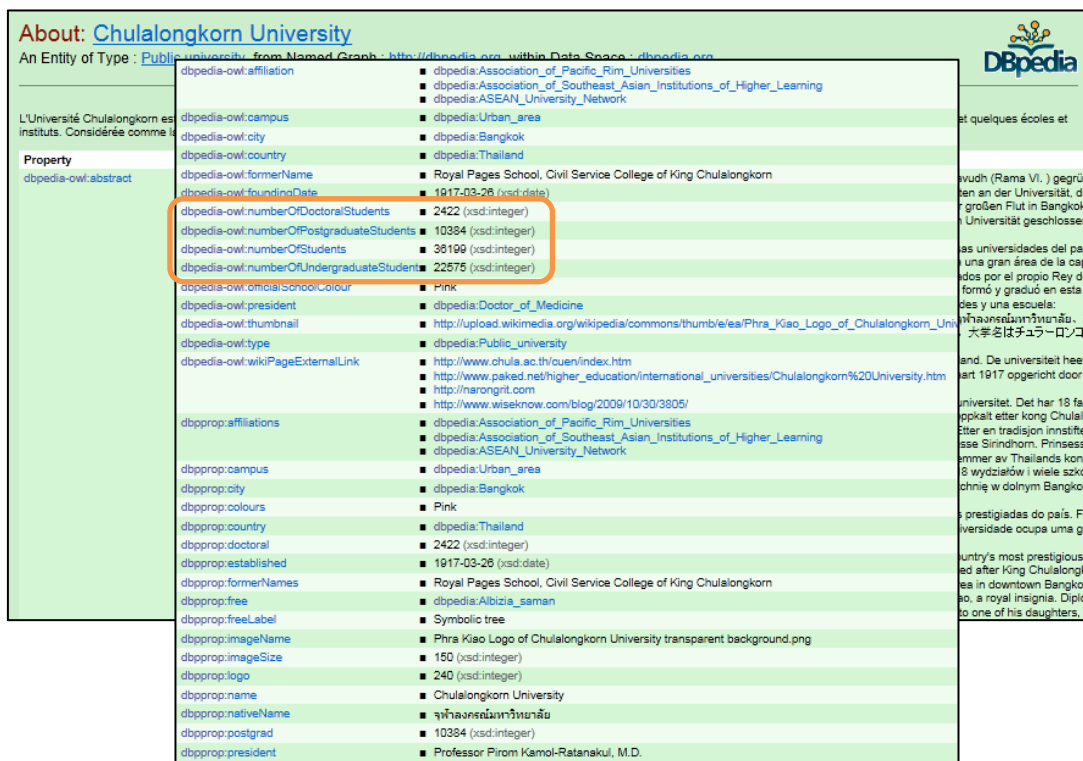
ภาพที่ 2.10 วิกีพีเดียแสดงข้อมูลเกี่ยวกับ “Chulalongkorn University”

ตอนนี้มีมาดูที่ดิวีพีเดีย (<http://www.dbpedia.org/>) (Auer, และคนอื่นๆ, 2007) แสดงตัวอย่างในภาพที่ 2.11 ซึ่งข้อมูลที่แสดงผลในเว็บนี้ออกแบบสำหรับผู้พัฒนาซีแมนติกเว็บมากกว่าผู้ใช้ทั่วไป ข้อมูลที่แสดงจะเป็นข้อมูลดิบที่สำหรับเอาไว้ประมวลผลก่อนที่จะนำมานำเสนอต่อผู้ใช้ ในที่นี้จะลองสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ Chulalongkorn University เช่นเดียวกัน จะแสดงผลดังในภาพที่ 2.12 สังเกตว่าจะมีส่วนของข้อมูลเป็น RDF ทริปเปิ้ลที่แสดงถึงข้อมูลจำนวนนิสิตบัณฑิตกเป็นค่าข้อมูลที่เป็น Integer

จะเห็นได้ว่า ข้อมูลในดิวีพีเดียส่วนใหญ่มาจากข้อมูลในส่วนอินโฟบ็อกซ์ของวิกิพีเดีย นั่นเอง (Auer และ Lehmann, 2007)



ภาพที่ 2.11 หน้าแรกของดีบีพีเดีย



ภาพที่ 2.12 ตัวอย่างข้อมูลจากดีบีพีเดียที่เกี่ยวข้องกับ “Chulalongkorn University”

### 2.1.3.2 อินเทอร์เน็ตมิวฟวี่ดาตาเบส (Internet Movie Database – IMDb) และลิงก์มิวฟวี่ดาตาเบส (Linked Movie Database – LinkedMDB)

IMDb (<http://www.imdb.com/>) เป็นตัวอย่างของข้อมูลแบบเปิดที่เป็นที่รู้จักเช่นกัน ภาพที่ 2.13 เป็นตัวอย่างของการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับภาพยนตร์เรื่อง Tron

The image shows a screenshot of the IMDb website for the movie "TRON: Legacy (2010)". The page is divided into several sections:

- Cast:** Lists the main cast members, including Jeff Bridges (Kevin Flynn), Garrett Hedlund (Sam Flynn), Olivia Wilde (Quorra), Bruce Boxleitner (Alan Bradley), James Frain (Jarvis), Beau Garrett (Gem), Michael Sheen (Castor / Zed), Anis Cheurfa (Rinzler), Serinda Swan (Siren #2), Yaya DaCosta (Siren #3), Elizabeth Mathis (Siren #4), Kis Yurij (Half Face), Conrad Coates (Bartik), Daft Punk (Masked Dancers), and Ron Selmour (Chattering Homeless Man).
- Storyline:** Provides a brief summary of the plot: "Sam Flynn, the tech-savvy 27-year-old son of Kevin Flynn, looks into his father's disappearance and finds himself pulled into the same world of fierce programs and gladiatorial games where his father has been living for 20 years. Along with Kevin's loyal confidant, father and son embark on a life-and-death journey across a visually-stunning cyber universe that has become far more advanced and exceedingly dangerous. Written by ZootCatcher".
- Details:** Includes information such as Official Sites, Country (USA), Language (English), Release Date (17 December 2010), and Filming Locations (1190 S Olive St, Los Angeles, California, USA).
- Box Office:** Shows budget (\$170,000,000), opening weekend (\$44,026,211), and gross (\$400,062,763).
- Company Credits:** Lists production companies like Walt Disney Pictures and LivePlanet.
- Technical Specs:** Details runtime (125 min), sound mix (DTS, Dolby Digital, SDDS), color (Color), and aspect ratio (1.78 : 1).
- Did You Know?:** A trivia section stating that the movie was the first to be promoted at Comic-Con 2010.

ภาพที่ 2.13 ตัวอย่างของ IMDb แสดงข้อมูลเกี่ยวกับภาพยนตร์เรื่อง Tron

ต่อไปเป็นตัวอย่างของ LinkedMDB (<http://www.linkedmdb.org/>) (Consens, 2012) ที่เป็นลิงก์โอเพนดาตาที่นำข้อมูลจาก IMDb มาบันทึกเก็บไว้ในรูปแบบของ RDF ทริปเปิลเป็นดังในภาพที่ 2.14

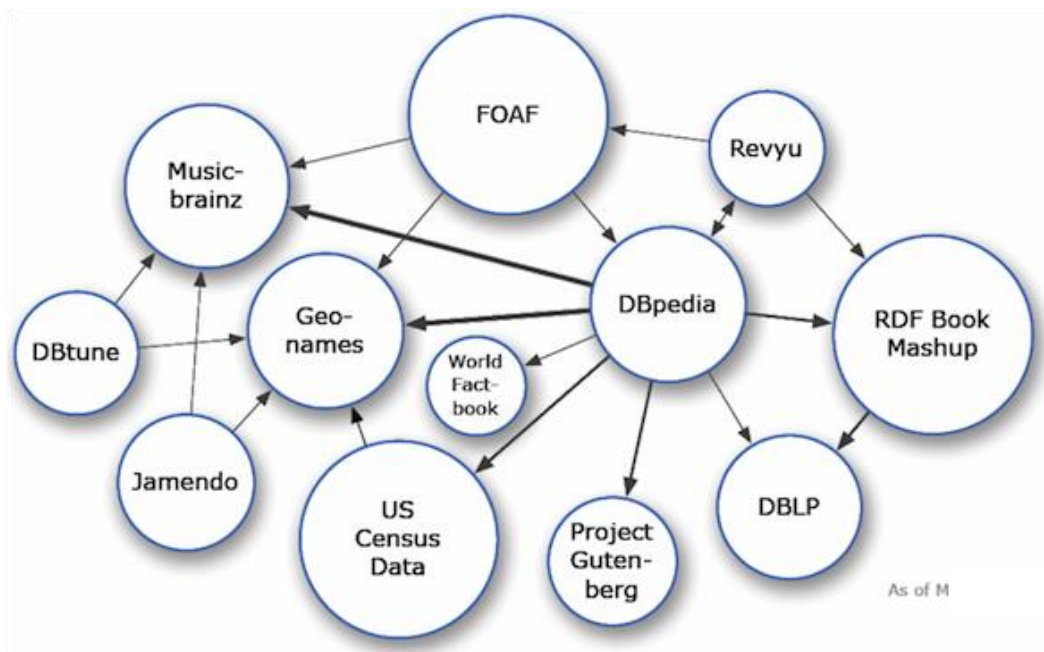
The screenshot shows the LinkedMDB website interface. On the left is a navigation menu with links: Home, Interlinking, Statistics, Licensing, and About. The main content area is titled 'Tron' and shows the Resource URI: <http://data.linkedmdb.org/resource/film/741>. Below this is a table of properties and values for the movie.

Property	Value
movie:actor	<http://data.linkedmdb.org/resource/actor/29891>
movie:actor	<http://data.linkedmdb.org/resource/actor/32180>
movie:actor	<http://data.linkedmdb.org/resource/actor/37837>
movie:actor	<http://data.linkedmdb.org/resource/actor/39144>
movie:actor	<http://data.linkedmdb.org/resource/actor/47100>
movie:actor	<http://data.linkedmdb.org/resource/actor/51>
dc:date	1982-07-09
movie:director	<http://data.linkedmdb.org/resource/director/10495>
movie:editor	<http://data.linkedmdb.org/resource/editor/1792>
movie:editor	<http://data.linkedmdb.org/resource/editor/314>
movie:film_cut	<http://data.linkedmdb.org/resource/film_cut/8136>
is movie:film_of_distributor of	<http://data.linkedmdb.org/resource/film_film_distributor_relationship/12483>
movie:film_subject	<http://data.linkedmdb.org/resource/film_subject/249>
movie:filmid	741 (xsd:int)
movie:genre	<http://data.linkedmdb.org/resource/film_genre/15>
dbpedia:hasPhotoCollection	<http://www4.wiwiw.fu-berlin.de/flickrwrapp/photos/Tron_film>
movie:initial_release_date	1982-07-09
rdfs:label	Tron
movie:language	<http://www.lingvoj.org/lingvo/en>
is oddlinker:link_source of	<http://data.linkedmdb.org/resource/interlink/134671>
is oddlinker:link_source of	<http://data.linkedmdb.org/resource/interlink/18936>
is oddlinker:link_source of	<http://data.linkedmdb.org/resource/interlink/37472>
is oddlinker:link_source of	<http://data.linkedmdb.org/resource/interlink/406>
is oddlinker:link_source of	<http://data.linkedmdb.org/resource/interlink/70565>
is foaf:made of	<http://data.linkedmdb.org/resource/director/10495>
movie:music_contributor	<http://data.linkedmdb.org/resource/music_contributor/4110>
foaf:page	<http://www.freebase.com/view/guid/9202a8c04000641f8000000001cb275>
foaf:page	<http://www.imdb.com/title/tt0084827>
foaf:page	<http://www.rottentomatoes.com/alias?type=imdbid&s=0084827>
movie:performance	<http://data.linkedmdb.org/resource/performance/37362>
movie:performance	<http://data.linkedmdb.org/resource/performance/37363>
movie:performance	<http://data.linkedmdb.org/resource/performance/37364>
movie:performance	<http://data.linkedmdb.org/resource/performance/37365>
movie:performance	<http://data.linkedmdb.org/resource/performance/37366>

ภาพที่ 2.14 ตัวอย่างของ LinkedMDB แสดงเกี่ยวกับภาพยนตร์เรื่อง Tron

#### 2.1.4 ลิงกิงโอเพนดาตาคลาวด์ (Linking Open Data Cloud – LOD Cloud)

ลิงกิงโอเพนดาตาคลาวด์ (Auer, 2011) แสดงถึงการเชื่อมโยงต่อกันของลิงก์ดาตาเซตต่างๆ ที่มีอยู่ในปัจจุบัน ภาพที่ 2.15 แสดงถึง LOD คลาวด์ในช่วงแรกๆ จะเห็นว่ามิดาตาเซตจำนวนไม่มากที่มีการเชื่อมต่อกัน (จะเห็นว่ามิดีปีพีเดียอยู่ด้วย และมี Musicbrainz ซึ่งเป็นเว็บข้อมูลเกี่ยวกับดนตรีซึ่งมีข้อมูลเกี่ยวกับเพลง ศิลปิน และอัลบั้ม)

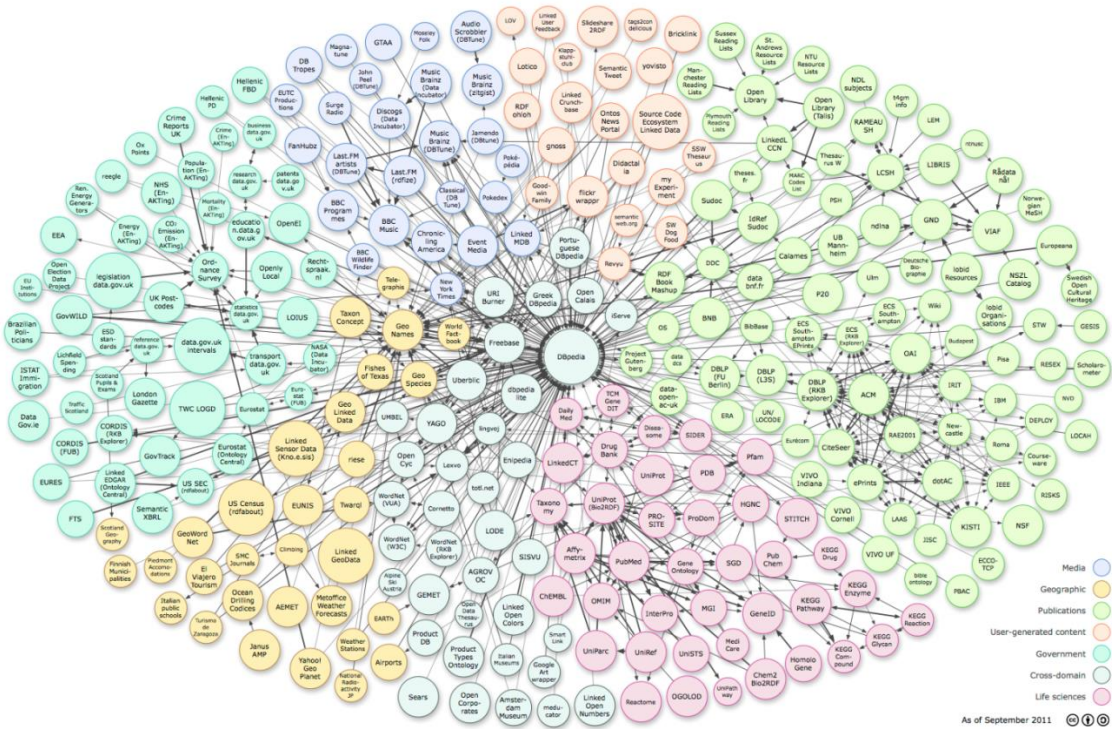


ภาพที่ 2.15 LOD คลาวด์เมื่อเดือนพฤษภาคม ค.ศ. 2007 (Cyganiak, 2011)

ภาพที่ 2.16 แสดงให้เห็นถึง LOD คลาวด์ล่าสุดจะเห็นได้ว่าการขยายตัวขึ้นอย่างมาก เนื่องจากซีแมนติกเว็บและลิงก์ดาตาเริ่มเป็นที่รู้จักและได้รับความนิยม ในรูปจะมีการแบ่งสีต่างๆ ตามแต่ละโดเมนของกลุ่มลิงก์ดาตาเซต เช่นสีฟ้าอ่อนตรงกลางจะเป็นดาตาเซตที่เกี่ยวข้องกับหลายๆ โดเมน ตัวอย่างเช่น สารานุกรม สีชมพูจะเป็นดาตาเซตที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลทางการแพทย์ สีเขียวเป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเอกสารตีพิมพ์รวมถึงนิตยสารและจุลสารทางวิชาการ สีน้ำเงินด้านบนเป็นดาตาเซตที่เกี่ยวข้องกับเพลง ภาพยนต์ และสื่อบันเทิง สีฟ้าอ่อนด้านซ้ายเป็นดาตาเซตที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลของหน่วยงานราชการ สีส้มเป็นดาตาเซตที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลด้านภูมิศาสตร์ ส่วนสีแดงด้านบนเป็นดาตาเซตของข้อมูลที่มาจกเว็บ 2.0 ซึ่งส่วนใหญ่เป็นข้อมูลที่ถูกสร้างโดยผู้ใช้เช่น ข้อมูลจาก เครือข่ายสังคม บล็อก หรือข้อมูลรูปภาพสาธารณะต่างๆ

โดยรวมแล้วล่าสุดเมื่อเดือนกันยายน ค.ศ. 2011 มีทั้งหมดถึงเกือบสามร้อยดาตาเซตที่เชื่อมโยงมากกว่าสามหมื่นล้าน RDF ทริปเปิลผ่านทางกว่าห้าร้อยล้าน RDF ลิงก์





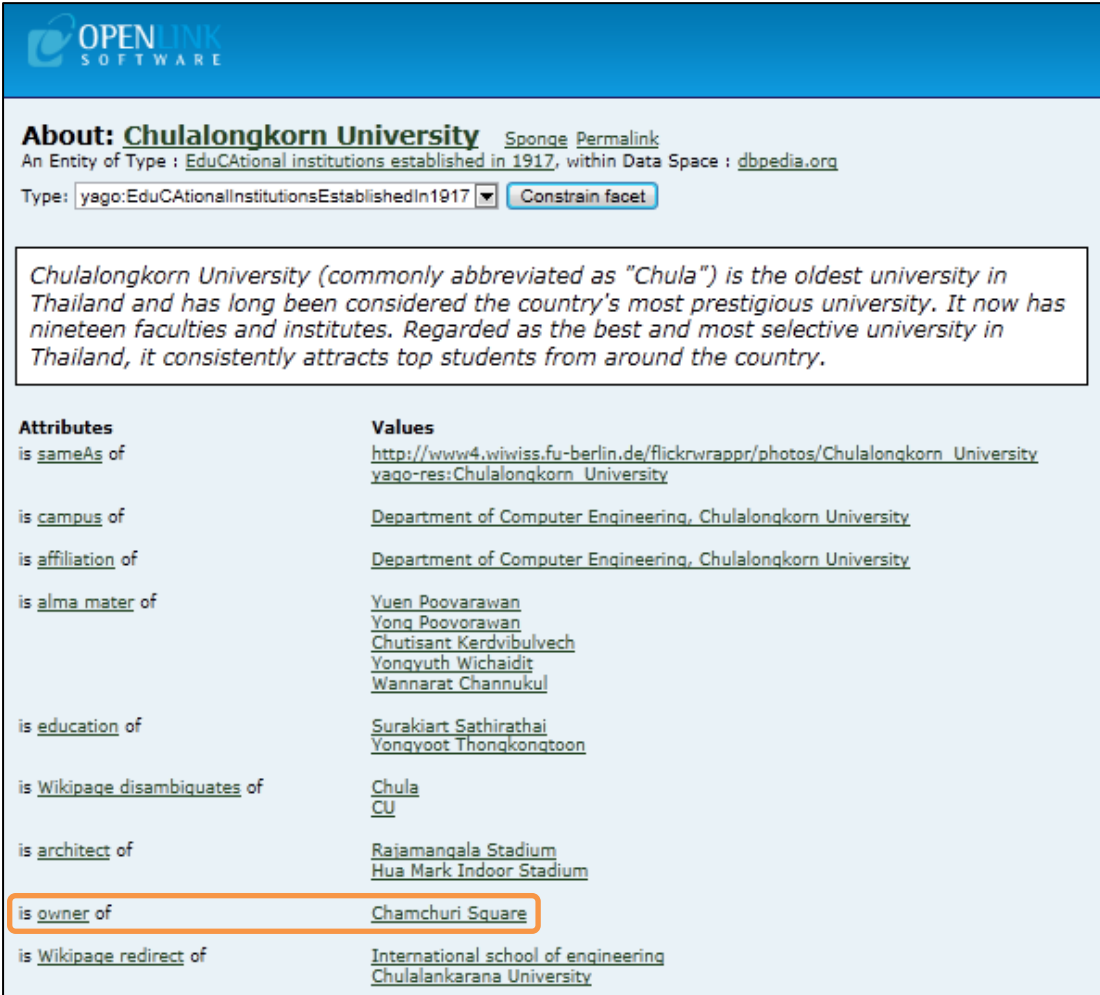
ภาพที่ 2.16 LOD คลาวด์ล่าสุดเมื่อเดือนกันยายน ค.ศ. 2011 (Cyganiak, 2011)

## 2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปัจจุบันนี้มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเครื่องมือเพื่อใช้ในการเบรซหรือสืบค้นข้อมูลจากซีแมนติกเว็บและลิงก์ดาตาอยู่หลากหลายรูปแบบ ในที่นี้จะขอยกตัวอย่างบางงานวิจัย

### 2.2.1 OpenLink Virtuoso Faceted Search

OpenLink Virtuoso Faceted Search (<http://dbpedia.org/fct/>) เป็นตัวอย่างของซีแมนติกเว็บเบรซเซอร์ที่ใช้รูปแบบของการสืบค้นข้อมูลแบบ Facet มาใช้ในการสืบค้นข้อมูลจากลิงก์ดาตา ภาพที่ 2.17 แสดงตัวอย่างถึงการสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับริชอร์ส “Chulalongkorn University” ซึ่งเมื่อสืบค้นต่อไปยังริชอร์ส “Chamchuri Square” จะแสดงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับริชอร์สนี้ดังตัวอย่างในภาพที่ 2.18 การใช้งานแบบนี้เป็นวิธีที่ใช้โดยทั่วไปในเวิร์ล วัตต์ เว็บในปัจจุบัน จึงเป็นวิธีการเรียกใช้ข้อมูลจากลิงก์ดาตาที่ใช้งานง่ายและเป็นธรรมชาติ



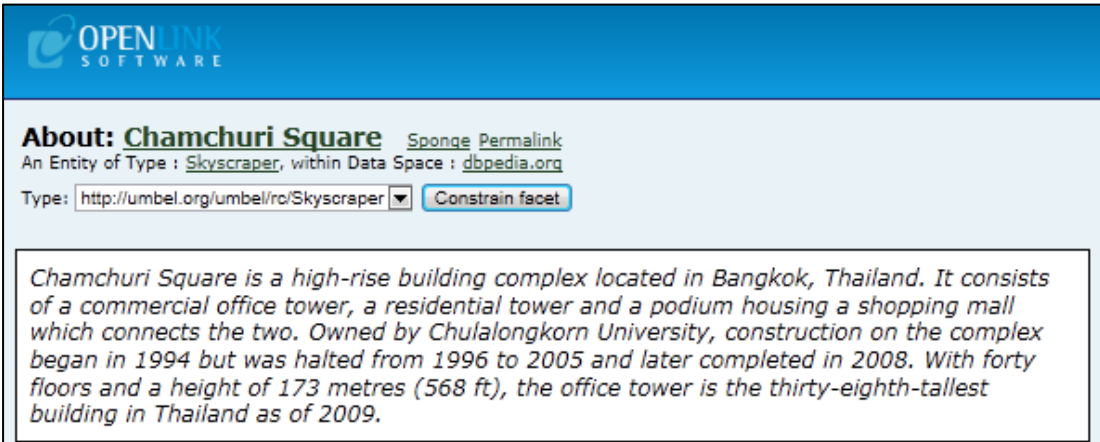
**OPENLINK SOFTWARE**

**About: Chulalongkorn University** [Sponge](#) [Permalink](#)  
 An Entity of Type : [EduCAational institutions established in 1917](#), within Data Space : [dbpedia.org](#)  
 Type: [yago:EduCAationalInstitutionsEstablishedIn1917](#) [Constrain facet](#)

*Chulalongkorn University (commonly abbreviated as "Chula") is the oldest university in Thailand and has long been considered the country's most prestigious university. It now has nineteen faculties and institutes. Regarded as the best and most selective university in Thailand, it consistently attracts top students from around the country.*

Attributes	Values
is <a href="#">sameAs</a> of	<a href="http://www4.wiwiiss.fu-berlin.de/flickrwrappr/photos/Chulalongkorn_University">http://www4.wiwiiss.fu-berlin.de/flickrwrappr/photos/Chulalongkorn_University</a> <a href="#">yago-res:Chulalongkorn_University</a>
is <a href="#">campus</a> of	<a href="#">Department of Computer Engineering, Chulalongkorn University</a>
is <a href="#">affiliation</a> of	<a href="#">Department of Computer Engineering, Chulalongkorn University</a>
is <a href="#">alma mater</a> of	<a href="#">Yuen Poovarawan</a> <a href="#">Yong Poovarawan</a> <a href="#">Chutisant Kerdvibulvech</a> <a href="#">Yongyuth Wichaidit</a> <a href="#">Wannarat Channukul</a>
is <a href="#">education</a> of	<a href="#">Surakiart Sathirathai</a> <a href="#">Yongyoot Thongkongtoon</a>
is <a href="#">Wikipedia disambiguates</a> of	<a href="#">Chula</a> <a href="#">CU</a>
is <a href="#">architect</a> of	<a href="#">Rajamangala Stadium</a> <a href="#">Hua Mark Indoor Stadium</a>
is <a href="#">owner</a> of	<a href="#">Chamchuri Square</a>
is <a href="#">Wikipedia redirect</a> of	<a href="#">International school of engineering</a> <a href="#">Chulalankarana University</a>

ภาพที่ 2.17 Virtuoso Faceted Search สืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ “Chulalongkorn University”



**OPENLINK SOFTWARE**

**About: Chamchuri Square** [Sponge](#) [Permalink](#)  
 An Entity of Type : [Skyscraper](#), within Data Space : [dbpedia.org](#)  
 Type: <http://umbel.org/umbel/ro/Skyscraper> [Constrain facet](#)

*Chamchuri Square is a high-rise building complex located in Bangkok, Thailand. It consists of a commercial office tower, a residential tower and a podium housing a shopping mall which connects the two. Owned by Chulalongkorn University, construction on the complex began in 1994 but was halted from 1996 to 2005 and later completed in 2008. With forty floors and a height of 173 metres (568 ft), the office tower is the thirty-eighth-tallest building in Thailand as of 2009.*

ภาพที่ 2.18 Virtuoso Faceted Search สืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ “Chamchuri Square”

## 2.2.2 Neofonie Faceted Wikipedia Search

Neofonie Faceted Wikipedia Search (<http://dbpedia.neofonie.de/>) (Hahn, และคนอื่นๆ, 2010) เป็นตัวอย่างของเครื่องมือที่แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของซีแมนติกเว็บอย่างแท้จริง เป็นระบบสืบค้นข้อมูลจากลิงก์ดาตาที่ค้นเฉพาะเจาะจงจากดีพีพีเดียเท่านั้น โดยการใช้ Facet และ Filter ในการกรองข้อมูล เช่นตัวอย่างในภาพที่ 2.19 เป็นการสืบค้นข้อมูลของมหาวิทยาลัยในประเทศไทยที่มีจำนวนนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาขึ้นไปมากกว่า 7,000 คน การสืบค้นข้อมูลในลักษณะนี้ไม่สามารถทำได้เลยโดยใช้ระบบสืบค้นข้อมูลจากเว็บที่ใช้กันอยู่โดยทั่วไปในปัจจุบันนี้

The screenshot displays the Neofonie Faceted Wikipedia Search interface. On the left, there are several filter panels: 'item type' (Organisation (4), Educational Institution (4), University (4)), 'has type' (Public university (4)), 'city' (Bangkok (4)), 'country' (Thailand (4)), 'affiliation' (Association of Southeast Asian Institutions of Higher Learning (3)), 'numberOfPostgraduateStudents' (7000 to... with options 11485 (1), 25000 (1), 8298 (1)), and 'number of students'. The main area shows 'Your Filters' with 'item type University', 'country Thailand', and 'numberOfPostgraduateStudents 7000 and up'. Below this, four search results are listed: Chulalongkorn University, Thammasat University, Ramkhamhaeng University, and National Institute of Development Administration. Each result includes a small image and a brief description. At the bottom, a small table is visible with columns for 'Name', 'Number of Postgraduate Students', and 'Number of Students'.

Name	Number of Postgraduate Students	Number of Students
Ministry of Higher Education	100	100
Ministry of Education	100	100
Ministry of Higher Education	100	100
Ministry of Education	100	100

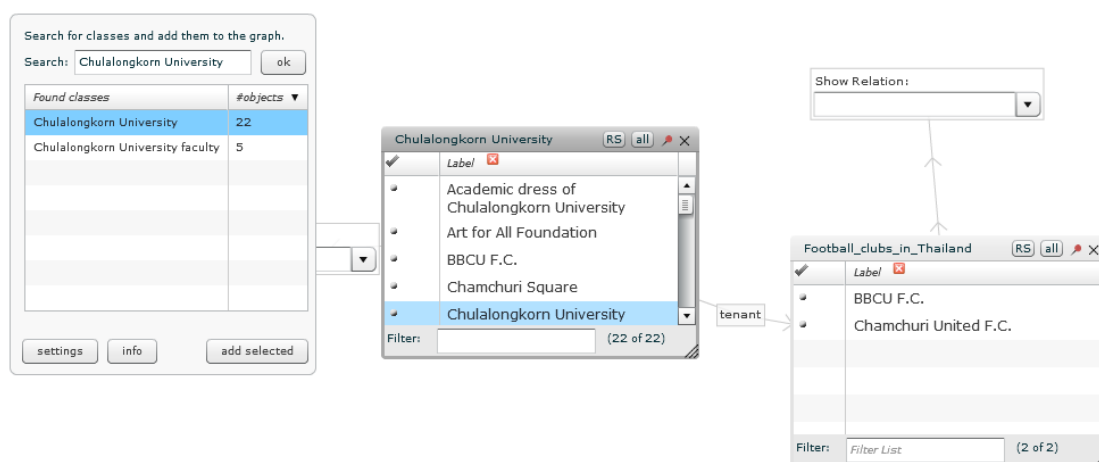
ภาพที่ 2.19 ตัวอย่างผลลัพธ์จาก Neofonie Faceted Wikipedia Search

## 2.2.3 Visual Data Web gFacet

Visual Data Web gFacet (<http://www.visualdataweb.org/gfacet/>) (Heim, Ziegler, และ Lohmann, 2008) เป็นโครงการพัฒนาเครื่องมือในการค้นคืนข้อมูลจากซีแมนติกเว็บและลิงก์ดาตาโดยออกแบบระบบติดต่อกับผู้ใช้เป็นแบบกราฟฟิกส์ ลักษณะการใช้งานจะเริ่มจากการให้



ผู้ใช้ใส่คำสำคัญที่ต้องการสืบค้น หลังจากนั้นจะให้ผู้เลือกแสดงความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับคำสำคัญนั้นโดยระบบจะทำการค้นหาผลลัพธ์ของความสัมพันธจากดีพีพีเดียลิงก์ดาตามาแสดงในรูปแบบคอนเซ็ปต์แม็ป แสดงตัวอย่างดังในภาพที่ 2.20 เป็นการค้นคืนคำสำคัญ “Chulalongkorn University” และแสดงรายชื่อของสโมสรฟุตบอลที่มีความเกี่ยวข้องกับจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยในทีนี่คือจามจุรียูไนเต็ด เอฟ.ซี.



ภาพที่ 2.20 ผลลัพธ์ของ Visual Data Web gFacet เกี่ยวกับ “Chulalongkorn University”

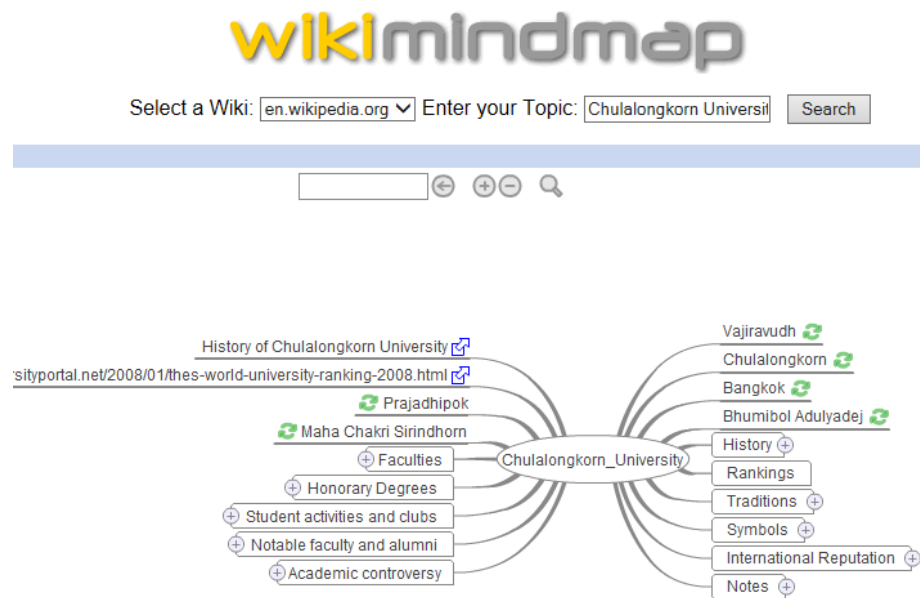
สิ่งที่น่าสนใจสำหรับงานวิจัยนี้คือ Visual Data Web gFacet ถูกพัฒนาขึ้นโดยใช้ภาษา ActionScript 3.0 และสามารถแสดงผลบนเว็บเบราว์เซอร์ใดๆ ที่มีโปรแกรม Flash Player ติดตั้งอยู่

### 2.2.3 Wiki Mind Map

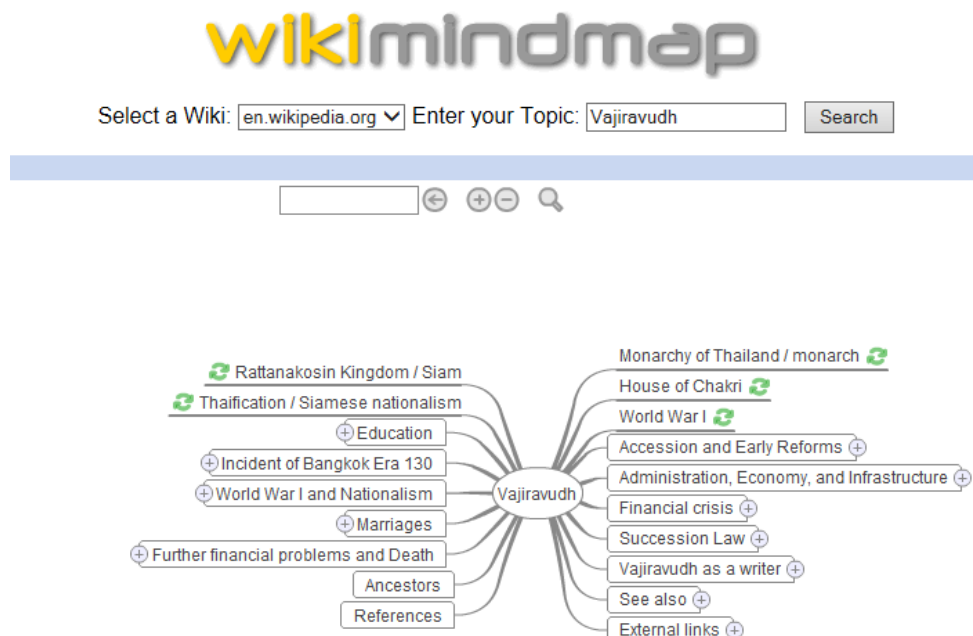
วิกิมายด์แม็ป (<http://wikimindmap.org/>) เป็นการนำข้อมูลจากวิกิพีเดียเพจมาทำการสร้างมายด์แม็ปโดยตรงโดยไม่มีการติดต่อกับฐานข้อมูลซีแมนติดเว็บใดๆ ทั้งสิ้น แต่งานวิจัยนี้ น่าสนใจตรงที่มีการนำข้อมูลจากเว็บที่มีข้อมูลในรูปแบบเนื้อความปกติมาแสดงผลในรูปแบบมายด์แม็ป ดังตัวอย่างในภาพที่ 2.21 เป็นผลลัพธ์ที่ได้จากการสืบค้นคำสำคัญคำว่า “Chulalongkorn University” และเมื่อคลิกไปยังคำว่า “Vajiravudh” จะเปิดมายด์แม็ปใหม่โดยใช้คำใหม่เป็นหัวข้อหลักดังในภาพที่ 2.22

วิกิมายด์แม็ปมีหลักการทำงานคือระบบจะสืบค้นคำหลักที่เกี่ยวข้องกับคำสำคัญที่ผู้ใช้ต้องการค้นคืน โดยจะไปสืบค้นจากหน้าเอกสารของวิกิพีเดียที่เกี่ยวข้องกับคำสำคัญนั้นมาสร้างเป็นมายด์แม็ปไฟล์ในรูปแบบ XML ที่เป็นฟอร์แม็ตของโปรแกรม FreeMind หลังจากนั้นจะไปเรียกใช้ FreeMind Visor Flash Player ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้ในการแสดงผลมายด์แม็ปที่อยู่ใน

รูปแบบไฟล์ของ FreeMind โดยที่โปรแกรม FreeMind Visor Flash Player นี้ถูกเขียนขึ้นโดยใช้ภาษา ActionScript 2.0 ทำให้สามารถแสดงผลบนเว็บเบราว์เซอร์ใดๆ ที่มี Flash Player ติดตั้งอยู่



ภาพที่ 2.21 ตัวอย่างการใช้ WikiMindMap ค้นหาคำสำคัญ “Chulalongkorn University”



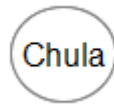
ภาพที่ 2.22 เมื่อคลิกขยายความคำว่า “Vajiravudh”

### บทที่ 3

## แนวความคิดและวิธีการดำเนินการวิจัย

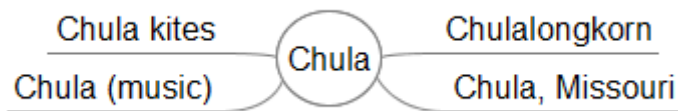
### 3.1 แนวความคิดของการเรียกใช้ข้อมูลจากซีแมนติกเว็บในรูปแบบมายด์แม็ป

แนวคิดในการสืบค้นข้อมูลจากซีแมนติกเว็บในรูปแบบมายด์แม็ป (Nandakwang และ Chongstitvatana, 2012) เริ่มต้นจากการใส่คำหรือหัวข้อที่ต้องการค้นหาลงไปเป็นหัวข้อหลัก (Main Idea) ของมายด์แม็ป ตัวอย่างเช่นถ้าต้องการค้นหาข้อมูลจากลิงก์ดาตาที่เกี่ยวข้องกับคำว่า “Chula” จะได้ดังภาพที่ 3.1



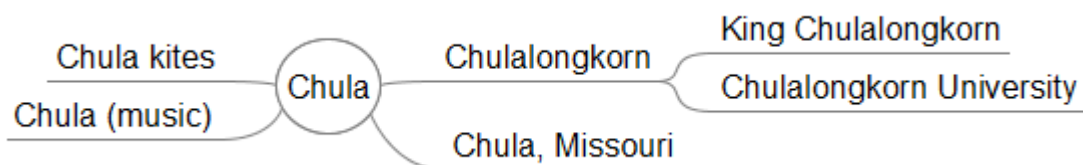
ภาพที่ 3.1 เริ่มต้นสร้างหัวข้อหลักจากคำที่ต้องการค้นหา

จากนั้นโปรแกรมจะค้นหาข้อมูลจากลิงก์ดาตาที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อหลักนี้ จะได้ตัวอย่างดังภาพที่ 3.2 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าคำว่า Chula เป็นชื่อของว้าวชนิดหนึ่งคือว่าวจุฬา เป็นรูปแบบดนตรีพื้นเมืองประเภทหนึ่งของโปรตุเกสและบราซิล และยังเป็นชื่อของเมืองๆ หนึ่งในมลรัฐมิสซูรี ประเทศสหรัฐอเมริกา ในที่นี้มาสนใจดูตรงที่คำว่า “จุฬาฯ” หมายถึงคำย่อของคำว่า “จุฬาลงกรณ์”



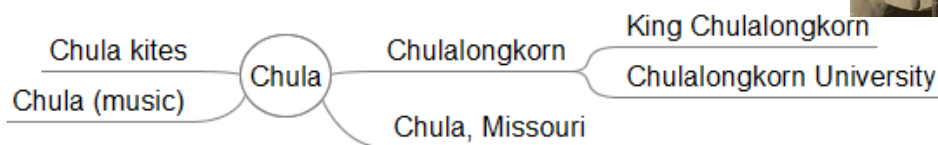
ภาพที่ 3.2 โปรแกรมแสดงหัวข้อที่เกี่ยวข้องที่ค้นหาได้จากลิงก์ดาตา

เมื่อคลิกบนหัวข้อใดๆ โปรแกรมจะไปสืบค้นในลิงก์ดาตาเพื่อแสดงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อย่อยนั้นต่อไปอีก ตัวอย่างดังภาพที่ 3.3 เมื่อคลิกที่ “Chulalongkorn”

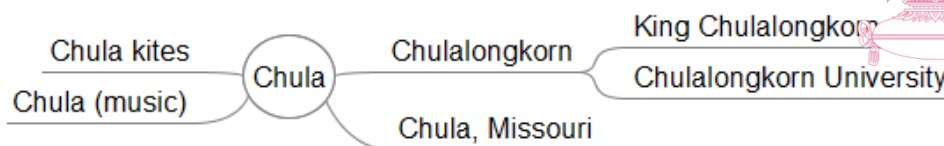


ภาพที่ 3.3 การขยายหัวข้อย่อย “Chulalongkorn”

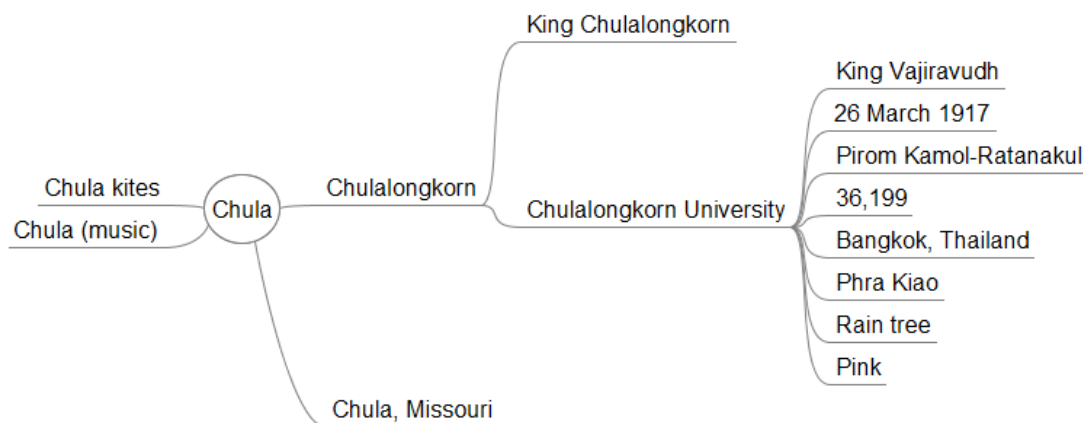
และถ้าวางตัวชี้บนหัวข้อใดๆ โปรแกรมจะสืบค้นและแสดงรูปภาพหรือแอตทริบิวต์ (Attribute) ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อนั้นขึ้นมา เช่นเมื่อวางตัวชี้ที่หัวข้อ “King Chulalongkorn” และ “Chulalongkorn University” จะแสดงผลดังภาพที่ 3.4 และภาพที่ 3.5 ตามลำดับ และเมื่อมาทำการขยายหัวข้อย่อย “Chulalongkorn University” จะได้ดังภาพที่ 3.6



ภาพที่ 3.4 การแสดงรูปภาพหรือแอตทริบิวต์ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อย่อย “King Chulalongkorn”

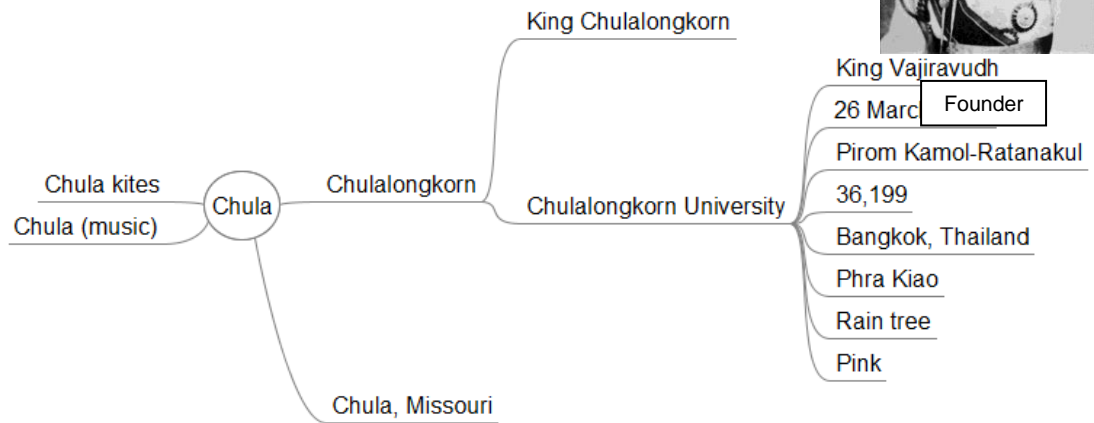


ภาพที่ 3.5 การแสดงรูปภาพหรือแอตทริบิวต์ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อ “Chulalongkorn University”

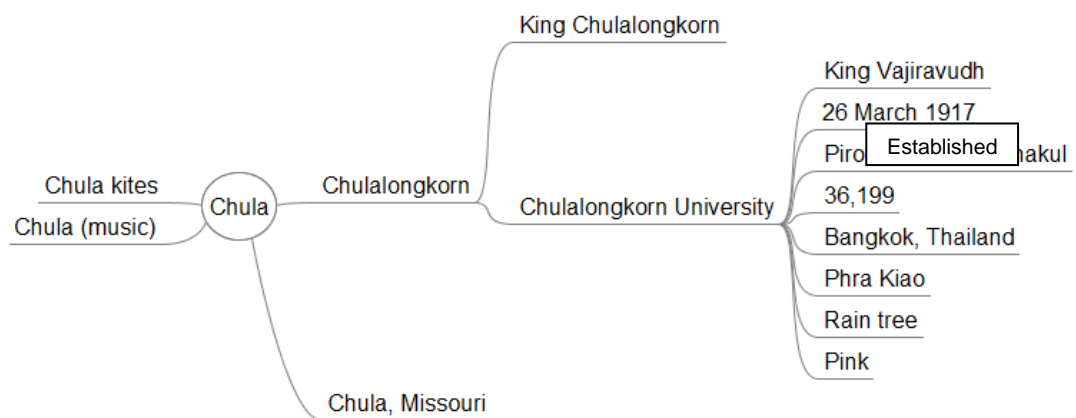


ภาพที่ 3.6 การขยายหัวข้อย่อย “Chulalongkorn University”

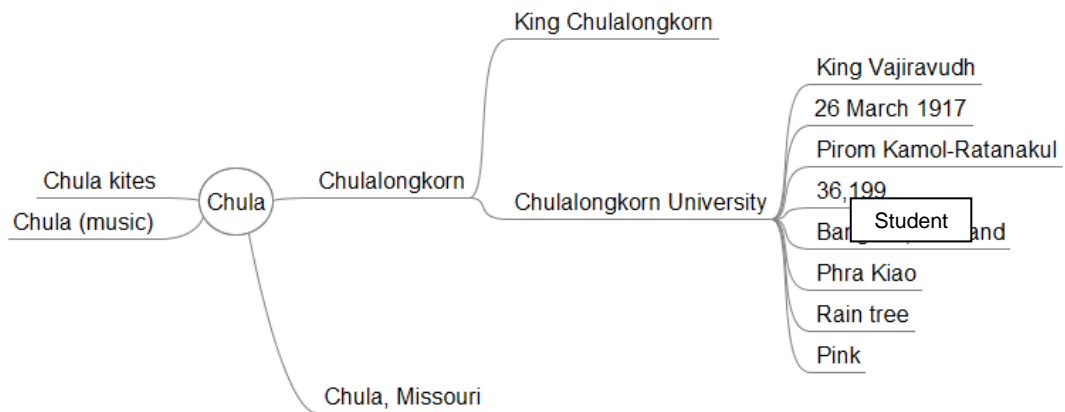
ลองวางตัวชี้ตรงหัวข้อ “King Vajiravudh” จะแสดงรูปภาพของพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัวผู้ทรงสถาปนามหาวิทยาลัย ดังตัวอย่างในภาพที่ 3.7 และถ้าต้องการรู้ว่าหัวข้อย่อยนั้นเกี่ยวข้องกับหัวข้อหัวข้อย่อยก่อนหน้านี้ได้อย่างไร หรืออยากรู้ลักษณะ(แอดทริบิวต์)ของข้อมูลของหัวข้อย่อยนั้น ให้เลื่อนตัวชี้มาวางตรงหัวข้อย่อยนั้น จะแสดงรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างหัวข้อหรือลักษณะของข้อมูล ดังตัวอย่างในภาพที่ 3.8 เมื่อวางตรงวันที่ “26 March 1917” จะพบว่าเป็นวันสถาปนามหาวิทยาลัย หรือดังตัวอย่างในภาพที่ 3.9 เมื่อวางที่ตัวเลข “36,199” จะพบว่าเป็นจำนวนนิสิตทั้งหมดในปัจจุบันของมหาวิทยาลัย



ภาพที่ 3.7 การแสดงรูปภาพและแอดทริบิวต์ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อย่อย “King Vajiravudh”

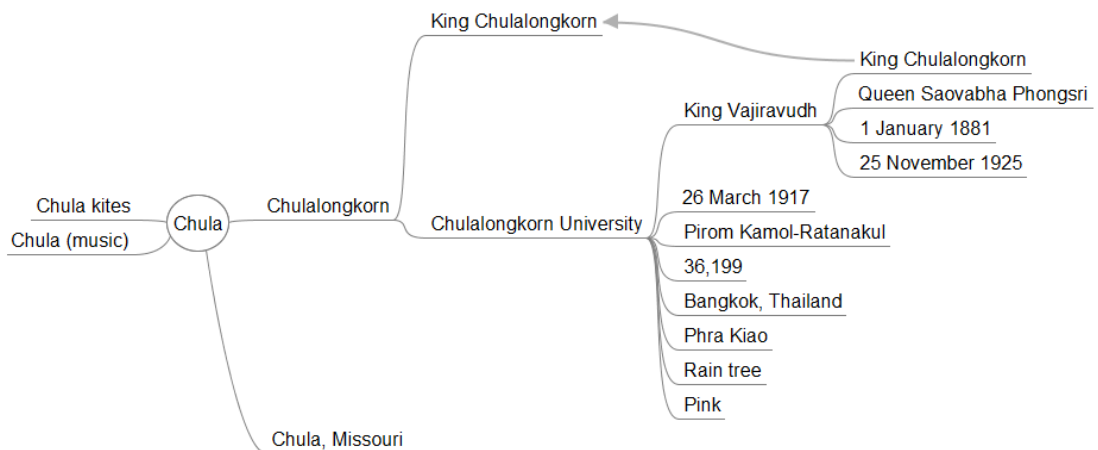


ภาพที่ 3.8 การแสดงลักษณะข้อมูลหรือแอดทริบิวต์ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อย่อย “26 March 1917”



ภาพที่ 3.9 การแสดงลักษณะข้อมูลหรือแอดทริบิวต์ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อย่อย “36,199”

ในการขยายหัวข้อย่อย อาจมีบางกรณีที่สืบค้นเจอหัวข้อที่เคยแสดงผลบนมายด์แมปอยู่ก่อนแล้ว โปรแกรมจะแสดงลูกศรเชื่อมโยงลิงก์กลับไปหาหัวข้อที่เคยปรากฏอยู่ก่อนเพื่อแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกันของข้อมูลและเพื่อไม่ให้เกิดการแสดงผลที่ซ้ำซ้อนทำให้มีการเกิดลูปวนรอบ ดังตัวอย่างในภาพที่ 3.10 เมื่อขยายหัวข้อย่อย “King Vajiravudh” จะพบว่ามีการค้นเจอหัวข้อย่อยที่ชื่อว่า “King Chulalongkorn” ซึ่งปรากฏซ้ำก่อนหน้านั้นแล้ว



ภาพที่ 3.10 แสดงลิงก์เชื่อมโยงในกรณีที่พบหัวข้อที่เคยมีการแสดงผลอยู่ก่อนแล้ว

### 3.2 การออกแบบและการพัฒนา

#### 3.2.1 ภาษาที่ใช้ในการค้นคืนข้อมูลจากซีแมนติกเว็บ SPARQL

การค้นคืนข้อมูลจากซีแมนติกเว็บจะมีการสร้างชุดคำสั่งค้นคืนหรือ คิวรี (Query) ในภาษา SPARQL (SPARQL Protocol And RDF Query Language) เพื่อไปค้นคืนข้อมูลจากลิงก์

ตามมาแสดงผลเป็นมายด์แมป ภาษา SPARQL เป็นภาษาที่ออกแบบเพื่อใช้ในการค้นคืนข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบ RDF โดยเฉพาะ เปรียบเทียบได้กับภาษา SQL (Structure Query Language) ที่ใช้ค้นคืนข้อมูลจากฐานข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบตาราง นอกจากภาษา SPARQL แล้วยังมีภาษาอื่นๆ อีกที่ใช้ในการค้นคืนข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบ RDF ที่เกิดขึ้นมาก่อนหน้านั้น เช่น DAML+OIL และ RDQL แต่ภาษา SPARQL เป็นภาษาที่ได้รับการยอมรับจากผู้วิจัยทางด้านซีแมนติกเว็บเป็นจำนวนมากขึ้นเรื่อยๆ และได้รับการรับรองให้ใช้เป็นมาตรฐานโดยกลุ่ม RDF Data Access Working Group (DAWG) ซึ่งเป็นหนึ่งในกลุ่มผู้พัฒนาของเวิร์ลด์ไวด์เว็บคอนซอร์เทียม

ภาพที่ 3.11 เป็นตัวอย่างคิวรี ที่ไปค้นคืนข้อมูลจากลิงก์ดาตาเพื่อให้ได้ผลลัพธ์จากการขยายหัวข้อย่อย “Chulalongkorn University” ของตัวอย่างในภาพที่ 3.6

```

PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX foaf: <http://xmlns.com/foaf/0.1/>
PREFIX dc: <http://purl.org/dc/elements/1.1/>
PREFIX : <http://dbpedia.org/resource/>
PREFIX dbpedia2: <http://dbpedia.org/property/>
PREFIX dbpedia: <http://dbpedia.org/>
PREFIX skos: <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#>
SELECT ?property ?hasValue
WHERE {
    :Chulalongkorn_University ?property ?hasValue
}

```

ภาพที่ 3.11 ชุดคำสั่ง SPARQL ที่ใช้ในการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับ “Chulalongkorn University”

และตัวอย่างผลลัพธ์บางส่วนจากการค้นคืนข้อมูลโดยคิวรีข้างต้นได้ออกมาดังในตารางที่ 3.1 (แสดงเฉพาะค่าข้อมูลจากคอลัมน์ที่สองและสาม เนื่องจากในคอลัมน์แรกจะมีค่าเดียวกันคือ [http://dbpedia.org/resource/Chulalongkorn\\_University](http://dbpedia.org/resource/Chulalongkorn_University))

ตารางที่ 3.1 ตัวอย่างผลลัพธ์ที่ตัดทอนมาบางส่วนที่ได้จาก SPARQL คิวรีตัวอย่าง

Property	hasValue
dbpedia:ontology/wikiPageExternalLink	< <a href="http://www.chula.ac.th/cuen/index.htm">http://www.chula.ac.th/cuen/index.htm</a> >
dbpedia:ontology/founder	:King_Vajiravudh
dbpedia:ontology/president	:Pirom_Kamol-Ratanakul

dbpedia:ontology/type	:Public_university
dbpedia:ontology/officialSchoolColour	"Pink"@en
dbpedia:ontology/city	:Bangkok
foaf:homepage	<http://www.chula.ac.th/cuen/index.htm>
<http://purl.org/dc/terms/subject>	:Category:Chulalongkorn_University
<http://purl.org/dc/terms/subject>	:Category:ASEAN_University_Network
<http://purl.org/dc/terms/subject>	:Category:Universities_in_Bangkok
<http://purl.org/dc/terms/subject>	:Category:Education_in_Bangkok
dbpedia2:established	"1917-03-26"^^xsd:date
dbpedia2:campus	:Urban_area
dbpedia2:students	36199
<http://www.georss.org/georss/point>	"13.73826 100.532413"@en
dbpedia2:type	:Public_university
dbpedia2:city	:Bangkok
dbpedia2:wikiPageUsesTemplate	:Template:Infobox_university
dbpedia2:wikiPageUsesTemplate	:Template:Navboxes
dbpedia2:name	"Chulalongkorn University"@en

### 3.2.2 การกรองข้อมูลที่ได้จากผลลัพธ์ของการค้นหา

เนื่องจากผลลัพธ์ที่ได้จากการค้นหาจะเป็นชุดข้อมูล RDF ที่มีจำนวนมากและมีข้อมูลหลายส่วนที่เป็นเมตาเดตา (metadata) และข้อมูลส่วนขยายความที่เกี่ยวกับคำสำคัญหรือข้อมูลภาษาต่างประเทศที่ไม่ใช่ภาษาอังกฤษ ซึ่งเป็นข้อมูลที่ไม่เหมาะที่จะนำมาแสดงในมายด์แม็ป จึงจำเป็นที่จะต้องหาวิธีการกรองข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นในแต่ละระดับให้มีจำนวนน้อยลงเพื่อให้งานสร้างและการใช้งานด้วยมายด์แม็ปเป็นไปได้โดยง่าย

หลักการคือการแบ่งกลุ่มของเพรดิเคต (predicate เป็นข้อมูลส่วนที่สอง ในสามส่วนของ RDF Triple) เป็นสามกลุ่ม โดยกลุ่มแรกจะหมายถึงกลุ่มเพรดิเคตที่จะนำมาแสดงผลในมายด์แม็ป และกลุ่มที่สองจะหมายถึงกลุ่มเพรดิเคตที่ไม่เหมาะสมที่จะนำมาแสดงผลในมายด์แม็ป ส่วนกลุ่มสุดท้ายกลุ่มที่สามเป็นกลุ่มของเพรดิเคตยังไม่ได้ถูกกำหนดไว้ก่อนว่าเป็นกลุ่มที่หนึ่งหรือกลุ่มที่สอง ซึ่งในกลุ่มที่สามนี้จะถูกนำมาแบ่งกลุ่มต่อโดยการแบ่งกลุ่มด้วยเนมสเปซ (namespace) ซึ่งเป็น



พรีฟิกซ์ (prefix) ที่ใช้แยกแยะที่มาของข้อมูลเช่นในกรณีของดีบีพีดีเดียวจะมีการแบ่งเนมสเปซออกเป็นสองเนมสเปซหลักคือ property namespace และ ontology namespace (Bizer, และคนอื่นๆ, 2009) เนมสเปซ property เป็นเนมสเปซรุ่นแรกที่เกิดขึ้นก่อน โดยมาจากการที่ดีบีพีดีเดียวนำข้อมูลมาจากวิกิพีเดียอินโฟบอกซ์โดยตรงทำให้เกิดการซ้ำซ้อนและไม่สอดคล้องกันของข้อมูล ทั้งจากการที่ในหนึ่งหน้ามีข้อมูลแตกต่างกันแต่มีอินโฟบอกซ์แท็กเดียวกัน และจากการที่ข้อมูลเดียวกันมีอยู่มากกว่าหนึ่งหน้าแต่มีอินโฟบอกซ์แท็กไม่ตรงกัน ดีบีพีดีจึงสร้างเทคนิคแม่ปิงด้วยมือเพื่อใช้ในรุ่นถัดมา ซึ่งข้อมูลที่สกัดได้จากวิกิพีเดียโดยวิธีนี้จะถูกเก็บไว้ในเนมสเปซ ontology

การแบ่งกลุ่มด้วยเนมสเปซจะถูกแบ่งเป็นสามกลุ่มเช่นเดียวกัน โดยกลุ่มแรกเป็นกลุ่มที่จะนำมาแสดงผลในมายด์แม็บ กลุ่มที่สองจะไม่นำมาแสดงผลในมายด์แม็บ และกลุ่มที่สามผู้ใช้สามารถกำหนดเองได้ว่าจะนำมาแสดงผลในมายด์แม็บหรือไม่ โดยปกติแล้วระบบจะไม่นำข้อมูลในกลุ่มที่สามนี้มาแสดงผลด้วย แต่ในกรณีที่ผลลัพธ์ที่นำมาแสดงผลในมายด์แม็บมีน้อยเกินไป ผู้ใช้สามารถกำหนดให้ระบบนำข้อมูลในกลุ่มที่สามมีมาร่วมแสดงผลเพิ่มเติมได้

ข้อมูลในกลุ่มที่หนึ่งและกลุ่มที่สองของทั้งเพรดิเคตและเนมสเปซจะมีการกำหนดแน่นอนเอาไว้ล่วงหน้าแล้ว ส่วนกลุ่มที่สามจะไม่ระบุไว้ เนื่องจากเพรดิเคตและเนมสเปซใดๆ ที่ไม่ตรงกับข้อมูลในกลุ่มที่หนึ่งและกลุ่มที่สองจะตกลงมาที่กลุ่มที่สามทั้งหมด

ในตารางที่ 3.2 เป็นข้อมูลตัวอย่างของเพรดิเคตในกลุ่มที่หนึ่ง และในตารางที่ 3.3 เป็นข้อมูลตัวอย่างของเพรดิเคตในกลุ่มที่สอง ส่วนในตารางที่ 3.4 เป็นข้อมูลของเนมสเปซทั้งกลุ่มที่หนึ่งและกลุ่มที่สอง

ตารางที่ 3.2 ตัวอย่างของเพรดิเคตในกลุ่มที่ 1 Display คือแสดงผลในมายด์แม็บ

Predicate	Group
<a href="http://dbpedia.org/ontology/city">http://dbpedia.org/ontology/city</a>	Display
<a href="http://dbpedia.org/ontology/country">http://dbpedia.org/ontology/country</a>	Display
<a href="http://dbpedia.org/ontology/foundingDate">http://dbpedia.org/ontology/foundingDate</a>	Display
<a href="http://dbpedia.org/ontology/numberOfStudents">http://dbpedia.org/ontology/numberOfStudents</a>	Display
<a href="http://dbpedia.org/ontology/wikiPageDisambiguates">http://dbpedia.org/ontology/wikiPageDisambiguates</a>	Display
<a href="http://dbpedia.org/property/city">http://dbpedia.org/property/city</a>	Display
<a href="http://dbpedia.org/property/colours">http://dbpedia.org/property/colours</a>	Display
<a href="http://dbpedia.org/property/country">http://dbpedia.org/property/country</a>	Display

http://dbpedia.org/property/doctoral	Display
http://dbpedia.org/property/established	Display
http://dbpedia.org/property/postgrad	Display
http://dbpedia.org/property/president	Display
http://dbpedia.org/property/students	Display
http://dbpedia.org/property/undergrad	Display

ตารางที่ 3.3 ตัวอย่างของเพรดิเคตในกลุ่มที่ 2 Hidden คือไม่แสดงผลในมายด์แมป

Predicate	Group
http://dbpedia.org/ontology/abstract	Hidden
http://dbpedia.org/ontology/affiliation	Hidden
http://dbpedia.org/ontology/wikiPageExternalLink	Hidden
http://dbpedia.org/property/affiliations	Hidden
http://dbpedia.org/property/hasPhotoCollection	Hidden
http://dbpedia.org/property/imageName	Hidden
http://dbpedia.org/property/imageSize	Hidden
http://dbpedia.org/property/name	Hidden
http://dbpedia.org/property/state	Hidden
http://dbpedia.org/property/title	Hidden
http://dbpedia.org/property/titlestyle	Hidden
http://dbpedia.org/property/wikiPageUsesTemplate	Hidden
http://purl.org/dc/terms/subject	Hidden
http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	Hidden
http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#comment	Hidden

ตารางที่ 3.4 ตัวอย่างเนมสเปซในกลุ่มที่หนึ่งและกลุ่มที่สอง

Namespace	Group
http://dbpedia.org/ontology/	Display
http://dbpedia.org/property/	Hidden

การจัดลำดับการตรวจสอบเพรดิเคตก่อนแล้วจึงตามด้วยการตรวจสอบเนมสเปซโดยวิธีนี้ทำให้ผลลัพธ์ที่ได้มีความครอบคลุมมากกว่าการใช้การแบ่งกลุ่มด้วยเพรดิเคตเพียงอย่างเดียว และยังทำให้สามารถกำหนดให้แสดงผลข้อมูลบางเพรดิเคตที่อยู่ในเนมสเปซกลุ่มที่สองได้ด้วยการกำหนดเพรดิเคตนั้นไว้ในกลุ่มเพรดิเคตกลุ่มที่หนึ่ง หรือในทางกลับกันคือสามารถกำหนดให้ไม่แสดงผลข้อมูลบางเพรดิเคตที่อยู่ในเนมสเปซกลุ่มที่หนึ่งได้โดยการกำหนดให้เพรดิเคตนั้นอยู่ในกลุ่มเพรดิเคตกลุ่มที่สอง

### 3.2.3 การนำผลลัพธ์มายัดแม่ปที่ได้จากการค้นคืนไปใช้ต่อ

ระบบทดสอบสามารถนำเอาผลลัพธ์ที่อยู่ในรูปแบบมายัดแม่ปไปสร้างเป็นไฟล์ XML เพื่อนำเอาผลลัพธ์ที่ได้ไปแก้ไขต่อในโปรแกรมแก้ไขมายัดแม่ปอื่นๆ เช่น FreeMind (<http://freemind.sourceforge.net/>) หรือ Freeplane (<http://freeplane.sourceforge.net/>) เพื่อให้ผู้ใช้สามารถแก้ไขข้อมูล หรือตกแต่งความสวยงามของมายัดแม่ปได้ด้วยตนเอง

ในภาพที่ 3.12 จะเป็นตัวอย่างของผลลัพธ์ในรูปแบบ XML ที่จะไปแก้ไขต่อในโปรแกรมอื่นๆ

```
<map version="0.9.0">
  <node id="__0" text="Chula" folded="false">
    <node id="__1" text="Chulalongkorn University" folded="false" position="right">
      <node id="__12" text="http://www.chula.ac.th/cuen/index.htm"></node>
      <node id="__13" text="Vajiravudh" folded="false" label="Founder">
        <node id="__27" text="25 November 1925" label="death date"></node>
        <node id="__28" text="Bangkok" label="birth place">
          <arrowlink destination="__17" startarrow="None" endarrow="Default">
            </arrowlink>
        </node>
        <node id="__29" text="Rattanakosin Kingdom"></node>
        <node id="__30" text="1 January 1881" label="birth date"></node>
        <node id="__31" text="Chulalongkorn" label="father">
          <arrowlink destination="__7" startarrow="None" endarrow="Default">
            </arrowlink>
        </node>
        <node id="__32" text="Saovabha Phongsri" label="mother"></node>
        <node id="__33" text="Chakri Dynasty" label="House"></node>
        <node id="__34" text="Chulalongkorn" label="predecessor">
          <arrowlink destination="__7" startarrow="None" endarrow="Default">
            </arrowlink>
        </node>
        <node id="__35" text="Prajadhipok" label="successor"></node>
        <node id="__36" text="Suvadhana" label="spouse"></node>
        <node id="__37" text="Sucharit Suda" label="spouse"></node>
        <node id="__38" text="Laksamilawan" label="spouse"></node>
        <node id="__39" text="Indrasakdi Sachi" label="spouse"></node>
        <node id="__40" text="http://en.wikipedia.org/wiki/Vajiravudh"></node>
      </node>
      <node id="__14" text="Urban" label="campus"></node>
      <node id="__15" text="Professor Pirom Kamol-Ratanakul, M.D."></node>
      <node id="__16" text="Public university" label="type"></node>
      <node id="__17" text="Bangkok" label="city"></node>
      <node id="__18" text="Pink" label="official school colour"></node>
      <node id="__19" text="26 March 1917" label="founding date"></node>
      <node id="__20" text="36,199" label="number of students"></node>
      <node id="__21" text="22,575" label="number of undergraduate"></node>
    </node>
  </node>
</map>
```

```

<node id="__22" text="2,422" label="number of doctoral students"></node>
<node id="__23" text="Civil Service College of King Chulalongkorn"></node>
<node id="__24" text="Thailand" label="country"></node>
<node id="__25" text="10,384" label="number of postgraduate"></node>
<node id="__26" text="http://wikipedia.org/wiki/Chulalongkorn_University">
</node>
</node>
<node id="__2" text="Chula, Georgia" position="left"></node>
<node id="__3" text="Chula, Missouri" position="right"></node>
<node id="__4" text="Chula (dessert)" position="left"></node>
<node id="__5" text="Chula series" position="right"></node>
<node id="__6" text="Chula Vista, California" position="left"></node>
<node id="__7" text="Chulalongkorn" position="right"></node>
<node id="__8" text="Chula Chakrabongse" position="left"></node>
<node id="__9" text="Chula (music)" position="right"></node>
<node id="__10" text="Chula Vista" position="left"></node>
<node id="__11" text="http://wikipedia.org/wiki/Chula" position="right"></node>
</node>
</map>

```

ภาพที่ 3.12 ตัวอย่างไฟล์ผลลัพธ์ในรูปแบบ XML ที่นำไปใช้แก้ไขต่อได้

## บทที่ 4

### การทดลองและผลการทดลอง

#### 4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัย

ในการทำการวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ค้นคว้าและทดสอบเครื่องมือที่จะใช้พัฒนาระบบทดสอบหลายหลายแนวทางด้วยกัน เนื่องจากการพัฒนาระบบซีแมนติกเว็บยังไม่แพร่หลายในวงกว้างจึงยังไม่มีเครื่องมือที่ถือว่าเป็นมาตรฐานที่ผู้คนส่วนใหญ่นิยมใช้ (de facto standard) และยังมีข้อจำกัดในเรื่องของการเข้ากันได้ของโปรแกรมที่ใช้ในการแสดงผลมายด์แมปและเครื่องมือที่ใช้ในการสืบค้นข้อมูลจากซีแมนติกเว็บ ดังนั้นผู้วิจัยจึงแบ่งกลุ่มของชุดเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาออกเป็นสามกลุ่มและทดสอบความเข้ากันได้และความยากง่ายในการพัฒนาแยกออกจากกันในแต่ละกลุ่ม

กลุ่มแรกเป็นกลุ่มที่ใช้ภาษา Java เป็นภาษาหลักในการพัฒนาซีแมนติกเว็บเฟรมเวิร์คและโปรแกรมแสดงผลมายด์แมป มีชุดของเครื่องมือดังต่อไปนี้

- Java Development Kit (JDK) 7 Update 7 (<http://java.net/>) เป็นชุดพัฒนาและตัวแปลภาษา Java
- Jena 2.7.3 Semantic Web Framework (<http://openjena.org/>) เป็นซีแมนติกเว็บเฟรมเวิร์คสำหรับภาษา Java
- Eclipse 4.2 Juno Integrated Development Environment (<http://eclipse.org/>) เป็นเครื่องมือในการพัฒนาระบบทดสอบด้วยภาษา Java
- FreeMind 0.9.0 Mind Map Editor (<http://freemind.sourceforge.net/>) เป็นโปรแกรมแก้ไขและแสดงผลมายด์แมปที่ใช้ภาษา Java ในการพัฒนา

กลุ่มที่สองเป็นกลุ่มที่ใช้ภาษา ActionScript เป็นภาษาหลักในการพัฒนา ประกอบด้วยชุดเครื่องมือดังต่อไปนี้

- Apache Flex 4.8 Software Development Kit (<http://flex.apache.org/>) เป็นชุดพัฒนาและตัวแปลภาษา ActionScript
- Visual Data Web Semantic Web Libraries (<http://visualdataweb.org/>) เป็นไลบรารีของการดึงข้อมูลจากซีแมนติกเว็บ (Heim, Ziegler, และ Lohmann, 2008) (Heim, Schlegel, และ Ertl, 2011)

- FlashDevelop 4.3.0 IDE (<http://flashdevelop.org/>) เป็นเครื่องมือในการพัฒนาระบบทดสอบด้วยภาษา ActionScript
- FreeMind 0.9.0 Visor Flash Browser (<http://freemind.sourceforge.net/>) เป็นโปรแกรมแสดงผลมายด์แม็ปที่พอร์ทจากต้นฉบับภาษา Java มาเป็นภาษา ActionScript เพื่อการแสดงผลผ่าน Flash Player

กลุ่มสุดท้ายเป็นกลุ่มที่ใช้ภาษา JavaScript เป็นภาษาหลักในการพัฒนา ประกอบด้วยชุดเครื่องมือดังต่อไปนี้

- JQuery 1.9.1 (<http://jquery.com/>) เป็นไลบรารีในการดึงข้อมูลจากซีแมนติกเว็บที่พัฒนาโดยภาษา JavaScript
- JIT (JavaScript InfoVis Toolkit) 2.0.1 (<http://philogb.github.io/jit/>) เป็นไลบรารีในการแสดงผลข้อมูลในรูปแบบแผนภูมิชนิดต่างๆ รวมถึงการแสดงผลในรูปแบบแผนภูมิต้นไม้ที่สามารถนำมาแสดงผลในรูปแบบคล้ายคลึงกับมายด์แม็ปได้
- Sublime Text 2.0.1 (<http://sublimetext.com/>) เป็นโปรแกรมแก้ไขซอร์สโค้ดที่รองรับการพัฒนาด้วยภาษา JavaScript

#### 4.2 วิธีการทดลอง

ผู้วิจัยได้ลองพัฒนาระบบทดสอบโดยใช้เครื่องมือในกลุ่มที่หนึ่งซึ่งเป็นเครื่องมือพัฒนาด้วยภาษา Java โดยการทดสอบการดึงข้อมูลจากซีแมนติกเว็บด้วย Jena เฟรมเวิร์คได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการแต่ประสบปัญหาในการคอมไพล์ตัวโปรแกรม FreeMind เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่พัฒนาด้วยเฟรมเวิร์คใหม่ของ Eclipse คือ RCP (Rich Client Platform) เพื่อให้โปรแกรมสามารถรองรับการใช้งาน Plug-In สามารถออกแบบระบบติดต่อกับผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงทำให้การคอมไพล์ไม่สามารถทำได้โดยง่าย ผู้วิจัยมีข้อจำกัดในการค้นคว้าหาวิธีการในการแก้ไขปัญหานี้จึงได้ยกเลิกการค้นคว้าและทดสอบเครื่องมือในกลุ่มที่หนึ่ง

หลังจากนั้นผู้วิจัยได้ลองพัฒนาระบบทดสอบโดยใช้เครื่องมือในกลุ่มที่สองซึ่งเป็นเครื่องมือพัฒนาด้วยภาษา ActionScript ซึ่งเป็นภาษาใหม่ที่พัฒนามาจาก JavaScript แต่มีไลบรารีที่เกี่ยวกับการแสดงผลทางกราฟิกส์อยู่ในตัวซึ่งรองรับการใช้งานผ่าน Flash Player บนเว็บเบราว์เซอร์ทั่วไป แต่พบปัญหาความไม่เข้ากันของเวอร์ชันของตัวแปลภาษา โดยที่ตัว FreeMind ซึ่งเป็นโปรแกรมแสดงผลมายด์แม็ปพัฒนาด้วย ActionScript เวอร์ชัน 2 (AS2) แต่ Visual Data Web ซึ่งเป็นไลบรารีที่ใช้สืบค้นข้อมูลจากซีแมนติกเว็บพัฒนาด้วย ActionScript เวอร์ชัน 3 (AS3) ตัวแปลภาษา Flex สามารถแปลภาษาได้ทั้ง AS2 และ AS3 แต่มีข้อจำกัดว่าโปร

เจ็ทของทั้งสองเวอร์ชันของภาษาจะไม่สามารถอยู่รวมกันในโปรเจกต์เดียวกันได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ยกเลิกการค้นคว้าและทดสอบชุดเครื่องมือในกลุ่มที่สอง

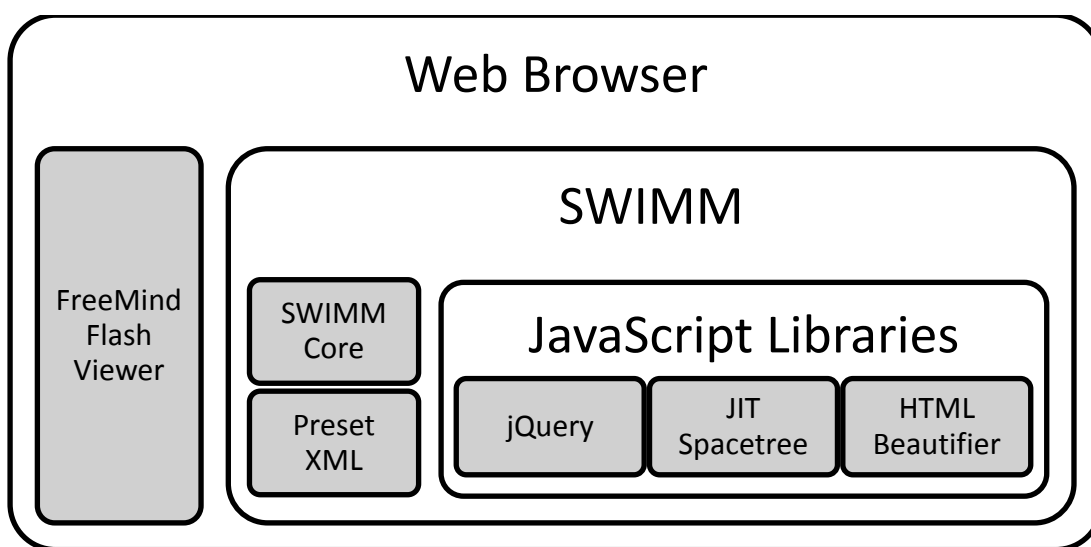
กลุ่มสุดท้ายเป็นการใช้ไลบรารีที่มีใช้กันโดยทั่วไปในการพัฒนาเว็บไซต์เช่น JQuery และ JIT ในการพัฒนาระบบทดสอบ โดยเลือกใช้ JQuery ในการส่งคำสั่งค้นคืนในรูปแบบภาษา SPARQL ไปยัง SPARQL Endpoint ของ DBpedia และรองรับผลลัพธ์ RDF ตอบกลับมาในรูปแบบของ JSON (JavaScript Object Notation) เพื่อนำไปทำการประมวลผลและแสดงผลโดยใช้ไลบรารี JIT โดยการใช้ SpaceTree ฟังก์ชันเพื่อสร้างมายด์แม็บบางอย่าง แต่เพียงพอที่จะใช้งานในการทดลอง

ตารางที่ 4.1 เป็นตารางสรุปแนวทางในการเลือกเครื่องมือในการทำการวิจัยโดยเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของแต่ละแนวทาง จะเห็นว่าแนวทางที่ 3 ที่ผู้วิจัยเลือกถึงแม้ว่าจะไม่มีโปรแกรมมายด์แม็บบนแบบเปิดเผยซอร์สให้ใช้ แต่เนื่องจากมีจำนวนไลบรารีให้เลือกใช้เป็นจำนวนมากและมีแหล่งความรู้ที่เกี่ยวกับการพัฒนาด้วย JavaScript เป็นจำนวนมากเช่นกัน อีกทั้งยังรองรับเทคโนโลยีในอนาคตเป็นอย่างดี ดังนั้นนอกเหนือจากผลงานวิจัย ความรู้ที่ได้จากการพัฒนาระบบทดสอบสำหรับงานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์เพิ่มเติมอีกทางหนึ่งด้วย

แนวทางการพัฒนา	มีโปรแกรมมายด์แม็บบนแบบเปิดเผยซอร์ส	จำนวนไลบรารีที่มีให้ใช้	แหล่งความรู้ในการพัฒนา	ความยากง่ายในการคอมไพล์	การรองรับอนาคต
Java Application	FreeMind Java Mind Map Editor	มาก	มาก	ยาก ต้องใช้ Eclipse RCP (Rich Client Platform)	ยังไม่แน่ชัด
Flash Application	FreeMind Flash Mind Map Viewer	น้อย	น้อย	ง่าย ใช้ Flex/FlashDevelop	อาจไม่มีการรองรับในอนาคต
JavaScript Application	ไม่มี	มากที่สุด	มากที่สุด	ไม่มีความจำเป็นต้องคอมไพล์	รองรับอนาคต เช่น HTML5, CSS3, AJAX

ตารางที่ 4.1 ตารางสรุปแนวทางในการเลือกเครื่องมือในการทำวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาระบบทดสอบขึ้นมาในชื่อ SWIMM ซึ่งย่อมาจาก Semantic Web Inspired Mind Map มีส่วนประกอบต่างๆ ทำงานสัมพันธ์กันดังภาพที่ 4.1 ซึ่งประกอบไปด้วยตัวโปรแกรม SWIMM ทำงานอยู่บนเว็บเบราว์เซอร์ โครงสร้างของ SWIMM นั้นประกอบไปด้วยโปรแกรมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมาด้วยภาษา JavaScript ซึ่งจะทำการเรียกใช้ JavaScript ไลบรารีสามตัวด้วยกัน ตัวแรกคือ jQuery ที่ใช้ในการจัดการเกี่ยวกับโครงสร้างข้อมูลรวมถึงการส่งคำสั่ง SPARQL และรับข้อมูลจากซีแมนติกเว็บ ไลบรารีตัวที่สองคือ JIT Spacetree ซึ่งใช้ในการวาดรูปแผนภูมิต้นไม้ในเว็บเบราว์เซอร์ ไลบรารีตัวสุดท้ายคือ HTML Beautifier เป็นไลบรารีเล็กๆ ที่ใช้ในการแปลงไฟล์ฟอร์แมต XML ให้มนุษย์อ่านได้ง่ายขึ้น นอกจากนั้นแล้วโปรแกรมยังเรียกใช้ไฟล์ XML ที่ใช้ในการคัดกรองเพรดิเคตที่จะนำมาแสดงผลในโปรแกรม ส่วนประกอบเสริมในระบบคือ FreeMind Flash Viewer ใช้ในกรณีที่ผู้ใช้ต้องการเรียกดูไฟล์ที่ได้จากการส่งออกข้อมูลในรูปแบบ FreeMind เพื่อนำไปแก้ไขในโปรแกรมมายด์แม็ปอื่นๆ ต่อไป

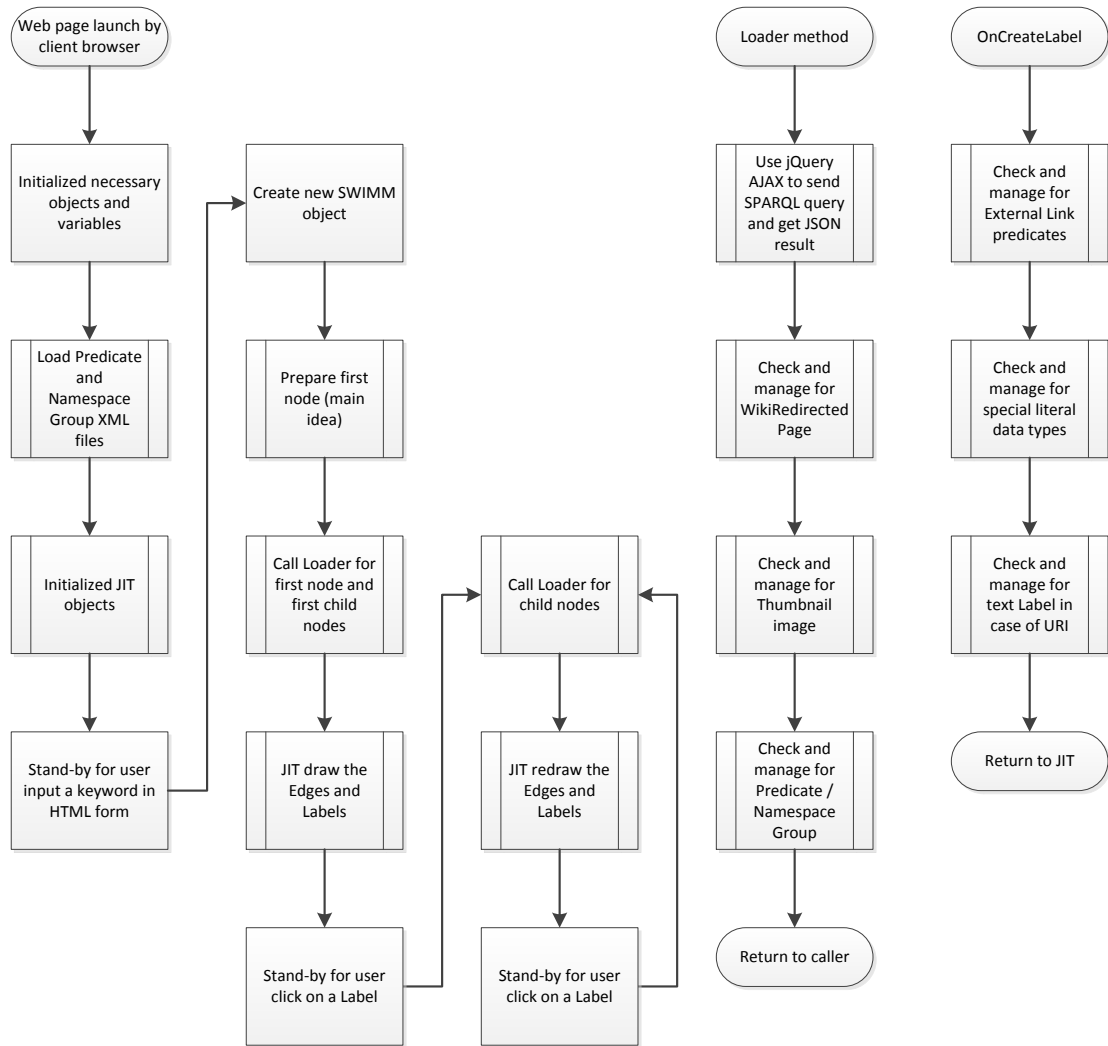


ภาพที่ 4.1 ส่วนประกอบของระบบทดสอบ

โฟลว์การทำงานของโปรแกรม SWIMM มีลำดับขั้นตอนตามภาพที่ 4.2 ซึ่งอธิบายตามลำดับได้ดังนี้

1. ผู้ใช้เปิดโปรแกรม SWIMM จากเว็บเบราว์เซอร์
2. SWIMM เริ่มทำงานโดยการเตรียมตัวแปรและออบเจกต์ต่างๆ ที่จำเป็น
3. SWIMM อ่านไฟล์ XML ที่ใช้ในการกรองข้อมูลที่จะนำมาแสดงผลบนมายด์แม็ปสองไฟล์คือ Predicate Group และ Namespace Group





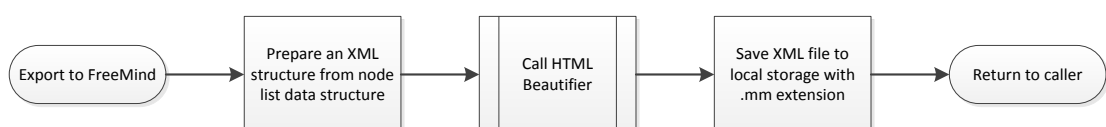
ภาพที่ 4.2 โฟลว์แสดงลำดับการทำงานส่วนระบบหลักของโปรแกรม SWIMM

4. SWIMM สั่งให้ JIT เตรียมออบเจกต์ต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับ JIT
5. รอรับการป้อนคำสำคัญที่ต้องการค้นหาจากผู้ใช้
6. เมื่อได้รับคำสำคัญจากผู้ใช้แล้ว SWIMM จะสร้างออบเจกต์แม่ที่จะใช้แสดงผลขึ้นมา
7. จากนั้นเตรียมสร้างโหนดแรกจากคำสำคัญของผู้ใช้
8. ทำการเรียก Loader เมธอดซึ่งเป็น เมธอดหลักของ SWIMM ที่ใช้ในการโหลดและเช็ค รวมถึงเตรียมการข้อมูลที่ได้จากลิงก์ดาตาเพื่อมาแสดงผล ซึ่งมีการทำงานย่อยดังนี้
  - 1) เรียกใช้ jQuery ในการส่ง SPARQL คิวรีและรอรับผลลัพธ์ในรูปแบบ JSON
  - 2) เช็คและจัดการในกรณีของรีชอร์สที่เป็น WikiRedirected คือรีชอร์สที่มาจากหน้าที่มีการส่งต่อในวิกิพีเดีย ซึ่งต้องไปสืบค้นต่อจากรีชอร์สปลายทางนั้นๆ

- 3) เช็คและจัดการรูปภาพที่จะนำมาแสดงผลในกรณีทีชอร์สนั้นมีรูปภาพ
  - 4) เช็คและกรองข้อมูลออกโดยใช้เพรดิเคตและเนมสเปซเป็นตัวกรองข้อมูล
9. เรียก JIT Spacetree เพื่อทำการวาดแผนภูมิต้นไม้ของข้อมูลที่ได้จาก Loader ซึ่งในการวาดแต่ละหัวข้อของแผนภูมิต้นไม้ JIT จะให้ผู้พัฒนาสามารถเพิ่มเติมการทำงานที่จำเป็นได้โดยการสร้างเมธอดที่ชื่อว่า OnCreateLabel ซึ่งมีการทำงานย่อยดังนี้
- 1) เช็คและจัดการเกี่ยวกับหัวข้อที่เป็นเว็บลิงก์โดยจะทำให้หัวข้อนั้นสามารถคลิกและเปิดเว็บเบราว์เซอร์หน้าใหม่สำหรับเว็บลิงก์นั้นๆ
  - 2) เช็คและจัดการเกี่ยวกับค่าคงที่บางค่าที่ต้องฟอร์แมตเป็นพิเศษเพื่อให้ผู้ใช้ อ่านง่ายเช่น การแสดงวันที่ การเติมจุดทศนิยมกับหลักพันหรือหลักล้าน การแสดงตัวเลขทางวิทยาศาสตร์ที่อยู่ในรูปแบบเลขยกกำลัง เป็นต้น
  - 3) สร้างทูลทิปลาเบล (tooltip label) (แถบข้อความเล็กๆ ที่จะปรากฏเมื่อผู้ใช้งานตัวชี้ค้ำไว้บนหัวข้อ) เพื่อแสดงเพรดิเคตหรือความสัมพันธ์ระหว่างหัวข้อ
10. รอให้ผู้ใช้คลิกหัวข้ออื่นๆ ในแผนภูมิต้นไม้หรือมายด์แม็ปและทำการเรียก Loader เพื่อทำการโหลดโหนดลูกแล้วนำมาแสดงผลต่อไป โดยจะทำงานแบบวนซ้ำ

นอกเหนือจากนี้แล้วโปรแกรม SWIMM ยังมีการทำงานเพิ่มเติมในส่วนที่ให้นำส่งออกข้อมูลมายด์แม็ปที่สืบค้นได้ออกมาเป็น XML ไฟล์ในรูปแบบของ FreeMind ฟอร์แมต เพื่อนำไปแก้ไขได้โดยโปรแกรมแก้ไขมายด์แม็ปอื่นๆ โฟลว์การทำงานส่วนนี้เป็นดังภาพที่ 4.3 ซึ่งอธิบายเป็นลำดับได้ดังนี้

1. ฟังก์ชัน Export จะถูกเรียกใช้โดยผู้ใช้ทำการคลิกที่ปุ่ม Export
2. เตรียมโครงสร้าง XML ไฟล์จากโครงสร้างข้อมูลโหนดที่ใช้แสดงผลแผนภูมิต้นไม้
3. เรียกใช้ HTML Beautifier เพื่อทำการแปลง XML ไฟล์ที่ได้ให้อยู่ในรูปแบบย่อหน้า เพื่อให้มนุษย์สามารถอ่านได้ง่าย ในกรณีที่ผู้ใช้ต้องการเปิดไฟล์ XML นี้โดยตรงเพื่อตรวจสอบข้อมูลภายใน
4. กำหนดนามสกุลของไฟล์เป็น .mm และส่งไฟล์ให้ผู้ใช้บันทึกลงในเครื่องเพื่อทำการเปิดโดยโปรแกรม FreeMind Flash Viewer หรือโปรแกรมแก้ไขมายด์แม็ปอื่นๆ



ภาพที่ 4.3 โฟลว์แสดงลำดับการทำงานส่วนของการนำออกข้อมูลเป็นมายด์แม็ปไฟล์

### 4.3 ผลการทดลอง

ในการทดสอบระบบ ผู้วิจัยได้ทำการติดตั้งโปรแกรม SWIMM บนเว็บเซิร์ฟเวอร์ โดยติดตั้งไว้ที่ <http://julthep.nandakwang.com/swimm/> (หรือ <http://swimm.cba.net/>) และได้ทำการทดลองใช้งานดังจะแสดงให้เห็นเป็นตัวอย่างดังนี้

เริ่มต้นเรียกใช้ SWIMM จะแสดงผลดังภาพที่ 4.4 จะมีกล่องข้อความเพื่อให้ผู้ใช้ทำการใส่คำสำคัญที่ต้องการค้นหา ในที่นี้จะใส่คำว่า “Chula” ดังภาพที่ 4.5



ภาพที่ 4.4 เริ่มต้นเรียกใช้งาน SWIMM



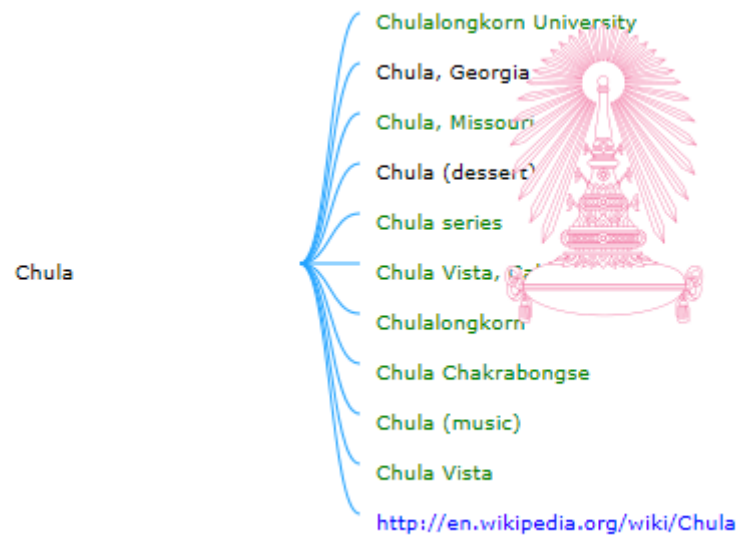
ภาพที่ 4.5 ทำการใส่คำสำคัญที่ต้องการค้นหา “Chula”

เมื่อคลิกที่ปุ่ม Query SWIMM จะทำการสืบค้นข้อมูลจากดีพีพีเดียโดยส่งคำสั่งค้นคืน SPARQL ไปยังเซิร์ฟเวอร์ <http://dbpedia.org/> และได้ผลลัพธ์ออกมาดังภาพที่ 4.6



ภาพที่ 4.6 ผลลัพธ์จากการค้นคืน “Chula”

เมื่อวางตัวชี้ที่คำว่า “Chulalongkorn University” SWIMM จะเปิดรูปภาพที่เกี่ยวข้องกับคำนี้ขึ้นมา ในที่นี้คือภาพพระเกี้ยวซึ่งเป็นสัญลักษณ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยดังภาพที่ 4.7



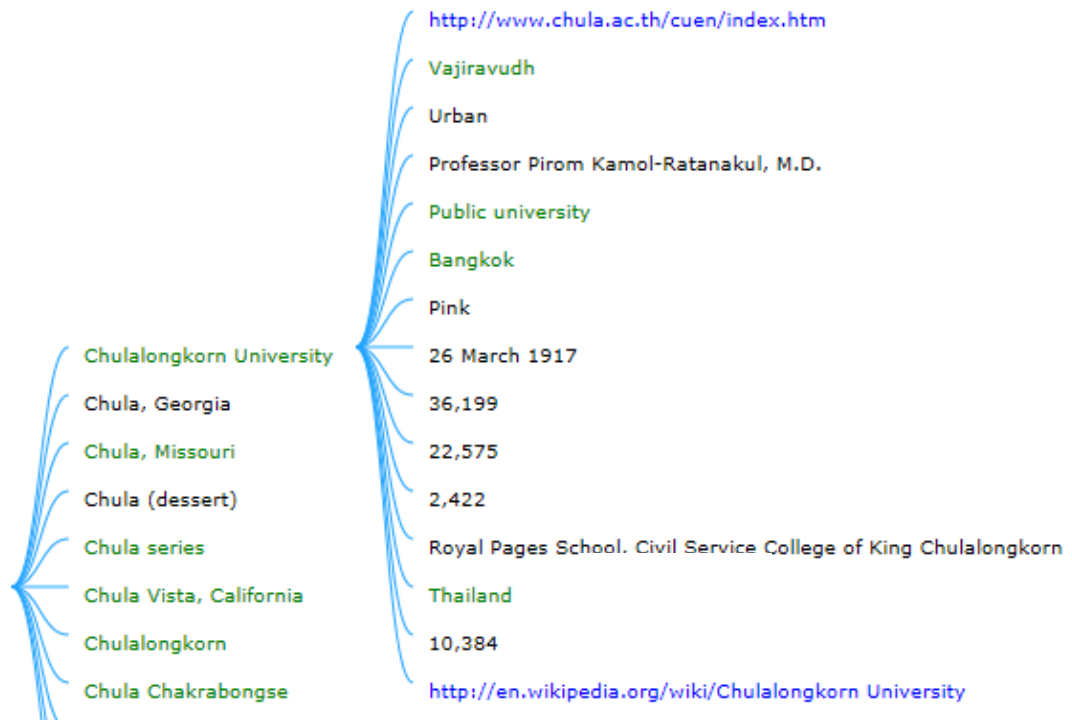
ภาพที่ 4.7 เมื่อวางตัวชี้ที่คำว่า “Chulalongkorn University”

เมื่อวางตัวชี้ที่คำว่า “Chulalongkorn” จะแสดงพระบรมฉายาลักษณ์ของพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ดังภาพที่ 4.8



ภาพที่ 4.8 เมื่อวางตัวชี้ที่คำว่า “Chulalongkorn”

เมื่อคลิกขยายคำว่า “Chulalongkorn University” SWIMM จะส่งคำสั่งค้นคืนข้อมูลเพื่อ  
ดึงรายการที่เกี่ยวกับคำนี้มาแสดงดังภาพที่ 4.9



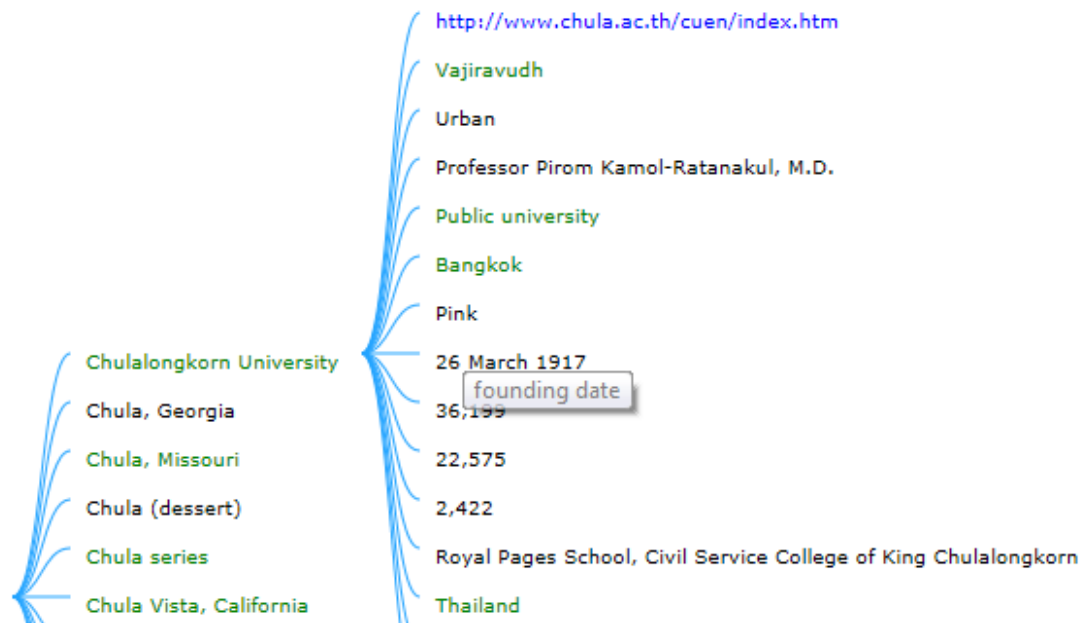
ภาพที่ 4.9 เมื่อคลิกขยายคำว่า “Chulalongkorn University”

เมื่อวางตัวชี้ที่คำว่า “Vajiravudh” จะแสดงพระบรมฉายาลักษณ์ของพระบาทสมเด็จพระ  
มงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัวและแสดงความสัมพันธ์ว่าเป็น “founder” กับคำว่า “Chulalongkorn  
University” เนื่องจากพระองค์ท่านเป็นผู้ทรงสถาปนาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ดังแสดงตัวอย่าง  
ในภาพที่ 4.10

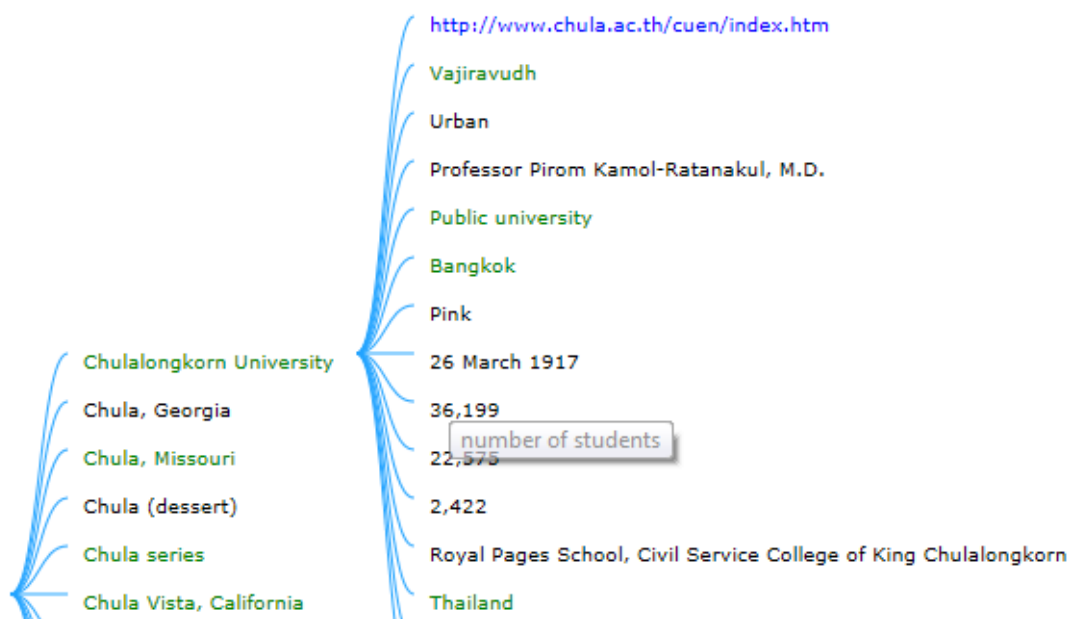


ภาพที่ 4.10 เมื่อวางตัวชี้ที่คำว่า “Vajiravudh”

เมื่อวางตัวชี้ที่วันที่ “26 March 1917” จะแสดงให้เห็นว่าเป็นวันสถาปนามหาวิทยาลัย และเมื่อวางตัวชี้ที่ตัวเลข “36,199” จะแสดงให้เห็นจำนวนนิสิตทั้งหมดของมหาวิทยาลัย ดังตัวอย่างในภาพที่ 4.11 และภาพที่ 4.12 ตามลำดับ



ภาพที่ 4.11 เมื่อวางตัวชี้ที่คำว่า “26 March 1917”



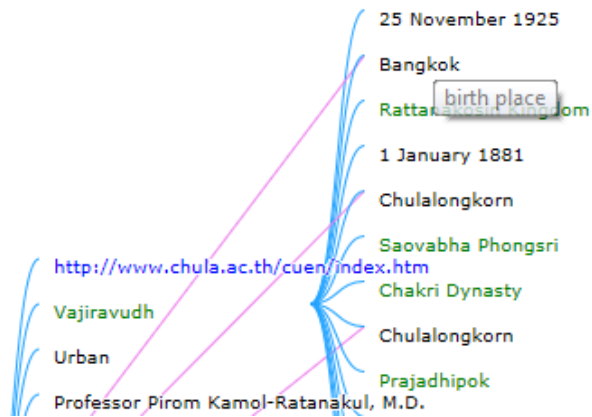
ภาพที่ 4.12 เมื่อวางตัวชี้ที่ตัวเลข “36,199”

เมื่อคลิกขยายคำว่า “Vajiravudh” SWIMM จะสืบค้นข้อมูลจากตีปีพีเดียอีกครั้งและแสดงผลที่ได้ดังภาพที่ 4.13 ซึ่งแสดงให้เห็นถึงก่เชื่อมโยงคำบางคำที่เคยปรากฏก่อนหน้านี้ เช่นคำว่า “Bangkok” และคำว่า “Chulalongkorn” เพื่อไม่ให้เกิดการแสดงผลซ้ำซ้อนหรือเกิดลูปวนรอบ

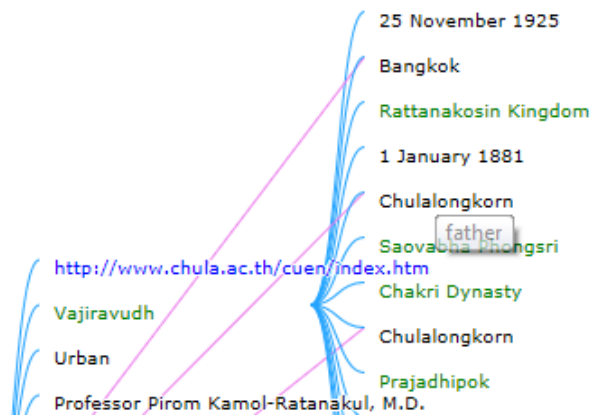


ภาพที่ 4.13 เมื่อคลิกขยายคำว่า “Vajiravudh”

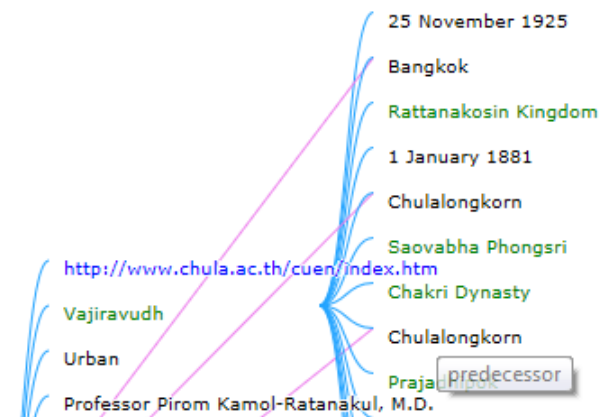
เมื่อวางตัวชี้ที่คำว่า “Bankgok” จะแสดงให้เห็นว่าพระองค์ท่านเสด็จพระราชสมภพที่จังหวัดพระนคร หรือกรุงเทพมหานครในปัจจุบัน และเมื่อวางตัวชี้ที่คำว่า “Chulalongkorn” คำแรกแสดงให้เห็นว่าพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวทรงเป็นพระราชบิดา หรือเมื่อวางตัวชี้ที่คำว่า “Chulalongkorn” คำที่สองแสดงให้เห็นว่าทรงเป็นพระมหากษัตริย์ในรัชกาลก่อนหน้า ดังตัวอย่างในภาพที่ 4.14 ภาพที่ 4.15 และภาพที่ 4.16 ตามลำดับ



ภาพที่ 4.14 เมื่อบางตัวชี้ที่คำว่า “Bangkok”



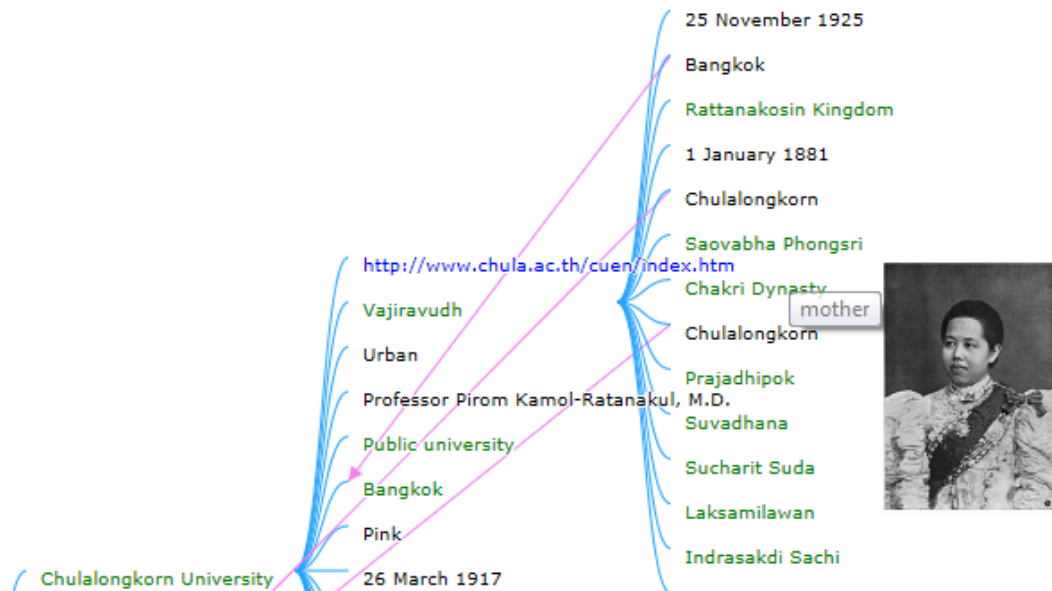
ภาพที่ 4.15 เมื่อบางตัวชี้ที่คำว่า “Chulalongkorn” คำแรก



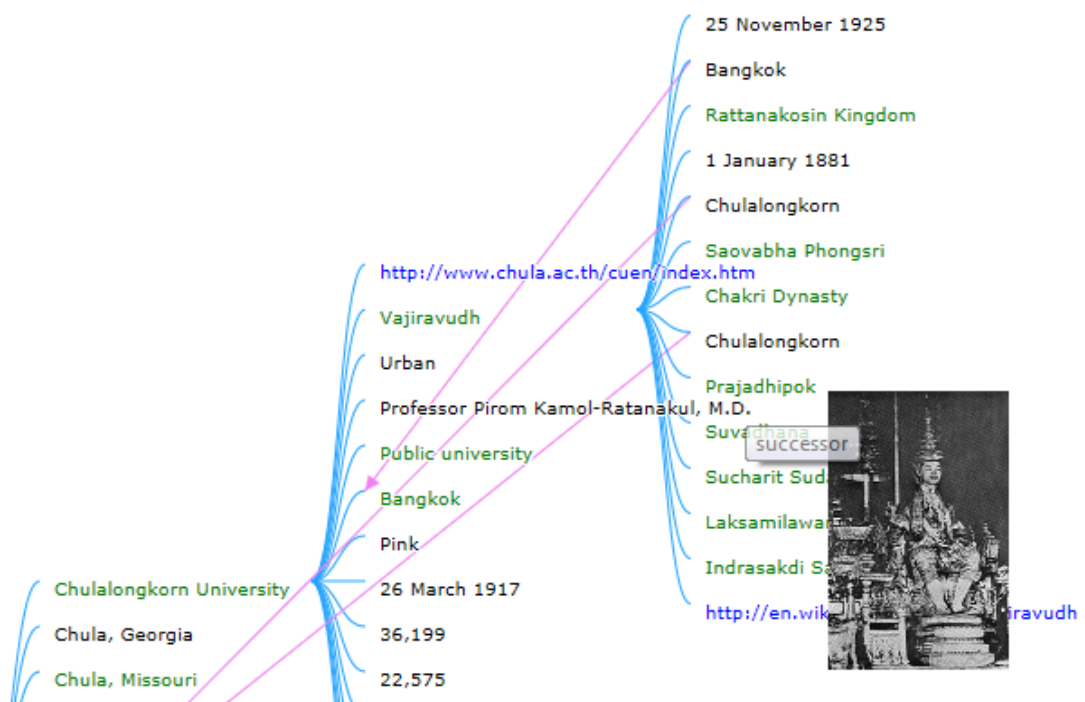
ภาพที่ 4.16 เมื่อบางตัวชี้ที่คำว่า “Chulalongkorn” คำที่สอง



ในลักษณะเดียวกันเมื่อคลิกที่คำว่า “Saovabha Phongsri” และคำว่า “Prajadhipok” ก็  
จะขึ้นพระบรมฉายาลักษณ์และแสดงความสัมพันธ์ระหว่างหัวข้อว่าเป็นพระราชมารดา และพระ  
มหากษัตริย์ในรัชกาลถัดมา ดังตัวอย่างในภาพที่ 4.17 และภาพที่ 4.18 ตามลำดับ

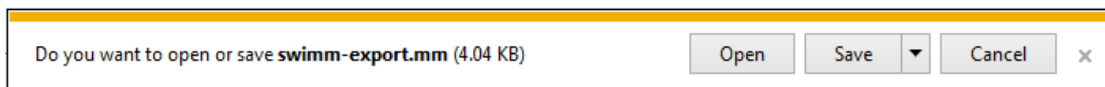


ภาพที่ 4.17 เมื่อกวางตัวชี้ที่คำว่า “Saovabha Phongsri”



ภาพที่ 4.18 เมื่อกวางตัวชี้ที่คำว่า “Prajadhipok”

ในกรณีที่ต้องการนำผลลัพธ์ที่ได้จากการสืบค้นด้วย SWIMM ไปแก้ไขต่อในโปรแกรมแก้ไขมายด์แม็ปอื่นๆ ก็สามารถทำได้โดยการคลิกที่ปุ่ม Export จะเป็นการสั่งให้ SWIMM สร้างไฟล์ XML ในฟอร์แมตของโปรแกรม FreeMind ซึ่งเป็นฟอร์แมตที่โปรแกรมแก้ไขมายด์แม็ปส่วนใหญ่สามารถเปิดแก้ไขได้ (ลักษณะตัวอย่างของไฟล์ผลลัพธ์เป็นดังภาพที่ 3.12) เมื่อ SWIMM สร้างไฟล์ XML เสร็จจะขึ้นกรอบข้อความเพื่อให้ผู้ใช้เลือกที่จะเก็บบันทึกไฟล์ไว้ในเครื่องของผู้ใช้ ดังภาพที่ 4.19



ภาพที่ 4.19 เมื่อคลิกที่ปุ่ม “Export”

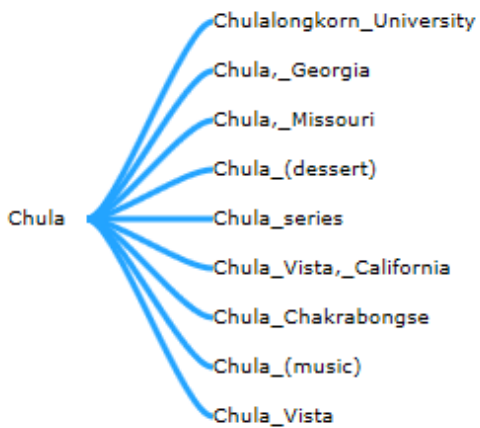
และเมื่อผู้ใช้เปิดไฟล์ผลลัพธ์ที่ได้ในโปรแกรมแก้ไขมายด์แม็ป เช่นในที่นี้ใช้โปรแกรม FreeMind ก็จะได้แสดงมายด์แม็ปที่มีข้อมูลเช่นเดียวกันกับที่ผู้ใช้ได้ทำการสืบค้นด้วย SWIMM ดังตัวอย่างในภาพที่ 4.20

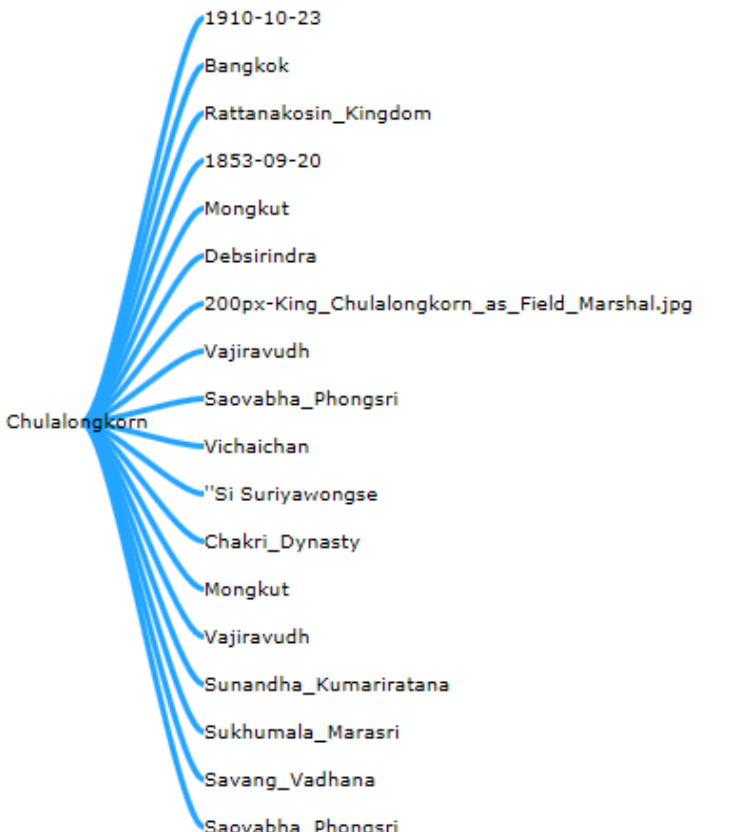

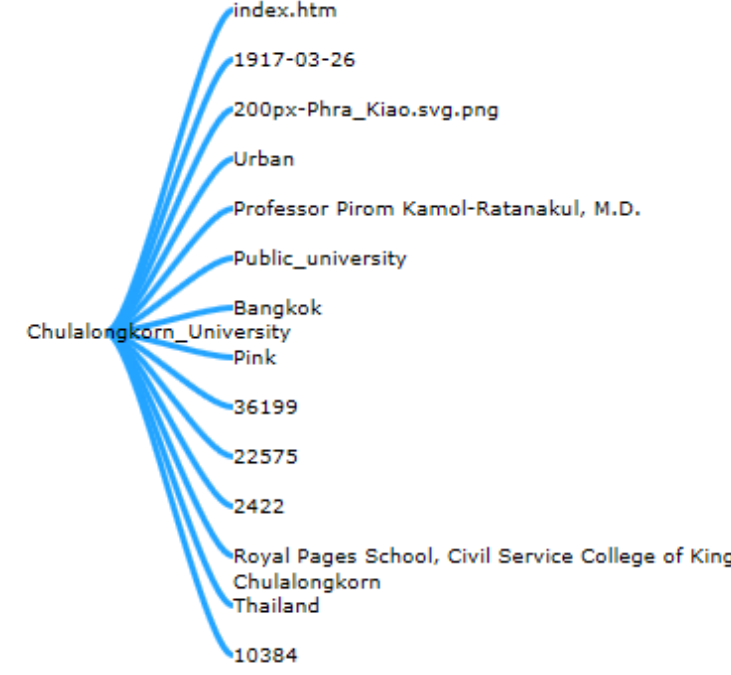



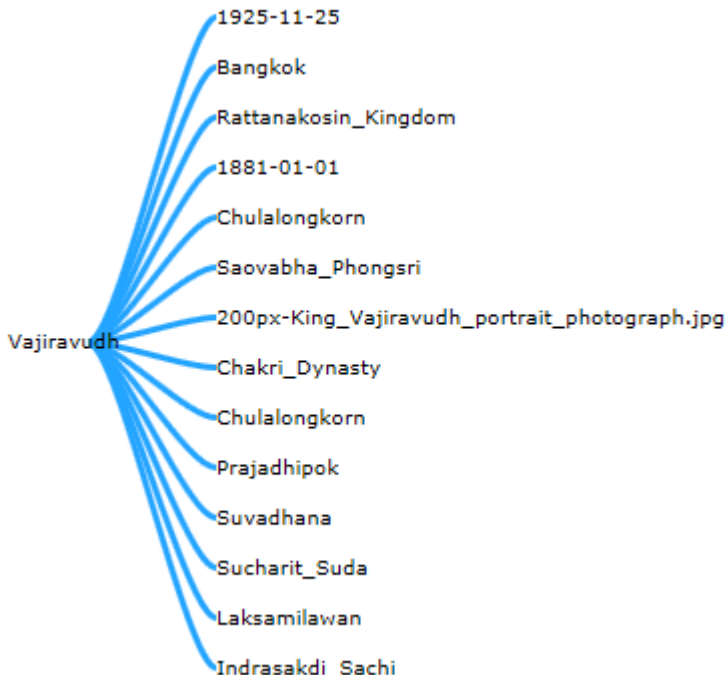

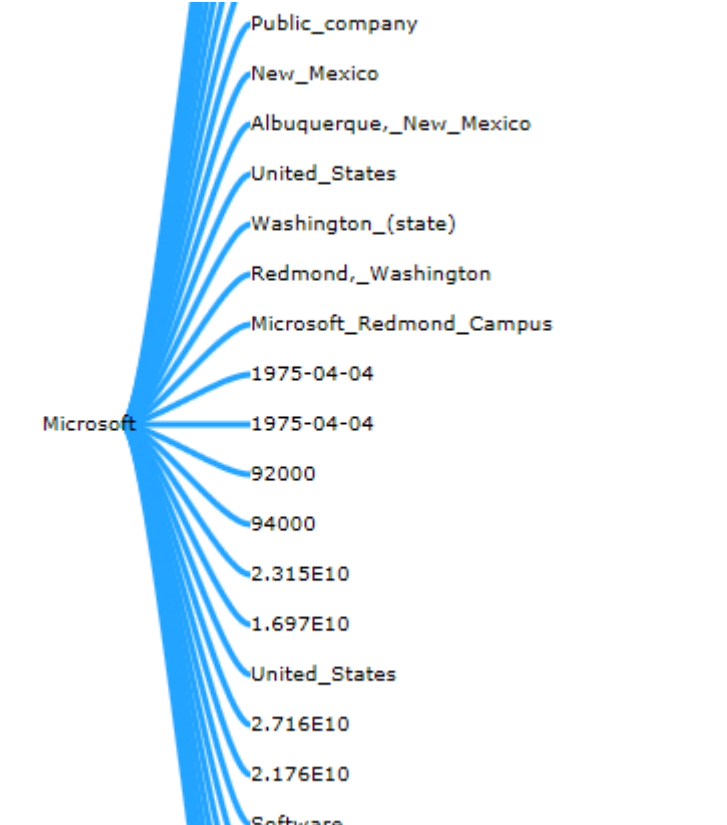

ภาพที่ 4.20 มายด์แม็ปไฟล์ผลลัพธ์ที่เปิดโดยโปรแกรม FreeMind

ผลลัพธ์ที่ได้จากการทดลองใช้งานระบบทดสอบสามารถแสดงให้เห็นถึงแนวคิดของการออกแบบการเรียกใช้ข้อมูลซีแมนติกเว็บแล้วนำมาแสดงผลในรูปแบบมายด์แม็ปได้เป็นไปตามวัตถุประสงค์และผลลัพธ์ที่ได้เมื่อมีการเปรียบเทียบกับข้อมูลต้นฉบับจากผลลัพธ์ของคิวรีและเว็บเพจดั้งเดิมที่วิกิพีเดียพบว่าข้อมูลมีความสอดคล้องตรงกัน ตารางที่ 4.2 เป็นตัวอย่างผลลัพธ์จากการทำการทดสอบการค้นคืนผลลัพธ์จากซีแมนติกเว็บและผลลัพธ์ที่ได้จากการค้นหาจากวิกิพีเดียด้วยคำสำคัญทดสอบจำนวน 5 คำ

ตารางที่ 4.2 ตัวอย่างผลลัพธ์ที่ได้จากระบบทดสอบและผลลัพธ์จากวิกิพีเดีย

ผลลัพธ์จากระบบทดสอบของคำสำคัญ "Chula"	ผลลัพธ์จากวิกิพีเดีย
	<p><b>Chula</b></p> <p>From Wikipedia, the free encyclopedia</p> <p><b>Chula</b> can refer to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand</li> <li>• Prince Chula Chakrabongse, Siamese Prince</li> <li>• Chula, Missouri</li> <li>• Chula, Georgia</li> <li>• Chula the Tarantula, a character from the TV series</li> <li>• Chula (music), a Portuguese and Afro-Brazilian</li> <li>• Chula, a species in the <i>Doctor Who</i> universe</li> <li>• Chula, a dice-based Wadi game in the <i>Star Trek</i></li> <li>• Chula series, paintings about the working class</li> <li>• Chula (dessert), a typical dessert of region of G</li> </ul>

<p>ผลลัพธ์จากระบบทดสอบของคำสำคัญ “Chulalongkorn”</p>  <p>1910-10-23 Bangkok Rattanakosin_Kingdom 1853-09-20 Mongkut Debsirindra 200px-King_Chulalongkorn_as_Field_Marshal.jpg Vajiravudh Saovabha_Phongsri Chulalongkorn Vichaichan "Si Suriyawongse Chakri_Dynasty Mongkut Vajiravudh Sunandha_Kumariratana Sukhumala_Marasri Savang_Vadhana Saovabha_Phongsri</p>	<p>ผลลัพธ์จากวิกิพีเดีย</p> <div data-bbox="1093 347 1404 392" style="background-color: #e0e0e0; padding: 2px;"><b>Chulalongkorn the Great</b></div> <p style="text-align: center;"><i>King Rama V</i></p>  <div data-bbox="1093 750 1404 784" style="background-color: #e0e0e0; padding: 2px;"><b>King of Siam</b></div> <table border="0"> <tr> <td><b>Reign</b></td> <td>1 October 1868 – 23 October 1910</td> </tr> <tr> <td><b>Coronation</b></td> <td>11 November 1868 (1st time) 16 November 1873 (2nd time)</td> </tr> <tr> <td><b>Predecessor</b></td> <td>Mongkut (Rama IV)</td> </tr> <tr> <td><b>Successor</b></td> <td>Vajiravudh (Rama VI)</td> </tr> <tr> <td><b>Regent</b></td> <td><i>Si Suriyawongse</i> (1868–1873) <i>Saovabha Bongsri</i> (1897) <i>Vajiravudh</i> (1907)</td> </tr> <tr> <td><b>Vice King</b></td> <td>Bovom Vichaichan (1868–1885)</td> </tr> </table>	<b>Reign</b>	1 October 1868 – 23 October 1910	<b>Coronation</b>	11 November 1868 (1st time) 16 November 1873 (2nd time)	<b>Predecessor</b>	Mongkut (Rama IV)	<b>Successor</b>	Vajiravudh (Rama VI)	<b>Regent</b>	<i>Si Suriyawongse</i> (1868–1873) <i>Saovabha Bongsri</i> (1897) <i>Vajiravudh</i> (1907)	<b>Vice King</b>	Bovom Vichaichan (1868–1885)		
<b>Reign</b>	1 October 1868 – 23 October 1910														
<b>Coronation</b>	11 November 1868 (1st time) 16 November 1873 (2nd time)														
<b>Predecessor</b>	Mongkut (Rama IV)														
<b>Successor</b>	Vajiravudh (Rama VI)														
<b>Regent</b>	<i>Si Suriyawongse</i> (1868–1873) <i>Saovabha Bongsri</i> (1897) <i>Vajiravudh</i> (1907)														
<b>Vice King</b>	Bovom Vichaichan (1868–1885)														
<p>ผลลัพธ์จากระบบทดสอบของคำสำคัญ “Chulalongkorn_University”</p>	<p>ผลลัพธ์จากวิกิพีเดีย</p>														
 <p>index.htm 1917-03-26 200px-Phra_Kiao.svg.png Urban Professor Pirom Kamol-Ratanakul, M.D. Public_university Chulalongkorn_University Bangkok Pink 36199 22575 2422 Royal Pages School, Civil Service College of King Chulalongkorn Thailand 10384</p>	<div data-bbox="1093 1332 1404 1377" style="background-color: #e0e0e0; padding: 2px;"><b>Chulalongkorn University</b></div> <p style="text-align: center;">จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (จุฬาฯ)</p>  <table border="0"> <tr> <td><b>Established</b></td> <td>March 26, 1917</td> </tr> <tr> <td><b>Type</b></td> <td>Public</td> </tr> <tr> <td><b>President</b></td> <td>Professor Pirom Kamol-Ratanakul, M.D.</td> </tr> <tr> <td><b>Students</b></td> <td>37,625<sup>[1]</sup></td> </tr> <tr> <td><b>Undergraduates</b></td> <td>24,851</td> </tr> <tr> <td><b>Postgraduates</b></td> <td>9,458</td> </tr> <tr> <td><b>Doctoral students</b></td> <td>2,431</td> </tr> </table>	<b>Established</b>	March 26, 1917	<b>Type</b>	Public	<b>President</b>	Professor Pirom Kamol-Ratanakul, M.D.	<b>Students</b>	37,625 <sup>[1]</sup>	<b>Undergraduates</b>	24,851	<b>Postgraduates</b>	9,458	<b>Doctoral students</b>	2,431
<b>Established</b>	March 26, 1917														
<b>Type</b>	Public														
<b>President</b>	Professor Pirom Kamol-Ratanakul, M.D.														
<b>Students</b>	37,625 <sup>[1]</sup>														
<b>Undergraduates</b>	24,851														
<b>Postgraduates</b>	9,458														
<b>Doctoral students</b>	2,431														

<p>ผลลัพธ์จากระบบทดสอบของคำสำคัญ "Vajiravudh"</p>  <p>A mind map with 'Vajiravudh' at the center. Lines radiate to the following nodes: 1925-11-25, Bangkok, Rattanakosin_Kingdom, 1881-01-01, Chulalongkorn, Saovabha_Phongsri, 200px-King_Vajiravudh_portrait_photograph.jpg, Chakri_Dynasty, Chulalongkorn, Prajadhipok, Suvadhana, Sucharit_Suda, Laksamilawan, and Indrasakdi_Sachi.</p>	<p>ผลลัพธ์จากวิกิพีเดีย</p> <div data-bbox="1086 353 1410 913"> <p><b>Vajiravudh</b> <i>King Rama VI</i></p>  <p><b>King of Siam</b></p> <p><b>Reign</b> 23 October 1910 – 25 November 1925</p> <p><b>Coronation</b> 23 October 1910</p> <p><b>Predecessor</b> Chulalongkorn (Rama V)</p> <p><b>Successor</b> Prajadhipok (Rama VII)</p> </div>
<p>ผลลัพธ์จากระบบทดสอบของคำสำคัญ "Microsoft"</p>  <p>A mind map with 'Microsoft' at the center. Lines radiate to the following nodes: Public_company, New_Mexico, Albuquerque,_New_Mexico, United_States, Washington_(state), Redmond,_Washington, Microsoft_Redmond_Campus, 1975-04-04, 1975-04-04, 92000, 94000, 2.315E10, 1.697E10, United_States, 2.716E10, 2.176E10, and Software.</p>	<p>ผลลัพธ์จากวิกิพีเดีย</p> <div data-bbox="1086 1122 1410 1921">  <p><b>Microsoft</b></p> <p><b>Type</b> Public</p> <p><b>Traded as</b> NASDAQ: MSFT ⓘ Dow Jones Industrial Average Component NASDAQ-100 Component S&amp;P 500 Component</p> <p><b>Industry</b> Computer software</p> <p><b>Founded</b> Albuquerque, New Mexico, United States (April 4, 1975)</p> <p><b>Founder(s)</b> Bill Gates, Paul Allen</p> <p><b>Headquarters</b> Microsoft Redmond Campus, Redmond, Washington, U.S.</p> <p><b>Area served</b> Worldwide</p> <p><b>Key people</b> Bill Gates (Chairman) Steve Ballmer (CEO)</p> <p><b>Products</b> Microsoft Windows Microsoft Office Microsoft Servers Microsoft Dynamics Windows Phone Video games (See Microsoft products)</p> <p><b>Services</b> Online services</p> <p><b>Revenue</b> ▲ US\$ 73.72 billion (2012)<sup>[1]</sup></p> <p><b>Operating income</b> ▼ US\$ 21.76 billion (2012)<sup>[1]</sup></p> <p><b>Net income</b> ▼ US\$ 16.97 billion (2012)<sup>[1]</sup></p> <p><b>Total assets</b> ▲ US\$ 121.2 billion (2012)<sup>[1]</sup></p> </div>

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้แสดงให้เห็นถึงแนวคิดในการสืบค้นและแสดงผลข้อมูลจากซีแมนติกเว็บโดยใช้รูปแบบของมายด์แม็ป ซึ่งจะทำให้การค้นคว้าข้อมูลเป็นไปได้โดยง่ายมากกว่าการที่จะใช้เครื่องมือสืบค้นแบบทั่วไปและผลลัพธ์ที่ได้จากการสืบค้นไม่ได้อยู่ในรูปแบบของลิสต์รายการหรือชุดของข้อมูลแต่อยู่ในรูปแบบของมายด์แม็ป ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการนำเสนอหรือศึกษาค้นคว้าต่อไปได้โดยง่าย ดังแสดงให้เห็นในตารางที่ 5.1 ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบความแตกต่างของงานวิจัยนี้กับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในหัวข้อ 2.2

งานวิจัย	ที่มาของข้อมูล	ความรู้ทางด้านซีแมนติกเว็บของผู้ใช้	ลักษณะของผลลัพธ์
OpenLink Virtuoso Faceted Search	ซีแมนติกเว็บส่วนลิงก์ดาตาจากหลายดาตาเซต	มาก	รายการ
Neofonie Faceted Wikipedia Search	ซีแมนติกเว็บเฉพาะในส่วนดีบีพีเดียลิงก์ดาตา	ปานกลาง	รายการ
Visual Data Web gFacet	ซีแมนติกเว็บเฉพาะในส่วนดีบีพีเดียลิงก์ดาตา	มาก	คอนเซ็ปต์แม็ป
WikiMindMap	เนื้อหาจากหน้าวิกิพีเดีย	ไม่จำเป็น	มายด์แม็ป
งานวิจัยนี้ (SWIMM)	ซีแมนติกเว็บเฉพาะในส่วนดีบีพีเดียลิงก์ดาตา	น้อย	มายด์แม็ป

ตารางที่ 5.1 ตารางเปรียบเทียบความแตกต่างของงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 5.2 ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้เป็นเพียงการทดสอบแนวความคิดในการใช้มายด์แม็ปมาประยุกต์ใช้ในการสืบค้นข้อมูลจากซีแมนติกเว็บ แต่อย่างไรก็ตามในระหว่างการค้นคว้าวิจัย ผู้วิจัยพบว่าเราสามารถนำข้อมูลจากซีแมนติกเว็บมานำเสนอให้ผู้ใช้สามารถใช้งานในรูปแบบแผนภาพในลักษณะอื่นๆ ได้ เช่น แผนภูมิฟองสบู่ (Bubble Chart) คอร์ดไดอะแกรม (Chord Diagram) แผนภูมิความสัมพันธ์

ระดับชั้นที่เชื่อมจากขอบถึงขอบ (Hierarchical Edge Bundling) ตารางเวลา (Time Table) เป็นต้น ซึ่งจะทำให้การเข้าถึงข้อมูลของซีแมนติกเว็บทำได้ง่ายตาย และมีประสิทธิภาพมากกว่าการสืบค้นข้อมูลในแบบปกติทั่วไป

อีกทั้งยังพบว่าปัญหาสำคัญอย่างหนึ่งของการใช้วิธีคัดกรองข้อมูลด้วยวิธีแบ่งกลุ่มด้วยมีอนั้นถึงแม้ว่าจะสามารถกำหนดให้ครอบคลุมทุกเพรดิเคตและเนมสเปซในครั้งแรกแล้วก็อาจจะไม่ครอบคลุมเพรดิเคตหรือเนมสเปซใหม่ๆ ที่เกิดขึ้นในอนาคต อีกทั้งถ้าจะทำให้เครื่องมือนี้สามารถนำไปใช้กับดาตาเซตอื่นๆ นอกเหนือจากดีบีพีที่เคยแล้ว กลุ่มของเพรดิเคตและเนมสเปซอาจจะต้องมีการกำหนดเพิ่มเติมใหม่ทั้งหมดสำหรับดาตาเซตใหม่

ผู้วิจัยจึงเห็นว่า แนวทางวิจัยในอนาคตคือการหาวิธีในการคัดกรองข้อมูลที่มีความเฉลียวฉลาดกว่านี้ หรือออกแบบระบบจัดการแยกแยะและสร้างกลุ่มของเพรดิเคตและเนมสเปซใหม่ๆ ที่เหมาะสมได้โดยอัตโนมัติ

## รายการอ้างอิง

- Auer, S. (2011). The emerging web of linked data. *Proceedings of the 2011 International Conference on Intelligent Semantic Web-Services and Applications*. Jordan.
- Auer, S., & Lehmann, J. (2007). What Have Innsbruck and Leipzig in Common? Extracting Semantics from Wiki Content. (E. Franconi, M. Kifer, & W. May, Eds.) *The Semantic Web: Research and Applications*, 4519, 503-517.
- Auer, S., Bizer, C., Kobilarov, G., Lehmann, J., Cyganiak, R., & Ives, Z. (2007). DBpedia: A Nucleus for a Web of Open Data. (K. Aberer, K.-S. Choi, N. Noy, D. Allemang, K.-I. Lee, . . . P. Cudré-Mauroux, Eds.) *The Semantic Web*, 4825, 722-735.
- Berners-Lee, T. (2006). *Linked Data - Design Issues*. Retrieved December 20, 2012, from <http://www.w3.org/DesignIssues/LinkedData.html>
- Berners-Lee, T., Hendler, J., & Lassila, O. (2001). The Semantic Web. *Scientific American*, 284(5), 34-43.
- Bizer, C., Cyganiak, R., & Heath, T. (2007). *How to publish Linked Data on the Web*. Retrieved December 20, 2012, from <http://www4.wiwiw.fu-berlin.de/bizer/pub/LinkedDataTutorial/>
- Bizer, C., Heath, T., & Berners-Lee, T. (2009). Linked Data – The Story So Far. *International Journal on Semantic Web and Information Systems*, 5(3), 1-22.
- Bizer, C., Lehmann, J., Kobilarov, G., Auer, S., Becker, C., Cyganiak, R., & Hellmann, S. (2009). DBpedia – A Crystallization Point for the Web of Data. *Journal of Web Semantics: Science, Services and Agents on the World Wide Web*(7), 154–165.
- Bratt, S. (2007). *Semantic Web, and Other Technologies to Watch*. Retrieved December 20, 2012, from <http://www.w3.org/2007/Talks/0130-sb-W3CTechSemWeb/>
- Buzan, T. (1996). *The Mind Map Book*. Penguin Books.



- Consens, M. P. (2012). *Linked Movie Database*. Retrieved December 20, 2012, from <http://www.linkedmdb.org/>
- Cyganiak, R. (2011). *The Linking Open Data cloud diagram*. Retrieved December 20, 2012, from <http://richard.cyganiak.de/2007/10/lod/>
- Dadzie, A.-S., & Rowe, M. (2011). Approaches to visualising Linked Data: A survey. *Semantic Web*, 2(2), 89-124.
- Hahn, R., Bizer, C., Sahnwaldt, C., Herta, C., Robinson, S., Bürgle, M., . . . Scheel, U. (2010). Faceted Wikipedia Search. (W. Abramowicz, R. Tolksdorf, W. Aalst, J. Mylopoulos, M. Rosemann, M. Shaw, & C. Szyperski, Eds.) *Lecture Notes in Business Information Processing*, 47, 1-11.
- Heim, P., Schlegel, T., & Ertl, T. (2011). A model for human-computer interaction in the semantic web. *Proceedings of the 7th International Conference on Semantic Systems*. Graz, Austria.
- Heim, P., Ziegler, J., & Lohmann, S. (2008). gFacet: A Browser for the Web of Data. *Proceedings of the International Workshop on Interacting with Multimedia Content in the Social Semantic Web (IMC-SSW 2008)*, 417, pp. 49-58.
- Nandakwang, J., & Chongstitvatana, P. (2012). Mind Map Based Semantic Web Browser for Tablets. *Proceedings of the 4th TCU International e-Learning Conference 2012 (IEC2012)*. 4, pp. 97-100. Bangkok, Thailand: TCU.
- Pollock, J. T. (2009). *Semantic Web For Dummies*. Indiana: Wiley Publishing.
- Shadbolt, N., Hall, W., & Berners-Lee, T. (2006). The Semantic Web Revisited. *Intelligent Systems*, 21(3), 96-101.
- Wikipedia. (2012). *Wikipedia*. Retrieved December 20, 2012, from <http://www.wikipedia.org/>
- Yu, L. (2011). *A Developer's Guide to the Semantic Web*. Berlin Heidelberg: Springer.

## ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายจุลเทพ นันทขว้าง เกิดเมื่อวันที่ 18 กุมภาพันธ์ 2513 ที่โรงพยาบาลราชวิถี จังหวัด กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สายวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ จากโรงเรียนปรีณสรอยแยลส์วิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่ และสำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต เกียรตินิยมอันดับ 1 สาขาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ จากภาควิชาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ เมื่อปีการศึกษา 2553 และเข้าศึกษาในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ ที่ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2554

ปัจจุบันทำงานอยู่ที่บริษัท ไทยโตชิบาอุตสาหกรรม จำกัด ในตำแหน่ง ที่ปรึกษาฝ่ายสารสนเทศ