

การพัฒนาระบบค้นคืนสารสนเทศสำหรับการร่วมมือ ค้นหาข้อมูลแบบกลุ่ม

หาญนรินทร์ เครือจิรายุส เอก ตั้งสมบูรณ์ และ ธีรพงศ์ ลีลานุภาพ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

Emails: hannarin_k@hotmail.com, ake@mercigod.com, teerapong@it.kmitl.ac.th

บทคัดย่อ

เสิร์ชเอนจิน (Search Engine) ถูกใช้งานเพื่อการค้นหาข้อมูลอย่างแพร่หลาย ระบบการค้นคืนในปัจจุบันถูกออกแบบมาสำหรับการใช้งานสำหรับผู้ใช้งานเพียงคนเดียว แต่ในงานบางประเภท ผู้ใช้งานจำเป็นต้องค้นหาข้อมูลร่วมกันมากกว่าหนึ่งคนหรือร่วมกันเป็นทีม ทั้งนี้เนื่องจากข้อมูลที่ต้องการค้นหานั้นอาจมีเป็นจำนวนมากหรือยากแก่การค้นหาโดยเพียงคนเดียว การที่ผู้ใช้แต่ละคนทำการค้นหาข้อมูลร่วมกันแต่แยกกันทำ อาจทำให้ข้อมูลที่ค้นหาได้นั้นมีความซ้ำซ้อนหรืออาจไม่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ต้องการ และทำให้เสียเวลาเพิ่มเติมในการค้นหา จึงเกิดแนวคิดในการพัฒนาระบบค้นคืนสารสนเทศสำหรับการร่วมมือค้นหาข้อมูลแบบกลุ่ม (Collaborative Search) บทความวิจัยนี้นำเสนอการพัฒนาระบบการร่วมมือค้นหาข้อมูลแบบกลุ่ม ชื่อ CoZpace โดยระบบถูกพัฒนาโดยใช้เทคโนโลยี Web socket ในการติดต่อสื่อสารระหว่างเว็บเซิร์ฟเวอร์กับไคลเอนต์ ซึ่งเป็นรูปแบบการร่วมมือในเวลาเดียวกัน (Synchronous Collaboration) และมีการเก็บข้อมูลประวัติการใช้งานระบบของผู้ใช้ภายในกลุ่มไว้ในฐานข้อมูลเพื่อนำมาแสดง เช่น คำค้นหาและการคลิกของผู้ใช้บนผลการค้นหา ทั้งนี้เพื่อรองรับการร่วมมือแบบต่างเวลากัน (Asynchronous Collaboration) ซึ่งทำให้เกิดการตระหนัก (Awareness) ถึงความร่วมมือระหว่างผู้ร่วมค้นหา

คำสำคัญ - โคเซปซ (CoZpace); การร่วมมือค้นหาข้อมูลแบบกลุ่ม (Collaborative Search); การค้นคืนสารสนเทศ (Information Retrieval); กระดานแสดงและแชร์ข้อมูลระหว่างกลุ่ม (Snapboard); การร่วมมือแบบเปิดเผย (Explicit Collaboration); การร่วมมือในเวลาเดียวกัน (Synchronous Collaboration); การร่วมมือต่างเวลากัน (Asynchronous Collaboration)

1. บทนำ

เสิร์ชเอนจินเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการค้นหาข้อมูลไม่ว่าจะเป็นข้อมูลที่เป็นข้อความหรือรูปภาพ โดยการประยุกต์ใช้ศาสตร์ทางด้านการค้นคืนสารสนเทศ (Information Retrieval) ในการค้นคืนข้อมูลของกลุ่มเอกสารขนาดใหญ่ ซึ่งเกี่ยวกับการสืบค้นข้อมูลที่ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้และจัดอันดับข้อมูลตามความเกี่ยวข้องต่อความต้องการข้อมูล (Information needs) ของผู้ใช้

ในปัจจุบันนี้หนึ่งในงานวิจัยด้านการค้นคืนสารสนเทศ คือ การร่วมมือค้นหาข้อมูลแบบกลุ่ม (Collaborative Search) ซึ่งเป็นการศึกษาเพื่อสนับสนุนการค้นหาข้อมูลร่วมกันโดยผู้ใช้งานมากกว่าหนึ่งคน ทำให้ช่วยในการค้นหาข้อมูลที่ตอบสนองความต้องการ ลดความซับซ้อนของข้อมูลที่ค้นหาพร้อมกัน และอำนวยความสะดวกในการสื่อสารเพื่อวางแผนการค้นหาภายในกลุ่ม ซึ่งประโยชน์ของระบบการร่วมมือค้นหาข้อมูลแบบกลุ่มนั้นจะเป็นเครื่องมือที่ทำให้ผู้ใช้หลายๆคนสามารถค้นหาข้อมูลเดียวกันพร้อมๆกันได้ ทั้งต่างสถานที่และต่างเวลา โดยรูปแบบความร่วมมือในสาขาการค้นคืนสารสนเทศสามารถแบ่งออกเป็น 2 มิติ ได้แก่ i) รูปแบบการรับรู้ในการร่วมมือค้นหา ii) รูปแบบเวลาในการร่วมมือค้นหา

โดยในงานวิจัยของเรานั้นทำการนำเสนอการพัฒนาระบบค้นหาข้อมูลที่มีชื่อว่า CoZpace (โคเซปซ) ซึ่งมีฟังก์ชันต่างๆที่สามารถช่วยให้ผู้ใช้สามารถร่วมมือกันค้นหาได้อย่างสะดวก เช่น การสนทนาออนไลน์, การแสดงเว็บที่ถูกเข้าไปแล้ว, การแสดงความคิดเห็นแก่เว็บต่างๆ และ Snapboard (กระดานแสดงและแชร์ข้อมูลระหว่างกลุ่ม) ซึ่งทำให้ผู้ใช้สามารถดูส่วนของหน้าเว็บส่วนหนึ่งเพื่อแสดงให้กับผู้ร่วมค้นหาเห็น และแสดงความคิดเห็นได้ โดยจะมีการประเมินระบบในเชิงคุณภาพ เพื่อแสดงให้เห็นว่าระบบช่วยให้สามารถค้นหาข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว และตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

งานด้านการร่วมมือค้นหาข้อมูลแบบกลุ่ม มีทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในด้านการทำงานที่เป็นการสื่อสารกันระหว่างผู้ร่วมค้นหา รวมถึงการทำงานที่สื่อสารในเชิงเวลา ซึ่งจะอธิบายในอันดับถัดไป

2.1 รูปแบบการรับรู้ในการร่วมมือค้นหา

Implicit Collaboration (การร่วมมือโดยนัย) นั่นคือผู้ใช้จะไม่ทำงานร่วมกันโดยตรง โดยระบบจะทำการวิเคราะห์และกรองข้อมูลจากผู้ใช้หนึ่งคน เพื่อนำมาปรับปรุงผลการค้นหาสำหรับผู้ใช้อีกคนหนึ่ง โดยผู้ใช้งานทั้งคู่จะไม่รู้ถึงการทำงานนี้ของระบบ โดยระบบจะนำข้อมูลต่างๆ ที่ได้จากผู้ใช้ เช่น กิจกรรมต่างๆ ที่ผู้ใช้มีต่อระบบ หรือ ระยะเวลาที่ผู้ใช้อยู่ในเว็บไซต์ต่างๆ มาทำเหมืองข้อมูลการใช้งานเพื่อนำมาปรับปรุงผลการค้นหา

Explicit Collaboration (การร่วมมือแบบเปิดเผย) นั่นคือผู้ใช้สามารถแบ่งข้อมูลและทำงานร่วมกันไปสู่เป้าหมายที่ต้องการ เช่น instant message, คีย์เวิร์ด [1] โดยระบบของเรานั้นมีการใช้การค้นหาข้อมูลร่วมกันแบบเปิดเผย คือ ผู้ใช้จะร่วมมือกันโดยผ่านเครื่องมือของระบบ เช่น instant message, ปุ่ม relevant ซึ่งเป็นปุ่มที่ใช้บอกว่าเว็บที่เราดูอยู่นั้นเป็นเว็บที่เกี่ยวข้องกับความต้องการ

2.2 รูปแบบการเวลาในการร่วมมือค้นหา

Synchronous Collaboration (การร่วมมือในเวลาเดียวกัน) นั่นเป็นการทำงานร่วมกันแบบเรียลไทม์คือ ผู้ร่วมค้นหาทุกคนทำงานด้วยกันไปพร้อมๆ กัน ไม่ว่าจะอยู่สถานที่เดียวกัน หรือ ต่างสถานที่กันก็ตาม ซึ่งเรียกได้ทั้ง 2 แบบคือ (same-time, same-place) (เวลาเดียวกัน สถานที่เดียวกัน) หรือ (same-time, different-places) (เวลาเดียวกัน, ต่างสถานที่กัน) ทำให้มีการทำงานร่วมกันที่เร็ว ในการวางแผน การแก้ปัญหา การจัดตารางเวลาและการตัดสินใจ ตัวอย่างเช่น การสนทนาด้วย instant message, การประชุมทางไกลด้วยวิดีโอ

Asynchronous collaboration (การร่วมมือต่างเวลากัน) นั่นเป็นการทำงานร่วมกันที่ระบบจะทำการบันทึกข้อมูล การทำงานร่วมกันเช่น ประวัติการสนทนา ประวัติคำที่ใช้ค้นหา โดยสามารถนำมาแสดงผลได้ในภายหลัง ซึ่งเรียกว่าแบบ (different-times, different-places) (เวลาใดๆ สถานที่ใดๆ) ทำให้ผู้ร่วมค้นหาสามารถที่จะมีส่วนร่วมเมื่อใดก็ได้ อย่งอิสระ [2]

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ตัวอย่างงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้ในการศึกษาการร่วมมือค้นหาข้อมูลแบบกลุ่มมีดังนี้ คือ

3.1 A Comparison of Action Transitions in Individual and Collaborative Exploratory Web Search

บทความนี้พูดถึงการค้นหาที่หลายแบบ และพฤติกรรมของผู้ใช้งาน ในด้านการทำงานร่วมกัน โดยศึกษาจากรูปแบบการทำงานที่แตกต่างกัน บทความนี้นำเสนอการเปรียบเทียบความแตกต่างของวิธีการค้นหา 3 เรื่อง

- ผู้ใช้ค้นหาพร้อมกัน แบบมีการสื่อสารที่ชัดเจน
- ผู้ใช้ค้นหาพร้อมกัน แบบมีการสื่อสารที่ไม่ชัดเจน
- ผู้ใช้ค้นหาคนเดียว ไม่สื่อสารกัน

การค้นหาแบบ Explicit Collaboration ระหว่างผู้ใช้ ยังส่งเสริมให้เกิด Implicit Collaboration การศึกษานี้ให้คำแนะนำ เกี่ยวกับระยะเวลาในการค้นหาและกิจกรรมที่ระบบการร่วมมือค้นหาข้อมูลแบบกลุ่มควรสนับสนุน [3]

3.2 Aggregated Search Interface Preferences in Multi-Session Search Tasks

Aggregated search interfaces จะแสดงผลการค้นหา ในแบบให้เห็นภาพรวมของผลลัพธ์การค้นหาจากหลายแหล่ง มี 3 แบบคือ

- A tabbed display
- A blended display and a blended display

- A similar functionality

งานก่อนหน้านี้นี้ศึกษาเกี่ยวกับ Vertical search (การค้นหาเฉพาะหัวข้อหรือประเภทข้อมูล) มีผลกระทบต่อพฤติกรรมการค้นหาของผู้ใช้หรืออิทธิพลของ tabbed และ blended interfaces กับพฤติกรรมการค้นหาของผู้ใช้แบบ single-session search task แต่ งานวิจัยนี้ จะศึกษาเกี่ยวกับอิทธิพลของ tabbed และ blended interfaces กับพฤติกรรมการค้นหาของผู้ใช้แบบ multi-session search task [4]

3.3 Collaborative search revisited

บทความนี้ พูดถึงความก้าวหน้าและความรู้เกี่ยวกับ Collaborative web search โดยเสนอข้อมูลการสำรวจ ผู้ใช้ที่แตกต่างกัน พบว่าการร่วมมือค้นหาข้อมูลแบบกลุ่มมีความแพร่หลายมากขึ้น (มีการพัฒนาเทคโนโลยีที่เพิ่มมากขึ้น เช่น smartphone และ social networking sites) การเปรียบเทียบกับงานวิจัยก่อนหน้านี้ พบการเปลี่ยนแปลงของความแพร่หลายในการใช้ เครื่องมือรวมกลุ่ม และ เทคโนโลยี

แม้จะมีการเพิ่มขึ้นของ เครื่องมือที่ใช้ค้นหาพร้อมกัน (Coagmento, Search Together และ ResultsSpace) แต่ในกลุ่มสำรวจ ไม่มีการใช้เทคนิคดังกล่าว แต่กลับพูดถึงเทคโนโลยีง่ายๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น e-mail, texting, instant messaging, phone calls and social networking [5]

4. แนวทางการดำเนินงาน

4.1 การศึกษาและรวบรวมข้อมูลระบบ

1. Coagmento

เป็น plug-in บน Firefox ช่วยให้สามารถค้นหาข้อมูลร่วมกันได้ โดยการเพิ่มสมาชิก และระบบของ Coagmento แบ่งเป็น 2 ส่วนหลัก คือ

- Toolbar ประกอบด้วย ปุ่มที่สามารถบันทึกหรือลบเว็บเพจ และให้คำอธิบายประกอบเว็บเพจ ปุ่มสำหรับดูสถิติในแต่ละเว็บเพจ เช่น จำนวนครั้งที่เข้าไปดูเว็บเพจ ผู้ใช้สามารถกดดูสถิติที่ได้บันทึกเอาไว้ จะได้รับข้อมูลเพิ่มเติม และปุ่มสำหรับดูสถิติในแต่ละงาน เช่น จำนวนหน้าเว็บเพจที่เข้าชม
- Sidebar ประกอบด้วยช่องสนทนา ได้ช่องสนทนาประกอบด้วย 3 แถบเกี่ยวกับประวัติของการค้นหา (queries) เว็บเพจที่ถูกบันทึก (pages) และข้อความสั้นๆ (snippets) ทุกคนในกลุ่มสามารถเข้าถึงข้อมูล ที่สนใจโดยการคลิก ตัวอย่างเช่น คลิกที่แถบ queries จะแสดงคำที่ค้นหาและผู้ที่ค้นหาด้วยคำนั้นทั้งหมดของกลุ่ม ในหน้าเบราร์เซอร์หลัก [6]

2. ResultsSpace

เป็นระบบที่เพิ่มประสิทธิภาพด้าน awareness ให้ผู้ค้นหาข้อมูลโดยประกอบด้วย

- Query box ใส่คีย์เวิร์ดเพื่อการค้นหา
- Result displays จะแสดง link ตรงกลางหน้าโดยข้างซ้ายของแต่ละ link จะมีการให้ผู้ใช้สามารถให้ rate แก่ link นั้นได้
- Document view page จะมีการแสดงข้อมูลในเว็บนั้นๆ รวมถึงมีการให้ rating ภายใน links นั้นๆ เหมือนใน result

display รวมถึงมีปุ่ม back เพื่อให้สามารถกลับไปแสดงผลการค้นหาได้

- Queries histories ในส่วนทางด้านขวาจะมีการแสดง คีย์เวิร์ดที่ถูกใช้ไปแล้ว โดยจะแสดง 5 อันดับสูงสุดของ คีย์เวิร์ดที่ถูกค้นหาและมีการแสดงแถบสี ที่แสดงอยู่ใต้คีย์เวิร์ดแต่ละคำ โดยจะสามารถระบุได้ว่า คีย์เวิร์ดนั้น มีกี่ document ที่ relevant, non-relevant หรือ maybe [7]

3. Search Together

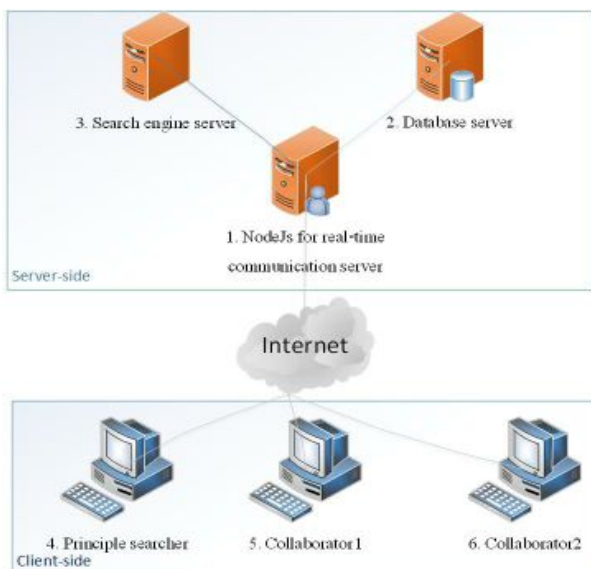
เป็นระบบที่สร้างขึ้นโดย Microsoft มี 3 ส่วนที่สำคัญคือ

- Awareness มีการแสดงสถานะของผู้ใช้ ถ้ารูปผู้ใช้ เป็นสีเทาแสดงว่า ไม่อยู่ในระบบแล้ว ในการค้นหา จะมีการบันทึกข้อมูลการค้นหา เพื่อลดความซ้ำซ้อนการใช้ คีย์เวิร์ดเดิม
- Division of Labor โดยเมื่อผู้ใช้เจอเว็บไซต์ที่อยากให้เพื่อนในทีมเห็น โดยจะสามารถเลือกกลุ่มของผู้ใช้ เพื่อทำการแนะนำ และ comments ได้
- Persistence เมื่อผู้ใช้มีการเข้าสู่ระบบเขาสามารถเห็นข้อมูลต่างๆ ที่ผู้ใช้คนอื่นได้ทำไว้ในตอนที่เขา ออฟไลน์และเก็บข้อมูลต่างๆ ที่เขาทำไว้ล่าสุด เพื่อเป็นการเตือนให้รู้ว่าทำอะไรไปแล้วบ้าง[8]

4. CoFox: A Synchronous Collaborative Browser

เป็นระบบแบบ synchronous collaboration โดยผู้ใช้จะทำงานร่วมกัน 2 คน จะต้องทำงานในเวลาเดียวกัน โดยมีการทำ awareness มีการดูผ่านหน้าต่าง remote view ซึ่งจะแสดงหน้าต่างเบราว์เซอร์ของผู้ร่วมค้นหา ทำให้สามารถช่วยในการประเมิน เว็บเพจร่วมกันได้ โดยใช้ พื้นที่ร่วมกัน [9]

4.2 การออกแบบระบบ



รูปที่ 1 สถาปัตยกรรมของระบบ CoZpace

รูปที่ 1 แสดงระบบค้นคืนสารสนเทศสำหรับการค้นหาข้อมูลแบบกลุ่ม ความร่วมมือ และส่วนการทำงานต่างๆ ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 5 ส่วน

หลัก ดังต่อไปนี้

1. NodeJs real-time communication server เป็นส่วนที่ให้บริการการติดต่อสื่อสารแบบ “เรียลไทม์” เช่น ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดเจนนคือ สันทนาการออนไลน์ และทำหน้าที่เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์
2. ฐานข้อมูล เป็นส่วนที่รวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกันเข้าไว้ด้วยกัน ในระบบฐานข้อมูลจะประกอบด้วยแฟ้มข้อมูล มีข้อมูลเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันเข้าไว้ด้วยกันอย่างเป็นระบบ
3. Search engine server เป็นส่วนที่ใช้ในการรวบรวมเว็บเพจช่วยในการค้นหาข้อมูล โดยเฉพาะข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต โดยครอบคลุมทั้งข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว
4. Principle searcher เป็นคนที่ทำการสร้างโปรเจกต์เพื่อทำการค้นหาข้อมูล สามารถเพิ่ม ผู้ร่วมค้นหา เข้ามาในโปรเจกต์เพื่อร่วมกันในการค้นหาข้อมูล และเป็นเพียงคนเดียวที่มีสิทธิ์ในการปิดโปรเจกต์ที่ตัวเองสร้างขึ้น
5. ผู้ร่วมค้นหาเป็นคนที่ถูก principle searcher เพิ่มเข้ามาในโปรเจกต์เพื่อช่วยในการค้นหาข้อมูลร่วมกัน ซึ่งสามารถทำกิจกรรมต่างๆ ที่ระบบมีให้ได้เหมือนกับ principle searcher แตกต่างกันตรงที่ผู้ร่วมค้นหา ไม่มีสิทธิ์ในการปิดโปรเจกต์แต่สามารถที่จะออกโปรเจกต์เมื่อไม่ต้องการที่จะเข้าร่วมการค้นหาข้อมูลนั้นได้

4.3 การพัฒนาระบบ

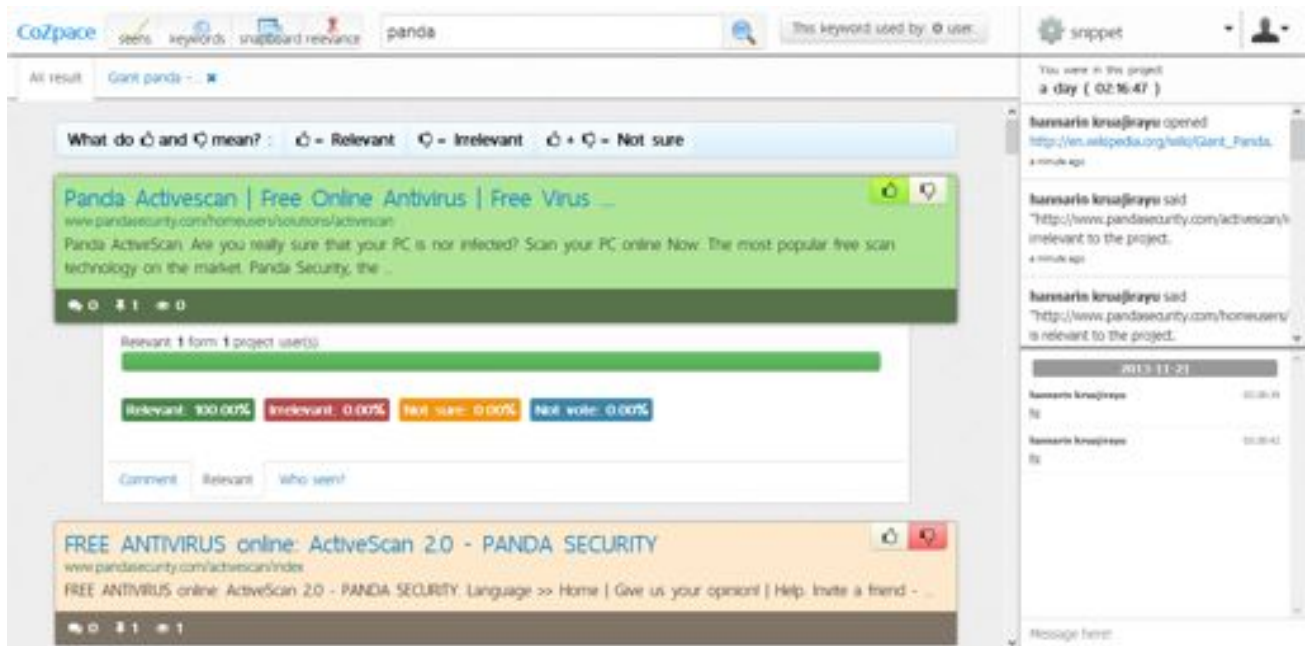
1. การทำงานแบบเรียลไทม์

1.1 Web Sockets

เป็น API ต่อยอดแนวทางของเอแจ็กซ์ คือการส่งข้อมูลจากเซิร์ฟเวอร์ไปไคลเอนต์ การส่งข้อมูลแบบ HTTP จะเปิดการเชื่อมต่อกับ เซิร์ฟเวอร์เพื่อส่งข้อมูล แล้วตัดการเชื่อมต่อเมื่อใช้เสร็จ ดังนั้นการขอข้อมูลจากเซิร์ฟเวอร์เป็นระยะจึงทำได้ยาก เพราะต้องดึงข้อมูลจาก เซิร์ฟเวอร์เป็นระยะ ซึ่งเปลืองโหลดของเซิร์ฟเวอร์โดยเฉพาะกรณีที่ต้องเปิดการเชื่อมต่อ http ค้างเอาไว้ Web sockets เกิดมาเพื่อแก้ปัญหานี้ โดยสร้างการเชื่อมต่อแบบ (เกือบ) ถาวรระหว่าง เซิร์ฟเวอร์กับไคลเอนต์ เพื่อให้ทั้งสองฝั่งส่งข้อมูลกันได้ [10]

1.2 NodeJs

เป็น server side javascript ซึ่งใช้แนวคิดแบบ asynchronous event-driven model รองรับการทำงานพร้อมกันเพื่อลด overhead ระหว่าง thread ซึ่งเหมาะกับระบบที่ต้องการทำงานแบบ “เรียลไทม์” การทำงานของโปรแกรมจะเป็นแบบ asynchronous หมายความว่า I/O จะไม่ถูกบล็อกการทำงาน เช่น การใช้งาน เอแจ็กซ์ เมื่อเริ่มทำงานก็จะ request ข้อมูลออกไประหว่างที่รอ response คำสั่งในบรรทัดถัดไปจะสามารถทำงานต่อไปได้ (ถ้าทำเป็นแบบ synchronous จะต้องรอให้มีการ response กลับมาก่อนจึงจะทำคำสั่งต่อไปได้) เมื่อมีการ response ข้อมูลกลับมา ก็จะมีการส่งอีเวนต์บอกว่ามีการตอบกลับมาแล้ว ซึ่ง



รูปที่ 2 Interface ของระบบ CoZpace แสดงผลการค้นหา

อีเว้นท์ตรงนี้เราสามารถเขียนโค้ดเพื่อจับ อีเว้นท์แล้วนำข้อมูลไปประมวลผลต่อ เช่น เอาไปแสดงผลหน้าเว็บเพจต่อได้ [11]

2. ผลการค้นห

Bing search API เป็นบริการข้อมูลเกี่ยวกับการค้นหาหรือเสิร์ช โดยเป็นบริการจากเว็บไซต์ของ bing.com ที่เปิดบริการเสิร์ช แบบ API ที่ให้เราสามารถทำการนำผลลัพธ์ที่ได้จากค้นหาของเว็บไซต์ Bing มาใช้งานในด้านต่างๆ ได้ [12]

4.4 แผนการทดสอบ

เรามีการตั้งสมมติฐานเพื่อประเมินระบบ โดยจะทำการเก็บข้อมูลในเชิงคุณภาพ โดยจะใช้แบบสอบถามในการถามถึงความพึงพอใจ และประสิทธิภาพของระบบ CoZpace โดยจะใช้การให้คะแนนแบบ 5 point likert-scale questions เพื่อมาใช้ในการประเมิน และมีคำถามปลายเปิดเพื่อให้ผู้ใช้งานระบบ CoZpace ได้แสดงความคิดเห็นได้อย่างเต็มที่ โดยให้แบบสอบถามเมื่อผู้ใช้ได้ทำการทดลองเสร็จสิ้นแล้ว

1. สมมติฐานดังต่อไปนี้ได้คิดค้นขึ้นเพื่อประเมินระบบของเรา

- 1.1. CoZpace ช่วยให้ผู้ใช้งานทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพเมื่อทำงานร่วมกัน เมื่อค้นหาข้อมูลทั่วไป
- 1.2. CoZpace ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้มากขึ้นและเร็วกว่าเมื่อเทียบกับระบบพื้นฐาน
- 1.3. การใช้ Snapboard ช่วยสนับสนุนทั้ง Synchronous และ Asynchronous Collaboration

2. คำถามแบบให้คะแนนมีดังนี้

- 2.1 การแสดงกิจกรรมต่างๆของผู้ร่วมค้นหา ช่วยให้เราสามารถค้นหาได้รวดเร็วขึ้น

- 2.2 การ relevant และแสดงความคิดเห็น ช่วยให้เราสามารถค้นหาได้รวดเร็วขึ้น
- 2.3 การแสดงคีย์เวิร์ดที่ใช้แล้ว และ เว็บไซต์ที่เข้าแล้ว ช่วยให้เราสามารถค้นหาได้รวดเร็วขึ้น
- 2.4 การสนทนาผ่าน instant message ช่วยให้เราสามารถค้นหาข้อมูลได้รวดเร็วขึ้น
- 2.5 การใช้ Snapboard ช่วยให้เราสามารถทำงานร่วมกันได้ง่ายขึ้น

3. คำถามแบบปลายเปิดมีดังนี้

- 3.1 ส่วนไหนของระบบ CoZpace ที่สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการค้นหา เพราะอะไร
- 3.2 คิดว่าระบบ CoZpace ควรมีอะไรเพิ่มเติม เพื่อให้ผู้ใช้ช่วยกันค้นหาได้รวดเร็วขึ้น

5. ผลการดำเนินงาน

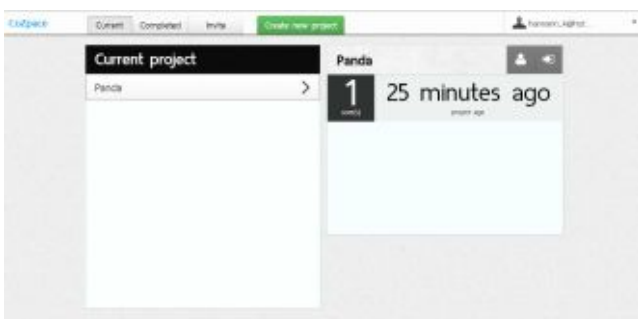
5.1 ผลการพัฒนาระบบ CoZpace

CoZpace เป็นระบบค้นหาข้อมูลเหมาะทั้งแบบผู้ค้นหาเพียงคนเดียวหรือแบบค้นหาร่วมกันเป็นทีม ซึ่งรองรับทั้ง direct และ indirect communication ระหว่างเพื่อนร่วมทีม ซึ่งในด้าน indirect communication ผู้ใช้สามารถดูประวัติการค้นหาของเพื่อนร่วมทีมได้สำหรับในด้าน direct communication พวกเขาสามารถใช้ instant message ที่มีให้ทางด้านขวามือ เพื่อการสนทนากับเพื่อนร่วมทีม จะมีหน้าหลักๆ 3 หน้าคือ i) หน้าจัดการโปรเจกต์ของระบบ ii) หน้าแสดงผลของเว็บไซต์ที่เข้าดู iii) หน้าแสดงผลการค้นหาทั้งหมด

จากรูปที่ 2 ระบบ CoZpace หน้าแสดงผลการค้นหาทั้งหมดประกอบด้วย 6 ส่วนที่สำคัญคือ

1. 4 บุ่มด้านซ้ายบน เป็นส่วนที่ใช้แสดงสรุปข้อมูลต่างๆ โดยจะมีข้อมูลดังนี้
 - 1.1 Seen จะแสดงเว็บไซต์ที่มีการเข้าดู ในโปรเจกต์ทั้งหมด

- 1.2 Keyword จะแสดงคีย์เวิร์ดทั้งหมดที่ใช้ค้นหา
- 1.3 Snapboard จะแสดงรูปทั้งหมดที่ได้ตัดเอาไว้
- 1.4 Relevant จะแสดงเว็บไซต์ที่มีการ Relevant, Non-relevant, Not Sure ทั้งหมดในโปรเจกต์ปัจจุบัน
2. ช่องตรงกลางเป็นส่วนไวส์ คีย์เวิร์ดที่ใช้ค้นหา
3. ตรงกลางเป็นส่วนแสดงผลเว็บไซต์ เป็นผลลัพธ์ของการค้นหา จะมีปุ่มซ้ายบน ซึ่งคือ relevant และ non-relevant ให้ rate เว็บไซต์ โดยจะมี 3 ลักษณะดังนี้
 - 3.1 สีเขียว เมื่อผู้ใช้มีการกดปุ่ม Relevant
 - 3.2 สีแดง เมื่อผู้ใช้มีการกดปุ่ม Non-Relevant
 - 3.3 สีเหลือง เมื่อผู้ใช้มีการกดทั้งปุ่ม Relevant และ Non-Relevant
4. ข้างใต้ทุกเว็บไซต์จะมีส่วนที่แสดงรายละเอียดของแต่ละเว็บไซต์โดยจะมี Tab อยู่ 3 ส่วนคือ
 - 4.1 comment เมื่อผู้ใช้ต้องการแสดงหรือดูความคิดเห็น
 - 4.2 relevant เมื่อผู้ใช้ต้องการดูอัตราของ relevant และ non-relevant และ Not sure ของแต่ละเว็บไซต์
 - 4.3 who seen? เมื่อผู้ใช้ต้องการดูว่าเว็บไซต์นี้มีใครเข้าไปดูมาแล้วบ้าง
5. ช่องขวาบนจะแสดงประวัติการเข้าใช้โปรเจกต์ปัจจุบันว่า เข้าเว็บไซต์ไหนอยู่ หรือปิดเว็บไซต์ไหนไปแล้ว รวมถึงการเข้าออกโปรเจกต์ที่ทำงานร่วมกัน
6. ช่องขวาล่างคือ instant message มีไว้สำหรับสนทนากับเพื่อนร่วมทีม



รูปที่ 3 Interface จัดการโปรเจกต์ของระบบ CoZpace

จากรูปที่ 3 แสดงหน้าจัดการโปรเจกต์ของระบบ CoZpace ประกอบด้วย

1. ปุ่ม Create new project ใช้ในการสร้างโปรเจกต์
2. ด้านบนจะมี Tab อยู่ 3 ส่วนคือ
 - 1.1 Current คือโปรเจกต์ที่ทำอยู่ในปัจจุบันและยังไม่เสร็จ
 - 1.2 Completed คือ โปรเจกต์ที่เสร็จแล้ว
 - 1.3 Invite คือ จะมี คำเตือนขึ้นเตือนให้ กดยอมรับ เมื่อมีคำเชิญจากผู้ร่วมทีมคนอื่นๆ เพื่อเข้าร่วมในโปรเจกต์
3. กล้องด้านขวาจะแสดงรายละเอียดของแต่ละโปรเจกต์ ซึ่งจะมี 2 ปุ่ม (ซ้ายบน) ซึ่งปุ่มแรกจะใช้ในการจัดการเชิญ เพื่อนเข้าโปรเจกต์และปุ่มที่สองใช้ในการเข้าสู่โปรเจกต์นั้น

จากรูปที่ 4 Interface แสดงผลเว็บไซต์ที่เปิดปัจจุบัน มีส่วนที่สำคัญคือ

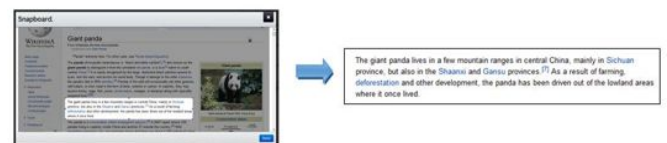
1. 4 ปุ่ม ด้านขวาบน มีไว้จัดการกับเว็บไซต์ปัจจุบันที่เปิดอยู่



รูปที่ 4 การแสดงเว็บเพจของระบบ CoZpace

โดยจะมีหน้าที่ดังนี้

- 1.1 comment ใช้แสดงความคิดเห็นเว็บไซต์ที่เปิดอยู่
- 1.2 relevant ใช้ในการให้ rate เว็บไซต์นั้นโดยมี 3 ตัวเลือกคือ relevant, non-relevant และ not sure
- 1.3 seen แสดงผู้ร่วมทีมที่เคยเข้ามาดูเว็บไซต์นี้มาก่อน
- 1.4 Snapboard ใช้ในการตัด ข้อมูลที่สนใจบางส่วนในเว็บไซต์ปัจจุบัน



รูปที่ 5 ฟังก์ชัน Snapboard ของระบบ CoZpace

จากรูปที่ 5 ฟังก์ชัน Snapboard (กระดานแสดงและแชร์ข้อมูลระหว่างกลุ่ม) เป็นฟังก์ชันใหม่ที่เรานำเสนอขึ้น เพื่อช่วยในการสนับสนุนการค้นหาแบบกลุ่ม ซึ่งสนับสนุนทั้ง synchronous และ asynchronous collaboration ทำให้ผู้ใช้สามารถร่วมมือกันได้ทั้งในเวลาเดียวกันหรือ ช่วงเวลาที่ต่างกันก็ได้ ซึ่งประกอบด้วยความสามารถที่สำคัญคือ

1. สามารถแชร์รูปให้กับผู้ร่วมค้นหาค้นหาอื่นๆได้
2. การตัดสินใจสำคัญในหน้าเว็บ
3. มีการอ้างอิงถึงแหล่งที่มาของเว็บ
4. สามารถแสดงความคิดเห็นกับรูปได้

5.2 ผลการประเมินคุณภาพและความพึงพอใจ

จากการรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถาม พบว่าผู้ใช้ส่วนใหญ่เห็นว่าระบบ CoZpace ทำให้การค้นหาข้อมูลได้รวดเร็วขึ้น เนื่องจากการแสดงเว็บไซต์ที่ผู้ใช้คนอื่นเข้าไปแล้ว รวมถึงการให้ relevant หรือ non-relevant กับเว็บนั้น ก็ทำให้ผู้ใช้ทราบได้ว่าเว็บไซต์นั้นเป็นเว็บไซต์ที่น่าจะเกี่ยวข้องกับเรื่องที่ค้นหา รวมถึงสามารถดูได้ว่าเว็บไซต์นั้นมีผู้ใช้คนใดเคยเข้าดูแล้วบ้าง ในส่วนของ instant message ผู้ใช้เห็นว่ามีประโยชน์น้อย เนื่องจากระบบนั้นสามารถ comment ในแต่ละเว็บไซต์ได้ ทำให้ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องใช้ instant message มากนัก ส่วนการแสดง keyword ที่เคยใช้ค้นหา ผู้ใช้เห็นว่ามีความประโยชน์เพราะช่วยลดการซ้ำ

keyword ที่เข้ากับผู้อื่นและช่วยให้ผู้ใช้สามารถดูประวัติ keyword ที่เคยใช้ได้

ในส่วนของ Snapboard ทำผู้ใช้มีความสะดวกมากขึ้นเวลากลับมาดูอีกครั้ง เนื่องจากไม่ต้องเสียเวลาเข้าแต่ละเว็บเพจเพื่อหาข้อมูลในส่วนสำคัญของเว็บไซต์นั้น รวมถึงทำผู้อื่นสามารถดูเฉพาะข้อมูลส่วนที่สำคัญในเว็บไซต์นั้นได้ และข้อเสนอแนะจากผู้พบว่ามีผู้ใช้งานเสนอแนะให้ระบบสามารถสื่อสารกันได้ด้วยเสียง ซึ่งน่าจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพได้และสะดวกในการค้นหามากขึ้น

6. บทสรุป

ในบทความนี้ นำเสนอระบบค้นหาข้อมูลแบบร่วมมือชื่อ CoZpace ซึ่งออกแบบมาเพื่อสนับสนุน การรับรู้ในการค้นหาข้อมูลแบบกลุ่ม ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ ในการค้นหาข้อมูล โดยจะมีฟังก์ชันที่ช่วยให้แต่ละคนสามารถ ร่วมมือกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การ chat กับผู้ร่วมค้นหา การ comment เว็บไซต์ที่น่าสนใจ การ relevant เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง และการมี awareness ในระบบ ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้รับรู้ถึงกิจกรรมต่างๆ ที่ผู้ร่วมค้นหาได้กระทำไม่ว่าจะเป็น การเข้าเว็บไซต์อะไร หรือใช้คีย์เวิร์ดอะไร ในการค้นหาข้อมูลในปัจจุบัน จะทำให้ไม่เสียเวลาในการค้นหาที่ซ้ำซ้อนกันกับผู้ร่วมค้นหา เช่น การใช้คีย์เวิร์ดเดียวกัน ซึ่งจะได้ผลการค้นหาที่เหมือนกัน หรือการเข้าเว็บไซต์เดียวกันซึ่งอาจเป็นเว็บไซต์ประเภท non-relevant ซึ่งไม่มีประโยชน์และเสียเวลา อีกทั้งระบบมีการเก็บสรุปกิจกรรมที่เราทำในระบบ ซึ่งสามารถดูย้อนหลังได้ว่าเราเคยทำอะไร เช่น ใช้คีย์เวิร์ดอะไรมาแล้วบ้าง เคยเข้าเว็บไซต์ไหนมาแล้วบ้าง หรือมีเว็บไซต์ไหนที่เรา relevant และ non-relevant ไว้บ้าง

เอกสารอ้างอิง

[1] Wikipedia. *Collaborative Search Engine*. [online] May 2013

[cited 2013 Jun 20] Available from:

http://en.wikipedia.org/wiki/Collaborative_search_engine

[2] J. Ashley; *Synchronous and Asynchronous Communication*

Tools; [online] Dec 2003 [cited 2013 Jun 20] Available from:

<http://www.asaecenter.org/Resources/articledetail.cfm?itemnumber=13572>

[3] Z. Yue, S. Han, and D. He; *A Comparison of Action Transitions in Individual and Collaborative Exploratory Web Search*; In Proceedings of the 8th Asia Information Retrieval Societies Conference, AIRS 2012; Tianjin, China; pages 56-63

[4] M. Bron, J.V. Gorp, F. Nack, L.B. Baltussen, and M.D. Rijke; *Aggregated Search Interface Preferences in Multi-Session Search Tasks*; In Proceedings of the 36th Annual International ACM Special Interest Group on Information Retrieval Conference, SIGIR 2013; Dublin, Ireland; pages 123-132

[5] M.R. Morris; *Collaborative Search Revisited*; In Proceedings of the 16th Conference on Computer Supported Cooperative Work and Social Computing, CSCW 2013; San Antonio, USA.; pages 1181-1192

[6] C. Shah and G. Marchionini; *Awareness in Collaborative Information Seeking*; Journal of the American Society for Information Science and Technology 2010; USA.; pages 1970-1986

[7] R. Capra, A.T. Chen, K. Hawthorne, and J. Arguello; *ResultsSpace: An Experimental Collaborative Search Environment*; Journal of the American Society for Information Science and Technology 2011; USA.; pages 1-4

[8] M.R. Morris and E. Horvitz; *SearchTogether: An Interface for Collaborative Web Search*; In Proceedings of the 20th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology, UIST 2007; pages 3-12

[9] J.R. Perez, T. Leelanupab, and J.M. Jose. *CoFox: A Synchronous Collaborative Browser*; In Proceedings of the 8th Asia Information Retrieval Societies Conference; AIRS 2012; Tianjin, China. pages 262-274

[10] B.P. Hogan. *HTML5 & CSS3*; Reading: Addition-Pragmatic Programmers, LLC. 2010

[11] P. Teixeira. *Professional Node.js*; Reading: Addition-John Wiley & Sons, Inc. 2013

[12] *BingDev. API Basics*; [online] [cited 2013 Nov 29] Available from: <http://www.bing.com/developers/s/apibasics.html>