สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 2
แก้ไขเพิ่มเติม

การค้นคืนสารสนเทศ
Information Retrieval

ดร.วิรัช ศรเลิศล้ำวาณิช

การค้นคืนสารสนเทศ
Information Retrieval

ถ่ายเอกสารแทนการใช้หนังสือ
คือการทำลายภูมิปัญญาสร้างสรรค์

การค้นคืนสารสนเทศ
Information Retrieval

ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 2 แก้ไขเพิ่มเติม

ดร.วิรัช ศรเลิศล้ำวาณิช
สถาบันเทคโนโลยีนานาชาติสิรินธร
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
2561

วิรัช ศรเลิศล้ำวาณิช.

การค้นคืนสารสนเทศ = Information Retrieval.

1. การค้นข้อสนเทศ. 2. ระบบการจัดเก็บและค้นข้อสนเทศ.

3. การสืบค้นข้อมูล.

Z667

ISBN 978-616-314-403-4

ISBN (E-BOOK) 978-616-314-416-4

ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 2 เดือนสิงหาคม 2561

จำนวน 200 เล่ม

ฉบับอิเล็กทรอนิกส์ (e-book) กันยายน 2561

จัดพิมพ์และจำหน่ายโดย**สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์**

ท่าพระจันทร์: อาคารธรรมศาสตร์ 60 ปี ชั้น U1 มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ถนนพระจันทร์ กรุงเทพฯ 10200 โทร. 0-2223-9232

ศูนย์รังสิต: อาคารโดมบริหาร ชั้น 3 ห้อง 317 มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12121

โทร. 0-2564-2859-60 โทรสาร 0-2564-2860

http://www.thammasatpress.tu.ac.th, e-mail: unipress@tu.ac.th

พิมพ์ที่**ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอ เอ เอ เซอร์วิส**

นายอาทิตย์ พงษ์ภัทระวิทย์ ผู้พิมพ์ผู้โฆษณา

พิมพ์ครั้งที่ 1 เดือนกุมภาพันธ์ 2560 จำนวน 100 เล่ม

พิมพ์ครั้งที่ 1 เดือนธันวาคม 2560 จำนวน 70 เล่ม (ฉบับพิมพ์เพิ่ม)

พิมพ์ครั้งที่ 2 เดือนสิงหาคม 2561 จำนวน 200 เล่ม

ราคาเล่มละ 140.- บาท

สารบัญ

คำนำ

ตำราภาษาไทยมีจำกัดมากโดยเฉพาะตำราสำหรับวิชาการทางด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ ทำให้นักศึกษามีโอกาสทำความเข้าใจทางด้านเนื้อหาได้อย่างจำกัด วิทยาการด้านคอมพิวเตอร์มีพัฒนาการและการเปลี่ยนแปลงที่เร็วมาก จนบางครั้งก็เคยคิดว่าถ้าจะตามวิทยาการทางด้านนี้ให้ทัน ก็จำเป็นต้องอ่านตำราที่เป็นภาษาอังกฤษที่เป็นสากลและมีผู้แต่งจำนวนมากเท่านั้น อย่างไรก็ตามเนื้อหาส่วนใหญ่ก็จะประกอบไปด้วยบริบทที่เป็นภาษาอังกฤษและมีตัวอย่างการประยุกต์ใช้ที่แตกต่างจากภาษาไทยเป็นอย่างมาก เมื่อวิทยาการการค้นคืนข้อมูลมีส่วนเกี่ยวข้องกับการใช้ภาษาอยู่มาก ดังนั้นการแต่งตำราเป็นภาษาไทยน่าจะเป็นประโยชน์สำหรับคนอ่านได้มากกว่า ได้เห็นตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมโดยไม่ต้องแปลเทียบ และเป็นการเพิ่มทางเลือกในการอ่านสำหรับตำราภาษาไทยที่มีอยู่น้อยมากเมื่อเทียบกับภาษาอังกฤษหรือภาษาอื่นที่เป็นภาษาหลัก อย่างไรก็ตามการใช้คำศัพท์ทางวิชาการที่เป็นภาษาไทยก็ยังเป็นอุปสรรคอย่างยิ่งในการหาคำศัพท์ที่เหมาะสมสำหรับการอ่านทำความเข้าใจได้อย่างสะดวก และหลายครั้งก็จำเป็นที่จะต้องกำกับด้วยภาษาอังกฤษที่เป็นต้นฉบับของความคิดและทฤษฎีนั้นๆ ดังนั้นจึงแนะนำให้ทำความเข้าใจในคำศัพท์ที่เป็นภาษาต้นฉบับด้วย โดยตั้งใจอย่างยิ่งที่จะให้คำอธิบายที่เป็นพื้นฐานแห่งความคิดและทฤษฎีที่กระจ่างที่สุด

งานเขียนหนังสือเล่มนี้ได้เริ่มขึ้นจากความตั้งใจที่จะให้ผู้อ่านได้มีความเข้าใจที่ถ่องแท้ จึงได้รวบรวมและแปลงเป็นการอธิบายที่ครอบคลุมและให้ข้อมูลที่มาที่ไปของหลักการมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยมีตัวอย่างและข้อมูลที่เกิดจากงานวิจัยประกอบ เนื้อหาจึงได้มาจากการค้นคว้าจากหลายแหล่งและจากบทความวิจัยที่ผ่านมาโดยเฉพาะในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการประมวลผลภาษาไทย ผลการประยุกต์ใช้ในการอธิบายจึงน่าจะสะท้อนปัญหาของการเตรียมการสำหรับการค้นคืนได้อย่างตรงประเด็นที่สุด

หนังสือเล่มนี้ประกอบด้วยเนื้อหาที่เป็นพื้นฐานของ “การค้นคืนสารสนเทศ” เริ่มตั้งแต่ความจำเป็น ลักษณะเฉพาะทางภาษาที่มีผลต่อการสร้างดัชนีของคำค้น การขยายคำค้นด้วยวิธีการต่างๆ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มีความครอบคลุมมากยิ่งขึ้น การเพิ่มประสิทธิภาพของการค้นคืน และที่เป็นหลักทฤษฎีที่เป็นหัวใจของการค้นคืน อันได้แก่ การกำหนดคะแนนหรือน้ำหนักสำหรับคำสำคัญ ไม่ว่าจะเป็นการใช้ค่าความถี่หรือค่าน้ำหนักของคำ ที่คำนวณได้จากค่า tf-idf และการใช้วิธีการของการจำแนกเอกสาร รวมถึงการประมวลผลเอกสารในรูปของปริภูมิเวกเตอร์ (Vector space) ทั้งนี้จะให้ข้อมูลที่เป็นพื้นฐานเพื่อความเข้าใจในทฤษฎีอย่างครบถ้วน

ขอแสดงความขอบคุณสำหรับนักศึกษาปริญญาโทและเอก ได้แก่ เรือเอกภัธ โชติกะพุกกะนะ, ภาณุวัฒน์ อัศวินใจเพ็ชร, อกณิฐ กวางแก้ว, วรัญรัชญ์ วิริยะวิทย์, เสฏฐวุฒิ เกียรติศักดิ์โสภณ, กิติยา สุริยฉาย, และดีมาก บูรกิจบำรุง ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการสร้างตัวอย่างและตรวจสอบรายละเอียดของบทความ

ดร.วิรัช ศรเลิศล้ำวาณิช

บทที่ 1

การค้นคืนแบบบูลีน (Boolean Retrieval)

การค้นคืนสารสนเทศในความหมายที่แคบลงจะเป็นการค้นคืนเอกสาร ซึ่งเป็นกิจกรรมที่เราๆ จะต้องเผชิญอยู่เป็นประจำในการดำรงชีพปัจจุบันนี้ ไม่ว่าจะเป็นชีวิตส่วนตัวที่ต้องการค้นหาเอกสาร หรือข้อมูลที่ต้องการ หรือการค้นหาข้อมูลแหล่งท่องเที่ยว ที่พัก หรือแม้แต่การจะซื้อหาของใช้ในปัจจุบันก็ไม่สามารถจะหลีกเลี่ยงการค้นคืนสารสนเทศได้ หรือว่าจะเป็นชีวิตการทำงานที่มีเอกสารล้นมือ เนื่องจากความสะดวกในการเขียนเอกสารมีมากขึ้น ทุกอย่างสามารถที่จะบันทึกได้ทุกแห่ง ด้วยความหลากหลายของโปรแกรมประยุกต์ เอกสารจึงอาจถูกจัดเก็บไว้ในหลากหลายรูปแบบและมักจะเป็นฐานข้อมูลเพื่อความสะดวกในการค้นคืน รูปแบบของเอกสารหลักๆ ก็สามารถที่จะแบ่งออกตามลักษณะโครงสร้างการจัดเก็บได้ ดังสามรูปแบบต่อไปนี้

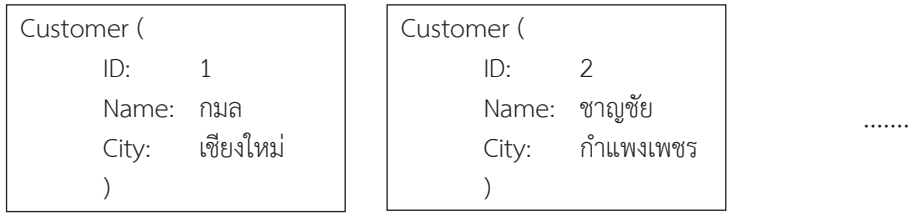
• ข้อมูลแบบมีโครงสร้าง (Structured Data)

เป็นข้อมูลที่ถูกจัดเก็บโดยมีโครงสร้างที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบต่างๆ อย่างชัดเจน ส่วนใหญ่จะถูกจัดเก็บตามรูปแบบของระบบฐานข้อมูล (DBMS—Database Management System หรือ RDBMS—Relational Database Management System) ที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย และจะมีมาตรฐานของภาษาที่ใช้ในการติดต่อ เรียกว่า SQL (Structured Query Language) ฐานข้อมูลจะถูกจัดเก็บเป็นตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแถวกับสดมภ์ เช่น

ตารางที่ 1.1 ตัวอย่างฐานข้อมูลลูกค้า (Customer)

ID	Name	City
1	กมล	เชียงใหม่
2	ชาญชัย	กำแพงเพชร
3	สรรเสริญ	ปราจีนบุรี
4	อารี	ตรัง

ซึ่งแต่ละแถวสามารถแสดงเป็นรูปแบบของเรคคอร์ด (record) และส่วนประกอบที่เป็นฟิลด์ (field) ได้ดังนี้



รูปที่ 1.1 ตัวอย่างการแสดงผลฐานข้อมูลในรูปแบบเรคคอร์ดและฟิลด์

โดยที่มี Customer เป็นชื่อของเรคคอร์ด ID, Name, City เป็นชื่อของฟิลด์ และ 1, กมล, เชียงใหม่ เป็นค่าของฟิลด์นั้นๆ

ข้อมูลแบบมีโครงสร้างนี้จะระบุแต่ละส่วนประกอบอย่างชัดเจน ทำให้สามารถที่จะค้นคืนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และภาษา SQL ก็รองรับการใช้เงื่อนไขต่างๆ ในการค้นคืนได้

- **ข้อมูลแบบกึ่งมีโครงสร้าง (Semi-Structured Data)**

เป็นข้อมูลที่มีการกำกับองค์ประกอบและความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบในข้อความหรือเอกสารเป็นบางส่วน ซึ่งจะนำมากำกับเป็นรูปแบบของไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) ปัจจุบันข้อมูลประเภทนี้จะใช้ในการเผยแพร่และแลกเปลี่ยนกันเป็นส่วนใหญ่ในการสื่อสารทางอินเทอร์เน็ต เนื่องจากความแพร่หลายของการพัฒนามาตรฐานโครงสร้างข้อมูลสำหรับการสื่อสาร เพื่อความสะดวกและความมีประสิทธิภาพในการแลกเปลี่ยนข้อมูล เช่น HTML (HyperText Markup Language), XML (Extensible Markup Language), JSON (JavaScript Object Notation) เป็นต้น จากที่ HTML เป็นภาษาที่ใช้กันอย่างแพร่หลายเมื่อเว็บเบราว์เซอร์ที่พัฒนาขึ้นได้กำหนดใช้ HTML เป็นมาตรฐานในการสร้างเว็บเพจ (Webpage) ที่มีลักษณะเป็นไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) สำหรับการเชื่อมโยงเว็บเพจเข้าด้วยกันบนโปรโตคอลที่เป็น HTTP (Hypertext Transfer Protocol) สำหรับการใช้บริการบนอินเทอร์เน็ตที่เรียกว่าเวิลด์ไวด์เว็บ (World Wide Web—WWW) และ XML ก็เป็นภาษาสำหรับการกำกับข้อมูลที่มีความยืดหยุ่นมากขึ้นโดยที่ผู้ใช้สามารถที่จะนิยามองค์ประกอบและความสัมพันธ์ขึ้นมาใหม่ได้ ส่วน JSON ก็เป็นตัวอย่างมาตรฐานโครงสร้างข้อมูลที่นำมาใช้ทดแทน XML เพื่อที่จะให้มีประสิทธิภาพในการสื่อสารที่สูงขึ้น มีความสิ้นเปลืองในการส่งผ่านข้อมูลที่ลดลง

```
<p>
นายกมลต้องการซื้อคอนโดที่เชียงใหม่ราคา 2.5 ล้านบาท ในต้นปี 2559 นี้<br />
จึงขอทำเรื่องกู้เงินจาก<a href ="http:// http://www.bankthailand.info/BankInThailand.htm">
ธนาคารกสิกรไทย</a>จำนวน 1.5 ล้านบาท โดยจะผ่อนชำระในเวลา 10 ปี
</p>
```

รูปที่ 1.2 ตัวอย่างข้อมูลในรูปแบบ HTML

และข้อมูลแบบกึ่งมีโครงสร้างที่พบกันบ่อยก็เป็นข้อความในรูปแบบของอีเมล์ ข้อมูลหลักๆ ที่มีการกำกับจะเป็น วันที่ (Date) ชื่อเรื่อง (Subject) ชื่อผู้ส่ง (From) ชื่อผู้รับ (To) และประเภทเนื้อหา (Content-Type)

```
MIME-Version: 1.0
Received: by 10.36.105.85 with HTTP; Sat, 14 May 2016 22:13:29 -0700 (PDT)
Reply-To: kamol@worldmail.com
Date: Sun, 15 May 2016 12:13:29 +0700
Delivered-To: kamol@worldmail.com
Message-ID: <CAEPNvEAVTKytQ0BwHKF-N26iJ_dqAOvP_jQ0SqJJ4fgVMbRmHw@mail.gmail.com>
Subject: Home loan
From: Kamol < kamol@worldmail.com >
To: “banker@worldmail.com” <banker@worldmail.com>
Content-Type: text/plain; charset=UTF-8

เรียน นายธนาคาร

นายกมลต้องการซื้อคอนโดที่เชียงใหม่ราคา 2.5 ล้านบาท ในต้นปี 2559 นี้
จึงขอทำเรื่องกู้เงินจากธนาคารกสิกรไทยจำนวน 1.5 ล้านบาท โดยจะผ่อนชำระในเวลา 10 ปี

ด้วยความเคารพ
กมล
```

รูปที่ 1.3 ตัวอย่างข้อความในอีเมล์

- **ข้อมูลแบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured Data)**

เป็นข้อมูลที่อยู่ในลักษณะที่เป็นข้อมูลดิบ (raw data) หรือเป็นข้อมูลที่ไม่ได้มีการระบุโครงสร้างที่แน่นอน หากเป็นข้อความก็เป็นข้อความดิบ (raw text) ที่มีแต่เฉพาะเนื้อหาไม่ได้มีการระบุโครงสร้างของข้อความที่ชัดเจน การประมวลผลจึงจำเป็นที่จะต้องมีการรู้จำองค์ประกอบหรือโครงสร้างเอง ไม่ว่าจะมาจากการเรียนรู้จากตัวอย่างที่ผ่านมา (Supervised learning) หรือการเรียนรู้ที่ได้จากการคัดแยกเองจากการคำนวณในรู้แบบที่น่าจะเป็น (Unsupervised learning) ข้อความส่วนใหญ่จะเป็นข้อมูลแบบไม่มีโครงสร้างเนื่องจากสร้าง

ได้ง่าย โดยเฉพาะที่เป็นข้อความ เนื่องจากไม่จำเป็นต้องเรียนรู้หรือใช้เครื่องมือพิเศษใดๆ ในการเขียนข้อความ เพราะเป็นภาษาที่ทุกคนเขียนได้และเข้าใจ แต่สำหรับการประมวลผลทางคอมพิวเตอร์แล้วจำเป็นที่จะต้องใช้เทคนิคหลากหลายเพื่อที่จะเข้าใจโครงสร้างและองค์ประกอบซึ่งเป็นความจำเป็นพื้นฐานสำหรับการค้นคืนข้อมูล

นายกมลต้องการซื้อคอนโดที่เชียงใหม่ราคา 2.5 ล้านบาท ในต้นปี 2559 นี้
จึงขอทำเรื่องกู้เงินจากธนาคารกสิกรไทยจำนวน 1.5 ล้านบาท โดยจะผ่อนชำระในเวลา 10 ปี

รูปที่ 1.4 ตัวอย่างข้อมูลแบบไม่มีโครงสร้าง

ไม่ว่าข้อมูลจะถูกเก็บไว้ในลักษณะไหน กระบวนการการค้นคืนต้องสามารถที่จะให้ผู้ใช้ระบุความต้องการของตนเองโดยการนำเสนอในลักษณะข้อมูลที่ระบบสามารถที่จะประมวลผลได้ เนื่องจากการค้นคืนมาจากความต้องการของผู้ใช้ ซึ่งจำเป็นต้องมีการตีความหมายให้ออกมาเป็นคำพูดหรือชุดคำศัพท์ที่สามารถใช้ในการประมวลผลการค้นคืนต่อไป ดังนั้นผลที่ได้ก็จะเป็นข้อความที่จะสามารถสร้างความพึงพอใจให้กับผู้ใช้ได้มากน้อยเพียงไร อย่างไรก็ตามผลความพึงพอใจก็ยังคงต้องขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของแต่ละคนที่อาจแตกต่างกันได้

การค้นคืนแบบบูลีนจึงเป็นการค้นคืนเอกสารที่ประเมินจากการมีอยู่ของชุดคำที่แปลงมาจากความต้องการของผู้ใช้ ว่ามีปรากฏอยู่ในเอกสารมากน้อยเพียงไร หรืออีกนัยหนึ่งก็เป็นการวัดความใกล้เคียงระหว่างชุดคำที่ใช้ในการค้นคืนกับเอกสารที่มีอยู่ในฐานข้อมูล โดยคำนึงถึงเฉพาะการปรากฏอยู่ของชุดคำ แต่ไม่ได้คำนึงถึงความถี่ของการเกิดของคำในเอกสาร

1.1 ปัญหาของการค้นคืน

เนื่องจากผลสัมฤทธิ์ของการค้นคืนนั้นคือค่าความพึงพอใจของผู้ใช้ ดังนั้นจึงเป็นการยากที่จะวัดเปรียบเทียบคุณภาพของรูปแบบที่ใช้ในการค้นคืน เมื่อแปลงความต้องการมาเป็นชุดคำที่ใช้ในการค้นคืน ปัญหาของการค้นคืนจึงเป็นเรื่องของคุณภาพในการค้นหาด้วยการวัดค่าความใกล้เคียงด้วยรูปแบบที่เหมาะสม และประสิทธิภาพในการคืนคำตอบให้ได้ในระยะเวลาที่จำกัดในกรณีที่มีเอกสารที่จะต้องทำการเปรียบเทียบอยู่เป็นจำนวนมาก และสิ่งที่ตามมา

เนื่องจากปริมาณเอกสารที่มีอยู่มากแล้ว การลำดับความใกล้เคียงของเอกสารต่อคำค้นจึงมีความหมายขึ้นมาก

ภายใต้สภาวการณ์ทั่วไปเอกสารจะมีอยู่เป็นจำนวนมากและมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ดังนั้นปัญหาของการค้นคืนจึงพอจะให้ข้อสังเกตได้ดังนี้

- ปริมาณเอกสารที่มีอยู่เป็นจำนวนมากและมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ การค้นคืนจึงจำเป็นต้องคำนึงถึงประสิทธิภาพในการประมวลผล การจัดเก็บ และการปรับแต่ง
- เงื่อนไขที่จะสามารถใช้ในการระบุคำค้น การระบุการมีอยู่ของคำอย่างเดียวอาจไม่เพียงพอ บางครั้งจำเป็นที่จะต้องระบุระยะห่างระหว่างคำด้วยเพื่อให้คำเหล่านั้นอยู่ในบริบทเดียวกันด้วย เช่น ประโยค หรือวลีเดียวกัน เป็นต้น โดยเฉพาะคำในภาษาไทยที่อาจมีคำแทรก การลดรูปหรือคำสะกดต่างอยู่ค่อนข้างบ่อย เช่น “การออกกำลังกาย” ซึ่งมักจะใช้ไม่แตกต่างไปจากคำว่า “ออกกำลังกาย” หรือการลดรูปของคำว่า “รถสีแดง” เป็น “รถแดง” “พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติเจ้าสามพระยา” เป็น “พิพิธภัณฑ์เจ้าสามพระยา”
- การเรียงลำดับความใกล้เคียงของเอกสารที่มีต่อคำค้น ในบางครั้งเมื่อมีผลลัพธ์เป็นจำนวนมาก การพิจารณาแต่ละเอกสารจะใช้เวลานาน และโดยพฤติกรรมของผู้ใช้แล้วย่อมที่จะทบทวนผลลัพธ์ได้เฉพาะเอกสารที่อยู่ต้นๆ จำนวนหนึ่งเท่านั้น เช่น Google อาจคืนผลกลับมาเป็นสามสิบกว่าล้านเว็บไซต์สำหรับคำค้นคำว่า “รถ” แต่ผู้ใช้จะสามารถดูไปได้สักกี่หน้า

ดังนั้นในขั้นแรกสำหรับการค้นคืนเอกสารนั้นจำเป็นต้องเตรียมเอกสารสำหรับการค้นคืนด้วยการถอดเอกสารออกมาเป็นตารางความสัมพันธ์ระหว่างคำกับเอกสาร (Term-document matrix) ค่าที่ปรากฏในตารางนั้นจะเป็น 0 หรือ 1 เท่านั้น โดยที่ 0 หมายความว่าคำๆ นั้นไม่ได้ปรากฏอยู่ในเอกสาร ส่วน 1 หมายความว่าคำๆ นั้นปรากฏอยู่ในเอกสาร

ตารางที่ 1.2 ตารางความสัมพันธ์ระหว่างคำกับเอกสาร (Term-document matrix) ค่าของสมาชิกในเมทริกซ์ (t, d) = 0 เมื่อไม่ปรากฏคำ (t) ในเอกสาร (d)

	เศรษฐกิจ	บันเทิง	ต่างประเทศ	วิถีชีวิต	การเมือง	สังคม	กีฬา
อัตราดอกเบี้ย	1	0	0	0	0	1	0
ช่อง7	0	1	0	0	1	1	0
แผ่นดินไหว	0	0	1	1	1	1	0
แคลอรี	0	0	0	1	0	0	0
ร่างรัฐธรรมนูญ	0	0	1	1	1	1	0
ยาบ้า	0	0	0	0	0	1	0
เลสเตอร์ซิตี้	0	0	0	0	1	1	1

ตารางความสัมพันธ์ระหว่างคำกับเอกสาร (Term-document matrix) ได้จากการสำรวจการปรากฏของคำในเอกสารของแต่ละหมวด แล้วบันทึกค่าของสมาชิกในเมทริกซ์ (t, d) โดยค่าของสมาชิกในเมทริกซ์ (t, d) = 1 เมื่อพบคำ (t) ในเอกสาร (d) และค่าของสมาชิกในเมทริกซ์ (t, d) = 0 เมื่อไม่พบคำ (t) ในเอกสาร (d) เช่น (แคลอรี, เศรษฐกิจ) = 0 เมื่อไม่พบคำว่า “แคลอรี” ในเอกสารเศรษฐกิจ แต่ (ร่างรัฐธรรมนูญ, การเมือง) = 1 แสดงว่าพบคำว่า “ร่างรัฐธรรมนูญ” ในเอกสารการเมือง ดังนั้นเมื่อดูจากตารางความสัมพันธ์ระหว่างคำกับเอกสารเท่านั้นก็จะทำให้เราสามารถที่จะค้นคืนเอกสารที่เกี่ยวข้องกับคำที่เราสนใจได้

การคำนวณในการค้นคืนแบบบูลีน (Boolean retrieval) เวกเตอร์ของคำจะถูกสร้างขึ้นจากแถวของตาราง และเมื่อต้องการรู้ผลของการค้นคืนว่ามีเอกสารในหมวดไหนที่เขียนถึง แผ่นดินไหว ร่างรัฐธรรมนูญ และ เลสเตอร์ซิตี้ บ้าง ก็สามารถที่จะคำนวณได้จาก แผ่นดินไหว AND ร่างรัฐธรรมนูญ AND เลสเตอร์ซิตี้

0011110 AND 0011110 AND 0000111 = 0000110

คำตอบคือ การเมือง และ สังคม เนื่องจากค่าของบิตที่ 5 และบิตที่ 6 เป็น 1 ซึ่งเป็นผลลัพธ์ของการคำนวณของเวกเตอร์ระดับบิตด้วยตัวดำเนินการ AND