

เอกสารอ้างอิงภาษาต่างประเทศ

1. Gerard Salton. Automatic Text Processing: The Transformation, Analysis, and Retrieval of Information by Computer. Addison-Wesley Publishing Company, Inc., 1989.
2. John Ashford, and Peter Willett. Text Retrieval and Document Database. Chartwell-Bratt Ltd, 1988.
3. Gerard Salton, and Michael J. McGill. Introduction to Modern Information Retrieval. McGraw-Hill, Inc., New York, 1983.
4. Carol Tenopir, and Gerald Lundeen. Managing your information. Neal-Schuman Publishers, New York, 1988.
5. Wong, S.K.M., Ziarko, W., Raghavan, V.V., and Wong, P.C.N. On modeling of information retrieval concepts in vector spaces. ACM Transactions on database systems 12, 2(June 1987), 299-321.
6. Al Stevens. C Data Base Development. McGraw-Hill Book Co., 1987.

7. Alistair Sutcliffe. Jackson System Development. Prentice Hall International (UK) Ltd, 1988.
8. Borland. Turbo C Reference Guide. Borland International, Inc., 1987.
9. Brian W. Kernighan and Dennis M. Ritchie. The C Programming Language. Bell Laboratories, Murray Hill, New Jersey, 1978.
10. Gerard Salton. Another look at automatic text-retrieval system. Commun. ACM 29, 7(July 1986), 648-656.
11. Gerard Salton, and Chris Buckley. Parallel text search method. Commun. ACM 31, 2(Feb. 1988), 202-215.
12. Herbert Schildt. C: Power User's Guide. McGraw-Hill, Inc., 1988.
13. Leendert Ammeraal. Programs and Data Structures in C. John Wiley & Sons, 1987.
14. Michael Gordon. Probabilistic and genetic algorithms for document retrieval. Commun. ACM 31, 10(Oct. 1988), 1208-1218.
15. Michael J. Folk, and Bill Zoellick. File structures. Addison-Wesley Publishing Company, Inc., 1987.

16. Roy E. Kimbrell. Searching for text send on n-gram. Byte, May 1988, 297-312.
17. Samuel P. Harbison and Guy L. Steele Jr. C, a reference manual. Prentice-Hall Inc., 1987.
18. Suzanne Ropiequet, John Einberger, and Bill Zoellick. CD ROM. Microsoft Press, 1986.
19. Tony Gunton. Inside information technology: a practical guide to management issues. Prentice Hall Internation(UK) Ltd, 1990.

#### ภาษาไทย

20. ลัดดา อินดี่มาก โกรดิ, "การใช้คอมพิวเตอร์ประมวลผลข้อความไทย: การทำครรชนี คำสำคัญ", เอกสารประกอบการสัมมนางานวิจัย เรื่องการใช้คอมพิวเตอร์ประมวลผล ภาษาไทยตามลักษณะธรรมชาติ, 2532.

## ภาคผนวก ก.

ฟังก์ชันต่าง ๆ ของวินโดว์

ฟังก์ชันพื้นฐานที่เกี่ยวกับวินโดว์มีทั้งสิ้น 24 ฟังก์ชัน โดยมียี่ห้อต่าง ๆ กันดังต่อไปนี้

**make\_window**

Function prototype `int make_window (int num, unsigned char #header, int startx, int starty, int endx, int endy, int border)`

เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการสร้างสารสนเทศที่สำคัญให้แก่แต่ละวินโดว์ โดยบรรจุสารสนเทศนี้ไว้ในอะเรย์ของโครงสร้างข้อมูลดังนี้

```
struct window_frame {
    int startx, endx, starty, endy; /* ตำแหน่งมุมบนซ้าย และมุมล่าง
                                   ขวาของวินโดว์ */
    int curx, cury; /* ตำแหน่งเคอร์เซอร์ปัจจุบันของวินโดว์ */
    unsigned char #p; /* ตัวชี้ตำแหน่งที่เก็บข้อมูลที่วินโดว์ซ่อนอยู่ */
    unsigned char #header; /* ชื่อประจำวินโดว์ */
    int border; /* สถานะว่าวินโดว์จะติดขอบหรือไม่ */
    int active; /* สถานะว่าวินโดว์นี้ใช้งานอยู่หรือไม่ */
} frame[MAX_FRAME];
```

`frame[num]` แต่ละตัวก็เก็บสารสนเทศของวินโดว์เลขที่ `num`

**window**

Function prototype `void window (int num)`

เป็นฟังก์ชันเพื่อเรียกใช้วินโดว์ โดยระบุเลขประจำวินโดว์ที่ต้องการ ผ่านเข้าไปในฟังก์ชัน ฟังก์ชันจะทำการจัดเก็บส่วนจอภาพที่ขอบเขตวินโดว์นั้นจะซ้อนทับลงไปไว้

**deactivate**

Function prototype void deactivate (int num)

เป็นฟังก์ชันเพื่อยกเลิกการใช้วินโดว์ จะใช้คู่กับฟังก์ชัน window หลังจากที่ต้องการเลิกใช้วินโดว์ โดยจะทำการคืนค่าเนื้อหาของจอภาพส่วนที่วินโดว์นี้ได้ซ้อนทับอยู่

**display\_header**

Function prototype void display\_header (int num)

เป็นฟังก์ชันที่ใช้แสดงชื่อประจำวินโดว์ ที่บรรทัดบนสุดตรงกึ่งกลางของวินโดว์ และถ้าข้อความยาวกว่าขอบเขตของวินโดว์ ก็จะไม่แสดงผลให้

**draw\_border**

Function prototype void draw\_border (int num, int boxtype)

เป็นฟังก์ชันใช้สร้างกรอบของวินโดว์ โดยเมื่อ boxtype เป็น 1 จะตีกรอบด้วยเส้นเดี่ยว boxtype เป็น 2 จะตีกรอบด้วยเส้นคู่

**window\_puts**

Function prototype int window\_puts (int num, unsigned char \*str)

ใช้เขียนสายตัวอักษร str ที่ตำแหน่งเคอร์เซอร์ในวินโดว์ num ฟังก์ชันจะส่งค่า 0 กลับมากรณีวินโดว์ไม่ได้ใช้งานอยู่ และหากดำเนินการสำเร็จจะส่งค่า 1 กลับมา

**window\_putchar**

Function prototype int window\_putchar (int num, unsigned char ch)

ใช้เขียนตัวอักษร ch ที่ตำแหน่งเคอร์เซอร์ในวินโดว์ num ฟังก์ชันจะส่งค่า 0 กลับมากรณีวินโดว์ไม่ได้ใช้งานอยู่ และหากดำเนินการสำเร็จจะส่งค่า 1 กลับมา

**window\_xy**

Function prototype `int window_xy (int num, int x, int y)`

ใช้วางเคอร์เซอร์สำหรับวินโดว์ `num` ในตำแหน่งที่กำหนด `x` และ `y` ฟังก์ชันจะส่งค่า 0 กลับมากรณีตำแหน่งที่กำหนดไม่อยู่ในขอบเขตของวินโดว์นี้ และหากดำเนินการสำเร็จจะส่งค่า 1 กลับมา

**window\_gets**

Function prototype `void window_gets (int num, unsigned char #s)`

ใช้ทำหน้าที่อ่านสายอักขระสำหรับวินโดว์ `num` ลงในสายอักขระ `s`

**window\_getche**

Function prototype `int window_getche (int num)`

ใช้ทำหน้าที่รับข้อมูลจากแป้นพิมพ์สำหรับวินโดว์ `num` โดยฟังก์ชันจะให้ค่า scan code 16 บิตกลับมา

**window\_cls**

Function prototype `void window_cls (int num)`

ใช้ลบทั้งหน้าจอในขอบเขตของวินโดว์

**window\_cleol**

Function prototype `void window_cleol (int num)`

ใช้ลบข้อความตั้งแต่ตำแหน่งเคอร์เซอร์อยู่ไปจนจบบรรทัด

**window\_upline**

Function prototype `void window_upline (int num)`

ใช้เลื่อนตำแหน่งเคอร์เซอร์ขึ้นไปหนึ่งบรรทัด ในสคริปต์เดิม กรณีเลื่อนไปสุดขอบด้านบนแล้ว เคอร์เซอร์จะปรากฏที่ขอบด้านล่างให้

`window_downline`

Function prototype `void window_downline (int num)`

ใช้เส้นเคียวกับฟังก์ชัน `window_upline` แต่ไปในแนวล่าง

`window_leftline`

Function prototype `void window_leftline(int num)`

ใช้เส้นเคียวกับฟังก์ชัน `window_upline` แต่ไปในแนวบรรทัดด้านซ้าย

`window_rightline`

Function prototype `void window_rightline`

ใช้เส้นเคียวกับฟังก์ชัน `window_upline` แต่ไปในแนวบรรทัดด้านขวา

`window_bksp`

Function prototype `void window_bksp (int num)`

ใช้เลื่อนเคอร์เซอร์ถอยกลับมาเป็นช่องว่างหนึ่งตำแหน่ง

`window_f9_write_att`

Function prototype `void window_f9_write_att(int num)`

ใช้ทำหน้าที่สลับลักษณะจำเพาะของตัวอักษรที่ตำแหน่งเคอร์เซอร์

`window_save_text`

Function prototype `void window_save_text (int num)`

ทำหน้าที่จัดเก็บข้อความและลักษณะจำเพาะ ในส่วนที่วินโดว์ `num` จะซ้อนทับไว้ เพื่อคืนค่าให้หลังจากที่ยกเลิกวินโดว์นี้

**restore\_video**

Function prototype void restore\_video (int num)

ทำหน้าที่คืนค่าข้อความและลักษณะจำเพาะ ที่วินโดว์ num ข้อนกับอยู่ หลังจากยกเลิกวินโดว์ num

**window\_notepad**

Function prototype void window\_notepad (int num)

ใช้ทำหน้าที่พิมพ์ตัวอักษรลงในวินโดว์ num

**make\_menu**

Function prototype void make\_menu(int num, int cnt\_item, char menu[],  
int ptr)

ใช้ทำหน้าที่สร้างสารสนเทศเกี่ยวกับรายการเลือกประจำแต่ละวินโดว์

**disp\_menu**

Function prototype void disp\_menu (int num)

ใช้ทำหน้าที่แสดงรายการเลือกประจำแต่ละวินโดว์

**get\_res\_menu**

Function prototype int get\_res\_menu (int num)

ใช้ทำหน้าที่รับรายการเลือกในแต่ละวินโดว์ โดยจะส่งค่าตัวเลขรายการเลือกกลับมา



## ภาคผนวก ข.

ฟังก์ชันต่าง ๆ ของบีทรี

ฟังก์ชันพื้นฐานที่เกี่ยวกับบีทรีมีทั้งสิ้น 12 ฟังก์ชัน โดยมีหน้าที่ต่าง ๆ กันดังต่อไปนี้

## search

Function prototype `char search (unsigned char *x,`  
`struct word_list *word_list_node)`

เป็นฟังก์ชันทำหน้าที่ค้นหาค่า (unsigned char \*x) ในบีทรี หากค้นหาไม่พบจะส่งจะส่งค่า 'n' กลับมา แต่หากพบค่าในบีทรี จะนำค่าความถี่ของเอกสารที่มีค่านี้อยู่ (df) ใส่งในตัวของโครงสร้าง word\_list\_node พร้อมทั้งส่งค่า 'y' กลับมา โครงสร้างข้อมูลคือ

```
struct word_list {
    unsigned char *word;
    int wf;
    int df;
    struct word_list *next;
}
```

## binsearch

Function prototype `int binsearch (unsigned char *x,`  
`unsigned char a[][MAX_WORD],`  
`int n)`

เป็นฟังก์ชันทำหน้าที่ค้นหาค่า (unsigned char \*x) ในอะเรย์ของค่า (a) โดยอะเรย์ของค่านี้มีจำนวน n แถว เทคนิคการค้นหาเป็นแบบไบนารี (binary search) ฟังก์ชันนี้จะส่งค่าแถวของอะเรย์ที่ผลการเปรียบเทียบค่านี้ออกกว่าหรือเท่ากับค่าที่ค้นหากลับมา

## insert

Function prototype void insert (unsigned char \*x, int df)

เป็นฟังก์ชันทำหน้าที่นำค่า (unsigned char \*x) และค่าความถี่ของเอกสารที่พบค่านี้ (df) ใส่องานในบิตรี ฟังก์ชันนี้จะทำการเรียกฟังก์ชัน ins ซึ่งจะเป็นฟังก์ชันที่มีบทบาทสำคัญในการนำค่าใส่องานในบิตรี

## ins

Function prototype int ins (unsigned char \*x, int df, long t,  
unsigned char \*y, int \*ydf, long \*u)

เป็นฟังก์ชันหลักที่ทำหน้าที่นำค่าใส่องานในบิตรี โดยใช้เทคนิคการเรียกตัวเองทำงาน (recursion) โดยจะทำการนำค่า (unsigned char \*x) ใส่องานในบิตรี เริ่มจากโหนดราก (long t) และหากยังไม่สำเร็จจะเรียกตัวเองโดยใช้ค่า (unsigned char \*y) ใส่องานในบิตรีโดยเริ่มจากตัวชี้โหนด u (long \*u) ค่าที่ส่งกลับมาจากฟังก์ชันนี้ คือ ถ้าการทำงานยังไม่สามารถใส่ค่าลงในบิตรีได้สมบูรณ์จะส่งค่า 0 กลับมา ถ้าการทำงานสมบูรณ์จะส่งค่า 1 กลับมา และถ้าเป็นค่าที่มีอยู่แล้วในบิตรีจะส่งค่า 2 กลับมา

## delete

Function prototype void delete (unsigned char \*x)

เป็นฟังก์ชันทำหน้าที่ลบค่า (unsigned char \*x) ออกจากบิตรี ฟังก์ชันนี้จะทำการเรียกฟังก์ชัน del ซึ่งจะเป็นฟังก์ชันที่มีบทบาทสำคัญในการลบค่าออกจากบิตรี

## del

Function prototype int del (unsigned char \*x, long t)

เป็นฟังก์ชันหลักที่ทำหน้าที่ลบค่าออกจากบิตรี โดยใช้เทคนิคการเรียกตัวเองทำงาน (recursion) โดยจะทำการนำค่า (unsigned char \*x) ที่จะลบออกไปค้นหาในบิตรี เริ่มจากโหนดราก (long t) และหากยังไม่สำเร็จจะเรียกตัวเองโดยใช้จุดแตกใบ (leaf node)

เป็นโหนดรากแทน คำที่ส่งกลับมาจากฟังก์ชันนี้ คือ ถ้าการทำงานสำเร็จแต่ทำให้ต้องลบโหนดนี้ทิ้งจะส่งค่า 0 กลับมา ถ้าการทำงานสมบูรณ์จะส่งค่า 1 กลับมา และถ้าการทำงานยังไม่พบคำจะส่งค่า 2 กลับมา

getnode

Function prototype long getnode (void)

เป็นฟังก์ชันที่ทำหน้าที่เตรียมเนื้อที่โหนดของบิตที่รับงานบันทึก โดยฟังก์ชันจะส่งค่าเลขจำนวนไบต์จากต้นแฟ้มข้อมูลของบิตที่จนถึงโหนดที่เตรียมไว้ให้กลับ

freenode

Function prototype void freenode (long t)

เป็นฟังก์ชันทำหน้าที่ลบโหนดของบิตที่ไม่ใช่ข้อออก โดยจะยังไม่ลบออกจากงานบันทึก แต่จะนำไปเก็บต่อไว้ในรายการโหนดของโหนดที่สามารถจะนำกลับไปใช้ได้อีก (freelist)

readnode

Function prototype void readnode (long t, NODE \*pnode)

เป็นฟังก์ชันที่ทำหน้าที่อ่านโหนดข้อมูลของบิตที่งานบันทึกที่ตำแหน่ง t ขึ้นมาไว้ที่ตัวแปรตัวชี้โหนด pnode โครงสร้างข้อมูลของโหนดฉบับที่ t คือ

```
struct node {
    int cnt; /* จำนวนนับของคำที่บรรจุบนโหนดนี้ */
    unsigned char key[MM][MAX_WORD]; /* อะเรย์ของคำบน
        โหนดซึ่งจะมีได้ MM คำ แต่ละคำยาวไม่เกิน
        MAX_WORD ตัวอักษร */
    int df[MM]; /* ค่าความถี่ของเอกสารที่มีคำนี้อยู่ */
    long ptr[MM+1]; /* ตัวชี้จุดแตกใบ (leaf node) */
}
```

writenode

Function prototype void writenode (long t, NODE \*pnode)

เป็นฟังก์ชันที่ทำหน้าที่เขียนโหนดของบิตรี (NODE \*pnode) ลงที่ตำแหน่ง t จากต้น  
แฟ้มข้อมูลบิตรีลงบนจานบันทึก

rdstart

Function prototype void rdstart (void)

เป็นฟังก์ชันที่ทำหน้าที่เตรียมเบื้องต้น โดยจะอ่านค่าโหนดรากของบิตรี และโหนด  
แรกของรายการโยง freelist ขึ้นมาไว้บนเนื้อที่หน่วยความจำที่เตรียมไว้เพื่อใช้งานต่อไป

wrstart

Function prototype void wrstart (void)

เป็นฟังก์ชันที่ทำหน้าที่บันทึกค่าโหนดรากของบิตรี และโหนดแรกของรายการโยง  
freelist ลงที่ต้นแฟ้มของบิตรีบนจานบันทึก

## ภาคผนวก ค.

ตัวอย่างแฟ้มเอกสาร

## ตัวอย่างแฟ้มเอกสาร d044

.TI

การศึกษาทาง&lt;เซลล์วิทยา&gt;และ&lt;สัณฐานวิทยา&gt;ใน&lt;พริก&gt;&lt;บางช้าง&gt;

.AU

กนกภรณ์ ฤทธิเดช

.AB

เป็นการศึกษาผลของ รังสีแกมมา ที่มีผลต่อ<พริก><บางช้าง> ทั้งทางด้าน<เซลล์วิทยา> และ<สัณฐานวิทยา>ซึ่งทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางกรรมพันธุ์ เพื่อเป็นข้อมูลขั้นพื้นฐานในการ นำเอารังสีมาใช้เป็นประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์<พริก><บางช้าง> โดยใช้เมล็ดพันธุ์<พริก> <บางช้าง>จากภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ทั้งหมด 5 clones แบ่งการศึกษา เป็นชั้น ๆ ดังนี้คือ ศึกษาต้นปรกติ การอบรังสีจากเครื่อง gamma cell ซึ่งมี CS135 เป็น แหล่งรังสีและการศึกษา<พริก><บางช้าง>ภายหลังได้รับรังสี ผลการทดลองปรากฏว่า รังสี 5,000 แรด เป็นปริมาณที่เหมาะสมในการปรับปรุงพันธุ์<พริก><บางช้าง>ได้ และสามารถต้านทานต่อโรคใบหงิก ใบด่างได้ดีอีกด้วย (ภาษาไทย)

ตัวอย่างเวกเตอร์ของเอกสารนี้

$$d044 = (10.244)\text{เซลล์วิทยา} + (10.224)\text{สัณฐานวิทยา} + (30.672)\text{พริก} + (30.672)\text{บางช้าง}$$

## ภาคผนวก ง.

เวกเตอร์ของแฟ้มเอกสารที่ใช้ในการทดสอบ

Number of document in collection = 165

- d001 = (13.257)เลนส์หน้า+(20.448)พี.วี.ซี.+ ( 8.838)เลนส์  
d002 = (30.932)หินน้ำมัน+(30.672)ไบโอดีเซล  
d003 = (25.560)กล่องอบแห้ง+( 7.641)แสงอาทิตย์+( 3.166)พลังงาน  
d004 = ( 8.838)เลนส์หน้า+(17.675)เลนส์+( 5.112)อะคริลิค  
d005 = (12.040)เครื่องอบแห้ง+(10.188)แสงอาทิตย์  
d006 = ( 4.013)ระบบทำน้ำร้อน+( 5.094)แสงอาทิตย์+(16.054)เครื่องทำน้ำร้อน  
d007 = (11.177)เครื่องกลั่นน้ำ+( 7.641)แสงอาทิตย์  
d008 = (35.784)ตู้อบแห้ง+( 5.094)แสงอาทิตย์+( 3.166)พลังงาน  
d009 = (10.224)พลังงานลม  
d010 = (25.560)เครื่องทำน้ำแข็ง  
d011 = (35.784)กึ่งหินลม  
d012 = (13.257)ก๊าซชีวภาพ+(22.094)เปลือกสับปะรด+(13.257)การหมัก  
d013 = (40.134)ระบบทำน้ำร้อน+(17.829)แสงอาทิตย์  
d014 = ( 8.838)การประหยัด+( 6.332)พลังงาน+(10.224)ความร้อน+  
( 4.013)โรงงานอุตสาหกรรม+(10.224)สับ  
d015 = ( 8.838)การประหยัด+( 6.332)พลังงาน+( 8.027)โรงงานอุตสาหกรรม+  
(10.224)เส้นใยสังเคราะห์+(15.336)เครื่องระเหย+(12.040)เครื่องอบแห้ง  
d016 = (28.094)เครื่องทำน้ำร้อน+( 5.094)แสงอาทิตย์  
d017 = ( 2.547)แสงอาทิตย์  
d018 = ( 7.451)เครื่องกลั่นน้ำ+( 6.332)พลังงาน+( 5.094)แสงอาทิตย์  
d019 = (17.675)ก๊าซชีวภาพ+( 5.112)ของเสีย+( 5.112)โรงงาน+  
( 5.112)สับปะรดกระป๋อง+( 8.838)เปลือกสับปะรด+( 5.112)ก๊าซมีเทน

- d020 = (25.560)ระบบสูบน้ำ+(12.664)พลังงาน+(10.188)แสงอาทิตย์+  
( 5.112)เซลล์แสงอาทิตย์
- d021 = (20.448)การอบแห้ง+(25.560)ข้าวเปลือก+( 4.013)เครื่องอบแห้ง
- d022 = (10.224)การถ่ายเทความร้อน+(20.448)ท่อลูกฟูก
- d023 = ( 5.094)แสงอาทิตย์+(20.448)ท่อสุญญากาศ+(56.232)ตัวดูดแสง+  
( 4.013)เครื่องทำน้ำร้อน+( 8.027)ระบบทำน้ำร้อน
- d024 = ( 7.451)เครื่องกลั่นน้ำ+( 7.641)แสงอาทิตย์+( 3.166)พลังงาน
- d025 = (11.177)เครื่องกลั่นน้ำ+( 7.641)แสงอาทิตย์
- d026 = ( 5.112)แอลกอฮอล์+(15.336)เครื่องย่นต์+(10.224)ดีเซล+(20.448)เอกซานอล
- d027 = (20.448)การประมวลผล+(30.672)ภาษาไทย+(17.513)ไมโครคอมพิวเตอร์+  
( 5.112)อัลกอริทึม
- d028 = ( 3.503)ไมโครคอมพิวเตอร์+(20.448)การวัดอุณหภูมิ+(25.560)คอมพิวเตอร์
- d029 = (10.224)การตรวจจับไฟเตอร์+(35.784)ฉนวน+(10.224)อุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง
- d030 = (20.448)แขนหุ่นยนต์+(15.336)อุตสาหกรรม+( 3.503)ไมโครคอมพิวเตอร์+  
( 5.112)ไมโครโปรเซสเซอร์
- d031 = (13.257)โปรแกรม+( 7.005)ไมโครคอมพิวเตอร์+(25.560)แผ่นวงจรพิมพ์
- d032 = (26.513)โปรแกรม+( 7.005)ไมโครคอมพิวเตอร์+(15.336)วาดแบบ+  
(51.120)วงจร+( 5.112)อิเล็กทรอนิกส์+( 5.112)วงจรรีเลย์อิเล็กทรอนิกส์
- d033 = (10.224)การทำแห้ง+(20.448)แช่แข็ง+( 8.744)กึ่ง+(15.336)เห็ดหอม+  
( 5.112)เก็บรักษา+( 5.112)ภาพถ่าย+(30.672)ทำแห้ง+(10.224)แสงแดด
- d034 = (17.675)กำมะถัน+( 5.112)สารประกอบ+(15.336)เก้าอี้กันหิน+  
(25.560)โพลีเอทิลีน+(17.675)ซิลิโคน+( 4.419)แบเรียมซิลิโคน+  
( 8.838)กันหิน+( 5.112)โพลีเอทิลีน+(15.336)โพลีเอทิลีนสำเร็จรูป+  
( 5.112)ความชื้น+( 5.112)แบเรียมคลอไรด์+( 5.112)เทอร์มินัลเมทรี+  
( 5.112)กราวินเมทรี
- d035 = (22.094)กำมะถัน+(17.675)ลิกไนต์+( 8.838)ซิลิโคน+(15.336)แบเรียมโบรเมต+  
( 4.419)แบเรียมซิลิโคน+( 5.112)อะซิโตน+( 5.112)กรดไฮโดรคลอริก+  
( 5.112)โพลีเอทิลีนไฮดรอกไซด์+( 8.838)ไฮดรอกซีน+( 5.112)ไฮโดรเมทรี+  
( 4.419)บ้านปู+( 5.112)บ้านคา+( 5.112)แม่เมาะ+( 4.419)แม่ต้น+  
( 4.419)แม่ต๋ำ+( 4.419)โชนเคียม+( 5.112)โพลีเอทิลีน+( 5.112)คัลเซียม+  
( 5.112)อลูมิเนียม+( 4.419)เหล็ก+( 5.112)ฟอสเฟต

- d036 = (10.224)การกลั่นสลาย+(22.094)ถ่านหิน+( 8.838)ลิกไนต์+(10.224)อุณหภูมิต่ำ+  
 ( 4.419)บ้านปู+( 5.112)บ้านป่าคา+( 5.112)แม่แมะ+( 4.419)แม่ตึบ+  
 ( 4.419)แม่ต๋น+( 5.112)พีชเชอร์+( 5.112)น้ำมัน+(22.094)ก๊าซ+  
 ( 5.112)การกลั่นสลาย+( 5.112)ออร์ซิท+(15.336)ไฮโดรเจนซัลไฟด์+  
 ( 5.112)เมอร์แคปเทน+( 5.112)คาร์บอนไดออกไซด์+( 5.112)คาร์บอนมอนอกไซด์+  
 ( 5.112)ไฮโดรคาร์บอนไม่อิ่ม+( 5.112)โครมาโตกราฟีก๊าซ+( 5.112)ไฮโดรเจน+  
 ( 4.419)มีเทน+( 5.112)อีเทน
- d037 = (20.448)ออกซิเจน+(10.224)ละลายในน้ำ+(20.448)คูเมือง+(20.448)เขียงใหม่+  
 (15.336)ดีไอ+(15.336)ซีไอดี+(10.224)น้ำทิ้ง+(10.224)แหล่งชุมชน+  
 (10.224)โตเตรซิน+( 5.112)ริงเลอร์+(10.224)ดีไอมิเตอร์+(10.224)โครเตรซิน+  
 ( 5.112)โคโครเมตรีฟลักซ์+(10.224)คัลเลอร์เมตรี+( 5.112)มลภาวะ+  
 ( 5.112)ทางน้ำ
- d038 = (17.675)เกลือ+(10.224)การหมักมูลวัว+(10.224)ไว้อากาศ+(22.094)มีเทน+  
 ( 4.419)การหมัก+( 5.112)โซเดียมอะซิเตต+( 5.112)โปตัสเซียมอะซิเตต+  
 (13.257)ก๊าซ+(10.224)แอมโมเนียม+( 5.112)อะซิเตต+( 5.112)แอมโมเนีย
- d039 = (40.896)ข้าวโพด+(10.224)หวาน+(10.224)ข้าวเหนียว+( 8.838)พืชแซม+  
 (14.047)ธาง
- d040 = (17.675)น้ลยหน้า
- d041 = (30.932)น้ลยหน้า+(10.224)ลูกผสม+( 5.112)หนัง
- d042 = (51.120)กล้วย+( 5.112)หอมทอง
- d043 = ( 4.419)ผัก+(15.336)ผักกาดเขียวปลี
- d044 = (10.224)เซลล์วิทยา+(10.224)สัณฐานวิทยา+(30.672)พริก+(30.672)บางช้าง
- d045 = (36.120)ดิน
- d046 = (32.107)ดิน+(10.224)อ้อส+(15.336)กำแพงแสน
- d047 = ( 4.013)พัฒนาที่ดิน+(10.224)ชายทะเล+( 5.112)แร่+(10.224)ป่า+( 8.838)แสม
- d048 = (30.672)พืช+(15.336)อาหารสัตว์+(10.508)โรค+( 5.112)ถั่ว+( 5.112)หญ้า
- d049 = (25.560)หญ้าขจรจบ
- d050 = (15.336)ป่าปลูก
- d051 = (26.513)ป่าชายเลน+( 5.112)โกงกาง+( 4.419)แสม
- d052 = (10.224)พัฒนาที่ดิน



- d053 = (10.224)การปลูกพืช+(10.224)ครั้งที่สอง+( 6.332)ชลประทาน
- d054 = (15.336)การรอดตาย+( 5.112)ไม้+(10.224)ต้นน้ำ+(10.224)ตาปี+  
( 4.419)พันธุ์ไม้+( 5.112)ไม้ยาง+( 5.112)ไม้ทัง+( 5.112)ไม้พยอม+  
(10.224)ไม้ประดู่+( 5.112)ไม้เหียง
- d055 = (10.224)การเพาะชำ+(15.336)กล้าไม้+( 5.112)ภาคใต้+(13.257)พันธุ์ไม้+  
(20.448)สวนป่า
- d056 = (25.560)เครื่องกก+(20.448)ลูกไก่
- d057 = ( 5.112)โคเนื้อ+(15.336)โค+(15.336)โคพื้นเมือง
- d058 = (20.448)การตอน+(12.040)ฮอร์โมน+(10.224)โลหิตวิทยา+(10.224)ไก่
- d059 = (30.672)ห่าน
- d060 = ( 8.027)พัฒนาที่ดิน+(10.224)เกษตรกรรม
- d061 = (10.508)การใช้ที่ดิน+(10.224)สงขลา+( 4.013)พัฒนาที่ดิน
- d062 = (14.010)การถือครองที่ดิน+( 6.332)ชลประทาน+(10.224)นครสวรรค์+  
( 3.503)การใช้ที่ดิน
- d063 = (10.508)การถือครองที่ดิน+( 6.332)ชลประทาน+(10.224)เลย+  
( 5.112)การปฏิรูปที่ดิน
- d064 = ( 3.503)การถือครองที่ดิน+( 6.332)ชลประทาน+( 4.419)ประจวบคีรีขันธ์+  
( 5.112)การถือครอง
- d065 = ( 7.005)การถือครองที่ดิน+( 6.332)ชลประทาน+( 4.419)ประจวบคีรีขันธ์
- d066 = (10.508)การถือครองที่ดิน+( 6.332)ชลประทาน+(10.224)นครราชสีมา+  
( 3.503)การใช้ที่ดิน
- d067 = ( 8.838)การสำรวจดิน+( 7.005)การใช้ที่ดิน+( 4.419)โครงการหลวง+  
( 8.838)ชาวเขา
- d068 = ( 8.838)การสำรวจดิน+( 7.005)การใช้ที่ดิน+( 4.419)โครงการหลวง+  
( 4.419)ชาวเขา
- d069 = ( 6.332)ชลประทาน+( 4.419)คุณภาพน้ำ
- d070 = (35.784)ลุ่มน้ำ+( 5.112)ทองพูน+( 5.112)กาญจนบุรี+( 4.419)คุณภาพน้ำ
- d071 = (20.448)การอนุรักษ์+(16.054)ดิน+(17.675)น้ำ
- d072 = (10.224)วิจัย+( 8.428)ธาง

- d073 = (10.224)โรคเส้นดำ+(15.336)ยางพารา
- d074 = (10.224)การปลูกพืชแซม+( 8.428)ยาง
- d075 = (25.560)การกรีดยาง+( 5.112)ฮาเร้งน้ำยาง
- d076 = (15.336)การตัดตา+( 8.428)ยาง+( 4.419)น้ำยาง
- d077 = (25.560)น้ำฝน+(14.047)ยาง+( 5.112)การปลูก
- d078 = (25.285)ยาง+( 8.838)พืชแซม
- d079 = ( 8.428)ยาง+( 7.005)โรค+(10.224)รอบใบ
- d080 = (30.672)พันธุ์ยาง
- d081 = (25.560)ฮาเร้ง+( 8.838)น้ำยาง+( 5.619)ยาง
- d082 = (14.047)ยาง
- d083 = (30.672)การปรับปรุงพันธุ์+(36.522)ยาง
- d084 = (35.784)เห็ดผง+(25.560)เห็ด+(25.560)เป่าฮือ
- d085 = (35.784)อาหารกระป๋อง+(13.257)จุลินทรีย์
- d086 = (10.224)ปลาทะเล+(11.659)ปลา
- d087 = ( 8.838)อนุบาล+(11.659)ปลา+(12.040)กะรัง
- d088 = ( 5.830)กึ่ง+( 8.027)แซบ๊วย
- d089 = (29.148)กึ่ง+(11.177)ทะเล+( 9.098)ทะเลสาบสงขลา+( 4.419)ตะกาด+  
( 5.112)เคส+( 5.112)คืดชั้น+( 5.112)กะต๋อม+( 4.013)แซบ๊วย+  
( 4.013)กุลาคำ+( 4.419)กุลาลาย
- d090 = ( 2.915)กึ่ง+( 8.838)ก้ามกราม+( 5.112)กุ่ม+( 4.419)กระซัง
- d091 = (10.224)กูดวางไข่+(29.148)กึ่ง+( 7.451)ทะเล+(12.040)แซบ๊วย+  
( 8.027)กุลาคำ+( 8.838)กุลาลาย
- d092 = (22.354)ทอช+(22.094)นางรม
- d093 = (20.403)ปลา+(28.094)กะรัง
- d094 = (20.403)กึ่ง+(11.177)ทะเล+( 4.419)ตะกาด
- d095 = (17.489)ปลา+(30.672)สาวาย
- d096 = (20.448)ตะพานน้ำ
- d097 = (20.403)กึ่ง+(20.067)กุลาคำ+(13.257)บ่อดิน+( 4.419)ป่าชายเลน
- d098 = (30.672)เบนโธส+( 9.098)ทะเลสาบสงขลา+( 4.419)แพลงค์ตอน

- d099 = (10.224)ชีววิทยา+(66.456)เหาน้ำ+(15.163)ทะเลสาบสงขลา
- d100 = (13.257)อนุบาล+(14.574)ปลา+(25.560)กะพงขาว
- d101 = (23.318)ปลา+(35.784)กระบอกดำ+(15.336)น้ำกร่อย
- d102 = (26.513)สัตว์น้ำ+(30.672)โพงพาง+( 3.033)ทะเลสาบสงขลา+( 2.915)กุ้ง
- d103 = (35.351)แพลงค์ตอน+( 9.098)ทะเลสาบสงขลา+( 5.112)แพลงค์ตอน
- d104 = (20.403)ปลา+(25.560)กระพงแดง+(22.094)บ่อซีเมนต์+(10.224)กะพงแดง
- d105 = (29.806)หอย+(30.932)นางรม+(30.932)ตะกร้า+( 3.033)ทะเลสาบสงขลา
- d106 = (35.351)สัตว์น้ำ+(15.336)อวนล้อม+( 9.098)ทะเลสาบสงขลา+( 2.915)กุ้ง+  
( 4.419)ก้ามกราม+( 2.915)ปลา
- d107 = (18.628)หอย+(20.448)แมลงกุ่ม+(13.257)ตะกร้า
- d108 = (14.574)ปลา+(20.067)กะรัง+(17.675)กระชัง+( 3.033)ทะเลสาบสงขลา
- d109 = (40.896)ปู+(22.354)ทะเล+(17.675)บ่อดิน+(26.513)บ่อซีเมนต์
- d110 = ( 5.112)คาร์โบไฮเดรต+(20.448)ปลาหมึก+(20.448)กระดอง
- d111 = (40.896)แหแดง+(35.784)สาหร่าย+(25.560)สีเขียวแกมน้ำเงิน
- d112 = (46.008)วิตามินเอ+(10.224)เอสเทอร์
- d113 = (10.224)สารฆ่าแมลง+(30.672)ดอกทานตะวันป่า
- d114 = (25.560)สารส้ม+(20.448)ดินลูกรัง
- d115 = (10.224)การต่อต้านจุลชีพ+(10.224)ยาปฏิชีวนะ
- d116 = (30.672)อะฟลาท็อกซิน+(12.040)อาหาร
- d117 = ( 5.112)แคลเซียม+( 5.112)แมกนีเซียม+( 8.838)โพแทสเซียม+  
( 5.112)โบรอน+(10.224)สารตะกั่ว+(25.560)นม+( 5.112)แคลเซียม+  
( 5.112)แมกนีเซียม+( 5.112)โบรอน+( 5.112)ฮันหวาน+  
( 5.112)ฮันไม่หวาน
- d118 = ( 8.838)สารฆ่าแมลง+( 4.419)เชื้อรา+(10.224)อะฟลาท็อกซิน+(12.040)มะพร้าว
- d119 = (30.672)เซลล์โลส
- d120 = (20.448)หัวกวาว
- d121 = (15.336)ใบแก้ว
- d122 = (10.224)หนอนตาชอฮาก
- d123 = (10.224)ประยงค์

- d124 = (10.224) กระต่าย
- d125 = (10.224) เกษีชีววิทยา+(10.224) ไพล
- d126 = (46.008) กลอฮ
- d127 = (15.336) สมนุไพร+(20.448) การทำลายเชื้อจุลินทรีย์+( 8.838) จุลินทรีย์
- d128 = (10.224) การเสื่อมสภาพ+( 7.451) ธา+(10.224) เตตราซัยคลิน
- d129 = (12.040) ฮอร์โมน+(15.336) ฮาคุมกำเนด
- d130 = (30.672) บักเตรี+(25.560) ทางเดินอาหาร+(14.903) ธา
- d131 = (46.008) อหิวาตกโรค
- d132 = ( 7.005) โรค+(10.224) อัจจาระร่วง
- d133 = (25.560) อาหารทะเล
- d134 = (20.448) เพิ่มพิกัส+(20.448) แอนติบอดีส์+(35.784) อิมมูโนกล็อบบูลิน+  
( 5.112) หนังก่ำพร้าว
- d135 = (25.560) พยาธิใบไม้+(25.560) แมลง+(30.672) ซีโอมิซิด+(18.628) หอย
- d136 = (14.903) ธา+(20.448) ทินคาโซล
- d137 = ( 5.112) มาลาเรีย+(10.224) ฟัสซิปาร์ม+( 3.726) ธา+( 5.112) เพ็คนิโซโลน+  
( 5.112) มาลาเรีย+(12.040) พยาธิ+(15.336) ปากขอ
- d138 = (30.672) ภูมิคุ้มกัน+(21.015) โรค+(15.336) ไซโคตีบ+(20.448) ไกกรน+  
(25.560) บาดทะยัก+(30.672) วัคซีน+(10.224) คอตีบ
- d139 = (10.224) โปรตีน+(12.040) ฮอร์โมน+(20.448) ครรภ์ไขปลาคูก+  
(10.224) เติโออิมูโนแอสเซย์+( 4.013) มะเร็ง
- d140 = ( 5.112) โครโมโซม+(20.448) Trisomy
- d141 = (30.932) คอพอก
- d142 = (17.675) คอพอก+(22.094) เหล็ก+( 5.112) อาหารไทย+(13.257) ไอโอดีน+  
(13.257) เกลือ+(13.257) น้ำปลา+( 5.112) เลือดจาง+( 4.419) โลหิตจาง
- d143 = ( 5.112) ไคเมซทิลไนโตรซามีน+(12.040) มะเร็ง+(15.336) ตับ+(16.054) พยาธิ+  
(20.448) ใบไม้+( 5.112) ไคไนโตรซามีน
- d144 = (10.508) โรค+(20.448) เหน็บชา+(25.560) ไทอะมีน+( 4.419) ไรตามินบีหนึ่ง
- d145 = (22.094) ไรตามินบีหนึ่ง+(30.672) น้่านม+( 5.112) ไรตามินบี
- d146 = (25.560) ไรตามินอี+( 4.419) โลหิตจาง

- d147 = (30.672) บิรูบิน
- d148 = (13.257) เชื้อรา
- d149 = (10.224) สมรรถภาพทางกาย+(10.224) ความอดทน+(15.336) ชาสไทย
- d150 = (16.054) สุนัขกบิล+(22.094) ร้านอาหาร
- d151 = ( 8.027) สุนัขกบิล+( 8.838) ร้านอาหาร
- d152 = (10.224) สุนัขลักษณะ+( 8.027) อาหาร+( 5.112) กัดตาการ+  
(10.224) ทำอากาศฮานกรุงเทพฯ
- d153 = (12.040) อาหาร+(15.336) ผสมสี+(15.336) สีผสมอาหาร
- d154 = (17.675) ฮาฆ่าแมลง+(15.336) ตกค้าง+(13.257) น้ำ+(13.257) ผัก+(15.336) ผลไม้
- d155 = (30.672) อุจจาระ+(10.224) ปัส+( 5.112) ระบบทางเดินอาหาร+( 4.013) พยาธิ
- d156 = (35.784) ทัศนสภาพ
- d157 = ( 5.112) ถนน+(15.336) การบำรุงทาง
- d158 = (30.672) น้ำมันดิน
- d159 = (17.675) หินน้ำมัน+(10.224) แม่สอด
- d160 = (46.008) เครื่องสูบก๊าซ+( 8.027) สุนัขกบิล+(25.560) ไฟเบอร์กลาส
- d161 = (20.448) อิเล็กตรอน+( 5.112) ฟอสฟอรัส+( 5.112) ผลศาสตร์ควอนตัม
- d162 = (10.224) หินเกลือ
- d163 = (25.560) อนุภาคไฟฟ้า+(35.784) สนามแม่เหล็ก+(20.448) โลก+( 5.112) ดวงอาทิตย์
- d164 = (20.448) ผลส่องแสง+(30.672) วัตถุระเบิด
- d165 = (12.040) โรงงานอุตสาหกรรม+(30.932) น้ำปลา

### ประวัติผู้วิจัย

นายสาโรช เมาลานนท์ เกิดที่จังหวัดราชบุรี สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตร-  
บัณฑิต (นิสิต) จากภาควิชานิสิต คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง พ.ศ. 2521  
เข้ารับราชการที่ กองทะเบียนการวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ในปี 2522 และ  
ลาศึกษาต่อในระดับปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปี พ.ศ. 2530

