

## บทที่ 5

# อุปกรณ์และข้อมูลที่ใช้ในการทดลอง

### 5.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บข้อมูลประกอบด้วย

- เครื่องคอมพิวเตอร์ PC Intel Pentium IV 1.8 GHz
- ถุงมืออิเล็กทรอนิกส์ของบริษัท Immersion Corporate แบบมือขวา 22 เซนเซอร์
- อุปกรณ์ตรวจวัดตำแหน่งแบบ 6 แกน รุ่น 3SPACE® ISOTRAK II™ ของบริษัท Polhemus Inc. พร้อมเซนเซอร์ จำนวน 2 เซนเซอร์
- โปรแกรมจัดเก็บข้อมูลที่พัฒนาจากโปรแกรม Microsoft® Visual C++ 6.0 และใช้ไลบรารีของ Virtual Hand Library Version 2.4
- เก็บข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูล Microsoft Access โดยผ่าน ODBC
- MatLab® Version 6.5 โดยดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูล

### 5.2 ข้อมูลที่ใช้ในการทดลอง

#### 5.2.1 สภาพแวดล้อมขณะเก็บข้อมูล

ผู้เก็บท่ามือมีทั้งหมด 2 คน ซึ่งจะสวมใส่อุปกรณ์ถุงมืออิเล็กทรอนิกส์เพียงข้างขวา ในขณะที่มีการเก็บข้อมูลจะมีผู้ควบคุมการทดลองเพื่อบอกถึงวิธีการแสดงท่ามือและการกำหนดการเริ่มต้นและสิ้นสุด รวมถึงการยกเลิกการเก็บเมื่อมีการทำท่ามือผิดพลาด และลักษณะการจัดวางของการทดลองจะกำหนดตำแหน่งของผู้เข้าเก็บข้อมูล และตัวส่งข้อมูลของอุปกรณ์ตรวจวัดตำแหน่งแบบ 6 แกน ให้อยู่ในตำแหน่งเดิมทุกครั้ง

#### 5.2.2 ท่ามือที่ใช้ในการทดลอง

ท่ามือที่ใช้ในการทดลองสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทดังต่อไปนี้

- ท่ามือประเภทคำ เป็นท่ามือที่เป็นคำในภาษาไทยที่คัดเลือกมาแล้วจากหนังสือภาษาไทยเล่มที่ 1-6 ประกอบด้วยท่ามือทั้งหมด 106 คำ ซึ่งประกอบไปด้วย ท่ามือนิ่งจำนวน 7 คำ ท่ามือเคลื่อนไหวจำนวน 99 คำ โดยเก็บข้อมูลท่าละ 40 ครั้ง ในการเก็บข้อมูลจะต้องเริ่มจากตำแหน่งเริ่มต้นในการเก็บข้อมูล คือ ตำแหน่งชิดแนบข้างลำตัวและท่ามือ โดยแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน คือ ข้อมูลที่เป็นท่าเคลื่อนไหวจำนวน 99 คำ ดังตารางที่ 5.1 และท่านิ่งจำนวน 7 คำ ดังตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.1 แสดงข้อมูลท่ามือท่าเคลื่อนไหว

| ลำดับ | ท่ามือ         | ลำดับ | ท่ามือ        | ลำดับ | ท่ามือ              |
|-------|----------------|-------|---------------|-------|---------------------|
| 1     | สบายดี         | 34    | เปรี้ยว       | 67    | ไข่ดาว              |
| 2     | ไม่สบายใจ      | 35    | จืด           | 68    | ขนมจีน              |
| 3     | ภาษามือ        | 36    | ส้ม           | 69    | เหงา                |
| 4     | เรียน          | 37    | มะม่วง        | 70    | เมฆ                 |
| 5     | พบ             | 38    | สับปะรด       | 71    | ท้องฟ้า             |
| 6     | สิบ            | 39    | ชมพู          | 72    | ฟ้าแลบ              |
| 7     | ป่วย           | 40    | ทุเรียน       | 73    | แม่น้ำ              |
| 8     | ทั้งวันทั้งคืน | 41    | เชอรี่        | 74    | บุรุษไปรษณีย์       |
| 9     | วัน            | 42    | แดงโม         | 75    | ชานา                |
| 10    | วันจันทร์      | 43    | อ้อย          | 76    | ชอบ                 |
| 11    | วันศุกร์       | 44    | แพะ           | 77    | คิดถึง              |
| 12    | สัปดาห์        | 45    | ช้าง          | 78    | ฝัน                 |
| 13    | วันนี้         | 46    | ยี่ราฟ        | 79    | ยิ้ม                |
| 14    | พรุ่งนี้       | 47    | แมลงวัน       | 80    | หิว                 |
| 15    | มะรืนนี้       | 48    | หอยแครง       | 81    | อัม                 |
| 16    | เมื่อวาน       | 49    | ผักคะน้า      | 82    | มีความสุข           |
| 17    | เมื่อวานขึ้น   | 50    | เส้นหมี่      | 83    | เสียใจ              |
| 18    | กรกฎาคม        | 51    | หน้า          | 84    | สงสัย               |
| 19    | อะไร           | 52    | เสื้อกล้าม    | 85    | เบื่อ               |
| 20    | ทำไม           | 53    | เสื้อเชิ้ต    | 86    | เศร้า               |
| 21    | เท่าไร         | 54    | กางเกงขายาว   | 87    | ยิมนาสติก           |
| 22    | อย่างไร        | 55    | ผ้าเช็ดหน้า   | 88    | ว่ายนํ้า            |
| 23    | พ่อ            | 56    | ผ้าถุง        | 89    | ยิธนู               |
| 24    | พี่น้อง        | 57    | ผ้าห่ม        | 90    | ฟิวเจอร์ปาร์ครังสิต |
| 25    | ลุง            | 58    | โต๊ะ          | 91    | เบลเยี่ยม           |
| 26    | หลาน           | 59    | ขวด           | 92    | เดนมาร์ก            |
| 27    | สีดำ           | 60    | เครื่องโทรสาร | 93    | ภาษาอังกฤษ          |
| 28    | สีขาว          | 61    | จักรยาน       | 94    | กฎหมาย              |

ตารางที่ 5.1 (ต่อ)

| ลำดับ | ท่ามือ   | ลำดับ | ท่ามือ   | ลำดับ | ท่ามือ    |
|-------|----------|-------|----------|-------|-----------|
| 29    | สีน้าตาล | 62    | รถไฟฟ้า  | 95    | บัญญัติ   |
| 30    | สีชมพู   | 63    | วัด      | 96    | การออกแบบ |
| 31    | สีครีม   | 64    | วิทยาลัย | 97    | เชิญ      |
| 32    | หวาน     | 65    | ไป       | 98    | นั่ง      |
| 33    | อร่อย    | 66    | มา       | 99    | กบ        |

ตารางที่ 5.2 แสดงข้อมูลท่ามือนั่ง

| ลำดับ | ท่ามือ                      |
|-------|-----------------------------|
| 1     | ท่าเริ่มต้น(ท่ามือแนบลำตัว) |
| 2     | ฉับ                         |
| 3     | คุณ                         |
| 4     | เขา                         |
| 5     | พักผ่อน                     |
| 6     | ใหญ่                        |
| 7     | กิน                         |

- ประโยค ซึ่งประโยคที่ใช้ในการทดลองนั้นเป็นการผสมกันระหว่างคำที่เลือกจากตารางที่ 5.1 และ 5.2 ซึ่งในที่นี้มีทั้งหมด 52 ประโยคดังตารางที่ 5.3 โดยแต่ละประโยคประกอบไปด้วยจำนวนคำ 2-4 คำ โดยแต่ละประโยคนั้นทำการเก็บประโยคละ 20 ครั้ง

ตารางที่ 5.3 แสดงประโยคทั้งหมดที่ใช้ในการทดลอง

| ลำดับ | ประโยค                          | คำที่ประกอบในประโยค           |
|-------|---------------------------------|-------------------------------|
| 1     | ช้างตัวใหญ่                     | ช้าง - ใหญ่                   |
| 2     | ส้มมีรสชาติเปรี้ยว              | ส้ม - เปรี้ยว                 |
| 3     | กบกินแมลงวัน                    | กบ - กิน - แมลงวัน            |
| 4     | ชมพูมีรสหวาน                    | ชมพู - หวาน                   |
| 5     | ฉันพบเขาที่เคนมาร์กเดือนกรกฎาคม | พบ - เขา - เคนมาร์ก - กรกฎาคม |
| 6     | เชิญนั่งสิ                      | เชิญ - นั่ง                   |
| 7     | พ่อสบายดีไหม                    | พ่อ - สบายดี                  |

ตารางที่ 5.3 (ต่อ)

| ลำดับ | ประโยค                                    | คำที่ประกอบในประโยค                           |
|-------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 8     | วันนี้วันจันทร์                           | วันนี้ - วันจันทร์                            |
| 9     | วันศุกร์ฉันพักผ่อน                        | ฉัน - พักผ่อน - วันศุกร์                      |
| 10    | ฉันมีพี่น้องสิบคน                         | พี่น้อง - ฉัน - สิบ                           |
| 11    | ฉันมีแพะสิบตัว                            | แพะ - ฉัน - สิบ                               |
| 12    | เรียนภาษาอังกฤษวันจันทร์                  | เรียน - ภาษาอังกฤษ - วันจันทร์                |
| 13    | จะไปว่ายน้ำมะริณี                         | ว่ายน้ำ - มะริณี                              |
| 14    | ฉันเรียนภาษาเมื่อวันจันทร์ตอนบ่าย         | เรียน - ภาษาเมื่อ - วันจันทร์ - บ่าย          |
| 15    | ชอบวิชาอะไรระหว่างภาษาอังกฤษกับ<br>กฎหมาย | ภาษาอังกฤษ - กฎหมาย - ชอบ - อะไร              |
| 16    | ชอบวิชาอะไรระหว่างบัญชีกับการออกแบบ       | บัญชี - การออกแบบ - ชอบ - อะไร                |
| 17    | ฉันเรียนที่ประเทศเบลเยียม                 | เรียน - เบลเยียม                              |
| 18    | คุณหน้าขาวจัง                             | หน้า - ขาว                                    |
| 19    | เมื่อวานกินมะม่วงและสับปะรด               | กิน - มะม่วง - สับปะรด - เมื่อวานนี้          |
| 20    | เมื่อวานฉันกินทุเรียนและเชอรี่            | กิน - ทุเรียน - เชอรี่ - เมื่อวานฉัน          |
| 21    | ข้างกินอ้อย                               | ข้าง - กิน - อ้อย                             |
| 22    | พรุ่งนี้จะไปวัดอย่างไร                    | ไป - วัด - พรุ่งนี้ - อย่างไร                 |
| 23    | จะไปโดยรถไฟฟ้าหรือจักรยาน                 | ไป - รถไฟฟ้า - จักรยาน - อะไร                 |
| 24    | ฉันชอบยิมนาสติกและว่ายน้ำ                 | ฉัน - ชอบ - ยิมนาสติก - ว่ายน้ำ               |
| 25    | สงสัยว่ายิงธนูอย่างไร                     | สงสัย - ยิงธนู - อย่างไร                      |
| 26    | ยิราฟกินผักคะน้า                          | ยิราฟ - กิน - ผักคะน้า                        |
| 27    | คุณไปศูนย์การค้าฟิวเจอร์ปาร์ครังสิตทำไม   | ไป - ศูนย์การค้าฟิวเจอร์ปาร์ครังสิต -<br>ทำไม |
| 28    | ลุงไม่สบายใจทั้งวันทั้งคืน                | ลุง - ไม่สบายใจ - ทั้งวันทั้งคืน              |
| 29    | เรียนภาษาเมื่อสัปดาห์ละเท่าไร             | เรียน - ภาษาเมื่อ - สัปดาห์ - เท่าไร          |
| 30    | หลานเรียนที่วิทยาลัย                      | หลาน - เรียน - วิทยาลัย                       |
| 31    | ฉันเบื่อที่จะกินไข่ดาว                    | เบื่อ - กิน - ไข่ดาว                          |
| 32    | ฉันเศร้าและเสียใจทั้งวันทั้งคืน           | ฉัน - เศร้า - เสียใจ - ทั้งวันทั้งคืน         |
| 33    | แดงโมลูกนี้หวาน                           | แดงโม - หวาน                                  |
| 34    | คุณยิ้มหวาน                               | คุณ - ยิ้ม - หวาน                             |

ตารางที่ 5.3 (ต่อ)

| ลำดับ | ประโยค                          | คำที่ประกอบในประโยค                      |
|-------|---------------------------------|------------------------------------------|
| 35    | มะม่วงลูกนี้อร่อย               | มะม่วง - อร่อย                           |
| 36    | ฉันกินเส้นหมี่และหอยแครง        | กิน - เส้นหมี่ - หอยแครง                 |
| 37    | เครื่องโทรสารสีดำ               | เครื่องโทรสาร - สีดำ                     |
| 38    | ผ้าห่มสีขาวหรือสีน้ำตาล         | ผ้าห่ม - ขาว - น้ำตาล - อะไร             |
| 39    | โต๊ะสีน้ำตาล                    | โต๊ะ - สีน้ำตาล                          |
| 40    | ผ้าถุงและผ้าเช็ดหน้าราคาเท่าไร  | ผ้าถุง - ผ้าเช็ดหน้า - เท่าไร            |
| 41    | คุณมาที่วัดอย่างไร              | คุณ - มา - วัด - อย่างไร                 |
| 42    | พรุ่งนี้ไปว่ายน้ำที่แม่น้ำ      | ว่ายน้ำ - แม่น้ำ - พรุ่งนี้              |
| 43    | เมฆและท้องฟ้าสีขาว              | เมฆ - ท้องฟ้า - สีขาว                    |
| 44    | ฉันกินขนมจีนจิ้ม                | กิน - ขนมจีน - จิ้ม                      |
| 45    | ลุงเป็นบุรุษไปรษณีย์หรือชานา    | ลุง - บุรุษไปรษณีย์ - ชานา - อะไร        |
| 46    | ฉันคิดถึงหลานทั้งวันทั้งคืน     | คิดถึง - หลาน - ทั้งวันทั้งคืน           |
| 47    | ขวดน้ำสีชมพู                    | ขวดน้ำ - สีชมพู                          |
| 48    | เสื้อกล้ามสีขาวเสื้อเชิ้ตสีครีม | เสื้อกล้าม - สีขาว - เสื้อเชิ้ต - สีครีม |
| 49    | กางเกงขายาวราคาเท่าไร           | กางเกงขายาว - เท่าไร                     |
| 50    | เมื่อวานฟ้าแลบ                  | ฟ้าแลบ - เมื่อวาน                        |
| 51    | มะม่วงลูกนี้จืด                 | มะม่วง - จืด                             |
| 52    | ฉันฝันว่ามีความสุข              | ฉัน - ฝัน - มีความสุข                    |

- การเคลื่อนไหวระหว่างมือ ซึ่งเป็นการเคลื่อนไหวระหว่างมือที่สัมพันธ์กับประโยคทั้ง 52 ประโยค เป็นจำนวน 178 ท่า