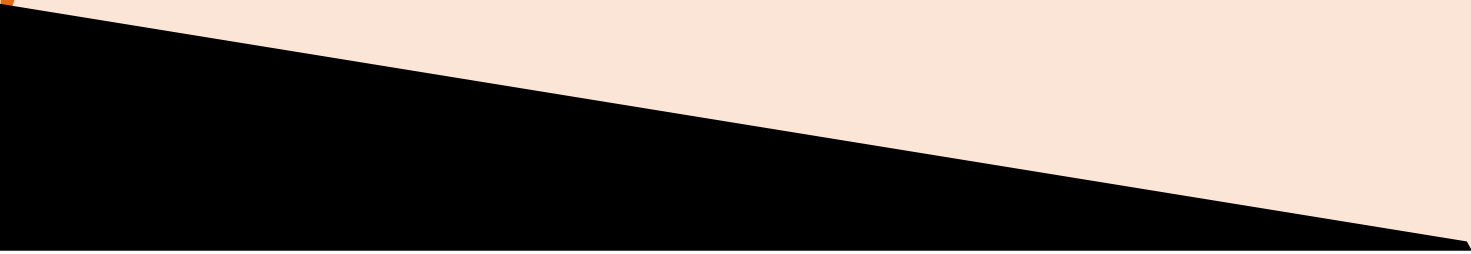




Training and controlling a service robot via voice commands

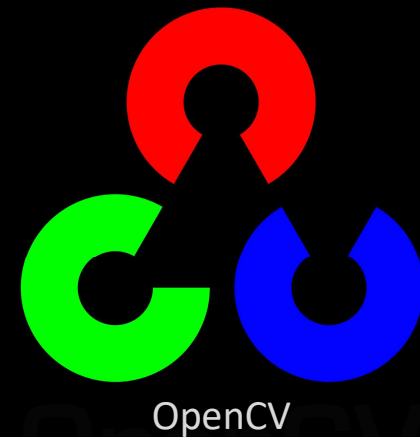
การฝึกสอนและสั่งงานหุ่นยนต์บริการด้วยเสียงพูด



ซอฟต์แวร์และระบบปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง



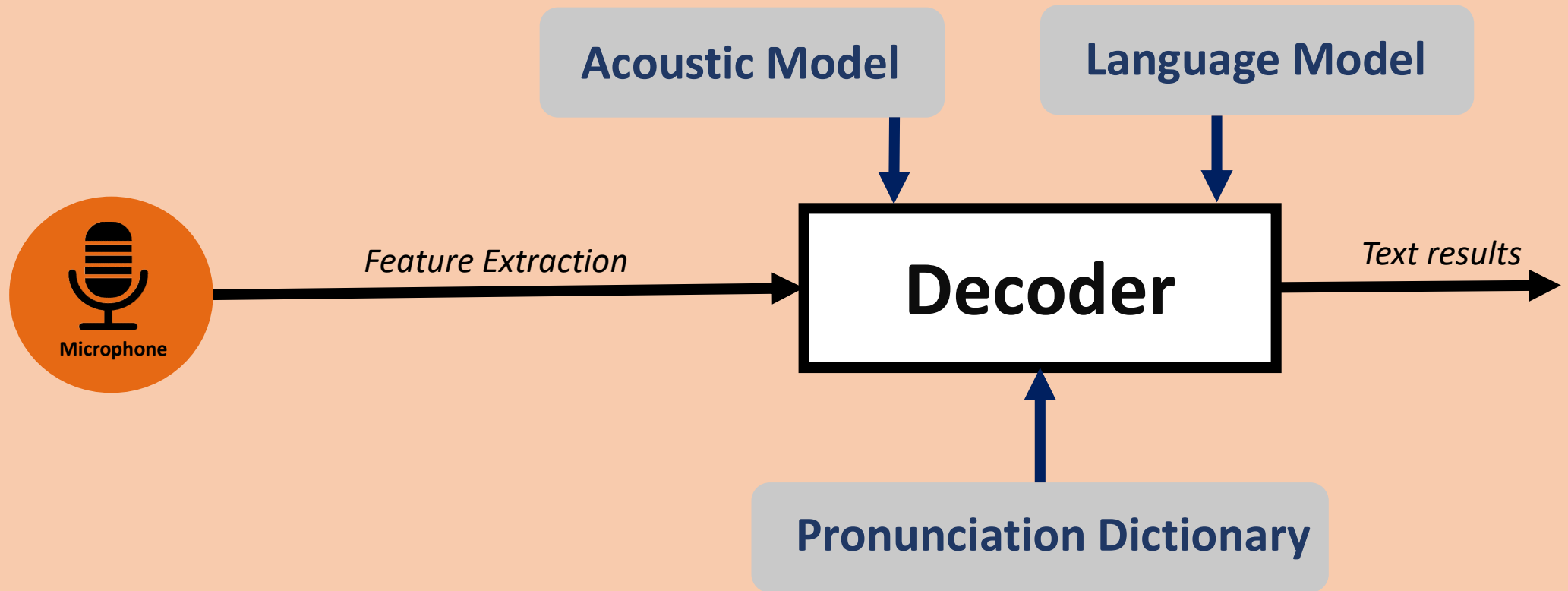
CMU Sphinx



CMU Sphinx

- Sphinx4
- Pocket Sphinx

Pocket Sphinx



Pocket Sphinx

- Acoustic Model (โมเดลเสียง)
- Pronunciation Dictionary (ดิกชันนารีเสียง)

```
aol(2) AH M ER IH K AH AA N L AY N  
aon EY OW N  
aorta EY AO R T AH  
aortic EY AO R T IH K  
aoshima AW SH IY M AH  
aoshima(2) EY OW SH IY M AH  
aoun AW AH N  
aoun's AW AH N Z  
aoun's(2) AW UW N Z  
aoun(2) AW UW N  
aouzou AW Y UW Z UW  
aoyama AW Y AA M AH
```

Pocket Sphinx

► Language Model (โมเดลภาษา)

```
7  grammar sentence;
8
9  public <move> = <train> | <command> | <question>;
10
11  <train> = this is a <obj> end ;
12  <command> = [jerry] <verb> <obj> | [jerry] <etc> ;
13  <question> = [do you know ] <obj> ;
14
15  <obj> = ball | box | car | can | bottle | book ;
16  <verb> = grab | touch | pick ;
17  <etc> = [move the <obj> to the] [left | right] ;
```

Pocket Sphinx

► Language Model สำคัญอย่างไร?

เมื่อพูดว่า *“This is a ball end”* จะได้ผลลัพธ์ดังภาพ

“if if the ball and”

กรณี ไม่ใช้โมเดลภาษา

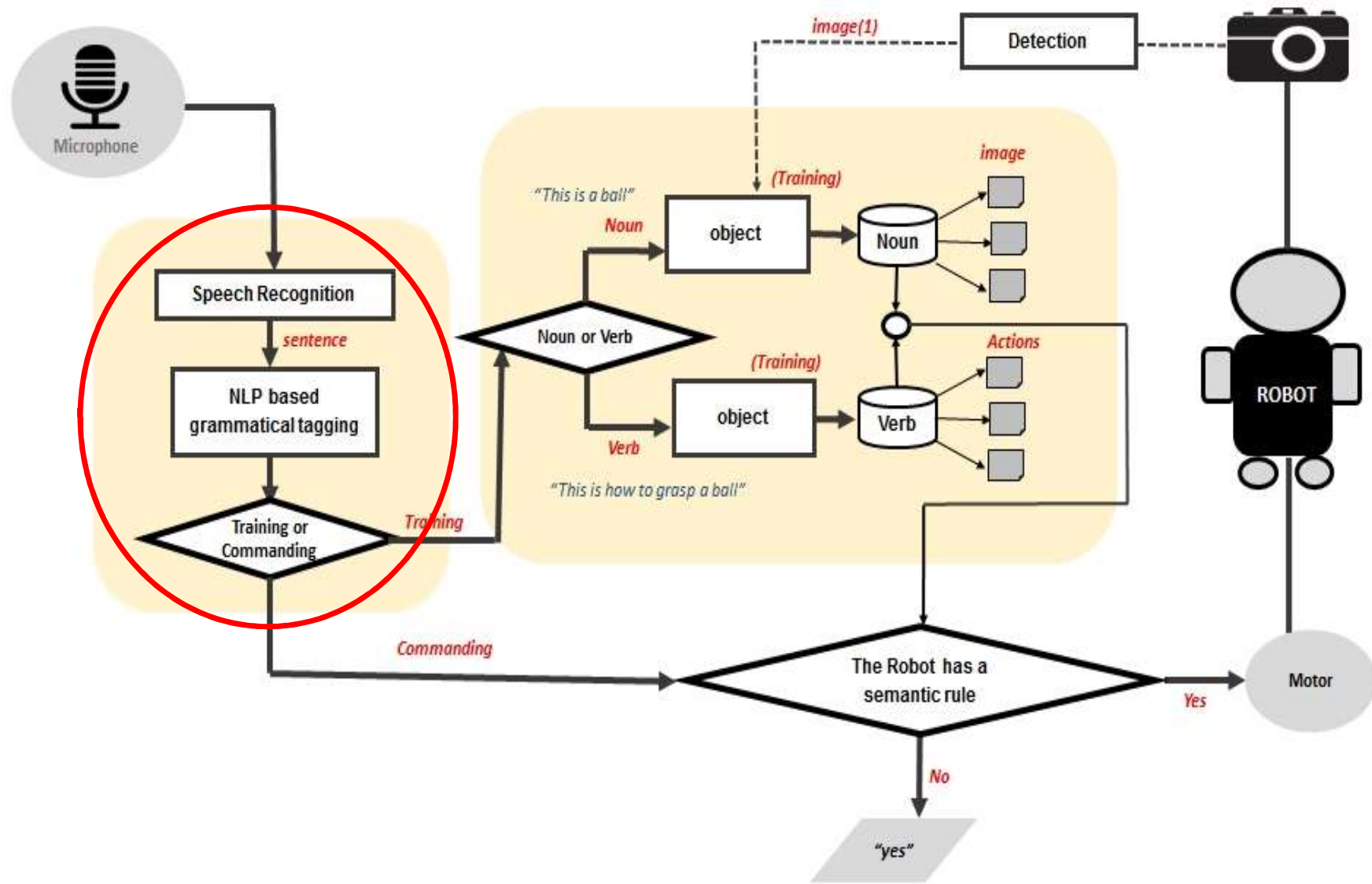
“This is a ball end”

กรณี ใช้โมเดลภาษา

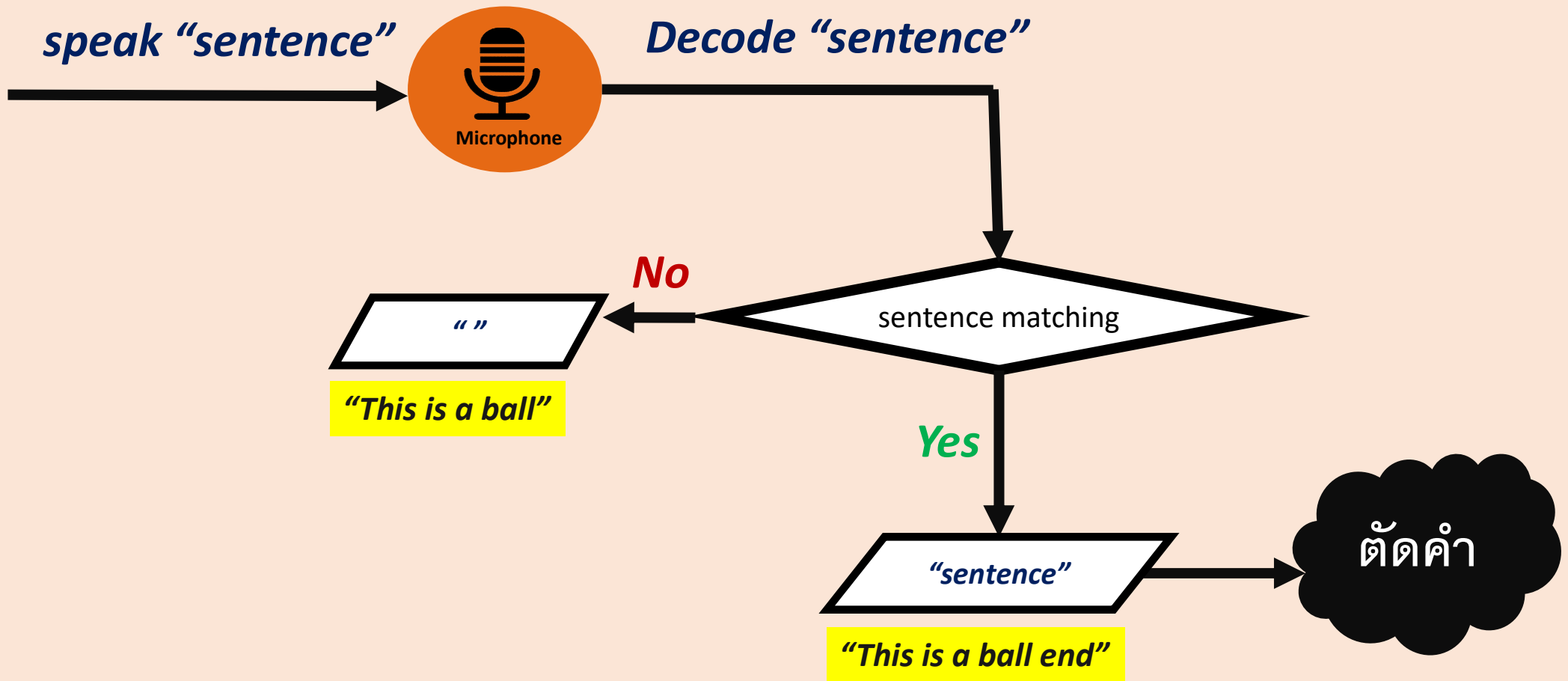
โครงสร้างและการทำงานของระบบ

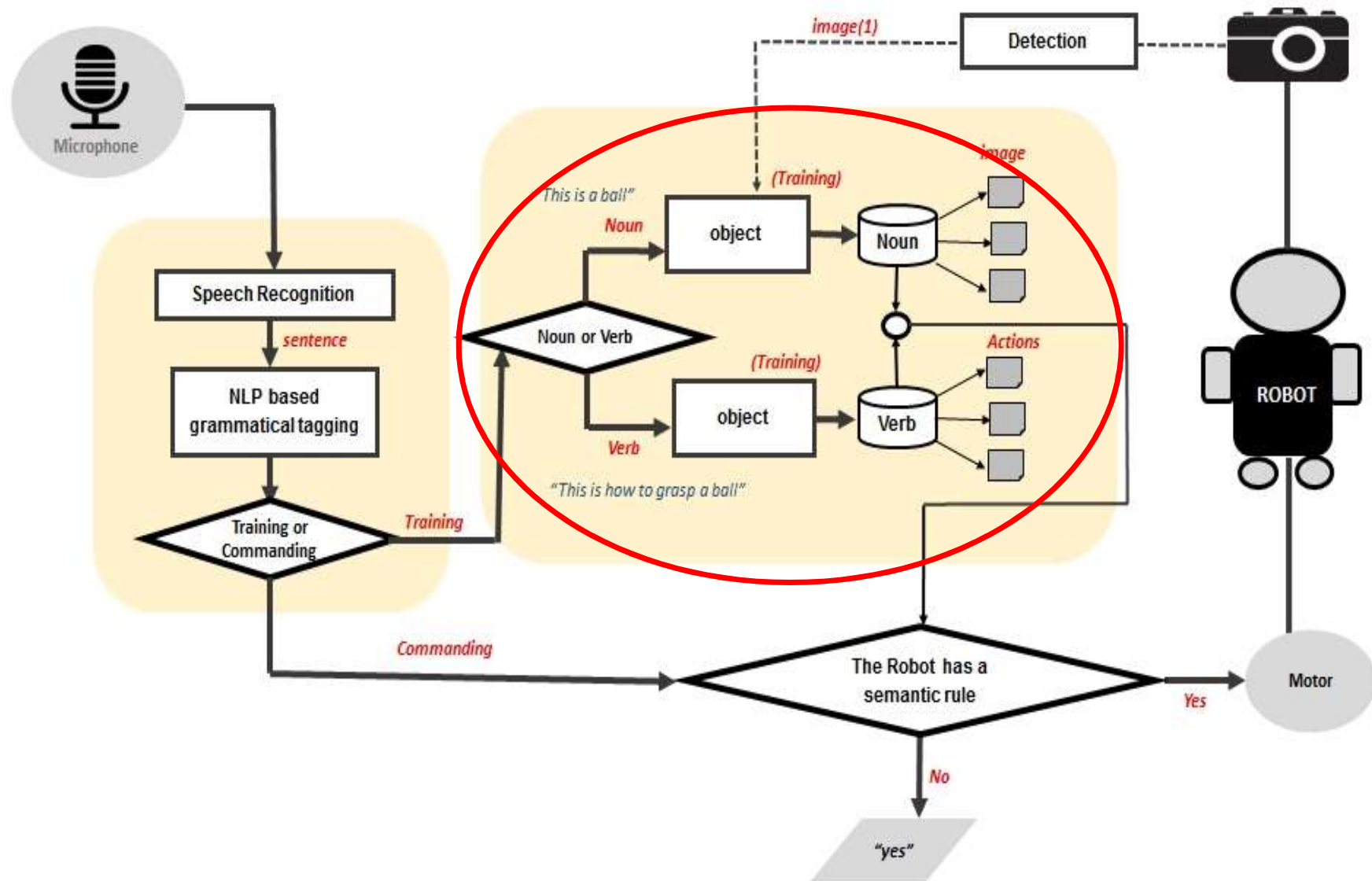
```
9  MODELDIR = "/home/uawsscu/PycharmProjects/Project2/model"
10  DATADIR = "/home/uawsscu/PycharmProjects/Project2/data"
11
12  config = Decoder.default_config()
13  config.set_string('-hmm', path.join(MODELDIR, 'en-us/en-us'))
14  config.set_string('-lm', path.join(MODELDIR, 'en-us/en-us.lm.bin'))
15  config.set_string('-dict', path.join(MODELDIR, 'en-us/cmudict-en-us.dict'))
16  decoder = Decoder(config)
17
18  # Switch to JSGF grammar
19  jsgf = Jsgf(path.join(DATADIR, 'sentence.gram'))
20  rule = jsgf.get_rule('sentence.move') #>> public <move>
21  fsg = jsgf.build_fsg(rule, decoder.get_logmath(), 7.5)
22  fsg.writefile('sentence.fsg')
23
24  decoder.set_fsg("sentence", fsg)
25  decoder.set_search("sentence")
```

```
7  grammar sentence;
8
9  public <move> <train> | <command> | <question>;
10
11  <train> = this is a <obj> end ;
12  <command> = [jerry] <verb> <obj> | [jerry] <etc> ;
13  <question> = [do you know ] <obj> ;
14
15  <obj> = ball | box | car | can | bottle | book ;
16  <verb> = grab | touch | pick ;
17  <etc> = [move the <obj> to the] [left | right] ;
```

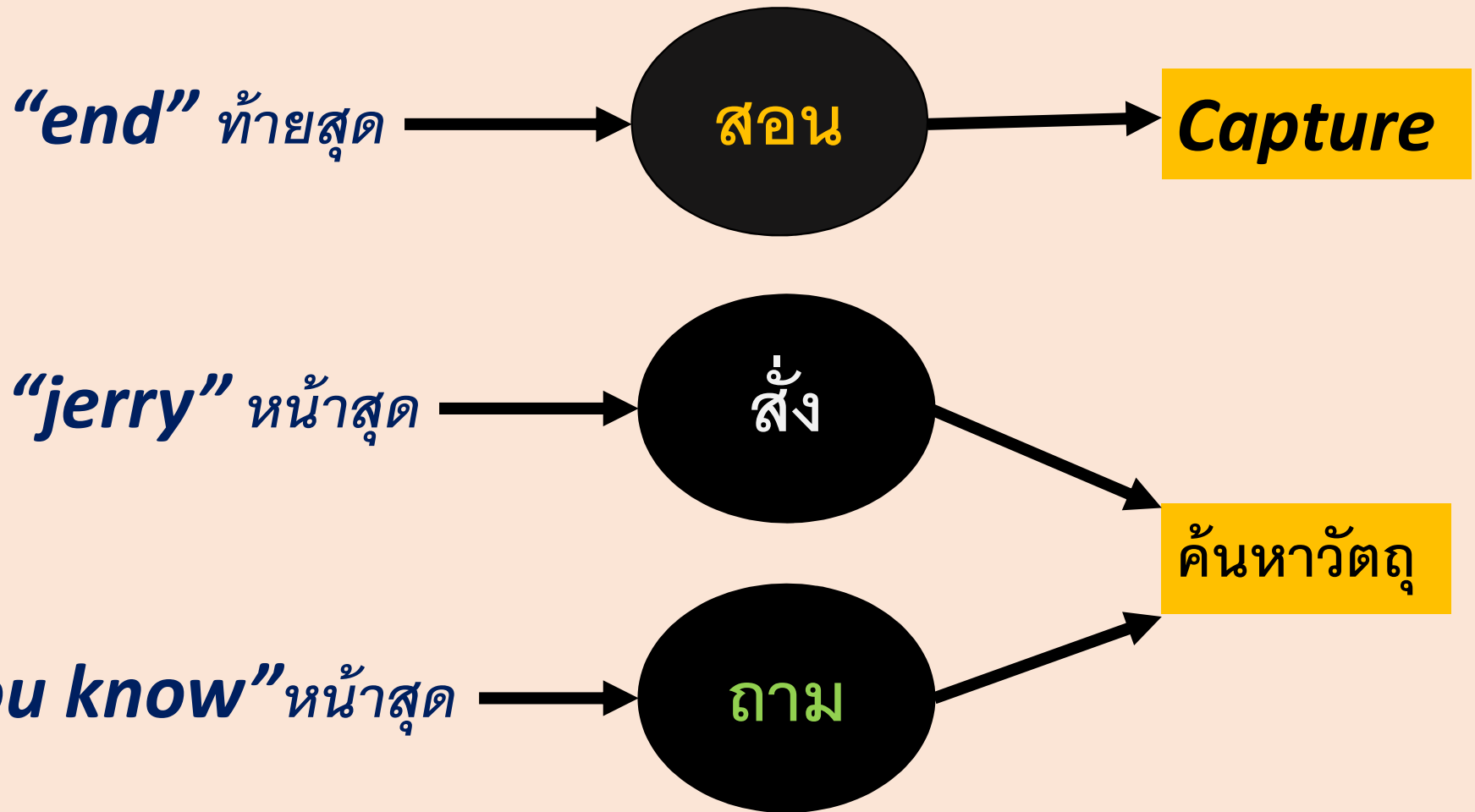



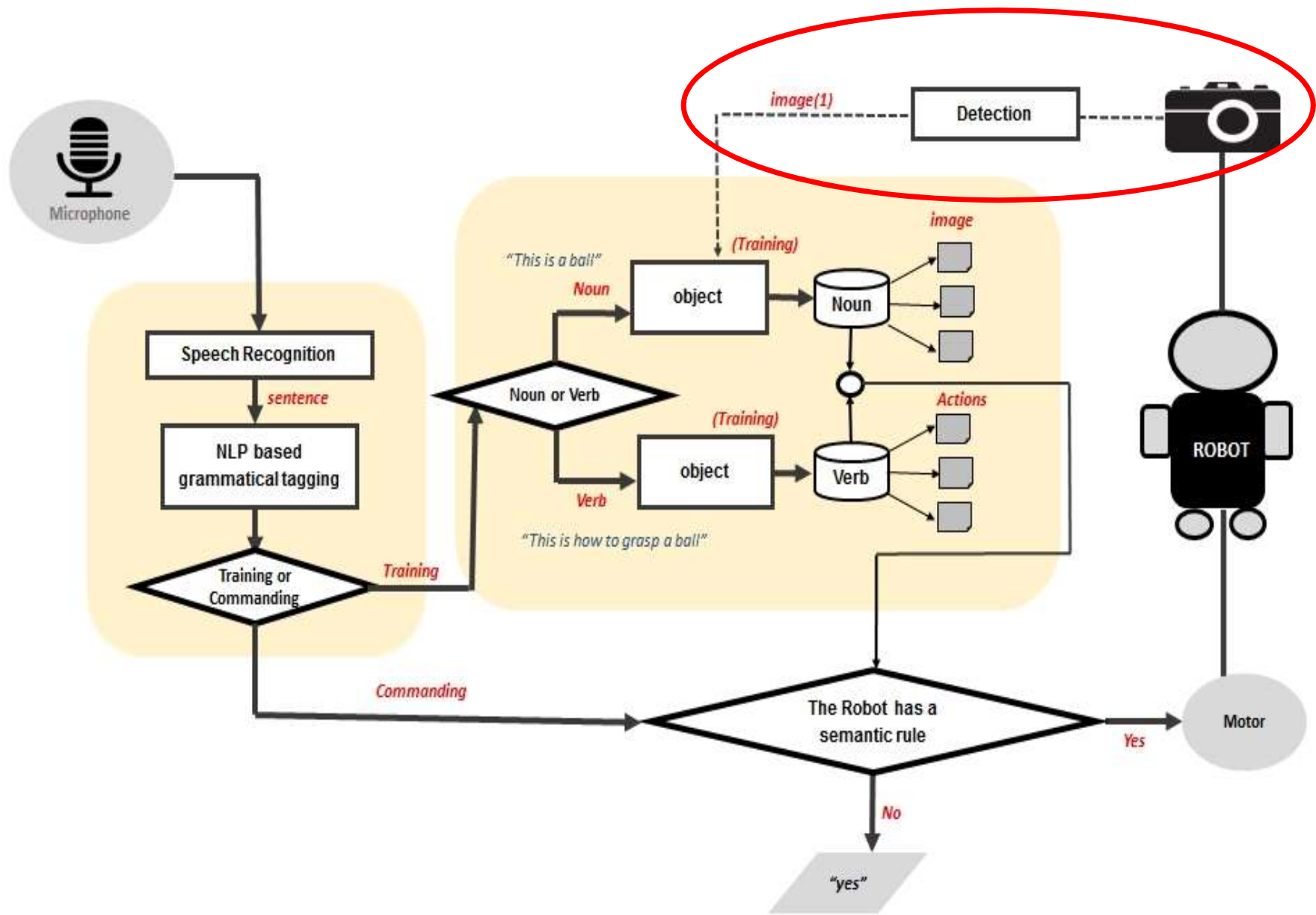
โครงสร้างและการทำงานของระบบ



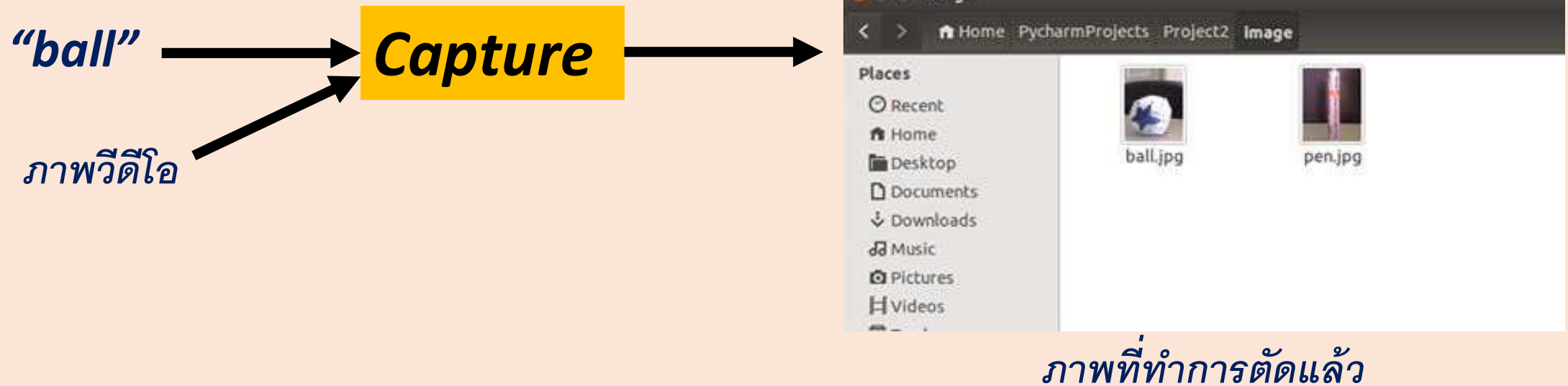


โครงสร้างและการทำงานของระบบ





โครงสร้างและการทำงานของระบบ



โครงสร้างและการทำงานของระบบ

การค้นหาวัตถุ

"ball"



Training Image

ภาพวิดีโอ ณ เวลานั้น

matching

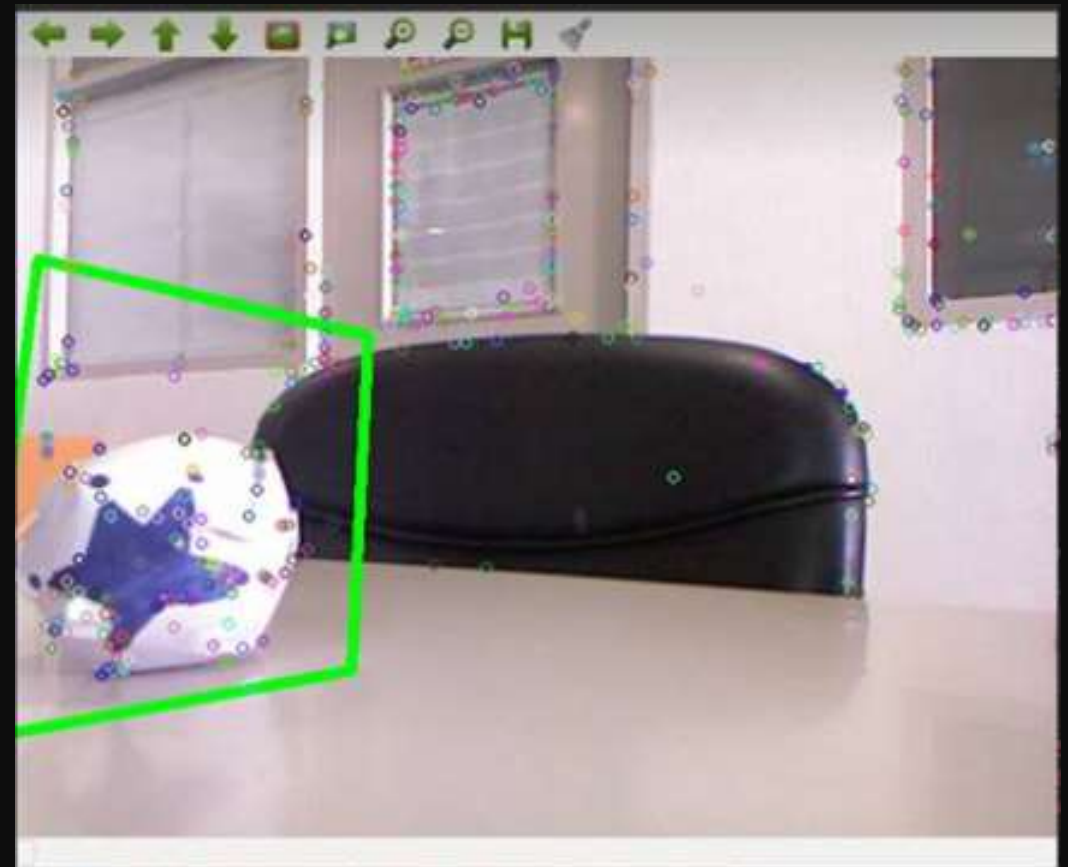
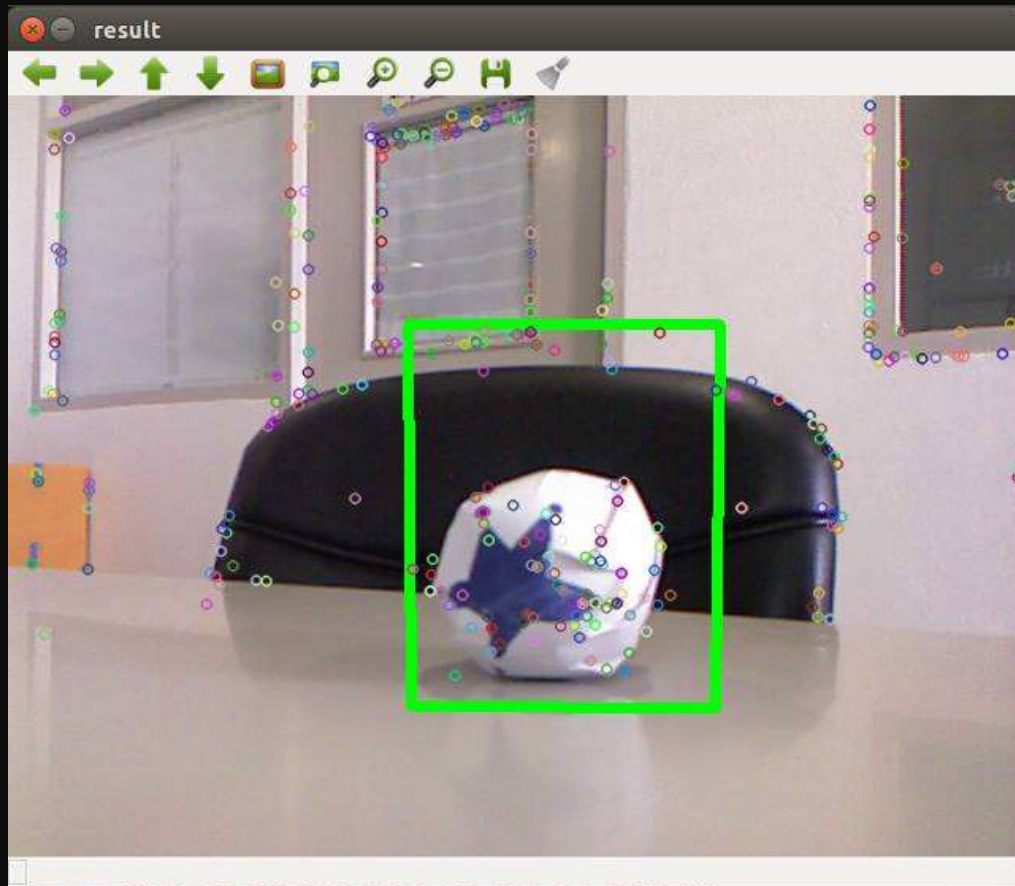
No

"No"

Yes

"Yes"

โครงสร้างและการทำงานของระบบ



ตัวอย่างการใช้ประโยคและการตอบสนองของหุ่นยนต์

ประโยคที่ใช้	การกระทำของหุ่นยนต์
“Do you know ball ?”	ถ้าหุ่นยนต์รู้จักวัตถุ จะแสดงผลคำว่า “Yes” แต่ถ้าหุ่นยนต์ไม่รู้จักวัตถุจะแสดงผลคำว่า “No”
“This is a ball end”	ถ้าหุ่นยนต์สามารถจำวัตถุได้แล้ว จะแสดงข้อความ “I’m understand” แต่ถ้าหุ่นยนต์ไม่สามารถจำวัตถุได้ หุ่นยนต์จะไม่ได้ตอบกลับมา
“Jerry move the ball to the left”	ถ้าหุ่นยนต์เข้าใจคำสั่ง หุ่นยนต์จะหยิบลูกบอลสีแดงไปทางซ้าย แต่ถ้าหุ่นยนต์ไม่เข้าใจคำสั่ง หุ่นยนต์จะไม่ได้ตอบกลับมา
“Jerry do you know it ?”	เนื่องจากประโยคผิดหลักไวยากรณ์ที่ตั้งไว้ ดังนั้น หุ่นยนต์จะไม่ได้ตอบกลับมา
“Jerry touch bottle”	ถ้าหุ่นยนต์เข้าใจคำสั่ง หุ่นยนต์จะจับแก้วน้ำ ถ้าหุ่นยนต์ไม่เข้าใจคำสั่ง หุ่นยนต์จะไม่ได้ตอบกลับมา