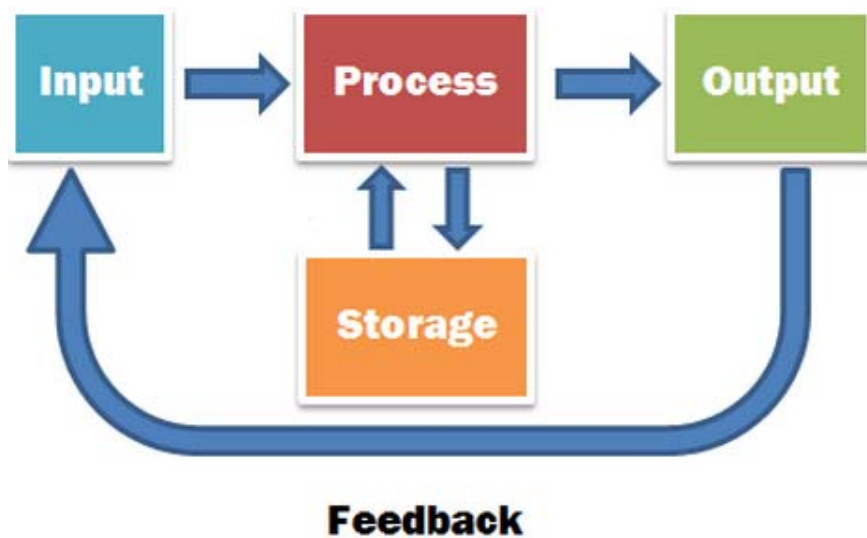


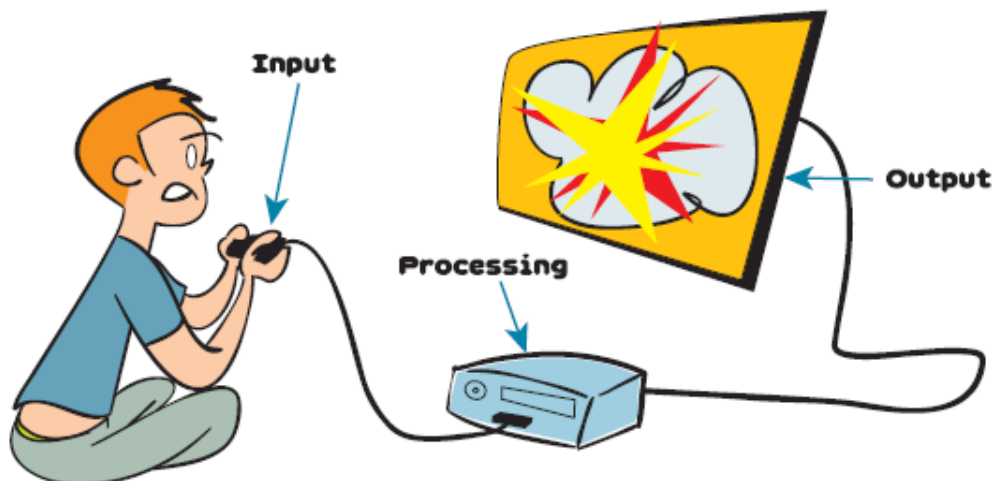
Lecture 3 Memory Variable and Type

19 มิถุนายน 2557 18:05

โปรแกรมคือชุดคำสั่งงานคอมพิวเตอร์ แต่งงานลักษณะการทำงานของโปรแกรมหาดังนี้



โปรแกรมมีหน้าที่ คำนวณ (Process) จากข้อมูลที่ป้อนเข้ามา มาจากโปรแกรมเอง หรือจากไฟล์ (input) และแสดงผลออกไป รูปภาพ ตัวอักษร ข้อความ เสียงหรือแม้กระทั่งเก็บลงไฟล์เอง ผ่านทางหน้าจอหรือลำโพง ระหว่างคำนวณอาจมีการเขียนหรืออ่านข้อมูลลงในที่เก็บ (Storage) เมื่อแสดงผลให้ผู้ใช้ได้เห็น อาจมีการโต้ตอบและเปลี่ยนเป็นรูปแบบอื่นพุทใหม่ นี่คือการบวนการของโปรแกรมทำงานโดยทั่วไป

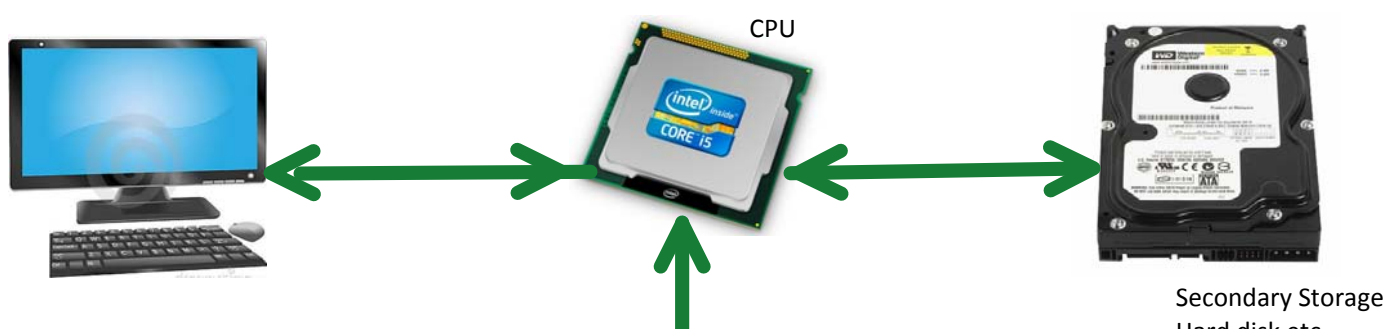


โครงสร้างพื้นฐานหรือองค์ประกอบของคอมพิวเตอร์

Computer Organization

องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์และกระบวนการทำงานของโปรแกรมหาดเกี่ยวข้องกัน เพราะโปรแกรมทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ ย่อมมีส่วนที่ร่วมกันอยู่ ดังตัวอย่างลักษณะขององค์ประกอบคอมพิวเตอร์ต่อไปนี้

องค์ประกอบพื้นฐานของเครื่องคอมพิวเตอร์ขั้นต้น





I/O
Monitor , Keyboard
Mouse etc.



Secondary Storage
Hard disk etc.



4GB 2x 2048MB	DDR3 PC10600	1333MHz CL9	DIMM UNBUFFERED
------------------	-----------------	----------------	--------------------

Primary Storage
RAM

อะไรที่ทำหน้าที่เป็นสมองของคอมพิวเตอร์ The Brain of Computer ?

หน่วยประมวลผลกลาง

หน่วยประมวลผลกลางหรือที่นิยมเรียกว่า **ซีพียู (CPU ย่อมาจาก Central Processing Unit)** เป็นเหมือนสมองของคอมพิวเตอร์ มีหน้าที่คำนวณและควบคุมการทำงานของทั้งคอมพิวเตอร์ ซีพียูจะถูกให้ทำตามลำดับชุดคำสั่งหรือโปรแกรมที่เก็บไว้ในหน่วยความจำ (Memory) ตัวอย่างเช่นของคำสั่งเช่น คำสั่งที่ทำหน้าบวกค่าสองตัวเลข คำสั่งให้แสดงตัวอักษรหนึ่งตัวบนหน้าจอ โดยคอมพิวเตอร์สามารถที่จะดำเนินการ (execute) ตามลำดับชุดคำสั่งเหล่านี้เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ คอมพิวเตอร์ในปัจจุบันนี้ประกอบด้วยซีพียูที่ทำจากชิปขนาดเล็กที่สร้างจากซิลิคอนที่บรรจุทรานซิสเตอร์ขนาดเล็กจำนวนมากที่ทำหน้าที่เป็นวงจรของการคำนวณทางคณิตศาสตร์ (arithmetic operations) และการดำเนินการทางตรรกะ (logical operations) อย่างง่าย

หน่วยความจำหลัก

การประมวลผลของคอมพิวเตอร์มีส่วนประกอบที่สำคัญคือการเก็บข้อมูลที่จะประมวลผลและคำสั่งที่ใช้ประมวลผล โดยทั่วไปแล้วคอมพิวเตอร์จะประกอบด้วยส่วนที่ใช้จัดเก็บและเรียกคืนข้อมูล (store and retrieve) ที่เก็บข้อมูลเหล่านี้ถ้าถูกใช้งานระหว่างที่โปรแกรมกำลังประมวลผลเราเรียกว่าหน่วยจัดเก็บหลัก (Primary Storage) ซึ่งนิยมเรียกว่า Memory โดยแนวคิดนี้วน นอร์แมนเป็นผู้เสนอเป็นคนแรก ที่การใช้หน่วยความจำเดียวกันเก็บข้อมูลและเก็บชุดคำสั่งระหว่างที่คอมพิวเตอร์คำนวณ

หน่วยความจำที่ถูกสร้างขึ้นมาอย่างมีประสิทธิภาพจะทำให้ซีพียูคำนวณรวดเร็ว คอมพิวเตอร์ในปัจจุบันใช้หน่วยความจำที่ประกอบจากชิป เรียกหน่วยความจำประเภทนี้ว่า แรม (RAM ย่อมาจาก Random Access Memory) แรมเป็นหน่วยความจำที่มีการเก็บข้อมูลตามความของชื่อ คือไม่เฉพาะเจาะจงตำแหน่ง แต่ละตำแหน่งสามารถจัดเก็บได้ทุกเวลา ขึ้นอยู่กับโอกาสที่จะเกิดขึ้น

หน่วยความจำสำรอง

หน่วยความจำหลักสามารถช่วยให้คอมพิวเตอร์เก็บข้อมูลขณะที่โปรแกรมกำลังทำงาน แต่หน่วยความจำหลักมีข้อเสียคือสามารถเก็บข้อมูลได้ขณะที่เครื่องคอมพิวเตอร์กำลังเปิดใช้งานอยู่เท่านั้น เมื่อปิดเครื่องข้อมูลเหล่านั้นจะหายไปเพื่อให้ข้อมูลถูกเก็บไว้อย่างถาวร โดยไม่จำเป็นจะต้องเปิดเครื่องตลอดเวลาแต่เราเก็บข้อมูลลงไปในอุปกรณ์ที่เรียก

หน่วยเก็บข้อมูลรอง (Secondary Storage) ได้แก่ ฮาร์ดดิสก์ (Hard disks) อุปกรณ์ที่นิยมติดในเครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ที่ใช้กับเครื่องเมื่อเวลาที่ต้องการใช้งาน เช่น แฟลชไดรฟ์ (Flash Drive) ฮาร์ดดิสก์แบบพกพา (External hard disk) หรือ แผ่นซีดี (CD ย่อมาจาก Compact disc) เป็นต้น

อุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุต

การที่จะใช้งานคอมพิวเตอร์นั้นได้นั้น จะต้องมีการที่จะสามารถติดต่อระหว่างผู้ใช้งานภายนอกและคอมพิวเตอร์เอง คอมพิวเตอร์โดยทั่วไปประกอบไปด้วยแป้นพิมพ์ใช้ในการพิมพ์ตัวอักษรและส่วนแสดงผลคือหน้าจอคอมพิวเตอร์หรือเครื่องพิมพ์ อุปกรณ์เหล่านี้มีหน้าที่รับและแสดงผลข้อมูล เราเรียกว่า อุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุต เรียกย่อว่า ไอโอ (I/O devices ย่อมาจาก Input/Output) ซึ่งอุปกรณ์ไอโอมีความหลากหลายรูปแบบ อย่างเช่น แป้นพิมพ์แต่ละยี่ห้อจะมีการวางปุ่มกดไม่เหมือนกัน หรือบางระบบคอมพิวเตอร์แป้นพิมพ์อาจจะเพิ่มฟังก์ชันพิเศษ (Special Keys) เข้าไป อุปกรณ์อื่นที่ใช้มือควบคุม อย่างเช่น เมาส์ (Mouse) ที่มีตัวชี้ (Cursor) เพื่อระบุตำแหน่ง ซึ่งปัจจุบันคอมพิวเตอร์หน้าจอสามารถที่จะสัมผัส (Touch screen) เพื่อใช้งานได้โดยตรง

คอมพิวเตอร์เก็บข้อมูลไว้ในสิ่งที่เรียกว่าอะไร ?

การเขียนโปรแกรม คือ การคำนวณข้อมูล การเขียนโปรแกรมคือการจัดการเกี่ยวกับข้อมูล เราสามารถสร้างก่อนของข้อมูลไว้เก็บอินพุต ไว้เก็บเอาต์พุตก่อนแสดงผล หรือ สร้างข้อมูลระหว่างคำนวณ ก่อนของข้อมูลในภาษา Python เราสามารถตั้งชื่อ (Name) ไว้ เพื่อการเรียกใช้ครั้งหลังได้ง่ายยิ่งขึ้น

ตัวอย่างเช่น

```
>>> Teacher = "Sarayut Gonwirat"
>>> print(Teacher)
```

ผลลัพธ์

```
Sarayut Gonwirat
>>>
```

โค้ดนี้เรามีก่อนข้อมูล ที่มีค่า

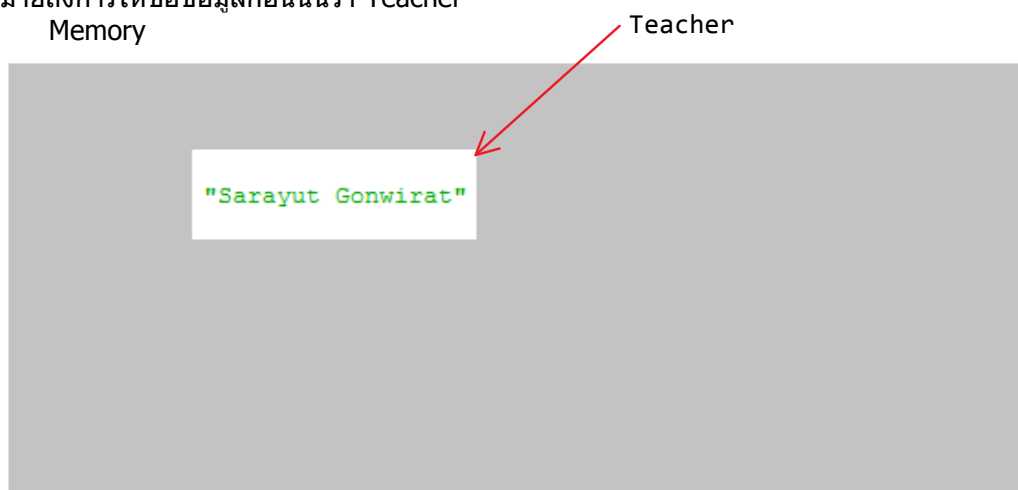
"Sarayut Gonwirat"

ก่อนข้อมูลนี้จะถูกเก็บไว้ในสักที่หนึ่งในหน่วยความจำ (Memory)

เมื่อเราพิมพ์คำสั่ง

```
Teacher = "Sarayut Gonwirat"
```

หมายถึงการให้ชื่อข้อมูลก่อนนั้นว่า Teacher
Memory



หรืออาจเรียกวิธีการใช้เครื่องหมาย (=) นี้ว่าการให้ค่า (assignment) Teacher คือ ตัวแปร (variable) ตัวหนึ่ง ได้รับความให้ค่า "Sarayut Gonwirat" ซึ่งเป็นก่อนข้อมูล (objects)

```
>>> print(Teacher)
Sarayut Gonwirat
ทำไมโปรแกรมไม่พิมพ์
Teacher
>>>
```

Teacher คือ ตัวแปร เมื่อเราสั่งพิมพ์ คำสั่งจะหมายถึงไปเอาค่าใน Memory ของตัวแปร Teacher มาแสดงผล ถ้าอยากแสดงผลเป็น Teacher เราต้องพิมพ์คำสั่ง

```
>>> print("Teacher")
Teacher
```

เราต้องสั่งพิมพ์ข้อความตัวหนังสือสี่เหลี่ยม สังเกตได้ว่าจะอยู่ภายในเครื่องหมายฟันทน " "

```
>>> print("5 + 3")
5 + 3
>>> print(5 + 3)
8
>>>
```

แสดงตัวอย่างถ้าอยู่ใต้ฟันทนจะได้ข้อความทั้งประโยค 5 + 3 แต่ในขณะที่ไม่ฟันทน จะหมายถึงการคำนวณทางคณิตศาสตร์ การพิมพ์จะได้ค่าจากการคำนวณคือ 8

ตัวอย่างการใช้ตัวแปร

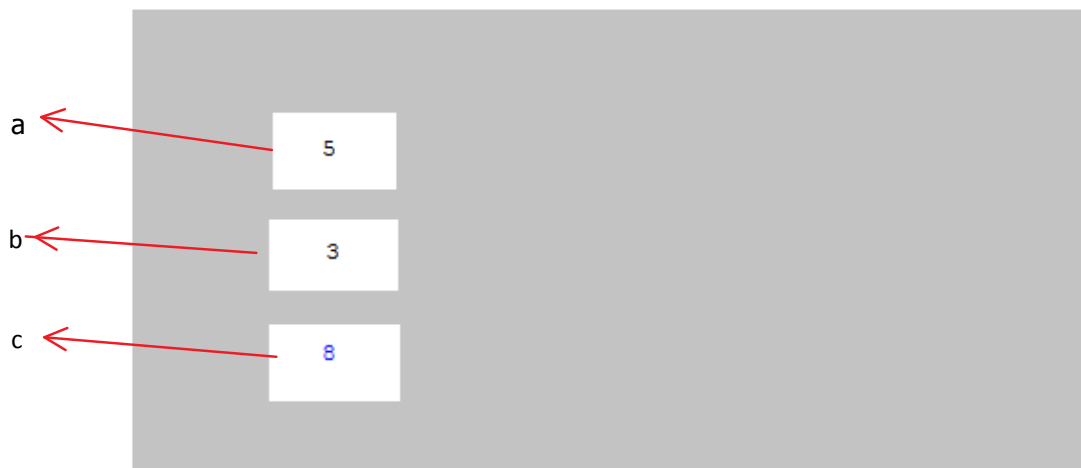
```
>>> a = 5
>>> b = 3
>>> print(a + b)
8
>>>
```

เราสามารถสร้างตัวแปรมารับค่า คือ ให้ชื่อกับก่อนข้อมูล 5 และ 3 การตั้งชื่อเราสามารถใช้อะไรก็ได้ ที่ไม่ขึ้นต้นด้วยตัวเลข ในที่นี้ใช้ a และ b เมื่อพิมพ์ค่า a + b โปรแกรมจะไปดูว่าค่าที่ตัวแปร a และ b มีค่าอะไร แล้วนำมาบวกกันและพิมพ์ค่าออกหน้าจอ

การเอาตัวแปรมารับการคำนวณ

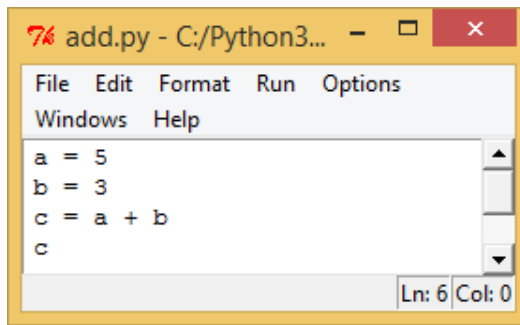
```
>>> c = a + b
>>> print(c)
8
>>>
```

จากเดิมผลการคำนวณคือ 8 เราได้ให้ตัวแปร c มารับ ดังนั้นเมื่อ พิมพ์ c จะได้ค่า 8 ออกมา เราอาจดูค่าที่ Python Shell ด้วยการพิมพ์ตัวแปรเพียงอย่างเดียวได้ แต่ใช้ไม่ได้กับการทำในไฟล์ที่เราสร้างเอง



```
>>> c
8
```

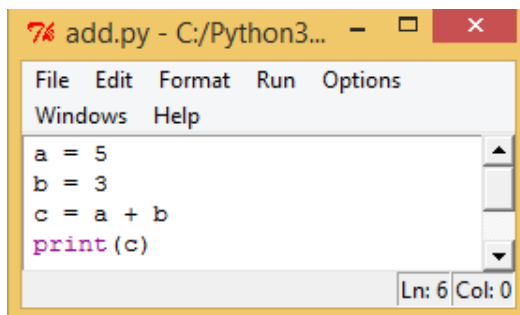
เมื่อสร้างไฟล์ใหม่ แล้วรันโปรแกรม



เมื่อเราพิมพ์บรรทัดสุดท้าย c จะไม่ปรากฏค่าใดๆ ที่ Python Shell

```
>>> ===== RESTART =====  
>>>  
>>>
```

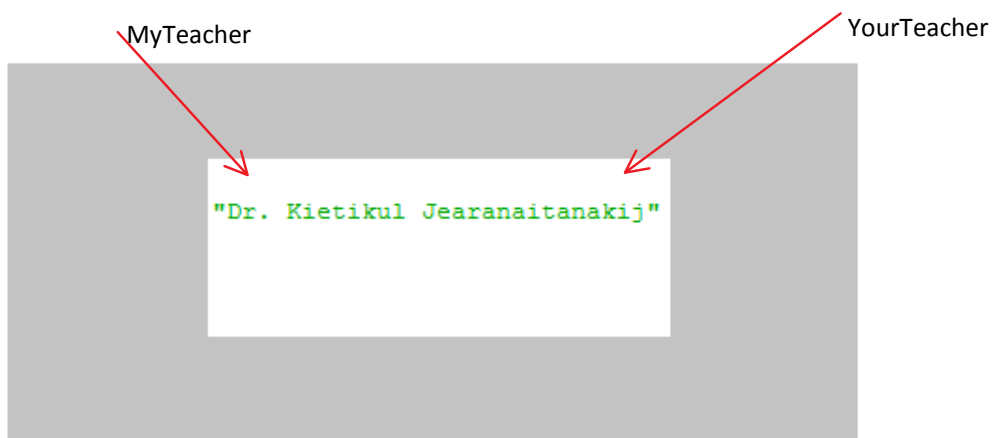
เราจำเป็นต้องสั่ง print(c) ถึงจะมีการพิมพ์ เกิดขึ้น



```
>>> ===== RESTART =====  
>>>  
8  
>>>
```

```
>>> MyTeacher = "Dr. Kietikul Jearanaitanakij"  
>>> YourTeacher = MyTeacher  
>>> YourTeacher  
'Dr. Kietikul Jearanaitanakij'  
>>> MyTeacher  
'Dr. Kietikul Jearanaitanakij'  
>>>
```

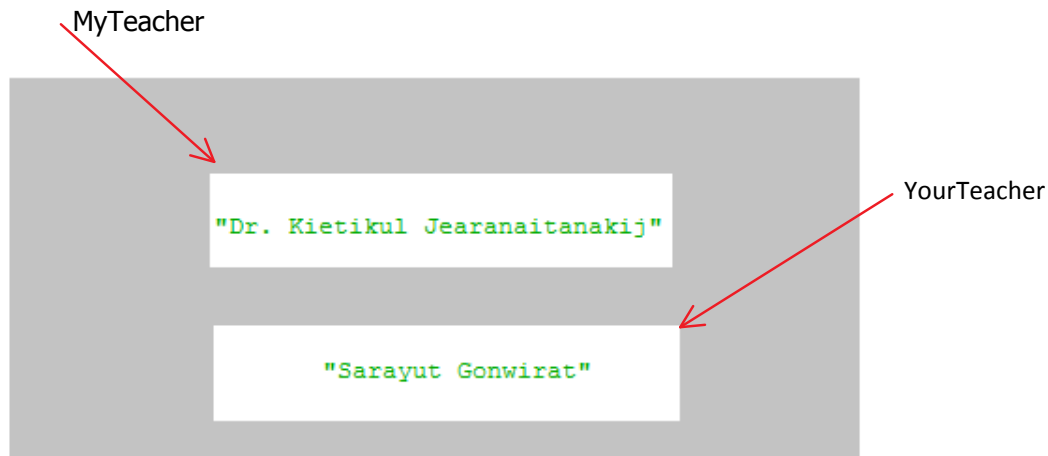
เกิดอะไรขึ้น 2 ตัวแปร ซี่ที่ก่อนข้อมูลตัวเดียวกัน



ถ้าให้เราเปลี่ยนค่า YourTeahcher = "Sarayut Gonwirat" จะเกิดไรขึ้น

```
>>> YourTeacher = "Sarayut Gonwirat"
>>> MyTeacher
'Dr. Kietikul Jearanaitanakij'
>>> YourTeacher
'Sarayut Gonwirat'
>>>
```

ตัวแปรยังคงมีสองตัวแปรเหมือนเดิม คือ MyTeacher และ YourTeacher แต่เราได้สร้างก่อนข้อมูลในหน่วยความจำใหม่ที่ค่า "Sarayut Gonwirat" และได้ให้ชื่อเป็น YourTeacher ดังแสดงในรูปด้านล่าง



การตั้งชื่อตัวแปร

- เป็นตัวอักษร ตัวเลข หรือ ชิดเส้นใต้ (_)
- ขึ้นต้นเป็นตัวเลขไม่ได้ เช่น ตั้งค่าเป็น 4fun ไม่ได้
- ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวใหญ่เล็กความหมายไม่เหมือนกัน (Case Sensitive) ตัวอย่างเช่น home คือตัวคนละตัวกับ Home ควรระวัง

บางภาษาคอมพิวเตอร์สมัยก่อน สามารถตั้งได้เพียงหนึ่งตัวอักษร และในคอมพิวเตอร์ใช้เฉพาะตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวใหญ่

ชนิดของตัวแปร (Type of variable)

ชนิดของข้อมูลหรืออาจจะเรียกว่าชนิดของตัวแปร เพราะตัวแปรจะใช้เป็นชื่อของก่อนข้อมูล จากโค้ดก่อนหน้านี้เราได้ผ่านชนิดของก่อนข้อมูลมาสองรูปแบบ คือ ตัวเลข (Number) และ ข้อความ (String) สัญลักษณ์ที่เราใช้แบ่งแยกในตอนนี้คือ ฟันหนู " " (double quotes) หรือฟันหนูเดี่ยว ' ' (single quotes) อย่างใดอย่างหนึ่งครอบข้อมูลหมายถึงข้อมูลนั้นเป็นข้อความ เช่น

```
>>> message = "I love you"
>>> nextMessage = 'I am just kidding.'
>>>
```

แต่ถ้าไม่มีฟันหนูจะหมายถึงตัวเลข ดังแสดงต่อไปนี้

```
>>> firstNumber = 3
>>> secondNumber = 5
>>> firstNumber + secondNumber
8
>>> firstString = '3'
>>> secondString = '5'
>>> firstString + secondString
'35'
>>>
```

เราจะเห็นได้ว่า firstNumber และ secondNumber เป็นสองตัวแปรของชนิดตัวเลข เนื่องจากไม่มีทั้งฟันหนูคู่หรือเดี่ยว เมื่อนำมาบวกกันจะได้เป็นผลรวมของค่าที่ตัวแปรนั้นอ้างถึง แต่ firstString และ secondString เป็นตัวแปรของข้อความเนื่องจากมีฟันหนูเดี่ยว (single quotes) ดังนั้นเมื่อนำมาบวกกันจะหมายถึงนำมาต่อกัน

```
>>> print('dog' + "cat")
dogcat
>>>
```

จะเห็นได้ว่าเราไม่มีช่องว่างระหว่างค่าเมื่อนำมารวมกันจะติดกันทันที

ข้อความขนาดยาวหลายบรรทัด (Long String)

ถ้าคุณต้องการข้อความที่มีความยาวมากกว่าหนึ่งบรรทัด

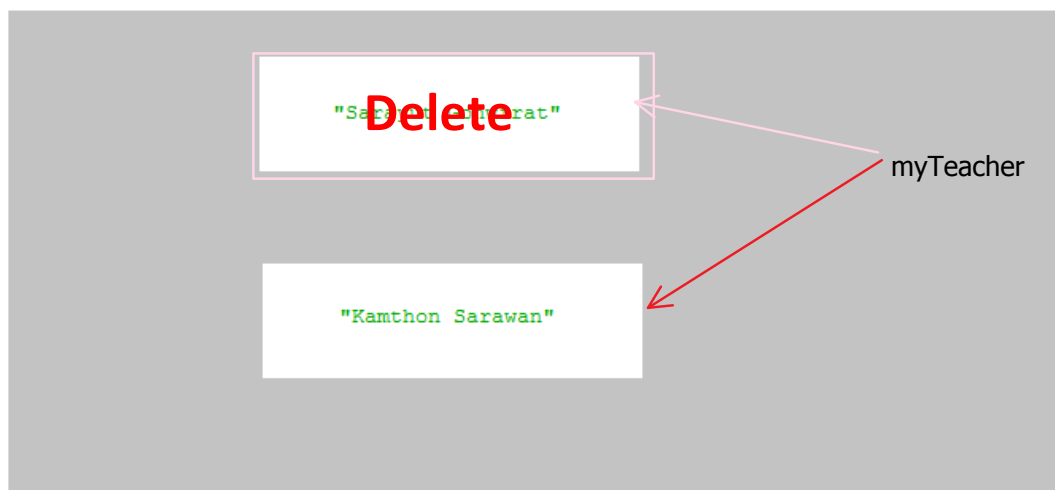
ให้เราใช้พินทุสามตัว " " " ... " " " (triple-quoted string) ดังต่อไปนี้

```
>>> long_string = """String a song of sixpence, a pocket full of rye
Four and twenty blackbirds baked in a pie.
When the pie was opened the birds began to sing.
Wasn't that a dainty dish to set before the king?"""
>>> print(long_string)
String a song of sixpence, a pocket full of rye
Four and twenty blackbirds baked in a pie.
When the pie was opened the birds began to sing.
Wasn't that a dainty dish to set before the king?
>>>
```

การทำงานของตัวแปรเวลาเราเปลี่ยนก่อนข้อมูล

ตัวแปร myTeacher ชี้ไปที่ก่อนข้อมูล "Sarayut Gonwirat" เนื่องจากเราเปลี่ยนค่าเรียน myTeacher เปลี่ยนไปชี้ที่ก่อนข้อมูล "Kamthon Sarawan" แล้วจะเกิดอะไรขึ้นกับก่อนข้อมูล "Sarayut Gonwirat" Python จะดูว่าก่อนข้อมูลไหนที่ไม่คนต้องการใช้ (ไม่มีตัวแปรไหนชี้) Python จะลบก่อนข้อมูลนั้นในหน่วยความจำ เป็นการคืนพื้นที่ของหน่วยความจำ

```
>>> myTeacher = "Sarayut Gonwirat"
>>> myTeacher
'Sarayut Gonwirat'
>>> myTeacher = "Kamthon Sarawan"
>>> myTeacher
'Kamthon Sarawan'
>>>
```



การแทนที่ค่า

ตัวอย่างการเปลี่ยนแปลงค่า ตัวอย่างนี้ให้ค่าเท่าเดิม

```
>>> Score = 7
>>> Score = Score
>>> Score
7
```

การเปลี่ยนค่า เพิ่มจากค่าเดิมอีกหนึ่ง

```
>>> Score = Score + 1
>>> Score
8
>>>
```

คือการย้ายที่ไปยังหน่วยความจำ ที่บวกค่าระหว่าง $\text{Score} + 1 = 8$ หมายถึง ชี้ไปที่ก่อนข้อมูลใหม่ที่ 8

บททวน

- การทำงานระหว่างตัวแปรและหน่วยความจำ ตัวแปร Variable
- ชื่อตัวแปร Name Variable
- ตัวอย่างชนิดตัวแปร Type of Variable เช่น ตัวเลขและข้อความ (Number and Strings)

คำถาม

- ข้อแตกต่างของวิธีการประกาศตัวแปรแบบตัวเลขหรือข้อความ
- เมื่อเราสร้างตัวแปรและให้ค่าหรือก่อนข้อมูล เราสามารถเปลี่ยนแปลงค่าได้หรือไม่
- ตัวแปรชื่อ TEACHER มีค่าเดียวกันกับ teacher
- ค่า "Sarayut" เท่ากับ 'Sarayut' หรือไม่
- ค่า "4" เท่ากับ 4 หรือไม่
- "10" เป็นตัวเลขหรือข้อความ
- ชื่อตัวแปรใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้อง เพราะเหตุใด
 - a. Teacher2
 - b. 2Teacher
 - c. teacher_25
 - d. TeaChar

จงเขียนโปรแกรมต่อไปนี้

1. สร้างตัวแปรและให้ค่าตัวเลขกับตัวแปร และพิมพ์ออกด้วยคำสั่ง print
2. สร้างตัวแปรและให้ค่าตัวเลขกับตัวแปร ลองเปลี่ยนค่าตัวแปรโดยการเพิ่มค่าเดิมกับตัวแปรตัวเก่าอีก 5 และแสดงค่าตัวแปรด้วยคำสั่งพิมพ์
3. สร้างตัวแปรและให้ค่าข้อความกับตัวแปร และพิมพ์โดยใช้คำสั่ง print
4. เช่นเดียวกับโจทย์ที่ผ่านมา ให้คำนวณหาจำนวนนาฬิกาในหนึ่งสัปดาห์ โดยสร้างตัวแปรชื่อ DaysPerWeek (จำนวนวันในหนึ่งสัปดาห์) HoursPerDay (จำนวนชั่วโมงในหนึ่งวัน) และ MinutesPerHour (จำนวนนาฬิกาในหนึ่งชั่วโมง) แล้วคำนวณคำตอบจากการคูณค่าตัวแปรที่สร้างมาเหล่านี้
5. ผู้คนมากมายมักจะบ่นว่าไม่มีเวลาทำงาน ลองเปลี่ยนการคำนวณว่า ถ้าเรามีเวลาเพิ่ม โดยหนึ่งวันมี 26 ชั่วโมง จงหาว่าหนึ่งสัปดาห์มีกี่นาฬิกา