Loop 1

국민대 소프트웨어학부

수업목표

- What is a loop
- Counting loops, `for` loops
- Using a counting loop
- Loop variable names
- Counting by steps
- Counting without numbers
- `while` loops
- Bailing out of a loop – `break` and `continue`

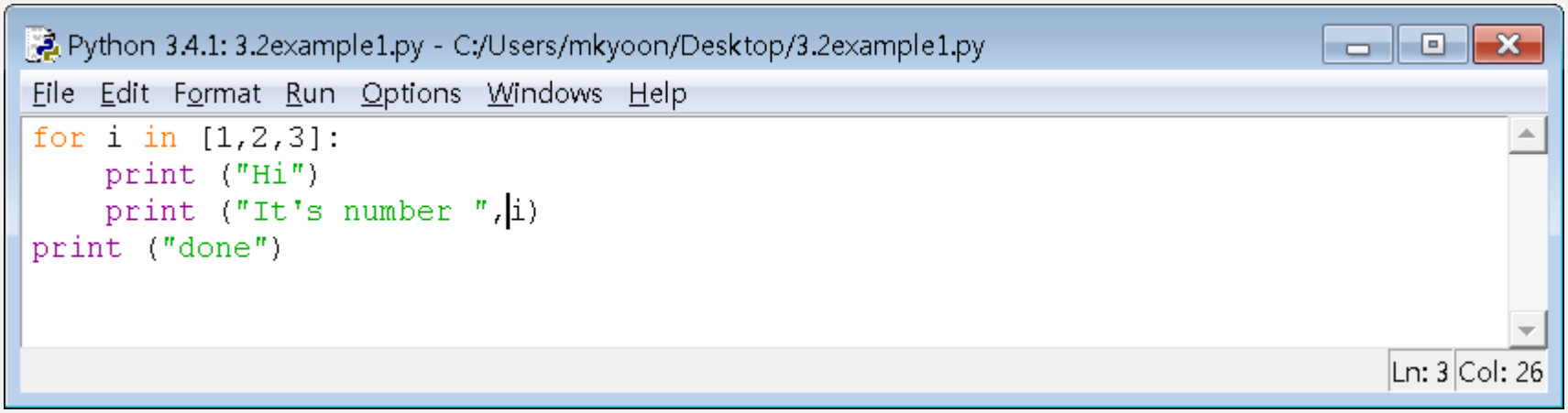
What is a loop

- 컴퓨터가 가장 잘 하는 일
  - Loop: 반복 작업 (계산)
- Counting loops
  - 특정 횟수만큼 반복
  - 100회 반복
- Conditional loops
  - 특정한 조건이 만족될 때까지 반복
  - 정답을 맞추는 경우까지 반복

Counting loops, for loops

- for loops

```
for 타깃 in 시퀀스
    실행문
```



Using a counting loop

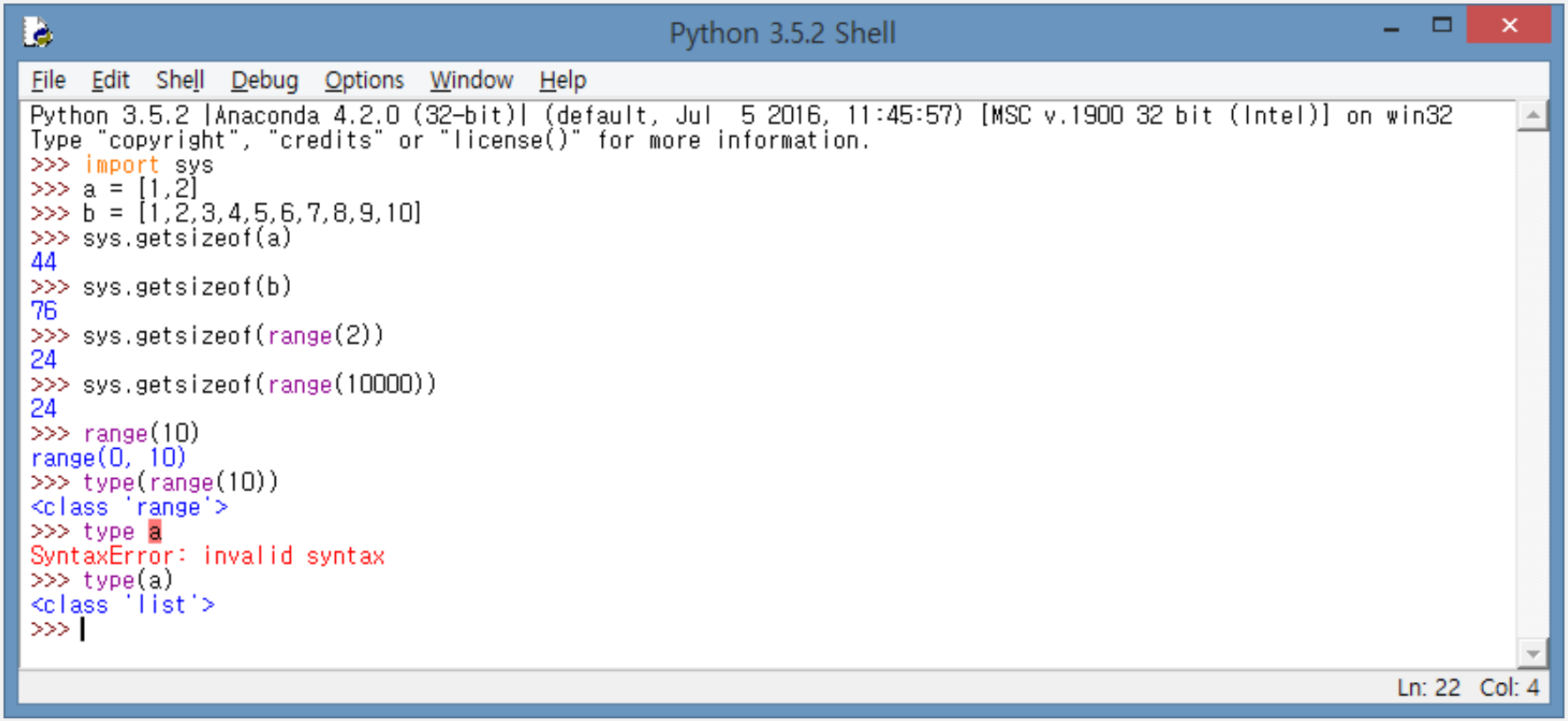
- for loops
  - range() 함수
  - range(num1)
    - [0, 1, 2, …, num1-1]
      - 실제 리스트를 생성하지는 않음. 보충자료에서 자세히 설명.
    - num1번 반복
  - range(num1, num2)
    - [num1, num1+1, num1+2, …, num2-num1-1]
    - (num2-num1)번 반복
  - range(num1, num2, num3)
    - num1 < num2, 0 < num3
      - [num1, num1+num3, num1+2*num3, …, num1+k*num3]
      - (num1+k*num3 < num2)까지 반복
    - num1 > num2, 0 > num3
      - [num1, num1+num3, num1+2*num3, …, num1+k*num3]
      - (num1+k*num3 > num2)까지 반복

Using a counting loop

- for loops
  - range() 함수
    - 파이썬 2에서는 리스트 직접 생성
      - 큰 리스트가 생성되면 비효율적이게 됨
    - 파이썬 3에서는 range 객체 생성
      - 데이터가 요구되는 경우에 하나씩 넘겨줌
        - » 게으른 계산 추가 (lazy evaluation)
      - 메모리를 효율적으로 사용할 수 있기 됨
      - range()를 리스트로 변환하려면 명시적 형변환 사용
        - » list(range(10))
      - 객체에 대한 설명은 강의 후반부에 다룸

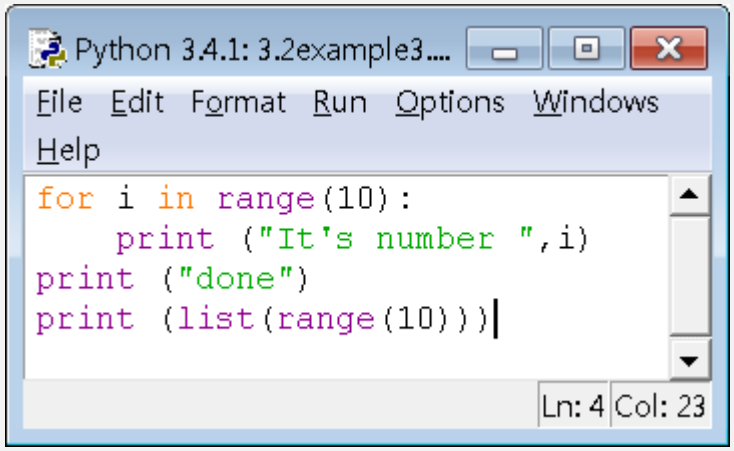
Using a counting loop

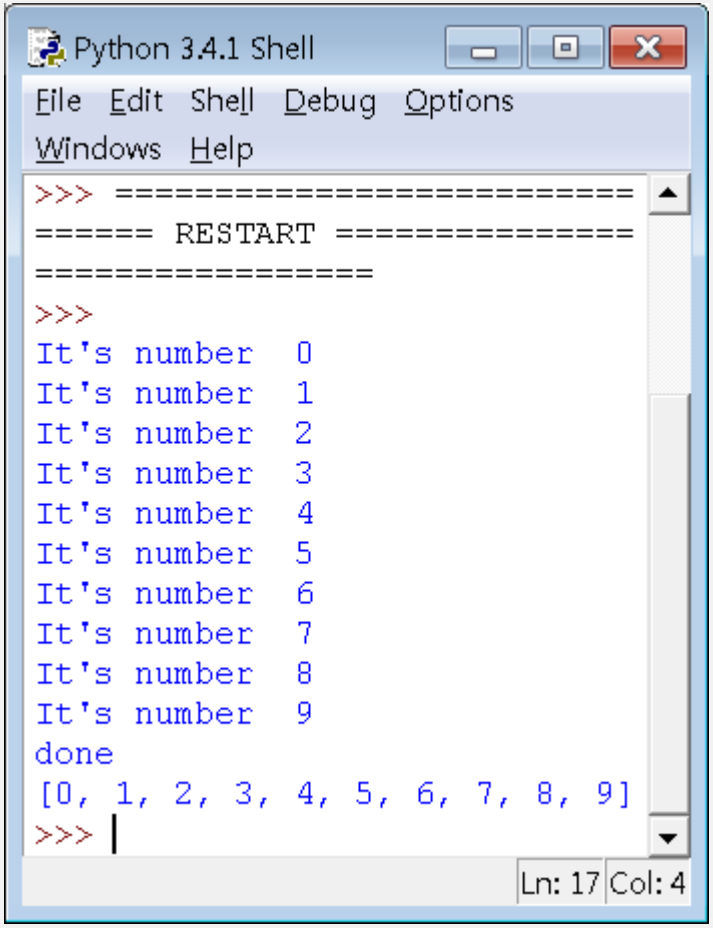
- for loops
  - range() 함수



Using a counting loop

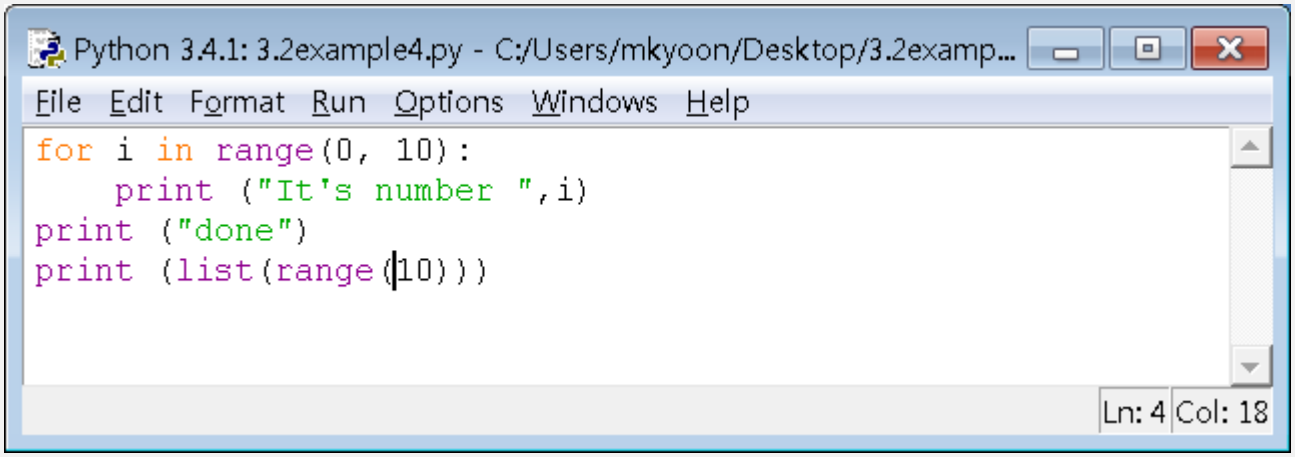
- for loops
  - range(num1)
    - [0, 1, 2, …, num1-1]
    - num1번 반복





Using a counting loop

- for loops
  - range(num1, num2)
    - [num1, num1+1, num1+2, …, num2-num1]
    - (num2-num1)번 반복

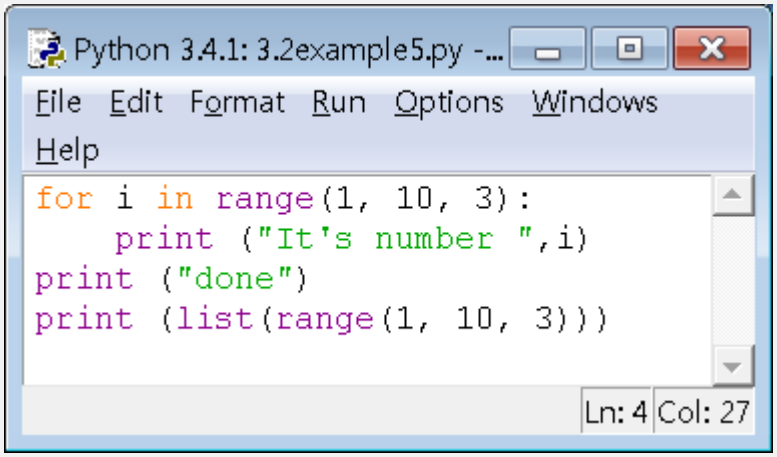


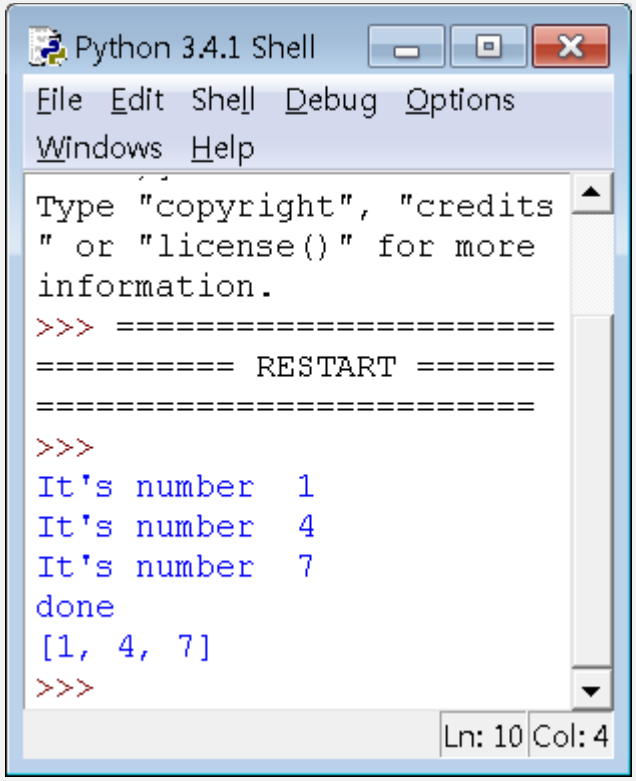
Loop variable names

- i, j, k 많이 사용

Counting by steps

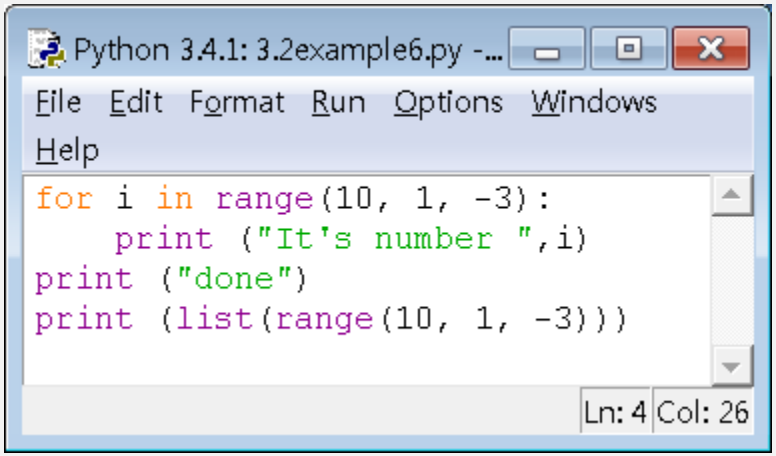
- for loops
  - range(num1, num2, num3)
    - num1 < num2, 0 < num3
      - [num1, num1+num3, num1+2*num3, …, num1+k*num3]
      - (num1+k*num3 < num2)까지 반복

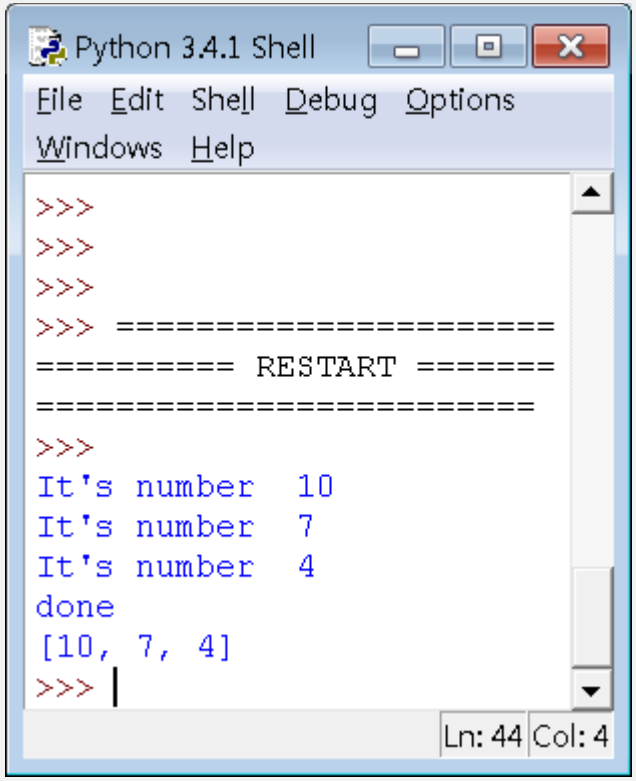




Counting by steps

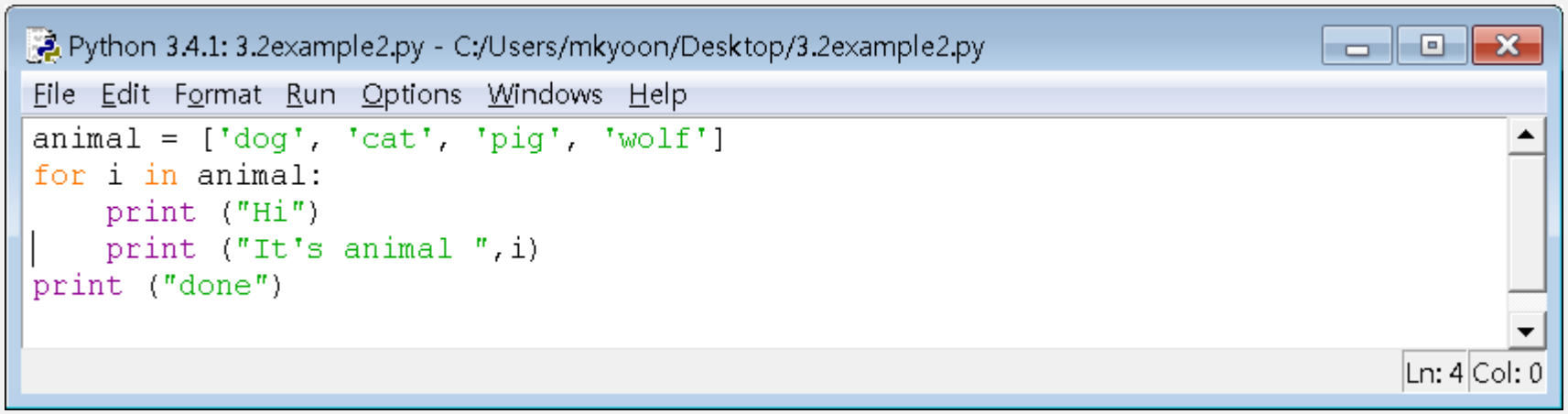
- for loops
  - range(num1, num2, num3)
    - num1 > num2, 0 > num3
      - [num1, num1+num3, num1+2*num3, …, num1+k*num3]
      - (num1+k*num3 > num2)까지 반복





Counting without numbers

- 숫자 없는 List



실습

- 숫자 출력
  - 1) 0부터 9까지 출력하시오.
  - 2) 1부터 10까지 출력하시오.
  - 3) 1부터 10까지 짝수만 출력하시오.

실습

- 숫자 출력
  - 1) 0부터 9까지 출력하시오.
  - 2) 1부터 10까지 출력하시오.
  - 3) 1부터 10까지 짝수만 출력하시오.

```
print("# 0부터 9까지 출력")
for i in range(10) :
    print(i, end = ' ')
print()
print("# 1부터 10까지 출력")
for i in range(1, 11) :
    print(i, end = ' ')
print()
print("# 2부터 10까지 짝수만 출력")
for i in range(2, 11, 2):
    print(i, end = ' ')
```

실습

- 소수판별
  - 자연수 p를 입력 받고, p가 소수(1과 자신만으로 나누어지는 수)인지를 판별하는 프로그램을 작성하시오.
    - 예) 96818971 는 소수인가?
  - 계산 시간을 측정 하시오.

```
# 시간과 관련된 기능을 가져옵니다.
import time

n = int(input("자연수 >"))

# 소수를 구하기전 시간을 저장 합니다.
start_time = time.time()

# whatever you want

# 걸린 시간을 출력합니다.
print("걸린 시간 :", time.time() - start_time)
```

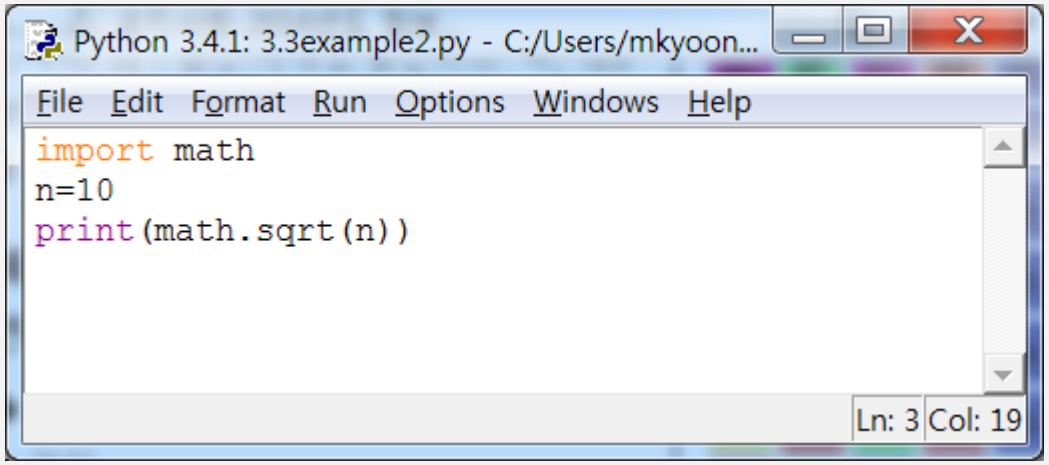
실습

- 소수판별
  - 자연수 p를 입력 받고, p가 소수(1과 자신만으로 나누어지는 수)인지를 판별하는 프로그램을 작성하시오.
    - 예) 96818971 는 소수인가?
  - 계산 시간을 측정 하시오.

```
# 시간과 관련된 기능을 가져옵니다.
import time

n = int(input("자연수 >"))

# 소수를 구하기전 시간을 저장 합니다.
start_time = time.time()
for i in range(2, n) :
    if n % i == 0 :
        print("{N}은 {I}로 나누어 떨어집니다.".format(N = n, I = i))
        break

else :
    print("{N}은 소수입니다.".format(N = n))

# 걸린 시간을 출력합니다.
print("걸린 시간 :", time.time() - start_time)
```

실습

- 소수판별
  - 자연수 p를 입력 받고, p가 소수(1과 자신만으로 나누어지는 수)인지를 판별하는 프로그램을 작성하시오.
    - 예) 96818971 는 소수인가?
  - 반복 횟수를 p/2보다 적게 하시오.
    - 힌트: python 제곱근 함수 사용법



실습

- 소수판별
  - [증명] n에 대한 소수판별은 sqrt(n) 이하의 정수로만 나누면 된다.
    - “n이 소수가 아니면, n은 sqrt(n) 이하의 숫자들을 약수로 갖는다.” 증명
      - sqrt(n) 이하의 숫자를 대입했을 때 나누어 떨어짐이 확인됨
    - n=a*b (소수가 아니라고 가정)
      - a와 b가 모두 sqrt(n)보다 큰 숫자라고 가정하면, a*b는 n보다 큰 수가 됨 → 모순 발생 → a와 b가 모두 sqrt(n)보다 큰 숫자는 아니다가 증명됨 → 적어도 하나는 sqrt(n) 이하의 수임이 증명됨 → 2부터sqrt(n)까지만 나누어 보면 됨

실습

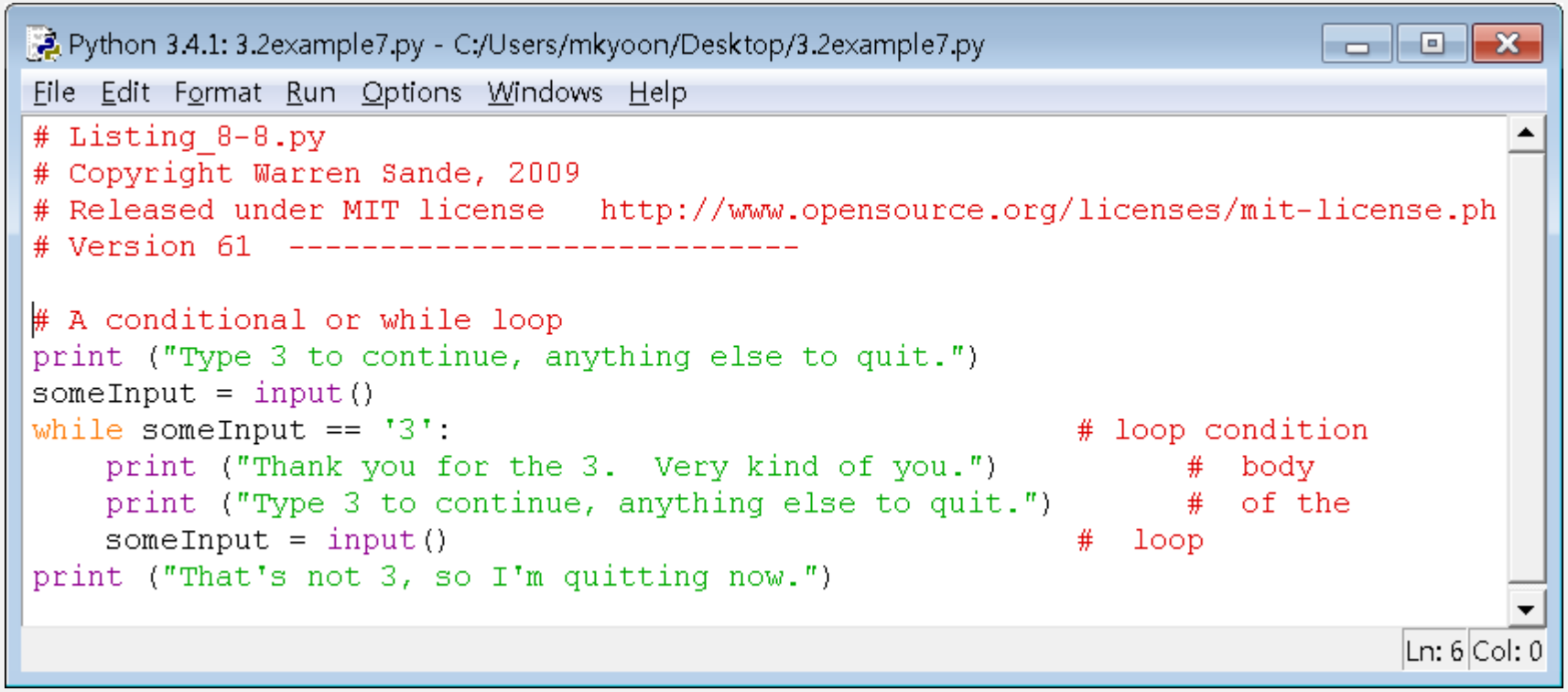
- 소수판별
  - 기존 코드에 비해서 얼마나 빨라 졌나요?

```
# 시간과 관련된 기능 과 수학과 관련된 기능을 가져 옵니다.
import time, math

n = int(input("자연수 >"))

# 소수를 구하기전 시간을 저장 합니다.
start_time = time.time()
for i in range(2, int(math.sqrt(n)) + 1 ) :
    if n % i == 0 :
        print("{N}은 {I}로 나누어 떨어집니다.".format(N = n, I = i))
        break

else :
    print("{N}은 소수입니다.".format(N = n))

# 걸린 시간을 출력합니다.
print("걸린 시간 :", time.time() - start_time)
```

While loops

- while loops

```
while <불 표현식> :
    <코드>
else :
    <코드>
```



While loops

- 실습
  - 은행 이율이 5%일 때, 100만원으로 200만원을 만들려면 몇 년을 저금 해야 하는지 while 문으로 계산해보자.

```
year = 0
balance = 1000000

while balance < 2000000 :
    year = year + 1
    balance = int(balance * 1.05)

print("{}년 저금 하시면 {}원이 됩니다.".format(year, balance))
```

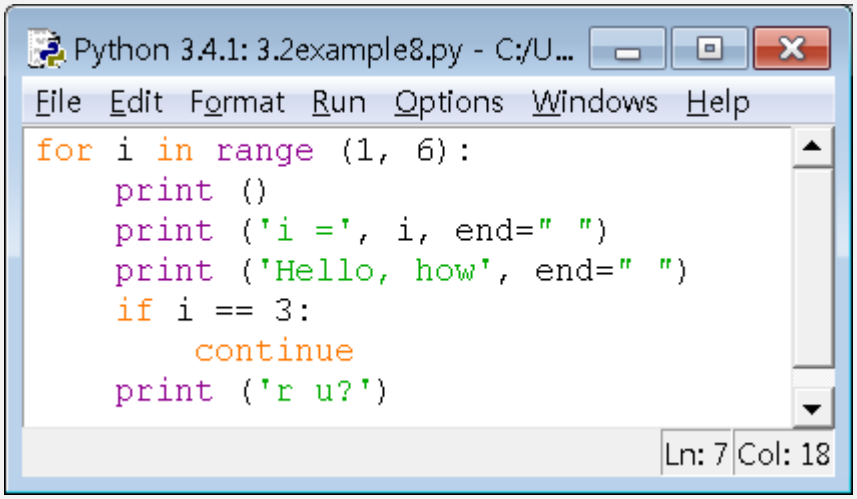
While loops

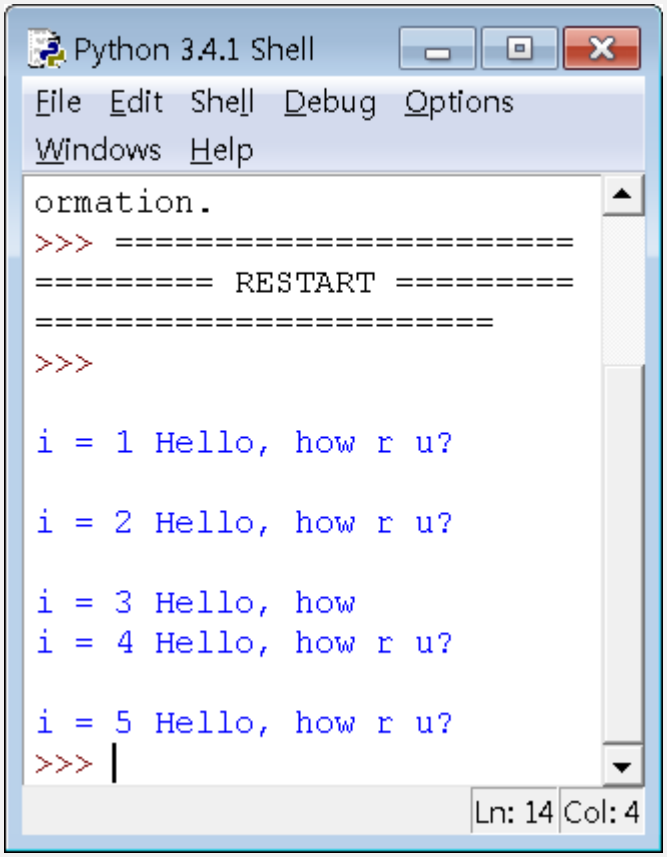
- 실습
  - 제공받은 컴퓨터가 10초 동안 몇 번의 덧셈 연산을 반복하는지 실험해보자.
  - 이 숫자가 컴퓨터의 계산 능력을 실제로 반영하는가? 아니라면 이러한 측정 방식의 문제는 무엇인가?

```
# 시간과 관련된 기능을 가져옵니다.
import time

# n(초)를 설정합니다.
n = 10

cnt = 0
target_time = time.time() + n

while time.time() < target_time :
    cnt += 1

print("{N}초 동안 {CNT}만큼 반복하였습니다.".format(N = n, CNT = cnt))
```

Bailing out of a loop – break and continue

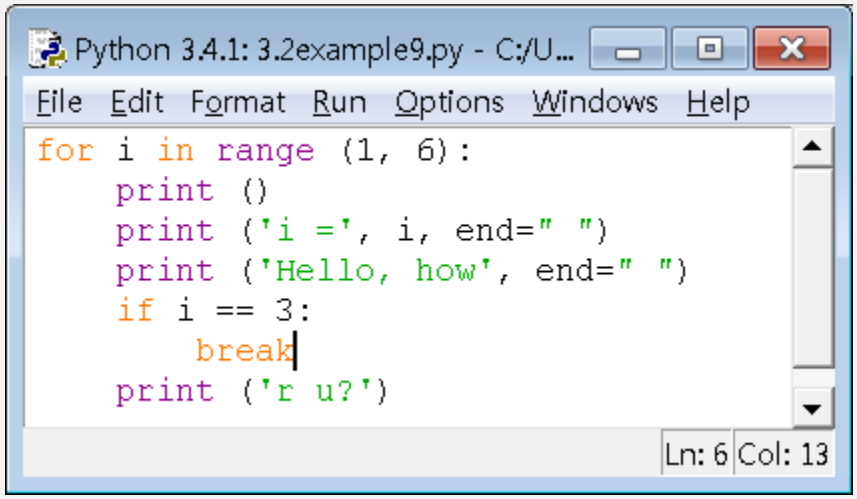
- for loop 이나 while loop이 끝나기 전에 빠져 나오고 싶을 때
  - continue
    - 현재 반복 중지. 다음 반복 시행

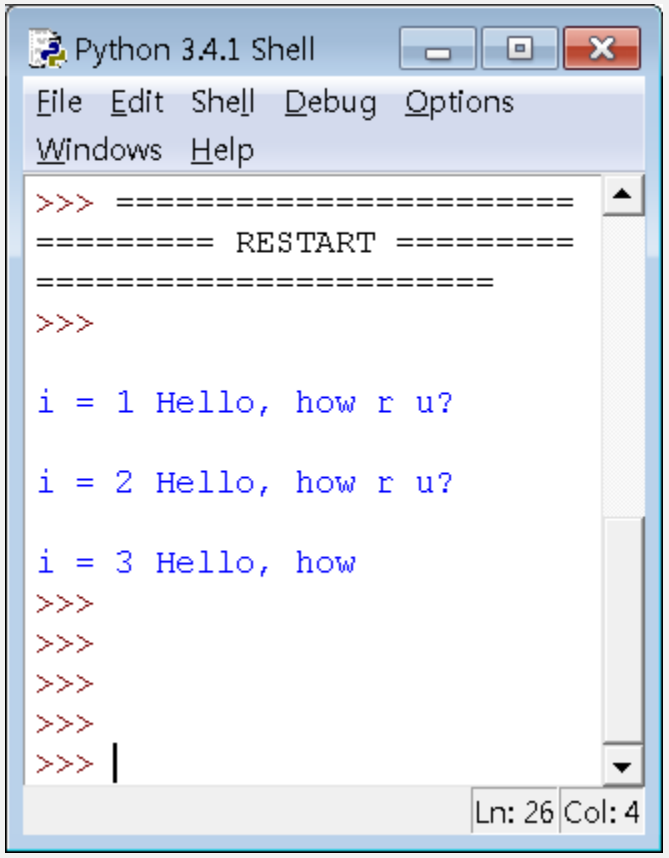




Bailing out of a loop – break and continue

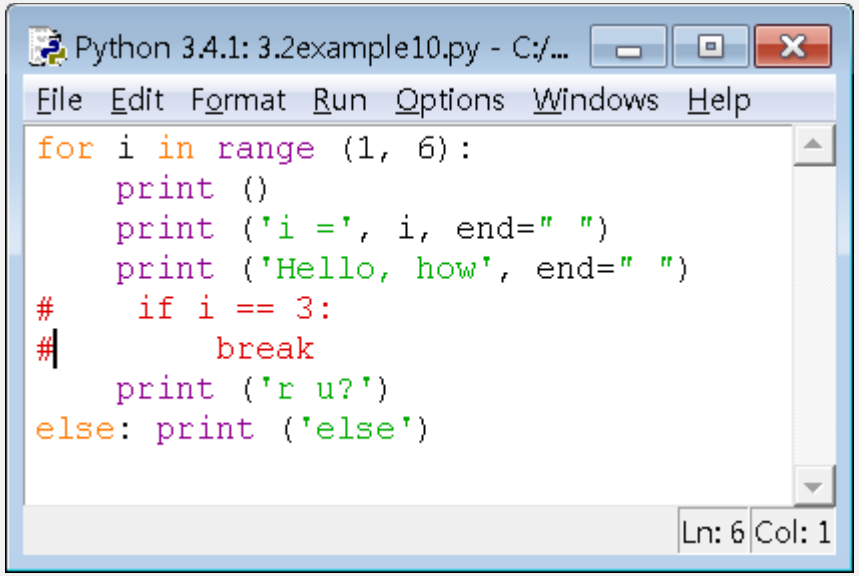
- for loop 이나 while loop이 끝나기 전에 빠져 나오고 싶을 때
  - break
    - 현재 반복문 중지

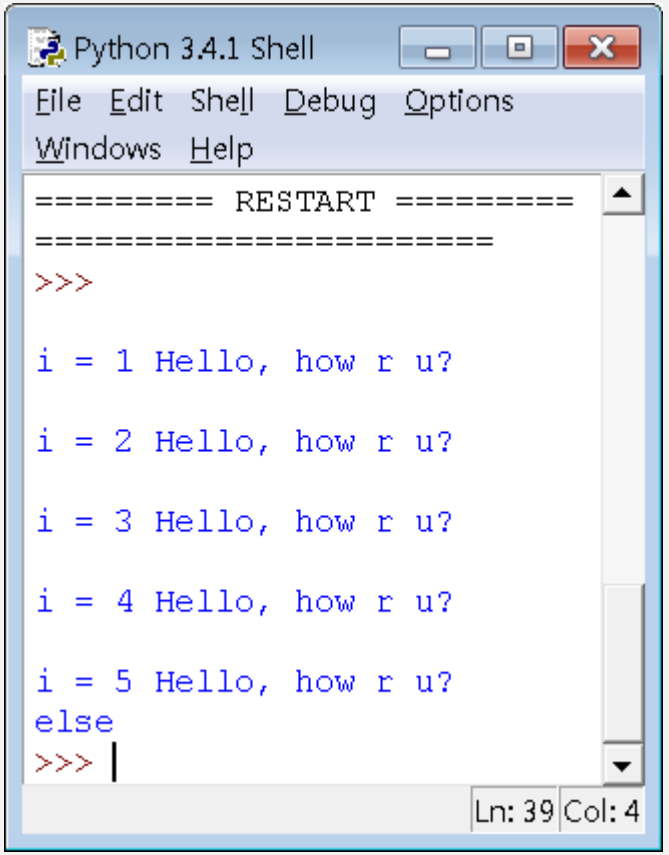




Loop else

- 파이썬은 loop 문에서 else 지원
  - Conditional statement가 false일때 else문 수행
    - 마지막에 수행





Loop else

- 파이썬은 loop 문에서 else 지원
  - Conditional statement가 false일때 else문 수행
    - 마지막에 수행
      - 단, break를 만나면 else문 수행하지 않음

Python 3.4.1: 3.2example10.py - C:/...

File Edit Format Run Options Windows Help

```
for i in range (1, 6):
    print ()
    print ('i =', i, end=" ")
    print ('Hello, how', end=" ")
    if i == 3:
        break
    print ('r u?')
else: print ('else')
```

Ln: 6 Col: 0

Python 3.4.1 Shell

File Edit Shell Debug Options Windows Help

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

i = 1 Hello, how r u?

i = 2 Hello, how r u?

i = 3 Hello, how
>>>
>>>
>>>
>>>
>>>
```

Ln: 51 Col: 4

실습

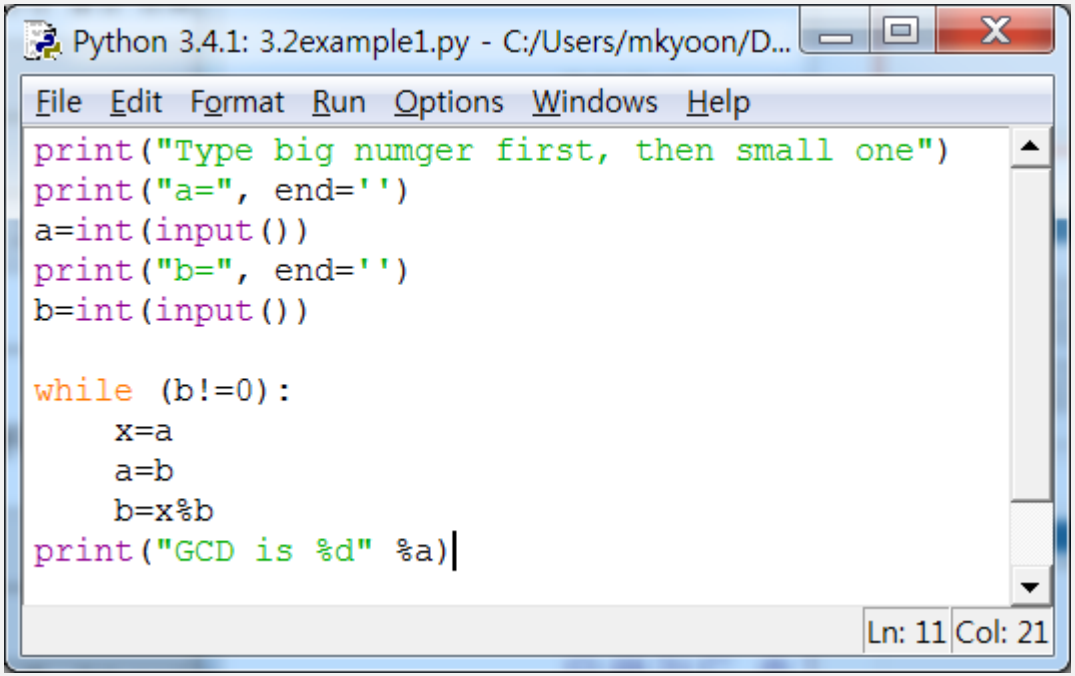
- 유클리드 알고리즘
  - 최대공약수 구하기
    - 40(=2*2*2*5)와 24(=2*2*2*3)의 최대 공약수 = 8(=2*2*2)
  - 정수 a와 b의 최대 공약수 (a >= b>0)를 G(a,b)라고 하면,
    - if b==0
      - G(a,b) = a,
    - else: G(a,b) = G(b, a%b)

실습

- 유클리드 알고리즘
  - 증명
    1. G(a,b)=k 라고 하자 → a=m*k, b=n*k (m과 n은 서로 소)
    2. a=b*q+r (quotient : 몫, residue: 나머지) 라고 하면,
       - 파이썬 문법으로는, r=a%b, q=a//b 성립
    3. m*k=n*k*q+r → r=(m-n*q)*k → r은 k의 배수. 따라서 k는 b와 r의 공약수
    4. k가 b와 r의 최대공약수임을 증명해야 함!
       - 위에서 b=n*k 이며 r=(m-n*q)*k이므로, k가 b와 r의 최대공약수임을 증명하기 위해서는 n과 (m-n*q)가 서로 소임을 증명하면 됨
       - 귀류법 사용
         1) n과 (m-n*q)가 서로 소가 아니라고 가정하자. 두 수의 최대공약수를 G라고 하면, n=x*G, m-n*q=y*G (x와 y는 서로 소)
         2) 그런데, m-n*q=m-x*G*q=y*G → m=G*(x*q+y) → m과 n이 G를 공통으로 갖게됨 → 1.에서 m과 n은 서로 소라고 했던 부분과 모순 발생
         3) 따라서, 1)의 가정은 틀렸다 → n과 (m-n*q)는 서로 소이다!
         4) 따라서, k는 b와 r의 최대공약수이다. 증명 끝.

실습

- 유클리드 알고리즘
  - 정수 a와 b의 최대 공약수 (a >= b>0)를 G(a,b)라고 하면,
    1. if b==0
       - 종료. a가 최대공약수
    2. a=b, b=a%b
    3. 1,2반복



실습

- 유클리드 알고리즘
  - 다음을 이용해서 알고리즘을 개선하시오
    - while(b)
    - a, b =b, a%b

숙제

- 요일 구하기
  - 사용자로부터 날짜(연,월,일) 정보를 입력 받아서 해당 날짜에 해당하는 요일(월~일)을 출력하는 프로그램을 작성하시오.
  - 힌트: 1년 1월 1일은 월요일이다.

숙제

- 요일 구하기
  - 예) 2015년 3월 3일 → 화요일
  - 1년 1월 1일은 월요일이므로, 2015년 3월 3일까지 몇 일이 지났는지 알아내면(이 값을 n이라고 하자), (n % 7)의 값을 구하면 요일을 알아낼 수 있다
    - (n % 7) ==0 → 월요일
    - (n % 7) ==1 → 화요일
    - (n % 7) ==2 → 수요일
    - (n % 7) ==3 → 목요일
    - (n % 7) ==4 → 금요일
    - (n % 7) ==5 → 토요일
    - (n % 7) ==6 → 일요일

숙제

- 요일 구하기
  - 1년 1월 1일~2015년 3월 3일까지 날짜수 = (1년 날짜수+2년 날짜수+…2014년 날짜수) + 2015년 3월 3일까지의 날짜수
    - 연도별 날짜수는 윤년에 따라 변함
      - 윤년일때는 366일
      - 윤년이 아닐때는 365일
    - 2015년 3월 3일까지의 날짜수는 달과 윤년에 따라 변함
      - 1월: 31일
      - 2월: 28일(윤년이 아닐때), 29일(윤년일때)
      - 3월: 31일
      - 4월: 30일
      - 5월: 31일
      - 6월: 30일
      - 7월: 31일
      - 8월: 31일
      - 9월: 30일
      - 10월: 31일
      - 11월: 30일
      - 12월: 31일