변수(variable)

변수

변수

변수

→ 메모리 공간(RAM)에 한 개의 값을 기록하기 위한 장소(공간)

변수 사용 이유

메모장에 “안녕하세요” 메세지를 100번 작성해야 한다면?

1. “안녕하세요”를 100번 직접 작성한다.

2. “안녕하세요”를 한번 작성 후 copy(Ctrl+c) & paste(Ctrl+v)를 이용한다.
   → 최초에 작성된 “안녕하세요”라는 메시지를 컴퓨터의 메모리공간에 저장한 후(copy) 필요한 경우에 꺼내서 사용(paste)하는 방식

변수

변수의 선언

→ 메모리 공간(RAM)에 데이터를 저장할 수 있는 공간을 할당하는 것

저장할 데이터의 타입(정수, 실수,문자, 문자열,등등….)

해당 값을 기억하기 위한 변수의 이름

```
int number;
```

number라는 이름의 정수형 변수 선언

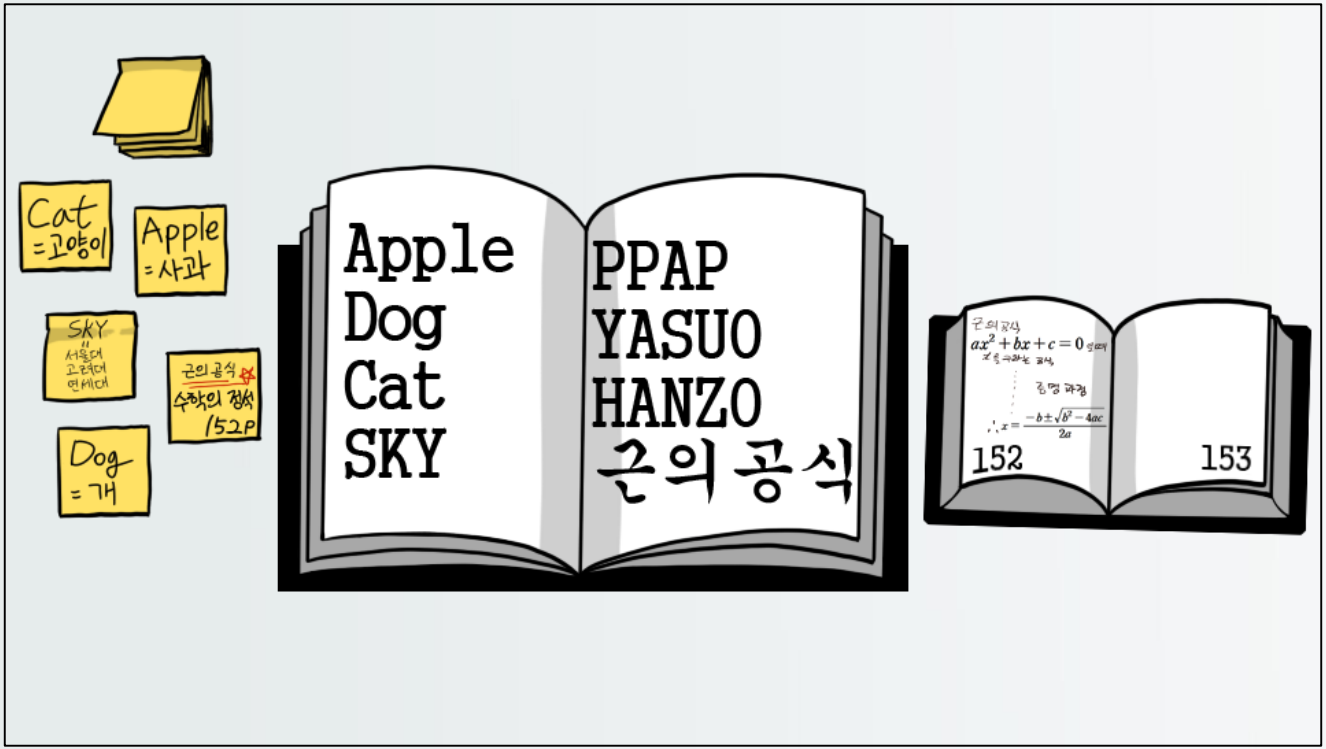
자료형

변수의 자료형

1. **기본형(Primitive Type)**
   - **실제 데이터(값)를 저장**
   - 논리형, 문자형, 정수형, 실수형으로 나눠지고, 8개의 자료형이 있음
   - 각 자료형 별 데이터의 저장 크기가 다름

2. **참조형(Reference Type)**
   - 데이터가 저장되어 있는 **주소를 저장**(객체의 주소)
   - 기본형을 제외한 나머지(String 등), 사용자정의 자료형
   - 주소값만 저장하기 때문에 4byte로 저장크기가 일정함

자료형


Cat
=고양이
Apple
=사과
SKY
서울대
고려대
연세대
근의공식
수학의 정석
152P
Dog
=개
Apple
Dog
Cat
SKY
PPAP
YASUO
HANZO
근의공식
152
153

기본 자료형

분류	종류	크기	표현범위	내용
논리형	boolean	1byte	true / false	- true, false 중 하나의 값 - 조건식이나 논리적 계산에 사용
문자형	char	2byte	u0000 ~ uffff	- 한 개의 문자를 저장하는데 사용(Unicode)
정수형	byte	1byte	-128 ~ 127	- 이진데이터를 다루는데 사용
	short	2byte	-32768 ~ 32767	- C언어와 호환
	int	4byte	$-2^{31} \sim 2^{31}-1$	- 정수를 저장하는데 사용 - 정수의 기본 자료형은 int이며, 범위 초과시 long을 사용
	long	8byte	$-2^{63} \sim 2^{63}-1$	
실수형	float	4byte	1.4E-45 ~ 3.4E38	- 실수를 저장하는데 사용 - 실수는 근사치를 구하는 방식으로 처리되어, 오차발생의 여지가 있어 기본 자료형은 오차 발생률이 적은 double을 사용
	double	8byte	4.9E-324 ~ 1.8E308	

※ 정수 및 실수의 기본자료형의 의미는 일반적으로 정수 또는 실수를 사용했을 때 자동으로 처리되는 자료형을 의미

ex)

System.out.println(1); → 이때 사용 된 1은 정수 자료형 4개 중 int형

System.out.println(1.1); → 이때 사용 된 1.1은 실수 자료형 2개 중 double형

기본 자료형

정수의 양수/음수 표현방법

정수는 양수/음수가 존재하기 때문에 양수/음수를 표현하기 위해 제일 앞의 bit를 부호비트(msb)로 사용

byte -> 1byte = 8bit -> 1+7 -> 부호표현 1bit 값 표현 7bit

short -> 2byte = 16bit -> 1+15 -> 부호표현 1bit 값 표현 15bit

int -> 4byte = 32bit -> 1+31 -> 부호표현 1bit 값 표현 31bit

long -> 8byte = ??

기본 자료형

실수의 데이터 표현

IEEE754 표준방식에 따라서 표현

float 4byte = 32bit = 1+8+23

S	E(8)	M(23)

double 8byte = 64bit = 1+11+52

S	E(11)	M(52)

→ **실수표현방식 : ±M× 2^E**

2진수로 실수를 모두 표현하기에 한계가 있어 근사값을 구해서 표현하는 것(부동소수점)

※ 실수형의 경우 오차가 적어 정확성이 높은 double을 기본형으로 사용

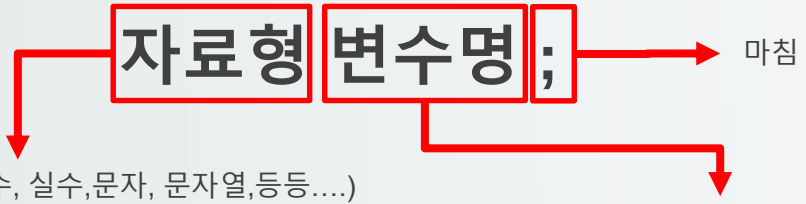
참조 자료형

String

- 하나의 문자열을 저장하는 데 사용
- 문자는 한 글자만을 의미하지만 문자열은 한 글자 이상의 문자를 의미(단어, 문장, 문단 등…)
- String은 문자열을 저장하기 위해 자바에서 만든 특수한 형태 → 사용자정의 → 참조형

변수

변수의 선언



논리형 변수 선언 : boolean bool;

문자형 변수 선언 : char ch;

문자열 변수 선언 : String str;

정수형 변수 선언
- **byte bNum;**
- **short sNum;**
- **int num;**
- **long lNum;**

실수형 변수 선언
- **float fNum;**
- **double dNum;**

변수

변수 명명규칙

1. 대소문자가 구분되며 길이 제한이 없다.
2. 예약어를 사용하면 안 된다.
3. 숫자로 시작하면 안된다.
4. 특수문자는 '_'와 '$'만을 허용한다.

**반드시 지켜져야 하며,
그렇지 않은 경우 에러발생**

5. 카멜 표기법을 사용한다.
6. 한글입력이 가능하지만 사용을 지양한다.
7. 의미있는 변수명을 사용하는 것을 권고한다.

**지키지 않아도 사용은 가능하지만,
프로그래머 간의 약속임
→ 결국 지켜야 함**

변수

자바 주요 예약어

abstract	default	if	package	this
assert	do	goto	private	throw
boolean	double	implements	protected	throws
break	else	import	public	transient
byte	enum	instanceof	return	true
case	extends	int	short	try
catch	false	interface	static	void
char	final	long	strictfp	volatile
class	finally	native	super	while
const	float	new	switch	
continue	for	null	synchronized	

변수

변수의 초기화

→ 변수를 사용하기 전에 처음으로 값을 저장하는 것
→ 변수를 사용하기 위해서는 반드시 초기화 해야함

변수 초기화 방법

1. 변수 선언 이후 값을 대입
   ```
   int age;
   age = 20;
   ```

2. 변수 선언과 동시에 초기화
   ```
   int age = 20;
   ```

※ = 기호는 등호가 아니라 대입연산자
→ 대입연산자를 기준으로 오른쪽의 값을 왼쪽변수에 대입

변수

Literal

→ 변수에 대입되는 값 자체를 의미

Literal을 이용한 변수 초기화

논리형 변수 : boolean bool = true;

문자형 변수 : char ch = 'A';

문자열 변수 : String str = "Hello";

정수형 변수
- **byte bNum = 100;**
- **short sNum = 200;**
- **int num = 2000;**
- **long lNum = 10000000000L;**

실수형 변수
- **float fNum = 1.123f;**
- **double dNum = 3.14;**

※ 정수형 long과 실수형 float에는 뒤에 각각 해당 자료형을 표현하는 문자표기 (대소문자 상관없음)

변수

상수

→ 수학에서 변하지 않는 값, 프로그래밍에서는 한번만 저장할 수 있는 공간으로 다른 변수와의 차이점은 초기화 이후 다른 값을 대입할 수 없음

상수선언

final double PI = 3.14

1. **Final : 해당 변수가 상수임을 선언하기위한 시스템 예약어**
   → 자료형 앞에 final이란 키워드를 붙이면 해당 변수는 상수형 변수로 선언되며 바로 초기화해야함

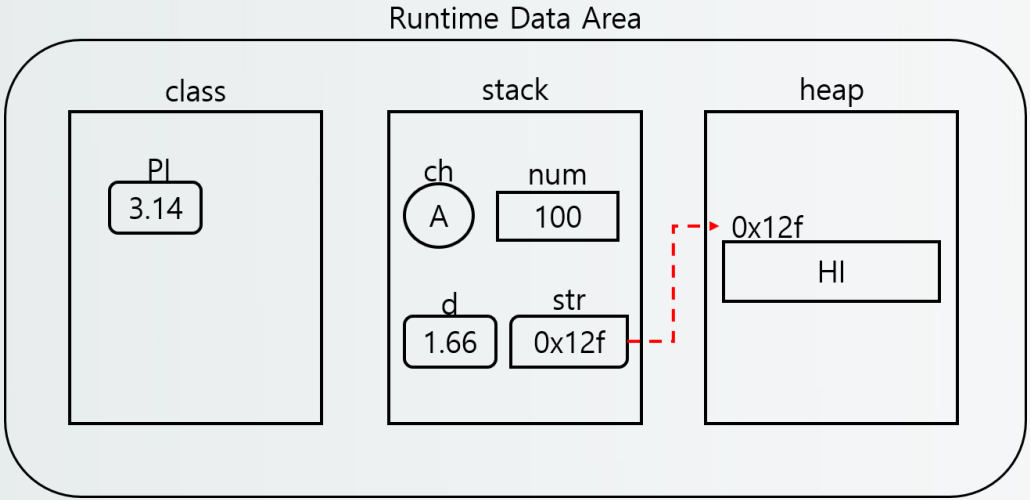
2. **PI : 변수명은 카멜표기법을 사용하는 것을 규약으로 하지만 상수형 변수는 모두 대문자표기가 관례임**
   → 변수명만 보더라도 다른 일반 변수와 구분하기 위해서 모두 대문자로 표기함

변수

변수의 메모리 저장

→ 변수는 메모리에 저장하는 공간이며 기본형, 참조형, 상수형에 따라 저장되는 메모리의 영역이 다름

변수 선언
char ch = 'A';
int num = 100;
double d = 1.66;
String str ="HI";
final double PI = 3.14;



형변환

형변환

컴퓨터의 동작 원칙

1. 반드시 같은 데이터 타입 간의 연산을 한다.
2. 반드시 동일한 데이터 타입의 값을 동일한 데이터타입의 변수에 대입한다.
3. 결과값 또한 동일한 데이터 타입의 값을 갖는다.

※ 컴퓨터의 동작원칙이 지켜지지 않을 경우 프로그래밍언어가 자동으로, 혹은 사용자에 의해 강제로 형변환을 해야함

형변환

자동 형변환이 되는 경우

1. 자료형이 다른 값에 대입될 때(작은 자료형 → 큰 자료형)
   byte b = 100; → byte형 변수 b에 100이라는 값 대입
   int I = b; → int형 변수 i에 변수b에 있는 값(100)대입

2. 자료형이 다른 값이 계산될 때
   int i = 3; → int형 변수 i에 3이라는 값 대입
   double d = 9.9; → double형 변수 d에 9.9라는 값 대입
   System.out.println(i+d);
   → i의 값인 3이 double형 3.0으로 자동 형 변환 된 후 연산하여 결과는 12.9가 출력

형변환

강제 형변환을 해야 하는 경우

→ 자동형변환을 사용 할 수 없거나 원하는 결과를 얻을 수 없는 경우 강제형변환을 해야 함
→ 강제 형변환 방법은 변환대상 데이터 값 앞에 (변환할 자료형)을 작성

```
int number = 1;
byte bNum = (byte)number;
```

```
int num = 2147483647;          → 정수형 변수 num에 2147483647이라는 값 대입
int result = num + 1;          → 정수형 변수 result에 num의 값에 +1한 값을 대입
System.out.println(result);    → 출력결과는?
```

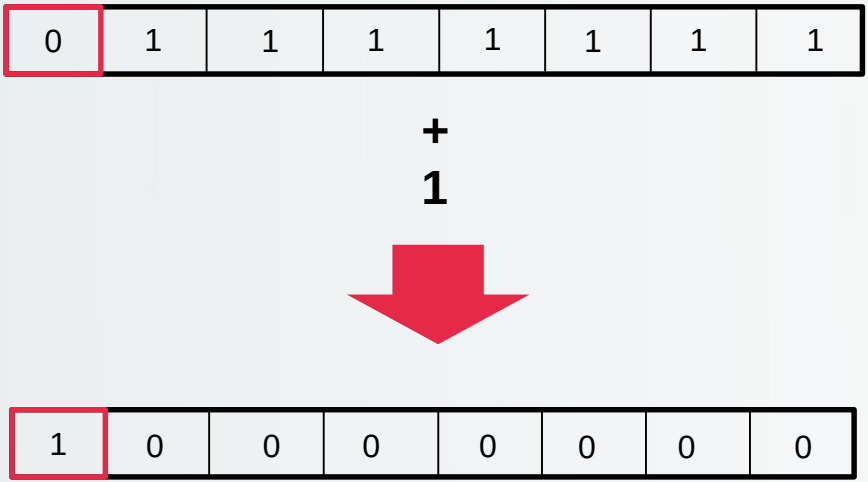
```
int num = 2147483647;          → int형 변수 num에 2147483647이라는 값 대입
long result = (long)num + 1;   → long형 변수 result에 num의 값을 long으로 형변환 후 +1한 값을 대입
System.out.println(result);    → 2147483648 출력
```

형변환

Data Overflow

→ 데이터가 허용된 범위 이상의 비트를 침범하는 것

1byte 기준으로 확인
byte 변수에서 01111111 → 127
128을 만들기 위해서는 127+1
2진수 연산으로 127+1을 하면
10000000
정수의 가장 앞 bit는 부호비트이므로
10000000 → -128이 됨
이러한 상황을 Data Overflow라 함



형변환

byte와 short의 연산

→ 자바에서 사용하는 정수형 기본자료형은 int
→ byte와 short를 연산하는 경우 모두 int로 변환해서 연산을 하고, 결과를 int로 반환
→ 이 때, 결과값을 byte나 short로 처리하기 위해서는 강제로 형변환을 해주어야 함

byte num1 = 10, num2 = 20; → byte형 변수 num1에 10대입, byte형 변수num2에 20대입
byte result = num1 + num2; → 더하기 연산 시 int로 변환되어 연산 후 int값을 반환하여 에러

에러 해결방안

1. 결과값을 int형 변수에 대입한다.
   → int result = num1 + num2;
2. byte로 강제 형변환을 한다.
   → byte result = (byte)(num1+num2); →()를 통해서 연산을 먼저 한 후 결과값을 형변환

형변환

강제 형변환 시 주의사항

→ 데이터가 큰 자료형에서 작은 자료형으로 변경 시 데이터 손실이 발생 할 수 있으므로 주의

int iNum = 290;

byte bNum = (byte)iNum;

입·출력 메소드

출력 메소드

1. System.out.println()

- ()안의 변수, 문자, 숫자, 논리값을 출력해 주는 메소드로 해당 내용을 출력한 후 자동으로 줄바꿈
ex) System.out.println(“hello”);, System.out.println(1111);, System.out.println(변수명);

2. System.out.print()

- System.out.println()과 거의 동일하지만 출력한 후 줄 바꿈을 하지 않음
ex) System.out.print (“hello”);, System.out.print (1111);, System.out.print (변수명);

출력 메소드

1. System.out.printf()

- 정해져 있는 형식에 맞춰서 그 형식에 맞는 값(변수)를 줄 바꿈 하지 않고 출력
- 여러 자료형을 한번에 사용할 때 편리

ex) System.out.printf(“%s”,“hello”);, System.out.printf(“%d”,1111);

정수 표현
- %d : 정수형, %o : 8진수, %x : 16진수

실수 표현
- %f : 실수(소수점 아래 6자리), %e : 지수형태표현
- %g : %e, %f 중 더 짧은 표현을 사용
- %A : 16진수 실수

문자/문자열 표현
- %c : 문자
- %s : 문자열

논리형 표현
- %b : 논리형

너비 및 정렬 방법
- %5d : 5칸을 확보하고 오른쪽 정렬
- %-5d : 5칸을 확보하고 왼쪽 정렬
- %.2f : 소수점 아래 2자리까지만 표시

출력 메소드

escape 문자

- 출력 메소드 내부에서 기능이 있는 문자(“,’,%,등등)을 사용하는 방법

특수문자	문자 리터럴	비고
Tab	\t	정해진 공간만큼 띄어쓰기
New line	\n	출력하고 다음라인으로 옮김
역슬래쉬	\\	기능이 있는 문자 사용 시 역슬래쉬를 넣고 특수문자를 넣으면 기능문자가 아닌 문자로 인지함
작은 따옴표	\’	
큰 따옴표	\”	
유니코드	\u	유니코드 표시할 때 사용

출력 메소드

출력 메소드 실습

문제 1

아래 주어진 값에 해당하는 변수를 만들고 주어진 값으로 초기화 한 후 그 값을 출력하는 코드 작성

- 정수형 100
- 정수형 9999억
- 실수형 486.520(float)
- 실수형 5697.890123
- 문자 A
- 문자열 Hello JAVA
- 논리 true

※ 모든 값은 변수에 저장하고 변수를 출력

문제 2

자신의 신상정보를 저장 할 변수를 만들고 정보를 변수에 대입, 출력하는 프로그램 작성

- 이름, 나이, 성별, 주소, 전화번호, 이메일
- 본인정보 출력이 완성되었으면, 옆 사람 신상정보 또한 변수에 대입하여 출력하는 프로그램으로 수정

```
이름      나이    성별    지역    전화번호        이메일
-------------------------------------------------------------
홍두깨    22      남      서울    01012345678     myemail@email.com
-------------------------------------------------------------
고길동    50      남      경기도  01098765432     mrgogo@email.com
```

입력 메소드

Scanner Class

→ 사용자로부터 입력되는 정수, 실수, 문자열을 처리하는 클래스

Scanner Class 사용 방법

→ 기존 기능제공 클래스와 사용법은 동일하며, 기능이 제공되는 메소드명을 기억하면 됨
→ JAVA 설치 시 기본적으로 제공되는 기능제공 클래스임

1. Import
   import java.util.Scanner;
2. Scanner 생성
   Scanner sc = new Scanner(System.in); → 클래스명 약어 = new 클래스명(System.in);
3. 키보드 입력 값을 받는 메소드
   i) 정수 : sc.nextInt();
   ii) 실수 : sc.nextFloat(); 또는 sc.nextDouble();
   iii) 문자열 : sc.next(); 또는 sc.nextLine();
   → sc.next();는 띄어쓰기 입력 불가, sc.nextLine();은 띄어쓰기 가능
   iv) 문자 : sc.next().charAt(0);

실습문제

변수를 통한 입·출력 실습

문제 1

자신의 이름(String), 나이(int), 주소(String), 키(double), 몸무게(double), 성별(char)을 입력 받고 출력하는 프로그램을 작성 하시오.

- 키는 정수로 변환하여 출력
- 몸무게는 첫째 자리까지 출력

문제 2

점수를 입력 받고 아래와 같이 출력 될 수 있는 프로그램 만들기

```
국어점수 입력 : 67
수학점수 입력 : 56
영어점수 입력 : 73
당신 성적의 총 합은 196점이고 평균은 65.33 입니다!
```

변수를 통한 입·출력 실습

문제 3

새 프로젝트 생성(프로젝트 명 자유롭게 대신 표기법은 확인)

1. **실행용 클래스**
   - 패키지명 : kh.java.var
   - 클래스명 : Run
   - 내용 : 기능제공 클래스의 exam1() 메소드 실행

2. **기능제공 클래스**
   - 패키지명 : kh.java.function
   - 클래스명 : Example
   - 메소드 명 : public void exam1(){}
   - 내용 : 정수 두 개를 입력 받아 두수의 합(+), 차(-), 곱(*),나눈 몫(/), 나눈 나머지(%)를 출력
   ※ ( )안의 기호가 연산 기호임

실행결과 예시

```
첫번 째 정수 입력 : 23
두번 째 정수 입력 : 7
========== 결과 ==========
더하기 결과 : 30
빼기 결과 : 16
곱하기 결과 : 161
나누기 몫 : 3
나누기 나머지 : 2
```

변수를 통한 입·출력 실습

문제 4

문제 3의 기능제공 클래스에 메소드 추가

- 메소드 명 : public void exam2(){}
- 내용 : 가로, 세로 값을 실수형으로 입력 받아 사각형의 면적과 둘레를 계산하여 출력
면적 : 가로 * 세로
둘레 : 2*(가로+세로)

실행결과 예시

```
가로 길이 입력 : 13.5
세로 길이 입력 : 41.7
========== 결과 ==========
면적 : 562.95
둘레 : 110.4
```

변수를 통한 입·출력 실습

문제 5

문제 3의 기능제공 클래스에 메소드 추가

- 메소드 명 : public void exam3(){}
- 내용 : 영어 문자열을 입력 받고 첫번째, 두번째, 세번째 자리의 문자를 각각 출력

※ Hint : 문자를 입력 받는 메소드의 응용

실행결과 예시

```
영어단어 입력 : apple
첫번째 문자 : a
두번째 문자 : p
세번째 문자 : p
```

변수를 통한 입·출력 실습

문제 8

새 프로젝트 생성(프로젝트 명 자유롭게 대신 표기법은 확인)

1. **실행용 클래스**
   - 패키지명 : kh.java.run
   - 클래스명 : Run
   - 내용 : 기능제공 클래스의 sample1() 메소드 실행

2. **기능제공 클래스**
   - 패키지명 : kh.java.practice
   - 클래스명 : Sample
   - 메소드 명 : public void sample1(){}
   - 내용 : 문자 하나를 입력 받아 그 문자의 유니코드 값 출력
   - 메소드 명 : public void sample2(){}
   - 내용 : 실수형으로 국어, 수학, 영어 점수를 입력 받아 3과목의 총점과 평균 출력
     총점과 평균은 정수로 출력

실행결과 예시

sample1() 메소드 실행 결과

```
문자 입력 : A
A의 유니코드 값 : 65
```

sample2() 메소드 실행 결과

```
국어 점수 입력 : 84
수학 점수 입력 : 99
영어 점수 입력 : 76
========== 결과 ==========
총점 : 259
평균 : 86
```