

CHAPTER

04

변수와 자료형

- 변수와 상수의 개념을 이해한다.
- C에서 사용 가능한 변수의 종류를 학습한다.
- 정수형 변수와 상수를 선언하고 사용할 수 있다.
- 부동 소수점형 변수와 상수를 선언하고 사용할 수 있다.
- 기호 상수를 사용할 수 있다.
- 오버플로우와 언더플로우를 이해한다.

Contents

3

4.1

변수와 상수

4.2

자료형

4.3

정수형

4.4

부동 소수점형

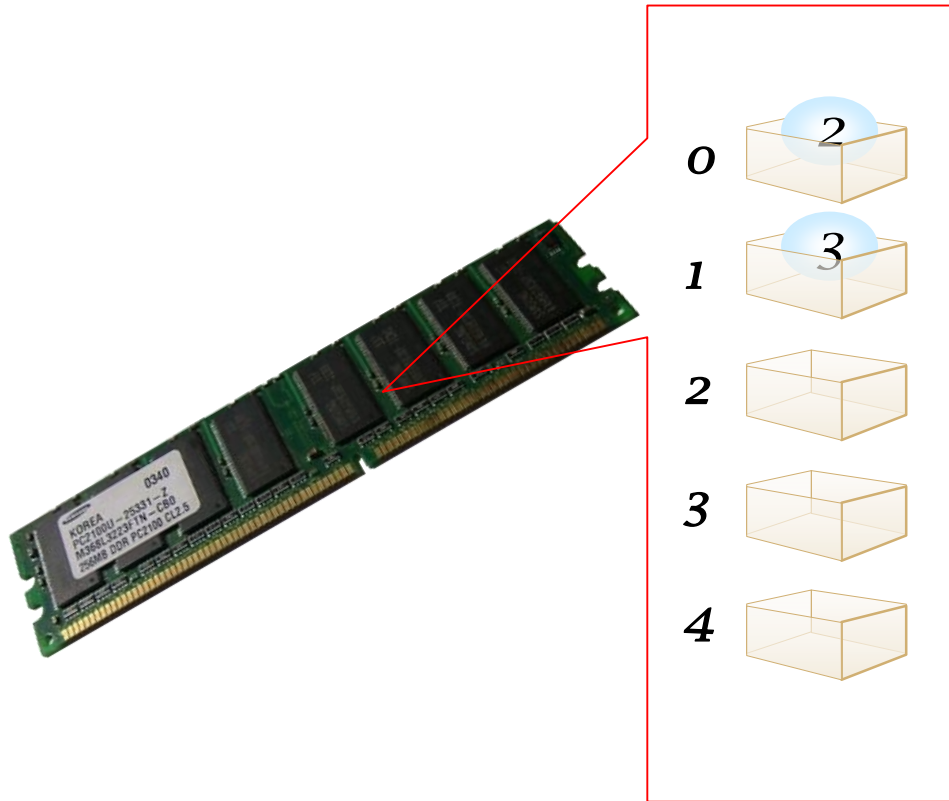
4.5

문자형

변수가 만들어지는 곳

4

- 변수는 메인 메모리에 만들어진다.



변수

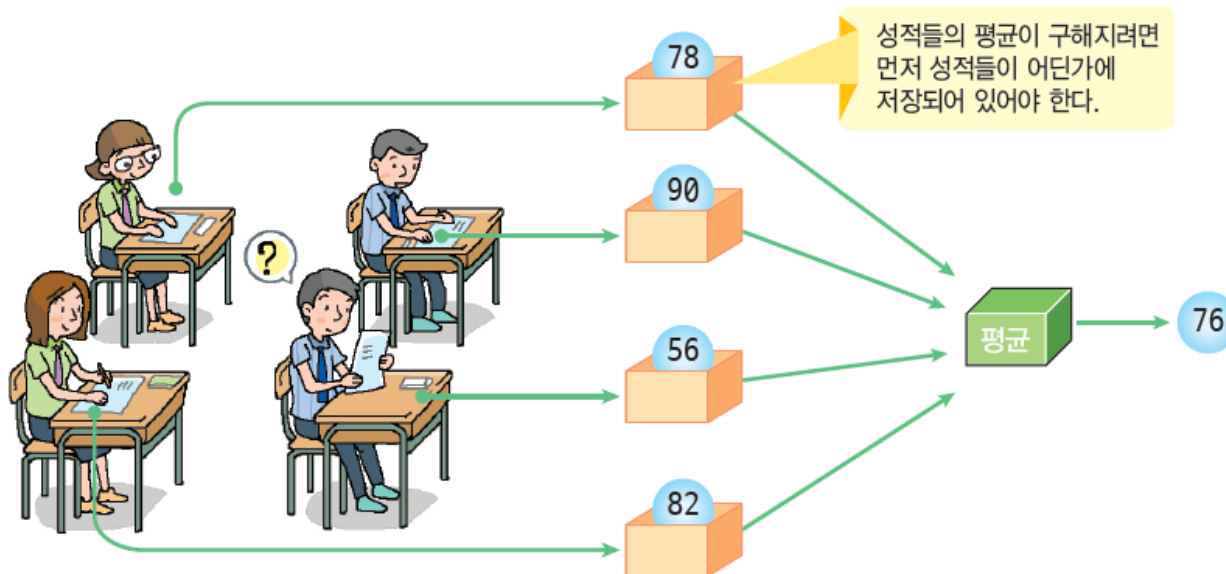
5

Q) 변수(variable)이란 무엇인가?

A) 프로그램에서 일시적으로 데이터를 저장하는 공간

Q) 변수는 왜 필요한가?

A) 데이터가 입력되면 어딘가에 저장해야만 다음에 사용할 수 있다.



변수를 사용하는 이유

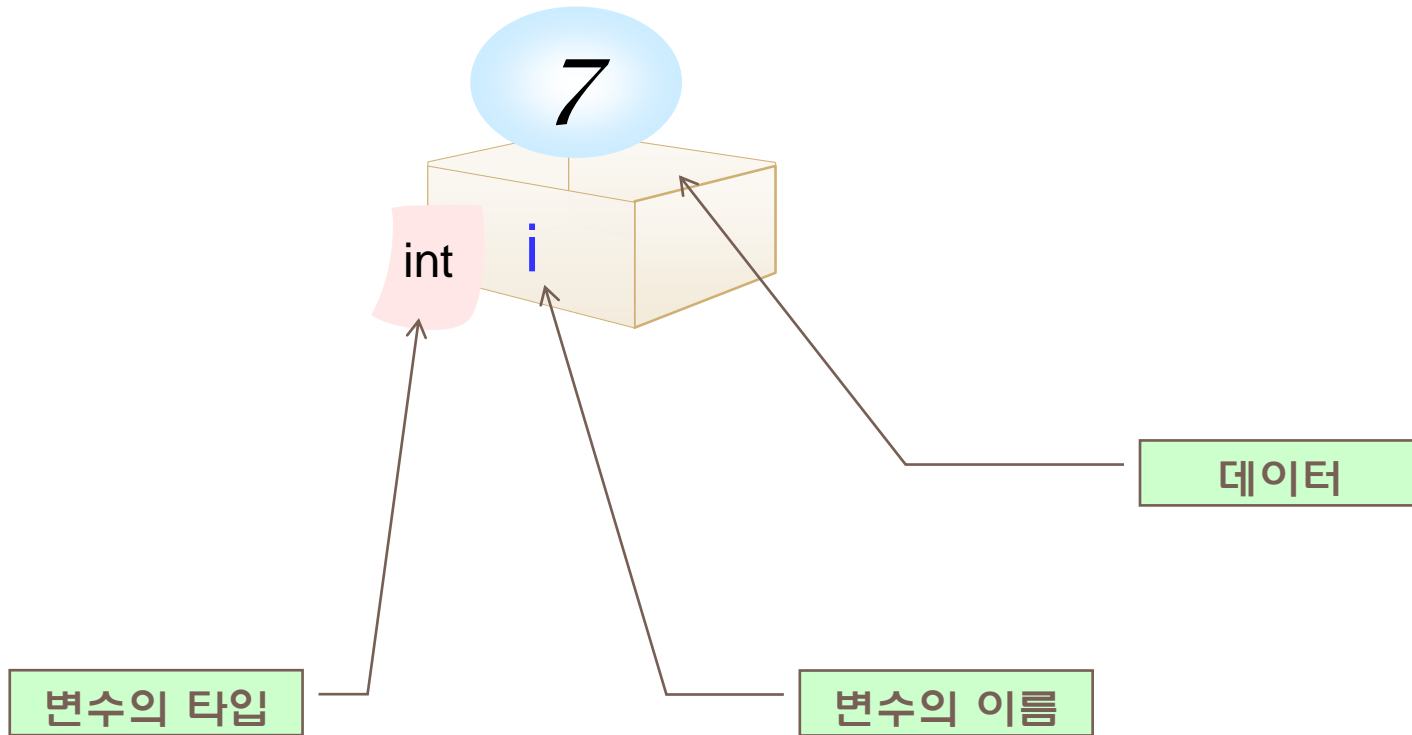
6

| 변수를 사용하지 않는 코드 | 변수를 사용하는 코드 |
|--|---|
| <pre>// 크기가 100x200인 사각형의 면적 area = 100 * 200;</pre> | <pre>// 크기가 width x height인 사각형의 면적 width = 100; height = 200; area -= width * height;</pre> |

변수 = 상자

7

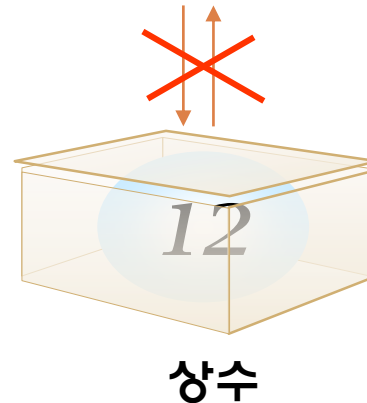
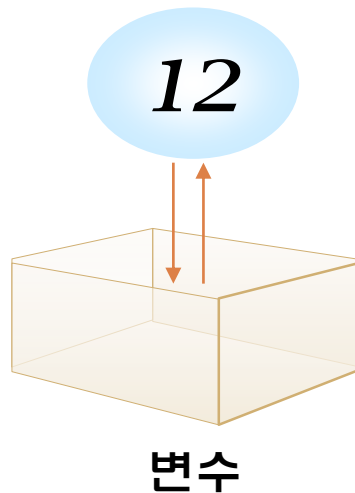
- 변수는 물건을 저장하는 상자와 같다.



변수와 상수

8

- **변수(variable)**: 저장된 값의 변경이 가능한 공간
- **상수(constant)**: 저장된 값의 변경이 불가능한 공간
 - ▣ 예) 3.14, 100, 'A', "Hello World"



예제: 변수와 상수

9

```
/* 원의 면적을 계산하는 프로그램 */
```

```
#include <stdio.h>
```

```
int main(void)
```

```
{
```

```
float radius;
```

```
float area;
```

```
// 원의 반지름
```

```
// 원의 면적
```

```
printf("원의 면적을 입력하시요:");
```

```
scanf("%f", &radius);
```

```
area = 3.141592 * radius * radius;
```

```
printf("원의 면적: %f □n", area);
```

```
return 0;
```

```
}
```

변수

상수



Contents

10

4.1

변수와 상수

4.2

자료형

4.3

정수형

4.4

부동 소수점형

4.5

문자형

자료형

11

- 자료형(data type): 데이터의 타입(종류)
 - ▣ (예) short, int, long: 정수형 데이터(100)
 - ▣ (예) double, float: 실수형 데이터(3.141592)
 - ▣ (예) char: 문자형 데이터('A', 'a', '한')



다양한 자료형이 필요한 이유

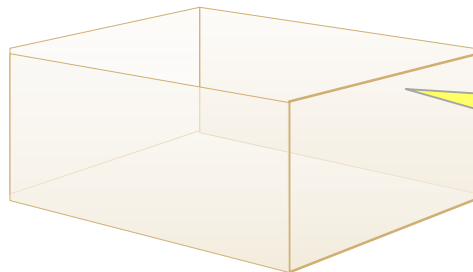
12

(Q) 다양한 자료형이
필요한 이유는?

(A) 상자에 물건을 저장하는
것과 같다.



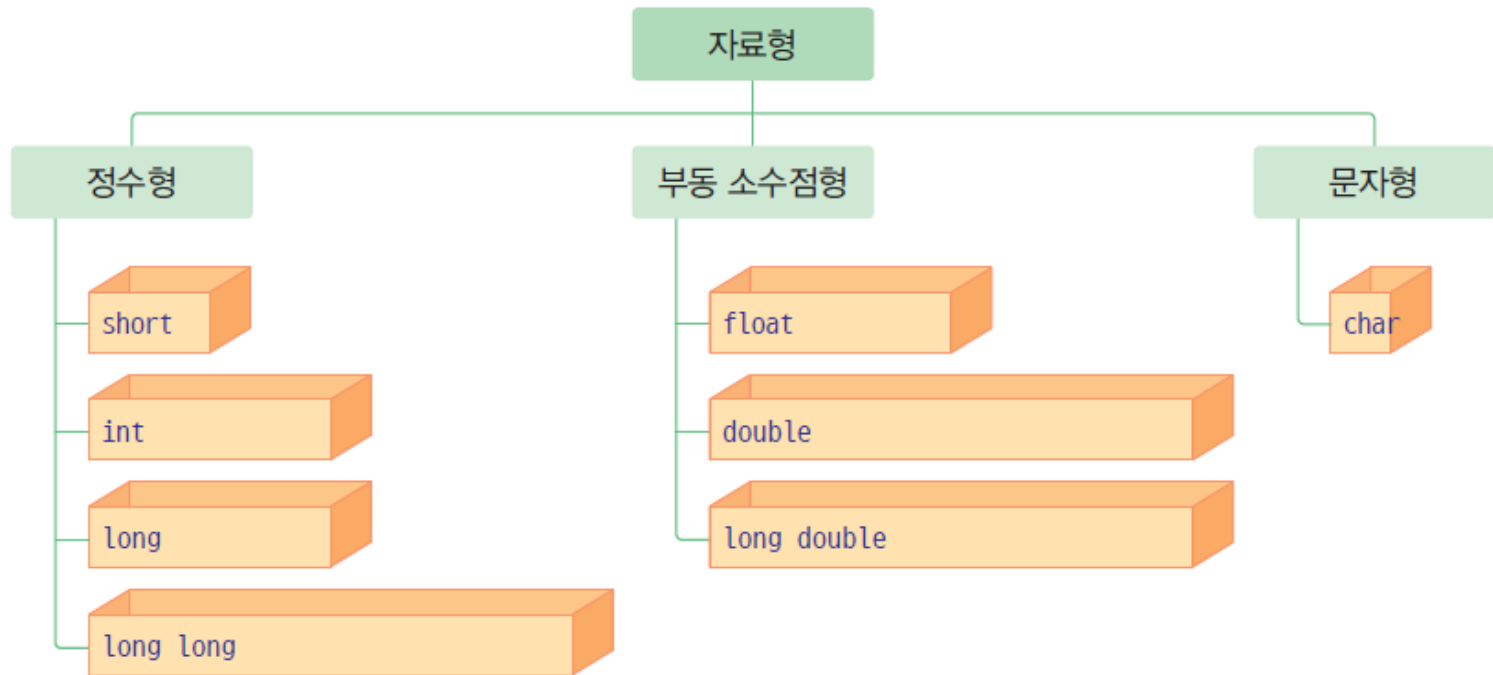
물건이 상자보다 크면 들어가지 않을
것이다.



물건이 상자보다 너무 작으면 공간이
낭비될 것이다.

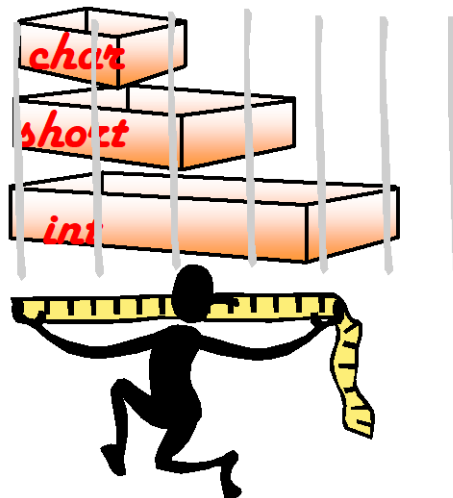
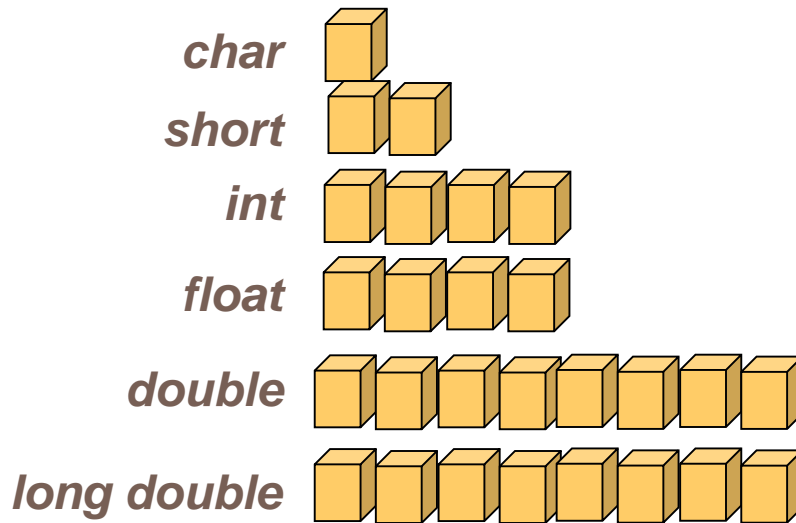
자료형

13



자료형의 크기

14



sizeof 연산자는 변수나 데이터 타입의 크기를 바이트 단위로 반환합니다.



예제: 자료형의 크기

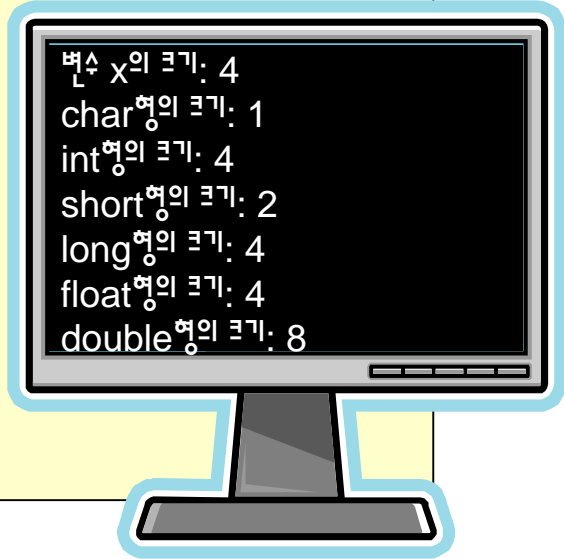
15

```
#include <stdio.h>

int main(void)
{
    int x;

    printf("변수 x의   크기: %d", sizeof(x));
    printf("char형의   크기: %d", sizeof(char));
    printf("int형의   크기: %d", sizeof(int));
    printf("short형의  크기: %d", sizeof(short));
    printf("long형의   크기: %d", sizeof(long));
    printf("float형의  크기: %d", sizeof(float));
    printf("double형의 크기: %d", sizeof(double));

    return 0;
}
```



변수 x의 크기: 4
char형의 크기: 1
int형의 크기: 4
short형의 크기: 2
long형의 크기: 4
float형의 크기: 4
double형의 크기: 8

Contents

16

4.1

변수와 상수

4.2

자료형

4.3

정수형

4.4

부동 소수점형

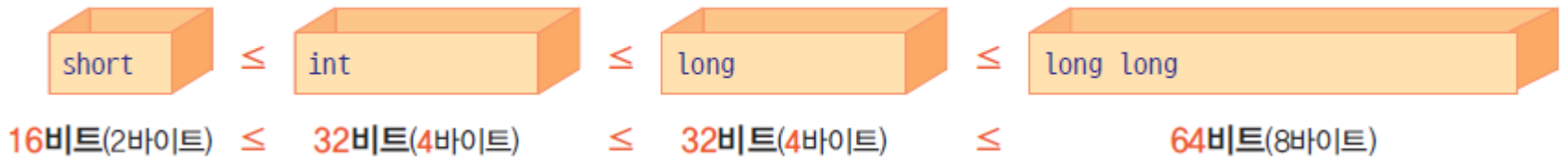
4.5

문자형

정수형

17

□ short, int, long, long long



정수형의 종류

18

| 자료형 | | | 바이트 | 범위 |
|-----|------|--------------------|-----|--|
| 정수형 | 부호있음 | short | 2 | -32768 ~ 32767 |
| | | int | 4 | -2147483648 ~ 2147483647 |
| | | long | 4 | -2147483648 ~ 2147483647 |
| | | long long | 8 | -9,223,372,036,854,775,808 ~ 9,223,372,036,854,775,807 |
| | 부호없음 | unsigned short | 2 | 0 ~ 65535 |
| | | unsigned int | 4 | 0 ~ 4294967295 |
| | | unsigned long | 4 | 0 ~ 4294967295 |
| | | unsigned long long | 8 | 0 ~ 18,446,744,073,709,551,615 |

정수형

19

□ short, int, long



16비트(2바이트) \leq 32비트(4바이트) \leq 32비트(4바이트)

- 가장 기본이 되는 것은 int
 - CPU에 따라서 크기가 달라진다.
 - 16비트, 32비트, 64비트

(Q) 왜 여러 개의 정수형이 필요한가?

(A) 용도에 따라 프로그래머가 선택하여 사용할 수 있게 하기 위하여

정수형 선언의 예

20

- `short grade;` `// short형의 변수를 생성한다.`
- `int count;` `// int형의 변수를 생성한다.`
- `long distance;` `// distance형의 변수를 생성한다.`

정수형의 범위

21

□ int형

$-2^{31}, \dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots, 2^{31}-1$
(-2147483648 ~ +2147483647)

□ Short형

$-2^{15}, \dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots, 2^{15}-1$
(-32768 ~ +32767)

□ long형

$-2^{31}, \dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots, 2^{31}-1$
(-2147483648 ~ +2147483647)

예제

22

→ `/* 정수형 자료형의 크기를 계산하는 프로그램*/`

`#include <stdio.h>`

`int main(void)`

`{`

`short year = 0; // 0으로 초기화한다.`

`int sale = 0; // 0으로 초기화한다.`

`long total_sale = 0; // 0으로 초기화한다.`

`year = 10; // 약 3만2천을 넘지 않도록 주의`

`sale = 200000000; // 약 21억을 넘지 않도록 주의`

`total_sale = year * sale; // 약 21억을 넘지 않도록 주의`

`printf("total_sale = %d \n", total_sale);`

`return 0;`

`}`

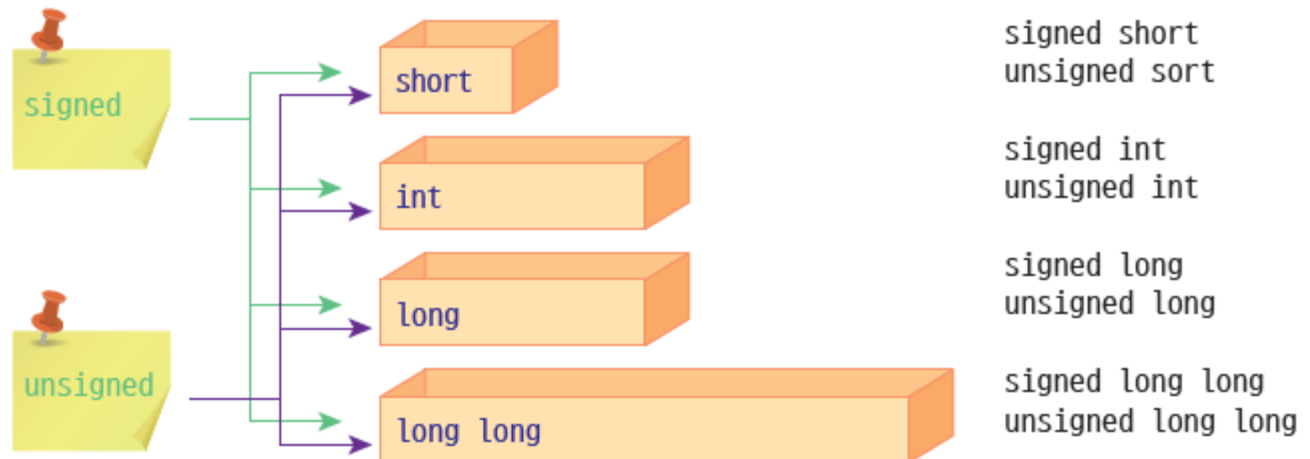


Total sale = 200000000

signed, unsigned 수식자

23

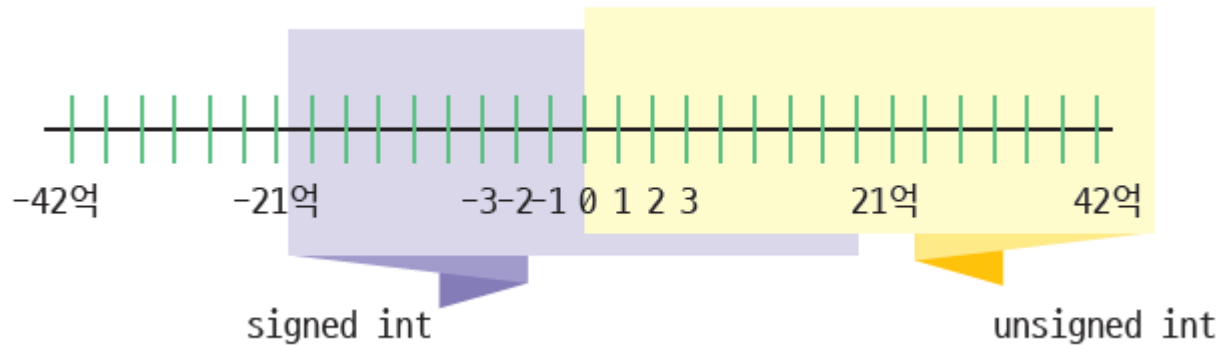
- unsigned
 - ▣ 음수가 아닌 값만을 나타냄을 의미
 - ▣ unsigned int
- signed
 - ▣ 부호를 가지는 값을 나타냄을 의미
 - ▣ 흔히 생략



unsigned int

24

$0, 1, 2, \dots, 2^{32} - 1$
(0 ~ +4294967295)



unsigned 수식자

25

- `unsigned int` speed; // 부호없는 int형
- `unsigned` distance; // unsigned int distance와 같다.
- `unsigned short` players; // 부호없는 short형
- `unsigned long` seconds; // 부호없는 long형

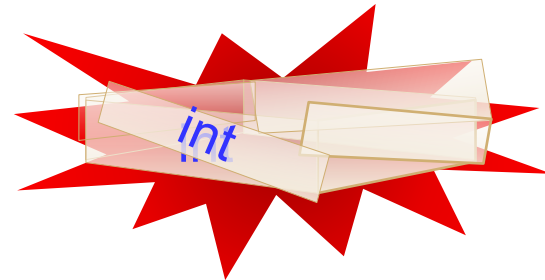
오버플로우

26

- **오버플로우(overflow)**: 변수가 나타낼 수 있는 범위를 넘는 숫자를 저장하려고 할 때 발생



2147483648



OverFlow

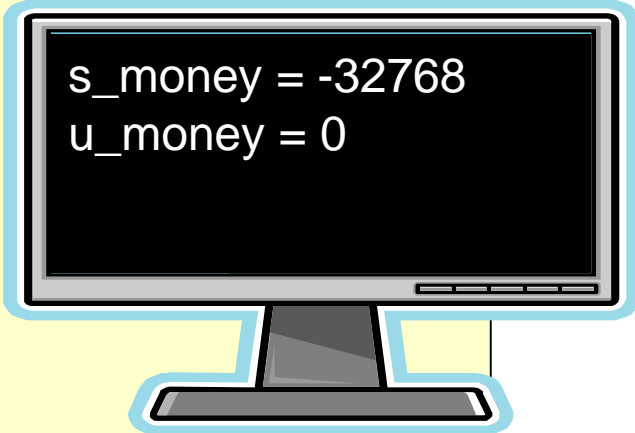
오버플로우

27

```
#include <stdio.h>
#include <limits.h>
int main(void)
{
    short s_money = SHRT_MAX;           // 최대값으로 초기화한다. 32767
    unsigned short u_money = USHRT_MAX; // 최대값으로 초기화한다. 65535

    s_money = s_money + 1;
    printf("s_money = %d", s_money);

    u_money = u_money + 1;
    printf("u_money = %d", u_money);
    return 0;
}
```



s_money = -32768
u_money = 0

오버플로우

28

- 규칙성이 있다.
 - ▣ 수도 계량기나 자동차의 주행거리계와 비슷하게 동작



short의 경우



unsigned short의 경우

정수 상수

29

- 숫자를 적으면 기본적으로 int형이 된다.
 - ▣ `sum = 123;` // 123은 int형
- 상수의 자료형을 명시하려면 다음과 같이 한다.
 - ▣ `sum = 123L;` // 123은 long형

| 접미사 | 자료형 | 예 |
|----------|---------------|----------------|
| u 또는 U | unsigned int | 123u 또는 123U |
| l 또는 L | long | 123l 또는 123L |
| ul 또는 UL | unsigned long | 123ul 또는 123UL |

10진법, 8진법, 16진법

30

□ 10진법 이외의 진법으로도 표기 가능

```
int x = 10;  
int y = 012;    // 8진수  
int z = 0xA;    // 16진수
```

$$012_8 = 1 \times 8^1 + 2 \times 8^0 = 10$$

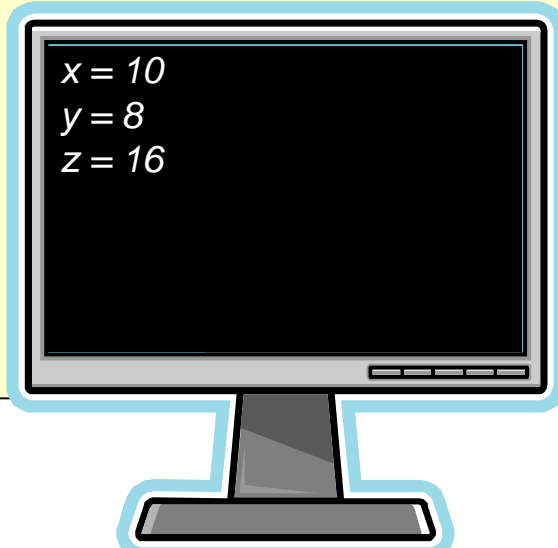
$$0xA_{16} = 10 \times 16^0 = 10$$

| 10진수 | 8진수 | 16진수 |
|------|-----|------|
| 0 | 00 | 0x0 |
| 1 | 01 | 0x1 |
| 2 | 02 | 0x2 |
| 3 | 03 | 0x3 |
| 4 | 04 | 0x4 |
| 5 | 05 | 0x5 |
| 6 | 06 | 0x6 |
| 7 | 07 | 0x7 |
| 8 | 010 | 0x8 |
| 9 | 011 | 0x9 |
| 10 | 012 | 0xa |
| 11 | 013 | 0xb |
| 12 | 014 | 0xc |
| 13 | 015 | 0xd |
| 14 | 016 | 0xe |
| 15 | 017 | 0xf |
| 16 | 020 | 0x10 |
| 17 | 021 | 0x11 |
| 18 | 022 | 0x12 |

예제

31

```
/* 정수 상수 프로그램*/  
#include <stdio.h>  
  
int main(void)  
{  
    int x = 10; // 10은 10진수이고 int형이고 값은 십진수로 10이다.  
    int y = 010; // 010은 8진수이고 int형이고 값은 십진수로 8이다.  
    int z = 0x10; // 010은 16진수이고 int형이고 값은 십진수로 16이다.  
  
    printf("x = %d", x);  
    printf("y = %d", y);  
    printf("z = %d", z);  
  
    return 0;  
}
```



```
x = 10  
y = 8  
z = 16
```

기호 상수

32

- 기호 상수(symbolic constant): 기호를 이용하여 상수를 표현한 것
- (예)
 - ▣ $\text{area} = 3.141592 * \text{radius} * \text{radius};$
 - ▣ $\text{area} = \text{PI} * \text{radius} * \text{radius};$
 - ▣ $\text{income} = \text{salary} - 0.15 * \text{salary};$
 - ▣ $\text{income} = \text{salary} - \text{TAX_RATE} * \text{salary};$
- 기호 상수의 장점
 - ▣ 가독성이 높아진다.
 - ▣ 값을 쉽게 변경할 수 있다.

기호 상수의 장점

33

```
#include <stdio.h>
```

```
int main(void)
```

```
{
```

```
...
```

```
won1 = 1120 * dollar1;
```

```
won2 = 1120 * dollar2;
```

```
...
```

```
}
```

1050

1050

리터럴 상수를 사용하는 경우:
등장하는 모든 곳을 수정하여야 한다.

```
#include <stdio.h>
```

```
#define EXCHANGE_RATE 1120
```

```
int main(void)
```

```
{
```

```
...
```

```
won1 = EXCHANGE_RATE * dollar1;
```

```
...
```

```
won2 = EXCHANGE_RATE * dollar2;
```

```
...
```

```
}
```

1050

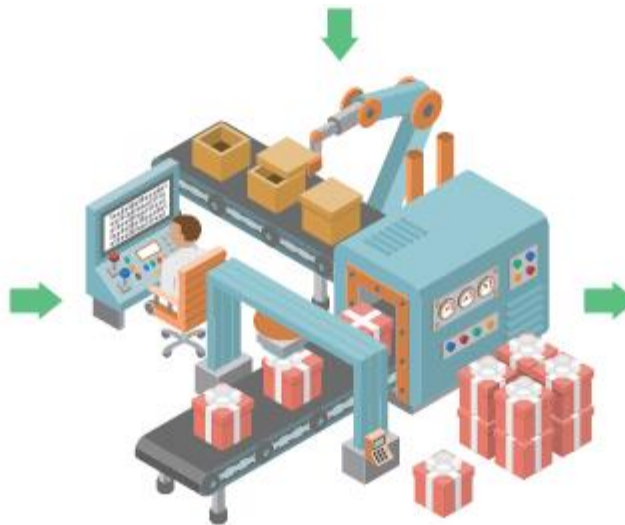
기호 상수를 사용하는 경우:
기호 상수가 정의된 곳만 수정하면 한다.

기호 상수를 만드는 방법 #1

34

- #define 기호상수이름 값
 - ▣ (예) #define EXCHANGE_RATE 1120

```
...  
...  
W = EXCHANGE_RATE * 100;  
...  
...
```



전처리기

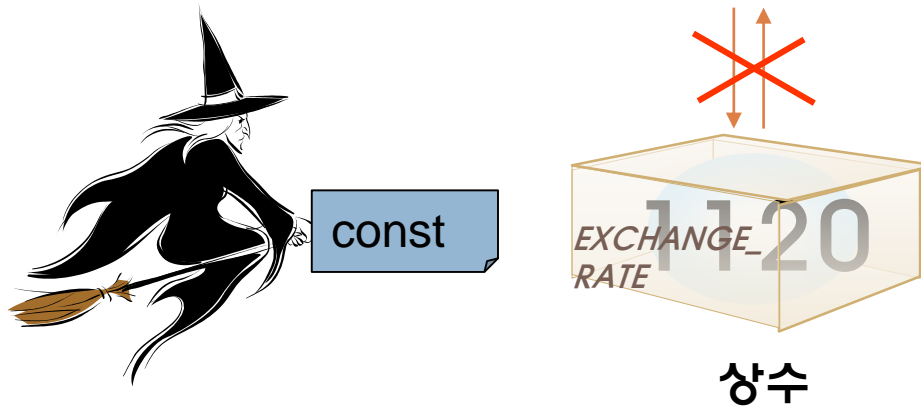
```
...  
...  
W = 1120 * 100;  
...  
...
```

기호 상수를 만드는 방법#2

35

- `const` 자료형 변수이름 = 초기값
 - ▣ (예) `const int EXCHANGE_RATE = 1120;`

변수가 값을 변경할 수 없게 한다.



예제: 기호 상수

36

```
#include <stdio.h>
```

```
#define TAX_RATE 0.2
```

기호상수

```
int main(void)
```

```
{
```

```
    const int MONTHS = 12;
```

```
    int m_salary, y_salary;
```

// 변수 선언

```
    printf("월급을 입력하시요: ");
```

// 입력 안내문

```
    scanf("%d", &m_salary);
```

```
    y_salary = MONTHS * m_salary;
```

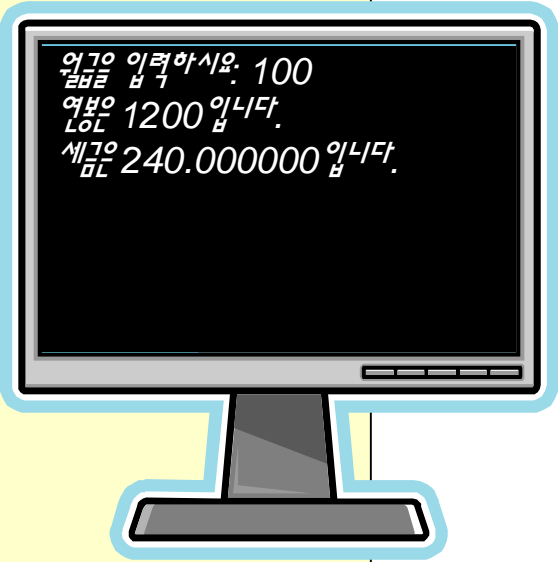
// 순수입 계산

```
    printf("연봉은 %d입니다.", y_salary);
```

```
    printf("세금은 %f입니다.", y_salary*TAX_RATE);
```

```
    return 0;
```

```
}
```



월급을 입력하시요: 100
연봉은 1200입니다.
세금은 240.000000입니다.

정수 표현 방법

37

- 컴퓨터에서 정수는 이진수 형태로 표현되고 이진수는 전자 스위치로 표현된다.

- 스위치가 하나 있으면



- 스위치가 두 개 있으면



정수 표현 방법

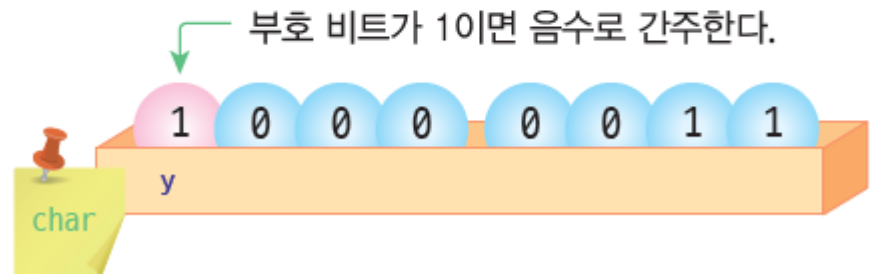
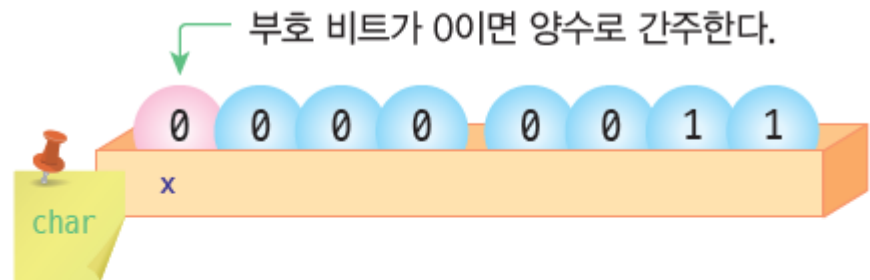
38

□ 양수

- ▣ 십진수를 이진수로 변환하여 저장하면 된다.

□ 음수

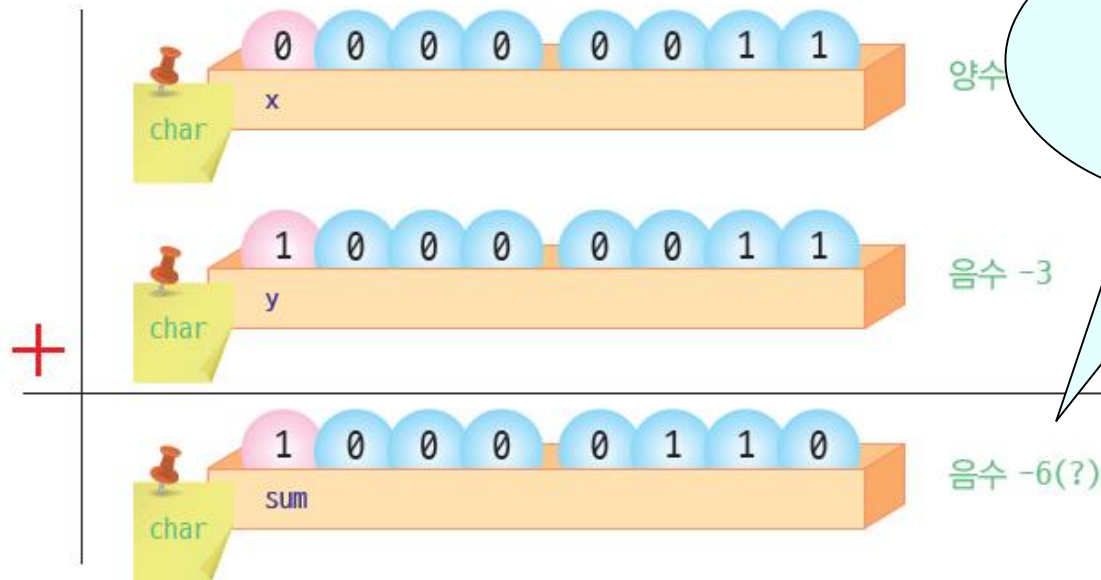
- ▣ 보통은 첫번째 비트를 부호 비트로 사용한다.
- ▣ 문제점이 발생한다.



음수를 표현하는 첫번째 방법

39

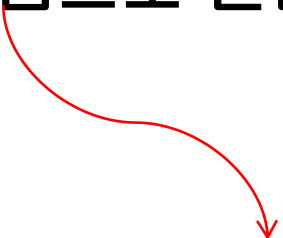
- 첫번째 방법은 맨 처음 비트를 부호 비트로 간주하는 방법입니다.
- 양수와 음수의 덧셈 연산을 하였을 경우, 결과가 부정확하다.
 - ▣ (예) $+3 + (-3)$



컴퓨터는 덧셈만 할 수 있다

40

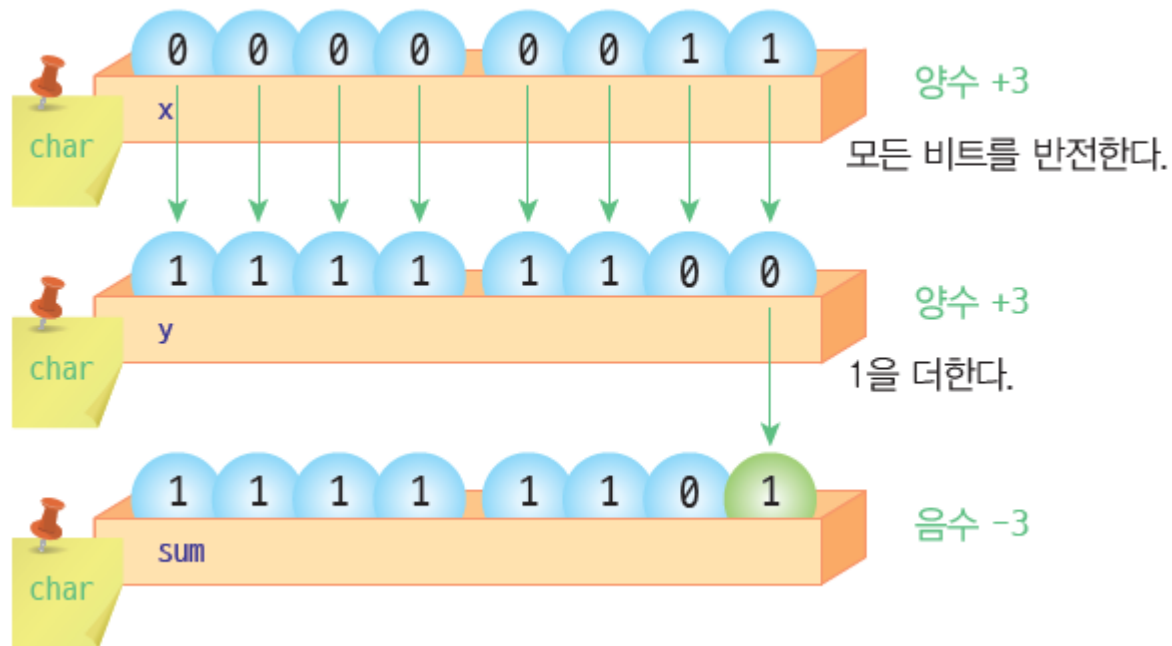
- 컴퓨터는 회로의 크기를 줄이기 위하여 덧셈회로만을 가지고 있다.
- 뺄셈은 다음과 같이 덧셈으로 변환한다.


$$3-3 = 3+(-3)$$

음수를 표현하는 두번째 방법

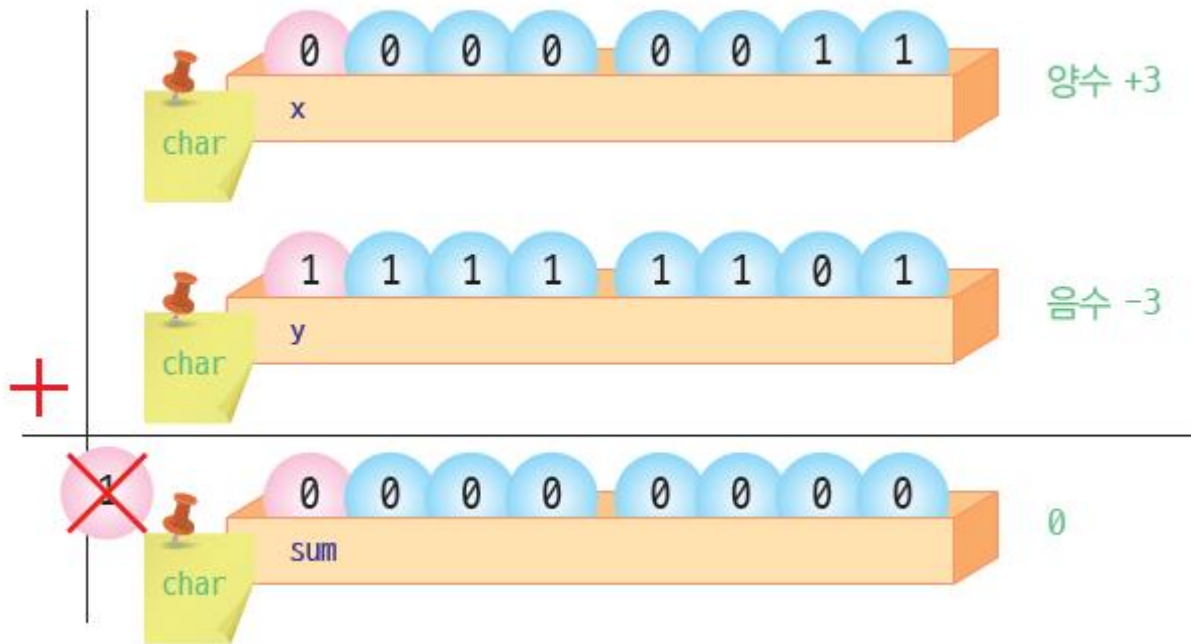
41

- 2의 보수로 음수를 표현한다.
- 현재 사용되는 표준적인 음수 표현 방법
- 2의 보수를 만드는 방법



2의 보수로 양수와 음수를 더하면

42



음수를 2의 보수로
표현하면 양수와
음수를 더할 때
각각의 비트들을
더하면 됩니다.



예제

43

```
/* 2의 보수 프로그램*/  
#include <stdio.h>
```


```
int main(void)  
{
```

```
    int x = 3;  
    int y = -3;
```

```
    printf("x = %08X\n", x);           // 8자리의 16진수로 출력한다.  
    printf("y = %08X\n", y);           // 8자리의 16진수로 출력한다.  
    printf("x+y = %08X\n", x+y);       // 8자리의 16진수로 출력한다.
```

```
    return 0;
```

```
}
```



```
x = 00000003  
y = FFFFFFFD  
x+y = 00000000
```

Contents

44

4.1

변수와 상수

4.2

자료형

4.3

정수형

4.4

부동 소수점형

4.5

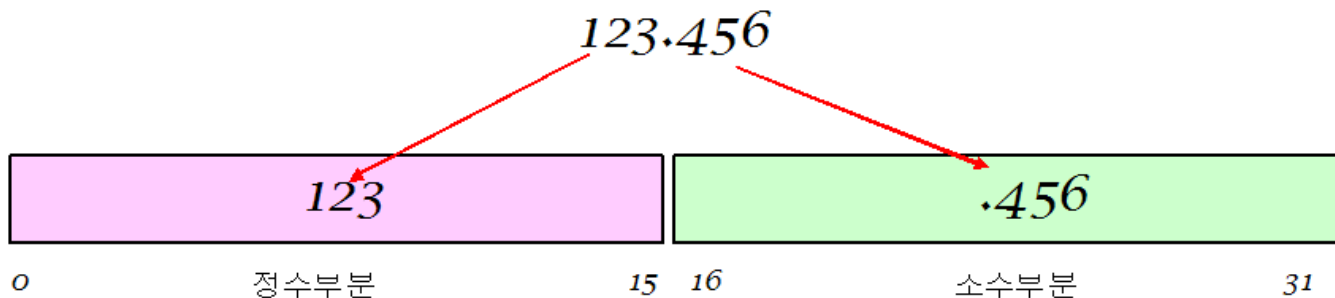
문자형

실수를 표현하는 방법#1

45

□ 고정 소수점 방식

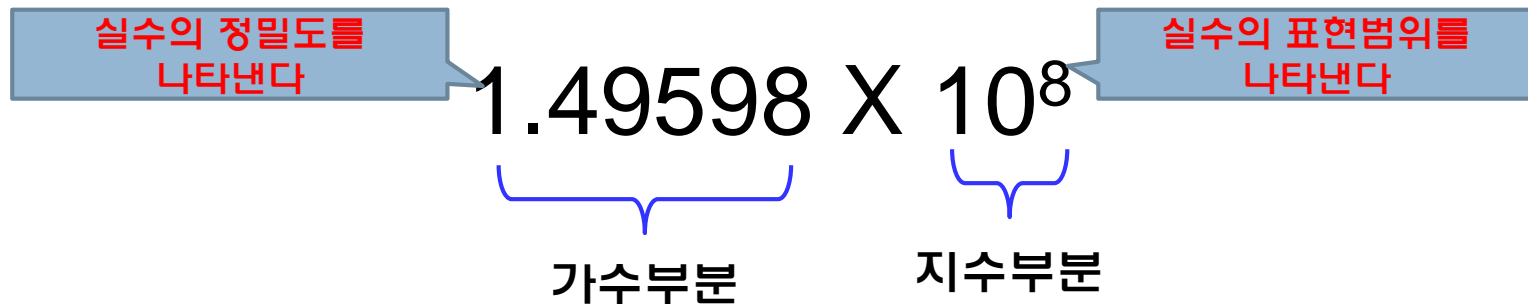
- ▣ 정수 부분을 위하여 일정 비트를 할당하고 소수 부분을 위하여 일정 비트를 할당
- ▣ 전체가 32비트이면 정수 부분 16비트, 소수 부분 16비트 할당
- ▣ 과학과 공학에서 필요한 아주 큰 수를 표현할 수 없다



실수를 표현하는 방법#2

46

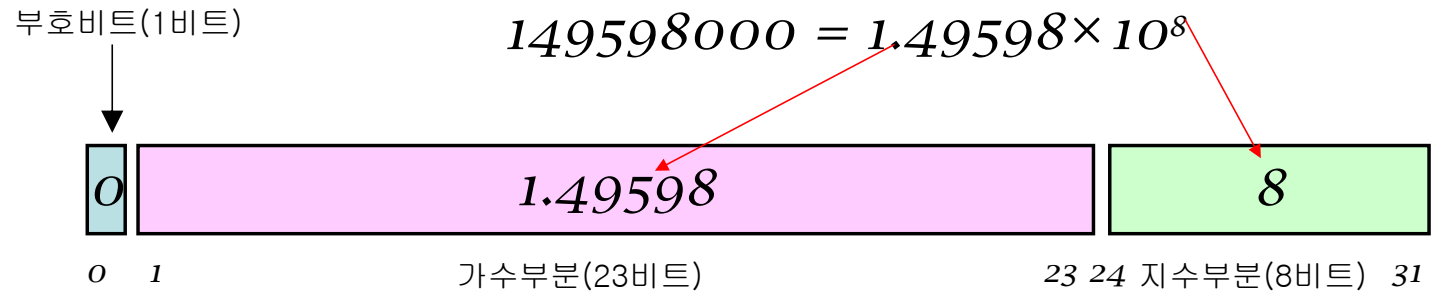
- 컴퓨터에서 실수는 부동소수점형으로 표현
 - ▣ 소수점이 떠서 움직인다는 의미
 - ▣ 과학자들이 많이 사용하는 과학적 표기법과 유사



실수를 표현하는 방법#2

47

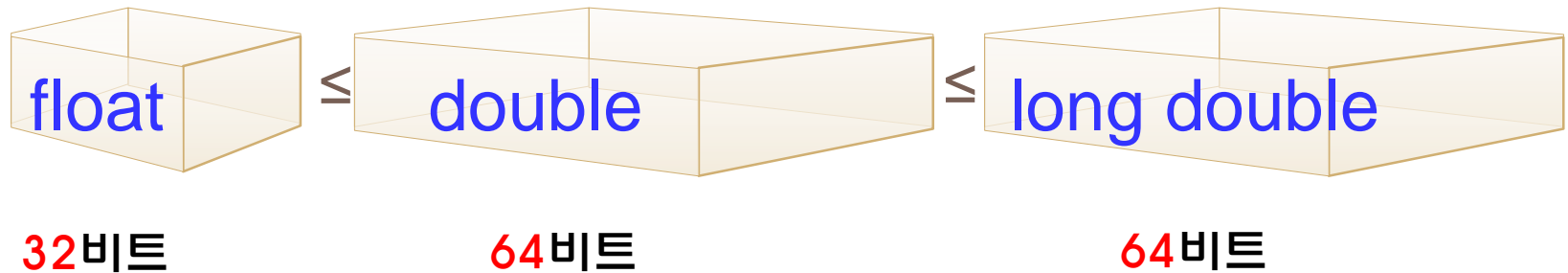
□ 부동 소수점 방식



- 표현할 수 있는 범위가 대폭 늘어난다.
- 10^{-38} 에서 10^{+38}

부동 소수점 형

48



| 자료형 | 명칭 | 크기 | 범위 |
|-----------------------|------------------------------------|------|--|
| float | 단일 정밀도(single-precision) 부동 소수점 | 32비트 | $\pm 1.17549 \times 10^{-38} \sim \pm 3.40282 \times 10^{+38}$ |
| double long double | 두배 정밀도(double-precision) 부동 소수점 | 64비트 | $\pm 2.22507 \times 10^{-308} \sim \pm 1.79769 \times 10^{+308}$ |

예제

49

```
/* 부동 소수점 자료형의 크기 계산*/
```

```
#include <stdio.h>
```

```
int main(void)
```

```
{
```

```
    float x = 1.234567890123456789;
```

```
    double y = 1.234567890123456789;
```

```
    printf("float의 크기=%d\n", sizeof(float));
```

```
    printf("double의 크기=%d\n", sizeof(double));
```

```
    printf("long double의 크기=%d\n", sizeof(long double));
```

```
    printf("x = %30.25f\n",x);
```

```
    printf("y = %30.25f\n",y);
```

```
    return 0;
```

```
}
```

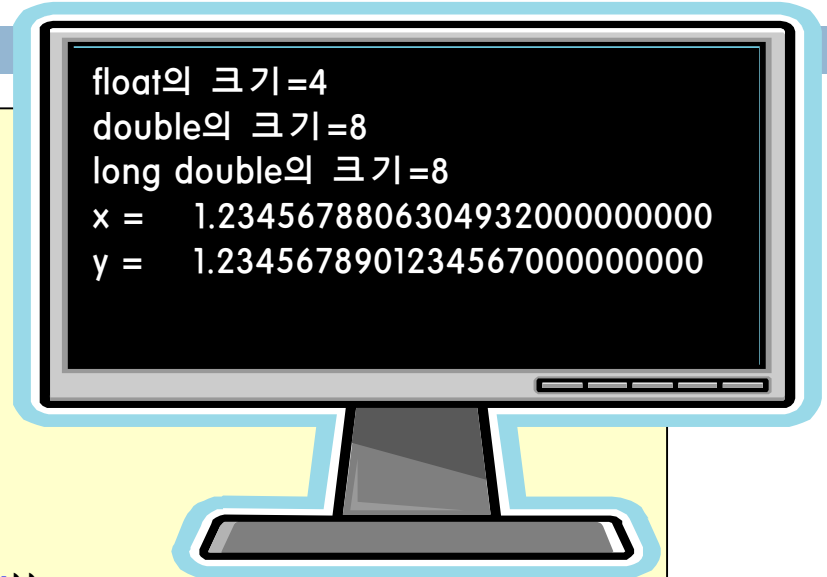
float의 크기=4

double의 크기=8

long double의 크기=8

x = 1.23456788063049320000000000

y = 1.23456789012345670000000000



부동 소수점 상수

50

□ 일반적인 실수 표기법

- 3.141592 (double형)
- 3.141592F (float형)

□ 지수표기법

- $1.23456e4 = 12345.6$
- $1.23456e-3 = 0.00123456$

□ 유효한 표기법의 예

- 1.23456
- 2. // 소수점만 붙여도 된다.
- .28 // 정수부가 없어도 된다.
- $2e+10$ // +나 -기호를 지수부에 붙일 수 있다.
- $9.26E3$ // 9.26×10^3
- $0.67e-7$ // 67×10^{-9}

부동 소수점 오버플로우

51

```
#include <stdio.h>
```

```
int main(void)
```

```
{
```

```
float x = 1e39;
```

```
printf("x = %e\n",x);
```

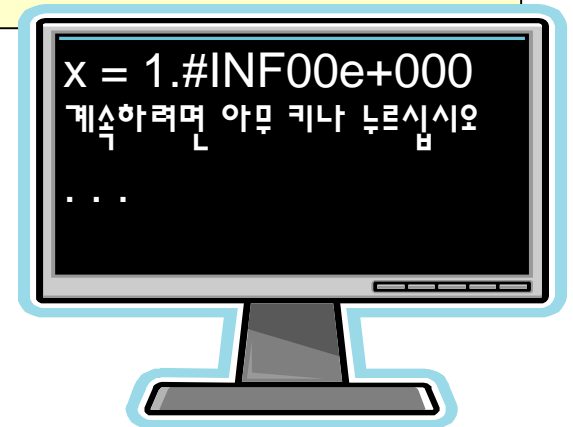
```
}
```

숫자가 커서 오버플로우
발생

x = 1.#INF00e+000

계속하려면 아무 키나 누르십시오

...



부동 소수점 언더플로우

52

```
#include <stdio.h>
```

```
int main(void)
```

```
{
```

```
    float x = 1.23456e-38;
```

```
    float y = 1.23456e-40;
```

```
    float z = 1.23456e-46;
```

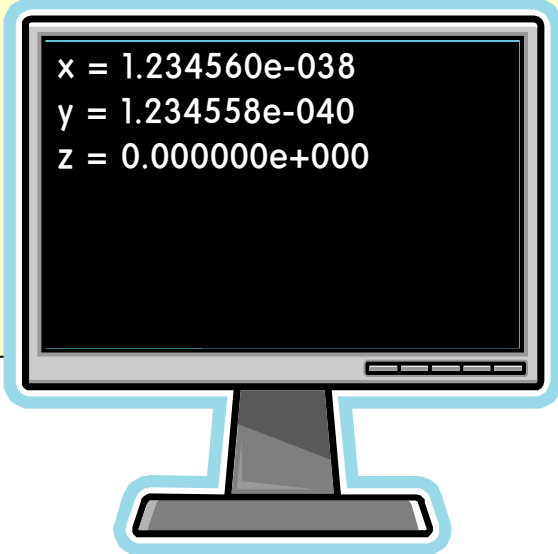
```
    printf("x = %e\n",x);
```

```
    printf("y = %e\n",y);
```

```
    printf("z = %e\n",z);
```

```
}
```

숫자가 작아서
언더플로우 발생



```
x = 1.234560e-038  
y = 1.234558e-040  
z = 0.000000e+000
```

부동소수점형 사용시 주의사항

53

□ 오차가 있을 수 있다!

```
#include <stdio.h>
```

```
int main(void)  
{
```

```
    double x;
```

```
    x = (1.0e20 + 5.0) - 1.0e20;
```

```
    printf("%f \n", x);
```

```
    return 0;
```

```
}
```

부동소수점 연산에서는
오차가 발생한다.
5.0이 아니라 0으로 계산
된다.



0.000000

Contents

54

4.1

변수와 상수

4.2

자료형

4.3

정수형

4.4

부동 소수점형

4.5

문자형

문자형

55

- 문자는 컴퓨터보다는 인간에게 중요
- 문자도 숫자를 이용하여 표현



문자형

56

- 문자는 컴퓨터보다는 인간에게 중요
- 문자도 숫자를 이용하여 표현
- 공통적인 규격이 필요하다.
- 아스키 코드(ASCII: American Standard Code for Information Interchange)
 - ▣ 8비트를 사용하여 영어 알파벳 표현
 - ▣ (예) !는 33, 'A'는 65, 'B'는 66, 'a'는 97, 'b'는 98

```
!"#$%&'()*+,-./0123456789:;<=>?  
@ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]^_  
`abcdefghijklmnopqrstuvwxyz{|}~
```


아스키 코드표 (일부)

57

| Dec | Hex | 문자 | Dec | Hex | 문자 | Dec | Hex | 문자 | Dec | Hex | 문자 |
|-----|-----|------|-----|-----|-------|-----|-----|----|-----|-----|----|
| 0 | 0 | NULL | 20 | 14 | DC4 | 40 | 28 | (| 60 | 3C | < |
| 1 | 1 | SOH | 21 | 15 | NAK | 41 | 29 |) | 61 | 3D | = |
| 2 | 2 | STX | 22 | 16 | SYN | 42 | 2A | * | 62 | 3E | > |
| 3 | 3 | ETX | 23 | 17 | ETB | 43 | 2B | + | 63 | 3F | ? |
| 4 | 4 | EOL | 24 | 18 | CAN | 44 | 2C | , | 64 | 40 | @ |
| 5 | 5 | ENQ | 25 | 19 | EM | 45 | 2D | - | 65 | 41 | A |
| 6 | 6 | ACK | 26 | 1A | SUB | 46 | 2E | . | 66 | 42 | B |
| 7 | 7 | BEL | 27 | 1B | ESC | 47 | 2F | / | 67 | 43 | C |
| 8 | 8 | BS | 28 | 1C | FS | 48 | 30 | 0 | 68 | 44 | D |
| 9 | 9 | HT | 29 | 1D | GS | 49 | 31 | 1 | 69 | 45 | E |
| 10 | A | LF | 30 | 1E | RS | 50 | 32 | 2 | 70 | 46 | F |
| 11 | B | VT | 31 | 1F | US | 51 | 33 | 3 | 71 | 47 | G |
| 12 | C | FF | 32 | 20 | space | 52 | 34 | 4 | 72 | 48 | H |
| 13 | D | CR | 33 | 21 | ! | 53 | 35 | 5 | 73 | 49 | I |
| 14 | E | S0 | 34 | 22 | " | 54 | 36 | 6 | 74 | 4A | J |
| 15 | F | SI | 35 | 23 | # | 55 | 37 | 7 | 75 | 4B | K |
| 16 | 10 | DLE | 36 | 24 | \$ | 56 | 38 | 8 | 76 | 4C | L |
| 17 | 11 | DC1 | 37 | 25 | % | 57 | 39 | 9 | 77 | 4D | M |
| 18 | 12 | DC2 | 38 | 26 | & | 58 | 3A | : | 78 | 4E | N |
| 19 | 13 | DC3 | 39 | 27 | ' | 59 | 3B | ; | 79 | 4F | O |

문자 변수

58

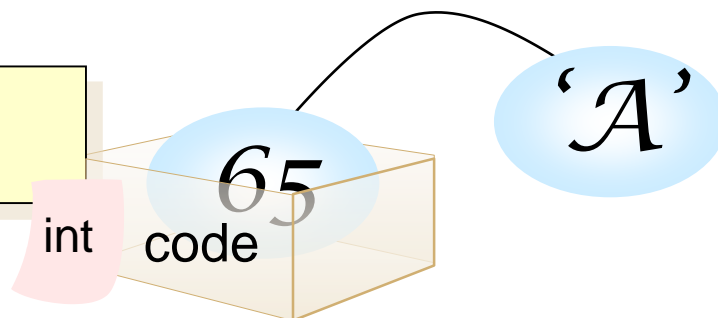
□ char형의 변수가 문자 저장

```
char c;  
char answer;  
char code;
```



□ char형의 변수에 문자를 저장하려면 아스키 코드 값을 대입


```
code = 65;    // 'A' 저장  
code = 'A' ;
```



예제

59

```
/* 문자 변수와 문자 상수*/  
#include <stdio.h>  
  
int main(void)  
{  
    char code1 = 'A'; // 문자 상수로 초기화  
    char code2 = 65;  // 아스키 코드로 초기화  
  
    printf("문자 상수 초기화 = %c\n", code1);  
    printf("아스키 코드 초기화 = %c\n", code2);  
}
```



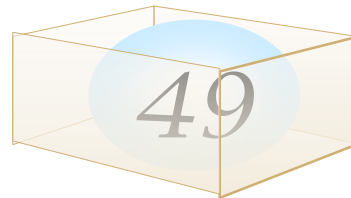
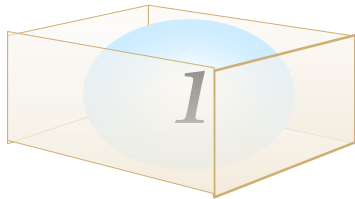
문자 상수 초기화 = A
아스키 코드 초기화 = A

Quiz

60

(Q) 1과 '1'의 차이점은?

(A) 1은 정수이고 '1'은 문자 '1'을 나타내는
아스키코드이다.



제어 문자

61

- 인쇄 목적이 아니라 제어 목적으로 사용되는 문자들
 - ▣ (예) 줄바꿈 문자, 탭 문자, 벨소림 문자, 백스페이스 문자
- 제어 문자를 나타내는 방법
 - ▣ 아스키 코드를 직접 사용

```
char beep = 7;  
printf("%c", beep);
```

- ▣ 이스케이프 시퀀스 사용

```
char beep = '\a';  
printf("%c", beep);
```

이스케이프 시퀀스

62

| 제어 문자 이름 | 제어 문자 표기 | 값 | 의미 |
|-------------------------|----------|----|-----------------------------------|
| 널문자 | \0 | 0 | 문자열의 끝을 표시 |
| 경고(bell) | \a | 7 | "삐" 하는 경고 벨소리 발생 |
| 백스페이스(backspace) | \b | 8 | 커서를 현재의 위치에서 한 글자 뒤로 옮긴다. |
| 수평탭(horizontal tab) | \t | 9 | 커서의 위치를 현재 라인에서 설정된 다음 탭 위치로 옮긴다. |
| 줄바꿈(newline) | \n | 10 | 커서를 다음 라인의 시작 위치로 옮긴다. |
| 수직탭(vertical tab) | \v | 11 | 설정되어 있는 다음 수직 탭 위치로 커서를 이동 |
| 폼피드(form feed) | \f | 12 | 주로 프린터에서 강제로 다음 페이지로 넘길 때 사용된다. |
| 캐리지 리턴(carriage return) | \r | 13 | 커서를 현재 라인의 시작 위치로 옮긴다. |
| 큰따옴표 | \ " | 34 | 원래의 큰따옴표 자체 |
| 작은따옴표 | \ ' | 39 | 원래의 작은따옴표 자체 |
| 역슬래시(back slash) | \\ | 92 | 원래의 역슬래시 자체 |

예제

63

아이디와 패스워드를 4개의 숫자로 입력하세요.

id: 1234

pass: 5678

입력된 아이디는 "1234"이고 패스워드는 "5678"입니다.

```
#include <stdio.h>
int main()
{
    int id, pass;

    printf("아이디와 패스워드를 4개의 숫자로 입력하세요:");

    printf("id: ____ \b\b\b\b");
    scanf("%d", &id);

    printf("pass: ____ \b\b\b\b");
    scanf("%d", &pass);
    printf("\a입력된 아이디는 \" %d\" 이고 패스워드는 \" %d\" 입니다.",
id, pass);

    return 0;
}
```

정수형으로서의 char형

64

| 자료형 | | | 설명 | 바이트 | 범위 |
|-----|------|---------------|--------------|-----|----------|
| 문자형 | 부호있음 | char | 문자 및 정수 | 1 | -128~127 |
| | 부호없음 | unsigned char | 문자 및 부호없는 정수 | 1 | 0~255 |

정수형으로서의 char형

65

- 8비트의 정수를 저장하는데 char 형을 사용할 수 있다..

```
#include <stdio.h>

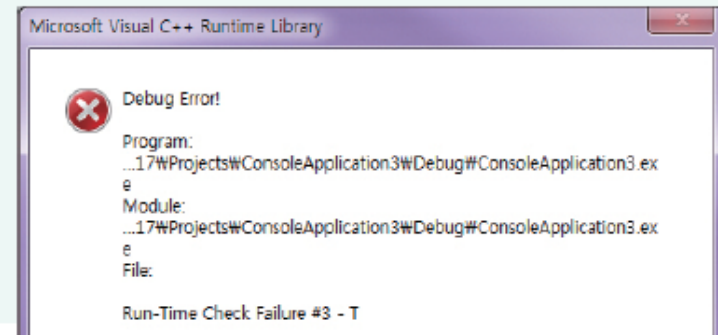
int main()
{
    char code = 'A';
    printf("%d %d %d \n", code, code+1, code+2); // 65 66 67이 출력된다.
    printf("%c %c %c \n", code, code+1, code+2); // A B C가 출력된다.
    return 0;
}
```

무엇이 문제일까?

66

sum_error.c

```
1  #include <stdio.h>
2  int main(void)
3  {
4      int x, y, z, sum;
5      printf("3개의 정수를 입력하세요 (x, y, z): ");
6      scanf("%d %d %d", &x, &y, &z);
7      sum += x;
8      sum += y;
9      sum += z;
10     printf("3개 정수의 합은 %d\n", sum);
11     return 0;
12 }
```



무엇이 문제일까?

67

sum_error.c

```
1  #include <stdio.h>
2  int main(void)
3  {
4      int x, y, z, sum;
5
6      sum = 0;
7      printf("3개의 정수를 입력하세요 (x, y, z): ");
8      scanf("%d %d %d", &x, &y, &z);
9      sum += x;
10     sum += y;
11     sum += z;
12     printf("3개 정수의 합은 %d\n", sum);
13     return 0;
14 }
```

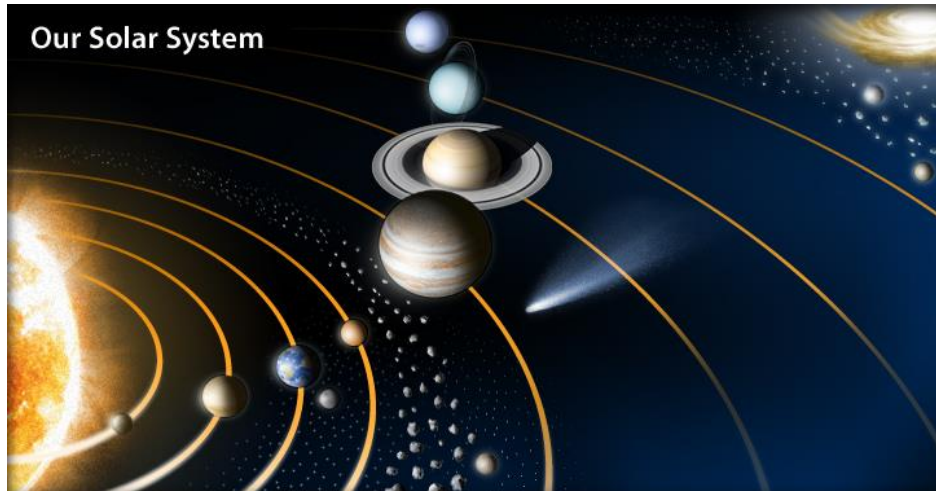
실행결과

3개의 정수를 입력하세요 (x, y, z): 10 20 30
3개의 정수의 합은 60

실습: 태양빛 도달 시간

68

- 태양에서 오는 빛이 몇 분 만에 지구에 도착하는지를 컴퓨터로 계산해보고자 한다.
- 빛의 속도는 1초에 30만 km를 이동한다.
- 태양과 지구 사이의 거리는 약 1억 4960만 km이다.



실행 결과

69



힌트

70

- 문제를 해결하기 위해서는 먼저 필요한 변수를 생성하여야 한다. 여기서는 빛의 속도, 태양과 지구 사이의 거리, 도달 시간을 나타내는 변수가 필요하다.
- 변수의 자료형은 모두 실수형이어야 한다. 왜냐하면 매우 큰 수들이기 때문이다.
- 빛이 도달하는 시간은 $(\text{도달 시간} = \text{거리} / (\text{빛의 속도}))$ 으로 계산할 수 있다.
- 실수형을 `printf()`로 출력할 때는 `%f`나 `%lf`를 사용한다.



```
#include <stdio.h>
int main(void)
{
    double light_speed = 300000;      // 빛의 속도 저장하는 변수
    double distance = 149600000;      // 태양과 지구 사이 거리 저장하는 변수
                                        // 149600000km로 초기화한다.
    double time;                      // 시간을 나타내는 변수

    time = distance / light_speed;    // 거리를 빛의 속도로 나눈다.
    time = time / 60.0;               // 초를 분으로 변환한다.

    printf("빛의 속도는 %fkm/s \n", light_speed);
    printf("태양과 지구와의 거리 %fkm \n", distance);
    printf("도달 시간은 %f초\n", time); // 시간을 출력한다.

    return 0;
}
```

도전문제

72

- 위의 프로그램의 출력은 8.3333...초로 나온다. 이것을 분과 초로 나누어서 8분 20초와 같은 식으로 출력하도록 변경하라. 필요하다면 나머지를 계산하는 연산자는 %이다. 추가적인 정수 변수를 사용하여도 좋다.