

# 자료형 (Data Types)



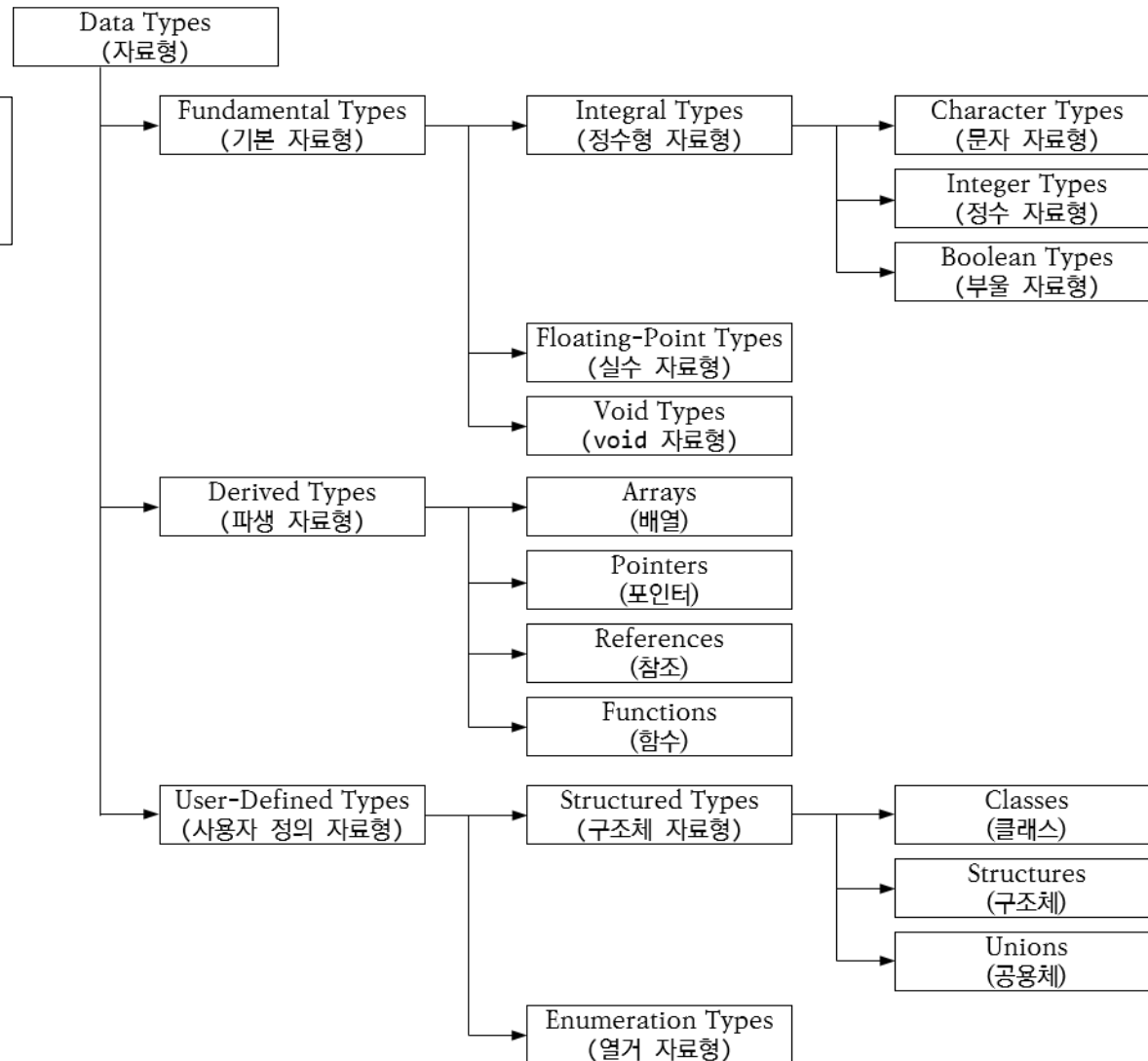
2023. Spring

국민대학교 소프트웨어학부

# 자료형

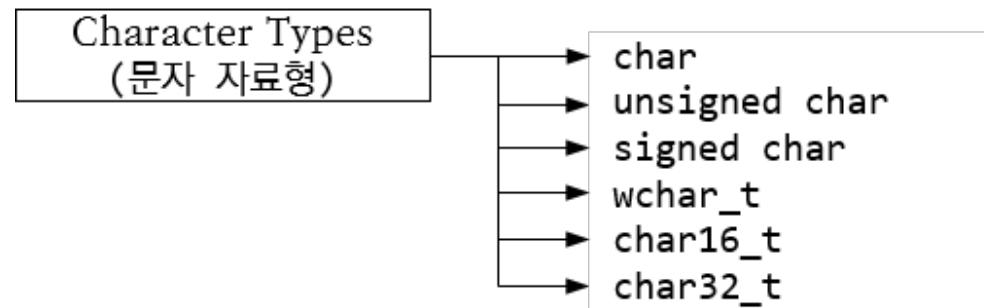
## 기본 자료형

- 내장 자료형(Built-in Types)라고도 부름
- 컴파일러에 기본으로 제공되는 자료형



# 문자 자료형

- 문자 자료형 (character types)
  - 문자를 저장하기 위한 자료형 (ASCII 코드 문자, Unicode 문자 등)



자료형	크기 (bytes)	
char	1	ASCII 코드 문자
wchar_t	2~4	멀티바이트, 와이드 문자(wide character) 저장하기 위한 자료형 크기는 컴파일러에 따라 다름 따라서 호환성을 유지하기 위해서는 이 자료형을 쓰지 않는 것이 좋음
char16_t	2	UTF-16 문자 저장 (Unicode 문자)
char32_t	4	UTF-32 문자 저장 (Unicode 문자)

# 문자 자료형

- 문자 자료형

- 문자 이외에 작은 정수를 저장하는 자료형

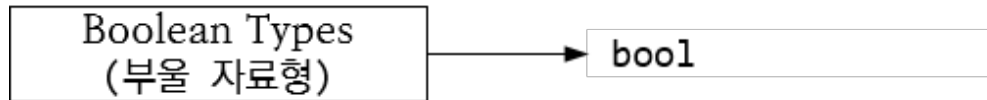
- char 자료형이 unsigned char, signed char 자료형과 동일한지는 컴파일러 구현에 따라 다름.
    - 따라서 char 자료형은 0~127 의 정수값을 저장한다고 가정하는 것이 안전함

자료형	크기 (bytes)	Range
char	1	컴파일러 구현에 따라 다름 0 ~ 127 로 가정하는 것이 안전함
unsigned char	1	0 ~ 255
signed char	1	-128 ~ 127

```
1  #include <iostream>
2  using namespace std;
3
4  int main()
5  {
6      char letter;
7
8      for(letter = 'a'; letter <= 'z'; letter++)
9          cout << letter;
10
11     return 0;
12 }
```

# 부울 자료형

- 부울 자료형 (Boolean types)
  - true/false 값을 가질 수 있음
  - 부울 자료형의 저장 크기(바이트 수)는 구현 컴파일러 구현에 따라 다름



자료형	크기 (bytes)	
bool	-	true / false 값만 가질 수 있음

## - 자료형 변환

from	to	내용
bool	int	true -> 1, false -> 0
numeric/pointer value	bool	zero value -> false, non-zero value -> true

# Void 자료형

- Void 자료형
  - 어떠한 값도 가지지 않는 자료형
  - void 자료형의 변수를 정의할 수 없음

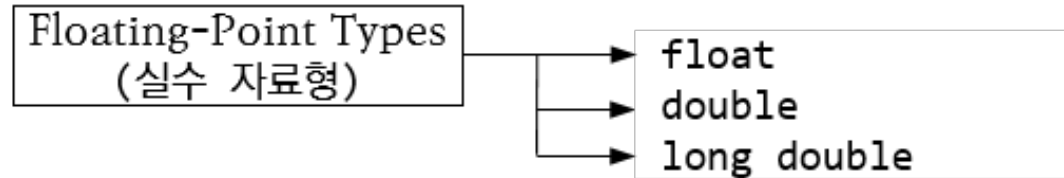


- 용도
  - 아무 값도 리턴하지 않는 함수의 리턴 자료형
  - 자료형이 정의되지 않거나 임의의 자료형인 데이터를 가리키는 제네릭 포인터(generic pointer)를 선언하는 경우

```
void qsort(void *base, size_t num, size_t size, int (*compare)(const void *, const void *));
```

# 실수 자료형 (Floating-Point Types)

- 실수 자료형
  - 실수값을 저장하기 위한 자료형



- 실수 자료형의 크기는 표준에서 정의되어 있지 않고 다음 조건만 만족하면 됨

`sizeof(float) ≤ sizeof(double) ≤ sizeof(long double)`

자료형	크기(bytes)	범위 및 정확도
float	4	1.175E-38 ~ 3.403E+38 (7자리)
double	8	2.225E-308 ~ 1.798E+308 (15자리)
long double	8 10	2.225E-308 ~ 1.798E+308 (15자리) (MS C++) 3.65E-4951 ~ 1.18E+4932 (19자리)

# 정수 자료형 (Integer Types)

- 정수 자료형

- 정수값을 저장하기 위한 자료형

- default basic integer type : `int`
    - 부호 한정자(sign modifier) : `signed`(음/양수), `unsigned`(양수)
    - 크기 한정자(size modifier) : `short`, `long`, `long long`

- 정수 자료형의 크기는 표준에서 정의되어 있지 않고 다음 조건만 만족하면 됨

$$1 == \text{sizeof}(\text{char}) \leq \text{sizeof}(\text{short}) \leq \text{sizeof}(\text{int}) \leq \text{sizeof}(\text{long}) \leq \text{sizeof}(\text{long long})$$

size modifier	최소크기(bytes)	Range
short	2	-32,768 ~ 32,767
long	4	-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647
long long	8	-9,223,372,036,854,775,808 ~ 9,223,372,036,854,775,807



# 정수 자료형 (Integer Types)

- 정수 자료형

sign modifier	types	최소크기 (bytes)	범위				
(signed)	short int	2	-32,768 ~ 32,767				
	int	4	-2,147,483,648 ~ -2,147,483,647				
	long int	4	-2,147,483,648 ~ -2,147,483,647				
	long long int	8	-9,223,372,036,854,775,808 ~ 9,223,372,036,854,775,807				
unsigned	short int	2	0 ~ 65,535	10 <sup>n</sup>	접두어	기호	배수
	int	4	0 ~ 4,294,967,295	10 <sup>30</sup>	퀘타(quetta)	Q	
				10 <sup>27</sup>	로나(ronna)	R	
				10 <sup>24</sup>	요타(yotta)	Y	자
	long int	4	0 ~ 4,294,967,295	10 <sup>21</sup>	제타(zetta)	Z	십해
				10 <sup>18</sup>	엑사(exa)	E	백경
	long long int	8	0 ~ 18,446,744,073,709,551,615 ~18 Exa	10 <sup>15</sup>	페타(peta)	P	천조
				10 <sup>12</sup>	테라(tera)	T	조
				10 <sup>9</sup>	기가(giga)	G	십억
				10 <sup>6</sup>	메가(mega)	M	백만
10 <sup>3</sup>				킬로(kilo)	K	천	

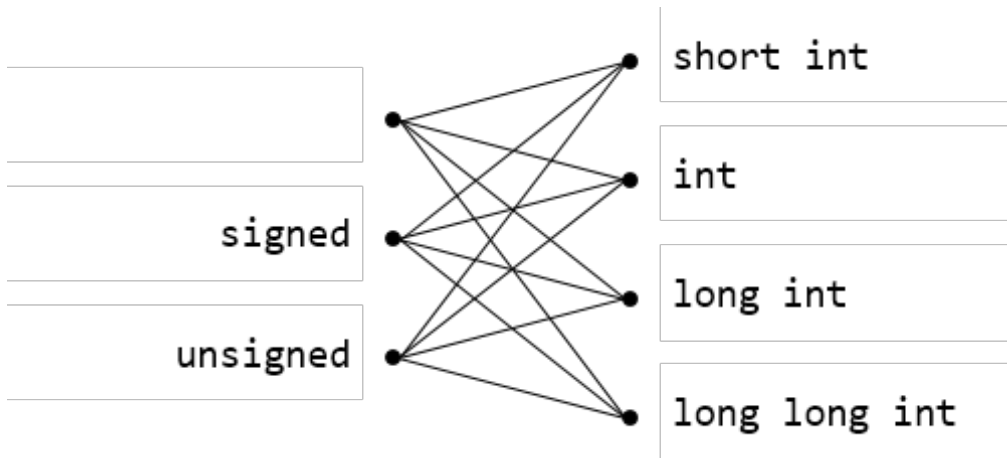
민대학교  
KMIN UNIVERSITY

9

# 정수 자료형 (Integer Types)

- 정수 자료형

- 부호 한정자 혹은 크기 한정자가 지정되면 int 는 생략할 수 있음
- 한정자와 int 는 어떤 순서로 나열되어도 됨
  - unsigned int short 와 int short unsigned 는 같은 자료형임



정수 자료형 (int는 생략가능함)
short int, signed short int, unsigned short int
int, signed int, unsigned int
long int, signed long int, unsigned long int
long long int, signed long long int, unsigned long long int

# 헤더 파일

- 자료형의 범위를 정의한 헤더 파일

- <limits>, <climits>, <float>, <limits.h>, <float.h>

C:\Program Files (x86)\Windows Kits\10\Include\10.0.19041.0\ucrt\float.h

문자 자료형	정수 자료형	실수 자료형
CHA_BIT	SHRT_MIN	FLT_MIN
CHAR_MIN	SHRT_MAX	FLT_MAX
CHAR_MAX	USHRT_MAX	DBL_MIN
SCHAR_MIN	INT_MIN	DBL_MAX
SCHAR_MAX	INT_MAX	LDBL_MIN
UCHAR_MAX	UINT_MAX	LDBL_MAX
MB_LEN_MAX	LONG_MIN	기타
	LONG_MAX	
	ULONG_MAX	
	LLONG_MIN	
	LLONG_MAX	
	ULLONG_MAX	