

# C Programming – Day 1

2018.04.30

JunGu Kang  
Whols



아주대학교



Whols

# 오리엔테이션



아주대학교



Whols

# 학습 목표

- 리눅스에 익숙해지기
- C 언어에 대한 이해
- 프로그래밍 능력 기르기

# 강의 계획

월	화	수	목	금	토	일
4/30	5/1	5/2	5/3	5/4	5/5	5/6
C 프로그래밍(1)			C 프로그래밍(2)		어린이날	
5/7	5/8	5/9	5/10	5/11	5/12	5/13
어린이날 대체공휴일	C 프로그래밍(3)		C 프로그래밍(4)	FTZ(1)		
5/14	5/15	5/16	5/17	5/18	5/19	5/20
C 프로그래밍(5)	스승의날	FTZ(2)	C 프로그래밍(6)			
5/21	5/22	5/23	5/24	5/25	5/26	5/27
C 프로그래밍(7)	석가탄신일		C 프로그래밍(8)			
5/28	5/29	5/30	5/31	6/1	6/2	6/3
LOB(1)						
6/4	6/5	6/6	6/7	6/8	6/9	6/10
Exploitation(1)						

# 과제

- 매 수업마다 과제 출제
  - 과제는 GitHub에 강의자료와 함께 업로드
- 서버에 있는 개인 디렉터리에서 작업 및 저장

# 질문 방법

- 질문은 Google Classroom에 작성
  - 반드시 코드 첨부해서 질문할 것
  - 에러 발생시 에러 내용도 함께 작성
  - 화면 사진찍거나 캡처하지 말고, 소스코드 파일을 업로드할 것
- 답변은 누구나 작성 가능
  - 답변 작성 시 댓글로 작성

# 코딩 스타일

- GNU Style
- K&R Style
- BSD Style

# 코딩 스타일 – GNU 스타일

```
main()
{
    if(1 == 1)
    {
        printf("1")
    }
}
```



# 코딩 스타일 - K&R 스타일

```
main() {  
    if(1 == 1) {  
        printf("1");  
    }  
}
```

# 코딩 스타일 – BSD 스타일

```
main()
{
    if(1 == 1)
    {
        printf("1");
    }
}
```

# 코딩 스타일 - 탭

- Soft Tab : 탭을 스페이스 2개 또는 4개로 사용
- Hard Tab : 탭을 탭 문자로 사용
  - 절대 하지 말 것
  - 서로 다른 운영체제 / 에디터에서 여는 경우 문제 발생

# 코딩 스타일

- 과제 / 질문 코드 작성시
  - K&R Style 또는 BSD Style 중 선택(K&R을 권장)
  - Soft Tab, 스페이스 4개 사용

# 프로그래밍



아주대학교



Whols

# 프로그래밍

- 프로그래밍이란?

# 컴파일

- 프로그래밍 언어를 기계어로 번역.
- 컴퓨터는 기계어만을 이해할 수 있음.

# Vim 에디터



아주대학교



Whols



# Vim 에디터

- 뭘로 프로그래밍을 할까?

# 모드

- 편집 모드
- 명령 모드

# 단축키

version 1.1  
April 1st, 06

## vi / vim 단축키 모음

**Esc**  
명령 모드

~ 대소문자 전환	! 외부 명령	@ 매크로 실행	# 이전 검색	\$ 줄 끝으로 이동	% 일치하는 괄호 찾기	^ 줄의 첫 글자	& :s 반복	* 다음 검색	( 문장 시작	) 문장 끝	_ 아래줄로 이동	+ 다음 줄
` 매크로 이동	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0 줄의 처음	- 이전 줄	= 자동 들여쓰기
Q 실행 모드	W 다음 WORD	E 끝 WORD	R 수정 모드	T 뒤로 검색	Y 줄단위 복사	U 줄단위 실행취소	I 줄 시작에서 삽입	O 행 위에 삽입	P 커서 이전에 붙여넣기	{ 문단 시작	}	문단 끝
q 매크로 기록	w 다음 단어	e 단어 끝	r 한 문자 교체	t 한 문자 검색	y 복사	u 실행취소	i 편집 모드	o 행 아래에 삽입	p 커서 이후에 붙여넣기	[ 기타	]	기타
A 줄 끝에 덧붙이기	S 줄 삭제후 편집모드	D 줄 끝까지 삭제	F 뒤로 검색	G 파일끝으로 이동	H 화면 상단	J 줄 합치기	K 다음알	L 화면 하단	: ex 명령줄	" 레지스터 지정	열 이동	
a 덧붙이기	s 단어 삭제후 편집모드	d 1,3 삭제	f 한 문자 찾기	g 확장 명령	h ←	j ↓	k ↑	l →	; t/T/f/F 명령 반복	' 매크로 이동	\ 사용 안함	
Z 종료	X 백스페이스	C 줄 끝까지 바꾸기	V 줄단위 비주얼모드	B 이전 WORD	N 이전 (찾기)	M 화면 가운데	< 3 내어쓰기	> 3 들여쓰기	? 찾기 (뒤로)			
Z 확장 명령	X 글자 삭제	c 1,3 바꾸기	v 비주얼 모드	b 이전 단어	n 다음 (찾기)	m 마크 설정	, 역순 검색	. 명령 반복	/ 찾기			

**동작** 커서를 이동하거나, 연산자가 동작할 범위를 지정합니다.

**명령** 바로 동작하는 명령, 빨간색은 편집 모드로 변경됩니다.

**연산자** 이동 관련 문자(숫자나 커서 이동)와 함께 사용해야 하며, 커서의 위치부터 목적지까지 연산합니다.

**확장** 특별한 키 함수로, 추가적인 키 입력이 필요합니다.

**q** 입력후 (숫자를 제외한)으로 끝낼수 있는) 글자를 입력하여야 합니다.

**words:** 구분자로 공백, 특수기호 모두 사용

**WORDS:** 구분자로 공백 문자만 사용

**words:** quux(foo, bar, baz);

**WORDS:** quux(foo, bar, baz);

**주요 명령행 명령 ('ex'):**

:w (저장), :q (종료), :q! (저장하지 않고 종료)

:e f (파일 f 열기),

:%s/x/y/g (파일 전체에서 'x'를 'y'로 교체),

:h (vim 도움말), :new (새 파일)

**그외 중요한 명령들:**

CTRL-R: 재실행 (vim),

CTRL-F/-B: 페이지 위로/아래로,

CTRL-E/-Y: 줄 스크롤 위로/아래로,

CTRL-V: 블록-비주얼 모드 (vim 전용)

**비주얼 모드:**

커서를 움직여 지정한 범위에 연산자를 적용합니다. (vim 전용)

**참고:**

(1) 복사/붙여넣기/지우기 명령어를 사용하기 전에 "x"를 입력하여 레지스터(클립보드)를 지정하세요. (x는 a에서 z 또는 \* 을 사용할 수 있음) (예: "ay\$를 입력하면 현재 커서에서 라인 끝까지의 내용을 레지스터 'a'에 저장합니다.)

(2) 어떤 명령을 입력하기 전에 횡수를 지정하면, 횡수만큼 반복하게 됩니다.(예: 2p, d2w, 5i, d4j)

(3) 연속으로 입력하는 명령은 현재의 라인에 반영됩니다. 예시: dd(현재 라인 지우기), >>(들여쓰기)

(4) ZZ는 저장후 종료, ZQ는 저장하지 않고 종료.

(5) zt: 커서가 위치한 곳을 제일위로 올리기, zb: 바닥으로, zz: 가운데로

(6) gg: 파일의 처음으로(Vim 전용), gf: 커서가 위치한 곳의 파일 열기(Vim 전용)

vi/vim 에 대한 더 많은 강좌나 팁을 얻으려면 [www.viemu.com](http://www.viemu.com) (ViEmu, MS 비주얼 스튜디오를 위한 vi/vim 에뮬레이션)을 방문하십시오.

# 단축키

- Esc : 명령 모드로 전환
- a : 덧붙이기(편집 모드로 전환)
- i : 삽입(편집 모드로 전환)
- d : 삭제
- dd : 현재 줄 삭제

# 명령어

- :w : 저장
- :q : 종료
- 두 명령어를 합칠 수 있음
  - :wq : 저장 후 종료
- 명령에 !를 붙이면 오류가 발생해도 강제로 실행

# 명령어

- `:set nu` : 줄 번호 보이게 설정
- `:set et` : 탭을 스페이스로 변경

# Vim 설정

- ~/.vimrc 파일에서 설정
- Soft Tab 설정
  - set ts=4
  - au Bufenter \*.\(c\|cpp\|h\) set et
    - .c, .cpp, .h 파일인 경우 적용
  - set et
    - 모든 파일에 적용
- 줄 번호 보이게 설정
  - set nu

GCC



아주대학교



Whols



# GCC

- GNU Compiler Collection
  - C(gcc), C++(g++), Objective C, Objective C++, Fortran(gfortran), Java(gcj), Ada(GNAT), Go(gccgo) 컴파일 가능

# GCC

- gcc file\_name.c

# GCC 옵션

- gcc file\_name.c
  - -std=[standard] : 컴파일할 C 표준 선택
    - -std=c89 / -std=c90 : ANSI C
    - -std=iso9899:199409 : C94 / C95
    - -std=c99 : C99
    - -std=c11 : C11

# GCC 옵션

- gcc file\_name.c
  - -O[level] : 최적화 레벨
    - -O0 : 최적화하지 않음
    - -O1
    - -O2
    - -O3
    - -Os : 바이너리 크기 최적화

# GCC 옵션

- gcc file\_name.c
  - -m32 : 32bit로 컴파일
  - -m64 : 64bit로 컴파일

# GCC 옵션

- gcc file\_name.c
  - -W[warn] : 경고
    - -Wall : 모든 모호한 코드에 대해 경고 출력

# GCC 옵션

- gcc file\_name.c
  - -o [filename] : 컴파일된 바이너리 이름

# 우리가 사용할 옵션

```
gcc -std=c99 -Wall -m32 -O2
```



# 우리가 사용할 옵션

```
gcc -std=c99 -Wall -m32 -O2
```

c99 표준으로 컴파일

# 우리가 사용할 옵션

```
gcc -std=c99 -Wall -m32 -O2
```

모든 모호한 코드에 대해 경고

# 우리가 사용할 옵션

```
gcc -std=c99 -Wall -m32 -O2
```

32bit로 컴파일

# 우리가 사용할 옵션

```
gcc -std=c99 -Wall -m32 -02
```

02 옵션으로 최적화

# C 언어



아주대학교



Whols

# 역사

- 1972년 Dennis M. Ritchie가 Unix 운영체제를 만들기 위해 개발
- B언어 다음에 만들어져서 C언어

# C언어 표준

- 1989년 C89(ANSI C)
  - ANSI(American National Standards Institute)에서 표준 제정
  - 1990년 ISO에서 이를 승인(약간의 변경, C90)
- 1995년 C95
- 2000년 C99
  - 가장 널리 쓰임
- 현재 최신 표준은 C11
- 우리는 C99를 사용

# 특징

- 쉽고 간결한 문법
- 배우기 쉬움
- 이식성이 좋음
  - 특정 아키텍처에 종속적이지 않음(Machine Independent)
- 프로그래머를 믿음
  - 프로그래머가 모든 것을 제어하며, 컴파일러가 자동으로 처리해주지 않음
- 포인터를 이용한 메모리 제어



# 컴퓨터의 데이터 처리



# 2진수

0	1	0	1	1	1	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---

$$0 \times 2^7 + 1 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 = 94$$

# 정수 데이터

59

0	0	1	1	1	0	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---

198

1	1	0	0	0	1	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---

# 정수의 부호

1의 보수?

59	0	0	1	1	1	0	1	1
----	---	---	---	---	---	---	---	---

-59	1	1	0	0	0	1	0	0
-----	---	---	---	---	---	---	---	---

# 정수의 부호

59

0	0	1	1	1	0	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---

+

-59

1	1	0	0	0	1	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

=

???

1	1	1	1	1	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---

# 정수의 부호

덧셈의 역원을 더했는데 0이 아니다.

# 정수의 부호

## 2의 보수

59

0	0	1	1	1	0	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---

+

-59

1	1	0	0	0	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

=

0

0	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

# 문자의 처리 - ASCII

A	65	0	1	0	0	0	0	0	1
---	----	---	---	---	---	---	---	---	---



Floating Point

$$a \times 2^b$$

# 실수 데이터

## Floating Point



# 부동소수점 오차

이 식을 만족하는 정수  $a$ 와  $b$ 를 구해보자

$$0.1 = a \times 2^b$$

# 부동소수점 오차

부동소수점 표현 방식으로는  
실수를 정확하게 표현할 수 없다.

# 부동소수점 오차

$$100 = 0.1 \times 1000$$

사람에게는 당연하지만,  
컴퓨터에서도 그럴 것이라는 보장은 없다.

# 부동소수점 오차

두 수의 차가 최대 오차보다 작으면 같은 수

$$|a - b| \leq \varepsilon \rightarrow a = b$$

# Endian

0x12345678

Big Endian

12	34	56	78
----	----	----	----

Little Endian

78	56	34	12
----	----	----	----

# 프로그래밍 해보기



아주대학교



Whols



# Hello, World!

1\_1.c

# 덧셈

1\_2.c

# 변수와 상수



# 변수와 상수

- 데이터를 저장하기 위한 메모리 공간
- 변수
  - 저장된 값의 수정이 가능
- 상수
  - 저장된 값이 수정이 불가능
  - 선언과 동시에 초기화 해야 함

# 변수와 상수의 이름

- 알파벳과 숫자 사용 가능
  - 첫 글자는 문자여야 함
  - Underscore(“\_”)는 문자로 취급함
    - 그러나 Underscore로 시작해서는 안됨
- 대소문자는 구분함
  - 변수는 소문자, 상수는 대문자
- 예약어는 사용할 수 없음

# 여러가지 네이밍 스타일

- PascalCase
  - Java, Python 등의 클래스명 등에 사용
- camelCase
  - Java, JavaScript 등의 메소드 / 함수 / 변수명 등에 사용
- snake\_case
  - Python의 메소드 / 함수 / 변수명 등에 사용
- 언어마다 일반적으로 사용하는 스타일이 있다.
- (대부분) 반드시 지킬 필요는 없음.
  - 같은 프로젝트 내에서만 통일하면 됨.

데이터를 어떻게 읽고 쓸 것인가?

# 자료형

1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

2Byte씩 읽으면 {57415}

1Byte씩 읽으면 {224, 71}



# 자료형

1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

2Byte씩 정수로 읽으면 {57415}

2Byte씩 실수로 읽으면 ...

메모리에 저장되는건 그저 0과 1뿐이다.

메모리에는 동일하게 저장되어 있더라도  
여러 방법으로 읽을 수 있다.

메모리에 데이터를 읽고 쓸 방법을 정해주어야 한다.

# 자료형

- 정수형
  - char, short, int, long
- 실수형
  - float, double, long double

# 자료형 - 크기

- 자료형의 정확한 크기는 표준으로 정해져 있지 않음
- 정해진 기준은 다음과 같음
  - short와 int는 최소 2Byte, long은 최소 4Byte
  - short는 int 이하, long은 int 이상
  - float는 single precision
  - double은 double precision

# 자료형 - 일반적인 크기

Type	Size(x84)	Size(x64)
char	1Byte	1Byte
short	2Byte	2Byte
int	4Byte	4Byte
long	4Byte	8Byte
float	4Byte	4Byte
double	8Byte	8Byte
long double	16(12)Byte	16Byte

# 변수의 선언

1\_3.c



# 변수의 선언

1\_4.c

# 변수의 선언과 초기화

1\_5.c

# 변수의 선언과 초기화

1\_6.c

# 변수의 선언과 초기화

- 지역변수는 초기화하지 않으면 알 수 없는 값이 들어있다.
- 전역변수는 초기화하지 않으면 0으로 초기화된다.
  - static 변수도 마찬가지

# 상수

- 리터럴 상수(Literal Constant)
  - 코드 그대로의 상수
  - 문자 상수(Character Constant)
  - 문자열 상수(String Constant, String Literal)
- 심볼릭 상수(Symbolic Constant)
  - 변수처럼 선언되어 이름을 가지는 상수
- 매크로 상수(Macro Constant)
  - 전처리기 매크로로 선언된 상수
- 열거형(Enumeration)

# 리터럴 상수

1\_7.c

# 리터럴 상수에도 자료형이 있다

1\_8.c

# 8진수와 16진수

1\_9.c



# 문자 상수

1\_10.c

# 문자 상수

1\_11.c

# 문자열 상수

- 0개 이상의 문자들의 Sequence
- 맨 뒤에 Null 문자가 붙음
  - 문자열의 끝이 어디인지 나타내기 위함

# 문자열 상수

1\_12.c

# 문자 상수와 문자열 상수

‘a’와 “a”는 서로 다르다.

# 심볼릭 상수

심볼릭 상수는 값을 변경할 수 없는 변수.  
`const` 키워드는 변수의 값이 변경되지 않도록 한다.

# 심볼릭 상수의 선언

1\_13.c

# 심볼릭 상수의 선언과 초기화

1\_14.c



# 심볼릭 상수의 선언과 초기화

1\_15.c

# 매크로 상수

- 전처리기 매크로로 선언된 상수
- 컴파일 이전에 전처리기가 모두 치환한다
  - 결국 치환하고 나면 리터럴 상수
- 전처리기의 사용에 대해서는 나중에 좀 더 자세히 다룬다

# 매크로 상수

1\_16.c

# Constant Expression

상수만 존재하는 Expression은  
모두 컴파일시에 처리된다.

# Constant Expression

1\_17.c

# Overflow

- 각 변수는 자신만의 공간이 있다.
- 이 공간 안에 저장할 수 없는 데이터를 저장하면?

연산



아주대학교



Whols

# 연산자

- 산술 연산자(+, -, \*, /, %)
- 관계 연산자(>, >=, <, <=, ==, !=)
- 논리 연산자(&&, ||)
- 증감 연산자(++, --)
- 비트 연산자(&, |, ^, <<, >>, ~)
- 대입 연산자(+=, -=, \*=, /=, %=, <<=, >>=, &=, |=, ^=)
- 조건 연산자(?:)



# 산술 연산자

1\_18.c

# 관계 연산자

1\_19.c

# 논리 연산자

1\_20.c

# 증감 연산자

1\_21.c

# 증감 연산자는 주의해서 쓰자

한 Expression 에 증감 연산자는  
반드시 하나만 쓰자

# 증감 연산자는 주의해서 쓰자

Undefined Behavior이기 때문에  
컴파일러마다 결과가 제멋대로 나온다.

# 비트 연산자

1\_22.c

# 대입 연산자

대입 연산자	동작
$a += b$	$a = a + b$
$a -= b$	$a = a - b$
$a *= b$	$a = a * b$
$a /= b$	$a = a / b$
$a \%= b$	$a = a \% b$
$a \ll= b$	$a = a \ll b$
$a \gg= b$	$a = a \gg b$
$a \&= b$	$a = a \& b$
$a  = b$	$a = a   b$
$a \wedge= b$	$a = a \wedge b$



# 조건 연산자

- $\text{expression1} \ ? \ \text{expression2} \ : \ \text{expression3}$ 
  - $\text{expression1}$ 이 참이면  $\text{expression2}$ 의 값을 갖고,
  - 거짓이면  $\text{expression3}$ 의 값을 갖는다.

# 조건 연산자

1\_23.c

# 연산의 순서

Operator(연산자)	Associativity(결합 방향)
() [] -> .	왼쪽에서 오른쪽
! ~ ++ - + - * (type) sizeof	오른쪽에서 왼쪽
* % /	왼쪽에서 오른쪽
+ -	왼쪽에서 오른쪽
<< >>	왼쪽에서 오른쪽
< <= > >=	왼쪽에서 오른쪽
== !=	왼쪽에서 오른쪽
&	왼쪽에서 오른쪽
^	왼쪽에서 오른쪽
	왼쪽에서 오른쪽
&&	왼쪽에서 오른쪽
	왼쪽에서 오른쪽
? :	왼쪽에서 오른쪽
= += -= *= /= %= &= ^=  = <<= >>=	왼쪽에서 오른쪽
,	왼쪽에서 오른쪽

# sizeof

1\_24.c

# sizeof

sizeof는 함수가 아니라 연산자

같은 자료형끼리만 연산할 수 있다.  
연산하려면 같은 자료형으로 바꿔야 한다.

# 형변환

- 암시적(Implicit) 형변환
  - 묵시적 형변환이라고도 함
  - 컴파일러가 알아서, 적당히 변경
- 명시적(Explicit) 형변환
  - Casting이라고 함
  - 지정한 자료형으로 변경

# 암시적 형변환

- 작은 자료형을 큰 자료형으로 알아서 바꾼다.
- 같은 자료형끼리는 크기가 큰 쪽으로
  - `int` vs `long` = `long`
  - `float` vs `double` = `double`
- 서로 다른 자료형끼리는 실수형으로
  - `int` vs `float` = `float`
  - 실수를 정수형에 넣으면 소수점 이하가 손실된다.



# 명시적 형변환

- 캐스팅 연산자 사용
  - (type)
- 내 마음대로 바꿀 수 있다.
  - 실수형을 정수형으로 바꾸는것도 가능

# 명시적 형변환

1\_25.c

# 입력받고 출력하기



# printf

1\_1.c

# printf

1\_26.c

# 왜 print“f”, scan“f”일까?

## Formatting

# printf

1\_27.c

# Format String

Format string	Meaning
%d	10진수 정수(Decimal)
%u	부호 없는 10진수 정수(Unsigned Decimal)
%o	부호 없는 8진수 정수(Unsigned Octal)
%x, %X	부호 없는 16진수 정수(Unsigned Hexadecimal)
%c	문자 하나(Single Character)
%s	문자열(String)
%f	10진수 실수(Double)
%e, %E	부동소수점 표현으로 나타낸 10진수 실수(Double)
%g, %G	%f 또는 %g중에서 알아서 결정(Double)
%p	포인터(Pointer)



# Escape Sequence

Character	Escape Sequence
비프음(Alert)	\a
백스페이스(Backspace)	\b
폼피드(Formfeed)	\f
줄 바꿈(New Line)	\r
줄 바꿈(Carriage Return)	\n
수평 탭(Horizontal Tab)	\t
수직 탭(Vertical Tab)	\v
백슬래쉬(Backslash)	\\
물음표(Question Mark)	\?
작은따옴표(Single Quote)	\'
큰따옴표(Double Quote)	\"
8진수(Octal Number)	\ooo
16진수(Hexadecimal Number)	\xhh

# scanf

1\_28.c

# 왜 변수 앞에 &가 붙지?

포인터를 배우면 알게 된다.

# 분기와 반복



아주대학교



Whols

# Statement와 Block

- Statement : 세미콜론(";")으로 구분되는 Expression
  - $a = b + c;$
  - $a = \text{func}(b);$
- Block : 중괄호로 묶인 Statement들의 집합
  - Block은 한 개의 Statement와 같음
  - 중괄호의 끝에 세미콜론을 붙이지 않음

# 분기 – if

```
main() {  
    if(expression) statement; // 만족하는 경우에만 statement 실행  
}
```

# 분기 - if

```
main() {  
    if(expression) {  
        statement1;  
        statement2;  
        ...  
    }  
    // block은 한 개의 statement와 동일하므로 가능  
    // 앞으로 따로 언급하지 않아도 가능함  
}
```

# 조건을 만족하지 않는 경우 - if-else

```
main() {  
    if(expression)  
        statement1;  
    else  
        statement2;  
}
```



# 조건이 여러개라면?

```
main() {  
    if(expression1)  
        statement1;  
  
    if(expression2)  
        statement2;  
  
    if(expression3)  
        statement3;  
  
    // 과연 좋은 방법일까?  
    // 좋지 않다면 왜?  
}
```

# 조건이 여러개라면? – if문의 중첩

```
main() {  
    if(expression1) {  
        statement1;  
    } else {  
        if(expression2) {  
            statement2;  
        } else {  
            statement3;  
        }  
    }  
}
```

# 조건이 여러개라면? – if-else if-else

```
main() {  
    if(expression1) {  
        statement1;  
    } else  
        if(expression2) {  
            statement2;  
        } else {  
            statement3;  
        }  
    // if문 한 개의 statement이므로 중괄호 생략 가능  
}
```

# 조건이 여러개라면? – if-else if-else

```
main() {  
    if(expression1) {  
        statement1;  
    } else if(expression2) {  
        statement2;  
    } else {  
        statement3;  
    }  
}
```

# 조건이 여러개라면? – if-else if-else

```
main() {  
    if(expression1) {  
        statement1;  
    } else if(expression2) {  
        statement2;  
    } else {  
        statement3;  
    }  
}
```

# 조건이 여러개라면? – if-else if-else

1\_29.c

# 조건

```
main() {  
    // expression이 참인지 검사하고 싶다면  
  
    if(expression != false) statement;  
    // 이 표현보다는  
  
    if(expression) statement;  
    // 이 표현이 더 직관적이다.  
}
```

# switch

```
main() {  
    switch(variable) {  
        case const-expression1:  
            statement1;  
        case const-expression2:  
            statement2;  
        case const-expression3:  
            statement3;  
        default: // 위 조건을 모두 만족하지 않는 경우 default:로 점프  
            statement4;  
    }  
}
```



# switch

```
switch(variable) {  
    case const-expression1:  
        statement1;  
        break; // break가 없으면 아래 statement도 모두 실행됨  
    case const-expression2:  
        statement2;  
        break;  
    case const-expression3:  
        statement3;  
        break;  
    default:  
        statement4;  
        break; // 맨 뒤에는 붙이지 않아도 문제 없지만 붙이는 것이 좋음  
}
```

# switch

1\_30.c

# switch

```
main() {  
    switch(variable) {  
        case const-expression1:  
        case const-expression2:  
            statement1;  
        case const-expression3:  
        case const-expression4:  
            statement2;  
    }  
    // 조건에 따라 점프하는 switch문의 특성상 이런 표현도 가능함  
}
```

# switch

```
main() {  
    switch(variable) {  
        case const-expression1:  
            {  
                statement;  
            }  
        // 이렇게 쓰지 않는다.  
    }  
}
```

# switch

```
main() {  
    switch(variable) {  
        case another-variable:  
            // 이런 조건을 쓸 수 없다  
            // variable이 const expression의 결과와 일치하는지만 확인 가능  
            statement;  
        }  
    }
```

# switch

- switch문에서의 조건은 상수 값만 사용할 수 있음
- assembly 수준에서의 구현 방식이 다르기 때문

# if vs switch

- 특히 분기가 많을수록, 조건이 순차적일수록 switch가 빠름
  - if는 매번 cmp 연산을 하는 반면,
  - switch는 점프테이블을 이용하기 때문
- 마찬가지로 구현의 차이 때문

# 분기문은 프로그램을 느리게 한다

- CPU 파이프라이닝을 깨기 때문
- 속도 향상을 위해 분기예측이 있긴 하지만 “예측”일 뿐 완벽하지 않음



# 세 가지 반복문(Loop)

- while
- do-while
- for

# while

```
main() {  
    while(expression)  
        statement;  
}
```

# do-while

```
main() {  
    do  
        statement;  
    while(expression);  
}
```

# for

```
main() {  
    for(statement1; expression; statement2)  
        statement3;  
}
```

# for

```
main() {  
    int i;  
    for(i=0; i<10; i++)  
        statement;  
}
```

# for

```
main() {  
    for(int i=0; i<10; i++)  
        statement;  
}
```

for

1\_31.c

# for – multiple variable

```
main() {  
    int i, j;  
    for(i=0, j=10; i<10; i++, j--)  
        statement;  
}
```



# for – infinite

```
main() {  
    for(;;) // while(true)  
        statement;  
}
```

# for문을 while문으로

```
main() {  
    statement1;  
    while(expression) {  
        statement3;  
        statement2;  
    }  
}
```

# continue와 break

- continue는 중단 후 Loop 맨 앞으로 돌아감
  - 코드 블록을 처음부터 다시 실행
  - for의 경우 증감식이 실행된 후 처음으로 돌아가 조건식을 검사함
- break는 중단 후 Loop 를 빠져나가거나, switch를 빠져나감
  - 코드 블록을 완전히 빠져나감

continue

1\_32.c



break

1\_33.c



# goto

- 코드가 복잡해지니 반드시 필요한 경우가 아니라면 지양
- goto가 없어도 프로그래밍을 하는데 아무런 지장이 없다
  - Python에는 goto가 없다.
  - 구조적 프로그래밍(Structural Programming)에서는 goto를 사용하지 않는다.
- Edgar Dijkstra: Go To Statement Considered Harmful

goto

1\_34.c



# C Programming – Day 1

2018.04.30

JunGu Kang  
Whols



아주대학교



Whols