

C Programming - Day 1

JunGu Kang
Dept. of Cyber Security



아주대학교



오리엔테이션



아주대학교



학습 목표

- 리눅스에 익숙해지기
 - GUI 없는 세상에 적응
 - Vim 에디터로 작업하고,
 - GCC로 코드를 컴파일
- C 코드를 쉽게 읽고 쓰기
 - 어떤 코드가 좋은 코드인지 알고, 좋은 코드를 작성하기

계획

- 1일차(8월 28일)
 - `printf`, `scanf`, 연산자, 변수/상수 선언, 자료형, 분기문, 반복문
- 2일차(8월 31일 → 8월 30일)
 - 함수, 배열
- 3일차(9월 4일)
 - 포인터 1

계획

- 4일차(9월 7일)
 - 포인터 2
- 5일차(9월 11일)
 - 구조체, 공용체, 사용자 정의 자료형, 열거형
- 6일차(9월 14일)
 - 파일 입출력, 문자열 다루기, 헤더파일

과제

- 매 수업마다 과제 출제
 - github 저장소에 발표자료와 함께 업로드
- 정해진 파일명으로 저장
 - Style(K&R 또는 BSD, Soft Tab)
- 간략한 보고서 작성
 - 보고서 양식 github 저장소에서 다운로드
 - 반드시 pdf로 제출

과제

- 코드와 보고서 모두 압축해서 슬랙 #submit 채널에 업로드
 - 코드 복사해서 붙여넣지 말고,
 - 코드 파일 모두 압축해서 한 번에 업로드
- 과제도 반드시 리눅스에서 Vim으로 작업

질문 방법

- 질문은 슬랙 #qna 게시판에 작성
 - 반드시 코드 첨부
 - 절대 사진 찍어서 업로드하지 말고,
 - 코드 파일 그대로 업로드
 - 오류가 발생할 경우 오류 내용 첨부
- 코멘트에 질문 내용 작성
- 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
 - Soft Tab으로 하되 스페이스 4개로 사용

Vim 에디터



아주대학교



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 (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



GCC

- GNU Compiler Collection
- C(gcc), C++(g++), Objective C, Objective C++, Fortran(gfortran), Java(gcj), Ada(GNAT), Go(gccgo)
- MacOS에서는 clang으로 대체됨
 - gcc 명령어는 사용 가능하나 gcc대신 clang이 실행됨

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
 - -W[warn] : 경고
 - -Wall : 모든 모호한 코드에 대해 경고 출력

GCC 옵션

- gcc file_name.c
 - -o [filename] : 컴파일된 바이너리 이름

C 언어 소개



아주대학교



역사

- 1972년 Dennis M. Ritchie가 Unix 운영체제를 만들기 위해 개발
- B언어 다음에 만들어져서 C언어
- 1979년 K&R C
 - Brian W. Kernighan과 Dennis M. Ritchie가 쓴 The C Programming Language에 쓰임
 - 공식적인 표준은 아님

역사

- 1989년 C89
 - ANSI(American National Standards Institute)에서 표준 제정
 - 1990년 ISO에서 이를 승인(약간의 변경, C90)
 - C89와 C90은 본질적으로 같음
- 1995년 C95
 - ISO가 제정, ANSI가 승인
- 2000년 C99
 - ISO가 제정, ANSI가 승인
- 현재 최신 표준은 C11

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



아주대학교



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 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

=

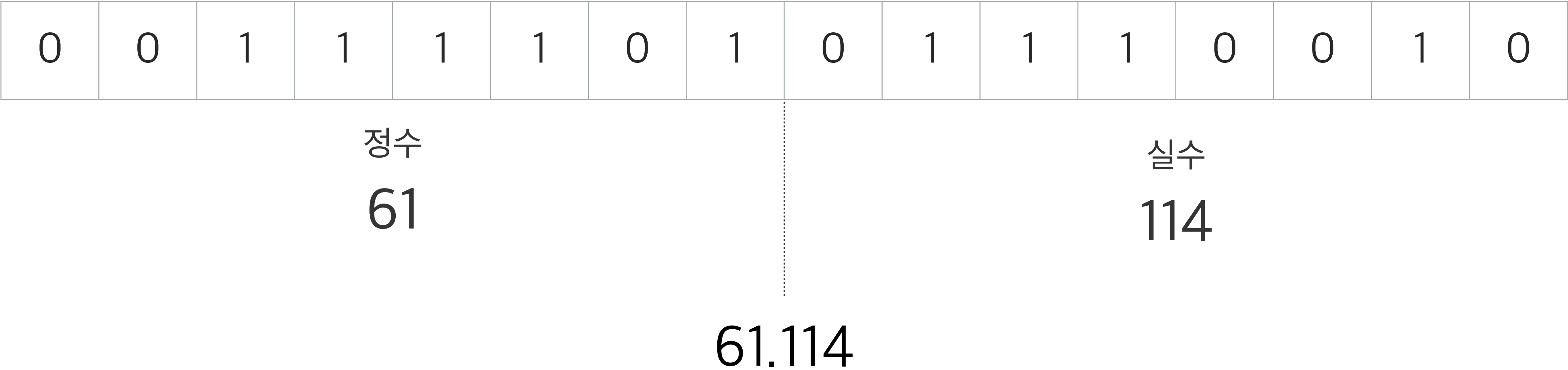
0

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

문자의 처리 - ASCII

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

실수 데이터



실수 데이터

이게 과연 좋은 방법일까?

실수 데이터

서로 다른 실수끼리 어떻게 연산을 해야 하지?
모든 실수를 같은 크기의 공간으로 나타낼 수 있을까?

실수 데이터

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

사람에게는 당연하지만,
컴퓨터에서도 그럴 것이라는 보장은 없다.

$$100 = 0.1 \times 1000$$

부동소수점 오차

두 수의 차이가 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 |
|----|----|----|----|

변수와 상수



아주대학교



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
- C는 일반적으로 Snake Case를 사용함
- 예약어는 사용할 수 없음

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 ...

자료형

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

자료형 - 크기

- 크기가 표준으로 정해져 있는 것은 아님
- 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

```
main() {  
    char a;  
    short b;  // short int b;  
    int c;  
    long d;  // long int b  
    float f;  
    double g;  
    long double h;  
}
```

변수의 선언

```
main() {  
    char a, b, c;  
    short d, e, f;  
    int g, h, i;  
    long j, k, l;  
    float m, n, o;  
    double p, q, r;  
    long double s, t, u;  
}
```

변수의 선언과 초기화

```
main() {  
    int number1 = 10;  
    double number2 = 3.72;  
}
```

변수의 선언과 초기화

```
main() {  
    int number1;  
    double number2;  
    number1 = 10;  
    number2 = 3.72;  
}
```

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

```
main() {  
    int a = 83;  // 83은 리터럴 상수  
    printf("%d", a + 68);  // 68도 리터럴 상수  
}
```

리터럴 상수에도 자료형이 있다

```
main() {  
    int a = 38;    // int(default)  
    long b = 83L;  // long  
    unsigned long c = 26UL; // unsigned long  
    float d = 72F; // float  
    double e = 29.0 // double(default)  
    long double f = 93.1L; // long double  
    double g = 2.3e-1; // double 0.23  
}
```

8진수와 16진수

```
main() {  
    int octal = 026;  // 8진수 26, 10진수로는 22  
    int hexadecimal = 0x37;  // 16진수 37, 10진수로는 55  
}
```

문자 상수

```
main() {  
    int A = 'A';    // 65  
    int a = 'a';    // 97  
}
```

문자 상수

```
main() {  
    int A_char = 'A';    // 'A' == 65  
    int A_octal = '\081' // 0x81 == 65  
    int A_hexadecimal = '\x41' // 0x41 == 65  
    // 모두 같은 표현  
}
```

문자열 상수

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

문자열 상수

```
main() {  
    char str1[] = "hello, world"; // string constant  
    char str2[] = "hello," " world"; // 컴파일시에 이어붙여져 위와 같다  
}
```


문자 상수와 문자열 상수

‘a’와 “a”는 서로 다르다.

심볼릭 상수

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

심볼릭 상수의 선언

```
main() {  
    const char a;  
    const short b;  
    const int c;  
    const long d;  
    const long long e;  
    const float f;  
    const double g;  
    const long double h;  
    // 변수의 선언과 동일하게 하되 const를 붙인다  
}
```

심볼릭 상수의 선언과 초기화

```
main() {  
    const int number;  
    number = 27;  // 상수를 변경하려 했기 때문에 오류 발생  
}
```

심볼릭 상수의 선언과 초기화

```
main() {  
    const int number = 27;  // 올바른 초기화 방법  
}
```

매크로 상수

- 전처리기 매크로로 선언된 상수
- 컴파일 이전에 전처리가 모두 치환한다
 - 결국 치환하고 나면 리터럴 상수...

매크로 상수

```
#define A 65
```

```
main() {  
    printf("%d", A);  
}
```

Constant Expression

상수만 존재하는 Expression은
모두 컴파일시에 처리된다.

Constant Expression

```
main() {  
    const int a = 999;  
    printf("%d", a + 1);  
}
```

Constant Expression

```
main() {  
    printf("%d", 1000);  
}
```

연산



아주대학교



연산자

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

산술 연산자

```
main() {  
    int a = 78, b = 5;  
    printf("%d\n", a + b);  
    printf("%d\n", a - b);  
    printf("%d\n", a * b);  
    printf("%d\n", a / b);  
    printf("%d\n", a % b);  
}
```

관계 연산자

```
main() {  
    int a = 78, b = 5;  
    printf("%d\n", a > b);  
    printf("%d\n", a >= b);  
    printf("%d\n", a < b);  
    printf("%d\n", a <= b);  
    printf("%d\n", a == b);  
    printf("%d\n", a != b);  
}
```

논리 연산자

```
main() {  
    int a = 0, b = 1;  
    printf("%d", a && b);  
    printf("%d", a || b);  
}
```

증감 연산자

```
main() {  
    int a = 5;  
    int b, c, d, e;  
    b = a++;  
    c = ++a;  
    d = a--;  
    e = --a;  
    printf("b: %d, c: %d, d: %d, e: %d", b, c, d, e);  
}
```


증감 연산자는 주의해서 쓰자

한 expression에 증감 연산자는
반드시 하나만 쓰자

증감 연산자는 주의해서 쓰자

Undefined Behavior이기 때문에
컴파일러마다 결과가 제멋대로 나온다.

비트 연산자

```
main() {  
    int a = 5, b = 8;  
    printf("%d", a & b);  
    printf("%d", a | b);  
    printf("%d", a ^ b);  
    printf("%d", a << 1);  
    printf("%d", a >> 1);  
    printf("%d", ~a);  
}
```

대입 연산자

| 대입 연산자 | 동작 |
|----------------|------------------|
| $a += b$ | $a = a + b$ |
| $a -= b$ | $a = a - b$ |
| $a *= b$ | $a = a * b$ |
| $a /= b$ | $a = a / b$ |
| $a \% = b$ | $a = a \% b$ |
| $a << = b$ | $a = a << b$ |
| $a >> = b$ | $a = a >> b$ |
| $a \& = b$ | $a = a \& b$ |
| $a = b$ | $a = a b$ |
| $a \wedge = b$ | $a = a \wedge b$ |

조건 연산자

- `expression1 ? expression2 : expression3`
 - `expression1`이 참이면 `expression2`의 값을 갖고,
 - 거짓이면 `expression3`의 값을 갖는다.

조건 연산자

```
main() {  
    int a, b;  
    scanf("%d %d", &a, &b);  
    printf("%d", (a > b) ? a : b);  
}
```

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

```
main() {  
    int a = 10;  
    printf("size of a: %ld", sizeof a);  
    printf("size of int: %ld", sizeof (int)); // 자료형에는 괄호를 쓴다  
}
```


sizeof

sizeof는 함수가 아니라 연산자

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

형변환

- 암시적 형변환(묵시적 형변환, Implicit)
 - 컴파일러가 알아서 변경
- 명시적 형변환(Explicit)
 - 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

```
main() {  
    float a;  
    int b;  
  
    a = 63.34;  
    b = (int) a;  
  
    printf("%d", b);  
}
```

입력받고 출력하기



printf

```
main() {  
    printf("hello, world!");  
}
```


printf

```
main() {  
    int a = 10;  
    printf(a); // 이렇게 쓸 수도 있음  
               // 그러나 FSB 취약점이 존재하기 때문에 사용해서는 안 됨  
}
```

왜 print“f”일까?

Formatting

printf

```
main() {  
    int a = 10;  
    float b = 7.32;  
    printf("a는 %d, b는 %f", a, b);  
}
```

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

```
main() {  
    int a;  
    float b;  
    scanf("%d", &a); // 10진수 정수로 입력 받기  
    scanf("%f", &b); // 10진수 실수로 입력 받기  
}
```

왜 변수 앞에 &가 붙지?

포인터를 배우면 알게 된다.

분기와 반복



아주대학교



Statement와 Block

- Statement : 세미콜론(";")으로 구분되는 Expression
 - $a = b + c;$
 - $a = f(b);$
- 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;  
    }  
    // 이렇게 붙여 써도 무방하다  
}
```


if-else if-else

if-else if-else문은 결국
if-else문을 중첩한 것에 불과하다.

조건

```
main() {  
    // expression이 참인지 검사하고 싶다면  
  
    if(expression != 0) 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

```
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 상수값과 일치하는지만 확인 가능  
            statement;  
        }  
    }
```

switch

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

if vs switch

- switch가 if보다 빠름
- 특히 분기가 많을경우, 조건이 순차적인 경우 빠름
 - if는 매번 cmp하는 반면,
 - switch는 점프테이블을 이용하기 때문

세 가지 반복문(Loop)

- while
- do-while
- for

while

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

do-while

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

for

```
main() {  
    for(expression1; expression2; expression3)  
        statement;  
}
```

for

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

for문을 while문으로

```
main() {  
    expression1;  
    while(expression2) {  
        statement;  
        expression3;  
    }  
}
```

continue와 break

- continue는 중단 후 Loop 맨 앞으로 돌아감
 - 코드 블록을 처음부터 다시 실행
- break는 중단 후 Loop 맨 앞으로 돌아가거나, Switch를 빠져나감
 - 코드 블록을 완전히 빠져나감

continue

```
main() {  
    for(int i = 0; i <= 10; i++) {  
        if(i % 2) continue;  
        printf("%d는 짝수\n");  
    }  
}
```

break

```
main() {  
    int i = 0;  
  
    while(1) {  
        printf("%d\n");  
        if(i == 10) break;  
        i++;  
    }  
}
```

goto

- 코드가 복잡해지니 반드시 필요한 경우가 아니라면 지양
- 절대 쓰지 말아야 하는 것은 아님
 - goto를 쓴 코드가 더 깔끔한 경우 당연히 goto를 써야 함

goto

```
main() {  
    int a;  
    scanf("%d", &a);  
  
    if(a == 1) goto ONE;  
    if(a == 2) goto TWO;  
  
ONE:  
    printf("1");  
TWO:  
    printf("2");  
}
```

다음 수업 준비



아주대학교



복습 및 과제

- 오늘 수업 내용 복습
- 과제 반드시 제출
 - 질문은 얼마든지 가능하니 반드시 제출
- 학습시 리눅스 이용

다음 수업 예습

- 함수
- 변수의 Scope
- 배열과 포인터 기초
- 인자의 전달 방식
 - Call by Reference와 Call by Value

C Programming - Day 1

JunGu Kang
Dept. of Cyber Security



아주대학교

