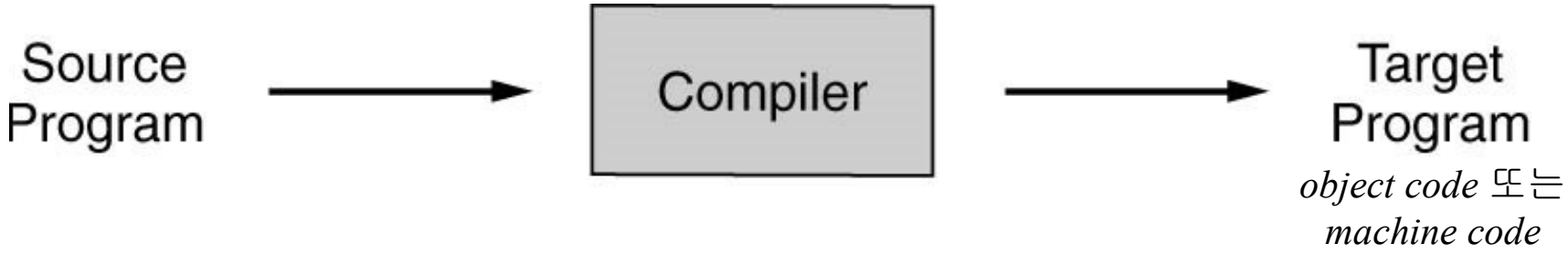
Chapter I

컴퓨터공학과
교수 홍 윤 식
yshong @ inu.ac.kr

컴파일러 정의 (1/2)

"A compiler is a computer program which translates programs written in a particular **high-level programming language** into **executable code** for a specific target computer."



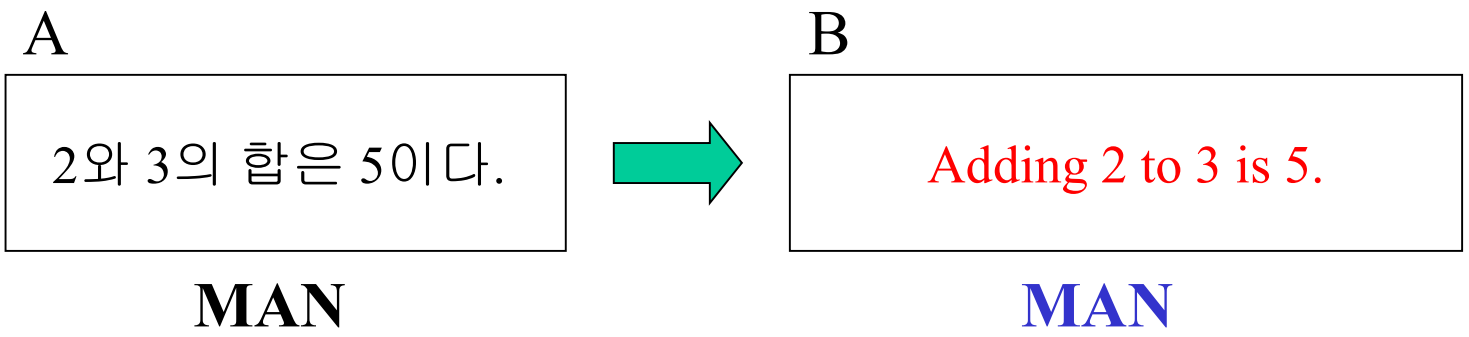
컴파일러 정의 (2/2)

예: c compiler on desktop with Intel quad-core i7

- c 소스 코드를 읽어서 quad-core i7의 machine code를 출력

컴파일(*Compile*)이란 ? (1/3)

- A와 B는 의미는 같지만 표현이 다르다.



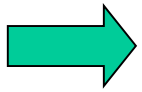
컴파일(*Compile*)이란 ? (2/3)

- A와 B는 의미는 같지만 표현이 다르다.

A

```
a = 2;
b = 3;
c = a + b;
```

MAN



B

```
LD A, #02
LD B, #03
ADD  B
```

MACHINE

컴파일(*Compile*)이란 ? (3/3)

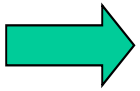
- A와 B는 의미는 같지만 표현이 다르다.

A

2와 3의 합은 5.
2 더하기 3은 5.
2에다 3을 더하면 5.
…..

a = 2;
b = 3;
c = a + b;

MAN – *source code*
written in ***programming language***



B

LD A, #02
LD B, #03
ADD B

MACHINE
– ***executable*** *machine code*

What is Programming Languages?

- Programming languages(PL) are ***notations***.

$$b^2 - 4ac \Rightarrow B**2 - 4.0 * A * C$$

  - Fortran(1957)은 수학 기호 (+, *) 를 사용하여 공식 (*formula*)을 PL형태로 표현
    - FOR-TRAN
      → FORmula TRANslator

IBM 704 mainframe computer

What is Programming Languages?

- Programming languages are ***notations for algorithms***.

```
1! = 1, 2! = 2x1,  3!= 3x2x1,  4!= 4x3x2x1,  …
1! = 1, 2! = 2x1!, 3!= 3x2!,   4!= 4x3!,  …
```

```
int fact(int n) {
    if (n <=0) return 1;
    return (n*(fact(n-1));
}
```

조건문 (*conditional expression*)

순환(*recursion*)

How about Human language?

Chinese vs. *English*:

표의(表意)문자 상형(象形)문자

pictorial (WYSIWYG) vs. phonetic
hieroglyphic vs. alphabetical

표음(表音)문자 알파벳

표기 방식(notation)이 다르다 !

Glyphic : 상형 문자의.
Hieroglyphic : (고대 이집트의) 상형 문자.
Phonetic : 음성(발음)을 나타내는. **<참조> phonic**
WYSIWYG : What you see is What you get.

How about Human language?

Chinese vs. *English*:

pictorial (WYSIWYG) vs. phonetic
hieroglyphic vs. alphabetical

Japanese vs. *English*:

wa-ta-shi-wa ni-hon-go wa-ka-ri ma-sen.
I Japanese understand don't.

I don't understand Japanese.

문장 구조(**structure**)가 다르다 !

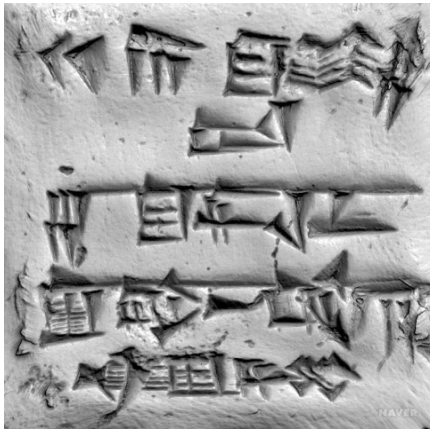
Development of Human Language

- 르네 에티앙블 **-** 인류가 지구상에 와서 살다 죽어 간 것이 **100**만 년이나 되었지만 문자를 사용하기 시작한 것은 **6,000**년밖에 되지 않았다**.**
- 한자**,** 상형문자 → 알파벳**(26)** → 대중 교육이 가능
  - 아랍어 알파벳**(29**자**)** → 코란을 기록 → 이슬람교 세력 확장과 함께 널리 퍼짐
  - →페니키아 알파벳 → 그리스 알파벳**(24**자**,** 아랍어 알파벳에서 모음을 표기하기 위해 특정 기호를 차용**)**
- **Please be advised that ~ → PLS B ADVSD THT ~**

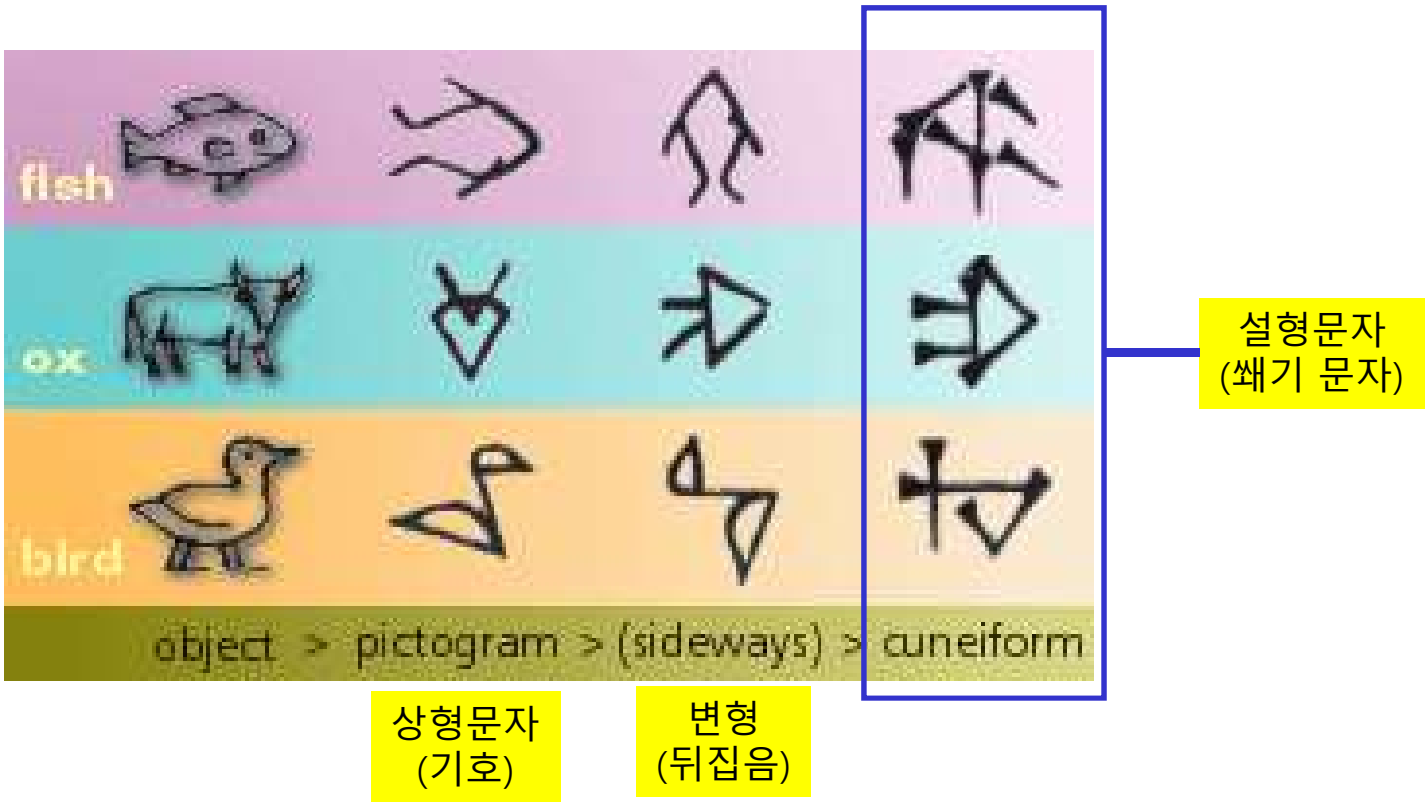
설형 문자(1/2)

- 생성 배경
  - 지형적 요인
    - 지정학적으로 개방된 위치
    - 교역이 활발해 지면서 거래 장부가 필요
    - 점토 판의 95%가 영수증, 청구서, 재산 목록, 대추 야자와 보리의 측정 단위

  - 사회 환경적 요인
    - 농경지는 비옥하나 상습 침수로 인해 점토 이외의 원료가 부족
    - 점토 판에 쐐기풀로 표시



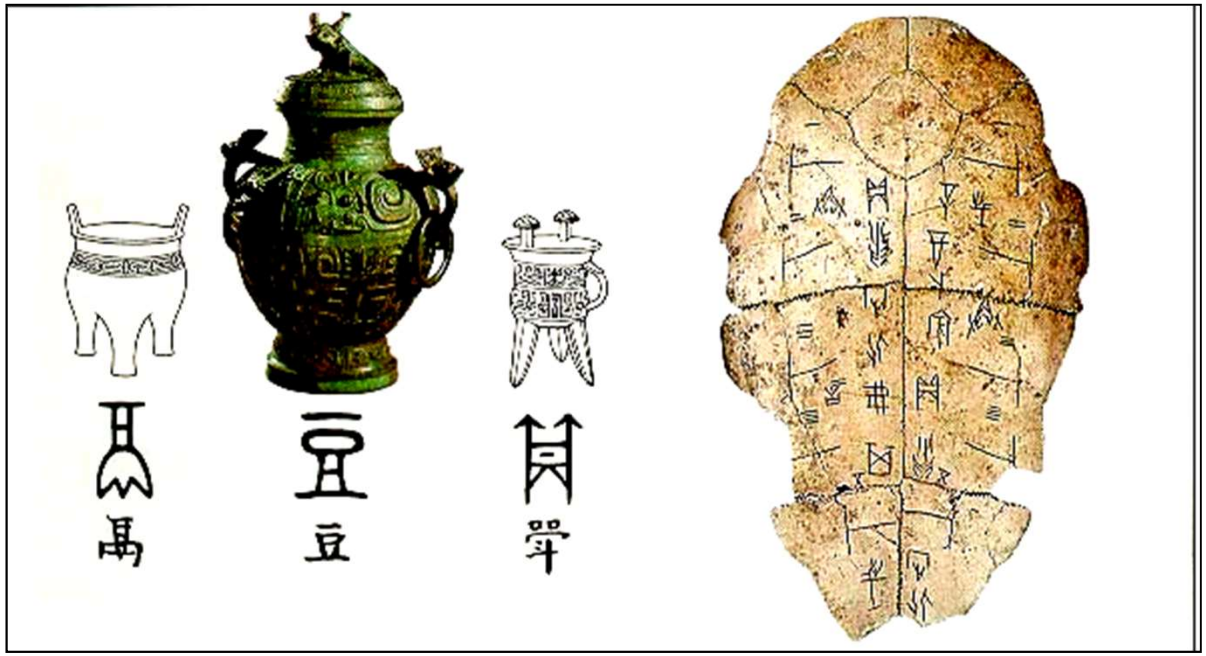
설형 문자(2/2)



점토 판에 곡선을 그리기 어렵기 때문에 직선으로 표현

갑골 문자

- 중국 은(殷)나라 때 사용했던 문자
  - 특징 : 거북 등이나 소 뼈에 문자를 새김
  - 문자 수 : 대략 3,000자
  - 내용 : 길흉화복을 점치는 복점(卜占)

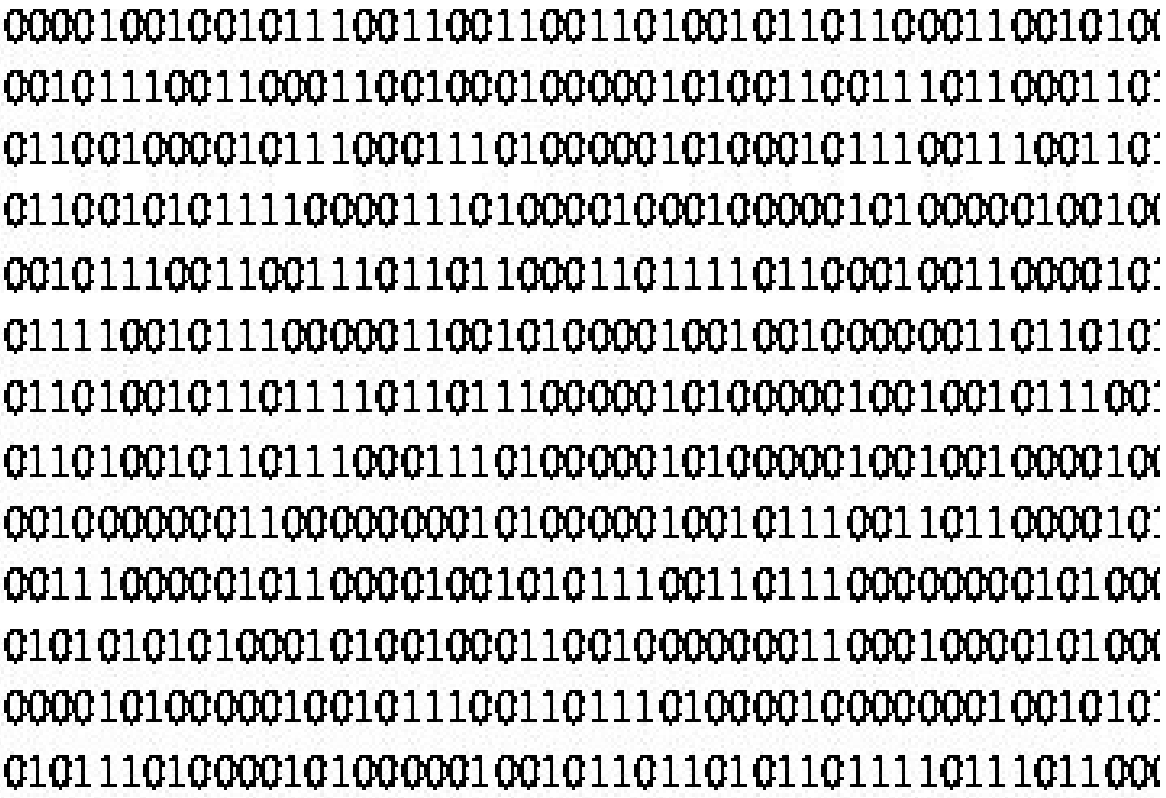


Development of Human Language

- **1st written language(설형문자) : Sumerian, 3500 B.C.**
  - **Chinese, Shang Dynasty, 2000 B.C**
- **1st alphabet: Phoenician, 1100 B.C.; only consonants(자음)**
- **1st complete alphabet: Greek, 800 B.C.; consonants + vowels(모음)**

ENGLISH	GREEK
a A	α
b B	β
d D	δ Δ
f F	ϕ Φ
g G	γ Γ
l L	λ Λ
s S	σ Σ
w W	ω Ω

Can You Understand This?



How about This?

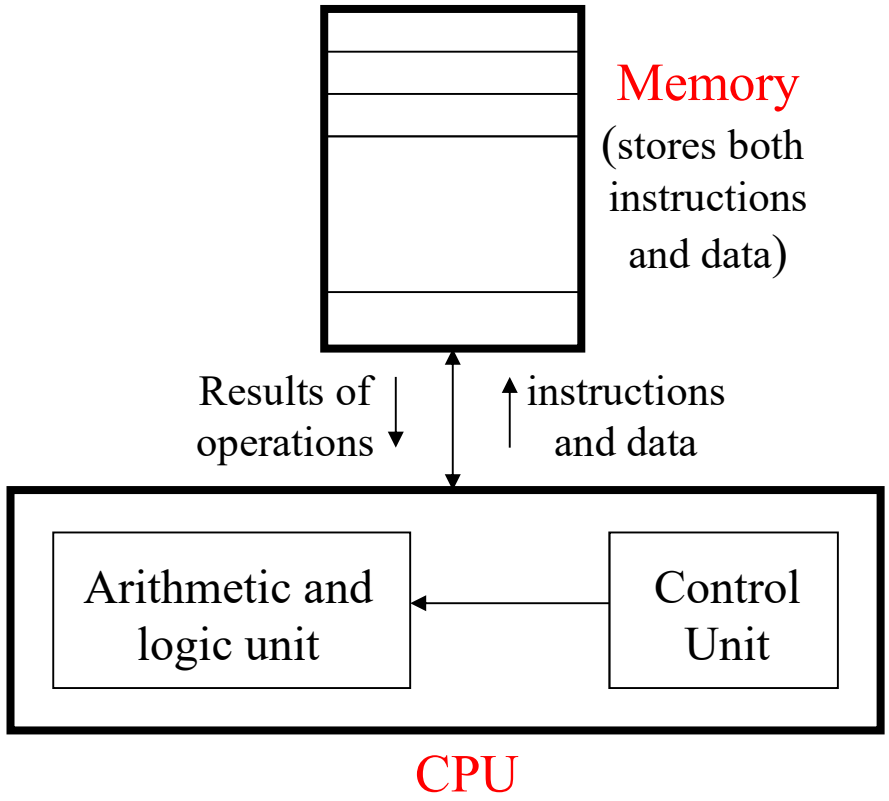
```
main:
        !#PROLOGUE# 0
        save %sp,-128,%sp

        !#PROLOGUE# 1
        mov 1,%o0
        st %o0,[%fp-20]
        mov 2,%o0
        st %o0,[%fp-24]
        ld [%fp-20],%o0
        ld [%fp-24],%o1
        add %o0,%o1,%o0
        st %o0,[%fp-28]
        mov 0,%i0
        nop
```

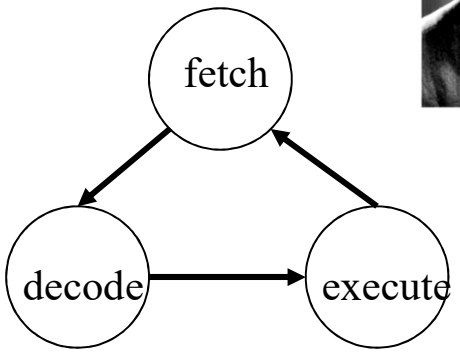
Is This Better Now?

```
#include <stdio.h>

int main()
{
    int x, y, z;

    x = 1;
    y = 2;
    z = x+y;

    return 0;
}
```

Why Compilers? A Brief History

- Stored program computer by *J. von Neumann* (1940년대 말)
  - Necessary to write ***sequence of codes***





Why Compilers? A Brief History

- Machine language : Assembly language

  `C7 06 0000 0002` → `MOV X, 2`

- A concise, ***machine-independent*** form

  `X = 2`

  – FORTRAN language and its compiler by *John W. Backus* (1950년대)

Why Compilers? A Brief History

- ***Classification*** of languages according to the complexity of their grammars by *Noam Chomsky*
  - Type 0, Type 1, Type 2, and Type 3 grammars
  - ***Context-free grammar*** (***Type 2***)

Who's Chomsky? → http://www.chomsky.info