

C Programming

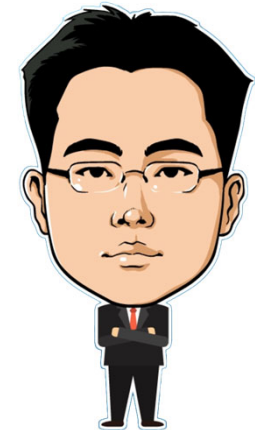
컴퓨터 시스템
(Computer Systems)



Seo, Doo-Ok

Clickseo.com

clickseo@gmail.com



목 차



백문이불여일타(百聞而不如一打)

- 컴퓨터 시스템
- 프로그래밍 언어



컴퓨터 시스템



백문이불여일타(百聞而不如一打)

- 컴퓨터 시스템

- 컴퓨터 하드웨어

- 컴퓨터 소프트웨어

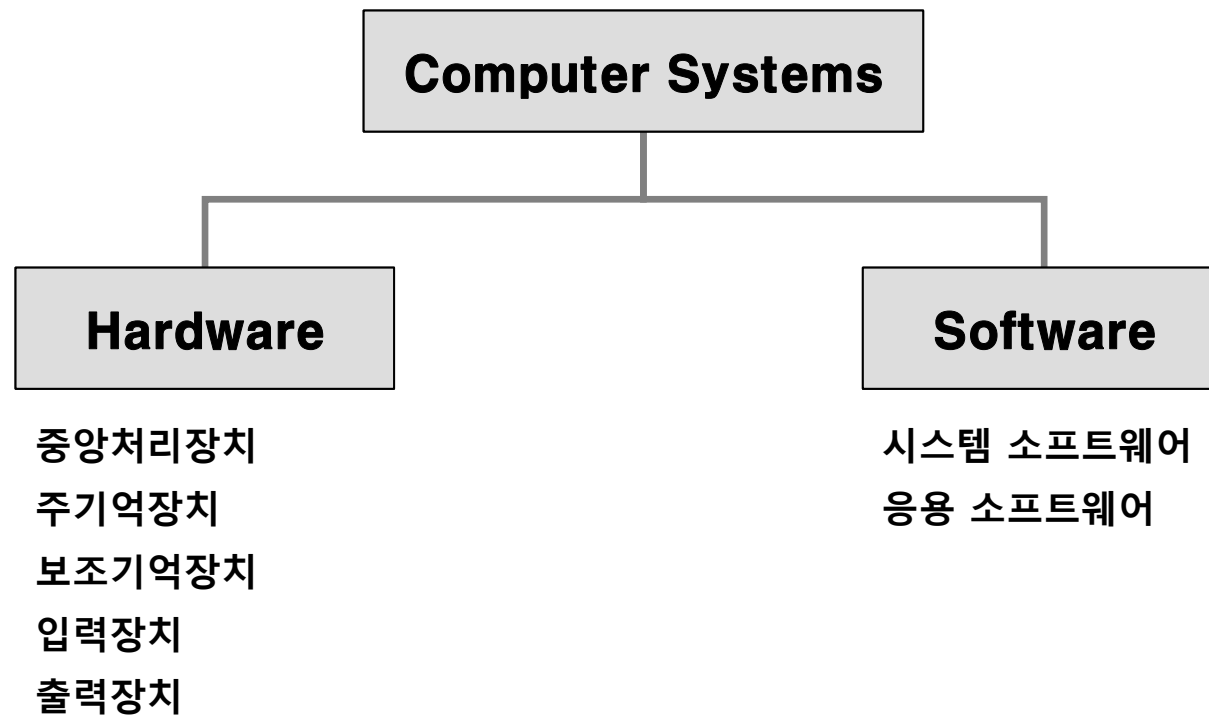
- 프로그래밍 언어



컴퓨터 시스템

- **컴퓨터 시스템(Computer Systems)**

- **하드웨어(Hardware):** 물리적인 장비
- **소프트웨어(Software):** 프로그램(명령어)들의 집합





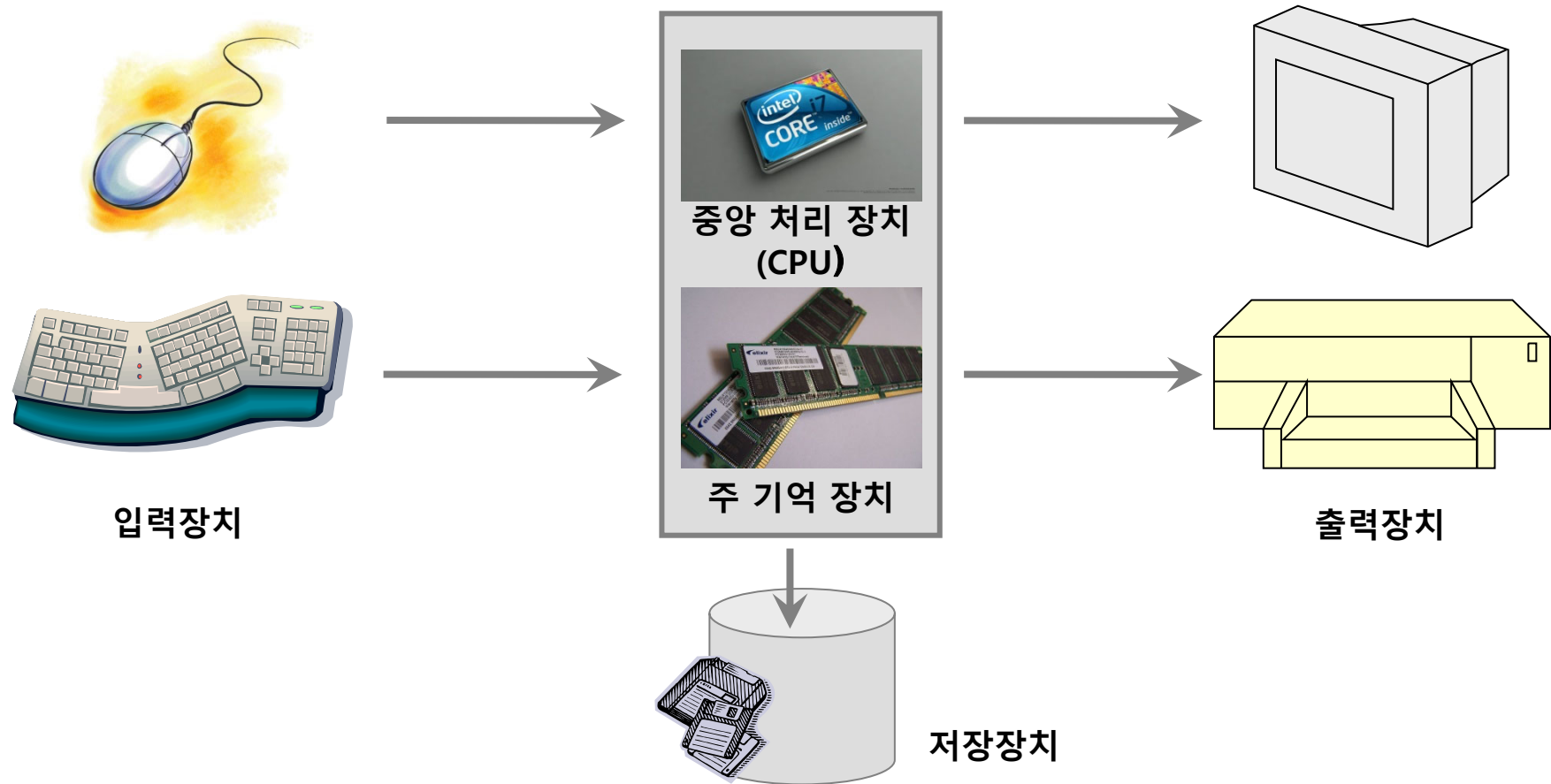
컴퓨터 시스템

컴퓨터 하드웨어



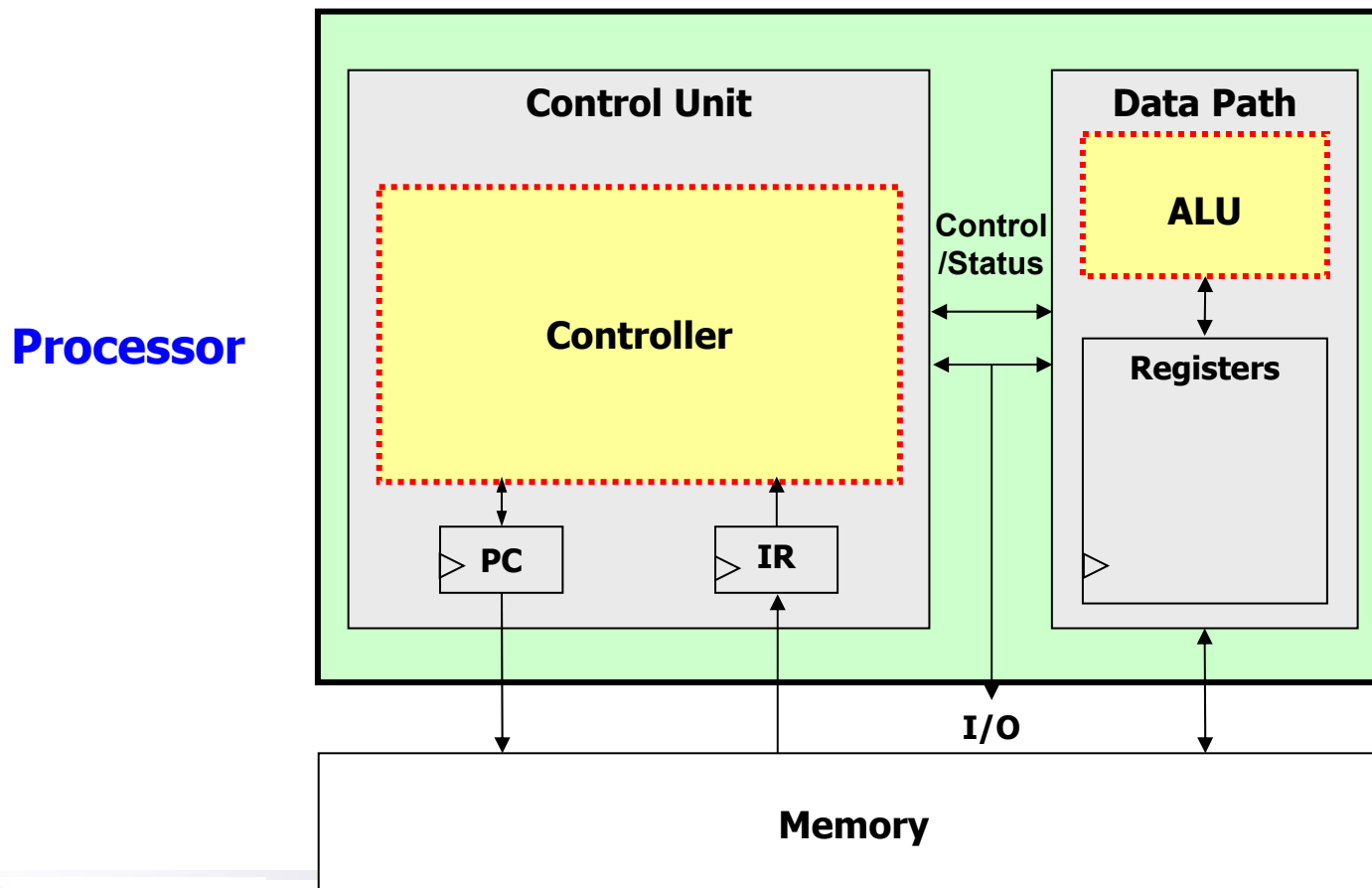
컴퓨터 하드웨어 (1/3)

- 컴퓨터 하드웨어의 구성



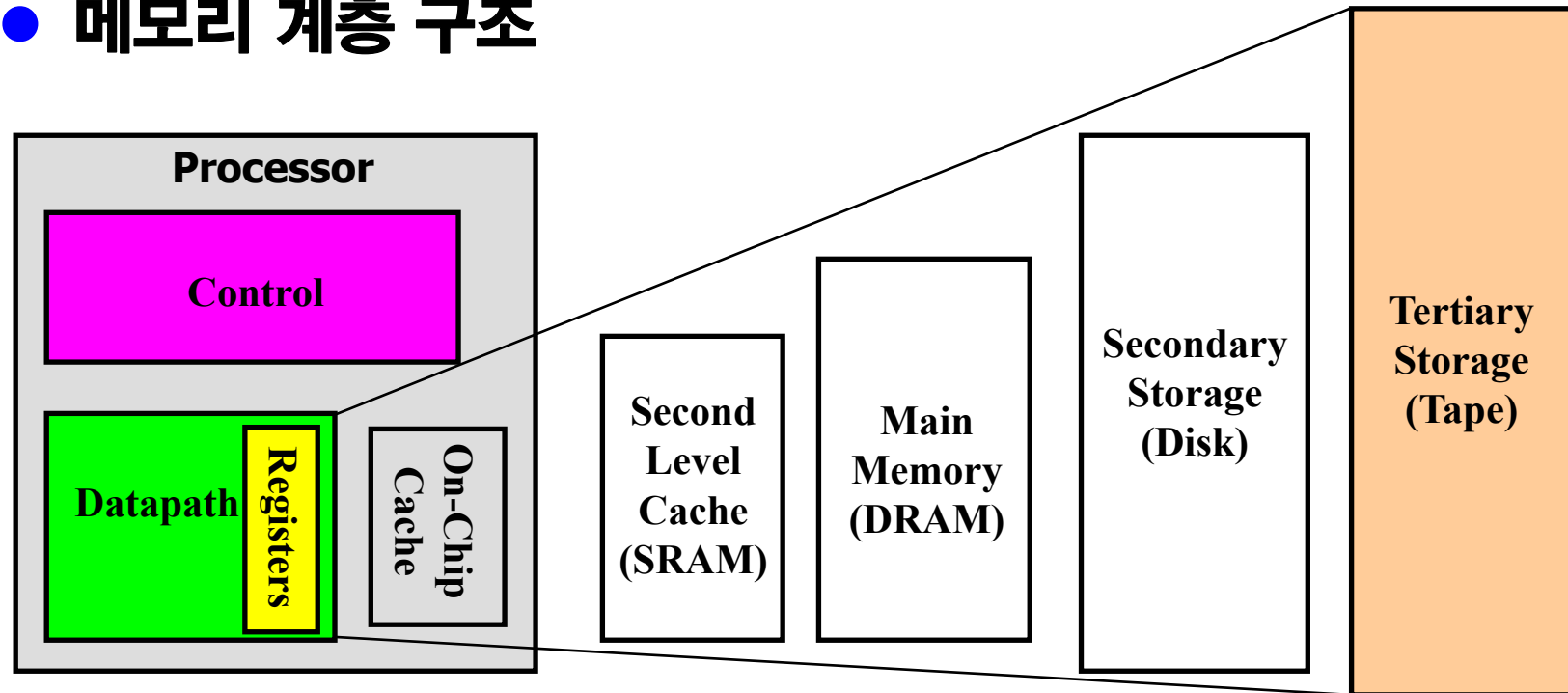
컴퓨터 하드웨어 (2/3)

- 프로세서 구성
 - Control Unit과 Data Path로 구성



컴퓨터 하드웨어 (3/3)

● 메모리 계층 구조



속도 빠르다
용량 작다
비용 고가

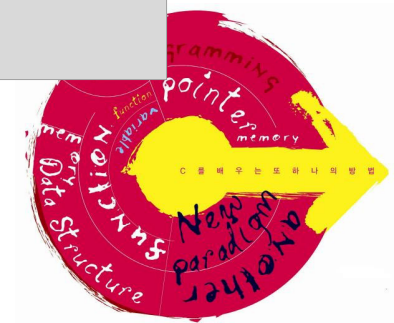


느리다
크다
저가



컴퓨터 시스템

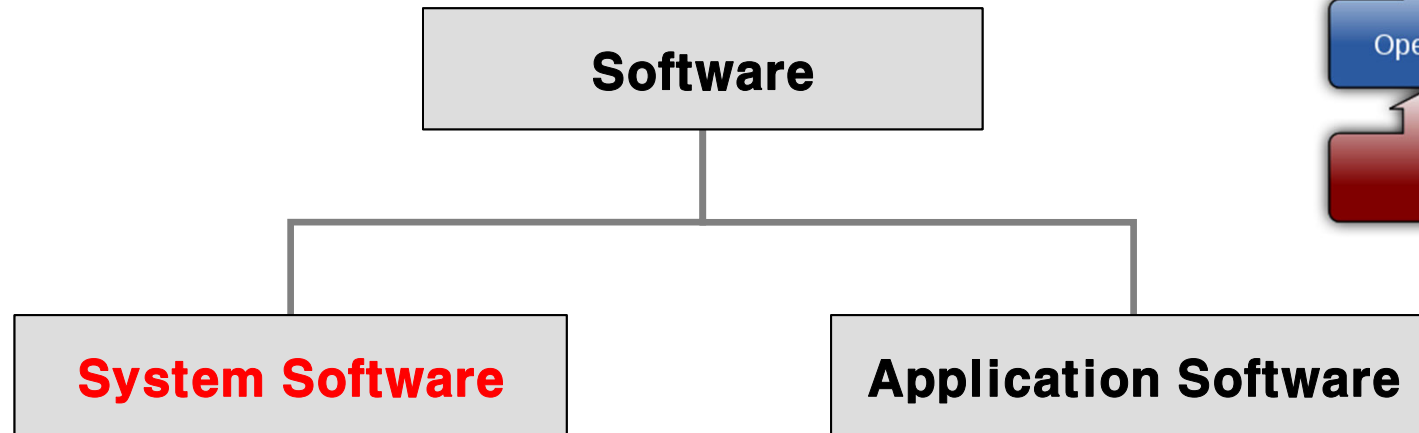
컴퓨터 소프트웨어



컴퓨터 소프트웨어 (1/6)

- **소프트웨어(Software)**

- 시스템 소프트웨어와 응용 소프트웨어



운영체제

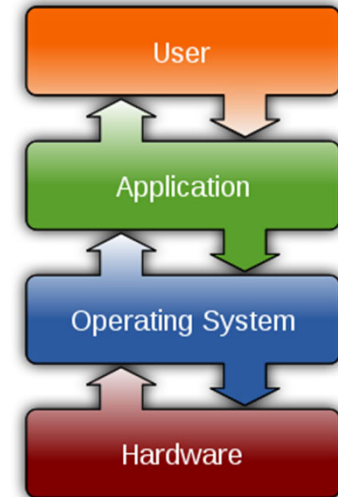
시스템 운영 프로그램

시스템 지원 프로그램

시스템 개발 프로그램

범용 소프트웨어

특정 목적 소프트웨어



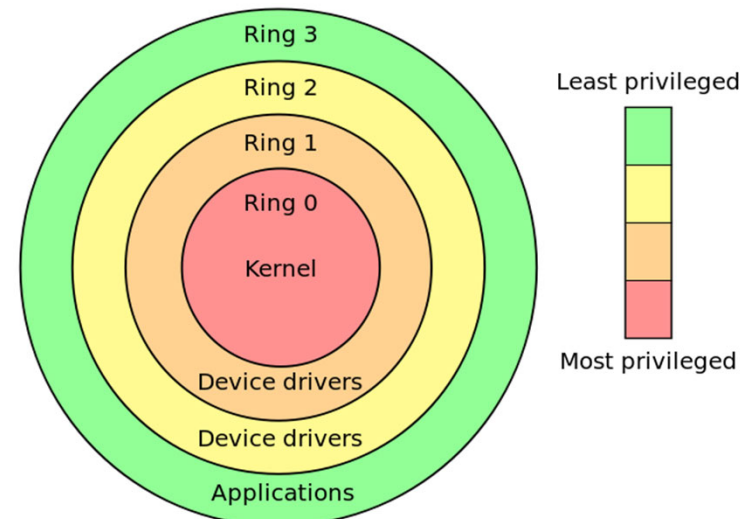
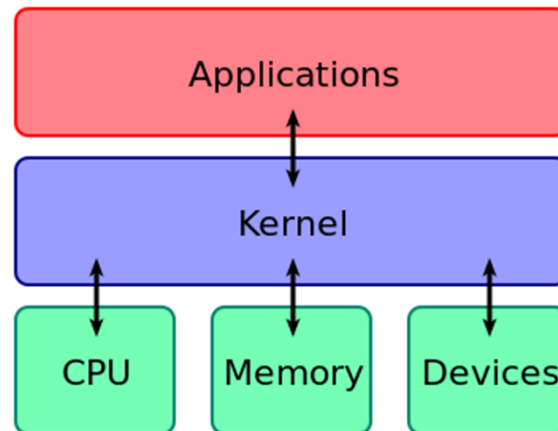
컴퓨터 소프트웨어 (2/6)

● 운영체제(OS, Operating System)

○ 자원 관리(Resource Management)

- 프로세스 관리
- 메모리 관리(Memory Management)
 - 가상 메모리(Virtual Memory)
- 장치 관리: 장치 드라이버(Device Drivers)
- 파일 관리: 디스크 접근 및 파일 시스템
- 네트워크 및 보안

“시스템 성능의 최적화”



컴퓨터 소프트웨어 (3/6)

● 운영체제: 인터페이스

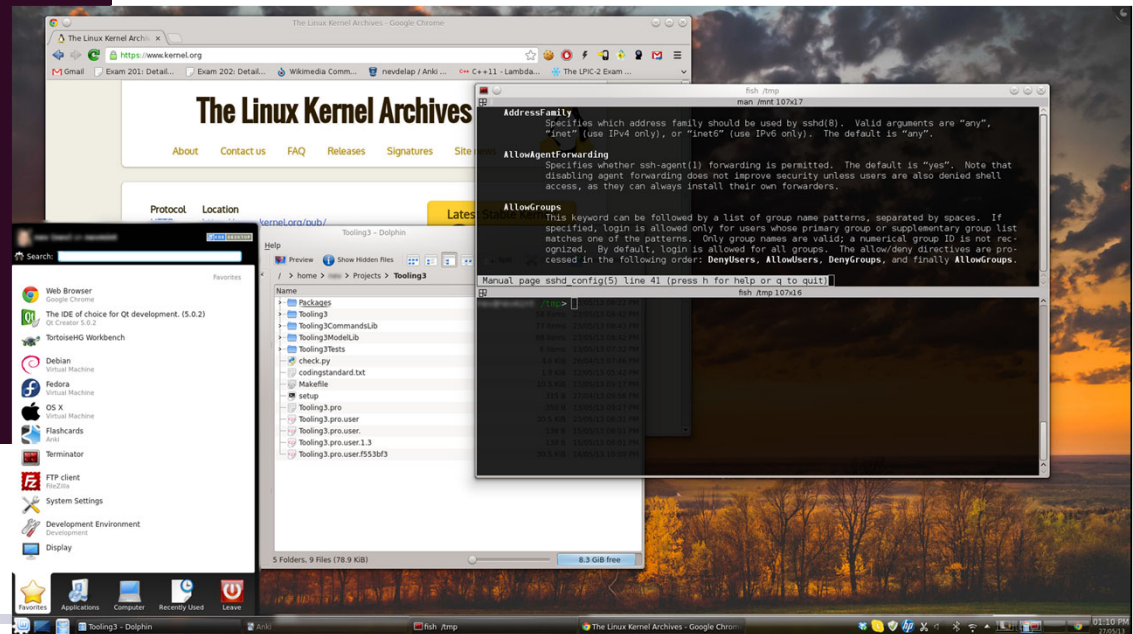
“사용자 편리성의 최적화”

○ 사용자 인터페이스(User Interface)

- 컴퓨터 하드웨어와 사용자(프로그램 또는 사람)간 인터페이스 제공
- **CLI**(Command Line Interface)
- **GUI**(Graphical User Interface)

```
clickseo@clickseo-VirtualBox: /
clickseo@clickseo-VirtualBox:~$ ls
a.out      examples.desktop  getchar.c  다운로드  바탕화면  사진  템플릿
conio.c    getch.c           공개       문서      비디오   음악
clickseo@clickseo-VirtualBox:~$ cd /
clickseo@clickseo-VirtualBox:/$ ls
bin      dev      initrd.img  lost+found  opt      run      srv      usr
boot     etc      lib         media       proc     sbin     sys      var
cdrom    home    lib64       mnt         root     snap     tmp      vmlinuz
clickseo@clickseo-VirtualBox:/$
```

[**CLI**, **Bash** (Bourne-Again Shell) - UNIX Shell]

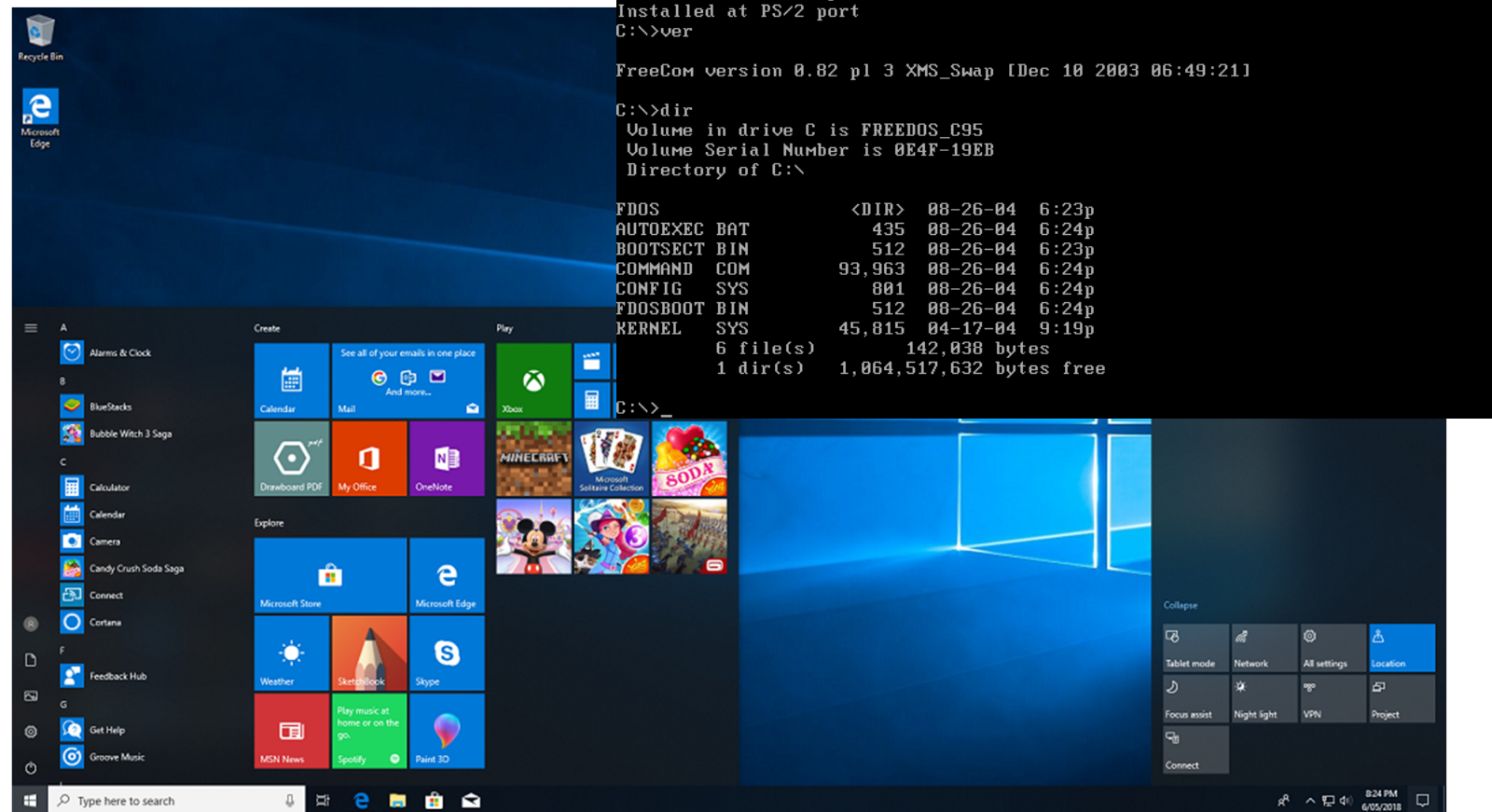


[**GUI**, X11 and **KDE**]

컴퓨터 소프트웨어 (4/6)

- 운영체제: Microsoft Windows

- Microsoft Windows 10



컴퓨터 소프트웨어 (5/6)

- 운영체제: Apple macOS

- macOS: Mac OS X

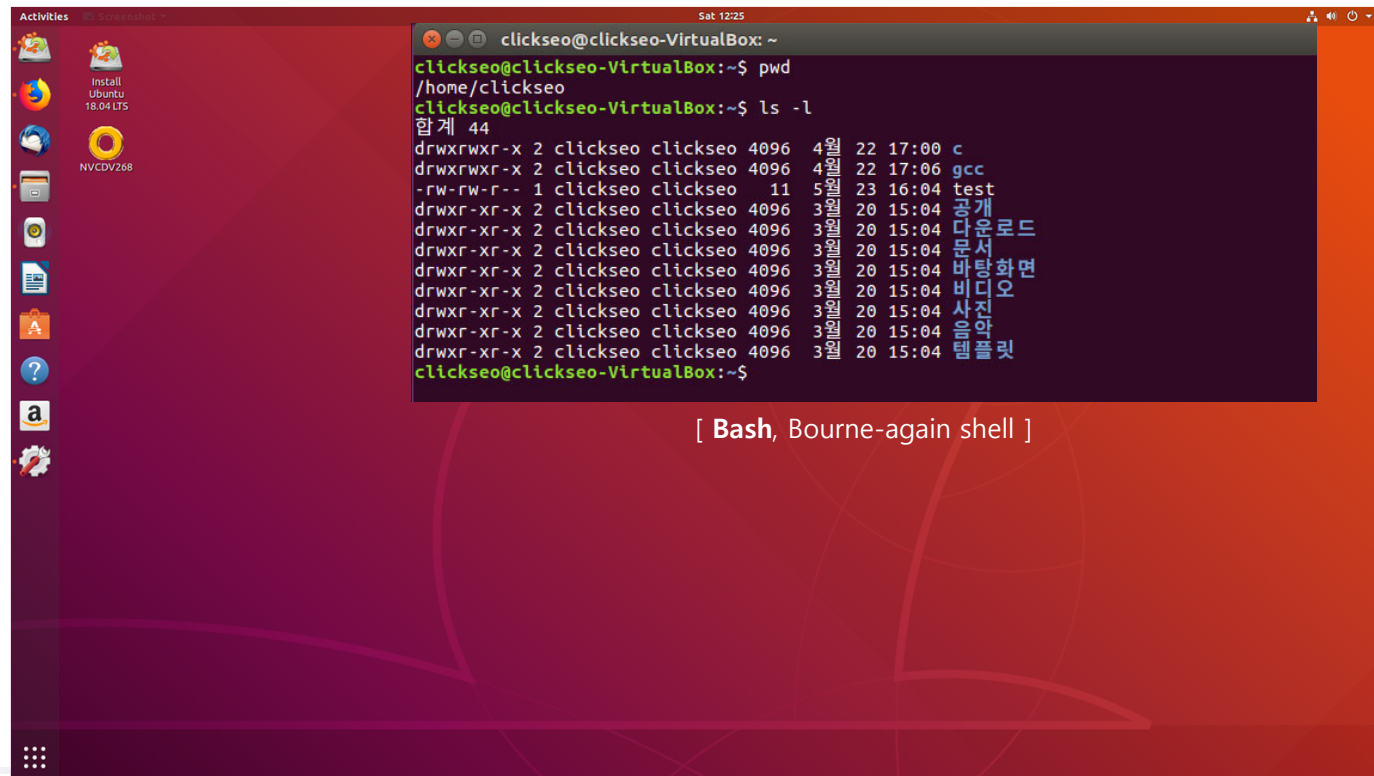
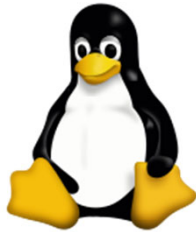


컴퓨터 소프트웨어 (6/6)

- 운영체제: GNU/Linux

- Linux

- MINIX 를 기반으로 UNIX 표준화 규격인 **POSIX**(Portable Operating System Interface for Unix)를 도입하여 PC 에서 동작하는 UNIX 계열 운영체제



```
clickseo@clickseo-VirtualBox: ~  
clickseo@clickseo-VirtualBox:~$ pwd  
/home/clickseo  
clickseo@clickseo-VirtualBox:~$ ls -l  
합계 44  
drwxrwxr-x 2 clickseo clickseo 4096 4월 22 17:00 c  
drwxrwxr-x 2 clickseo clickseo 4096 4월 22 17:06 gcc  
-rw-rw-r-- 1 clickseo clickseo 11 5월 23 16:04 test  
drwxr-xr-x 2 clickseo clickseo 4096 3월 20 15:04 공개로  
drwxr-xr-x 2 clickseo clickseo 4096 3월 20 15:04 다운로드  
drwxr-xr-x 2 clickseo clickseo 4096 3월 20 15:04 문서화면  
drwxr-xr-x 2 clickseo clickseo 4096 3월 20 15:04 바탕화면  
drwxr-xr-x 2 clickseo clickseo 4096 3월 20 15:04 사진  
drwxr-xr-x 2 clickseo clickseo 4096 3월 20 15:04 음악  
drwxr-xr-x 2 clickseo clickseo 4096 3월 20 15:04 템플릿  
clickseo@clickseo-VirtualBox:~$
```

[Bash, Bourne-again shell]

프로그래밍 언어



- 컴퓨터 시스템

백문이불여일타(百聞而不如一打)

- 프로그래밍 언어

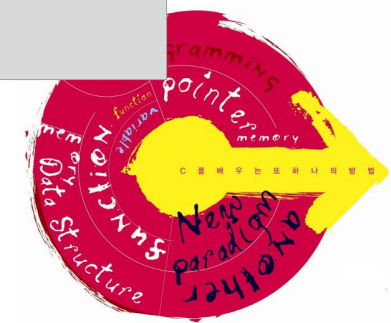
- 저급 언어와 고급 언어
- 프로그래밍 언어의 역사
- 프로그래밍 언어 순위
- 개발 환경





프로그래밍 언어

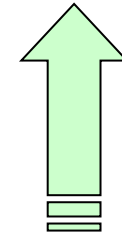
저급 언어와 고급 언어



저급 언어와 고급 언어 (1/2)

C 언어
프로그램

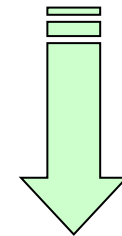
```
temp = a;  
a = b;  
b = temp;
```



고급언어

어셈블리 언어
프로그램

```
mov    eax, dword ptr [ebp+8]  
mov    dword ptr [ebp-4], eax  
mov    ecx, dword ptr [ebp+0Ch]  
mov    dword ptr [ebp+8], ecx  
mov    edx, dword ptr [ebp-4]  
mov    dword ptr [ebp+0Ch], edx
```



저급언어

기계어
프로그램

```
000000 00000 00101 0001000010000000  
000000 00100 00010 0001000000100000  
.....
```

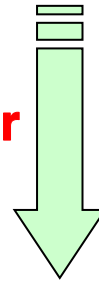
저급 언어와 고급 언어 (2/2)

- **시스템 소프트웨어:** 시스템 개발
 - 시스템 개발 프로그램
 - Assembler, Compiler, Linker, Debugger 등

/* Assembly Language : 기호로 된 명령어 */

add A, B

Assembler



1000110010100000

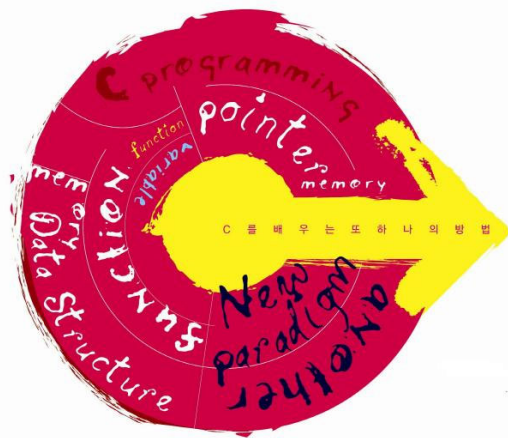
프로그래밍 언어

프로그래밍의 역사



프로그래밍 언어의 역사 (1/4)

● 프로그래밍 언어의 역사



[출처: 알렌 터커, '프로그래밍 언어']

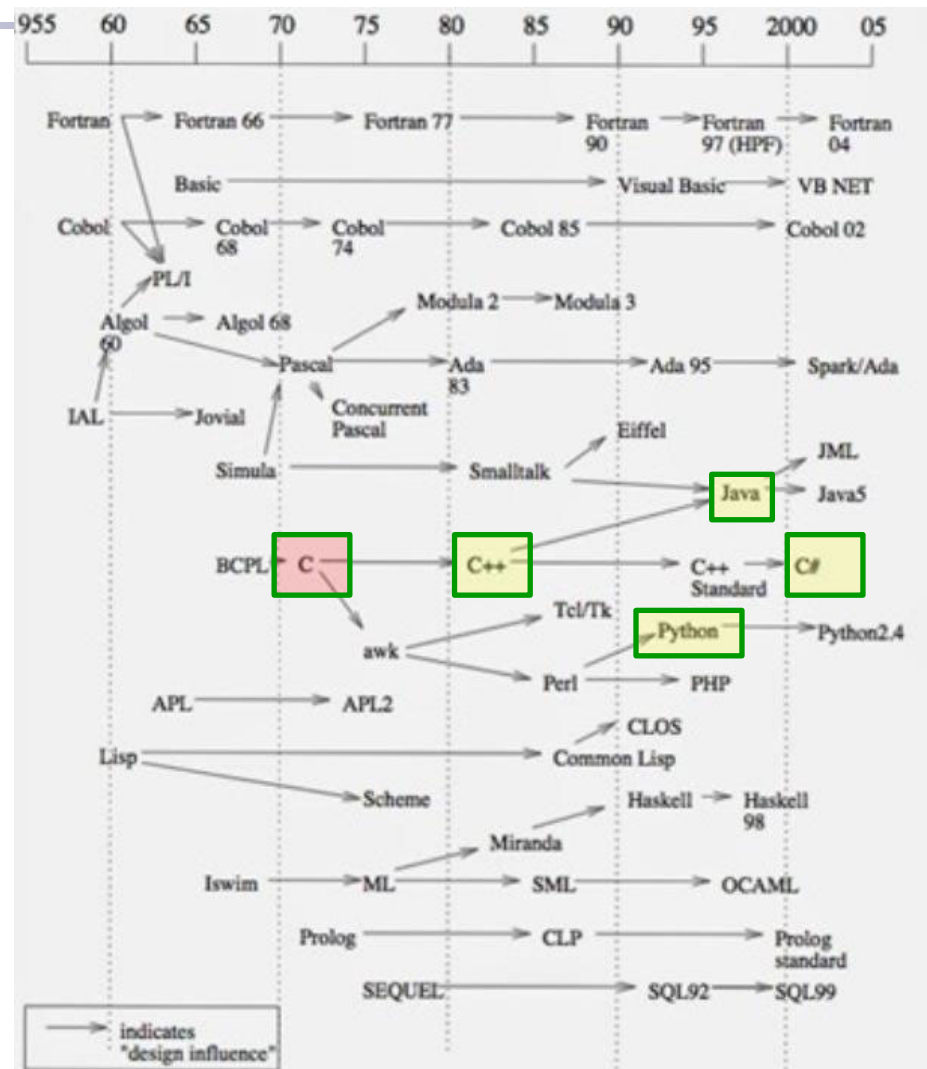


Figure 1.2: A Snapshot of Programming Language History

프로그래밍 언어의 역사 (2/4)

● 절차적 프로그래밍(Procedural Programming)

○ 절차적인 언어(Procedural Languages)

- 명령형 언어(imperative language)
- C, FORTRAN, COBOL, PASCAL 등
- Go : 현대적인 절차 언어(2009년, Google 공식 발표)



```
#include <stdio.h>

int main(void)
{
    int    a = 10;
    int    b = 20;
    int    res;

    res = a + b;

    return 0;
}
```

A large red arrow pointing downwards, indicating the flow from the C code to the C programming language title.

C 언어의 순차 구조

THE
C
PROGRAMMING
LANGUAGE

프로그래밍 언어의 역사 (3/4)

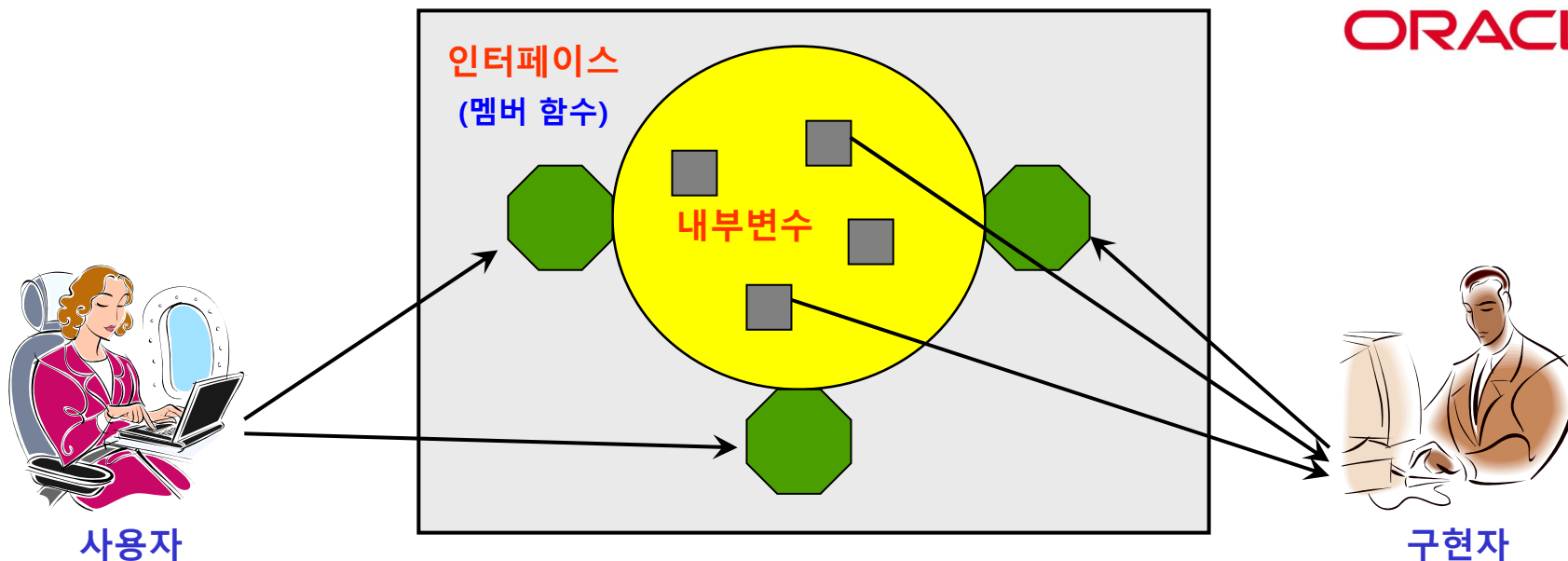
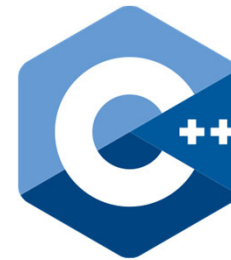
● 객체지향 프로그래밍(Object-Oriented Programming)

○ 객체(Object)들의 모임

- 구성 요소: 클래스, 객체, 메소드, 메시지
- 특징: 캡슐화, 추상화, 다형성, 상속, 인스턴스 등

○ 객체지향 프로그래밍 언어

- C++, JAVA, C# 등



프로그래밍 언어의 역사 (4/4)

- **스크립트 언어**(Script Languages)

- 컴파일 과정 없이, 작성한 소스 코드를 바로 실행시킬 수 있는 언어

- 배치 언어(Batch Languages)
 - 제어 언어(Job Control Languages)
 - 주요 특징
 - 매우 빠르게 배우고 작성하기 위해 고안
 - 컴파일을 하지 않고, 변수 타입을 선언하지 않는다.

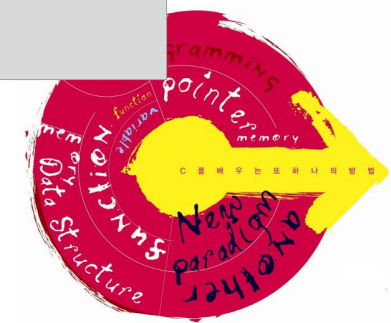
- **JavaScript, Python, Ruby**
 - PHP, ASP, JSP
 - Perl, Tcl/Tk, UNIX Shell Script 등





프로그래밍 언어

프로그래밍 언어 순위



프로그래밍 언어 순위 (1/8)

● IEEE Spectrum: The Programming Languages 2024

- CareerBuilder, GitHub, Google, Hacker News, IEEE, Reddit, Stack Overflow 및 Twitter의 8개 소스에서 가져온 11개의 측정항목에 가중치를 부여하고 결합하여 생성함.



[출처: "The Programming Languages 2024", IEEE Spectrum, Aug 2024.]

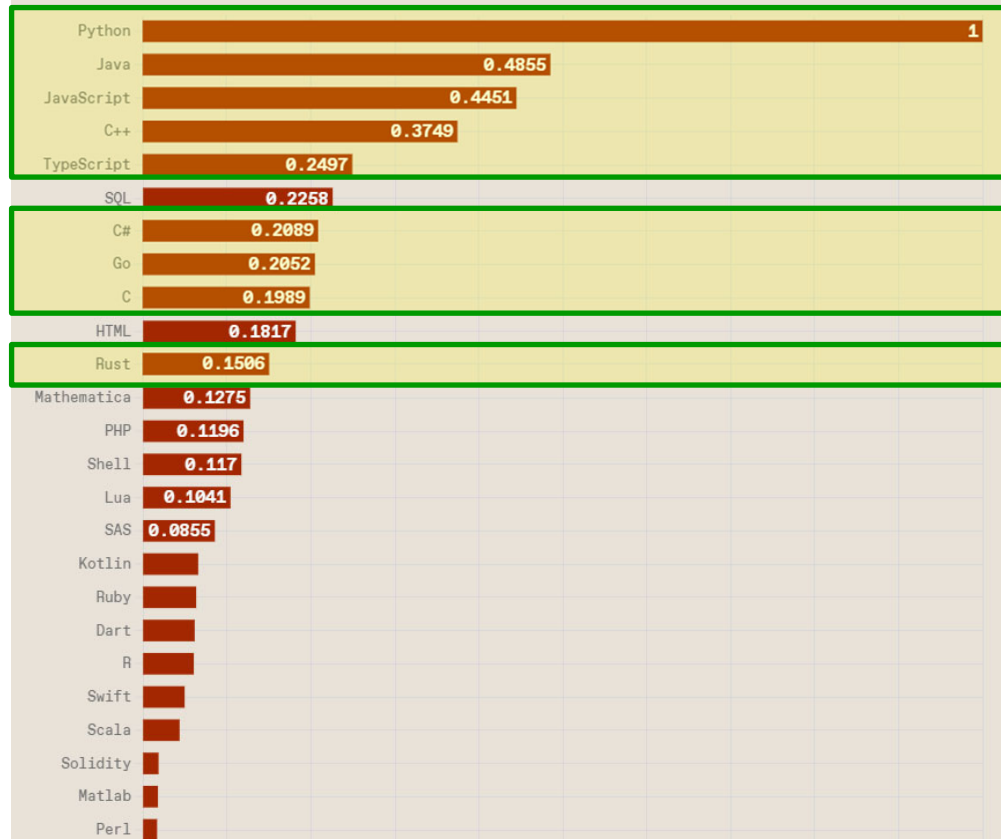
Top Programming Languages 2024

Click a button to see a differently weighted ranking

Spectrum

Trending

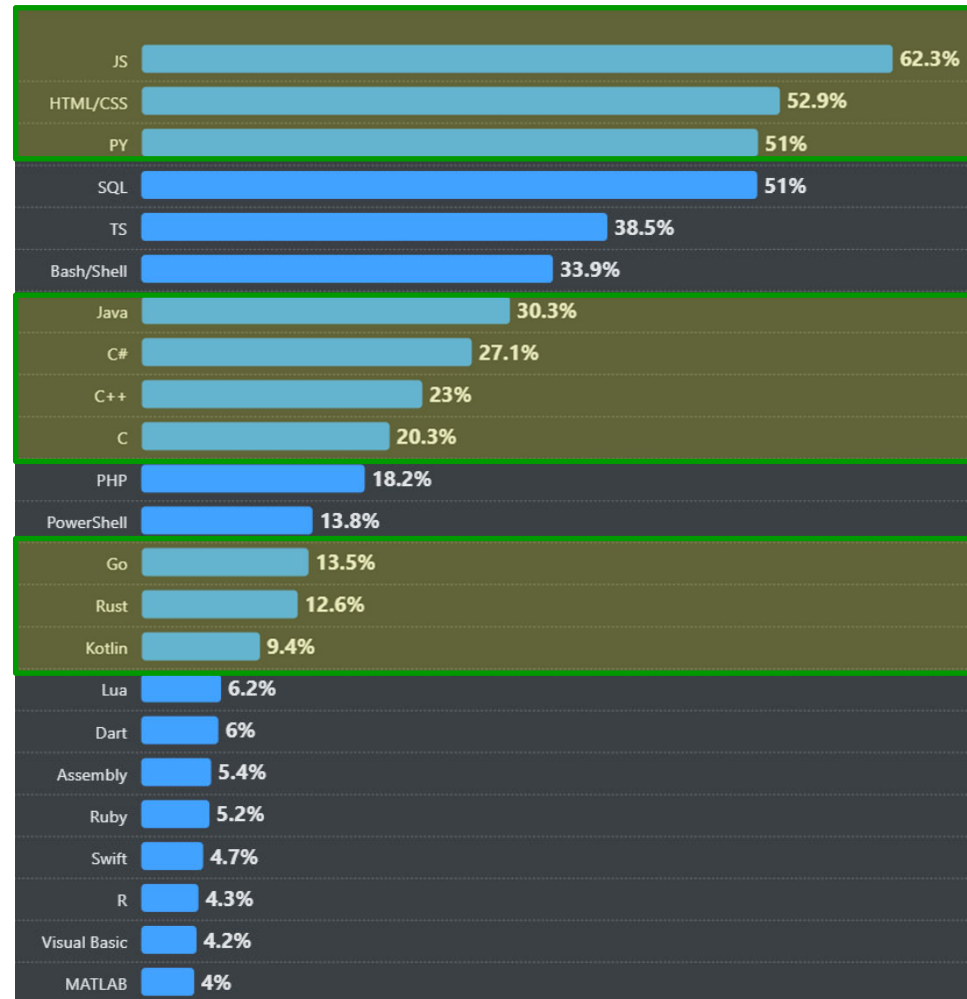
Jobs



프로그래밍 언어 순위 (2/8)

● Stack Overflow: Most Popular Technologies

- Programming, Scripting, and Markup Languages

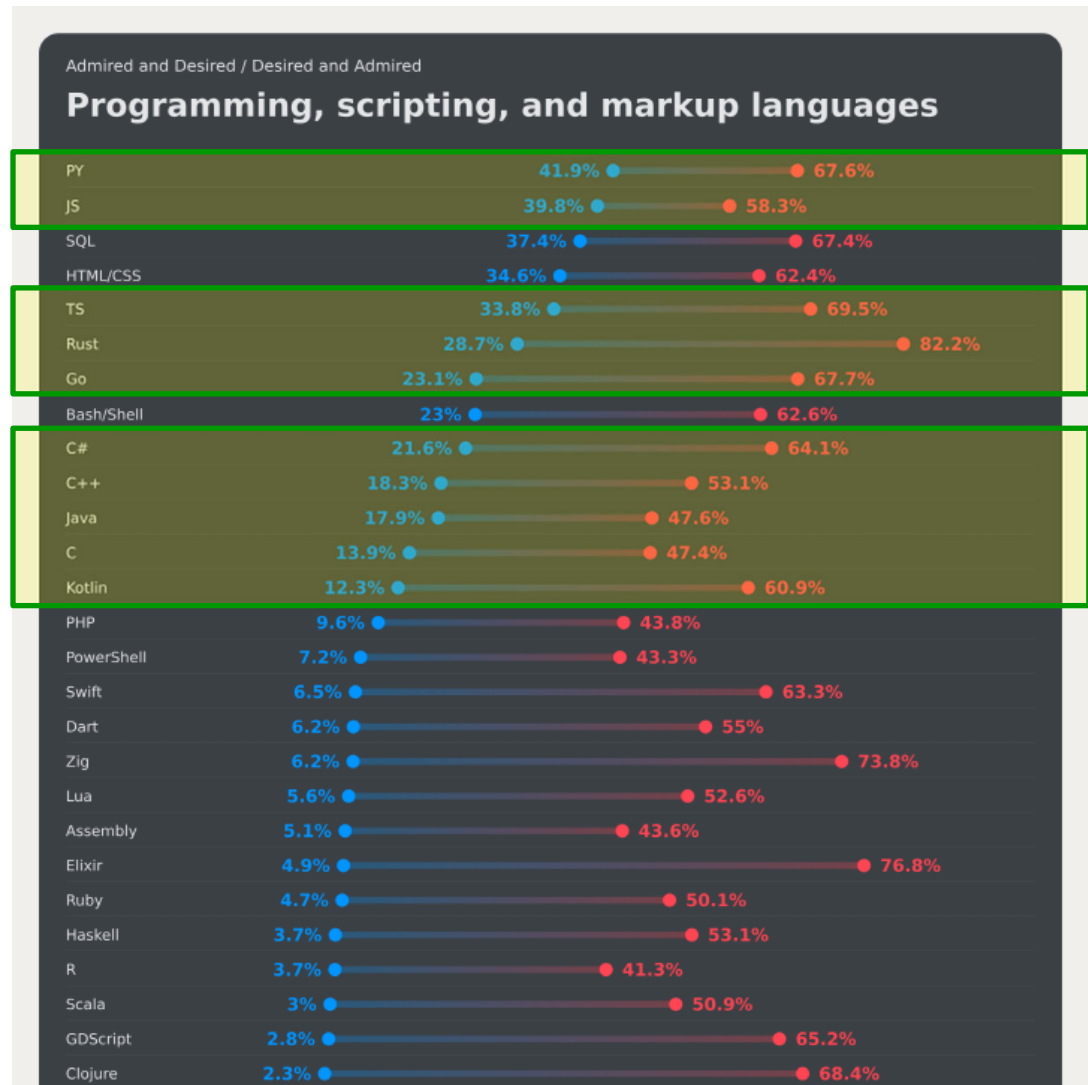


[출처: "Developer Survey Results 2024", Stack Overflow, 2024.]

프로그래밍 언어 순위 (3/8)

● Stack Overflow: Admired and Desired

- Programming, Scripting, and Markup Languages



[출처: "Developer Survey Results 2024", Stack Overflow, 2024.]

프로그래밍 언어 순위 (4/8)

● Stack Overflow:

Admired and Desired

- Programming, Scripting, and Markup Languages



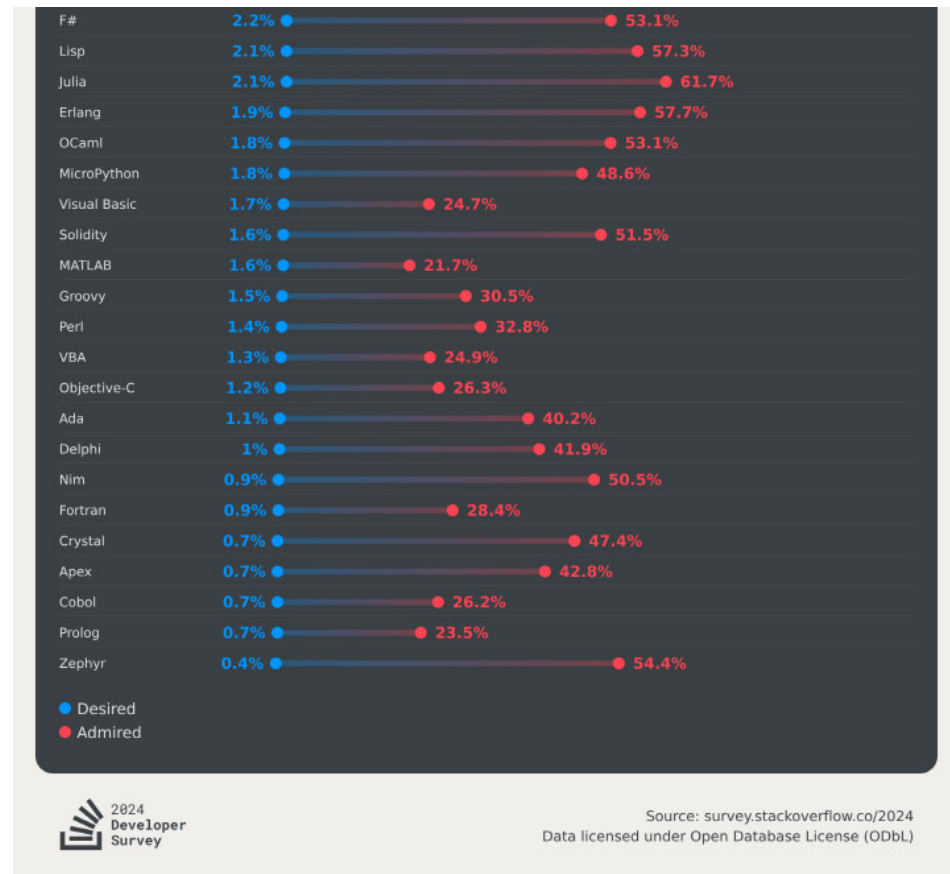
[출처: "Developer Survey Results 2024", Stack Overflow, 2024.]

"지난 1년 동안 어떤 프로그래밍, 스크립팅, 마크업 언어로 광범위한 개발 작업을 했으며, 내년에 어떤 언어로 작업하고 싶습니까?"

파란점("admired")은 지난 1년 동안 동일한 언어를 사용했고, 계속 사용하기를 원하는 개발자의 비율(**충성도**)

빨간점("desired")은 개발자가 가장 배우고 싶은 언어

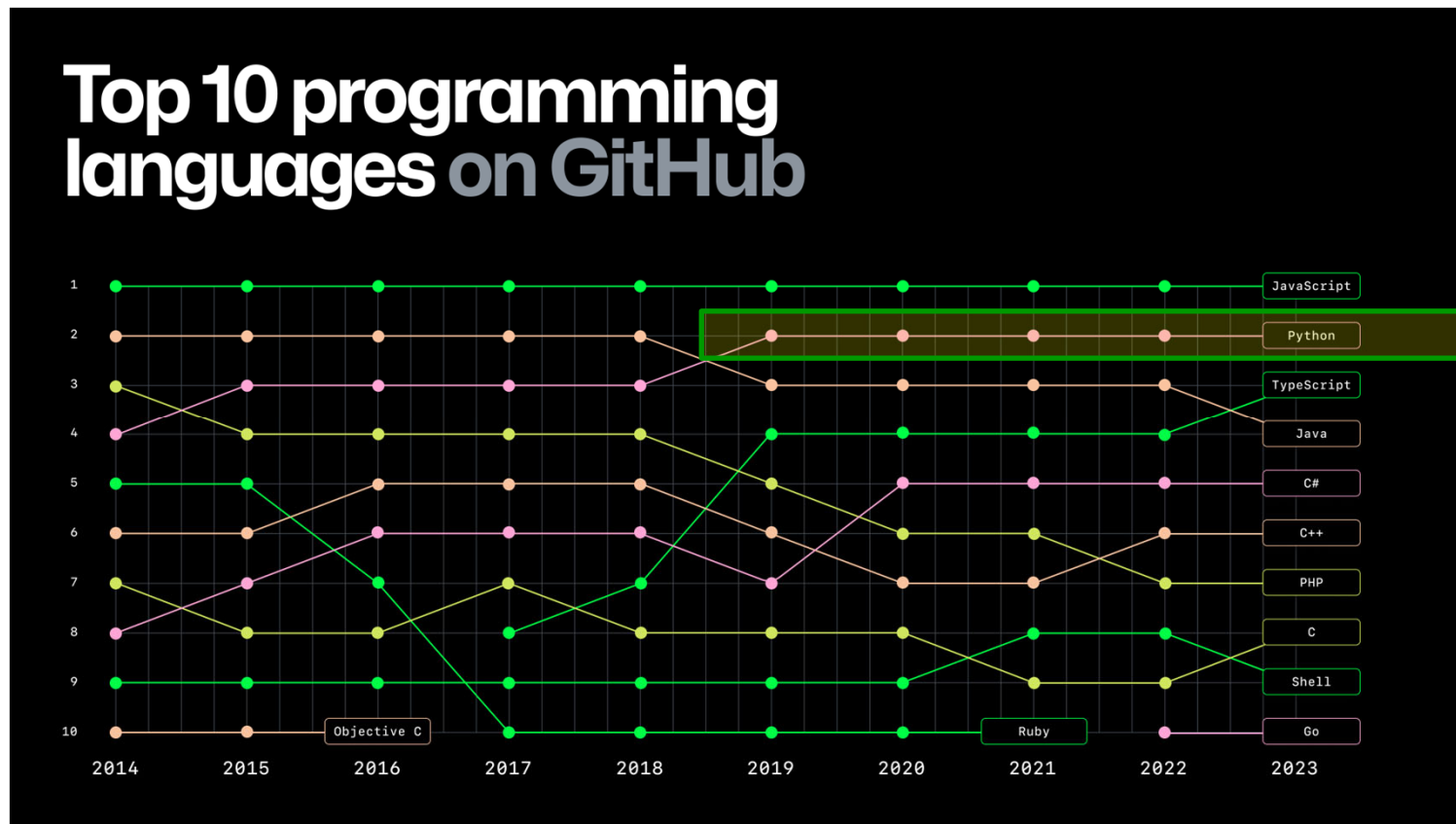
파란점과 빨간점 거리가 짧으면 기존 개발자 수가 많지만 새로운 개발자가 배울 의욕이 적다는 뜻
반대로 거리가 넓으면 기존 개발자가 수가 적지만 신입이 많아서 성장 가능성이 높다는 뜻



프로그래밍 언어 순위 (5/8)

● GitHub: Octoverse 2023

○ The state of open source | The State of the Octoverse

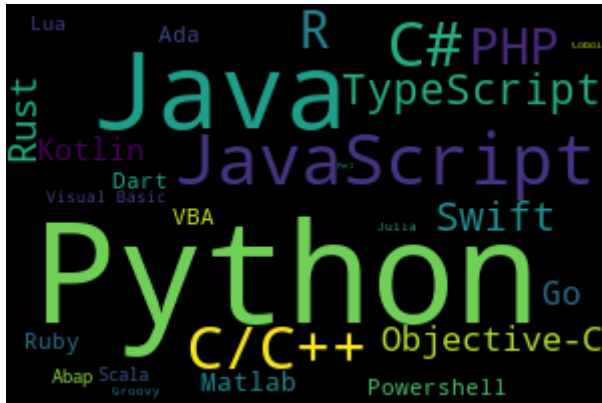


[출처: "GitHub Octoverse 2023", GitHub, <https://octoverse.github.com/>, 2023.]

프로그래밍 언어 순위

● PYPL Index

○ PYPL Popularity of Programming Language



Worldwide, Aug 2024 :				
Rank	Change	Language	Share	1-year trend
1		Python	29.6 %	+1.7 %
2		Java	15.51 %	-0.3 %
3		JavaScript	8.38 %	-1.0 %
4		C#	6.7 %	-0.0 %
5		C/C++	6.31 %	-0.2 %
6	↑	R	4.6 %	+0.2 %
7	↓	PHP	4.35 %	-0.6 %
8		TypeScript	2.93 %	-0.1 %
9		Swift	2.76 %	+0.1 %
10	↑	Rust	2.58 %	+0.5 %
11	↓	Objective-C	2.4 %	+0.2 %
12		Go	2.14 %	+0.2 %
13		Kotlin	1.94 %	+0.2 %
14		Matlab	1.5 %	-0.0 %
15	↑↑↑↑	Powershell	1.01 %	+0.1 %
16	↑	VBA	1.0 %	+0.0 %
17	↑	Dart	0.99 %	+0.0 %
18	↓↓↓	Ruby	0.96 %	-0.1 %
19	↓↓↓	Ada	0.96 %	-0.1 %
20	↑↑↑	Lua	0.72 %	+0.1 %
21	↓	Scala	0.6 %	-0.1 %
22		Abap	0.57 %	-0.0 %
23	↓↓	Visual Basic	0.46 %	-0.2 %
24	↑	Groovy	0.27 %	-0.1 %
25	↓	Julia	0.26 %	-0.1 %
26	↑	Cobol	0.19 %	-0.1 %
27	↓	Perl	0.14 %	-0.2 %
28		Haskell	0.1 %	-0.1 %
29		Delphi/Pascal	0.06 %	-0.1 %

© Pierre Carbonnelle, 2023

[출처: "PYPL Popularity of Programming Language", PYPL Index, Aug 2024.]

프로그래밍 언어 순위 (7/8)

● TIOBE Index



Aug 2024	Aug 2023	Change	Programming Language		Ratings	Change
1	1		 Python		18.04%	+4.71%
2	3	▲	 C++		10.04%	-0.59%
3	2	▼	 C		9.17%	-2.24%
4	4		 Java		9.16%	-1.16%
5	5		 C#		6.39%	-0.65%
6	6		 JavaScript		3.91%	+0.62%
7	8	▲	 SQL		2.21%	+0.68%
8	7	▼	 Visual Basic		2.18%	-0.45%
9	12	▲	 Go		2.03%	+0.87%
10	14	▲	 Fortran		1.79%	+0.75%
11	13	▲	 MATLAB		1.72%	+0.67%
12	23	▲	 Delphi/Object Pascal		1.63%	+0.83%
13	10	▼	 PHP		1.46%	+0.19%
14	19	▲	 Rust		1.28%	+0.39%
15	17	▲	 Ruby		1.28%	+0.37%
16	18	▲	 Swift		1.28%	+0.37%
17	9	▼	 Assembly language		1.21%	-0.13%
18	27	▲	 Kotlin		1.13%	+0.44%
19	16	▼	 R		1.11%	+0.19%
20	11	▼	 Scratch		1.09%	-0.13%

[출처: "TIOBE Index for August 2024", TIOBE, 2024.]

프로그래밍 언어 순위 (8/8)

- **TIOBE Index: Very Long Term History**

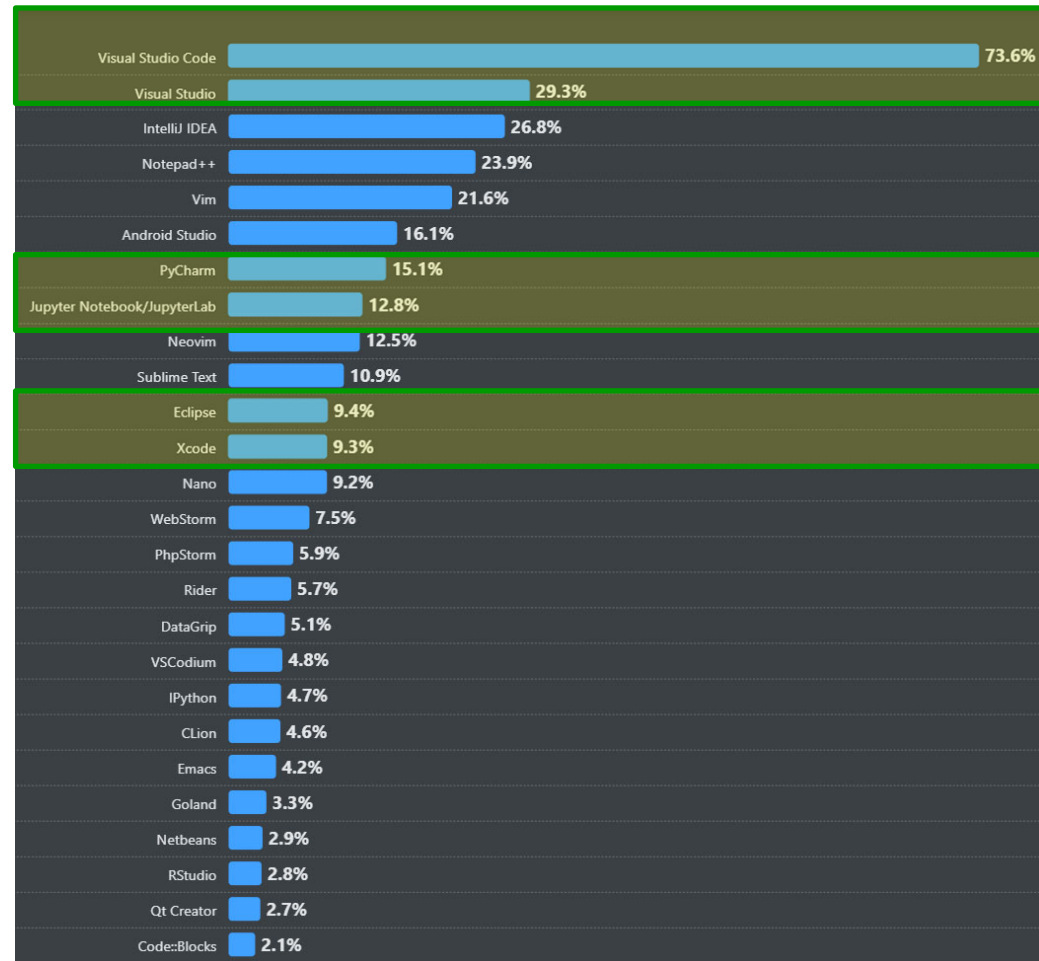
Programming Language	2024	2019	2014	2009	2004	1999	1994	1989
Python	1	3	8	6	8	26	23	-
C	2	2	1	2	2	1	1	1
C++	3	4	4	3	3	2	2	2
Java	4	1	2	1	1	16	-	-
C#	5	6	5	7	7	21	-	-
JavaScript	6	7	9	9	9	18	-	-
Visual Basic	7	19	236	-	-	-	-	-
SQL	8	9	-	-	92	-	-	-
Go	9	17	36	-	-	-	-	-
PHP	10	8	6	4	6	-	-	-
Objective-C	33	10	3	33	41	-	-	-
Lisp	34	32	14	20	14	14	6	3
(Visual) Basic	-	-	7	5	5	3	3	7

[출처: "TIOBE Index for August 2024", TIOBE, 2024.]

다양한 개발 환경 (1/3)

● Stack Overflow: Integrated Development Environment

○ 통합개발환경(IDE)

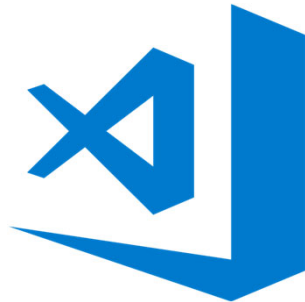


[출처: "Developer Survey Results", Stack Overflow, 2024.]

다양한 개발 환경 (2)

● PYPL Index

○ Top IDE index



Worldwide, Aug 2024				
Rank	Change	IDE	Share	1-year trend
1		Visual Studio	27.24 %	-0.8 %
2		Visual Studio Code	14.03 %	+0.1 %
3		Eclipse	11.94 %	+0.6 %
4		pyCharm	10.83 %	+1.6 %
5		Android Studio	9.94 %	+0.8 %
6		IntelliJ	7.89 %	+0.4 %
7		NetBeans	3.9 %	-0.2 %
8		Xcode	3.02 %	-0.1 %
9	↑↑	RStudio	2.81 %	-0.1 %
10	↓	Sublime Text	2.51 %	-0.5 %
11	↓	Atom	2.14 %	-0.9 %
12		Code::Blocks	1.49 %	-0.1 %
13		Vim	0.87 %	-0.0 %
14		PhpStorm	0.4 %	-0.0 %
15		Qt Creator	0.3 %	+0.0 %
16	↑	Emacs	0.19 %	-0.0 %
17	↑	Komodo	0.16 %	-0.0 %
18	↑	geany	0.12 %	-0.0 %
19	↓↓↓	Xamarin	0.11 %	-0.2 %
20		JDeveloper	0.03 %	-0.1 %
21	↑	RAD Studio	0.02 %	-0.0 %
22	↓	Light Table	0.01 %	-0.1 %
23		JCreator	0.01 %	-0.0 %
24	↑↑↑↑↑↑↑↑	Zend Studio	0.01 %	-0.0 %
25	↓	Eric Python	0.01 %	-0.0 %
26	↓	RubyMine	0.0 %	-0.0 %
27	↑↑↑↑	Monkey Studio	0.0 %	-0.0 %
28	↓↓	Aptana	0.0 %	-0.0 %
29	↓↓	MonoDevelop	0.0 %	-0.0 %
30	↓↓	DrJava	0.0 %	-0.0 %
31	↓↓	Julia Studio	0.0 %	-0.0 %
32	↓↓	SharpDevelop	0.0 %	-0.0 %

[출처: "TOP IDE Index", PYPL Index, Aug 2024.]

다양한 개발 환경 (3/3)

- **실습 환경 구축**

- **통합 개발 환경(IDE, Integrated Development Environment)**

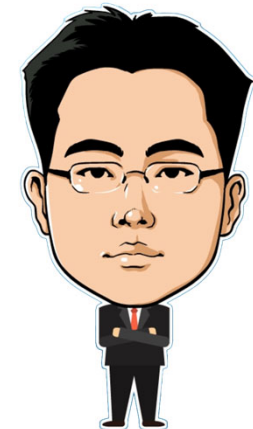
- Visual Studio, Eclipse, Xcode, PyCharm, IDLE, etc.
 - Text and Source Code Editor: **Visual Studio Code**

- **온라인 개발 환경: Cloud IDE**

- **Online GDB** <https://www.onlinegdb.com/>
 - **Replit(REPL.it)** <https://replit.com/>
 - **goormide** <https://ide.goorm.io/>
 - **Python Tutor** <https://pythontutor.com/>
 - **Google Colab** <https://colab.research.google.com/>

참고문헌

- [1] 서현우, "혼자 공부하는 C 언어: 1:1 과외 하듯 배우는 프로그래밍 자습서", 한빛미디어, 2023.
- [2] Paul Deitel, Harvey Deitel, "C How to Program", Global Edition, 8/E, Pearson, 2016.
- [3] Kamran Amini, 박지윤 번역, "전문가를 위한 C : 동시성, OOP부터 최신 C, 고급 기능까지!", 한빛미디어, 2022.
- [4] 서두옥, "(열혈강의) 또 하나의 C : 프로그래밍은 셀프입니다", 프리렉, 2012.
- [5] Behrouz A. Forouzan, Richard F. Gilberg, 김진 외 7인 공역, "구조적 프로그래밍 기법을 위한 C", 도서출판 인터비전, 2004.
- [6] Brian W. Kernighan, Dennis M. Ritchie, 김석환 외 2인 공역, "The C Programming Language", 2/E, 대영사, 2004.
- [7] "C reference", cppreference.com, 2024 of viewing the site, <https://en.cppreference.com/w/c>.



이 강의자료는 저작권법에 따라 보호받는 저작물이므로 무단 전제와 무단 복제를 금지하며,
내용의 전부 또는 일부를 이용하려면 반드시 저작권자의 서면 동의를 받아야 합니다.

Copyright © Clickseo.com. All rights reserved.