
spreading the news...
VO STORES
ES SQUARE
TH AVE / BROADWAY & 47TH ST
SEPHORA
GENTLEMEN, THIS IS VODKA.
Come spend a day
ll never forget.
American Girl Place
GIFTS
ALWAYS GET
UP OF COFF
YOU'RE LUCKY
OMFY CHAIR
PALACE
START

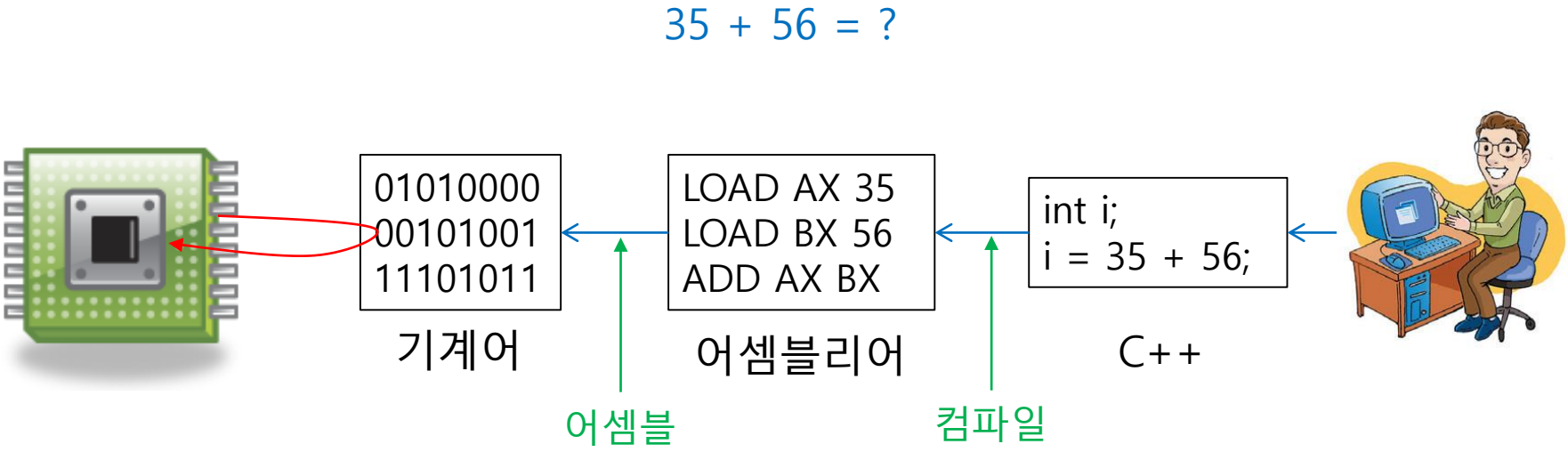
01

C++ 시작

프로그래밍과 프로그래밍 언어

- 프로그래밍 언어
  - 기계어(machine language)
    - 0, 1의 이진수로 구성된 언어
    - 컴퓨터의 CPU는 본질적으로 기계어만 처리 가능
  - 어셈블리어
    - 기계어의 명령을 ADD, SUB, MOVE 등과 같은 상징적인 니모닉 기호(mnemonic symbol)로 일대일 대응시킨 언어
    - 어셈블러 : 어셈블리어 프로그램을 기계어 코드로 변환
  - 고급언어
    - 사람이 이해하기 쉽고 복잡한 작업, 자료 구조,알고리즘을 표현하기 위해 고안된 언어
    - Pascal, Basic, C/C++, Java, C#
    - 컴파일러 : 고급 언어로 작성된 프로그램을 기계어 코드로 변환

사람과 컴퓨터, 기계어와 고급 언어



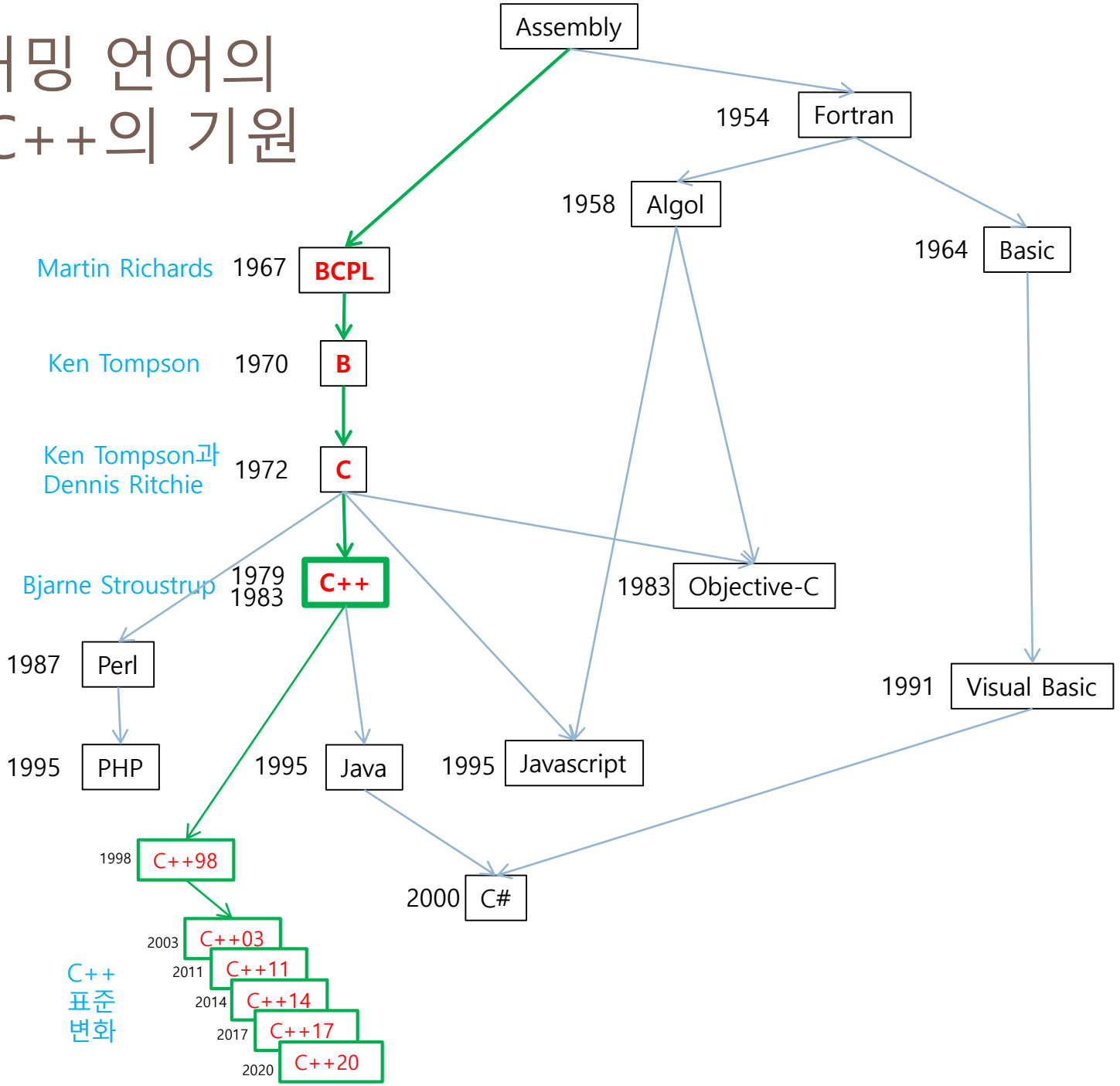
```
_main           PROC                                                    ; COMDAT

; 3    : int main() {

  00000         55                      push    ebp
  00001         8b ec                   mov     ebp, esp
  00003         81 ec c0 00 00
                00                      sub     esp, 192                ; 000000c0H
  00009         53                      push    ebx
  0000a         56                      push    esi
  0000b         57                      push    edi
  0000c         8d bd 40 ff ff
                ff                      lea     edi, DWORD PTR [ebp-192]
  00012         b9 30 00 00 00          mov     ecx, 48                 ; 00000030H
  00017         b8 cc cc cc cc          mov     eax, -858993460         ; ccccccccH
  0001c         f3 ab                   rep stosd

; 4    :        std::cout << "Hello";

  0001e         68 00 00 00 00          push    OFFSET ??_C@_05COLMCDPH@Hello?$AA@
  00023         a1 00 00 00 00          mov     eax, DWORD PTR __imp_?cout@std@@3V?$basic_ostream@DU?$
  00028         50                      push    eax
  00029         e8 00 00 00 00          call    ??$?6U?$char_traits@D@std@@YAAAV?$basic_ostream@DU?$
  0002e         83 c4 08                add     esp, 8

; 5    :        return 0;

  00031         33 c0                   xor     eax, eax

; 6    : }

  00033         5f                      pop     edi
  00034         5e                      pop     esi
  00035         5b                      pop     ebx
  00036         81 c4 c0 00 00
                00                      add     esp, 192                ; 000000c0H
  0003c         3b ec                   cmp     ebp, esp
  0003e         e8 00 00 00 00          call    __RTC_CheckEsp
  00043         8b e5                   mov     esp, ebp
  00045         5d                      pop     ebp
  00046         c3                      ret     0
_main           ENDP
```

int main() { 라인을 컴파일한 기계어 코드

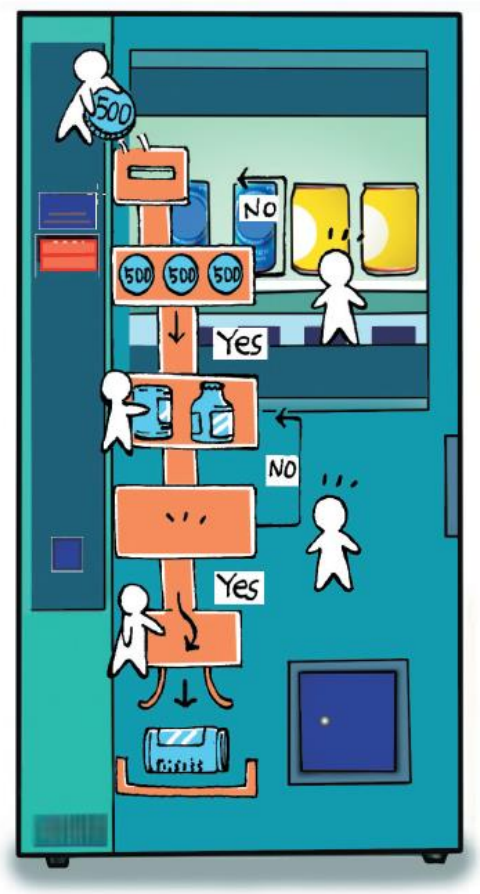
어셈블리어 코드

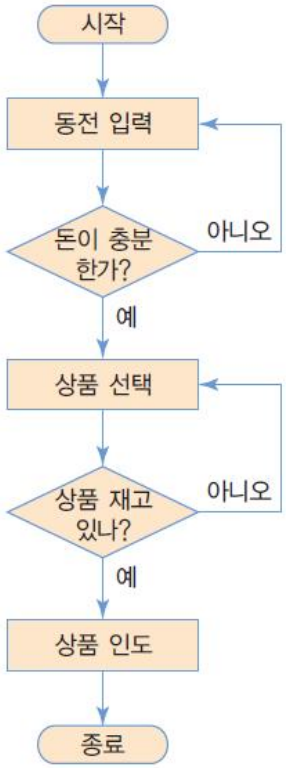
```
1   #include <iostream>
2
3   int main() {
4       std::cout << "Hello";
5       return 0;
6   }
```

프로그래밍 언어의 진화와 C++의 기원

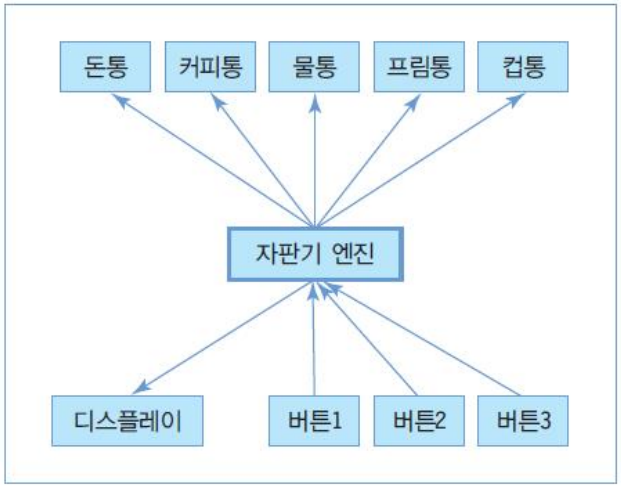


절차 지향 프로그래밍과 객체 지향 프로그래밍





(a) 절차 지향적 프로그래밍으로 구현할 때의 흐름도



(b) 객체 지향적 프로그래밍으로 구현할 때의 객체 관계도

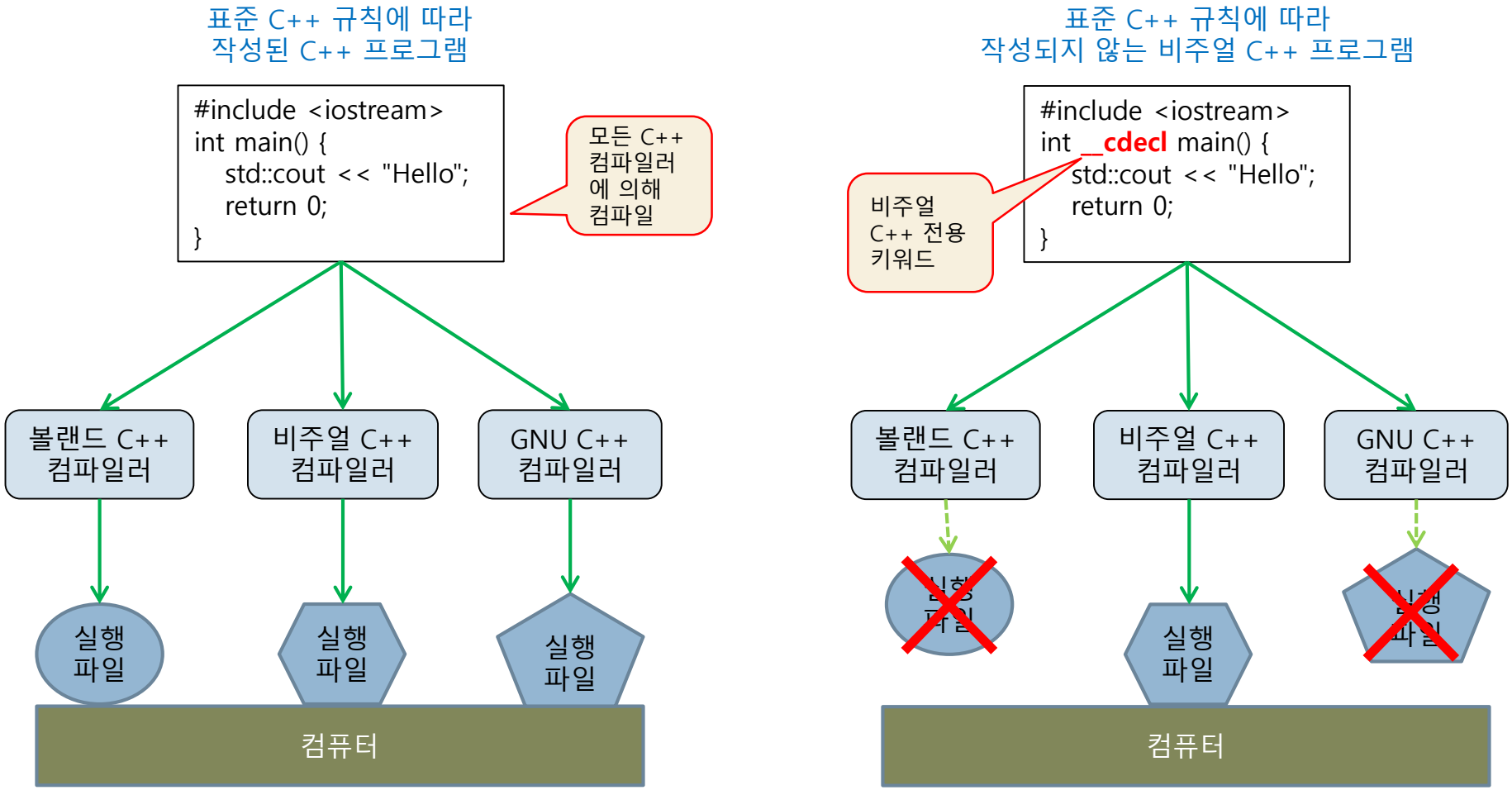
- 실행하고자 하는 절차대로 일련의 명령어 나열.
- 흐름도를 설계하고 흐름도에 따라 프로그램 작성

- 객체들을 정의하고, 객체들의 상호 관계, 상호 작용으로 구현

표준 C++ 프로그램의 중요성

- C++ 언어의 표준
  - 1998년 미국 국립 표준원(ANSI, American National Standards Institute)
    - C++ 언어에 대한 표준 설정
  - ISO/IEC 14882 문서에 작성됨. 유료 문서
  - 표준의 진화
    - 1998년(C++98), 2003년(C++03), 2007년(C++TR1), 2011년(C++11)
- 표준의 중요성
  - 표준에 의해 작성된 C++ 프로그램
    - 모든 플랫폼. 모든 표준 C++ 컴파일러에 의해 컴파일
    - 동일한 실행 결과 보장
    - 운영체제와 컴파일러의 종류에 관계없는 높은 호환성
- 비 표준 C++ 프로그램
  - Visual C++, Borland C++ 등 컴파일러 회사 고유의 비 표준 구문
    - 특정 C++ 컴파일러에서만 컴파일
  - 호환성 결여

표준/비표준 C++ 프로그램의 비교

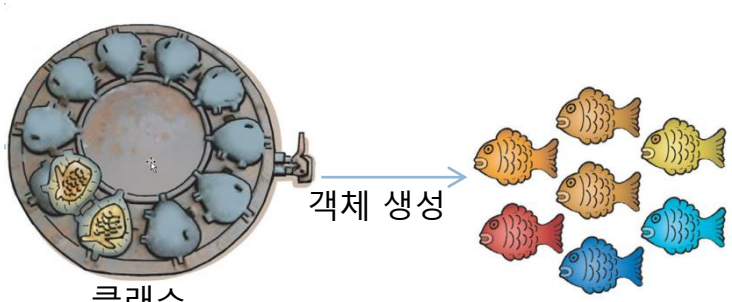


C++ 언어의 주요한 설계 목적

- C 언어와의 호환성
  - C 언어의 문법 체계 계승
    - 소스 레벨 호환성 – 기존에 작성된 C 프로그램을 그대로 가져다 사용
    - 링크 레벨 호환성 – C 목적 파일과 라이브러리를 C++ 프로그램에서 링크
- 객체 지향 개념 도입
  - 캡슐화, 상속, 다형성
  - 소프트웨어의 재사용을 통해 생산성 향상
  - 복잡하고 큰 규모의 소프트웨어의 작성, 관리, 유지보수 용이
- 엄격한 타입 체크
  - 실행 시간 오류의 가능성을 줄임
  - 디버깅 편리
- 실행 시간의 효율성 저하 최소화
  - 실행 시간을 저하시키는 요소와 해결
    - 작은 크기의 멤버 함수 잦은 호출 가능성 -> 인라인 함수로 실행 시간 저하 해소

C++ 객체 지향 특성 - 캡슐화

- 캡슐화(Encapsulation)
  - 데이터를 캡슐로 싸서 외부의 접근으로부터 보호
  - C++에서 클래스(class 키워드)로 캡슐 표현
- 클래스와 객체
  - 클래스 – 객체를 만드는 틀
  - 객체 – 클래스라는 틀에서 생겨난 실체
  - 객체(object), 실체(instance)는 같은 뜻



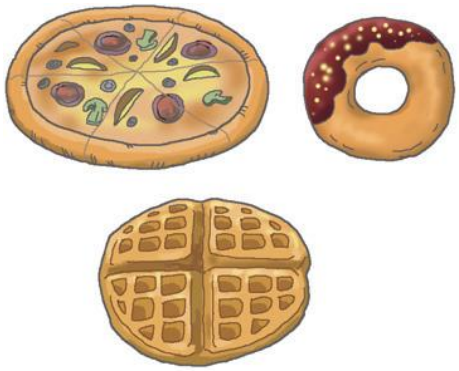
클래스
(객체를 정의하는 틀)

객체들 - 실체

멤버들

```
class Circle {
  private:
    int radius; // 반지름 값
  public:
    Circle(int r) { radius = r; }
    double getArea() { return 3.14*radius*radius; }
};
```

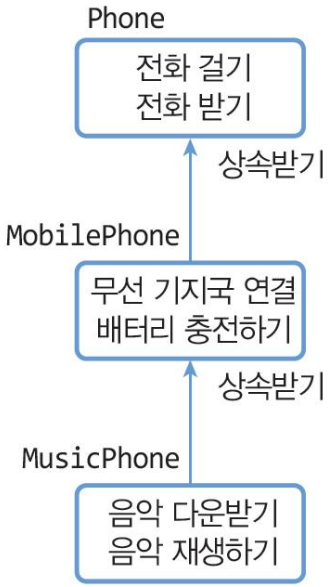
원을 추상화한 Circle 클래스



원 객체들(실체)

C++ 객체 지향 특성 - 상속성

- 객체 지향 상속(Inheritance)
  - 자식이 부모의 유전자를 물려 받는 것과 유사
- C++ 상속
  - 객체가 자식 클래스의 멤버와 부모 클래스에 선언된 모양 그대로 멤버들을 가지고 탄생



상속 관계 표현

```
class Phone {
   void call();
   void receive();
};

class MobilePhone : public Phone {
   void connectWireless();
   void recharge();
};

class MusicPhone : public MobilePhone {
   void downloadMusic();
   void play();
};
```

Phone을 상속받는다.

MobilePhone을 상속받는다.

C++로 상속 선언

전화기

휴대 전화기

음악 기능 전화기

C++ 객체 지향 특성 - 다형성

- 다형성(Polymorphism)
  - 하나의 기능이 경우에 따라 다르게 보이거나 다르게 작동하는 현상
  - 연산자 중복, 함수 중복, 함수 재정의(overriding)

```
        2 + 3                          --> 5
   "남자" + "여자"                      --> "남자여자"
redColor 객체 + blueColor 객체          --> purpleColor 객체
```

+ 연산자 중복

```
void add(int a, int b) { ... }
void add(int a, int b, int c) { ... }
void add(int a, double d) { ... }
```

add 함수 중복

함수 재정의(오버라이딩)

C 언어에 추가한 기능

- 함수 중복(function overloading)
  - 매개 변수의 개수나 타입이 다른 동일한 이름의 함수들 선언
- 디폴트 매개 변수(default parameter)
  - 매개 변수에 디폴트 값이 전달되도록 함수 선언
- 참조와 참조 변수(reference)
  - 하나의 변수에 별명을 사용하는 참조 변수 도입
- 참조에 의한 호출(call-by-reference)
  - 함수 호출 시 참조 전달
- new/delete 연산자
  - 동적 메모리 할당/해제를 위해 new와 delete 연산자 도입
- 연산자 재정의
  - 기존 C++ 연산자에 새로운 연산 정의
- 제네릭 함수와 클래스
  - 데이터 타입에 의존하지 않고 일반화시킨 함수나 클래스 작성 가능

C++와 제네릭 프로그래밍

- 제네릭 함수와 제네릭 클래스
  - 제네릭 함수(generic function)
    - 동일한 프로그램 코드에 다양한 데이터 타입을 적용할 수 있게 일반화 시킨 함수
  - 제네릭 클래스(generic class)
    - 동일한 프로그램 코드에 다양한 데이터 타입을 적용할 수 있게 일반화 시킨 클래스
  - template 키워드로 선언
    - 템플릿 함수 혹은 템플릿 클래스라고도 부름
  - Java, C# 등 다른 언어에도 동일한 개념 있음
- 제네릭 프로그래밍(generic programming)
  - 제네릭 함수와 제네릭 클래스를 활용하여 프로그램을 작성하는 새로운 프로그래밍 패러다임
  - 점점 중요성이 높아지고 있음

C ++ 언어에서 객체 지향을 도입한 목적

- 소프트웨어 생산성 향상
  - 소프트웨어의 생명 주기 단축 문제 해결 필요
  - 기 작성된 코드의 재사용 필요
  - C++ 클래스 상속 및 객체 재사용으로 해결
- 실세계에 대한 쉬운 모델링
  - 과거의 소프트웨어
    - 수학 계산이나 통계 처리에 편리한 절차 지향 언어가 적합
  - 현대의 소프트웨어
    - 물체 혹은 객체의 상호 작용에 대한 묘사가 필요
    - 실세계는 객체로 구성된 세계
    - 객체를 중심으로 하는 객체 지향 언어 적합

C++ 언어의 아킬레스

- C++ 언어는 C 언어와의 호환성 추구
  - 장점
    - 기존에 개발된 C 프로그램 코드 활용
  - 단점
    - 캡슐화의 원칙이 무너짐
      - C++에서 전역 변수와 전역 함수를 사용할 수 밖에 없음
      - 부작용(side effect) 발생 염려

C++ 프로그램 개발 과정

C++ 소스 프로그램 작성

```
#include <iostream>
int main() {
    std::cout << "Hello";
    return 0;
}
```

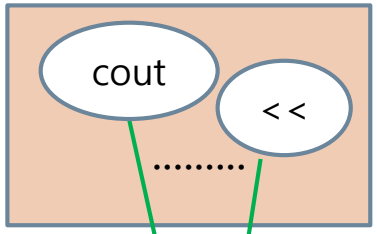
소스 파일
(hello.cpp)

컴파일

```
_main,12#
$<<01010
00000111
_Hello001
```

목적 파일
(hello.obj)

C++ 라이브러리



링킹

```
01010000
01000101
01001111
01011010
10100101
11010101
```

실행 파일
(hello.exe)

실행

오류 발생

디버깅

오류 수정

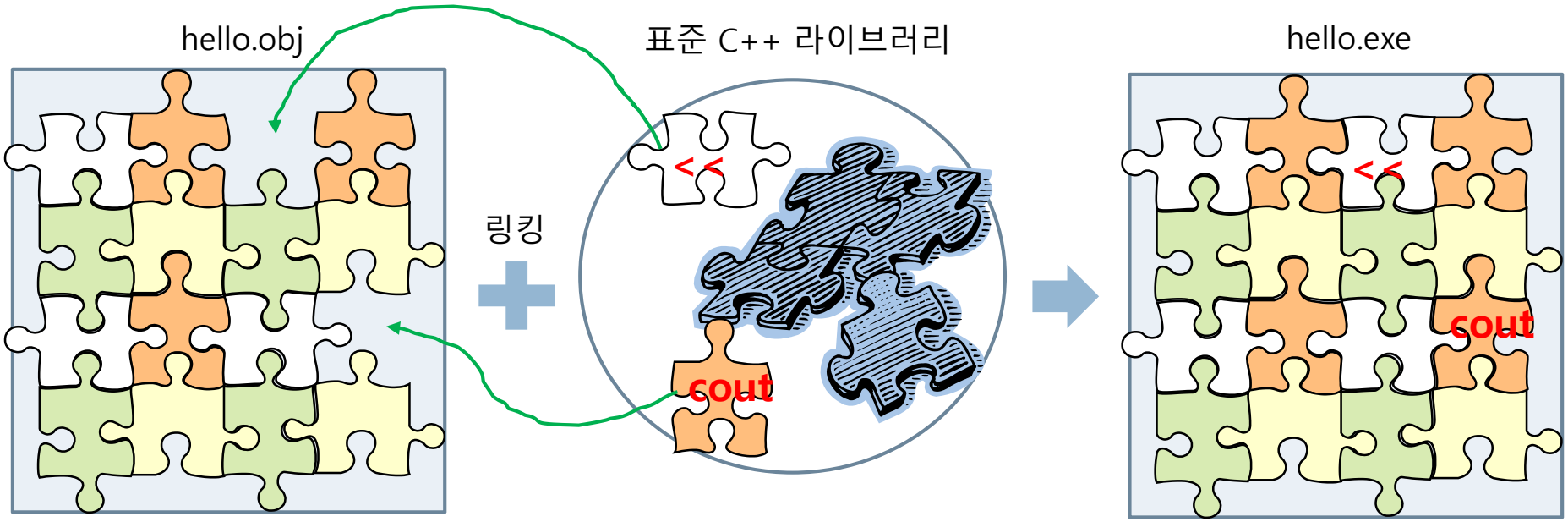
C++ 프로그램 작성 및 컴파일

- 편집
  - C++ 소스 프로그램은 텍스트 파일
    - 아무 텍스트 편집기로 편집 가능
  - C++ 소스 프로그램의 표준 확장자는 .cpp
  - C++ 통합 개발 소프트웨어 이용 추천
    - C++ 소스 편집, 컴파일, 링킹, 실행, 디버깅 등 모든 단계 통합 지원
    - 대표적인 소프트웨어 – Visual Studio
- 컴파일
  - C++ 소스 프로그램을 기계어를 가진 목적 파일로 변환
    - cpp 파일을 obj 파일로 변환

링킹

- 링킹
  - 목적 파일끼리 합쳐 실행 파일을 만드는 과정
    - 목적 파일은 바로 실행할 수 없음
  - 목적 파일과 C++ 표준 라이브러리의 함수 연결, 실행 파일을 만드는 과정

hello.obj + cout 객체 + << 연산자 함수 => hello.exe를 만듬



C++ 표준 라이브러리

- C++ 표준 라이브러리는 3 개의 그룹으로 구분
  - C 라이브러리
    - 기존 C 표준 라이브러리를 수용, C++에서 사용할 수 있게 한 함수들
    - 이름이 c로 시작하는 헤더 파일에 선언됨
  - C++ 입출력 라이브러리
    - 콘솔 및 파일 입출력을 위한 라이브러리
  - C++ STL 라이브러리
    - 제네릭 프로그래밍을 지원하기 위해 템플릿 라이브러리

STL 라이브러리

C 라이브러리

C++ 입출력 라이브러리

algorithm	complex	exception	list	stack
bitset	csetjmp	fstream	locale	stdexcept
cassert	csignal	functional	map	strstream
cctype	cstdarg	iomanip	memory	streambuf
cerrno	cstddef	ios	new	string
cfloat	cstdio	iosfwd	numeric	typeinfo
ciso646	cstdlib	iostream	ostream	utility
climits	cstring	istream	queue	valarray
clocale	ctime	iterator	set	vector
cmath	deque	limits	sstream	

*<new> 헤더 파일은 STL에 포함되지 않는 기타 기능을 구현함