2장. 추상 자료형

학습목표

- 프로그램 설계를 위해 추상 자료형을 정의해야 하는 이유를 이해한다.
- 추상 자료형의 구성요소가 무엇인지 파악한다.
- 객체지향 언어가 추상 자료형을 정의하기에 유리한 이유를 이해한다.
- 정보의 은닉, 인캡슐레이션 등 용어의 의미를 파악한다.

추상 자료형

- 자료구조보다 더 중요한 개념

- 추상 자료형
  - 抽象 資料型
  - ADT: Abstract Data Type
  - 추상 데이터 타입

- 추상 자료형
  - 프로그램의 대상이 되는 사물이나 현상을 추상적으로 정의
  - 추상적 정의이기 때문에 일반적인 정의
  - 특수한 경우에 모두 사용가능
  - 추상적 정의이기 때문에 세부 구현내용을 몰라도 사용가능

추상 자료형: 사용과 구현의 분리

- 사용자와 구현자를 분리
  - 자료형이 추상적으로 정의되어 있다.
  - 구체적인 구현내용은 구현자만 알고 있다.
  - 사용자로서는 구현내용을 몰라도 불러다 쓰기만 하면 된다.

추상화의 특징

단순 자료형

- Int x, char y; -> 볼트, 너트, 못 단위로 집을 짓기

추상 자료형

- 리스트 -> 화장실, 침실, 거실 단위로 집을 짓기

추상화

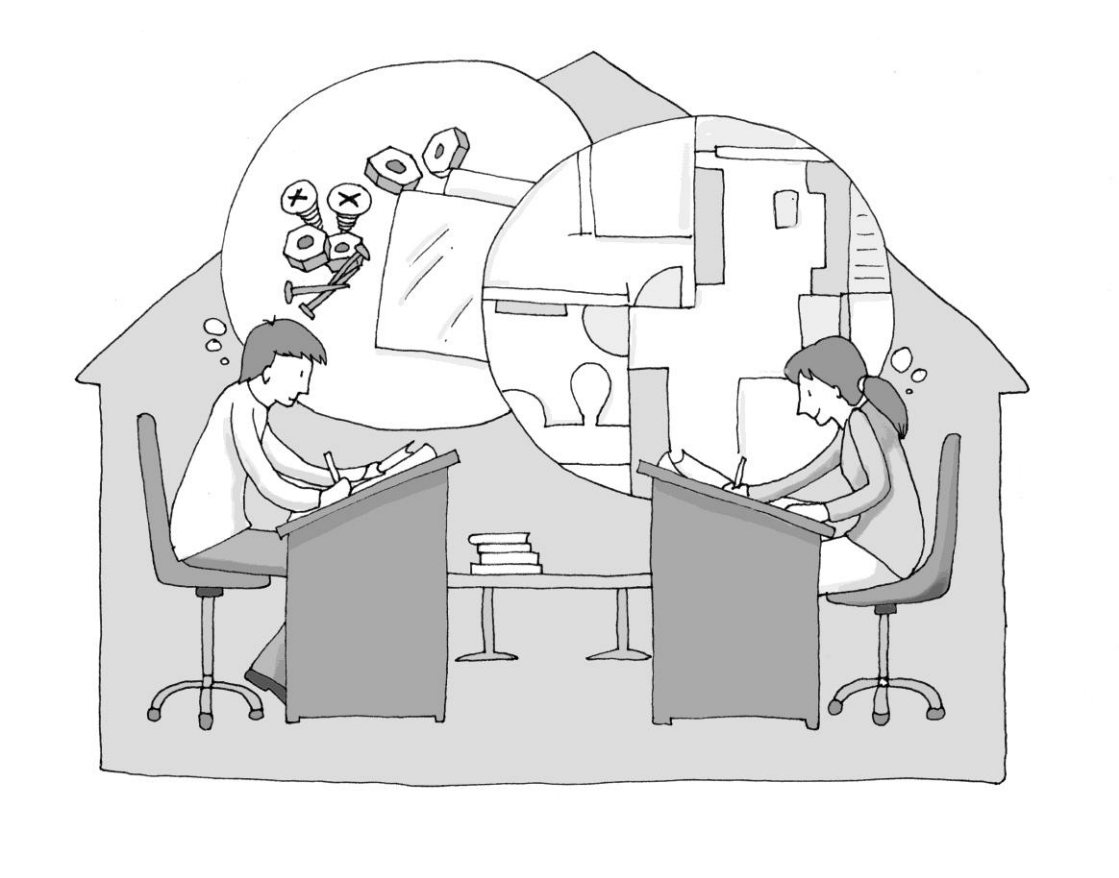
- 단지 추상적으로 그런 것이 있다고 가정하고 집을 설계하라.
- 구현이 가능할지, 누가 구현할지, 언제까지 될지는 고려치 말라.
- 추상화 수준을 높임으로써 프로그램 설계가 용이해 짐

일반화

- 일반적으로 필요할 것 같은 작업을 정의
- 특수한 경우의 작업, 구체적 작업은 회피
- 범용성이 높아짐

추상화

- 건물을 추상화한 예



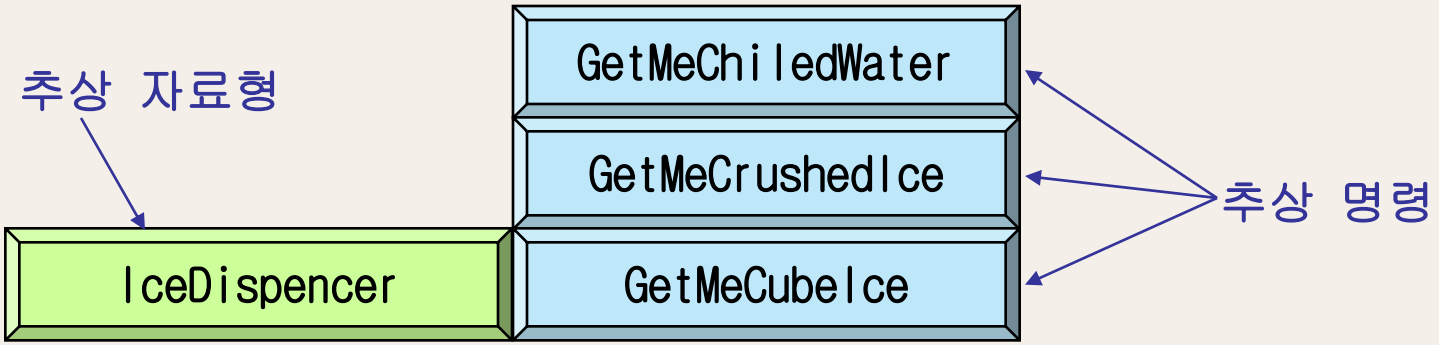
추상화

- 얼음 제조기의 추상화

```
ADT IceDispenser
   : GetMeChilledWater( );        냉수 주시요.
   : GetMeCrushedIce( );          부순 얼음 주시요.
   : GetMeCubeIce( );             각진 얼음 주시요.
```

추상화

- 필요한 작업만 명시하면 됨.



구현자 관점

- 작업을 수행하기 위한 구체적인 방법과 위한 데이터 집합

- ADT IceDispenser
  - Data
    : Water, Motor, Button 물, 모터, 버튼
  - Operation
    : GetMeChilledWater( ) 냉수 주시요의 구체적 구현
    { }
    : GetMeCrushedIce( ) 부순 얼음 주시요의 구체적 구현
    { }
    : GetMeCubeIce( ) 각진 얼음 주시요의 구체적 구현
    { }

- 자료구조
  - 물, 모터, 버튼 등의 데이터 집합
  - 데이터는 그 데이터를 가공할 작업을 전제로 설계되어야 함
  - 작업이 가장 효율적으로 수행될 수 있도록 조직화된 데이터 집합
  - 구조체(Structure)로 가져갈지 아니면 배열(Array)로 가져갈지
  - 사용자 입장에서는 자료구조에는 관심이 없음

추상 자료형을 보는 관점

- 사용자 관점과 구현자 관점의 추상 자료형

사용자 관점의 추상 자료형	구현자 관점의 추상 자료형
작업명과 용도	1) 작업의 구체적 구현방법 2) 구현을 위한 데이터 집합

추상 자료형과 C 언어

- 인터페이스 파일과 구현파일의 분리
  - 헤더 파일(.h): 인터페이스 파일, 소스 파일(.c): 구현 파일

- 헤더 파일의 예

```
typedef struct
{  int Water;                    물의 양
   int Motor;                    모터 회전수
   int Button;                   버튼 1, 2, 3
} materialType;
void GetMeChilledWater( );       냉수 주시요
void GetMeCrushedIce( );         부순 얼음 주시요
void GetMeCubeIce( );            각진 얼음 주시요
```

- 헤더 파일
  - 함수 프로토타입만 보여 줌
  - 블랙 박스(정보의 은닉, 구현을 볼 수 없음)
  - 계약서 역할(작업의 정의를 자세하고 정확하게 기술)

- 절차적 언어
  - 독자적 추상 자료형(Ice Dispencer)을 인정하지 않음
  - 따라서 추상 자료형 이름을 선언할 수 없음
  - 필요한 작업명과 작업이 가해지는 데이터 타입만을 명시

추상 자료형과 C++ 언어

- **개념적 일치**
  - 사용과 구현의 분리
  - 작업을 기준으로 정의된 데이터 타입
  - 사용자에게 구현방법을 숨김

- **선언의 일치**
  - 추상 자료형 선언 = 클래스 선언
  - 추상 자료형의 작업 = 객체 클래스의 메시지

인캡슐레이션

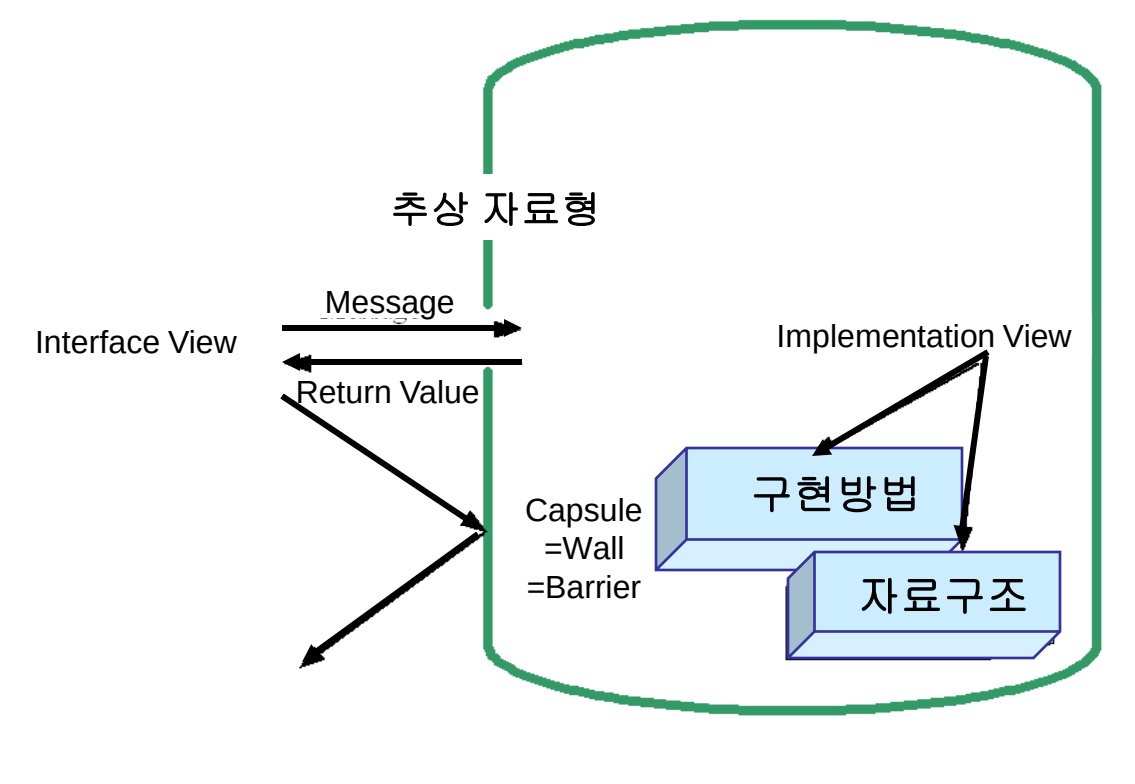
첫째 의미

- 캡슐 벽(Wall, Barrier)때문에 밖에서 안을 들여다 볼 수 없음(정보의 은닉)
- 객체 밖의 사용자가 객체 안의 구현방법이나 자료구조를 알 수 없음
- 캡슐 외부와 내부 사이에 열린 유일한 창구는 메시지

둘째 의미

- 하나 이상의 요소를 캡슐이 둘러싸고 있음
- 작업 구현방법과 자료구조를 묶어서 캡슐화
- 작업을 떠나서 자료구조를 생각할 수는 없기 때문에 묶어서 정의

인캡슐레이션


추상 자료형
Message
Interface View
Return Value
Implementation View
구현방법
Capsule
=Wall
=Barrier
자료구조

추상 자료형과 C++ 언어

- 추상 자료형 “얼음 제조기”

```
class IceDispenser                클래스 얼음 제조기
{ public:
    void GetMeChilledWater( );  냉수 주시요
    void GetMeCrushedIce( );    부순 얼음 주시요
    void GetMeCubeIce( );       각진 얼음 주시요
  private:
    int Water, Motor, Button;    메시지 실행을 위한 데이터 집합
}
```

- 멤버 함수는 멤버 데이터의 상태를 바꿔가면서 원하는 기능을 수행
  - GetMeCrushedIce( )는 Water가 얼음으로 바뀌도록 상태 변화를 유도

용어 정리

❑ 객체지향 관련 용어 정리

추상 자료형	ADT	=	Operation	+	Collection of Data
일반 용어	Program	=	Algorithm	+	Data Structure
객체지향 방법론	Class	=	Message(Interface View) or Method(Implementation View)	+	State Variable or Instance Variable
C++			Member Function	+	Member Data