



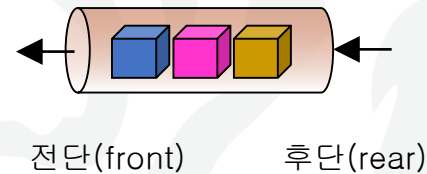
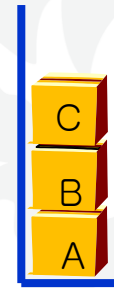
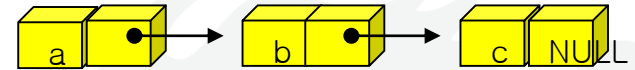
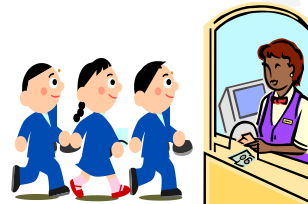
CSE2010 자료구조론

Week 1: What is Data Structure?

ICT융합학부 한진영

일상생활에서 자료구조

일상 생활에서 의 예	자료구조
물건을 쌓아 두는 것	스택
영화관 매표소 의 줄	큐
할일 리스트	리스트
영어 사전	사전, 탐색구조
지도	그래프
조직도	트리



- 사람들이 사물을 정리하는 것과 마찬가지로 프로그램에서도 자료들을 정리하는 여러 구조들이 있음 ➔ **자료구조**(data structure)

Data and Information

■ 자료(data)란?

- 현실 세계로부터 수집한 사실이나 개념의 값
- 예: 수업관련 자료(성적, 출석, 학생데이터 등), 실험관련 자료

■ 정보(information)란?

- 특정한 용도로 사용하기 위하여 자료를 처리/가공한 형태의 데이터
- 특정 의미를 가짐

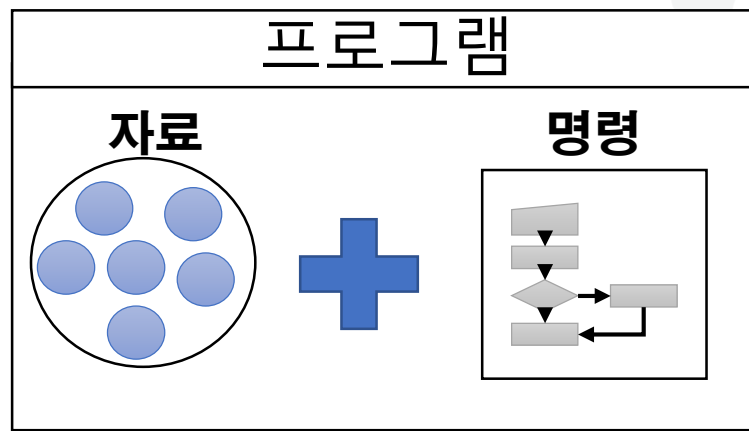
■ 자료구조(data structure)란?

- 자료의 집합; 각 자료들의 표현 방법 및 자료들 사이의 관계가 일정한 규칙에 의해 정의됨
 - 알고리즘이 활용하고자 하는 자료들의 형태와 그것들의 관계를 정의
- 알고리즘이 컴퓨터 상에서 효율적으로 동작할 수 있도록 자료를 저장하는 방법
 - 자료에 대한 처리를 효율적으로 수행할 수 있도록 자료를 조직적, 체계적으로 구분하여 표현한 것
 - 잘 설계된 자료구조는 수행시간 혹은 메모리 용량과 같은 자원을 최소한으로 사용하면서 프로그램을 효율적으로 수행하도록 함

자료구조 in SW

■ 프로그램

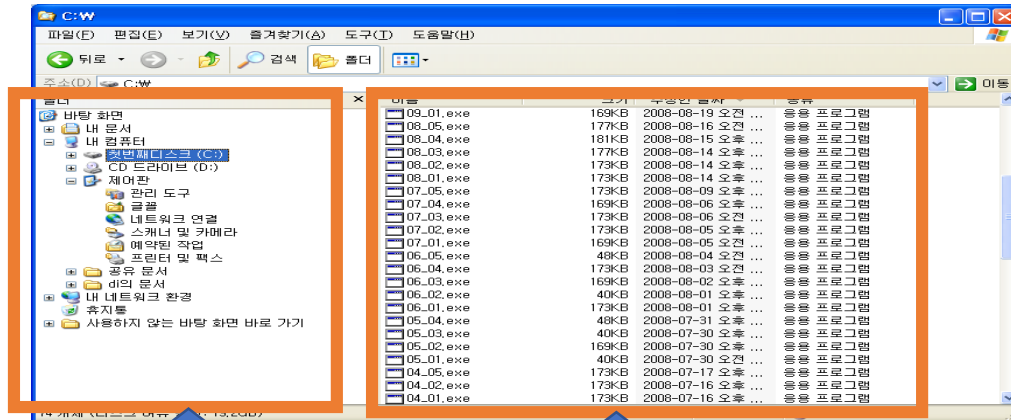
- 자료(data) + 명령(algorithm)



예	프로그램 구성	
	명령	자료
윈도우 탐색기	파일의 복사, 이동 및 삭제	파일 및 폴더의 계층 구조 정보
사전 소프트웨어	단어 검색	단어의 철자 및 의미

자료구조의 예 in SW

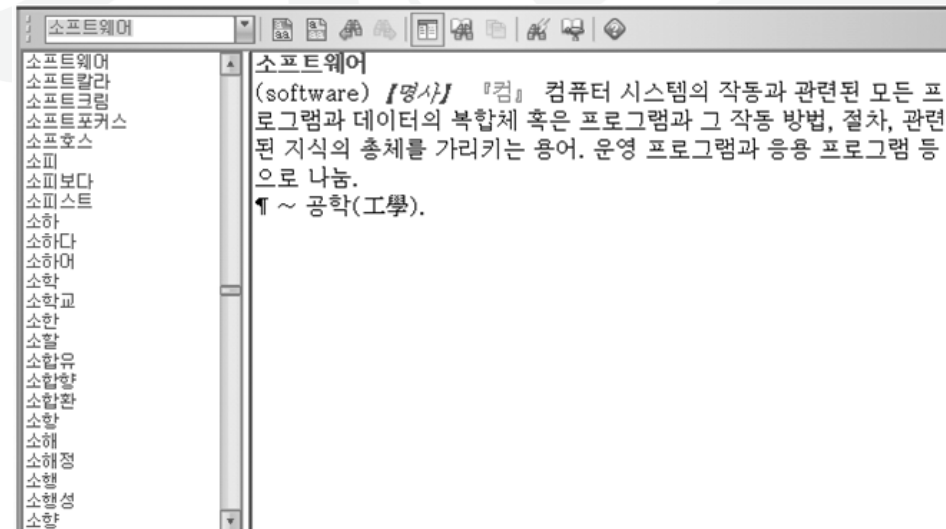
■ 윈도우 탐색기



(a) 폴더 구조 (트리)

(b) 파일 목록 (리스트)

■ 사전 소프트웨어



자료구조의 분류

자료구조

(a) 단순 구조 (primitive, simple)

정수 (int),
실수 (float, double),
문자, 문자열 (char),

(b) 선형 구조 (linear)

리스트 (list),
스택 (stack),
큐 (queue),
덱 (deque),

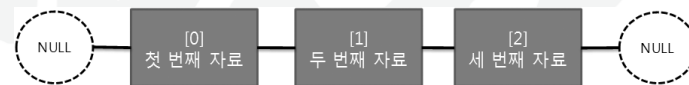
(c) 비선형 구조 (non-linear)

트리 (tree),
그래프 (graph),

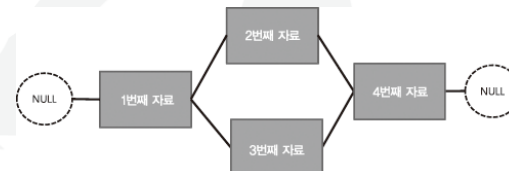
(d) 파일 구조 (file organization)

프로그래밍 언어에서 제공하는
기본적인 데이터 타입

자료들 사이의 앞뒤 관계가
일대일(1:1)인 경우



자료들 사이의 앞뒤 관계가 계층
구조(Hierarchical Structure) 혹은 망
구조(Network Structure)를 가지는 경우



자료 구조의 특징

■ Data Structure의 특징

- 효율성(Efficiency)
 - 상황에 맞는 알고리즘을 사용하여 자료를 구조화 시키기 때문에 효율적으로 동작
- 추상화(Abstraction)
 - 복잡한 자료, 모듈, 시스템으로부터 핵심적인 개념과 기능을 간추려 내는 것
 - 특정 자료구조 자체의 내부 구현은 중요하지 않고, 어떻게 사용하는지에 대해서만 알고 있으면 됨
 - 예: 구조체(C언어), 클래스(JAVA, C++)
- 재사용성(Reusability)
 - 모듈화; 자료구조를 설계할 때 특정 프로그램에 맞추어 설계하지 않고 다양한 프로그램에서 사용될 수 있도록 범용적으로 설계

자료 구조의 선택

- 소프트웨어 설계시 적절한 자료 구조의 선택은 반드시 필요함
 - 프로그램 구현의 난이도나 프로그램의 성능이 자료구조에 크게 의존
 - 먼저 자료구조가 선택되면 이를 이용하는 알고리즘의 설계는 상대적으로 명확해짐
 - 특정한 알고리즘 설계 방식이 필요한 경우, 자료구조의 선택보다 먼저 알고리즘 설계 방식이 선택되더라도 그에 따른 최선의 자료구조를 선택해야 함
- 자료구조 선택 기준
 - 자료의 처리시간, 자료의 크기, 자료의 활용 빈도, 자료의 갱신 정도, 프로그램의 용이성 고려

데이터 타입

■ 데이터 타입(data type, 자료형)

- 데이터의 집합과 연산의 집합

(예) `int` 데이터 타입

데이터: $\{ \dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots \}$

연산: $+, -, /, *, \%$

■ 추상 데이터 타입(ADT: Abstract Data Type)

- 데이터 타입을 추상적(수학적)으로 정의한 것
 - 추상화: 시스템의 간략화 된 기술/명세, 시스템의 핵심 구조와 동작에만 집중
 - 좋은 추상화란?
 - » 중요한 정보는 강조되고, 중요하지 않은 세부 사항은 제거
- 데이터나 연산이 무엇(what)인가는 정의됨
- 데이터나 연산을 어떻게(how) 컴퓨터 상에서 구현할 것인지는 정의되지 않음

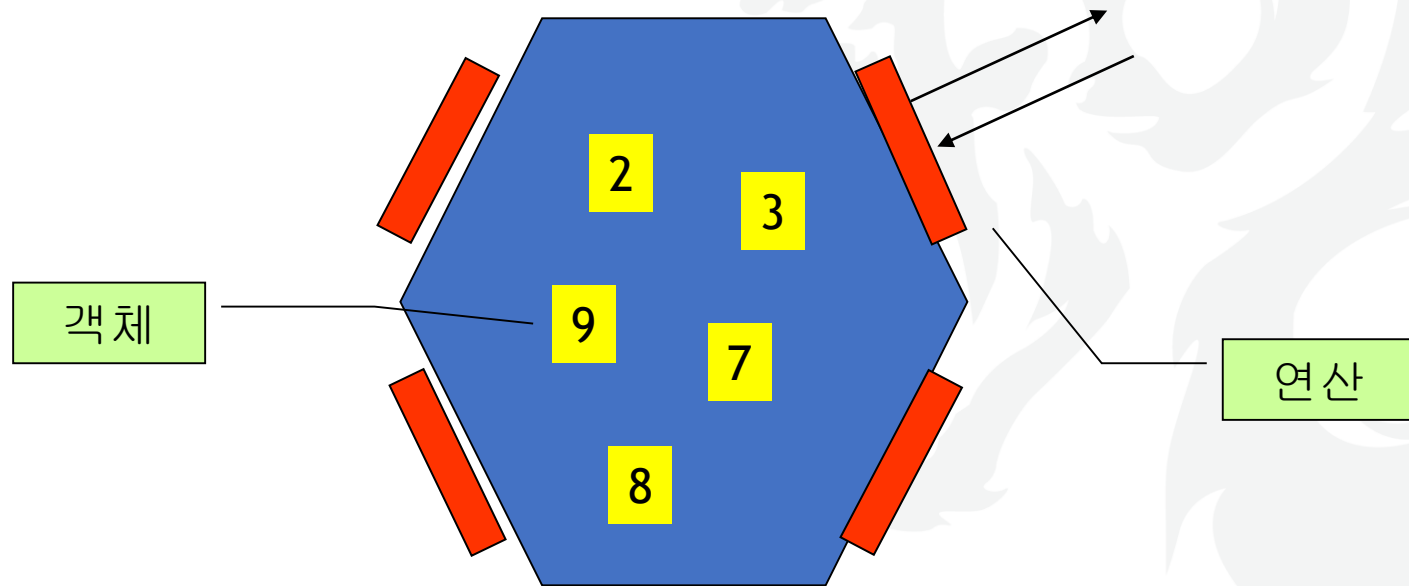
추상 데이터 타입의 정의

- 객체(Object)

- 추상 데이터 타입에 속하는 객체 정의

- 연산(Operation)

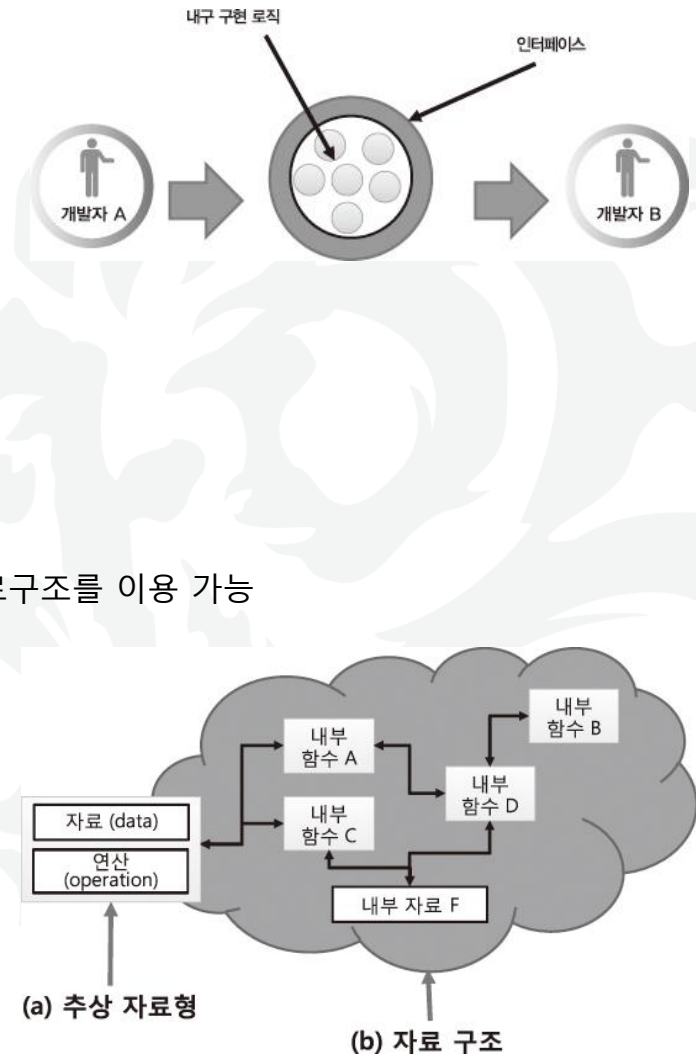
- 객체들 사이의 연산을 정의
- 추상 데이터 타입과 외부를 연결하는 인터페이스의 역할을 함



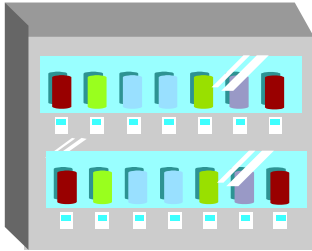
추상 데이터 타입

추상 데이터 타입의 특징

- 자료구조를 기술(표현)하는 가장 대표적인 방법
- 정보 은닉(Information Hiding)
 - 중요한 정보만을 나타내고, 중요하지 않은 정보는 숨김
 - 자료구조를 사용할 수 있는 인터페이스(Interface) 정의
 - 혹은 자료구조의 연산(Operation)들의 정의
- 자료구조의 활용 관점
 - 자료구조를 이용하는 사용자의 관점
 - 자료구조의 내부 구현 소스에 대한 분석 없이 신속하게 자료구조를 이용 가능
 - 예) 이름, 입력, 출력
 - 자료구조를 공급하는 개발자 관점
 - 자료구조를 구현하기 전에 설계도를 미리 그려보는 것



추상 데이터 타입의 이해



▪사용자들은 추상 데이터 타입이 제공하는 연산만을 사용할 수 있다.



▪사용자들은 추상 데이터 타입을 어떻게 사용하는지를 알아야 한다.



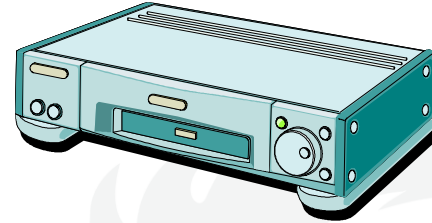
▪사용자들은 추상 데이터 타입 내부의 데이터를 접근할 수 없다.



▪사용자들은 어떻게 구현되었는지 몰라도 이용할 수 있다.



▪만약 다른 사람이 추상 데이터 타입의 구현을 변경하더라도 인터페이스가 변경되지 않으면 사용할 수 있다.



▪VCR의 인터페이스가 제공하는 특정한 작업만을 할 수 있다.

▪사용자는 이러한 작업들을 이해해야 한다. 즉 비디오를 시청하기 위해서는 무엇을 해야 하는지를 알아야 한다.

▪VCR의 내부를 볼 수는 없다.

▪VCR의 내부에서 무엇이 일어나고 있는지 몰라도 이용할 수 있다.

▪누군가가 VCR의 내부의 기계장치를 교환한다고 하더라도 인터페이스만 바뀌지 않는 한 그대로 사용이 가능하다.

추상 데이터 타입의 예

■ 자연수 정의

Nat_No

객체: 0에서 시작하여 INT_MAX까지의 순서화된 정수의 부분범위
연산:

```
zero() ::= return 0;
is_zero() ::= if (x) return FALSE;
              else return TRUE;
add(x,y) ::= if ( (x+y) <= INT_MAX ) return x+y;
              else return INT_MAX
sub(x,y) ::= if ( x<y ) return 0;
              else return x-y;
equal(x,y)::= if ( x=y ) return TRUE;
              else return FALSE;
successor(x)::= if ( (x+y) <= INT_MAX )
                return x+1;
```

Week1: What is Data Structure?

