

1주차 1차시 알고리즘의 기본 이해

【학습목표】

1. 알고리즘의 필요성을 설명할 수 있다.
2. 알고리즘의 표현방법을 학습할 수 있다.

학습내용1 : 기본개념

컴퓨터(computer)를 가지고 여러 분야의 다양한 문제들을 해결 하기 위해서는 데이터(data)를 받아들여서 데이터를 가공 처리 하여 우리가 원하는 결과로 출력하는 것을 의미한다. 이러한 데이터를 처리하여 원하는 결과를 만들어 내기 위해서는 컴퓨터는 프로그램으로 처리하게 되는데 프로그램을 작성하기 위해서는 컴퓨터가 이해 할 수 있는 프로그래밍 언어를 사용해야 한다. 프로그래밍 언어를 가지고 프로그램을 작성하기 위해서는 논리적이고 정형화된 방법으로 기술해야 하고 이러한 방법으로 표현한 것을 알고리즘(Algorithm)이라고 한다. 알고리즘을 설계하는 일반적인 방법론에는 그리디(Greedy), 분할정복방법(Divide_and_Conquer), 동적계획(Dynamic Programming)방법 등이 있다.



1. 알고리즘이란

알고리즘(Algorithm)이란 주어진 문제를 풀기 위한 논리적인 절차나 방법을 말하며 컴퓨터 프로그램을 기술함에 있어 실행 명령어들의 순서를 의미 한다. 아랍의 수학자인 무하마드 이븐 무사 알콰리즈미(Muhammad ibn Musa Al Khwarizmi)의 이름에서 유래되었으며, 알고리즘에서 가장 중요한 것은 효율성과 정확성 이라고 할 수 있는데 같은 문제를 푸는 데 있어 똑같은 결과가 나와도 처리방법에 따라 프로그램의 크기, 실행속도 등에서 차이가 있을 수 있기 때문이다.

2. 알고리즘의 특성

알고리즘은 반드시 0개 이상의 입력이 존재해야 하며 1개 이상의 출력이 존재해야 한다.

명칭	내용
효율성	알고리즘은 주어진 입력에 대해 빠른 시간에 답을 주어야 하며, 메모리공간도 효율적이어야 한다. (알고리즘은 시간적, 공간적 효율성을 갖아야한다)
정확성	알고리즘은 주어진 입력에 대해 올바른 답을 주어야 한다. (만약 결과가 출력 되지 않으면 알고리즘이라 할 수 없다)
수행성	알고리즘의 각 단계는 컴퓨터에서 수행이 되어야 한다. (알고리즘에 불분명한 표현이 있으면 프로그램 언어로 작성할 수 없게 되어 컴퓨터에서 수행시킬 수 없다)
유한성	알고리즘은 일정한 시간 내에 반드시 종료되어야 한다. (알고리즘의 수행이 종료 되지 않거나 너무 오랜 시간이 걸리면 알고리즘으로서의 가치가 없게 된다.)

3. 알고리즘의 유래

알고리즘의 유래는 기원전 300년경에 만들어진 유클리드(Euclid)의 최대공약수를 찾는 알고리즘이다. 최대공약수는 2개 이상의 자연수의 공약수들 중에서 가장 큰 수를 말한다.

유클리드(Euclid) 2개 자연수의 최대공약수는 큰 수에서 작은 수를 뺀 수와 작은 수와의 최대공약수가 같다는 성질을 이용하여 최대공약수를 구했다. 예를 들면 24와 14의 최대공약수는 $24-14=10$ 을 계산해서 10과 14의 최대공약수와 동일하다는 성질을 이용하여 다음과 같이 계산하였다. 단, 최대공약수($a, 0$)= a 이다.

최대공약수(24, 14)

=최대공약수($24-14, 14$) =최대공약수(10, 14)

=최대공약수($14-10, 10$) =최대공약수(4, 10)

=최대공약수($10-4, 4$) =최대공약수(6, 4)

=최대공약수($6-4, 4$) =최대공약수(2, 4)

=최대공약수($4-2, 2$) =최대공약수(2, 2)

=최대공약수($2-2, 2$) =최대공약수(2, 0)

최대공약수($a, 0$)= a 의 조건을 만족 최대공약수 2가 구해진다.

유클리드(Euclid)의 최대공약수 알고리즘에서 뺄셈 대신 나눗셈을 사용하면 더욱 빠르게 최대공약수를 구할 수 있다.

다음은 나눗셈으로 구한 유클리드(Euclid)의 최대공약수 알고리즘 이다.

	Euclid(a,b) 입력: 정수 a, b; 단 $(a \geq b \geq 0)$ 출력: 최대공약수(a, b)
1	if (b=0) return a
2	return Euclid(b, a mod b)

1번 줄에서 $b=0$ 이면 큰 수인 a를 최대공약수로 리턴 한다.

2번 줄에서 $b=0$ 이 아니면, 작은 수 b와 $a \bmod b$, 즉 a를 b로 나눈 나머지를 결과가 만족될 때 까지 재귀호출 한다.

최대공약수(24,14)에 대해 유클리드(Euclid)의 최대공약수 알고리즘이 수행되는 과정을 살펴보자.

Euclid(24,14)

1번 줄에서 $b=14$ 이므로 if (b=0)의 조건이 거짓이 된다.

2번 줄에서 $\text{Euclid}(14, 24 \bmod 14) = \text{Euclid}(14, 10)$ 이 된다.

1번 줄에서 $b=10$ 이므로 if (b=0)의 조건이 거짓이 된다.

2번 줄에서 $\text{Euclid}(10, 14 \bmod 10) = \text{Euclid}(10, 4)$ 이 된다.

1번 줄에서 $b=4$ 이므로 if (b=0)의 조건이 거짓이 된다.

2번 줄에서 $\text{Euclid}(4, 10 \bmod 4) = \text{Euclid}(4, 2)$ 이 된다.

1번 줄에서 $b=2$ 이므로 if (b=0)의 조건이 거짓이 된다.

2번 줄에서 $\text{Euclid}(2, 4 \bmod 2) = \text{Euclid}(2, 0)$ 이 된다.

1번 줄에서 $b=0$ 이므로 if (b=0)의 조건이 참이 되어 $a=2$ 가 최대공약수가 된다.

학습내용2 : 알고리즘의 표현 방법

1. 알고리즘의 표현법

알고리즘의 표현은 여러 가지 방법이 있으나 아래와 같이 분류 하였다.

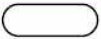
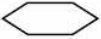

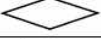




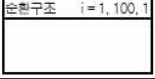
종류	내용
Natural Language (자연어)	사람이 사용하는 일반적인 언어
Flow-Chart (순서도)	알고리즘에 대한 논리적인 절차, 흐름, 처리방법 등을 그림으로 나타낸 것
Pseudo Code (의사코드)	일반적인 언어로 코드를 흉내 내어 알고리즘을 써 놓은 코드
Programming Language (프로그래밍 언어)	컴퓨터에서 사용되는 언어로 Java, C 등 과 같은 언어

일반적인 방법으로는 순서도(Flow-Chart) 와 의사 코드(Pseudo Code)등 이 사용된다.

1) 순서도

알고리즘에 대한 논리적인 절차, 흐름, 처리방법 등을 사람이 이해하기 쉽게 그림으로 표현한 것이다.

① 순서도 기호

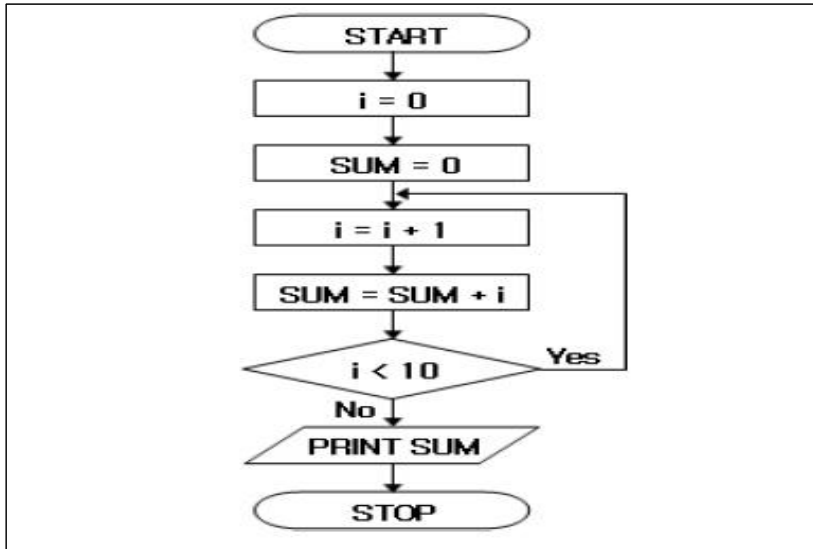
기 호	이 름	의 미
	단자 (Terminal)	순서도의 시작과 끝을 표시
	준비 (Preparation)	변수의 선언 및 초기값 부여, 배열 선언
	처리 (Process)	값을 계산하거나 대입하는 기호
	판단 (Decision)	참과 거짓을 판단하거나 조건에 맞는 경로로 분기
	입·출력 (Input/Output)	데이터의 입력과 출력
	문서 (Document)	처리된 결과를 프린터로 출력
	흐름선 (Flow Line)	각종 처리 기호의 처리 흐름을 연결
	연결자 (Connector)	다른 곳으로의 연결을 표시
	순환구조 (Loop)	우측 상단의 i=1, 100, 1은 i=초기화, 최종값, 증가치를 의미 즉, 1부터 100까지 1씩 증가하라는 의미

② 순서도의 기능

- 프로그램 코딩의 기초적인 자료 오류 수정이 용이하다.
- 업무의 내용과 프로그램을 쉽게 이해할 수 있다.
- 프로그램의 논리적인 체계 및 처리 내용을 쉽게 파악할 수 있다.
- 프로그램을 보관할 때 자료가 된다.
- 프로그램의 갱신 및 유지 관리가 용이하다.
- 문서화 하는데 있어서 근거가 된다.

③ 순서도 종류

시스템 순서도	자료의 흐름을 중심으로 하여 시스템 전체의 작업처리 내용을 종합적이고 전체적인 상태로 도시한 것	
프로그램 순서도	개략순서도	프로그램 전체의 내용을 나타낸 순서도
	상세순서도	코딩하면 곧 프로그램이 작성될 수 있을 정도로 상세하게 그려진 순서도



1에서 10까지의 합을 구하는 상세 순서도

2) 의사코드(Pseudo-code)

의사코드1)는 특정 프로그래밍 언어의 문법을 따라 쓴 것이 아니라, 일반적인 언어로 코드를 흉내 내어 알고리즘을 써놓은 코드를 말한다. 의사코드는 말 그대로 흉내만 내는 코드이기 때문에, 실제적인 프로그래밍 언어로 작성된 코드처럼 컴퓨터에서 실행할 수 없으며, 특정 언어로 프로그램을 작성하기 전에 알고리즘의 모델을 대략적으로 모델링 하는데 쓰인다.

의사 코드(Pseudo Code)기호 사용 예

문법	예제	내용
변수 ← 값;	$l \leftarrow l + 1;$	l값에 1씩 증가 하라
if (조건식) then { 명령문1; } else { 명령문2; }	if (jum>=80) then { pass ← '합격'; } else { pass ← '불합격'; }	jum 이 80점 이상이면 pass에 합격을 대입하고 아니면 pass에 불합격을 대입 하라
for (초기값; 조건식; 증가치){ 명령문; }	s=0; for (i ←1; i<=100; i ← i +1) { s ← s +i; }	초기값 s에 0을 대입하고 i의 값이 1에서 100이 될 때 까지 반복하여 합을 구하고 s에 누적하라

- 의사코드(Pseudo-code)란 가짜 코드로서 컴퓨터에서 수행되지 않으나 컴퓨터에서 수행 되는 프로그래밍 언어와 유사하게 표현되어 의사코드(Pseudo-code)라 부른다.

【학습정리】

1. 알고리즘이란

- 알고리즘(Algorithm)이란 주어진 문제를 풀기 위한 논리적인 절차나 방법을 말하며 컴퓨터 프로그램을 기술함에 있어 실행 명령어들의 순서를 의미 한다. 아랍의 수학자인 무하마드 이븐 무사 알과리즈미(Muhammad ibn Musa Al Khowarizmi)의 이름에서 유래되었으며, 알고리즘에서 가장 중요한 것은 효율성과 정확성 이라고 할 수 있는데 같은 문제를 푸는 데 있어 똑같은 결과가 나와도 처리방법에 따라 프로그램의 크기, 실행속도 등에서 차이가 있을 수 있기 때문이다.

2. 알고리즘의 표현법

알고리즘의 표현은 여러 가지 방법이 있으나 아래와 같이 분류 하였다.

종류	내용
Natural Language (자연어)	사람이 사용하는 일반적인 언어
Flow-Chart (순서도)	알고리즘에 대한 논리적인 절차, 흐름, 처리방법 등 을 그림으로 나타낸 것
Pseudo Code (의사코드)	일반적인 언어로 코드를 흉내 내어 알고리즘을 써놓은 코드
Programming Language (프로그래밍 언어)	컴퓨터에서 사용되는 언어로 Java, C 등 과 같은 언어

- 일반적인 방법으로는 순서도(Flow-Chart) 와 의사 코드(Pseudo Code)등 이 사용된다.