



# 준비운동

2020-08-31

Yong-Seok Kim (yskim@kangwon.ac.kr)

1



## 최초의 알고리즘

- ✓ 9세기경 페르시아 수학자 **알콰리즈미 (al-Khwārizmī)**
- ✓ 최초의 알고리즘: BC300년경 유클리드의 최대공약수 알고리즘
- ✓ 단순한 최대공약수 알고리즘:
- ✓ 유클리드 알고리즘:
  1. 큰 수에서 작은 수를 나눈다.
  2. 나머지가 0이면 작은 수가 최대공약수이다.
  3. 아니면 나눈 나머지와 작은 수의 최대 공약수를 구한다.

2020-08-31

Yong-Seok Kim (yskim@kangwon.ac.kr)

2



## 유클리드 최대공약수 알고리즘

```
int GCD (int x, int y)           // x >= y 라고 가정
{
    int remainder;

    remainder = x % y;
    if (remainder == 0)
        return y;
    else
        return GCD(y, remainder);
}
```



## 알고리즘

### ✓ 알고리즘이란

- ✓ 문제를 해결하기 위한 단계적인 절차
- ✓ 주어진 문제에 대해 여러 종류의 알고리즘이 있을 수 있음
- ✓ 효율적인 알고리즘을 고안하는 것이 중요

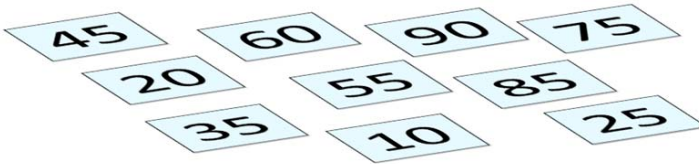
### ✓ 알고리즘은

- ✓ 절차가 명확해야 하고
- ✓ 답이 정확해야 하고
- ✓ 효율적이어야 한다.



## 최대값 찾기 알고리즘

- ✓ 카드의 숫자를 하나씩 비교하면서 본 숫자들 중에서 가장 큰 숫자를 기억해가며 진행한다.
- ✓ 마지막 카드의 숫자를 본 후에, 머릿속에 기억된 가장 큰 숫자가 적힌 카드를 바닥에서 집어 든다.
- ✓ 이렇게 찾는 방법을 **순차탐색 (Sequential Search)**이라고 한다.



## Programming (C, C++, Java)

```
int data[1000] = { 50, 30, ... };
int findMax(void)
{
    int index;

    int i;
    index = 0; i = 1;
    while (i < 1000) {
        if (data[i] > data[index])
            index = i
        i = i + 1;
    }

    return index;
}
```



# Programming (Python)

```
data = [50, 30, ... ]
def findMax():
    index = 0
    i = 1
    while i < 1000:
        if data[i] > data[index]:
            index = i
            i = i + 1
    return index
```



# C-Style Pseudo-code 표현

Input: *keytype* data[n]

Output: *indextype* index

*indextype* findMax()

```
{
    indextype index, i;

    index = 0; i = 1;
    while (i < n) {
        if (data[i] > data[index])
            index = i
        i = i + 1;
    }
    return index;
}
```

n: 문제의 크기

비교회수:  $T(n) = n-1$



# 임의의 숫자 찾기

## ✓ 순차 탐색 (sequential search)

45 20 60 35 10 55 90 85 75 25

```
keytype data[n];
indextype findValue(keytype value)
{
    indextype index;

    index = 0;
    while (index < n) {
        if (data[index] == value)
            break;
        index = index + 1;
    }
    return index;
}
```

n: 문제의 크기  
 비교회수:  $T(n)$ ?  
 $T(n) \leq n$   
 최선의 경우?  
 $T(n) = 1$   
 최악의 경우?  
 $T(n) = n$   
 $1 \leq T(n) \leq n$



# 임의의 숫자 찾기

## ✓ 이진 탐색 (binary search)

```
keytype data[n];
indextype findValue(keytype value)
{
    indextype index;

    ...

    return index;
}
```

n: 문제의 크기  
 비교회수:  $T(n)$ ?  
 $T(n) \leq \log_2 n$   
 최선의 경우?  
 $T(n) = 1$   
 최악의 경우?  
 $T(n) = \log_2 n$   
 $1 \leq T(n) \leq \log_2 n$



## 임의의 숫자 찾기 알고리즘 비교

- ✓ 문제의 크기가  $n$ 일 때 비교 회수  $T(n)$
- ✓ 순차 탐색:  $1 \leq T(n) \leq n$
- ✓ 이진 탐색:  $1 \leq T(n) \leq \log_2 n$
- ✓ 최악을 기준으로 하면  $n$  과  $\log_2 n$
- ✓ 최선을 기준으로 하면 1 과 1
- ✓ 평균을 기준으로 하면 ???



## 프로그래밍 대회

- ✓ ICPC (ACM International Collegiate Programming Contest)
  - ✓ 1970년 시작
  - ✓ ACM, IBM 지원
- ✓ SCPC (삼성 대학생 프로그래밍 경진대회)
  - ✓ 2015년 시작
- ✓ ...

# ICPC 2019 지역 예선 (2019.10.)

Asia Korea National First Round Programming Contest																	03:30
11	1 <sup>st</sup>	Cafe Mountain	Seoul National Univ...	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	752 min.	
10	2 <sup>nd</sup>	789	Seoul National Unive...	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	820 min.	
	3 <sup>rd</sup>	CMD	KAIST	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	898 min.	
9	4 <sup>th</sup>	Ternion	Seoul National Universi...	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	594 min.	
8	5 <sup>th</sup>	2019 ICPC Asia D...	KAIST	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	514 min.	
	6 <sup>th</sup>	1 WA = 5 Push Up	Korea University	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	677 min.	
7	7 <sup>th</sup>	Another LEVEL	Seoul National University	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	721 min.	
	8 <sup>th</sup>	A Bus With No Driv...	Seoul National University	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	419 min.	
7	9 <sup>th</sup>	RLC	Seoul National University	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	435 min.	
	10 <sup>th</sup>	DDuck	Incheon National University	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	442 min.	
11	11 <sup>th</sup>	..	Yonsei University	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	442 min.	
	12 <sup>th</sup>	Powered by Zigui	Korea University	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	481 min.	
13	13 <sup>th</sup>	GGOH BUS	Seoul National University	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	501 min.	

Asia Korea National First Round x +

주요 요약 | icpc2019.org/2019/preliminary/scoreboard/

Asia Korea National First Round Programming Contest

03:30

34 <sup>th</sup>	Little Piplup	Seoul National University	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	203 min.
35 <sup>th</sup>	cake&fork	Soongsil University	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	211 min.
36 <sup>th</sup>	Powerful Horse	Hanyang University	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	215 min.
37 <sup>th</sup>	Matt Watle	SungKyunKwan University	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	229 min.
38 <sup>th</sup>	Advanced Algorithm ...	Hongik University	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	236 min.
39 <sup>th</sup>	ChapaChapa	Daegu Gyeongbuk Institute of...	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	242 min.
40 <sup>th</sup>	TourlistXUm_nikeXFetr	Ajou University	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	247 min.
41 <sup>st</sup>	LatelyRegistered	Korea University	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	250 min.
42 <sup>nd</sup>	ask and the blue go	Seoul National University	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	257 min.
43 <sup>rd</sup>	-----HUMAN-----...	Korea University	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	260 min.
5	44 <sup>th</sup>	National Potato	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	265 min.
		Kangwon National University	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	265 min.
45 <sup>th</sup>	Escape_Catholic	The Catholic University of Kor...	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	271 min.
46 <sup>th</sup>	PSC		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	276 min.



# ICPC 2019 World Final Ranking

Place	Name	Solved	Time	Last solved
1	Moscow State University	10	1531	279
2	Massachusetts Institute of Technology	9	1191	278
3	The University of Tokyo	9	1386	297
4	University of Warsaw	8	891	292
5	National Taiwan University	8	1179	278
6	University of Wroclaw	8	1200	277
7	Seoul National University	7	783	146
8	KimChaek University of Technology	7	803	193
9	Sharif University of Technology	7	923	288
10	Moscow Institute of Physics & Technology	7	954	236
11	National Research University Higher School of Economics	7	990	273
12	The Chinese University of Hong Kong	7	1057	239