

2. 다음의 문제 크기 n 에 대해 알고리즘 A, B가 종료될 때까지의 시간을 측정하여 다음 테이블에 채워 넣으시오.

n	알고리즘 A	알고리즘 B
5,000	0.77597	0.00800
10,000	3.15703	0.01997
20,000	12.08703	0.03997
30,000	27.38525	0.05603
40,000	49.89807	0.08003
80,000		0.19397

(단위 : 초)

3. 알고리즘 A는 n 개의 입력에 대해 수행 시간을 $f_A(n) = an^2 + bn$, 알고리즘 B는 n 개의 입력에 대해 수행 시간을 $f_B(n) = cn \log_2 n$ 로 표현한다. (2)에서 측정된 시간을 이용하여 a, b, c 의 값을 구하라.

알고리즘 A의 경우, 계산의 편의성을 위하여 $n = 5000$ 일 때 시간과 $n = 10000$ 일 때 시간을 이용하여 계산한다. 다음의 연립 방정식을 이용하여 a, b 를 계산한다.

$$\begin{cases} 25000000a + 5000b = 0.77597 \\ 100000000a + 10000b = 3.15703 \end{cases}$$

$$50000000a = 1.60509, \quad \therefore \begin{cases} a = 0.0000000321018 \\ b = -0.000005315 \end{cases}$$

알고리즘 B의 경우 또한 마찬가지로 $n = 5000$ 일 때 시간을 이용하여 수식을 계산한다.

$$\log_2(5000) \approx 12.28771, \quad c \times 5000 \times 12.28771 = 0.00800$$

$$\therefore c = 0.000000130211$$

4. 우리나라 인구수는 5,000만명이 넘는다. $n=5,000$ 만일 때의 알고리즘 A의 수행 시간을 (3)의 결과를 이용하여 추정한다. 추정 결과를 year 단위로 표시하라.

위 결과에서 나온 a, b 값을 이용하여 알고리즘 A의 수행 시간을 계산하면 다음과 같다.

$$an^2 = 50000000^2 \times a = 80254500, \quad bn = 50000000 \times b = -265.75$$

$$an^2 + bn = 80254234.25(\text{sec})$$

$$80254234.25\text{sec} \approx 22294.84\text{hour} \approx 2.5448\text{year}$$

$$\therefore 2.5448year$$

5. 알고리즘 B를 컴퓨터로 1분간 수행할 때 해결할 수 있는 문제의 크기 n' 를 (3)의 결과를 이용하여 추정한다.

위 결과에서 나온 c 값을 이용하여 n' 을 찾기 위해서 알고리즘 B의 표현식을 조금 변경한다.

$$cn' \log_2 n' = 60sec, \quad n' \log_2 n' = \frac{60}{c}$$

이때, 결과에서 나온 c 값을 적용하여 n' 을 추정하면 다음과 같다.

$$n' \log_2 n' \approx 460790563.0092$$

$$\therefore n' \approx 19000000$$