Analýza a zložitosť algoritmov

1. Napíš pseudokód pre ax^2+bx+c

$bx+c=0$
$x=-c/b$

$$x_{1;2}=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$$

```
findRealRoots(a;b;c):
    if (a=0):
    if (b=0):
        if (c=0):
            return: „Infinite number of solutions"
        else:
            return: „The equation has no solution"
    else:
        calculate x -> x = -c/b
        return x
else:
  calculate discriminant D -> D = b^2-4ac
if (D<0):
    return: „No real roots"
else if (D=0):
    calculate x -> x -b/2a
    return x
else: (D>0)
    calculate x1; x2
```

$$x_1 = (-b + sqrt(D))/2a$$
$$x_2 = (-b - sqrt(D))/2a$$

return $x_1; x_2$

---

1. veľkosť vstupu
II. Basic operation
III. Whether the basic operation count can be different for inputs of the same size

a) Súčet n čísel

I. n
II. Sčítanie dvoch čísel
III. n-1 sčítaní, nebude sa líšiť

b Výpočet n!

I. n -> veľkosť n
II. násobenie
III. Nie; n-1 násobení

c) finding the largest element in a list of n numbers

I. n
II. Porovnávanie dvoch čísel
III. n-1 porovnaní, nebude sa líšiť

d, Euclid's Algorithm NSD(a;b); a>b

I. veľkosť a / veľkosť b / veľkosť a+b

II. modulo

III. áno, môže sa líšiť, vzhľadom na vstupné parametre

e, sieve of Eratosthenes -> nájdi: prvočísla po zadanú hranicu

I. n

II. eliminácia čísel zo zoznamu prvočísel

III. Nie

f. pen-and-pencil algorithm for multiplying two n-digit decimal integers

I. N

II. násobenie čísel

III. Nie, n^2 násobení

PR Sčítanie matíc $n \times n$

a, sčítanie dvoch čísel [Basic operation]

b, $M \times n$ matrix

$$M_{2\times 2} \times N_{2\times 2} = \begin{bmatrix} \square & \square \\ \square & \square \end{bmatrix}_{2\times 2}$$

n^2 sčítaní

c, $2n^2$ elementov

b, Násobenie matíc $n \times n$ matrix

a, násobenie

$$n^2 \cdot n = n^3$$

3. Variácia seq

↳ Počet výskytov kľúča

$O(N)$

Classical seq. scan

↳ Prvý výskyt kľúča

worst case $O(n)$

best case $O(1)$

---

4. 22 rukavíc

5 Č best case : 2

4 Ž worst case : 12

2 7

---

5. Dokážte vzorec pre počet bitov v binárnej reprezentácii celého kladného čísla

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	10	11	100	101	111	111	1000	1001

číslo n

bity b

$b = \lfloor \log_2 n \rfloor + 1$

$2^{b-1} \leq n \leq 2^{b} - 1$ ← Najväčšie

Najmenšie číslo s bitmi

$b = 3 \Rightarrow min: 2^{3-1} = 4$

$min\ 2^{3} - 1 = 7$

$2^{b-1} \leq n < 2^{b}$

$\log 2^{b-1} \leq \log_2 n < \log_2 2^{b}$

$b = \lceil \log_2 (n+1) \rceil$

$2^{b-1} \leq n < 2^{b}$

$2^{b-1} < n+1 \leq 2^{b}$

$2^{b-1} < n+1 \leq 2^{b}$ // log

$b-1 < \log_2 (n+1) \leq b$

$$b-1 = \log_2 n < b$$

$$b-1 = \lfloor \log_2 n \rfloor \Rightarrow b = \lfloor \log_2 n \rfloor + 1$$

$$\lceil \log_2 (n+1) \rceil = b$$