

Příklad 1/15



Který fragment programu z následujících dvou proběhne rychleji?
(Předpokládáme, že oba běží v identickém SW/HW prostředí.)

```
int n = 100;  
int sum = 0;  
for( i = 0; i < n; i++ )  
    for( j = 0; j < i; j++ )  
        sum += i+j;
```

```
int n = 75;  
int sum = 0;  
for( i = 0; i < n; i++ )  
    for( j = 0; j < n; j++ )  
        sum += i+j;
```

Příklad 2/15



Do následujícího kódu doplňte chybějící konstantu v podmínce tak, aby byla procedura xyz() volána právě 2100 krát.

```
for( i=0; i < 70; i++ ){  
    j = 0;  
    do{  
        if( j > ____ ){  
            xyz();  
        }  
        j++;  
    }while( j < 90 );  
}
```

Příklad 3/15



Do následujícího kódu doplňte chybějící konstantu v podmínce tak, aby byla procedura xyz() volána právě 2000 krát.

```
i = 50;
do{
  for( j=0; j < 70; j++ ) {
    if( j > ____ ) xyz();
  }
  i++;
}while( i < 150 );
```

Příklad 4/15



Do následujícího kódu doplňte chybějící výraz v podmínce tak, aby byla procedura `uvw()` volána právě 49 krát.

```
for( i = 0; i < 7; i++ ){  
    j = i;  
    while( j < ____ ){  
        uvw();  
        j++;  
    }  
}
```

Příklad 5/15



Do následujícího kódu doplňte chybějící konstantu v podmínce tak, aby byla procedura `uvw()` volána právě 85 krát.

```
i = 0;
while( i < 10 ){
    for( j = i; j < ____; j++ ){
        uvw();
    }
    i++;
}
```

Příklad 6/15



Ke zpracování k -tého řádku matice velikosti $n \times n$ je zapotřebí $2k$ operací. Celkem je ke zpracování matice zapotřebí operací

- a) $2n^2$
- b) $(n^2) / 2$
- c) $n(n+1) / 2$
- d) $n(n-1)$
- e) $n(n+1)$

Příklad 7/15



A.

Úloha, jejíž doba řešení je $C \cdot n^2$, kde n je rozsah vstupních dat, se řeší na počítači pro $n = 5000$. Je zakoupen nový počítač, který je cca 2.5 krát rychlejší. Jak je možno zvětšit rozsah vstupních dat, aby byla úloha vyřešena na novém počítači ve stejném čase?

B.

Řešte pro různé závislosti doby řešení na rozsahu vstupních dat:

B1. Doba řešení je $C \cdot n^3$.

B2. Doba řešení je $C \cdot n^{0.5}$.

B3. Doba řešení je $C \cdot n \cdot \log_2(n)$.

Příklad 8/15



A.

Stroj provádí 10^9 operací za sekundu. Pro výpočet je k dispozici 1 hodina. Určete, jaká může být maximální hodnota n , která určuje velikost vstupních dat, v případě že počet nezbytných instrukcí pro zpracování dat o velikosti n je $n^{3/2}$.

B.

Určete maximální hodnotu n pro počet nezbytných instrukcí:

B1 $n^{5/4}$.

B2 $n \cdot \log_2(n) \cdot \log_2(\log_2(n))$.

B3. $n^2 \cdot \log_2(n)$.

Příklad 9/15



Metoda A potřebuje k vyřešení úlohy $n^2 + 17$ operací, Metoda B potřebuje $2n + 80$ operací, přičemž celé číslo n popisuje rozsah vstupních dat. Pro jaká n je výhodnější použít metodu A?

Příklad 10/15



Pole obsahuje kladné a nulové prvky. Popište, jak zorganizujete jeden průchod polem, po jehož doběhnutí budou všechny nenulové prvky shromážděny na začátku pole a jejich pořadí zůstane zachováno.

Např. $\{3, 0, 0, 1, 5, 0, 4\} \rightarrow \{3, 1, 5, 4, 0, 0, 0\}$

Příklad 11/15



Každý ze dvou seznamů čísel je uspořádán v neklesajícím pořadí. Popište, jak vytvoříte třetí seznam, který bude obsahovat pouze taková čísla, která se vyskytují v obou daných seznamech. Musí vám stačit jeden průchod každým z daných seznamů.

Příklad 12/15



Seznam obsahuje kladná čísla, záporná čísla a nuly v nahodilém pořadí. Najděte takový souvislý podseznam, v němž součet všech jeho prvků je maximální možný mezi všemi souvislými podseznami. Uvažte, zda na to může stačit jeden průchod daným seznamem.

Příklad 13/15



Seznam obsahuje $N+1$ celých čísel, každé leží v intervalu $\langle 1, N \rangle$, čísla nejsou v seznamu nijak uspořádána. Víme, že v seznamu se vyskytuje jedno číslo dvakrát, ostatní jen jednou. Určete duplikované číslo. Musí vám stačit jeden průchod seznamem a konstantně velká přidaná paměť.

Příklad 14/15



Je dána zafixovaná matice M o rozměru $N \times N$. Máme postupně odpovídat na množství dotazů stejného formátu:

"Jaký je součet všech hodnot v podmatici, která má levý horní roh na pozici (i_1, j_1) a pravý dolní roh na pozici (i_2, j_2) ?"

Hodnoty i_1, j_1, i_2, j_2 budou v každém dotazu obecně jiné.

K dispozici máte paměťový prostor stejně velký jako zabírá M .

Určete, jaké hodnoty si musíte předpočítat, abyste na každý dotaz odpověděli v co nejkratším čase a nezávisle na velikosti hodnot i_1, j_1, i_2, j_2 .

Příklad 15/15



V rovině je dána kružnice se středem v počátku a poloměrem R . Popište, jak určíte, kolik celočíselných mřížových bodů leží uvnitř této kružnice. Neprocházejte všechny mřížové body ve čtverci o velikosti $2R \times 2R$, využijte pouze mřížové body ležící blízko kružnice. Napište kompletní kód Vašeho řešení.