

# Výkon a profilování

Jiří Vokřínek

Katedra počítačů

Fakulta elektrotechnická

České vysoké učení technické v Praze

Přednáška 10

**B6B36PJV – Programování v JAVA**

Výkon

Profilování

# Část I

## Výkon a profilování

# Výkon aplikace

Proč nás zajímá výkon aplikace?

- Využití paměti.
- Doba spuštění.
- Škálovatelnost na velikost vstupu.
- Responsivita aplikace.
- Rychlost zpracování dat.

Ve vývojovém cyklu aplikace

- Analýza – návrh – implementace – test (benchmark) – profilování a optimalizace – nasazení.

# Měření výkonu

- Monitorování.
  - Sledování chování aplikace.
  - Součástí vývoje i provozu aplikace.
  - Identifikace chyb a rozporů.
- Profilování.
  - Zasahuje do běhu (analýza kódu, snižuje výkon).
  - Získání dat o výkonu aplikace za běhu.
  - Zaměřuje se na konkrétní problémy.
- Ladění (tuning).
  - Známé výkonové požadavky.
  - Monitorování a/nebo profilování.
  - Změny ve zdrojovém kódu, nastavení JVM apod.

# Monitorování

## Co lze sledovat?

- Vytížení procesoru.
- Využití paměti (Java heap).
- Počet vláken.
- Aktivita Garbage Collectoru.

## Nástroje

- Nástroje operačního systému.
- Služby JVM.
- Vlastní ad-hoc sběr dat.

# Profilování

## Profilování CPU

- Proč: vysoké zatížení procesoru.
- Hledáme: metody s výrazným *self-time*.
- Výsledek: Zlepšení rychlosti zpracování, změny algoritmů a návrhu aplikace.

## Využití paměti

- Proč: GC se často spouští, aplikace zabírá příliš mnoho paměti.
- Hledáme: objekty v velkém množství alokované paměti, velké počty instancí objektů.
- Výsledek: výkonostní problémy, vzory práce s pamětí, strategie použití paměti.

# Profilování

## Memory leaks

- Proč: využití paměti roste v čase bezdůvodně.
- Hledáme: nestandardní velikost alokované paměti.
- Výsledek: Odstranění chyby v kódu.

## Přezámkování

- Proč: nadměrné použití vláken, časté přepínání kontextu.
- Hledáme: mnoho vláken ve stavu *wait*.
- Výsledek: Odstranění chyby v kódu.

## Nástroje

- např. NetBeans profiler.



# Profilování v NetBeans

<https://netbeans.org/kb/docs/java/profiler-intro.html>

[https://netbeans.org/kb/articles/nb-profiler-uncoveringleaks\\_pt1.html](https://netbeans.org/kb/articles/nb-profiler-uncoveringleaks_pt1.html)

- Příklad – vícevláknové sčítání.

`lec10/ProfilingAddition`

- Příklad – vícevláknové zpracování dat.

`lec10/ProfilingList`

- Příklad – optimalizované vícevláknové zpracování dat.

`lec10/ProfilingListBetter`

# Profilování v NetBeans

- Příklad – vícevláknové zpracování dat – změna API.

`lec10/ProfilingArray`

- Příklad – vícevláknové zpracování dat – záměna knihovní funkce.

`lec10/ProfilingArrayParSort`

- Příklad – paralelní merge sort.

`lec10/ProfilingMergeSort`

# Shrnutí přednášky

# Diskutovaná témata

- Výkon aplikace
- Profilování v NetBeans
- Příklady
  
- Příště: pokračování ...

# Diskutovaná témata

- Výkon aplikace
- Profilování v NetBeans
- Příklady
  
- Příště: pokračování ...