

ADSO

# 1. Základní pojmy

(prezentace k učebnici)

Ivan Ryant

# Agenda

- **Základní pojmy**
- Úloha abstraktních datových typů
- Posloupnosti a operace s nimi
- Vyhledávací datové struktury
- Vyhledávací posloupnost
- Algoritmy řazení
- Stromy
- Rozptýlené tabulky
- Prohledávání do hloubky a do šířky
- Práce s grafy
- Techniky návrhu efektivních algoritmů

# Základní pojmy

- Algoritmus
- Výpočtová složitost

# Algoritmus

- Je to vágní pojem.
  - Zpřesňuje se např. pomocí Turingova stroje.
- Jaké vlastnosti má mít?
- Používají se nealgoritmické programy?

# Algoritmus má mít tyto vlastnosti

- **Determinovanost**
  - určitost každého kroku – je neuskutečnitelná
- **Konečnost**
  - nemusí být rozhodnutelná
- **Rezultativnot**
  - tj. algoritmus dává výsledek
- **Hromadnost**
  - tj. algoritmus zpracovává různá vstupní data
- **Účinnost**
  - „efektivní procedura“

# Nealgoritmické programy se běžně používají

- Nekončí
  - fotoaparát
- Nejsou hromadné
  - výpočet čísla řadou
  - programky na jedno použití – např. na kalkulačkách
- Obsahují takový systém paralelních procesů, že elementární kroky nejsou determinované
  - webový server
  - „strange behavior“
- Nemají dobře opakovatelné chování, např.:
  - vlivem reálně-časových omezení
  - vlivem zpracování vnějších událostí

# Výpočtová složitost

- Časová (počet kroků výpočtu)
  - př.: výpočet funkce řadou
- Prostorová (nároky na paměť)
  - př.: tabulka funkčních hodnot

Nejde o složitost struktury, je to spíš **náročnost**.

Podobně: Nejde ani o čas, ani o prostor ve fyzikálním významu.

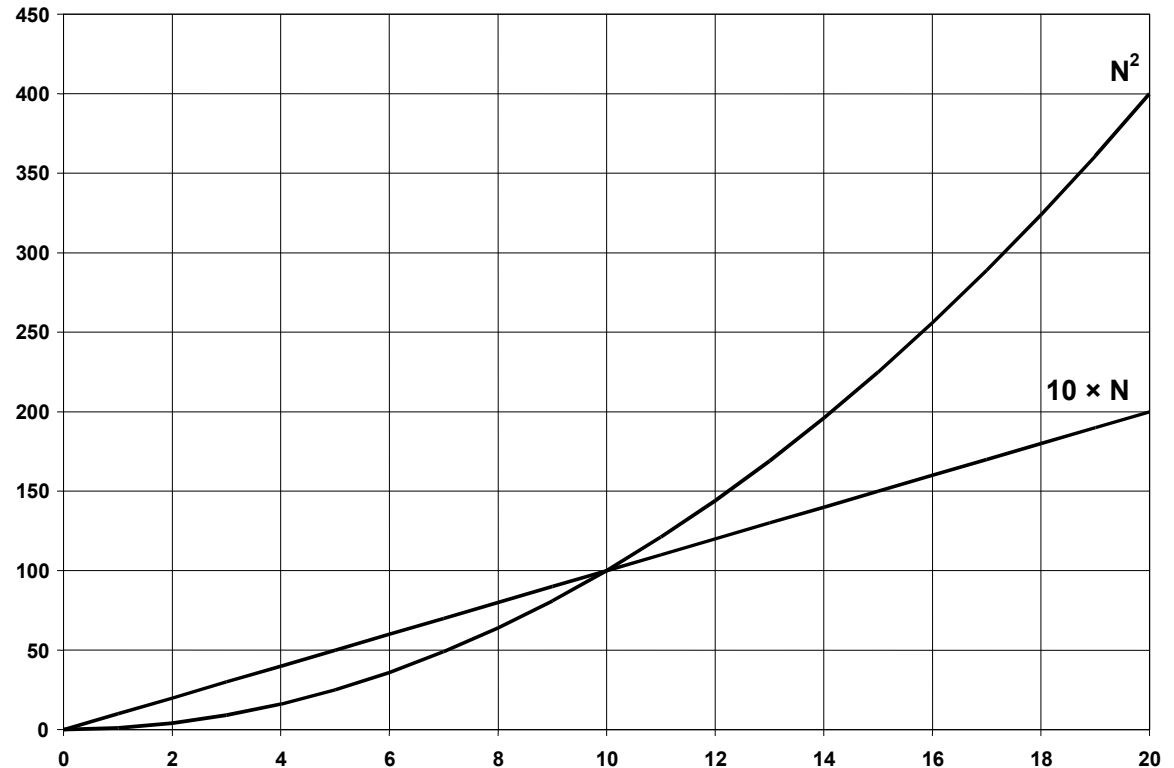
# Výpočtová složitost

<b>konstantní</b>	$C, 1$ apod.	např. přístup k prvku pole
<b>logaritmická</b>	$\log N$	např. hledání prvku ve vyhledávacím stromě s $N$ vrcholy
<b>lineární</b>	$N$	např. prohledání spojového seznamu
<b>lineárně logaritmická</b>	$N \cdot \log N$	např. seřazení pole heapsortem
<b>kvadratická</b>	$N^2$	např. cyklus v cyklu
<b>exponenciální</b>	$k^N$	např. hledání cesty dlouhé $N$ hran ve stromě nebo ve stavovém prostoru
<b>superexponenciální</b>	$\gg k^N$	např. Ackermannova funkce

# Výpočtová složitost

Asymptotická  
složitost:

Formální definice  
tříd složitosti  $O$ :



$f$  patří do třídy  $O(g)$ , když od jistého  
přirozeného  $N_0$  je  $f(N) \leq C_f \cdot g(N)$

# Výpočtová složitost

- Výpočtovou složitost vyjadřujeme zpravidla jako funkci počtu nebo hodnoty dat zpracovávaných algoritmem.
- Zajímá nás jen nejrychleji rostoucí člen mnohočlenu, zanedbáváme konstanty.
- Algoritmy s výpočtovou složitostí menší než exponenciální bývají dobře použitelné, superexponenciální algoritmy jsou obvykle nepoužitelné.
- K formálnímu vyjádření slouží zejména třídy složitosti  $O(g)$ .
- Výpočtovou složitost můžeme zjišťovat také empiricky – provozním měřením.

# Konec

Tato prezentace patří k učebnici *Algoritmy a datové struktury objektově* od Ivana Ryanta. Obsahuje texty a obrázky z této učebnice.

Tato prezentace smí být volně šířena, ale vždy i s tímto snímkem. Citujete-li, vyznačte zřetelně citát v plném rozsahu a uveďte zdroj:

RYANT, Ivan. *Algoritmy a datové struktury objektově*. Praha: Ivan Ryant, 2017. ISBN 978-80-270-1660-0