

# 1 Hodnocení kvality algoritmů

## 1.1 Aproximativní algoritmy

Existuje celá řada neúnosných optimalizačních problémů (NPO), které je ale nutno v praxi řešit. Metody řešení lze rozdělit na *deterministické* a *náhodné a kombinované*. Mezi deterministické patří *aproximativní* (zaručena hodnota chyby v nejhorším případě) a *pseudopolynomiální algoritmy*, metody náhodné a kombinované zastupují *randomizované algoritmy* (s danou statistikou charakteristikou chyby v průměrném případě).

## 3.1 Pseudopolynomiální algoritmy

**Pseudopolynomiální algoritmus** Algoritmus, jehož počet kroků závisí polynomiálně na velikosti instance, ale závisí dále na parametru, který s velikostí instance *nesouvisí*.

## 3.2 Aproximativní algoritmy

Aproximativní algoritmy určují tři třídy aproximovatelných problémů. Třidu aproximovatelných problémů APX, třidu libovolně přesně aproximovatelných problémů PTAS a třidu libovolně přesně a rychle aproximovatelných problémů FPTAS.

## 1.2 Definice chyby

**Relativní kvalita** Algoritmus APR má *relativní kvalitu*  $R$ , jestliže

$$R \geq \max_{\forall I} \left\{ \frac{C(APR(I))}{C(OPT(I))}, \frac{C(OPT(I))}{C(APR(I))} \right\}$$

Pro  $R$  rovno jedné je algoritmus zaručeně přesný, pro  $R$  jdoucí do nekonečna nedává žádnou záruku přesnosti.

**Relativní chyba** Algoritmus APR má *relativní chybu*  $\varepsilon$ , jestliže

$$\varepsilon \geq \max_{\forall I} \left\{ \frac{|C(APR(I)) - C(OPT(I))|}{\max\{C(OPT(I)), C(APR(I))\}} \right\}$$

Pro  $\varepsilon$  rovno nule je algoritmus zaručeně přesný, pro  $\varepsilon$  rovno jedné nedává žádnou záruku přesnosti.

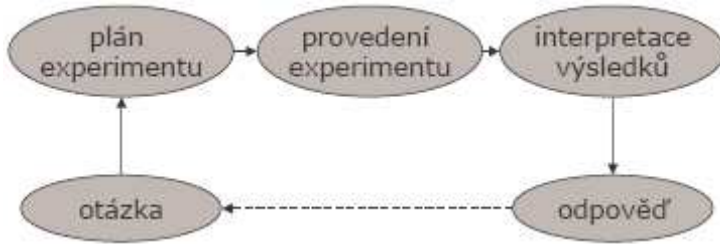
Značení ve vzorcích má tento význam:

- $C(S)$  je hodnota optimalizačního kritéria řešení  $S$
- $APR(I)$  je aproximované řešení instance  $I$
- $OPT(I)$  je optimální řešení instance  $I$

Relativní chyba a relativní kvalita jsou vzájemně převoditelné vztahem

$$\varepsilon = 1 - \frac{1}{R}$$

### 1.3 Experimentální hodnocení algoritmů



Odpověď může vyvolávat další otázky.

Otázky: Je algoritmus A lepší než B?

Platí to i pro praktické instance?

Pro praktické instance reprezentované těmito zkušebními úlohami, je stále A lepší než B?

Algoritmy mají různé parametry, otázkou je jak je nastavit aby se dosáhlo kýženého výsledku.

1. Počáteční ohodnocení  $Y$ : každou proměnnou ohodnoť 0 nebo 1 se stejnou pravděpodobností.
2. S pravděpodobností  $0 < q < 1$  proved' 3 jinak proved' 4.
3. Najdi ohodnocení  $Y'$ , které se liší od  $Y$  v právě jedné proměnné některé nesplněné klauzule
4. Najdi ohodnocení  $Y'$ , které se liší od  $Y$  v právě jedné proměnné a poskytně nejvíce splněných klauzulí
5.  $Y \leftarrow Y'$ . Pokud nejsou všechny klauzule splněny nebo vyčerpán stanovaný počet kroků, opakuj 2.

co tam mám napsat, aby to počítalo?

Experimentálním měřením (náhodný generátor dává různé parametry), sleduje se čas a kvalita výstupního řešení.

