Týden 5

Přednáška

Přednáška se nekonala (velikonoční pondělí).

Cvičení

Prezentace referátů

Referát č. 7 (Hltavý algoritmus 1)
Vysvětlete (na vhodně zvoleném případu), jak lze problém (ze studijního textu)

> *Název problému*: *Výběr aktivit*
>
> *Vstup*: množina konečně mnoha aktivit $\{1, 2, \dots, n\}$ s pevně určenými časovými intervaly (s_1, f_1), (s_2, f_2), ..., (s_n, f_n), kde $(\forall i, 1 \leq i \leq n) : s_i < f_i$
> *Výstup*: množina obsahující největší možný počet vzájemně kompatibilních aktivit (tj. aktivit s vzájemně se nepřekrývajícími intervaly)

řešit hltavým (greedy) algoritmem.
Ukažte myšlenku indukce podle počtu aktivit n prokazující, že uvedený přístup skutečně vede k optimálnímu řešení.
Referát č. 8 (Hltavý algoritmus 2)
Připomeňte na vhodně zvoleném případu, jak se řeší problém konstrukce minimální kostry grafu hltavým přístupem, a ilustrujte myšlenku důkazu toho, že tento přístup skutečně vede k optimu. (Můžete vyjít z popisu ve studijním textu a podle potřeby použít další materiály.)
Referát č. 9 (Dynamické programování)
Algoritmus (Cocke-Younger-Kasami) pro rozpoznávání bezkontextových jazyků (aplikace metody dynamického programování):

Mějme dánu bezkontextovou gramatiku G v tzv. Chomského normální formě, tedy s pravidly pouze typu $\boxed{X \longrightarrow YZ}$ a $\boxed{X \longrightarrow a}$. Algoritmus pro zadané (terminální) slovo w zjistí, zda $w \in L(G)$.

Nástin: Označme $w = a_1 a_2 \dots a_n$. Systematicky vyplňujeme (dvourozměrné) pole D tak, že na závěr bude $D[i, j]$ $(1 \leq i \leq n,\ 0 \leq j \leq n-i)$ obsahovat množinu právě těch neterminálů X, z nichž lze odvodit $a_i a_{i+1} \dots a_{i+j}$.

Vysvětlete tento algoritmus ilustrací na vhodném příkladu.
(Další podklady je možno najít např. na
`http://www.cs.vsb.cz/jancar/VYCSLOZ/vycsloz.htm`, referát 4.)

Příklady

Příklad 5.1

Navrhněte bezkontextové gramatiky generující následující jazyky:

- $L_1 = \{\, w \in \{a,b\}^* \mid w \text{ obsahuje podslovo } baab \,\}$
- $L_2 = \{\, w \in \{a,b\}^* \mid |w|_b \bmod 3 = 0 \,\}$
- $L_3 = \{\, ww^R \mid w \in \{a,b\}^* \,\}$
- $L_4 = \{\, 0^n 1^m 0^n \mid m,n \geq 0 \,\}$
- $L_5 = \{\, 0^n 1^m \mid 1 \leq n \leq m \leq 2n \,\}$

Příklad 5.2

Uvažujme jazyk sestávající ze všech booleovských formulí s proměnnými $x1, x2, \dots$ a logickými spojkami $\neg, \wedge, \vee$; mohou se v nich používat závorky $($, $)$, ale není nutné plně závorkovat. Každá taková formule je tedy řetězcem v abecedě

$$\Sigma = \{\, x, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, \neg, \wedge, \vee, (,) \,\};$$

jako příklad může sloužit řetězec $(\neg x15 \vee x2 \wedge x5) \wedge \neg x21 \vee \neg(x2 \vee x5)$, který do jazyka patří. (Samozřejmě zde můžeme preferovat přehlednější zápis $(\neg x_{15} \vee x_2 \wedge x_5) \wedge \neg x_{21} \vee \neg(x_2 \vee x_5)$, ale to není podstatné.)

Navrhněte co nejjednodušší bezkontextovou gramatiku generující uvedený jazyk.

Takto navržená (jednoduchá) gramatika asi není jednoznačná; ověřte. Zkonstruujte pak pro stejný jazyk jednoznačnou gramatiku, u níž derivační stromy přirozeně odpovídají obvyklé prioritě operátorů: negace váže silněji než konjunkce a konjunkce váže silněji než disjunkce.

Příklad 5.3

Zkuste zjistit, zda pro následující gramatiku G je $L(G) \neq \emptyset$, čili zda lze z neterminálu S vygenerovat alespoň jedno terminální slovo.

$S \longrightarrow aS \mid AB \mid CD$
$A \longrightarrow aDb \mid AD \mid BC$
$B \longrightarrow bSb \mid BB$
$C \longrightarrow BA \mid ASb$
$D \longrightarrow ABCD \mid \varepsilon$

Uměli byste svůj postup zobecnit, tedy navrhnout algoritmus, který toto zjišťuje pro jakoukoli zadanou bezkontextovou gramatiku?