

Příklady na cvičení z Programovacích jazyků a překladačů

1. cvičení - Syntaktické grafy, gramatiky

Sestrojte syntaktický graf a gramatiku pro následující jazyky:

- Jazyk generující posloupnost symbolů A, nebo prázdné slovo
- Jazyk generující posloupnost symbolů A
- Jazyk generující posloupnost symbolů A oddělených čárkou
- Deklarace proměnných, které mohou být buď typu **int**, nebo **double**
double x,z,y,...;

```
...  
int k,l,m,...;
```

- Příkaz case:

```
case E of  
    n,n,... : S;  
    n,n,... : S;  
    ...  
    n,n,... : S  
else S  
end
```

2. cvičení – Regulární výrazy, automaty, gramatiky a jejich vzájemné převody, LEX

Pro následující jazyky vytvořte konečný automat, regulární výraz, gramatiku a zápis pro LEX:

- Konečný automat pro regulární výraz $(a|b)^*abb$.
- Reálná konstanta v jazyku C
- Jazyk přijímající lichý počet jedniček
- Celočíselné konstanty v C

3. cvičení – Množiny FIRST, FOLLOW, rozkladové tabulky, analýza rekurzivním sestupem

- Pro zadanou gramatiku vypočítejte jednotlivé množiny FIRST a FOLLOW. Dále otestujte zda jde o LL(1) gramatiku

```
S -> aBC | Cb
```

```
B -> bB | e
```

```
C -> dCb | BB
```

kde e je prázdné slovo

- Pro gramatiku z předchozího příkladu vytvořte rozkladovou tabulku

- Předpokládejte následující konstrukci příkazu:

```
S -> if E then S | if E then S else S | skip
```

Vytvořte pro něj rozkladovou tabulku. V případě konfliktu navrhněte řešení jak v případné implementaci tento konflikt odstranit.

- Pro LL(1) gramatiku aritmetického výrazu vytvořte implementaci syntaktického analyzátoru rekurzivním sestupem.

```
E -> TE'
```

```
E' -> +TE' | -TE' | e
```

```
T -> FT'
```

```
T' -> *FT' | /FT' | e
```

```
F -> (E) | n
```

Navrhněte úpravy tak aby bylo možné zadaný výraz i vyhodnotit.

- e) Pro gramatiku příkazu CASE z prvního cvičení vypočítejte množiny FIRST a FOLLOW a implementujte jedno netriviální pravidlo rekurzivním sestupem
- f) Pro následující gramatiku vypočítejte množiny FIRST a FOLLOW
- $$S \rightarrow Ba \mid CB \mid aA$$
- $$A \rightarrow aBc \mid e$$
- $$B \rightarrow b \mid e$$
- $$C \rightarrow Bc \mid c$$
- g) Odstraňte z následující gramatiky levou rekurzi
- $$A \rightarrow AB \mid Ac \mid d$$
- $$B \rightarrow bB \mid e$$

4. cvičení – Atributové gramatiky

- a) Pro seznam, který může obsahovat vnořené seznamy s minimálně jedním prvkem (např. $[3,[[7,6],1],[2]]$), sestrojte gramatiky, tak aby jedna obsahovala e pravidlo a jedna jej neobsahovala. Následně vytvořte z těchto gramatik atributové gramatiky, které vypočítají maximální hodnotu v seznamu, bez ohledu na zanoření, a součet všech prvků.
- b) Vytvořte gramatiku, která generuje binární číslo a tu upravte na atributovou gramatiku provádějící převod na dekadickou hodnotu.
- c) Pro uvedenou gramatiku generující binární reálné číslo vypočítejte pomocí atributové gramatiky hodnotu tohoto čísla v dekadické soustavě
- $$S \rightarrow L.L$$
- $$L \rightarrow LB$$
- $$B \rightarrow 0$$
- $$B \rightarrow 1$$