

Programiranje I

Beleške sa vežbi

Smer *Informatika*
Matematički fakultet, Beograd

Jelena Tomašević

November 1, 2005

Sadržaj

1		5
1.1	Meta jezici: EBNF, sintaksni dijagrami	5
1.1.1	BNF	5
1.1.2	EBNF	6
1.1.3	Sintaksni dijagrami	8

Čas 1

1.1 Meta jezici: EBNF, sintaksni dijagrami

1.1.1 BNF

Meta jezik je jezik koji služi da se pomoću njega opiše neki drugi jezik ili isti taj jezik. Tako se na primer služimo srpskim jezikom da bismo opisali gramatiku srpskog jezika. Bitno je razlikovati term meta jezika od terma jezika koji se opisuje.

BNF(Bekusova normalna forma) je formalni meta jezik za predstavljanje kontekstno-slobodnih gramatika odnosno gramatika programskih jezika.

Meta simboli BNF-a su:

- `::=` u značenju "je definisano kao"
- `|` u značenju "ili"
- `< >` uglaste zagrade koje se koriste da uokvire odgovarajući ne-terminal.

Uloga uglastih zagrada je takođe da razdvoji ne-terminalne od terminalnih simbola koji se pišu pod navodnicima.

Sledi nekoliko primera BNF-a :

- BNF za cifru.

```
<cifra> ::= "1" | "2" | "3" | "4" | "5" | "6" | "7" | "8" | "9" | "0" ;
```

- BNF za neoznačen ceo broj.

```
<NeoznaceniCeoBroj> ::= <cifra> | <cifra> <NeoznaceniCeoBroj>;  
<cifra> ::= "1" | "2" | "3" | "4" | "5" | "6" | "7" | "8" | "9" | "0" ;
```

Drugo pravilo može da se napiše i kao:

```
<NeoznaceniCeoBroj> ::= <cifra> | <NeoznaceniCeoBroj> <cifra> ;
```

- BNF za ceo broj.

```

<CeoBroj> ::= <NeoznaceniCeoBroj>
            | "+" <NeoznaceniCeoBroj>
            | "-" <NeoznaceniCeoBroj>
<NeoznaceniCeoBroj> ::= <cifra> | <cifra> <NeoznaceniCeoBroj>;
<cifra> ::= "1" | "2" | "3" | "4" | "5" | "6" | "7" | "8" | "9" | "0" ;

```

- BNF za realne brojeve.

```

<RealanBroj> ::= "-" <NeoznaceniRealanBroj>
              | <NeoznaceniRealanBroj>;
<NeoznaceniRealanBroj> ::= <NeoznaceniCeoBroj>
                          | <NeoznaceniCeoBroj> "." <NeoznaceniCeoBroj>;
<NeoznaceniCeoBroj> ::= <cifra> | <cifra> <NeoznaceniCeoBroj>;
<cifra> ::= "1" | "2" | "3" | "4" | "5" | "6" | "7" | "8" | "9" | "0" ;

```

- BNF za identifikator.

```

<identifikator> ::= <slovo>
                  | <identifikator> <slovo>
                  | <identifikator> <cifra>;
<cifra> ::= "1" | "2" | "3" | "4" | "5" | "6" | "7" | "8" | "9" | "0" ;

```

1.1.2 EBNF

EBNF (proširena Bekusova normalna forma) je takođe meta jezik za predstavljanje kontekstno-slobodnih gramatika koji ima istu izražajnu moć kao i BNF, samo je zapis takav da je lakši za razumevanje. Zapravo, BNF koristi rekursiju da bi se izrazile relacije a EBNF koristi iteraciju.

Skup meta simbola BNF-a proširen je sa sledećim meta simbolima:

- Pravougaone zagrade "[..]" označavaju da se ono što se nalazi u njima pojavljuje opciono (ili se pojavljuje jednom ili se ne pojavljuje).
- sufiks "*" označava da se simbol pojavljuje 0 ili više puta. Istu ulogu imaju i vitičaste zagrade "{..}".
- sufiks "+" za jedno ili više pojavljivanja simbola
- sufiks "?" za nula ili jednu pojavu simbola.
- super/subscripts označava između m i n pojava simbola.

Sve ove konstrukcije mogu biti izražene i u BNF-u što je pokazatelj toga da sve što se može zapisati u EBNF-u može i u BNF-u.

Sledi nekoliko primera EBNF-a :

- EBNF za neoznačen ceo broj.

```

<NeoznaceniCeoBroj> ::= ( <cifra> ) +;
<cifra> ::= "1" | "2" | "3" | "4" | "5" | "6" | "7" | "8" | "9" | "0" ;

```

- EBNF za ceo broj.

```
<CeoBroj> ::= [ + | - ] <NeoznaceniCeoBroj>
<NeoznaceniCeoBroj> ::= ( <cifra> )+;
<cifra> ::= "1" | "2" | "3" | "4" | "5" | "6" | "7" | "8" | "9" | "0" ;
```

Pri čemu se prva dva pravila mogu napisati i kao:

```
<CeoBroj> ::= [ + | - ] ( <cifra> ) +
```

- EBNF za realne brojeve.

```
<RealanBroj> ::= "-"? <cifra>+ ( "." <cifra>+ )?
<cifra> ::= "1" | "2" | "3" | "4" | "5" | "6" | "7" | "8" | "9" | "0" ;
```

- EBNF za identifikator.

```
<identifikator> ::= <slovo>{<slovo>|<cifra>}*
```

ili

```
<identifikator> ::= <slovo> { <slovo> | <cifra> }
```

Zadatak 1 napisati BNF/EBNF za aritmetički izraz i sl.

Rešenje:

BNF:

```
<ArIzraz> ::= <term> | <ArIzraz> "+" <term>
<term> ::= <factor> | <term> "*" <factor>
<factor> ::= <broj> | "(" <ArIzraz> ")"
```

EBNF:

```
<ArIzraz> = <term> { "+" <term> }
<term> = <factor> { "*" <factor> }
<factor> = <broj> | "(" <ArIzraz> ")"
```

Zadatak 2 napisati BNF/EBNF za klauzu (nad nekim fiksnim skupom iskaznih slova)

Zadatak 3 napisati BNF/EBNF za klauzu dužine 5 (nad nekim fiksnim skupom iskaznih slova).

Zadatak 4 Napisati BNF/EBNF za iskaznu formulu (nad nekim fiksnim skupom iskaznih slova)

1.1.3 Sintaksni dijagrami

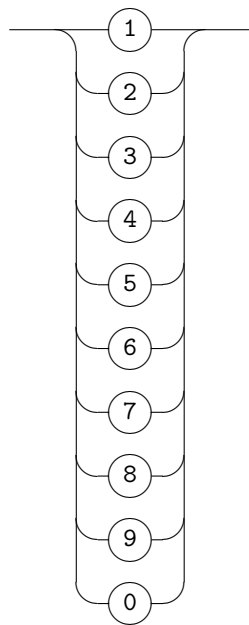
Sintaksni dijagrami predstavljaju grafičku notaciju za predstavljanje kontekstno-slobodnih gramatika. To su dijagrami slični dijagramima toka. Čitanje sintaksnog dijagrama znači kretanje od leve ka desnoj strani prateći strelice. Ono što je bitno to je da oni imaju istu izražajnu moć kao i BNF ili EBNF.

Pogledajmo kako izgledaju sintaksni dijagrami nekoliko već pomenutih gramatika:

- Sintaksni dijagram za *cifra*:

`<cifra> ::= "1" | "2" | "3" | "4" | "5" | "6" | "7" | "8" | "9" | "0" ;`

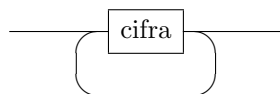
cifra



- Sintaksni dijagram za *NeoznacenoBroj*:

`<NeoznacenoBroj> ::= ( cifra ) +`

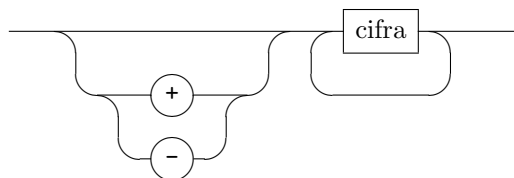
broj



- Sintaksni dijagram za *CeoBroj*:

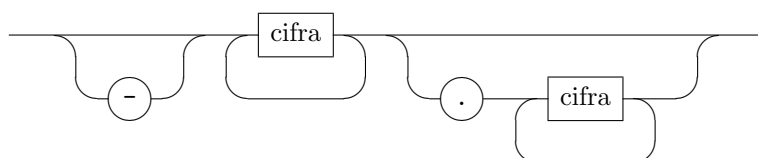
`<CeoBroj> ::= [ "+" | "-" ] ( <cifra> )+ ;`

CeoBroj



- Sintaksni dijagram za RealanBroj:

```
<RealanBroj> ::= "-"? <cifra>+ ( "." <cifra>+ )?
```

RealanBroj

- Sintaksni dijagram za identifikator:

$$\langle \text{identifikator} \rangle ::= \langle \text{slovo} \rangle \{ \langle \text{slovo} \rangle \mid \langle \text{cifra} \rangle \}$$

ili

$$\langle \text{identifikator} \rangle ::= \langle \text{slovo} \rangle (\langle \text{slovo} \rangle \mid \langle \text{cifra} \rangle)^*$$

identifikator

