

Formális nyelvek esti, minta feladatok az 1. zh-hoz, 2012.

Mj.: A nyelvtanokat gyakran csak a szabályrendszerükkel adjuk meg. Ilyenkor a nyelvtani jeleket nagybetűkkel, míg a terminálisokat kisbetűkkel, számjegyekkel és egyéb, nem foglalt jelekkel jelöljük. A kezdőszimbólum az első szabály bal oldalán található.

1.

$$L_1 = \{a, ab\}, L_2 = \{\varepsilon, ba\}.$$

a) Adja meg – elemei felsorolásával – az alábbi nyelveket!

a1) $L_1L_2 =$

a2) $L_2L_1 =$

a3) $L_1^2 =$

a4) $L_2^2 =$

b1) Sorolja fel az L_1^* nyelv 2 hosszú szavait!

b2) Sorolja fel az L_1^* nyelv 3 hosszú szavait!

b3) Sorolja fel az L_2^* nyelv 3 hosszú szavait!

b4) Sorolja fel az L_2^* nyelv legfeljebb 4 hosszú szavait!

2. Adjunk az alábbi EBNF-fel ekvivalens alap BNF-et!

$$\mathbf{2.a} \langle L \rangle ::= \{b\{a\}_0^1\}_1^\infty \{aa|b\}_0^\infty$$

$$\mathbf{2.b} \langle L \rangle ::= c|b\{\{a\}_0^1\{b|c\}_1^\infty\}_0^\infty$$

3.

$$G : S \rightarrow \varepsilon|aSb|Z, Z \rightarrow bSaZ|bSa$$

3.a Mutassa meg, hogy $abaabbab \in L(G)$!

(Adja meg egy szintaxisfáját!)

3.b Mutassa meg kétféleképpen, hogy $bababa \in L(G)$!

(Adja meg két szintaxisfáját!)

4.

$$L_1 = \{\varepsilon, ba\}^*$$

$$L_2 = \{a, ab\}^* \{a, ab\}$$

$$L_3 = (\{a\}\{b, \varepsilon\})^* \{b\}$$

$L_4 = \{$ Olyan programok, amelyek egyetlen utasításból állnak. Az utasítás lehet struktúrált, úgymint C-szerű *while* utasítás, *if-else* utasítás és nemüres utasítássorozat C-szerűen bezárójelezve; vagy lehet elemi utasítás, amit az egyszerűség kedvéért mindig kis u betűvel jelölünk. A *while* és *if-else* utasítások feltételeit pedig mindenütt egy-egy kis f betűvel jelöljük. A struktúrált utasítások – mint C-ben – korlátozás nélkül egymásba ágyazhatók, de a legbelső mindig egy elemi utasítás. Két egymás után jövő utasítást mindig egy pontosvesszővel kell elválasztani. } Például:

```
{
    u;
    while(f){
        if(f) while(f)u
        else if(f)u
        else u;
    }
}
```

- Írja le olyan 2-es típusú nyelvtanokkal a fenti nyelveket, amelyek *nem* 3-as típusúak; azaz $\mathcal{G}_2 \setminus \mathcal{G}_3$ -beliek!
- Írja le 3-as típusú nyelvtanokkal a fenti L_1, L_2, L_3 nyelveket!
- Adjon BNF leírást a fenti nyelvekhez!
- Adjon minél tömörebb EBNF leírást a fenti nyelvekhez!

Megoldási kulcsok:

1.a1

$$L_1L_2 = \{a, ab\}\{\varepsilon, ba\} = \{a, aba, ab, abba\}$$

1.a2

$$L_2L_1 = \{\varepsilon, ba\}\{a, ab\} = \{a, ab, baa, baab\}$$

1.a3

$$L_1^2 = \{a, ab\}\{a, ab\} = \{aa, aab, aba, abab\}$$

1.a4

$$L_2^2 = \{\varepsilon, ba\}\{\varepsilon, ba\} = \{\varepsilon, ba, baba\}$$

1.b1

$$\{u \in L_1^* | l(u) = 2\} = \{ab, aa\}$$

1.b2

$$\{u \in L_1^* | l(u) = 3\} = \{aab, aba, aaa\}$$

1.b3

$$\{u \in L_2^* | l(u) = 3\} = \{\}$$

1.b4

$$\{u \in L_2^* | l(u) \leq 4\} = \{\varepsilon, ba, baba\}$$

2.a

$$\langle L \rangle ::= \langle E \rangle \langle N \rangle$$

$$\langle E \rangle ::= b \langle A \rangle | b \langle A \rangle \langle E \rangle$$

$$\langle A \rangle ::= \varepsilon | a$$

$$\langle N \rangle ::= \varepsilon | aa \langle N \rangle | b \langle N \rangle$$

2.b

$$\langle L \rangle ::= c | b \langle abck \rangle$$

$$\langle abck \rangle ::= \varepsilon | \langle A \rangle \langle bcK \rangle \langle abck \rangle$$

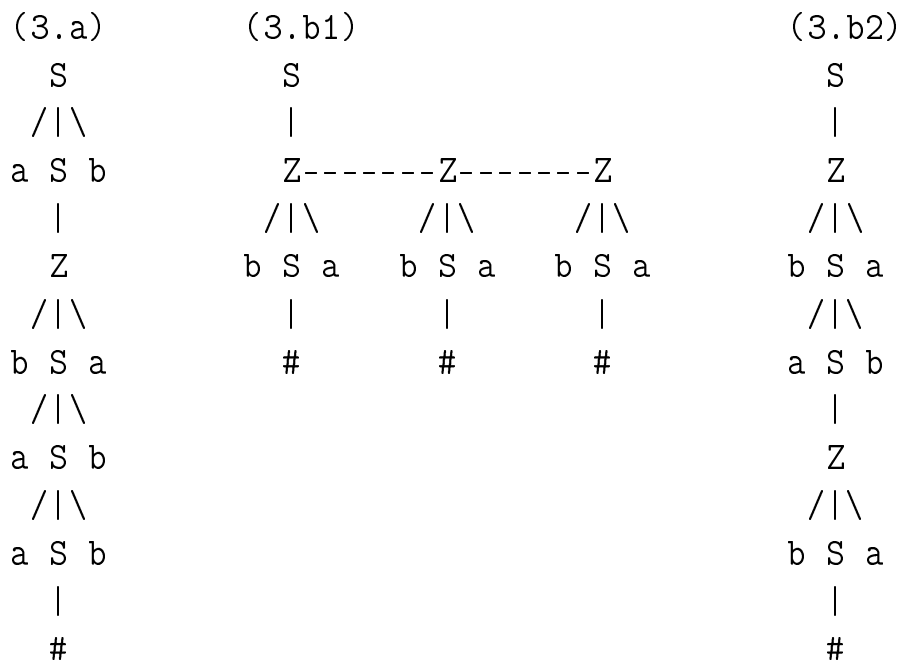
$$\langle A \rangle ::= \varepsilon | a$$

$$\langle bcK \rangle ::= \langle bvc \rangle | \langle bvc \rangle \langle bcK \rangle$$

$$\langle bvc \rangle ::= b | c$$

Mj.: A feladatoknak az itt közöltektől különböző megoldásai is lehetnek helyesek.

3. ($G : S \rightarrow \varepsilon|aSb|Z, Z \rightarrow bSaZ|bSa$) (Ebben a feladatmegoldásban, az alábbi szintaxisfákban ε helyett $\#$ jelöli az üres szót. Az elágazások lefele, illetve vízszintesen jobbra haladnak.)



4.

Vegyük észre, hogy

$$L_1 = \{ba\}^*$$

$$L_2 = \{a, ab\}^+$$

$$L_3 = \{ab, a\}^*\{b\}$$

4.a.1

$$S \rightarrow \varepsilon|Sba$$

4.b.1

$$S \rightarrow \varepsilon|baS$$

4.c.1

$$\langle L1 \rangle ::= \varepsilon | ba \langle L1 \rangle$$

4.d.1

$$\langle L1 \rangle ::= \{ba\}_0^\infty$$

4.a.2

$$S \rightarrow a|ab|SS$$

4.b.2

$$S \rightarrow a|ab|aS|abS$$

4.c.2

$$\langle L2 \rangle ::= a|ab| \langle L2 \rangle \langle L2 \rangle$$

4.d.2

$$\langle L2 \rangle ::= \{a|ab\}_1^\infty$$

4.a.3

$$S \rightarrow AS|b$$

$$A \rightarrow ab|a$$

4.b.3

$$S \rightarrow abS|aS|b$$

4.c.3

$$\langle L3 \rangle ::= \langle abva \rangle \langle L3 \rangle |b$$

$$\langle abva \rangle ::= ab|a$$

4.d.3

$$\langle L3 \rangle ::= \{ab|a\}_0^\infty b$$

Más megoldás:

$$\langle L3 \rangle ::= \{ab_0^1\}_0^\infty b$$

4.a.4

$S \rightarrow W|F|B|u$

$W \rightarrow \text{while}(f)S$

$F \rightarrow \text{if}(f)S\text{else}S$

$B \rightarrow \{K\}$

$K \rightarrow S|S; K$

4.c.4

BNF-fel:

$\langle L_4 \rangle ::= \langle \text{utasitas} \rangle$

$\langle \text{utasitas} \rangle ::= \langle \text{while} - \text{ut} \rangle | \langle \text{if} - \text{ut} \rangle | \langle \text{blokk} \rangle | u$

$\langle \text{while} - \text{ut} \rangle ::= \text{while}(f) \langle \text{utasitas} \rangle$

$\langle \text{if} - \text{ut} \rangle ::= \text{if}(f) \langle \text{utasitas} \rangle \text{ else } \langle \text{utasitas} \rangle$

$\langle \text{blokk} \rangle ::= \{ \langle \text{ut} - \text{sor} \rangle \}$

$\langle \text{ut} - \text{sor} \rangle ::= \langle \text{utasitas} \rangle | \langle \text{utasitas} \rangle ; \langle \text{ut} - \text{sor} \rangle$

4.d.4

EBNF-fel kiküszöbölhetjük az $\langle \text{ut} - \text{sor} \rangle$ fogalmát:

$\langle \text{blokk} \rangle ::= \text{'\{'} \langle \text{utasitas} \rangle \text{'\}; \langle \text{utasitas} \rangle \text{'\}^\infty \text{'\}'}$