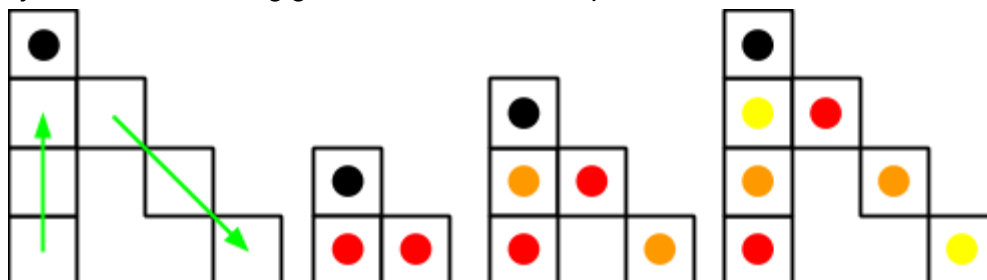


Know-how

CYK

Csak a CNF-re működik, ha nem CNF-et adnak meg, azzá kell tenni (nemtom, hogy lesz-e ilyen kombó)

Ilyen sorrendben végig kell nézni az összes párosítást.

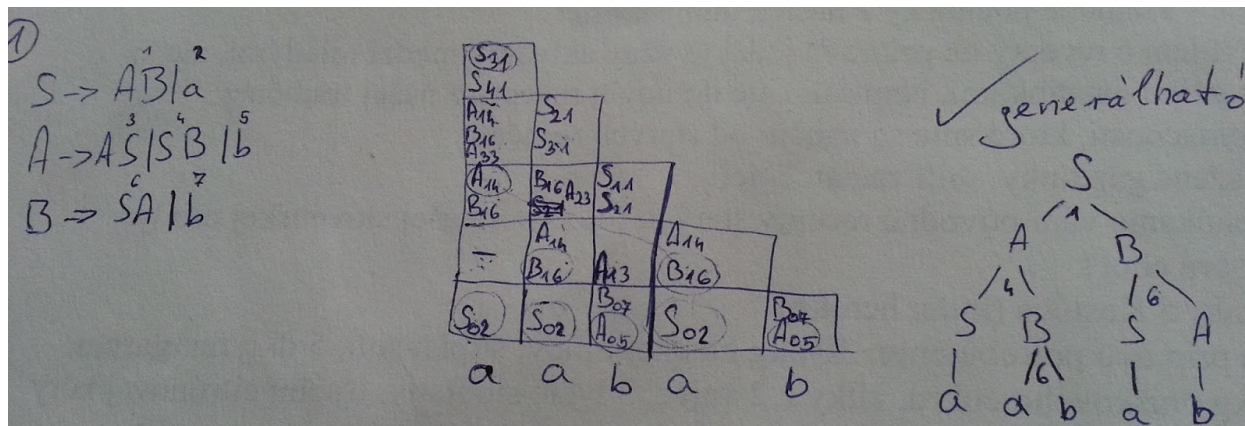


Levezetési fa a CYK-ből

Megnézed, hogy a legfelső cellában van-e S, ha van, akkor generálható az x a nyelvtanból. Ebből úgy csinálsz levezetési fát, hogy elindulsz a legfelső cellában lévő (egyik) S-ből.

Megnézed, hogy melyik szabályt alkalmaztad (amit ugye végig jelöltél a táblázatban S_{32} -vel, ahol az első szám azt jelenti, hogy az első tagját a szabálynak a 3. sorból vetted, a második szám pedig, hogy 2. szabályt használtad). Veszed pl az S_{32} -t, a fa gyökere az S, megnézed melyik szabály ez, pl $S \rightarrow AB$, akkor a fa következő szintje A és B, megnézed, hogy hol folytatódik, S_{32} alapján a 3. sorban lévő A kell hogy legyen a következő, a B pedig az átló 3. sorhoz tartozó eleme.

Példa:



Feladatok

- Legyen $L_1 = \{a^i b^j a^k : k = 0 \text{ és } i > j\}$ és $L_2 = \{a^i b^j a^k : k \geq 2 \text{ és } i = j\}$. Adj meg egy veremautomatát az $L_1 \cup L_2$ nyelvre! (Ne felejtse el szövegesen is vázolni veremautomatájának működési elvét!)

Szerintem elég a két nyelvre külön külön PDA-t adni, az unióra meg zárt, szóval tudunk arra is automatát csinálni. Egyébként talán nem lenne annyira bonyolult az unió szabályokra PDA-t csinálni.

2011

①

$$L_1 = \{a^i b^j a^k : k=0 \wedge i > j\}$$

$$L_2 = \{a^i b^j a^k : k \geq 2 \wedge i=j\}$$

$$\delta: (q_0, a, \overset{z_0}{\cancel{A}}) \rightarrow (q_a, \overset{z_0}{\cancel{A}})$$

$$(q_a, a, A) \rightarrow (q_a, AA)$$

$$(q_a, b, A) \rightarrow (q_b, \epsilon)$$

$$(q_a, \epsilon, A) \rightarrow (q_b, \epsilon)$$

$$(q_b, b, A) \rightarrow (q_b, \epsilon)$$

$$(q_b, b, z_0) \rightarrow (q_T, z_0)$$

Q: q_0 kezdet, ha a jön A-t rakunk a verembe

q_a a-k jönnek, A — ✓ —

q_b b-k jönnek, A-t vesszünk ki, ha kiürült q_T -be megyünk

q_T csapda $i \leq j$

$$F = \{q_b\}$$

$$L_2 = \{a^i b^j a^k : k \geq 2 \wedge i=j\}$$

$$\delta: (q_0, a, z_0) \rightarrow (q_a, \overset{z_0}{\cancel{A}})$$

$$(q_a, a, A) \rightarrow (q_a, AA)$$

$$(q_a, b, A) \rightarrow (q_b, \epsilon)$$

$$(q_b, b, A) \rightarrow (q_b, \epsilon)$$

$$(q_b, \overset{a}{\cancel{b}}, z_0) \rightarrow (q_c, \overset{a}{\cancel{A}})$$

$$(q_c, a, A) \rightarrow (q_d, AA)$$

$$(q_d, a, \overset{a}{\cancel{A}}) \rightarrow (q_d, AA)$$

q_0 : kezdet, a jön + A

q_a : a jön + A

q_b : b jön - A

q_c : a jött b után + A

q_d : legalább 2 a jött a végén

$$F = \{q_d\}$$

1. A tanult eljárással készítse el az alábbi környezetfüggetlen nyelvtanból a megfelelő Chomsky-normálformájú nyelvtant!

$$S \rightarrow aSbb \mid bSaa \mid a \mid b$$

Cél: jobb oldalon csak 1 karakter, vagy 2 változó állhat egy szabályban.

Handwritten solution for converting the grammar $S \rightarrow aSbb \mid bSaa \mid a \mid b$ to Chomsky Normal Form (CNF):

① $S \rightarrow aSbb \mid bSaa \mid a \mid b$

$X_a \rightarrow a$
 $X_b \rightarrow b$

$S \rightarrow X_a Y_1 \mid X_b Y_3 \mid X_a \mid X_b$

$Y_1 \rightarrow S Y_2$ $Y_3 \rightarrow S Y_4$
 $Y_2 \rightarrow X_b X_b$ $Y_4 \rightarrow X_a X_a$

2. A CYK algoritmussal határozza meg, hogy az

$$S \rightarrow AD \mid CB \quad C \rightarrow CB \mid CA \mid \mathbf{b} \quad D \rightarrow AD \mid BD \mid \mathbf{a} \quad A \rightarrow \mathbf{a} \quad B \rightarrow \mathbf{b}$$

nyelvtan generálja-e az **aaba** szót és ha igen, akkor adjon meg egy, a szóhoz tartozó levezetési fát is. A kitöltött táblázatban jelezze, hogy honnan olvasta le a levezetési fát.

4. Az L nyelv az olyan $\{a, b\}$ ábécé feletti szavakból áll, amikben az a és a b betűk számának különbsége nem 1.

Adjon meg erre a nyelvre egy veremautomatát

- először szövegesen, de precízen vázolva a működését,
- majd az átmeneti függvény megadásával vagy ábrával is!

Handwritten notes and a stack diagram illustrating a pushdown automaton (PDA) for the language L .

Transitions:

- $(q_0, a, z_0) \rightarrow (q_a, A)$
- ~~$(q_0, b, z_0) \rightarrow (q_b, B)$~~
- $(q_0, \epsilon, z_0) \rightarrow (q_f, \epsilon)$ // ϵ -ről is elfogadjuk - ha "b" jön B-t vagy A-t attól függően, hogy mi volt
- $(q_a, a, A) \rightarrow (q_a, A)$
- $(q_a, b, A) \rightarrow (q_a, \epsilon)$
- $(q_a, b, z_0) \rightarrow (q_a, B)$
- $(q_a, b, B) \rightarrow (q_a, B)$
- $(q_a, a, z_0) \rightarrow (q_a, A)$
- $(q_a, a, B) \rightarrow (q_a, \epsilon)$
- $(q_a, \epsilon, z_0) \rightarrow (q_f, z_0)$
- $(q_a, \epsilon, A) \rightarrow (q_x, A)$
- $(q_x, \epsilon, A) \rightarrow (q_y, A)$
- $(q_y, \epsilon, A) \rightarrow (q_y, \epsilon)$

Handwritten notes:

- q_a : ha "a" jön A-t rakunk vagy B-t vonunk ki attól függően, hogy mi volt a veremben
- q_x : egy a különbség
- q_y : ≥ 2 -11- ∞
- $F = \{q_f, q_x\}$
- egyenértességek, mint beláthatunk

Stack diagram:

B
A B
A B
z ₀

or

5. A 2 szalagos M Turing-gép átmeneti függvényét a következő táblázat írja le, ahol $\ddot{u}$ jelöli a szalagon az üres jelet, q_0 a kezdőállapotot és q_5 az elfogadó állapotot:

állapot	1. szalag	2. szalag	1. szalag	2. szalag	új állapot
q_0	a	$\ddot{u}$	H	X J	q_1
	b	$\ddot{u}$	H	X J	q_1
q_1	a	$\ddot{u}$	J	1 J	q_1
	b	$\ddot{u}$	J	1 J	q_1
	$\ddot{u}$	$\ddot{u}$	H	$\ddot{u}$ B	q_2
q_2	$\ddot{u}$	1	H	1 B	q_2
	$\ddot{u}$	X	B	X J	q_3
q_3	a	1	H	1 J	q_4
	b	1	H	1 J	q_4
q_4	a	1	B	1 J	q_3
	b	1	B	1 J	q_3
	a	$\ddot{u}$	H	$\ddot{u}$ H	q_5

- a) Mit hajt végre a gép, amíg q_0 állapotból először a q_2 állapotba ér?
- b) Vázolja, hogy hogyan működik a gép a q_2 állapot elérése után és határozza meg a gép által elfogadott $L(M)$ nyelvet!
- a. 2. szalagra először x-et rak (megjelöli az elejét), utána az a és b-k helyett 1-eseket rak. Ha elfogyott az első szalag akkor $\ddot{u}$ -t rak a 2. szalag végére, és balra léptet egyet. 1. szalag feje a végén van.
 $\ddot{u}$ -t nem rak a szalag végére, $\ddot{u}$ az az üres karakter, ez van alaptól végig a szalagon.
- b. q_3 - q_4 kombó az az első szalagon (ahol az input van) 1-et lép balra, a 2-on (ahol annyi 1-es van ahány karakterből áll az input) pedig 2-t jobbra. Tehát amikor a 2-on pont a végére ér (utolsó szabály, $\ddot{u}$ van a szalagon), akkor az első pont a felénél van. Ha ekkor "a" van itt, akkor elfogadja. q_3 -ban nem fogad el, tehát csak páros sokszor léphet a második szalagon. Ezért az automata nyelve az olyan páratlan hosszú szavak, melyek közepén "a" van.

3. ZH

1. Az $L \in \{a, b\}^*$ nyelv az olyan a -val kezdődő (és b -re végződő) szavakból áll, melyekben minden a betűkből álló blokk után közvetlenül egy legalább ugyanolyan hosszú b betűkből álló blokk következik.

(Pl. $aaabbbabb \in L$, $aabbbaab \notin L$)

Adjon meg erre a nyelvre egy veremautomatát:

- előbb szövegesen, de azért elég precízen vázolva, hogyan működik,
- utána egy ábrával vagy az átmeneti függvény pontos leírásával!

q_0 :kezdő állapot,

q_1 :ha a-k jönnek akkor A-t rak a verembe

q_2 :ha b-k jönnek akkor A-t vesz ki a veremből

q_3 : elfogadó, ha megláttuk Z0-t (ugyanannyi a és b volt), vagy ha B-t látunk(több volt a b)

q_4 :veremürítő állapot, kidobjuk a veremben levő B-ket, hogy megint jöhessenek az A-k

$(q_0, a, Z_0) \rightarrow (q_1, A)$

$(q_1, a, A) \rightarrow (q_1, A)$

$(q_1, b, A) \rightarrow (q_2, \epsilon)$

$(q_2, b, A) \rightarrow (q_2, \epsilon)$ //amíg b-k jönnek kiszedegetjük az a-t

$(q_2, b, z_0) \rightarrow (q_3, B)$ //ha Z0-t megláttuk és még mindig b-k jönnek akkor pakoljunk a verembe bele B-t

$(q_2, b, B) \rightarrow (q_3, B)$

$(q_3, a, B) \rightarrow (q_4, \epsilon)$

$(q_3, a, Z_0) \rightarrow (q_4, \epsilon)$

$(q_4, \epsilon, B) \rightarrow (q_4, \epsilon)$

$(q_4, \epsilon, Z_0) \rightarrow (q_1, A)$ //kiürült a verem, jöhetnek az a-k.

Elfogadhat, ha volt legalább egy jó a-b blokk.

Mondok egy egyszerűbbet, két állapottal:

$(q_0, a, z_0) \rightarrow (q_0, Xz_0)$

$(q_0, a, X) \rightarrow (q_0, XX)$

$(q_0, b, X) \rightarrow (q_1, \epsilon)$

$(q_1, b, X) \rightarrow (q_1, \epsilon)$

$(q_1, b, z_0) \rightarrow (q_1, z_0)$

$(q_1, a, z_0) \rightarrow (q_0, Xz_0)$

q_0 : a-k jönnek, X-et rakunk be

q_1 : b-k jönnek, X-et veszünk ki (ha még van)

És legyen ez egy üres veremmel elfogadó automata, mert ha elég b jön az a-k után, akkor üres lesz, de jöhet több is.

3. A tanult eljárással készítse el az alábbi nyelvtanból a megfelelő Chomsky-normálformájú nyelvtant!

$$A \rightarrow aBaCB \mid aC$$

$$B \rightarrow ab \mid aba \mid BC$$

$$C \rightarrow BaA \mid a \mid b$$

Nincs benne epszilon, se lánc, így mehet a menet.

Handwritten Chomsky Normal Form derivation for the given grammar:

$$A \rightarrow X_a Y_1 \mid X_a C \quad B \rightarrow X_a X_b \mid X_a Y_4 \mid BC$$

$$X_a \rightarrow a \quad Y_4 \rightarrow X_b X_a$$

$$X_b \rightarrow b$$

$$Y_1 \rightarrow B Y_2 \quad C \rightarrow B Y_5 \mid a \mid b$$

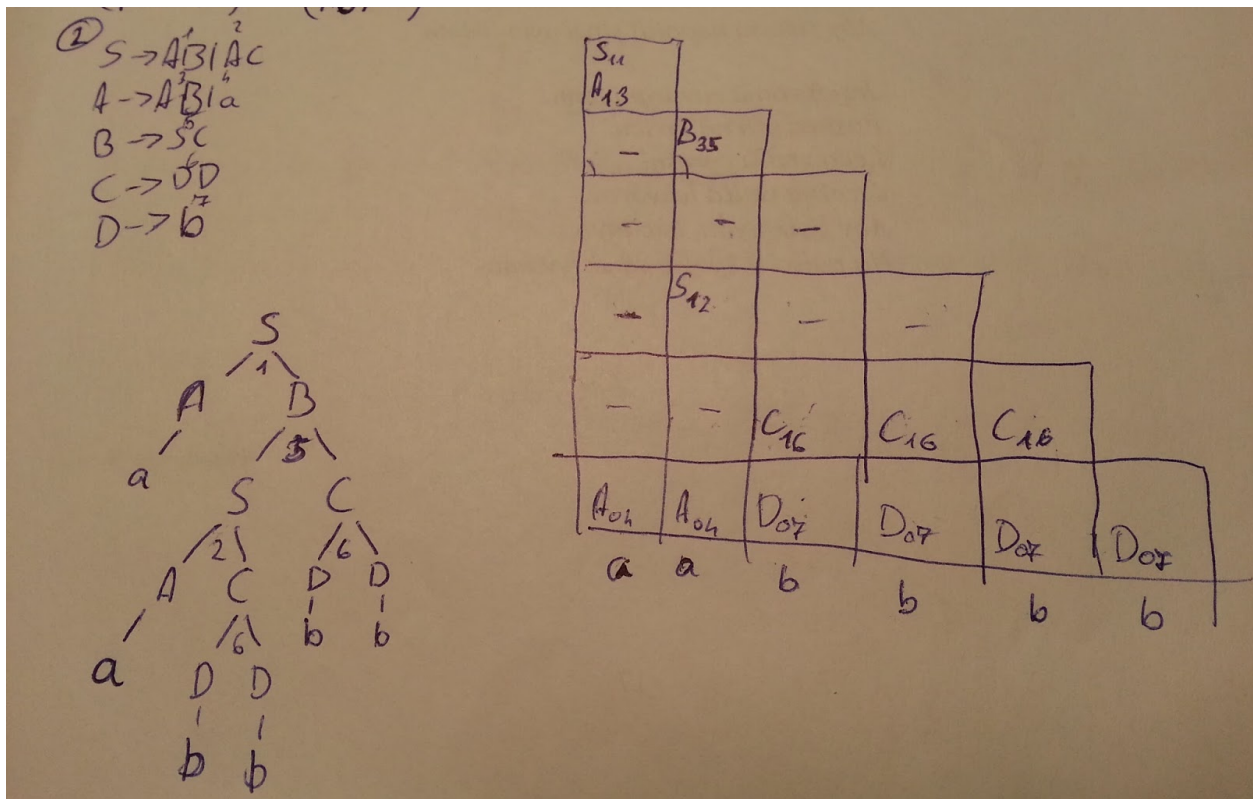
$$Y_2 \rightarrow X_a Y_3$$

$$Y_3 \rightarrow C B \quad Y_5 \rightarrow X_a A$$

4. A CYK-algoritmussal határozza meg, hogy az

$$S \rightarrow AB \mid AC \quad A \rightarrow AB \mid a \quad B \rightarrow SC \quad C \rightarrow DD \quad D \rightarrow b$$

nyelvtan generálja-e az **aabbbb** szót, és ha igen, akkor az algoritmus alapján adjon meg a szóhoz egy levezetési fát!



5. Adott $L_1, L_2 \in \{a, b\}^*$ nyelvekhez legyen L az olyan x szavakból álló nyelv, hogy az x szót az L_1 és L_2 nyelvek valamelyike, de csak az egyikük tartalmazza. Igazolja, hogy van olyan L_1 és L_2 környezetfüggetlen nyelv, melyre

- L is környezetfüggetlen;
- L nem környezetfüggetlen.

2010

2.ZH vége

5. A tanult módszerrel hozza az alábbi nyelvtant Chomsky-normálformára!

$$S \rightarrow AB \mid B$$

$$A \rightarrow aAb \mid a$$

$$B \rightarrow ccBbb \mid cb$$

Mely szavakból áll a nyelvtan által generált nyelv?

2010/2

⑤ $S \rightarrow AB \mid B$
 $A \rightarrow aAb \mid a$
 $B \rightarrow ccBbb \mid cb$

~~aab~~
 $a(ab)^*$
 $L = \{a^k b^k c^i b^i \mid i=2\ell+1, k \geq 0, i \geq 1\}$

~~$S \rightarrow AB$~~
 $X_a = a$
 $X_b = b$
 $X_c = c$

$A \rightarrow X_a Y_1 \mid X_a$
 $Y_1 \rightarrow A X_b$

~~$B \rightarrow X_c Y_2 \mid X_c X_b$~~
 $Y_2 \rightarrow X_c Y_3$
 $Y_3 \rightarrow B Y_4$
 $Y_4 \rightarrow X_b X_b$

$S \rightarrow AB \mid X_c Y_2 \mid X_c X_b$

Ez a B miatt van,
de azt nem írhatjuk
ide, mert nem lehet
egyszeres szabály!

A lefirkált alatti sort $a(ab)^*$ is vegyétek lefirkálnak :D