Vitor Klein
RA: a2577895

Formas Normais (Chomsky e Greibach), CYK e Lema do Bombeamento

1. [Chomsky] Converta a gramática a seguir para a forma normal de Chomsky. Primeiramente elimine as produções vazias (ϵ-produções) e as produções unitárias.

S → AB
A → aBa | B | a
B → bAb | b | ϵ

S → AB | A
A → X_1 Aa | X_2 Bb | X_3 | Bb | Aa
B → X_2 Bb | Bb

X_1 → Aa B
X_2 → Bb A
X_3 → Aa Aa

Aa → a
Bb → b

2. [Greibach] Converta a gramática resultante do exercício anterior para a forma normal de Greibach.
S → a B Aa B | b A Bb B | a A3 B | b B | a B | a B Aa | b A Bb | a A3 | b | a

A → a B Aa | b A Bb | a A3 | b | a

B → b A Bb | b

X_1 → a B
X_2 → b A
X_3 → a A3

A3 → a
Aa → a

Bb → b

3. [CYK] Determine, por meio do algoritmo CYK, se a gramática livre de contexto a seguir gera a cadeia indicada:
G1 : S → AB
A → BS
B → AB
A → a
B → b

a) w1 = aaba ∈ L(G1)?

Resposta: A cadeia **w = aaba não pertence** à linguagem gerada pela gramática G1

a a b a

[1,1] [1,2] [1,3] [1,4]

{A} {A} {B} {A}

– – – – – – – – – – – – – –

[2,1] [2,2] [2,3]

∅ {S,B} ∅

– – – – – – – – –

[3,1] [3,2]

{S,B} ∅

– – – – –

[4,1]

∅

4- [Bombeamento] Utilizando o lema do bombeamento, prove que as linguagens a seguir NÃO são livres de contexto.

a. L1 = { a n+m b n+m c m | n,m >= 0}

$s=a^{n+m}b^{n+m}c^m = a^{2p}b^{2p}c^p$

$i = 0$ teremos menos aaa's, então:

$uv^0wx^0y = a^{2p-t} b^{2p} c^p$

Portanto, **L1 não é livre de contexto**. pois a quantidade de a's não é igual a 2p mais m como definido.

b. L2 = { ww^Rw | onde $w \in \{a, b\}^*$ }

$S = ww^Rw = a^p b^p b^p a^p b^p$

Ao bombear $i=0$ ou $i>1$, a string resultante não terá a forma ww^Rw

uv^0wx^0y **L2 não é livre de contexto.**

c. L3 = { $a^n b^k c^m$ | $n, k > m$ }

$s= a^{p+1}b^{p+1}c^p$

Ao bombear v e x para $i=0$ ou $i=2$

- O número de a's muda (diminui ou aumenta),
- O número de b's e c's permanece fixo.

A nova string seria:

$uv^iwx^iy = a^{p+1+t(i-1)}b^{p+1}c^p$ Para

$i=0$, o número de a's é $p+1-t$ Portanto,

L3 não é livre de contexto.