

### Esercizi sui seguenti argomenti:

- Grammatiche libere e dipendenti da contesto;
- Pumping lemma per linguaggi liberi da contesto

#### Esercizio #1

Sia data la seguente grammatica  $G=(X,V,S,P)$

$$X=\{0,1\} \quad V=\{S,A,B\} \quad P=\{ \begin{array}{l} S \rightarrow A|B, \\ A \rightarrow B|0A1, \\ B \rightarrow 0|0B \end{array} \}$$

- Determinare  $L(G)$  6 punti  
Di che tipo è  $G$ ? Motivare la risposta. 5 punti  
Costruire un albero di derivazione per la parola  $z=000011$  e determinare l'altezza 4 punti

#### Esercizio #2

Stabilire se il seguente linguaggio

$$L=\{a^i b^j c^k \mid j=\min\{i,k\}, i>0, k>0\}$$

- è libero da contesto 5 punti  
Giustificare formalmente la risposta. 10 punti

#### Esercizio #3

Stabilire se il seguente linguaggio

$$L=\{a^i b^j c^k \mid 0 \leq i \leq j \leq k\}$$

- è libero da contesto 5 punti  
Giustificare formalmente la risposta. 10 punti

#### Esercizio #4

Stabilire se il seguente linguaggio

$$L=\{a^r b^k \mid r>k^3, r>0, k>0\}$$

- è libero da contesto 5 punti  
Giustificare formalmente la risposta. 10 punti

#### Esercizio #5

Sia data la seguente grammatica  $G=(X,V,S,P)$

$$X=\{0,1\} \quad V=\{S,A\} \quad P=\{ \begin{array}{l} S \rightarrow \lambda | 1S | 0A, \\ A \rightarrow 0A | 1A \end{array} \}$$

- Determinare  $L(G)$  7 punti  
Di che tipo è  $G$ ? Motivare la risposta. 4 punti  
Costruire un albero di derivazione per la parola  $z=1111$  e determinare l'altezza 4 punti

**Esercizio #6**

Sia data la seguente grammatica  $G=(X,V,S,P)$

$$X=\{0,1,2\} \quad V=\{S,A,B\} \quad P=\{ \begin{array}{l} S \rightarrow A0B, \\ A \rightarrow 1A \mid \lambda, \\ B \rightarrow 2B \mid \lambda \end{array} \}$$

Determinare  $L(G)$

6 punti

Di che tipo è  $G$ ? Motivare la risposta.

5 punti

Costruire un albero di derivazione per la parola  $z=110222$  e determinare l'altezza

4 punti

**Esercizio #7**

Sia data la seguente grammatica  $G=(X,V,S,P)$

$$X=\{a,b,c\} \quad V=\{S\} \quad P=\{ \begin{array}{l} S \rightarrow aSa \mid S \rightarrow bSb \mid S \rightarrow cSc \mid \lambda \end{array} \}$$

Determinare  $L(G)$

6 punti

Di che tipo è  $G$ ? Motivare la risposta.

5 punti

Costruire un albero di derivazione per la parola  $z=acbbca$  e determinare l'altezza

4 punti

**Esercizio #8**

Sia dato il linguaggio

$$L=\{a^n b^m c^n \mid n>0, m>0\}$$

Determinare una grammatica generativa per  $L$ .

10 punti

**Esercizio #9**

Dimostrare formalmente che il seguente linguaggio

$$L=\{a^n b^n a^n \mid n>0\}$$

non è libero da contesto.

15 punti