es. 1. 2018

$\Sigma = \{a, b\}$

(i) $L_1 = \{ a^n b^{n+1} \mid n > 0 \}$

Si assuma che L_1 sia regolare, allora soddisfa il Pumping lemma. Abbia il DFA di L_1 n stati, allora $a^n b^{n+1} = xyz$ con $y \neq \varepsilon$, $|xy| \leq n$ e $xy^iz \in L_1$ $\forall i \in \mathbb{N}$. y è composizione di a, ma $xz \notin L_1$, $\lightning$. Quindi L_1 non è regolare.

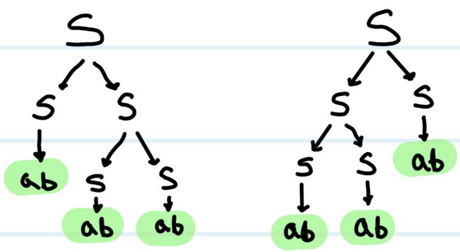
$P = \{ E \to abb \mid aEb \}$ $\quad G = (\{E\}, \{a, b\}, P, E)$ accetta L_1, quindi L_1 è libero.

(ii) $L_2 = \{ a^n b^m \mid m \geq n > 0 \}$

Si assuma che L_2 sia regolare, allora soddisfa il Pumping lemma. Abbia il DFA di L_2 n stati, allora $a^n b^m = xyz$ con $y \neq \varepsilon$ $(m \geq n > 0)$, $|xy| \leq n$ e $xy^iz \in L_1$ $\forall i \in \mathbb{N}$. y è composizione di a, ma xy^mz sicuramente ha più a che $b \Rightarrow xy^mz \notin L_2$, $\lightning$. Quindi L_2 non è regolare.

$P = \{E \to ab \mid aEb \mid Eb\}$ $G = (\{E\}, \{a, b\}, P, E)$ accetta L_2, quindi L_2 è libero.

(iii) $S ::= ab \mid aSb \mid SS$



Ci sono due alberi sintattici che hanno ababab come forma sentenziale, quindi la grammatica è ambigua.

$P = \{E \to S \mid SE,\ S \to ab \mid aSb\}$ invece non è ambigua.

es. 2.2018

```
void f(int s) {                    (richiamare con f(0))
    int c; scanf("%d", &c);

    if (c!=0) {
        f(s+c);
        printf("%d ", s+c);
    }
}
```

es. 3. 2018

```
int RECmissing(int A[], int p, int r) {
    if (p == r) {
        return A[p];
    }

    if (A[p] != p) {
        return p;
    } else if (A[r] != r+1) {
        return r+1;
    } else {
        int c = (p+r)/2;
        if (A[c] == c) {
            return RECmissing(A, c+1, r-1);
        } else {
            return RECmissing(A, p+1, c-1);
        }
    }
}
```

es. 5. 2018

(i) $\Sigma = \{0, 1\}$ $L = L((01)^*) \Rightarrow perm(L) = \{w \in \{0,1\}^* \mid$ w abbia lo stesso numero di 0 e di 1$\}$

Si assuma che perm(L) sia regolare e che un suo DFA abbia n stati. Per il Pumping lemma, $w = 0^n 1^n \in$ $\in perm(L)$ è t.c. $w = xyz \mid |xy| \le n$, $y \ne \varepsilon$, $xy^iz \in$ $\in perm(L)$ $\forall i \in \mathbb{N}$. Tuttavia y è composizione di soli 0, e $xz \notin perm(L)$, $\lightning$. Quindi perm(L) non è regolare.

(ii) $\Sigma = \{0, 1, 2\}$ $\overbrace{L = L((012)^*)}^{\text{regolare} \Rightarrow \text{libero}} \Rightarrow perm(L) = \{w \in \{0,1,2\} \mid$ w abbia lo stesso numero di 0, di 1 e di 2$\}$

Si assume che perm(L) sia libero e che una sua grammatica abbia n produzioni. Per il Pumping lemma, $w = 0^n 1^n 2^n \in perm(L)$ è t.c. $w = abcde \mid |bcd| \le n$, $bd \ne \varepsilon$, $ab^icd^ie \in perm(L)$ $\forall i \in \mathbb{N}$. Tuttavia bcd non può contenere sia 0 che 2:

- se non contiene 2, $ace \notin perm(L)$ perché i 2 sono sicuramente in numero maggiore, $\lightning$.

- se non contiene 0, analogo, $\lightning$.

Quindi: perm(L) non è libero.