



Linguaggi di Programmazione

Roberta Gori

Esercitazione #1

Prolog, unificazione, derivazioni

Ex.1 Sia $\Sigma_0 = \{0\}$ e $\Sigma_1 = \{s\}$. Estendete il programma logico che definisce il predicato $sum \in \Pi_3$ (visto a lezione) per definire:

1. un predicato $prod \in \Pi_3$ per calcolare il prodotto di 2 numeri;
2. un predicato $pow \in \Pi_3$ per calcolare la potenze;
3. un predicato $div \in \Pi_3$ per verificare che il primo argomento divida il secondo.

[Ex. 2] Data la sintassi in Ex.1, risolvere il seguente problema di unificazione

$$1. G_1 \stackrel{\text{def}}{=} \{ \text{prod}(s(x), y, s(z)) \stackrel{?}{=} \text{prod}(y, z, x) \}$$

$$2. G_2 \stackrel{\text{def}}{=} \{ \text{pow}(x, s(y), x) \stackrel{?}{=} \text{pow}(s(y), z, z) \}$$

$$3. G_3 \stackrel{\text{def}}{=} \{ \text{div}(x, s(y)) \stackrel{?}{=} \text{div}(z, x) , \text{div}(y, s(z)) \stackrel{?}{=} \text{div}(u, s(u)) \}$$

[Ex. 3] Data il programma logico in Ex.1, scrivere delle derivazioni per i goals seguenti:

1. $\text{sum}(x, s(0), s(s(0)))$
2. $\text{prod}(s(s(0)), y, s(s(0)))$
3. $\text{div}(z, s(s(0)))$

Induzione Matematica

[Ex. 4] Provare per induzione matematica che

$$\forall n > 0. n^n \geq n!$$

[Ex. 5]

$$a_0 \stackrel{\text{def}}{=} 0 \quad a_{n+1} \stackrel{\text{def}}{=} 2a_n + n$$

Provare per induzione matematica che

$$\forall n \in \mathbb{N}. a_n = 2^n - n - 1$$

[Ex. 6] Definiamo i numeri di Fibonacci

$$F_1 \stackrel{\text{def}}{=} 1 \quad F_2 \stackrel{\text{def}}{=} 1 \quad F_{n+2} \stackrel{\text{def}}{=} F_n + F_{n+1}$$

Provare per induzione matematica che

$$\forall n > 0. \sum_{i=1}^n F_i = F_{n+2} - 1$$