"Sapienza" Università di Roma
Ingegneria dell'Informazione,
Informatica e Statistica
Dipartimento di Informatica

Linguaggi di Programmazione

Appunti integrati con il libro "TODO", TODO 1, Autore 2, ...

Author
Alessio Bandiera

26 settembre 2023

Indice

Informazioni e Contatti

Prerequisiti consigliati:

- Algebra
- TODO

Segnalazione errori ed eventuali migliorie:

Per segnalare eventuali errori e/o migliorie possibili, si prega di utilizzare il **sistema di Issues fornito da GitHub** all'interno della pagina della repository stessa contenente questi ed altri appunti (link fornito al di sotto), utilizzando uno dei template già forniti compilando direttamente i campi richiesti.

Gli appunti sono in continuo aggiornamento, pertanto, previa segnalazione, si prega di controllare se l'errore sia ancora presente nella versione più recente.

Licenza di distribuzione:

Contatti dell'autore e ulteriori link:

- Github: **https://github.com/ph04**
- Email: **alessio.bandiera02@gmail.com**
- LinkedIn: **Alessio Bandiera**

1

TODO

1.1 TODO

1.1.1 TODO

Definizione 1.1.1.1: Assiomi di Peano

Gli **assiomi di Peano** sono 5 assiomi che definiscono assiomaticamente l'insieme $\mathbb{N}$, e sono i seguenti:

i) $0 \in \mathbb{N}$

ii) $\exists \text{succ} : \mathbb{N} \to \mathbb{N}$, o equivalentemente, $\forall x \in \mathbb{N} \quad \text{succ}(x) \in \mathbb{N}$

iii) $\forall x, y \in \mathbb{N} \quad x \neq y \implies \text{succ}(x) \neq \text{succ}(y)$

iv) $\nexists x \in \mathbb{N} \mid \text{succ}(x) = 0$

v) $\forall S \subseteq \mathbb{N} \quad (0 \in S \land (\forall x \in S \quad \text{succ}(x) \in S)) \implies S = \mathbb{N}$

Principio 1.1.1.1: Principio d'Induzione

Sia P una proprietà, che vale per $n = 0$, dunque $P(0)$ è vera; inoltre, per ogni $n \in \mathbb{N}$ si ha che $P(n) \implies P(n+1)$. Allora, $P(n)$ è vera per ogni $n \in \mathbb{N}$. In simboli

$$\forall P \quad (P(0) \land (\forall n \in \mathbb{N} \quad P(n) \implies P(n+1))) \implies \forall n \in \mathbb{N} \quad P(n)$$

Osservazione 1.1.1.1: Quinto assioma di Peano

Si noti che il quinto assioma degli Definizione 1.1.1.1 equivale al Principio 1.1.1.1. Infatti, il quinto assioma afferma che qualsiasi sottoinsieme S di $\mathbb{N}$ avente lo 0, e caratterizzato dalla chiusura sulla funzione di successore succ, coincide con $\mathbb{N}$ stesso.

Definizione 1.1.1.2: Struttura algebrica

Una **struttura algebrica**, o più semplicemente **algebra**, consiste di un insieme *non vuoto*, talvolta chiamato **insieme sostegno** (*carrier set* o *domain*), fornito di una o più operazioni su tale insieme, ed un numero finito di assiomi che tali operazioni devono soddisfare.

Se A è il carrier set, e ad esempio $+$ è l'operazione binaria su A definita come segue

$$+ : A \times A \to A$$

allora con $(A, +)$ si indica l'algebra costituita da tali due elementi.

Esempio 1.1.1.1 (Strutture algebriche)**.** Esempi di strutture algebriche con un'operazione binaria sono i seguenti:

- semigruppi
- monoidi
- gruppi
- gruppi abeliani

mentre esempi di strutture algebriche con due operazioni binarie sono i seguenti:

- semianelli
- anelli
- campi