FDI • L27 - 2023-12-12

GRAMMATICHE

BNF - BACKUS NORMAL FORM

È possibile rappresentare le produzioni P in una maniera alternativa usando la BNF. Ovvero:

$n ::= tn \mid ntt_2 \mid t$ uguale $n \to tn$, $n \to ntt_2$, $n \to t$

oppure oppure

NOTA: Nel corso si usano assegnazioni da non Terminali

TIPOLOGIE DI PRODUZIONI

Le produzioni possono a loro volta essere classificate in:

contiene

- CONTEXT SENSITIVE: Mappa Soltanto $(N \to N)$ $\alpha A \beta \to \alpha \gamma \beta$
  - $N = \{\sigma, S\}$, $T = \{a, b\}$
  - $aS \to b$, σ, bS
  - N elementi misti con 1 singolo non Term.
  - N elementi misti escluso ε $\quad a, b \in (N \cup T)^*$ $\quad A \in N$ $\gamma \in (N \cup T)^* - \{\varepsilon\}$

contiene

- CONTEXT FREE: Mappa soltanto $(1 \to N)$
  - $N = \{\sigma, S\}$ $T = \{a, b\}$
  - $\sigma \to a$, $S \to b$
  - 1 Non terminante $A \in N$ $\quad A \to \gamma$
  - N elementi misti $\gamma \in (N \cup T)^*$

- REGOLAR: Mappa soltanto
  - $N = \{\sigma, S\}$, $T = \{a, b\}$
  - $P = \{\sigma \to aS, S \to ab\sigma, \sigma \to \varepsilon\}$
  - è Regular
  - 1 Non Terminante $A \in N$
    - 1 solo Terminante $A \to a$
    - 1 solo Terminante seguito da un non Terminante $A \to aB$ $B \in N$
    - ε stringa vuota $A \to \varepsilon$

EQUIVALENZA ⇒ Due grammatiche si dicono equivalenti se generano lo stesso linguaggio.

ADI • 228 | 2023-12-14

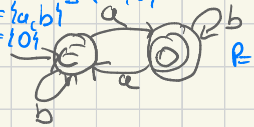
Automi a stati finiti e grammatiche regolari possono essere convertite.

AUTOMA S.F. → GRAMM. REG. >

Partendo da un'automa:

- L'insieme degli stati S dell'automa saranno elementi NON Terminali della grammatica;
- L'insieme degli input I dell'automa saranno elementi Terminali della grammatica.
- L'insieme delle Produzioni sarà formato a partire dai cambi di stato dell'automa, in cui si aggiunge $A \to \varepsilon$ per ogni stato accettante.

$I=\{a,b\}$
$A=\{O\}$
$S=\{E,O\}$



$\sigma = E$

$N=\{E,O\}$, $T=\{a,b\}$

$P=\{E \to bE,\ E \to aO,\ O \to aE,\ O \to bO,\ O \to \lambda\}$

GRAMMATICA → AUTOMA >

Per passare da una grammatica regolare ad un automa a stati finiti, si segue il processo inverso:

- Gli elementi non Terminanti diventeranno stati
- Gli elementi Terminanti // Input
- L'elemento iniziale diventerà lo stato iniziale
- Le produzioni mapperanno i cambi di stato $f: S \times I \to S$

NOTA: per le produzioni $A \to b$ vanno mappate aggiungendo un nuovo stato aggiuntivo finale.

NOTA: Non è detto che la macchina a stati uscente sia non deterministica.
In particolare, la conversione mapperà in automi a stati finiti Non-Deterministici.

ADI • 228 | 2023-12-14

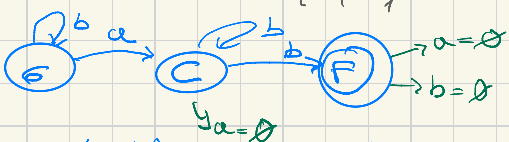
AUTOMI A STATI FINITI NON-DET. >

Gli automi a stati finiti non deterministici sono una tipologia di automi definiti come $A = (I, S, A, \sigma, f)$ in maniera simili ai dec

- I : Insieme degli input
- S : Insieme degli stati
- A : Sotto-insieme di S contenente gli stati accettati
- σ : Stato di partenza
- $f: S \times I \to P(S)$: funzione di transizione che mappa a partire dalla coppia di elementi nelle parti di S, ovvero può contenere da $\emptyset$ a N stati

ESEMPIO > Partendo dalla seguente grammatica, definire l'automa a stati finiti $N = \{\sigma, C\}$ $T = \{a, b\}$, $S = \sigma$, $P = \{\sigma \to b\sigma,$ $\sigma \to aC,$ $C \to bC$ $C \to b$

		f
$S \backslash I$	a	b
σ	$\{C\}$	$\{\sigma\}$
C	$\emptyset$	$\boxed{\{C}$ $\boxed{F\}}$
F	$\emptyset$	$\emptyset$



$I = \{a, b\}$ $S = \{\sigma, S, F\}$ $A = \{F\}$

FDI • 22ª | 2023-12-15

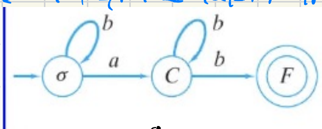
TRASFORMAZIONE: AUTOMI NON-DET → DET

Dato un automa Non-Deterministico, è possibile trasformarlo in un'automa Deterministico definendolo come: $A^D = \{I, \mathcal{P}(S^N), A' \subseteq \mathcal{P}(S^N), f^D, \{\sigma\}\}$. In particolare:

- I: Gli elementi in input tra automi deterministici e non-det. rimane Invariato.
- $\mathcal{P}(S^N)$: L'Insieme degli stati dell'automa sarà formato dalle parti di quello non-deterministico.
- $A \subseteq \mathcal{P}(S^N)$: Gli stati accettanti saranno tutti elementi delle parti che conterranno almeno 1 stato accettante dell'automa non-deterministico.
- f^D: La funzione di Transizione mapperà 1 elemento per ogni stato di input all'elemento delle parti corrispondente.

ESEMPIO › "Trasformare in automa deterministico il seguente automa non-det"

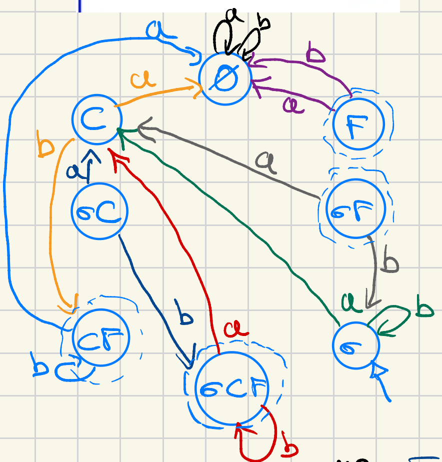
$S^N = \{\sigma, C, F\}$ $I^N = \{a, b\}$ $A^N = \{F\}$



2^3

$S^D = \mathcal{P}(S^N) = \{\emptyset, \sigma CF, \sigma, C, F, \sigma C, \sigma F, CF\}$

$A^D = \{\sigma CF, F, \sigma F, CF\}$ $\sigma^D = \{\sigma^N\}$



$\sigma^N \xrightarrow{a} \{C\}$, $\sigma^N \xrightarrow{b} \{\sigma\}$ (1)
$C^N \xrightarrow{a} \emptyset$ $C^N \xrightarrow{b} \{C, F\}$ (2)
$F^N \xrightarrow{a} \emptyset$ $F^N \xrightarrow{a} \emptyset$ (3)

Partendo da Non-Det

se messo in un insieme non conta $\emptyset$

$\sigma F \xrightarrow{a} \{C, \emptyset\}$ $\sigma F \xrightarrow{b} \{\sigma \emptyset\}$ (4)
$\sigma CF \xrightarrow{a} \{C \emptyset \emptyset\}$ $\sigma CF \xrightarrow{b} \{\sigma, C, F\}$ (5)
$\sigma C \xrightarrow{a} \{C, \emptyset\}$ $\sigma C \xrightarrow{b} \{\sigma, C, F\}$ (6)
$CF \xrightarrow{a} \emptyset$ $CF \xrightarrow{b} \{C, F, \emptyset\}$ (7)
$\emptyset \xrightarrow{a} \emptyset$ $\emptyset \xrightarrow{b} \emptyset$ (8)

NB: Il ciclo può essere ulteriormente semplificato in quanto alcuni nodi non sono raggiungibili.