

PUSH DOWN AUTOMATA



(LANJUTAN)

DEFINISI



Sebuah PDA dinyatakan dalam 7 tuple

$$M = (Q, \Sigma, \Gamma, \Delta, S, F, Z)$$

Dimana:

Q = himpunan state

Σ = himpunan simbol input

Γ = ,simbol-simbol tumpukan/stack

Δ = fungsi transisi

S = state awal , $F \in Q$

F = himpunan final state, $F \in Q$

Z = simbol awal tumpukan/top of stack, $Z \in \Gamma$



- PDA bisa pula dianggap sebagai FSA yang dilengkapi stack.
- Sebuah PDA yang menerima suatu input, seain bisa berpindah state juga bisa melakukan operasi pada stack.
- Kondisi / konfigurasi PDA pada suatu saat akan dinyatakan dengan state dan stack.

Pada PDA terdapat 2 jenis transisi (Δ)



1. Transisi dengan memakai suatu simbol input.
 - Bergantung pada simbol input, simbol pada top stack, dan state, terdapat sejumlah pilihan yang mungkin.
 - Setiap pilihan terdiri dari state berikutnya dan simbol-simbol (satu, atau beberapa, atau kosong) untuk mengganti simbol pada top stack.
 - Penggantian simbol pada top stack bisa berupa push, untuk satu atau beberapa simbol, bisa berupa pop untuk simbol kosong.
 - Setelah membuat pilihan, kemudian PDA membaca simbol input berikutnya.



2. Disebut transisi ϵ , mirip dengan yang pertama, kecuali dilakukan tanpa membaca input.

Transisi ini memungkinkan PDA memanipulasi isi stack atau berpindah state tanpa membaca simbol input.



- Sifat penerimaan bahasa:
 - PDA null stack
 - PDA final state

Contoh PDA dengan final state:



$$Q = \{q1, q2\}$$

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

$$\Gamma = \{A, B, Z\}$$

$$S = q1$$

$$F = \{q2\}$$

$$Z = Z$$



dengan Δ :

$$\Delta(q_1, \varepsilon, Z) = \{(q_2, Z)\}$$

$$\Delta(q_1, a, Z) = \{(q_1, AZ)\}$$

$$\Delta(q_1, b, Z) = \{(q_1, BZ)\}$$

$$\Delta(q_1, a, A) = \{(q_1, AA)\}$$

$$\Delta(q_1, b, A) = \{(q_1, \varepsilon)\}$$

$$\Delta(q_1, a, B) = \{(q_1, \varepsilon)\}$$

$$\Delta(q_1, b, B) = \{(q_1, BB)\}$$

Cek apakah string “abba” diterima oleh PDA tersebut?

Contoh PDA dengan null stack:



$$Q = \{q1, q2\}$$

$$\Sigma = \{0, 1, 2\}$$

$$\Gamma = \{Z, B, G\}$$

$$S = q1$$

$$F = \emptyset$$

$$Z = Z$$

dengan Δ :

$$\Delta(q1, 0, Z) = \{(q1, BZ)\}$$

$$\Delta(q1, 0, B) = \{(q1, BB)\}$$

$$\Delta(q1, 0, G) = \{(q1, BG)\}$$

$$\Delta(q1, 2, Z) = \{(q2, Z)\}$$

$$\Delta(q1, 2, B) = \{(q2, B)\}$$

$$\Delta(q1, 2, G) = \{(q2, G)\}$$

$$\Delta(q2, 0, B) = \{(q2, \varepsilon)\}$$

$$\Delta(q1, 1, Z) = \{(q1, GZ)\}$$

$$\Delta(q1, 1, B) = \{(q1, GB)\}$$

$$\Delta(q1, 1, G) = \{(q1, GG)\}$$

$$\Delta(q2, 1, G) = \{(q2, \varepsilon)\}$$

Cek untuk string “020” apakah diterima oleh PDA tsb?

PDA vs CFG



- Aturan untuk mengkonstruksi transisi:
 1. $\Delta(q_1, \epsilon, Z) = \{(q_2, SZ)\} \rightarrow$ untuk mempush simbol awal S ke stack
 2. $\Delta(q_2, \epsilon, A) = \{(q_2, w) \mid A \rightarrow w \text{ adalah sebuah produksi dalam CFG tsb}\}$ untuk semua A
 3. $\Delta(q_2, a, a) = \{(q_2, \epsilon)\}$ untuk setiap simbol terminal \rightarrow untuk mempop pembandingan terminal yang sama
 4. $\Delta(q_2, \epsilon, Z) = \{(q_3, Z)\}$ sukses, stack kosong dan sampai pada final state.

contoh



- CFG :

$$S \rightarrow aSa \mid bSb \mid c$$

Dapat dikonstruksi PDAnyanya:

$$Q = \{q1, q2, q3\}$$

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

$$\Gamma = \{S, a, b, c, Z\}$$

$$S = q1$$

$$F = \{q3\}$$

$$Z = Z$$



dengan Δ :

$$\Delta(q_1, \varepsilon, Z) = \{(q_2, SZ)\}$$

$$\Delta(q_2, \varepsilon, S) = \{(q_2, aSa), (q_2, bSb), (q_2, c)\}$$

$$\Delta(q_2, a, a) = \Delta(q_2, b, b) = \Delta(q_2, c, c) = \{(q_2, \varepsilon)\}$$

$$\Delta(q_2, \varepsilon, Z) = \{(q_3, Z)\}$$

Cek apakah aturan produksi dan PDA tsb menurunkan string “aca”