

「離散数学・オートマトン」演習問題 14 (解答例)

2020/1/26

1 文脈自由文法

課題 1 文脈自由文法 $G = \langle N, \Sigma, P, S \rangle$ を考える。

$$N = \{S, A, B\}$$

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

生成規則 P は以下の通りとする。

$$S \rightarrow aSA | bSB | a | b | \epsilon$$

$$A \rightarrow a$$

$$B \rightarrow b$$

このとき、aababaa を生成する過程を示しなさい。

解答例

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aSA \\ &\rightarrow aaSAA \\ &\rightarrow aabSBAA \\ &\rightarrow aabaBAA \\ &\rightarrow aababAA \\ &\rightarrow aababaA \\ &\rightarrow aababaa \end{aligned}$$

2 文脈自由文法からプッシュダウンオートマトンへ

課題 2 課題 1 で示した文脈自由文法に対応した非決定性プッシュダウンオートマトンを構成しなさい。

解答例 対応する非決定性プッシュダウンオートマトン $M = \langle \{q\}, \Sigma, N, \delta, q, S, \emptyset \rangle$ を構成する。各生成規則に対応して遷移関数を定義する。

- $S \rightarrow aSA|bSB|a|b|\epsilon$

$$\delta(q, a, S) = \{(q, SA), (q, \epsilon)\}$$

$$\delta(q, b, S) = \{(q, SB), (q, \epsilon)\}$$

$$\delta(q, \epsilon, S) = \{(q, \epsilon)\}$$

- $A \rightarrow a$

$$\delta(q, a, A) = \{(q, \epsilon)\}$$

- $B \rightarrow b$

$$\delta(q, b, B) = \{(q, \epsilon)\}$$

aababaa を受理する過程を示す。

$$\begin{aligned}(q, aababaa, S) &\vdash (q, ababaa, SA) \\ &\vdash (q, babaa, SAA) \\ &\vdash (q, abaa, SBAA) \\ &\vdash (q, baa, BAA) \\ &\vdash (q, aa, AA) \\ &\vdash (q, a, A) \\ &\vdash (q, \epsilon, \epsilon)\end{aligned}$$