

学籍番号									氏名	
------	--	--	--	--	--	--	--	--	----	--

学籍番号と氏名は丁寧に記載すること

「離散数学・オートマトン」確認テスト

2021/1/26

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

$$N = \{S, B, C, X, Y\}$$

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

生成規則 P は以下の通りとする。

$$S \rightarrow aXB | aYC | \epsilon$$

$$X \rightarrow aXB | \epsilon$$

$$Y \rightarrow aYC | \epsilon$$

$$B \rightarrow b$$

$$C \rightarrow c$$

このとき、 $aaabbb$ と $aaaccc$ の導出例を示しなさい。

解答例

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aXB \rightarrow aaXBB \rightarrow aaaXBBB \\ &\rightarrow aaaBBB \rightarrow aaabBB \rightarrow aaabbB \\ &\rightarrow aaabbb \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aYC \rightarrow aaYCC \rightarrow aaaYCCC \\ &\rightarrow aaaCCC \rightarrow aaacCC \rightarrow aaaccC \\ &\rightarrow aaaccc \end{aligned}$$

問 2 前問の文脈自由文法に対応した、空スタックで受理する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。

$$1. S \rightarrow aXB|aYC|\epsilon$$

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

$$\delta(q, a, S) = \{(q, XB), (q, YC)\}$$

$$2. X \rightarrow aXB|\epsilon$$

$$\delta(q, a, X) = \{(q, XB)\}$$

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

$$3. Y \rightarrow aYC|\epsilon$$

$$\delta(q, a, Y) = \{(q, YC)\}$$

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

$$4. B \rightarrow b$$

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

$$5. C \rightarrow c$$

$$\delta(q, c, C) = \{(q, \epsilon)\}$$

受理例を示す。

$$\begin{aligned} (q, aaabbb, S) &\vdash (q, aabbb, XB) \\ &\vdash (q, abbb, XBB) \\ &\vdash (q, bbb, XBBB) \\ &\vdash (q, bbb, BBB) \\ &\vdash (q, bb, BB) \\ &\vdash (q, b, B) \\ &\vdash (q, \epsilon, \epsilon) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
(q, aaaccc, S) &\vdash (q, aaccc, YC) \\
&\vdash (q, accc, YCC) \\
&\vdash (q, ccc, YCCC) \\
&\vdash (q, ccc, CCC) \\
&\vdash (q, cc, CC) \\
&\vdash (q, c, C) \\
&\vdash (q, \epsilon, \epsilon)
\end{aligned}$$