

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

2024/1/29

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。

$$S \rightarrow aXB \mid aYC \mid \epsilon$$

$$X \rightarrow aXB \mid \epsilon$$

$$Y \rightarrow aYC \mid \epsilon$$

$$B \rightarrow b$$

$$C \rightarrow c$$

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。

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$4. B \rightarrow b$$

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

$$5. C \rightarrow c$$

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

受理例を示す。

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

$(q, aaacc, S) \vdash (q, aacc, YC)$   
 $\vdash (q, acc, YCC)$   
 $\vdash (q, cc, YCCC)$   
 $\vdash (q, cc, CCC)$   
 $\vdash (q, cc, CC)$   
 $\vdash (q, c, C)$   
 $\vdash (q, \epsilon, \epsilon)$