

情報数理学レポート

提示：2007/5/8(火)

締切：2007/7/24(火)

A 4 の紙を用いて左上をホチキス留めすること。最後の講義時に提出するか、511 レポート提出箱に提出する。

1. (有限オートマトンと正規言語)

(1) $\Sigma_1 = \{0,1\}$ 上の言語 $L_1 = \{w \mid w \text{の奇数番目は}1\}$ が正規言語であることを示せ。

(2) $\Sigma_1 = \{0,1\}$ 上の言語 $L_2 = \{0^i \mid i \text{は}1 \text{以上の整数}\}$ が正規言語でないことを示せ。なお、 L_2 は 0 が完全平方数続く文字列の集合である。

2. (プッシュダウンオートマトンと文脈自由文法)

長さ n の文字列 $w = c_1 c_2 \dots c_n$ に対して、 $w^R = c_n c_{n-1} \dots c_1$ とする。(すなわち、 w^R は w の逆順を表す。) $\Sigma_1 = \{0,1\}$ 上の言語 $L_3 = \{w \mid w \in \Sigma_1^*, w = w^R\}$ について答えよ。

(1) L_3 を認識するプッシュダウンオートマトンを設計せよ。

(2) L_3 を生成する文脈自由文法を定義せよ。

3. (チューリングマシンと計算)

次の各言語を認識するチューリングマシンを設計せよ。(チューリングマシンは状態遷移図で示せばよい。)

(1) $\Sigma_2 = \{0,1,\#\}$ 上の言語 $L_4 = \{w\#w^R \mid w \in \{0,1\}^*\}$

(2) $\Sigma_3 = \{(,)\}$ 上の言語 $L_5 = \{w \mid w \text{はバランスのとれた括弧}\}$

(3) $\Sigma_4 = \{a,b,c\}$ 上の言語 $L_6 = \{a^n b^n c^n \mid n \geq 0\}$ (この言語は文脈自由言語ではない。)

4. (NP 完全性)

講義で NP 完全であることを証明した問題以外に、ある問題が NP 完全であることを証明せよ。