

平成20年度弁理士試験論文式筆記試験問題

[情報工学]

1. 入力アルファベット $\{a,b,c\}$ 上の正規表現 (regular expression) を用いた文字列照合問題のオートマトンによる定式化について以下の問いに答えよ。

なお、ここで扱う $\{a,b,c\}$ 上の正規表現は一般的なものを扱うが、より厳密には以下のように帰納的に定義されるものとする。

(i) $\{a,b,c\}$ の各要素 a, b, c は正規表現で、その表す集合はそれぞれ $\{a\}$ 、 $\{b\}$ 、 $\{c\}$ である。

(ii) r と s が正規表現でそれぞれ集合 R と集合 S を表すならば、 rs 、 $r|s$ 、 r^* は正規表現で、

その表す集合はそれぞれ $\{xy|x \in R, y \in S\}$ 、 $R \cup S$ 、 R^* である。ただし、 R^* は R の Kleene 閉包 (Kleenean closure) である。

【30点】

(1) 決定性有限オートマトンと非決定性有限オートマトンの違いは何か説明せよ。

(2) オートマトンは決められた規則に従っていくつかの「状態」に遷移しながら計算を進める機構であり、状態遷移図と呼ばれる有向グラフで表現できる。形式的には有限オートマトンは五つ組 $(Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$ である。ただし、 Q は状態の有限集合、 Σ は有限の入力文字の集合 (入力アルファベット)、 $q_0 \in Q$ は初期状態、 $F \subseteq Q$ は最終状態の集合、 δ は $Q \times \Sigma$ を定義域とする写像 (遷移関数) である。正規表現 ac を受理する決定性有限オートマトンは、

$Q = \{q_0, q_1, q_2\}$ 、 $\Sigma = \{a, b, c\}$ 、 $\delta(q_0, a) = q_1$ 、 $\delta(q_1, c) = q_2$ 、 $F = \{q_2\}$ であり、その状態遷移図を図1に示す。

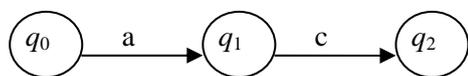


図1

正規表現 a^*b を受理する決定性有限オートマトンの五つ組とその状態遷移図を示せ。

(3) 正規表現 $(ac) | (a^*b)$ を受理する非決定性有限オートマトンの五つ組とその状態遷移図を示せ。ただし、 $()$ は演算の優先順位を表している。

- (4) (3)で示した非決定性有限オートマトンと等価な決定性有限オートマトンの五つ組とその状態遷移図を示せ。

2. 以下の事項について説明せよ。

【20点】

- (1) サービス指向アーキテクチャ(SOA、service-oriented architecture)
- (2) OLAP(online analytical processing)
- (3) XHTML(Extensible Hyper Text Markup Language)
- (4) MP3(MPEG audio Layer 3)