

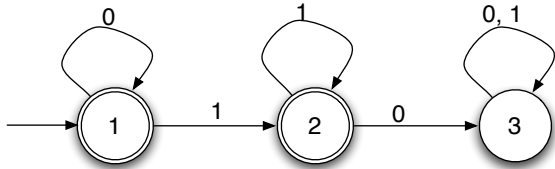
平成 19 年度「コンパイラ」定期試験問題

國島丈生

2007-07-18

1 正則表現と有限オートマトン

- 以下の言語を表す正則表現を示せ。(各 5 点)
 - アルファベット $\{0, 1\}$ 上の文字列で、01 または 10 から始まるものすべてからなる言語。
 - Unix コマンドのオプションとして使える文字列すべてからなる言語。Unix コマンドのオプションは、(1) $-$ (マイナス記号)1 つに続けて英大文字・英小文字・数字が 1 文字来るもの (例: $-b$, -9)
(2) $--$ (マイナス記号)2 つに続けて英小文字が複数個並ぶもの (例: $--version$) の 2 通りのみ考えればよい。
- 前問の言語を受理する有限オートマトンを示せ。(各 5 点)
- 以下の有限オートマトンが受理する言語を正則表現で表せ。(10 点)



2 文脈自由文法

次の文脈自由文法について、以下の間に答えよ。

$$S \rightarrow SbS \mid ScS \mid a$$

- 文字列 $abaca$ に対する解析木をすべて示せ。(10 点)
- 1 で示した解析木それぞれに対応する最左導出を示せ。(10 点)

3 LL(1) 文法

次の文脈自由文法について、以下の間に答えよ。

$$\begin{aligned} S &\rightarrow D \\ A &\rightarrow aA \mid \epsilon \\ B &\rightarrow bAC \mid AcD \\ C &\rightarrow bC \mid Ac \\ D &\rightarrow BA \mid d \end{aligned}$$

- 各非終端記号について FIRST と FOLLOW を計算せよ。(20 点)
- この文法は LL(1) 文法か、判定せよ。(10 点)

4 翻訳スキーム

次の翻訳スキームについて、以下の間に答えよ。ただし、生成規則中で同じ非終端記号が複数回出現するとき、これらを区別するために添字をつけることがある。

$$T \rightarrow H : M : S \{T.val = 3600 * H.val + 60 * M.val + S.val\}^{[1]}$$

$$H \rightarrow D_1 D_2 \{H.val = 10 * D_1.val + D_2.val\}^{[2]}$$

$$M \rightarrow D_1 D_2 \{M.val = 10 * D_1.val + D_2.val\}^{[3]}$$

$$S \rightarrow D_1 D_2 \{S.val = 10 * D_1.val + D_2.val\}^{[4]}$$

$$D \rightarrow 0 \{D.val = 0\}^{[5]}$$

$$D \rightarrow 1 \{D.val = 1\}^{[6]}$$

$$D \rightarrow 2 \{D.val = 2\}^{[7]}$$

$$D \rightarrow 3 \{D.val = 3\}^{[8]}$$

$$D \rightarrow 4 \{D.val = 4\}^{[9]}$$

$$D \rightarrow 5 \{D.val = 5\}^{[10]}$$

$$D \rightarrow 6 \{D.val = 6\}^{[11]}$$

$$D \rightarrow 7 \{D.val = 7\}^{[12]}$$

$$D \rightarrow 8 \{D.val = 8\}^{[13]}$$

$$D \rightarrow 9 \{D.val = 9\}^{[14]}$$

1. 文字列 07 : 40 : 32 に対する意味動作付き解析木を示し、根節点の属性 *val* の値を求めよ。なお、意味動作付き解析木中では、意味動作そのものを書く代わりに、上に示した番号を用いてもよい。(10 点)
2. この翻訳スキームは何を求めるものか、答えよ。(5 点)

5 実行時環境

次の C プログラムを実行すると、どのように出力されるか。(5 点)

```
int x = 2;
void b() { x = x + 1; printf("%d\n", x); }
void c() { int x = 1; printf("%d\n", x + 1); }
void main() { b(); c(); printf("%d\n", x); }
```