

## 主なレポート課題の例 (続き) (7/13 配布)

以下のアセンブリ言語の問題は、授業で扱った簡易計算機モデルで考えよ。

- 命令一覧: stop · load · store · add · subtract · jump · jump flag
- jump flag でのジャンプ条件 (FR の値):  
現在のアキュムレータの値 (直近の load した内容または add · subtract の結果) が負ならば 1、そうでなければ 0

問 8. 2 正数  $a, b$  に対して、 $a$  を  $b$  で割った商  $q$  と余り  $r$  とを計算するアセンブリ言語のプログラムを作成せよ。

問 9. 主記憶上に連続して配置された  $n$  個のデータを、主記憶上の別の指定された場所にコピーするアセンブリ言語のプログラムを作成せよ。

問 10.  $\Sigma = \{a, b\}$  を alphabet とする次の言語について、(a) 正規表現で表せ。(b) 生成規則で表せ。(c) 受理する非決定性有限オートマトンを構成せよ。(d) 受理する決定性有限オートマトンを構成せよ。(e) 上記の有限オートマトンを模倣するプログラムを作成せよ (言語は何でも良い)。

- (1)  $a$  で始まり  $b$  で終わる
- (2)  $a, b$  の片方しか現われない
- (3)  $a$  が偶数個
- (4) その他、適当に非自明で興味深い例を考えよ

問 11.  $\Sigma = \{a, b\}$  を alphabet とする次の言語について、(a) 生成規則で表せ。(b) 受理する (非決定性) プッシュダウンオートマトンを構成せよ。(c) 上記のプッシュダウンオートマトンを模倣するプログラムを作成せよ (言語は何でも良い)。

- (1)  $\{a^n b^n \mid n \geq 0\}$
- (2) 偶数文字の回文
- (3)  $a, b$  が同数現われる
- (4) その他、適当に非自明で興味深い例を考えよ

問 12.  $\Sigma = \{a, b, +, -, \times, /, (, )\}$  から成る “文法的に正しい” 数式を、

- (1) 生成規則で表せ。
- (2) 受理する (非決定性) プッシュダウンオートマトンを構成せよ。
- (3) 上記のプッシュダウンオートマトンを模倣するプログラムを作成せよ。

但し、簡単のため、考える上で多少の制約・許容を行なって良い (+, - を単項演算子としては使わないとか、普通なら付けない括弧が付いても気にしないとか)。

問 13. 例えば、ローマ字仮名変換のように、入力を 1 文字ずつ読み込みながら適宜出力をしてゆくような処理を定式化するために、“出力付き有限オートマトン” とでも言うべき計算モデル (処理モデル) を考えてみよう。

- (1) この計算モデルを定式化せよ。
- (2) その下で、ローマ字仮名変換を実装してみよ (これを実行する “出力付き有限オートマトン” を構成せよ)。例えば、次のような制限下でも良い。
  - 入力文字集合  $\Sigma = \{a, o, k, r, y\}$
  - 出力文字集合  $\Gamma = \{\text{あ, お, か, こ, ら, ろ, や, よ, き, り, や, よ, つ}\}$

問 14. 或るデータ処理の計算量について考える。データを半分に分けてそれぞれについて処理し、それを合わせて結果を得ることが出来るが、合わせる時にデータ数に比例した計算量が必要だとする。このとき、 $N$  個のデータに対する計算量は、 $O(N \log N)$  であることを示せ。

問 15. 四則演算をそれぞれ全て 1 回と数えるとき、 $N$  次の行列式の計算に掛かる計算量について考察せよ。

---

レポート締切: 2008 年 8 月 7 日 (金) 20 時頃まで

内容: 配布プリントのレポート問題の例のような内容、及び授業に関連する内容で、授業内容の理解または発展的な取組みをアピールできるようなもの