

## 主なレポート課題の例 (続き) (7/7 配布)

問 8. 問 7 の拡張版として、演算子入力の値により数値 2 つの加算または減算  $A \pm B$  を行なう組合せ回路を構成せよ。但し、桁溢れの発生を判定し、桁溢れが生じた場合は overflow flag を立てよ。

- 入力:  $A_1, A_2, A_3, A_4; B_1, B_2, B_3, B_4$ : 数値 ( $A_1, B_1$  は符号 bit)  
 $S$ : 演算子 (0 なら +、1 なら -)
- 出力:  $X_1, X_2, X_3, X_4$ : 加減算の結果 ( $X_1$  は符号 bit)  
 $Y$ : overflow flag (桁溢れが発生したら 1、しなければ 0)

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 9. 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 10. 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 11.  $\Sigma = \{a, b\}$  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 3 つ以上続かない
- (4)  $a$  が偶数個

問 12.  $\Sigma = \{a, b\}$  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

問 13.  $\Sigma = \{a, b, +, -, \times, /, (, )\}$  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 (言語は何でも良い)。

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 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 4 日 (月)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