MAC–IME–USP

Carlos Eduardo Ferreira
Sala 297A Tel.: 818 6140
e-mail cef@ime.usp.br

MAC 122 – Princípios de Desenvolvimento de Algoritmos

Segundo semestre de 1997

Lista de exercícios—Pilhas

1. Sejam os inteiros 1, 2, 3 e 4 que são lidos nesta ordem para serem colocados numa pilha. Considerando-se todas as possíveis seqüências de operações *Empilha* e *Desempilha* decida quais das 24 (4!) permutações possíveis podem ser obtidas como saída da pilha. Por exemplo, a permutação 2, 3, 1, 4 pode ser obtida da seguinte forma: *Empilha* 1, *Empilha* 2, *Desempilha* 2, *Empilha* 3, *Desempilha* 3, *Desempilha* 1, *Empilha* 4, *Desempilha* 4.

2. Seja P o seguinte conjunto de cadeias sobre $\{a, b, c\}$:

$$P = \{c, aca, bcb, abcba, bacab, bbcbb, \ldots\}$$

   Uma cadeia deste conjunto pode ser especificada por $\alpha c \alpha^{-1}$, onde α é uma seqüência de letras que só contém $a's$ e $b's$ e α^{-1} é o reverso de α, ou seja, α lido de trás para frente. Dada uma cadeia β, faça um programa que determina se β pertence ou não a P, ou seja, determina se β é da forma $\alpha c \alpha^{-1}$ para alguma cadeia α.

3. Faça um algoritmo que dado um tabuleiro de xadrez $n \times n$ determina se é possível que um cavalo a partir da posição $(1, 1)$ do tabuleiro complete um passeio por todas as n^2 posições do tabuleiro em $n^2 - 1$ passos válidos. Por exemplo para um tabuleiro 5×5 uma possível solução do problema seria:

1	6	15	10	21
14	9	20	5	16
19	2	7	22	11
8	13	24	17	4
25	18	3	12	23

4. Escreva um algoritmo, usando uma *Pilha*, que inverte as letras de cada palavra de um texto terminado por ponto ('.') preservando a ordem das palvras. Por exemplo, dado o texto:

   ESTE EXERCÍCIO É MUITO FÁCIL.

   a saída deve serf

   ETSE OICÍCREXE É OTIUM LICÁF.

5. Simule a execução do algoritmo de conversão para a notação posfixa com a expressão aritmética abaixo:

$$(A + B) * D + E/(F + A * D) + C$$

6. Em que devemos alterar o algoritmo de conversão para notação posfixa a fim de que o algoritmo traduza corretamente expressões que:

   (a) possuam exponenciação (que será denotada na expressão pelo símbolo especial . Observe que quando escrevemos $A\ @\ B\ @\ C$ pelas regras da aritmética o seu significado é $(A\ @\ (B\ @\ C))$.

   (b) possuam menos e mais unários. Por exemplo: $-A + B - C$ tem como expressão posfixa $A - B + C-$, e $A - (+C - D) * -E$ tem como expressão posfixa $AC + D - E - *-$.

7. Considerando o algoritmo de conversão para a notação posfixa responda as seguintes perguntas.

   (a) Qual é o tamanho máximo que a pilha pode atingir se a expressão a ser traduzida tiver tamanho n (i.e., o numero total de operandos, operadores, e abre e fecha parêntesis na expressão é n)?

   (b) Qual é a resposta para o item (a) se restringirmos o número de parêntesis na expressão para no máximo 6 (número de pares abre e fecha parêntesis)?

8. Uma outra forma de expressão sem parêntesis que é fácil de ser avaliada é chamada de notação prefixa. Nesta forma de escrever as expressões aritméticas os operadores precedem seus operandos. Por exemplo:

infixa	prefixa
$A * B/C$	$/ * ABC$
$A * (D + C)/B - G$	$-/ * A + DCBG$
$A + B * C - D@E + A * B$	$+ - +A * BC@DE * AB$

   Observe que a ordem dos operandos não é alterada passando da notação infixa para a prefixa.

   (a) Passe a expressão aritmética do exercício 5 para a notação prefixa.

   (b) Escreva um algoritmo que transforma uma expressão na forma infixa para a expressão prefixa correspondente.

   Sugestão: percorra a expressão infixa de trás para a frente.

9. Escreva um algoritmo para transformar uma expressão em notação prefixa para a notação posfixa.