MC202 - Estruturas de Dados
Semestre 2001-2 - Turmas EF
Exame final: 17/dez/2001

RA	Nome
Assinatura	Notas

A prova é individual e sem consulta.
Não são permitidos computadores ou calculadoras.
Não separe as folhas deste caderno de prova.
Não é permitido o uso de outro rascunho além destas folhas.
Escreva seu nome completo, e assine a tinta.
Valem apenas as respostas nos espaços indicados.

1. [2.0 pontos] Escreva um procedimento que recebe um apontador para um nó qualquer de uma lista circular simplesmente ligada L, e divide a mesma em uma ou mais listas separadas, também circulares, contendo as carreiras ascendentes de L. Uma *carreira ascendente* é um conjunto de elementos consecutivos $e_i, e_{i+1}, \ldots, e_k$ da lista, tal que $e_{i-1}.\mathit{info} > e_i.\mathit{info}$, $e_k.\mathit{info} > e_{k+1}.\mathit{info}$, e $e_j.\mathit{info} \leq e_{j+1}.\mathit{info}$ para todo j entre i e $k-1$ (inclusive). Como caso particular, se todos os elementos têm o mesmo valor *info*, a lista L inteira é uma carreira ascendente.

   O procedimento não pode usar vetores auxiliares, criar novos nós, ou alterar o campo *info* de qualquer nó. O procedimento deve devolver o número m de carreiras, e apontadores $C[0..m-1]$ para as mesmas.

resposta

2. [2.0 pontos] Considere um *heap* binário contendo n valores inteiros, armazenado nas primeiras n posições de um vetor $h[0 \ldots nmax - 1]$, como visto em classe, com o menor elemento em $h[0]$. Escreva um procedimento que altera o valor de um elemento $h[i]$ para um novo valor x dado, mantendo o invariante do *heap*.

resposta

3. [2.5 pontos] Considere uma estrutura ligada onde cada registro, de tipo *Treco*, contém três apontadores *outro*, *amigo* e *colega*, cada qual apontando para outro *Treco* (ou **nil**). Não há nenhuma restrição sobre esses apontadores, de modo que a estrutura pode ter ciclos, apontadores convergentes, etc.. Suponha que há também um campo inteiro *num* em cada nó, inicialmente -1. Escreva um procedimento que identifica todos os nós que podem ser atingidos a partir de um nó inicial $p\uparrow$ dado, seguindo-se qualquer combinação desses três apontadores, e atribui ao campo $q\uparrow.num$ de cada nó q desse conjunto o número mínimo de apontadores que precisam ser seguidos para alcançar q a partir de p.

resposta

4. [1.5 pontos] Considere uma árvore binária de busca onde cada nó tem campos *esq*, *dir*, *chave*, e *num*, onde $p\uparrow.num$ é o número de nós da sub-árvore cuja raiz é p. Suponha que o número de nós é ímpar, e que não existem *chave*s repetidas. Escreva um procedimento que recebe uma árvore dessas e devolve o elemento mediano, isto é, um elemento q tal que o número de chaves menores que $q\uparrow.chave$ é igual ao número de chaves maiores que $q\uparrow.chave$. O procedimento deve levar tempo $O(\log n)$, supondo que a profundidade da árvore seja $O(\log n)$.

resposta

5. [2.0 pontos] Escreva um procedimento que constrói uma árvore B para uma seqüência de chaves $chv[0..n-1]$, fornecidas em ordem crescente. Suponha que cada nó p contém um contador de chaves $p\uparrow.m$ (no mínimo min, no máximo max), um vetor de chaves $p\uparrow.chv[0..p\uparrow.m-1]$, e as respectivas sub-árvores $p\uparrow.sub[0..p\uparrow.m]$.

resposta