

1.3/Heap.h

```
1
2 #ifndef HEAP_H
3 #define HEAP_H
4
5 #include <stdio.h>
6 #include <stdlib.h>
7 #include <time.h>
8
9
10 int* copiaVetorHeap(int* v, int n){
11     int i;
12     int *v2;
13     v2 = (int*) malloc (n*sizeof(int));
14     for(i=0; i<n; i++) v2[i] = v[i];
15     return v2;
16 }
17 void imprimeVetorHeap(int* v, int n){
18     int i, prim = 1;
19     printf("[");
20     for(i=0; i<n; i++)
21         if(prim){ printf("%d", v[i]); prim = 0; }
22         else printf(", %d", v[i]);
23     printf("]\n");
24 }
25
26 void preencheAleatorioHeap(int* v, int n, int ini, int fim){
27     int i;
28     for(i=0; i<n; i++){
29         v[i] = ini + rand() % (fim-ini + 1);
30         //v[i] = (n-i); //Para o pior caso
31     }
32 }
33
34 void trocaHeap(int* a, int *b){
35     int aux = *a;
36     *a = *b;
37     *b = aux;
38 }
39
40 void criaHeap(int *v, int pai, int fim, long* comp, long* mov){
41     int aux = v[pai];
42     int filho = 2*pai + 1;
43     while(filho <= fim){
44         if(filho < fim && v[filho] < v[filho+1]){
45             filho++;
46         }
47         (*comp)++; // Contabiliza a comparação
48
49         if(aux < v[filho]){
50             v[pai] = v[filho];
51             pai = filho;
52             filho = 2*pai + 1;
53             (*mov)++; // Contabiliza a movimentação
54         } else {
55             filho = fim + 1;
56         }
57     }
```

```
58     v[pai] = aux;
59 }
60
61 void HeapSort(int *v, int n, long* comp, long* mov){
62     int i;
63     for(i=(n-1)/2; i>=0; i--){
64         criaHeap(v, i, n-1, comp, mov);
65         for(i=n-1; i>=1; i--){
66             trocaHeap(&v[0], &v[i]);
67             criaHeap(v, 0, i-1, comp, mov);
68         }
69     }
70
71
72 #endif
```