

Rio de Janeiro, 23 de Maio de 2011.
TRABALHO 1 DE ANÁLISE DE ALGORITMOS (REVISADO)
PROFESSOR: EDUARDO SANY LABER
PRAZO DE ENTREGA: 14 de Junho de 2011

Seja um grafo não direcionado $G = (V, E)$. Uma cobertura para G é um conjunto de vértices $C \subseteq V$ tal que toda aresta de E tem pelo menos uma de suas extremidades em C . O objetivo deste trabalho é estudar três implementações de um algoritmo guloso para determinar coberturas para grafos.

Primeiramente, considere o seguinte gerador de grafos aleatórios

```
Proc Gerador( $n$ )  
Para  $i=1 \dots n-1$   
  Para  $j=i+1 \dots n$   
     $x=\text{rand}()$  (Retorna número aleatório entre 0 e 1)  
    Se  $x < p$   
      Inclua  $j$  na lista de adjacentes de  $i$  e  $i$  na lista de adjacentes de  $j$   
    Fim Para  
  Fim Para
```

Tarefa 1. Implemente o gerador de grafos descrito acima.

Tarefa 2. Gere duas sequências de grafos através do gerador acima. Para primeira sequência fixe $p = 0.2$ e para segunda fixe $p = 1/(2\sqrt{n})$. Cada uma das sequências tem 10 grafos. O i -ésimo grafo de cada uma das sequências deve ter $n = 10 \times 2^i$ vértices. Grave estes 20 grafos em arquivos.

Considere o algoritmo guloso da Figura 1.

```
 $C \leftarrow \emptyset$ ;  
Enquanto  $G$  tem alguma aresta  
   $v \leftarrow$  vértice de  $G$  com maior grau  
   $C \leftarrow C \cup v$   
  Remova  $v$  de  $G$  1  
Fim Enquanto  
Devolva  $C$ 
```

Figura 1: Algoritmo Guloso para Cobertura

Tarefa 3. Implemente o algoritmo de cobertura utilizando um vetor para manter os graus dos vértices do grafo. Analise a complexidade do algoritmo em função de n e m .

Tarefa 4. Implemente o algoritmo de cobertura utilizando um heap binário para manter os graus dos vértices do grafo. Analise a complexidade do algoritmo em função de n e m .

Tarefa 5. Implemente o algoritmo utilizando uma estrutura que armazena a lista de vértices de G com grau igual a i para todo $i \in \{0, 1, \dots, n-1\}$. Para encontrar o vértice de maior grau percorra a lista e utilize o fato que o maior grau só pode decrescer ao longo da execução do algoritmo. Analise a complexidade do algoritmo em função de n e m .

Tarefa 6. Escreva um relatório contendo:

- o pseudo-código de cada uma das três implementações;
- as análises de complexidades;
- tabelas indicando o tempo de execução para cada uma das implementações e para cada um dos grafos da sequência. Inclua na tabela n , m e o tamanho da cobertura gerada.

Coloque 3 minutos como tempo limite de execução para cada teste. Cronometre apenas a execução do algoritmo e não a geração do grafo. Indique a linguagem de programação na qual o algoritmo foi implementado e a configuração da máquina utilizada para realizar os testes.