

# De Bruijn

---

Zhenlei Ji (zhenlei.ji@gmail.com)

## Introdução

Na matemática combinatória, a sequência de De Bruijn  $B(k, n)$  de ordem  $n$ , é uma sequência cíclica de um dado alfabeto de  $k$  caracteres. A sequência pode ser construída a partir de uma trilha Euleriana de um grafo direcionado De Bruijn.

Nesta ata, iremos resolver a sequência de De Bruijn a partir de códigos mostrados pelos alunos durante a aula de MO405/2012S1 (Teoria de grafos).

## Código

Foram apresentados três códigos feitos pelos seguintes alunos: Marlon Fernandes, Priscila Biller e Zhenlei.

### Marlon Fernandes

Código feito em C++. Contem o seguinte arquivo:

- bruijn.cpp

O algoritmo foi montado pelo aluno durante as competições de programação, fazendo parte da biblioteca de grafos criada por ele. O algoritmo monta um grafo direcionado, depois procura uma trilha Euleriana, gerando assim a sequência De Bruijn.

### Priscila Biller

Código feito em Java. Contêm os seguintes arquivos:

- bruijn[Priscila].rar
  - Main.java
  - BruijnGraph.java
  - DirectedGraph.java
  - SimpleDirectedGraph.java
  - Edge.java
  - Graph.java
  - Vertex.java

Bem estruturado o código, define o que é um grafo, uma aresta e um vértice, seguindo o modelo do livro texto para implementação. Com tais definições, define um grafo direcionado, um grafo simples direcionado e um grafo De Bruijn.

O algoritmo monta um grafo direcionado De Bruijn e procura uma trilha Euleriana, ou seja, a sequência de De Bruijn.

## Zhenlei

Código feito em C++. Contem o seguinte arquivo:

- `debruijn.cpp`

Bem simples o código. Basicamente, o código inicializa a sequência de De Bruijn com  $n$  zeros. Depois pega uma subsequência com os  $n-1$  últimos elementos da sequência e adiciona um, verifica se essa subsequência já ocorreu, caso não tenha ocorrido adiciona um a sequência de De Bruijn, caso contrário adiciona zero. Neste algoritmo usei duas formas de impressão, uma é a sequência que segue no Wikipédia [1] e outro num site [2] gerador da sequência De Bruijn. O algoritmo feito, não foi provado formalmente que funciona, foi somente testado e gerado as mesmas sequências do site [2] gerador.

Depois de feito o algoritmo. Pesquisei um pouco na internet e encontrei um artigo [3] bem interessante. O código é bem semelhante ao que foi feito, mudando a política de adição de zeros e uns.

[1] [http://en.wikipedia.org/wiki/De\\_Bruijn\\_sequence](http://en.wikipedia.org/wiki/De_Bruijn_sequence)

[2] <http://www.hakank.org/comb/debruijn.cgi?k=2&n=4&submit=Ok>

[3] Abbas Alhakim, A simple combinatorial algorithm for de bruijn sequences - <http://www.mimuw.edu.pl/~rytter/TEACHING/TEKSTY/PreferOpposite.pdf>