Tópicos em Recuperação de Informação[1]

Nivio Ziviani

[1]Conjunto de transparências elaborado por Nivio Ziviani, Patrícia Correia e Fabiano C. Botelho

Como Armazenar e Acessar o Vocabulário

O vocabulário de um arquivo invertido armazena os termos que serão usados para buscar na coleção e informações auxiliares para permitir que consultas sejam processadas.

Método	**Armazenamento**
Fixed Length Strings	28 Mbytes
Terminated Strings	20 Mbytes
Four-entry blocking	18 Mbytes
Front coding	15,5 Mbytes
Hashing perfeito	13 Mbytes

Para um vocabulário de 1.000.000 de termos

Estruturas

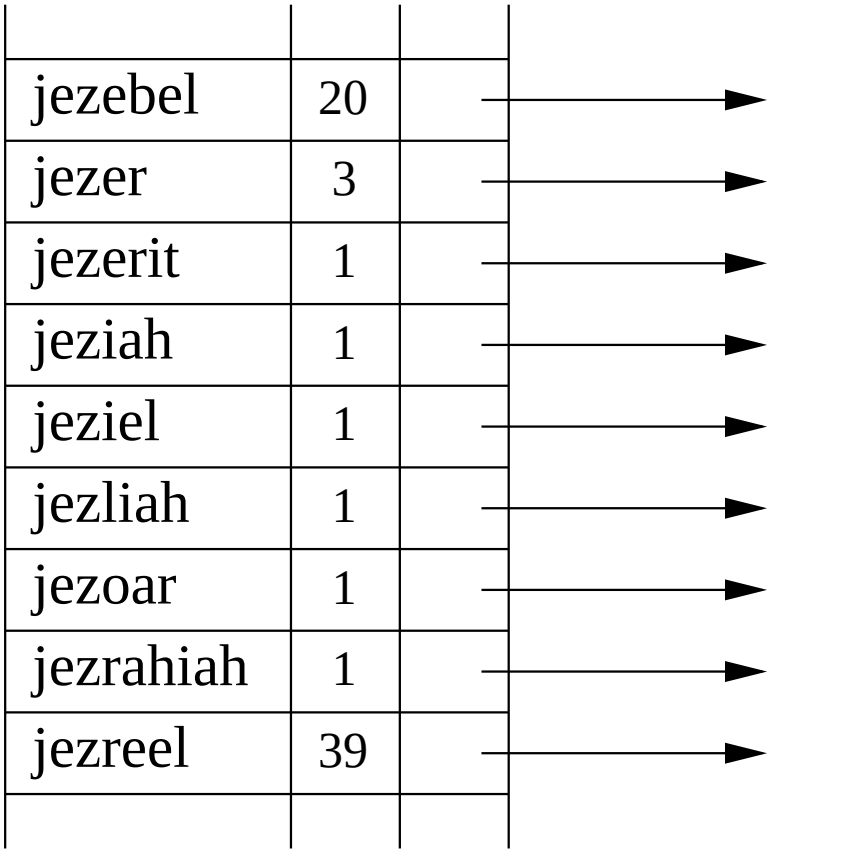
Fixed Length Strings

- Para um vocabulário de 1.000.000 de palavras:
  - 20 bytes: palavra (assumindo que palavras ocupam no máximo 20 bytes).
  - 4 bytes: endereço do arquivo invertido.
  - 4 bytes: f_t (número de docs que contêm o termo t).
  - Vocabulário requer 28 Megabytes.

- Esta alternativa é cara. Uma redução pode ser conseguida se todas as palavras forem concatenadas como uma palavra longa.

Estruturas

Fixed Length Strings



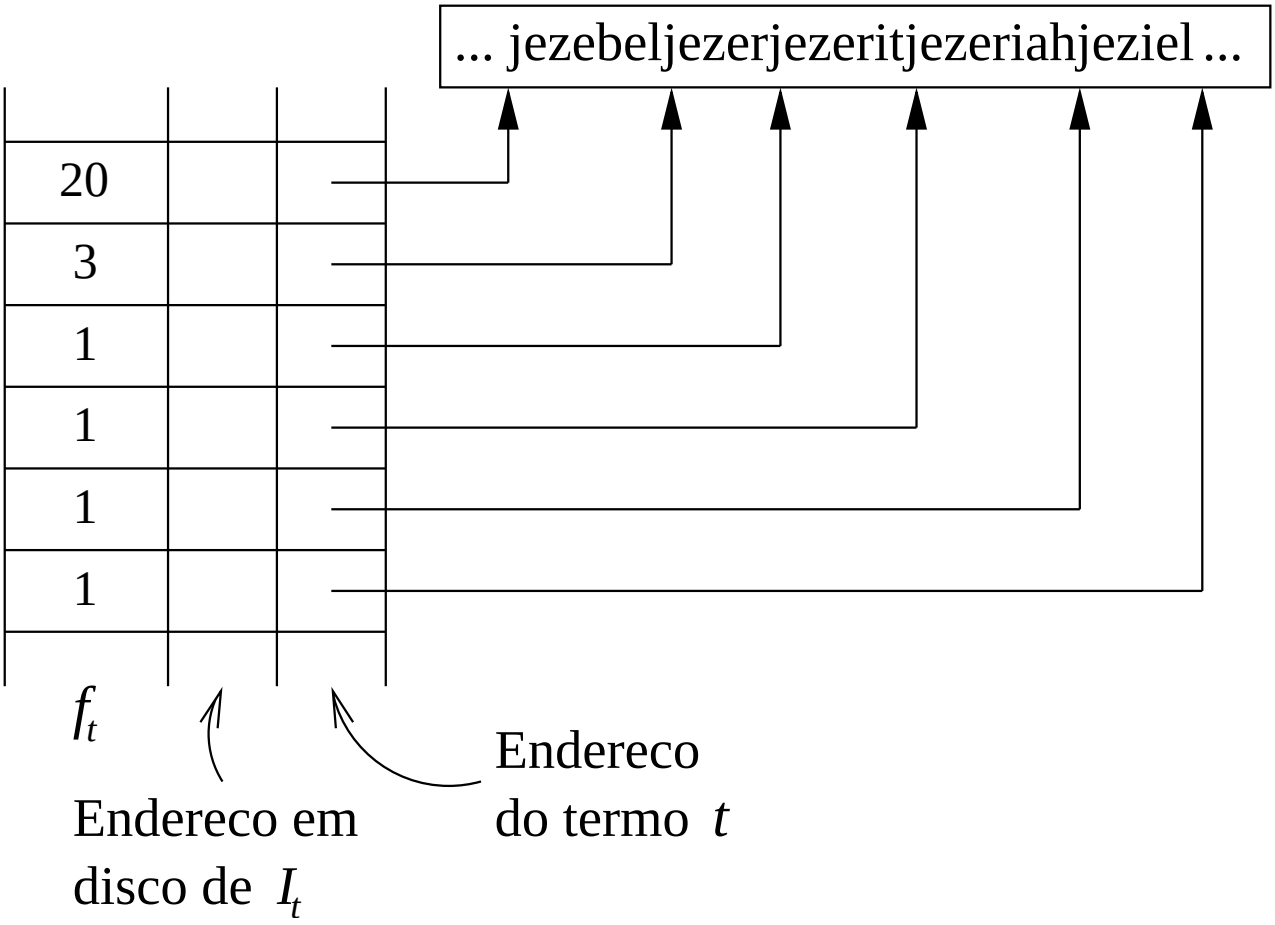
Estruturas

Terminated Strings

- Cada termo ocupa exatamente o seu tamanho.
- Para um vocabulário de 1.000.000 de palavras:
  - O vocabulário requer 20 Megabytes.
- O espaço requerido pode ainda ser reduzido eliminando muitos dos ponteiros de strings.

Estruturas

Terminated Strings



Estruturas

Four-entry Blocking

- 1 byte antes de cada palavra para indicar o seu tamanho.

$$\Downarrow$$

- Para cada grupo de 4 palavras, 12 bytes são ganhos.

$$\Downarrow$$

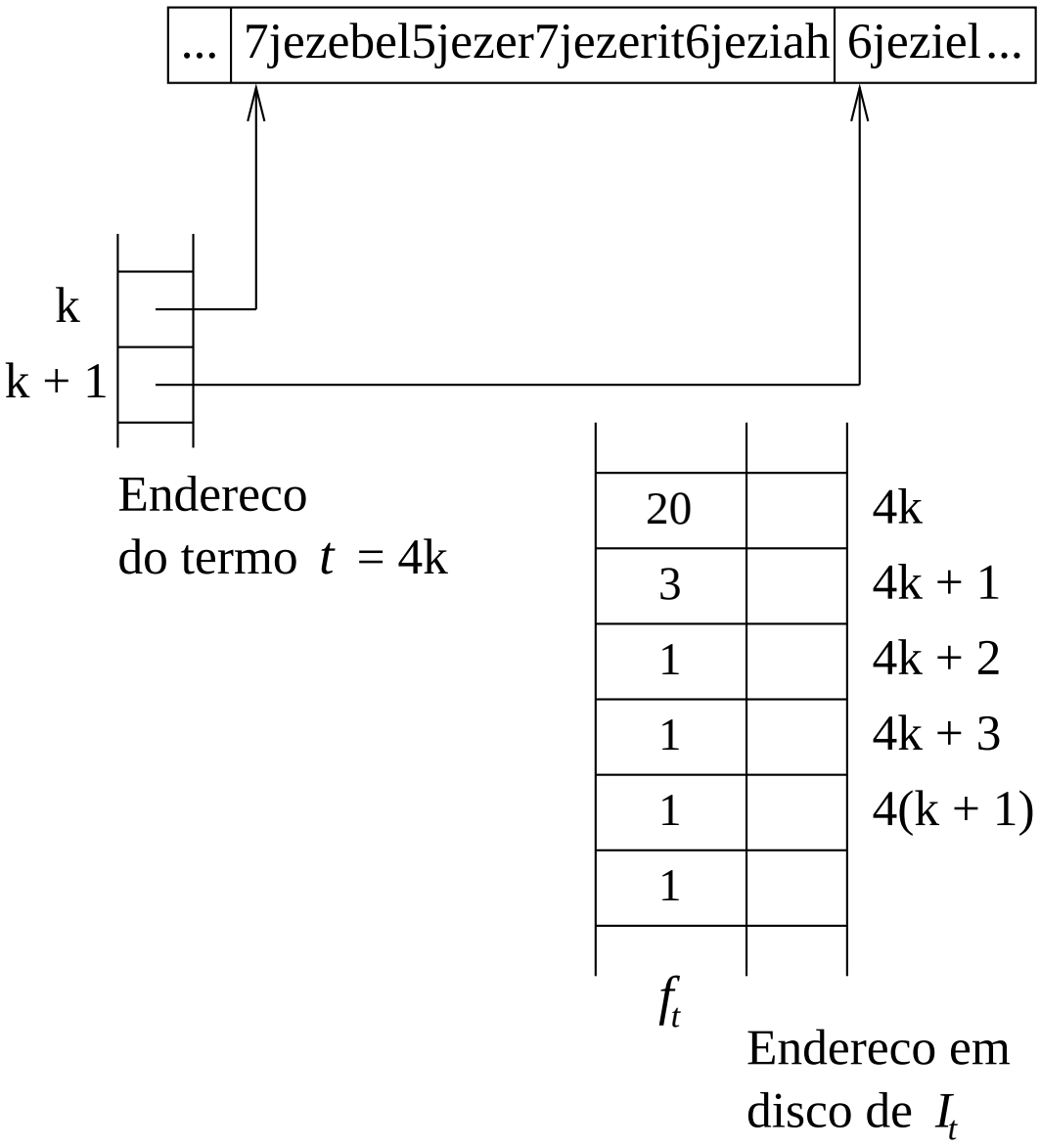
- Ganho de 2 Megabytes. O espaço total necessário é de 18 Megabytes.

- Para blocos de 8 palavras, o ganho é de + 0.5 Megabytes.

- Para blocos de 16 palavras, o ganho é de + 0.25 Megabytes.

Estruturas

Four-entry Blocking



Estruturas

Front Coding

- O ganho depende do vocabulário. Na média, 3 a 5 caracteres casam com custo adicional de 1 byte.

$$\Downarrow$$

- Ganho médio é de 2.5 bytes por palavra.

- Regra do dedão:
  - *Front coding* salva aproximadamente 40% do espaço para vocabulário da lingua inglesa.

- Uma estratégia 3-em-4 *front-coding*: salva 4 bytes em cada 3 palavras com custo extra de 2 bytes.

$$\Downarrow$$

- Total de espaço necessário: 15.5 Megabytes.

Estruturas

Front Coding

Palavra	Front coding completo	Front coding "3-in-4" parcial
7, jezebel	3, 4, ebel	, 7, jezebel
5, jezer	4, 1, r	4, 1, r
7, jezerit	5, 2, it	5, 2, it
6, jeziah	3, 3, iah	3, , iah
6, jeziel	4, 2, el	, 6, jeziel
7, jezliah	3, 4, liah	3, 4, liah
6, jezoar	3, 3, oar	3, 3, oar
9, jezrahiah	3, 6, rahiah	3, , rahiah
7, jezreel	4, 3, eel	, 7, jezreel
11, jezreelites	7, 4, ites	7, 4, ites
6, jibsam	1, 5, ibsam	1, 5, ibsam
7, jidlaph	2, 5, dlaph	2, , dlaph

A palavra antes de *jezebel* era *jezaniah*.

Estruturas

Front Coding

- Cada entrada do vocabulário pode ser mais reduzida ainda:

$$f_t \Rightarrow \lceil \log N \rceil \text{ bits, no exemplo anterior.}$$

$$\Downarrow$$

$$f_t + d \approx 28 \text{ bits cada.}$$

$$\Downarrow$$

- Ganho de mais 1 Megabyte.

- É possível fazer melhor?

  Resp.: Sim, não armazenando o vocabulário!

Referências

[WMB99] Witten I., Moffat A., Bell C. Managing Gigabytes Compressing and Indexing Documents and Images. 2nd Ed., 1999, pag. 161-169.