



Módulo 3 – Codificação sem Perdas

Sistema Multimédia

Ana Tomé

José Vieira

Departamento de Electrónica, Telecomunicações e
Informática

Universidade de Aveiro



Sumário

- Codificação sem Perdas (continuação)
 - RLE- Run length encoder
 - Codificadores com dicionário (Lempel-Ziv-Welch)
-



Codificadores sem perdas

- Codificadores de símbolos
 - Probabilísticos
 - Exemplo: codificador de Huffman
 - Codificadores de sequências de símbolos
 - RLE- Run- length encoding
 - Com dicionários : códigos associados a sequências de símbolos de comprimento variável
 - Exemplos: LZ77 e Lempel-Ziv-Welch (LZW).
-



Run-Length Encoding

- Contar o número de ocorrências de um símbolo
- Codificar: símbolo e número de ocorrências do símbolo

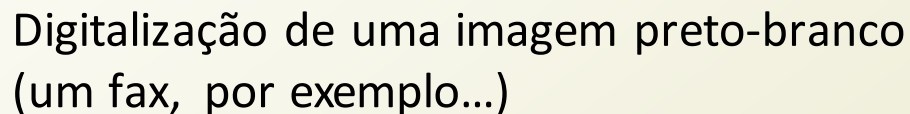
Ex1: AAAAAAAAAAAAAAAAAABBBBAAAAAA

Sequência Codificada: A13 B4 A5

Aplicações: em imagens binárias/bitonais (ex:
digitalização de um fax)



28 14 9
26 18 7
23 24 4
22 26 3
20 30 1
19 7 18 7
19 5 22 5
19 3 26 3
19 3 26 3
19 3 26 3
20 4 23 3 1





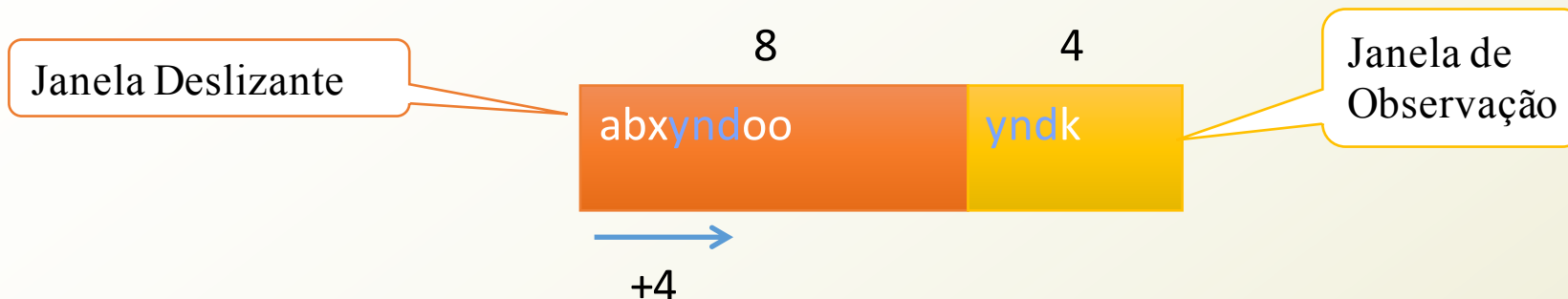
LZ77

-
- Em 1977, Lempel e Ziv criaram uma técnica de compressão de texto baseada na observação empírica de que num texto ocorrem com frequência repetições.
 - Utiliza uma janela deslizante com $2k$ caracteres e uma janela de observação de M caracteres.
 - Algoritmo
 - Procura na janela de observação uma sequência contígua de caracteres que exista na janela deslizante;
 - Caso encontre, transmite o índice na janela deslizante e o número de caracteres;
 - Caso não encontre transmite o primeiro carater da janela de observação
-



LZ77 – Exemplo

Texto a codificar: abxyndooyndkasa



Saída do codificador: abxyndoo(4,3)kasa

Problemas:

- Se as repetições ocorrerem muito afastadas o algoritmo não as codifica;
- Aumentar o tamanho da janela deslizante faz aumentar o número de bits necessário para representar os ponteiros.



Codificadores Baseados em Dicionário

- Supondo a existência de um dicionário adequado ao ficheiro a codificar.
 - Algoritmo
 - Procurar no ficheiro ocorrências no dicionário
 - Transmitir o índice da ocorrência no dicionário
 - Problema
 - Como criar o dicionário?
 - Como transmitir o dicionário?
-



Codificador de LZW – Lempel-Ziv-Welch

- Algoritmo
 - Construção do dicionário em simultâneo com a codificação (dicionário inicial rudimentar);
 - Procura sequências de símbolos no dicionário;
 - Devolve o índice “ K ” da sequência no dicionário;
 - Insere nova palavra no dicionário: concatenação da sequência com o símbolo seguinte da mensagem;
 - Problemas
 - O dicionário não pode ter um tamanho exagerado;
 - O dicionário pode esgotar-se antes incluir todas as sequências e limitar a compressão.
-



LZW – exemplo

- Algoritmo de codificação do LZW
 - Dicionário inicial: **a, aa, ab, aba, abaa, abaab, abaaa,**
 - Mensagem a codificar: ...**abaababbb**...
 - Qual é a sequência mais longa no dicionário?... **abaaba**...
 - No dicionário com índice **K=6**. **Saída do codificador6....**
 - E acrescentar dicionário com “**abaaba**”.
 - Dicionário: **a, aa, ab, aba, abaa, abaab, abaaa, abaaba**
 - Qual é a sequência mais longa no dicionário?... **abbb**...
 - **K=3..... Saída codificador:.....63....**
 - Etc.
 - Demonstração com applet Java
<http://www.cs.sfu.ca/CC/365/li/squeeze/LZW.html>
-



Exemplos de Codificadores sem Perdas para Imagem

- JBIG: compressão de imagem binária sem perdas (aplicações de fax): RLE+Huffman. Norma de compressão de imagem sem perdas;
 - JPEG-LS: Utiliza predição linear entre pixéis adjacentes e codificação de Huffman sobre o erro;
 - GIF: Utiliza o algoritmo LZW para conseguir a compressão. Paleta de cores restringida a um máximo de 256;
 - PNG: Utiliza predição linear e o algoritmo DEFLATE para comprimir o erro. O algoritmo DEFLATE é inspirado no LZ77 e no LZW e é de utilização livre. Admite true color.
-



Bibliografia

- Nuno Ribeiro, José Torres- Tecnologias Multimédia (cap. 2, excepto 2.3)

