

João Melo, 2019216747
Miguel Faria, 2019216809

CODEC não destrutivo para Imagens

Introdução



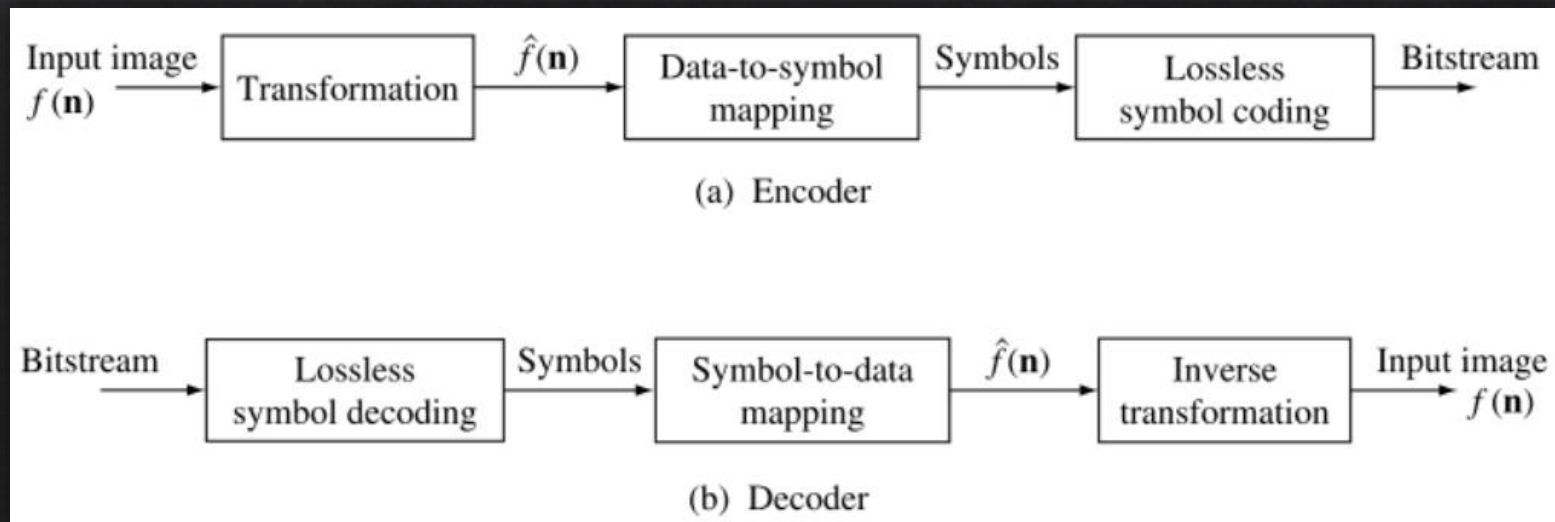
Pontos principais do trabalho:

- ❖ Codificação não destrutiva de imagens
- ❖ Algoritmos de compressão de dados
- ❖ Algoritmos de compressão de imagens
- ❖ Implementação e teste de alguns algoritmos
- ❖ Nossos métodos de compressão e descompressão

Codificação não destrutiva de imagens

◇ Operações realizadas pelo codificador:

- Transformação
- Mapeamento de informação para símbolos
- Compressão de símbolos não-destrutiva



Algoritmos de compressão de dados

- ◇ Estratégias de codificação não-destrutiva:
 - Estratégias estatísticas
 - Estratégias baseadas em dicionários
 - Estratégias de codificação estruturada universal

Codificação Run-Length (RLE)

Uncompressed

aaaaabbbbbbbbbbbccccdddddddeeeeeeeeeee

Compressed

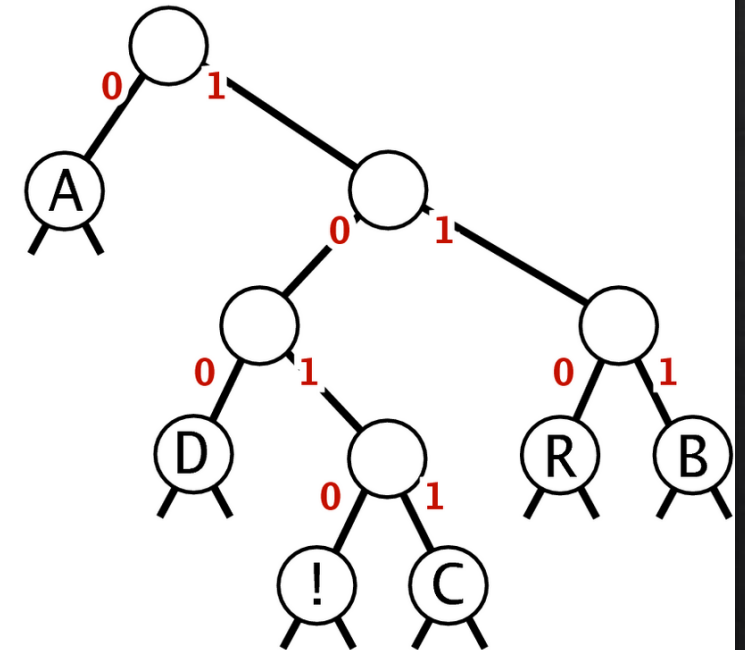
5a12b4c9d10e

Codificação Huffman

Codeword table

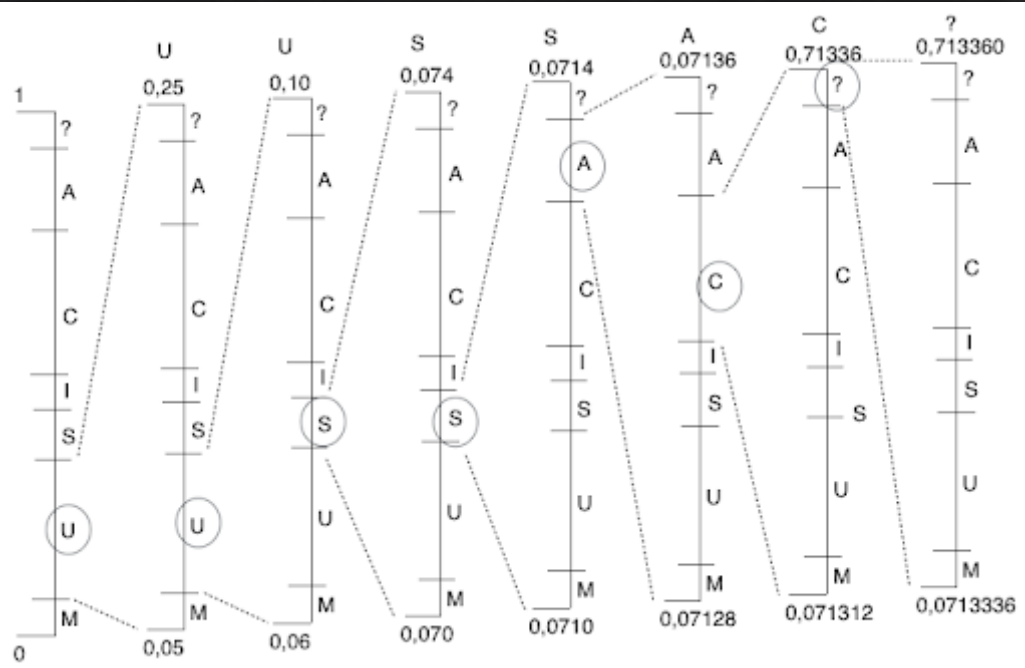
key	value
!	1010
A	0
B	111
C	1011
D	100
R	110

Trie representation



Codificação Aritmética

Codificação Lempel-Ziv



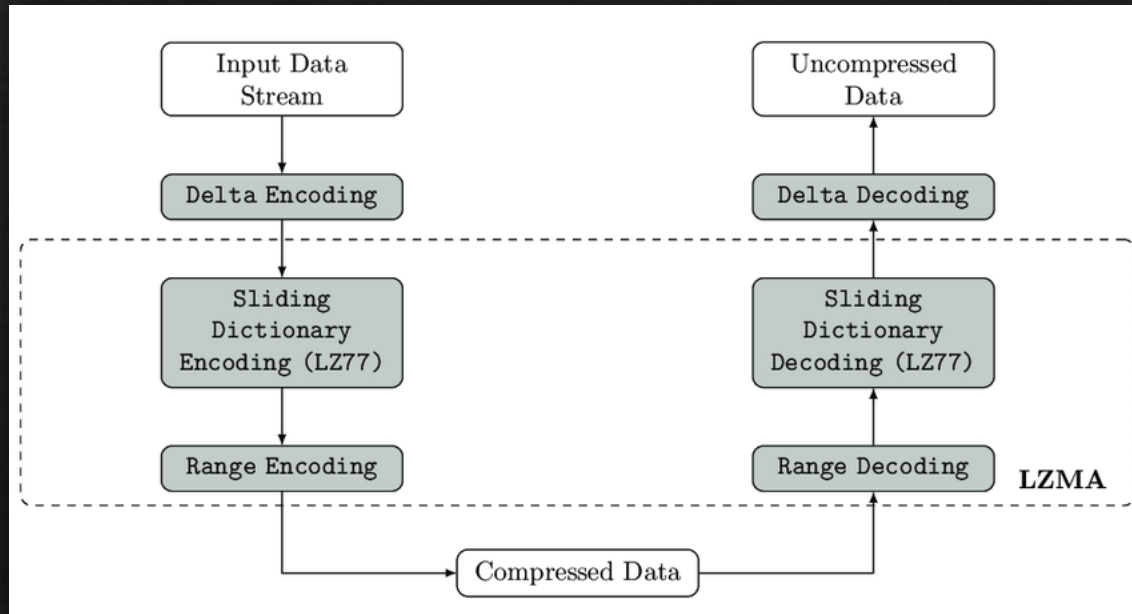
$$A = \{a,b,c\}$$

b c c a c b c c c c c c c c c c a c c c a

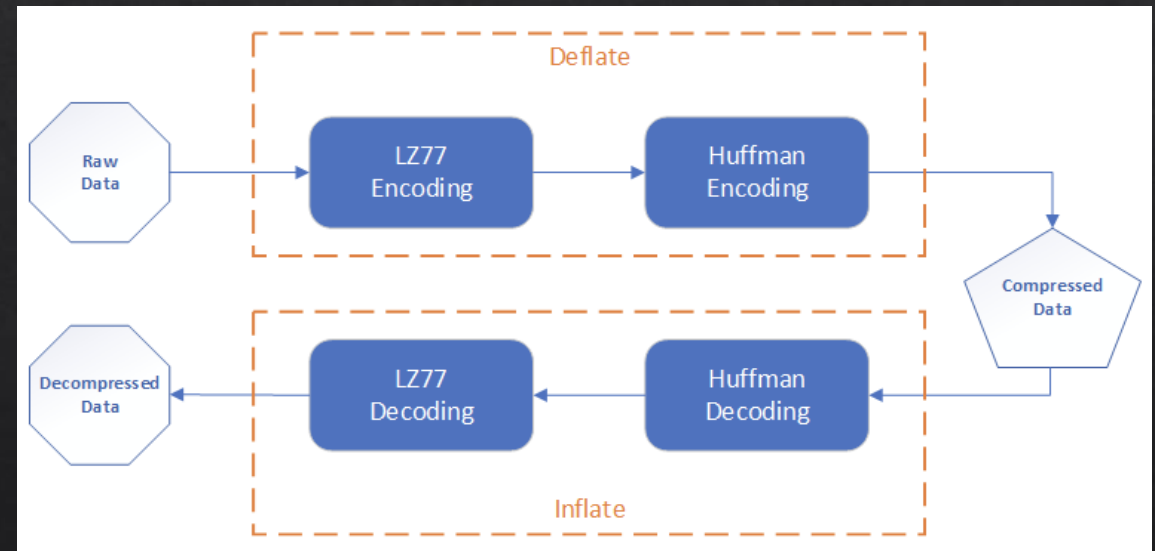
<i>b</i>				
<i>c</i>	<i>transmit 2</i>	<i>create 4:</i>	<i>2,c</i>	
<i>c</i>	<i>transmit 3</i>	<i>create 5:</i>	<i>3,c</i>	
<i>a</i>	<i>transmit 3</i>	<i>create 6:</i>	<i>3,a</i>	
<i>c</i>	<i>transmit 1</i>	<i>create 7:</i>	<i>1,c</i>	
<i>b</i>	<i>transmit 3</i>	<i>create 8:</i>	<i>3,b</i>	
<i>c c</i>	<i>transmit 4</i>	<i>create 9:</i>	<i>4,c</i>	
<i>c c</i>	<i>transmit 5</i>	<i>create 10:</i>	<i>5,c</i>	
<i>c c c</i>	<i>transmit 10</i>	<i>create 11:</i>	<i>10,c</i>	
<i>c c c c</i>	<i>transmit 11</i>	<i>create 12:</i>	<i>11,c</i>	
<i>a c</i>	<i>transmit 6</i>	<i>create 13:</i>	<i>6,c</i>	
<i>c c a</i>	<i>transmit 10</i>	<i>create 14:</i>	<i>10,a</i>	
	<i>transmit 1</i>			

Dictionary		
Address	Entry	
0	0, <i>null</i>	
1	0, <i>a</i>	
2	0, <i>b</i>	
3	0, <i>c</i>	
4	2, <i>c</i>	[<i>b c</i>]
5	3, <i>c</i>	[<i>c c</i>]
6	3, <i>a</i>	[<i>c a</i>]
7	1, <i>c</i>	[<i>a c</i>]
8	3, <i>b</i>	[<i>c b</i>]
9	4, <i>c</i>	[<i>b c c</i>]
10	5, <i>c</i>	[<i>c c c</i>]
11	10, <i>c</i>	[<i>c c c c</i>]
12	11, <i>c</i>	[<i>c c c c c</i>]
13	6, <i>c</i>	[<i>c a c</i>]
14	10, <i>a</i>	[<i>c c c a</i>]

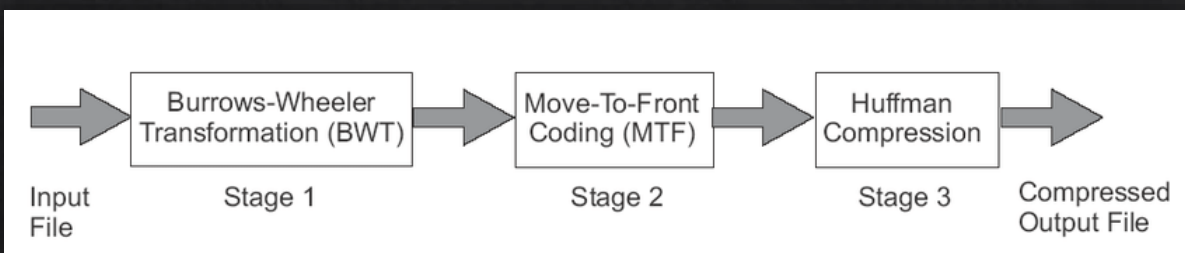
Codificação LZMA (Lempel-Ziv Markov Chain Algorithm)



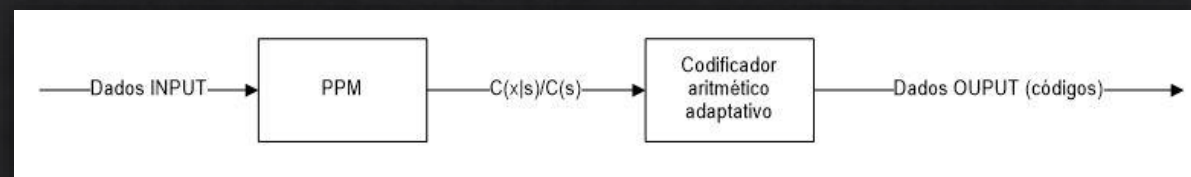
Codificação Deflate



Codificação Bzip2

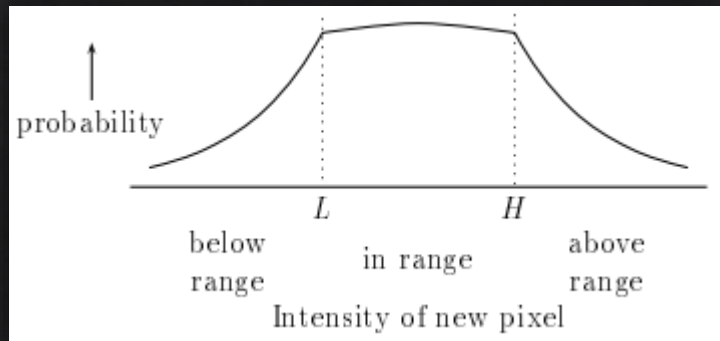
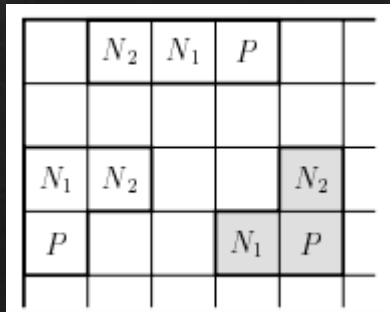


Codificação PPM (Prediction by Partial Matching)

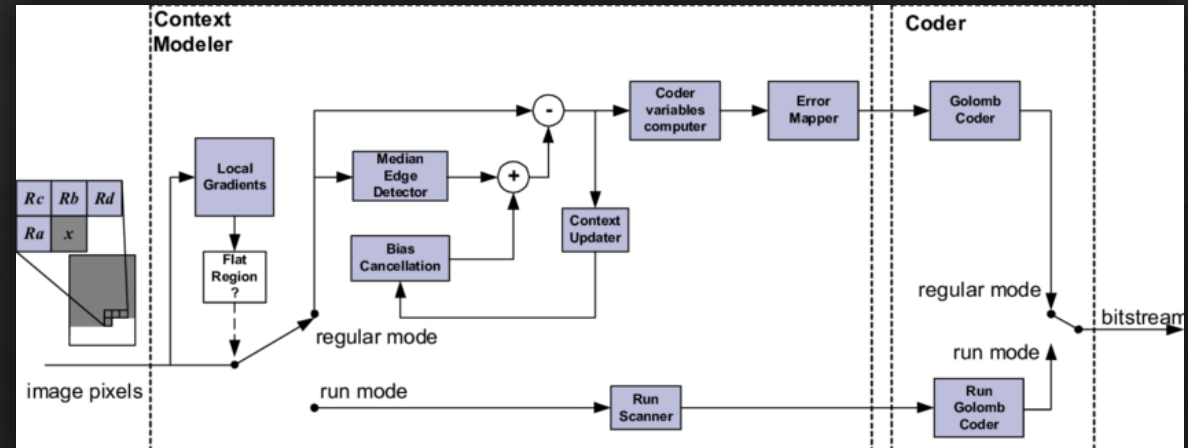


Algoritmos de compressão de imagens

FELICS (Fast Efficient Lossless Image Compression System)



LOCO-I (Low Complexity Lossless Compression for Images)



Implementação e teste de alguns algoritmos

◇ Teste dos métodos Bzip2, LZMA e Deflate (Zlib)

<u>Bzip2</u>				
Imagem	egg.bmp	landscape.bmp	pattern.bmp	zebra.bmp
Tamanho original	17738362	11005344	48004864	16737132
Tamanho PNG fornecido	4632955	3334627	2283344	5470858
Taxa de compressão PNG	73.88%	69.70%	95.24%	67.31%
Tamanho comprimido	4741017	3492495	1804894	5624473
Taxa de compressão	73.27%	68.27%	96.24%	66.40%
Rácio de compressão	3.74:1	3.15:1	26.60:1	2.98:1
Tempo de execução	1.337s	1.081s	0.906s	1.492s

<u>LZMA</u>				
Imagem	egg.bmp	landscape.bmp	pattern.bmp	zebra.bmp
Tamanho original	17738362	11005344	48004864	16737132
Tamanho PNG fornecido	4632955	3334627	2283344	5470858
Taxa de compressão PNG	73.88%	69.70%	95.24%	67.31%
Tamanho comprimido	4980461	3244913	1931341	5662929
Taxa de compressão	71.92%	70.52%	95.98%	66.17%
Rácio de compressão	3.56:1	3.39:1	24.86:1	2.96:1
Tempo de execução	12.504s	8.690s	7.290s	14.763s

<u>Deflate (Zlib)</u>				
Imagem	egg.bmp	landscape.bmp	pattern.bmp	zebra.bmp
Tamanho original	17738362	11005344	48004864	16737132
Tamanho PNG fornecido	4632955	3334627	2283344	5470858
Taxa de compressão PNG	73.88%	69.70%	95.24%	67.31%
Tamanho comprimido	6658873	4474867	2487466	7664944
Taxa de compressão	62.46%	59.34%	94.82%	54.20%
Rácio de compressão	2.66:1	2.46:1	19.30:1	2.18:1
Tempo de execução	1.262s	1.123s	0.726s	1.329s

Implementação e teste de alguns algoritmos

◇ Teste dos métodos RLE e Aritmético

<u>RLE</u>				
Imagem	egg.bmp	landscape.bmp	pattern.bmp	zebra.bmp
Tamanho original	17738362	11005344	48004864	16737132
Tamanho PNG fornecido	4632955	3334627	2283344	5470858
Taxa de compressão PNG	73.88%	69.70%	95.24%	67.31%
Tamanho comprimido	17085584	13370918	528222632	17861366
Taxa de compressão	3.68%	-21.49%	89.00%	-6.72%
Rácio de compressão	1.04:1	0.82:1	9.09:1	0.94:1
Tempo de execução	7.589s	5.206s	13.942s	8.125s

<u>Aritmética</u>				
Imagem	egg.bmp	landscape.bmp	pattern.bmp	zebra.bmp
Tamanho original	17738362	11005344	48004864	16737132
Tamanho PNG fornecido	4632955	3334627	2283344	5470858
Taxa de compressão PNG	73.88%	69.70%	95.24%	67.31%
Tamanho comprimido	12697956	10210562	10979130	12201878
Taxa de compressão	28.42%	7.22%	77.13%	27.10%
Rácio de compressão	1.40:1	1.08:1	4.37:1	1.31:1
Tempo de execução	270.307s	275.564s	571.541s	329.268s

Nossos métodos de compressão e descompressão

- ◇ Burrows-Wheeler
- ◇ Run-Length Encoder

<u>Nosso Método</u>				
Imagem	egg.bmp	landscape.bmp	pattern.bmp	zebra.bmp
Tamanho original	17738362	11005344	48004864	16737132
Tamanho PNG fornecido	4632955	3334627	2283344	5470858
Taxa de compressão PNG	73.88%	69.70%	95.24%	67.31%
Tamanho comprimido	19080894	15041716	-----	20102425
Taxa de compressão	-7.57%	-36.68%	-----	-20.11%
Rácio de compressão	0.93:1	0.73:1	-----	0.83:1
Tempo de execução	755.218s	670.354s	-----	1188.486s

Conclusão

- ◊ Aprofundamento de conhecimentos sobre a compressão não destrutiva de dados
- ◊ Bzip2 é o método mais equilibrado
- ◊ O nosso método não correspondeu ao esperado
- ◊ Melhoria principalmente focada no algoritmo Burrows-Wheeler