



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale
2007-2013



Platformă de e-learning și curriculum e-content pentru învățământul superior tehnic

Transmisia datelor multimedia in rețele de calculatoare

19. Decodificare LZW

Exemplu decodificare (2)

Input: 5 2 3 3 2 1 6 8 10 12 9 11 7 16 5 4 4 11 21 23 4

Output:

S =

Dictionar:

Index	Intr.
1	□
2	a
3	b
4	o
5	w
6	
7	
8	
9	
10	

Exemplu decodificare (2)

Input: 5 2 3 3 2 1 6 8 10 12 9 11 7 16 5 4 4 11 21 23 4

Output: w

$S = w$

Dictionar:

Index	Intr.
1	□
2	a
3	b
4	o
5	w
6	
7	
8	
9	
10	

Exemplu decodificare (2)

Input: - 2 3 3 2 1 6 8 10 12 9 11 7 16 5 4 4 11 21 23 4

Output: wa

S = wa

Dictionar:

Index	Intr.
1	□
2	a
3	b
4	o
5	w
6	<u>wa</u>
7	
8	
9	
10	

Exemplu decodificare (2)

Input: - - 3 3 2 1 6 8 10 12 9 11 7 16 5 4 4 11 21 23 4

Output: wab

S = ab

Dictionar:

Index	Intr.
1	□
2	a
3	b
4	o
5	w
6	wa
7	<u>ab</u>
8	
9	
10	

Exemplu decodificare (2)

Input: - - - 3 2 1 6 8 10 12 9 11 7 16 5 4 4 11 21 23 4

Output: wabb

S = bb

Dictionar:

Index	Intr.
1	□
2	a
3	b
4	o
5	w
6	wa
7	ab
8	<u>bb</u>
9	
10	

Exemplu decodificare (2)

Input: - - - - 2 1 6 8 10 12 9 11 7 16 5 4 4 11 21 23 4

Output: wabbaa

S = ba

Dictionar:

Index	Intr.
1	□
2	a
3	b
4	o
5	w
6	wa
7	ab
8	bb
9	<u>ba</u>
10	

Exemplu decodificare (2)

Input: - - - - - 1 6 8 10 12 9 11 7 16 5 4 4 11 21 23 4

Output: wabba□

S = a□

Dictionar:

Index	Intr.
1	□
2	a
3	b
4	o
5	w
6	wa
7	ab
8	bb
9	ba
10	<u>a□</u>

Exemplu decodificare (2)

Input: - - - - - 6 8 10 12 9 11 7 16 5 4 4 11 21 23 4

Output: wabba wa

S = wa

Dictionar:

Index	Intr.	Index	Intr.
1	□	11	<u>□w</u>
2	a	12	
3	b	13	
4	o	14	
5	w	15	
6	wa	16	
7	ab	17	
8	bb	18	
9	ba	19	
10	a□	20	

Exemplu decodificare (2)

Input: - - - - - 8 10 12 9 11 7 16 5 4 4 11 21 23 4

Output: wabba□wa

S = wa

Dictionar:

Index	Intr.	Index	Intr.
1	□	11	□w
2	a	12	
3	b	13	
4	o	14	
5	w	15	
6	wa	16	
7	ab	17	
8	bb	18	
9	ba	19	
10	a□	20	

Exemplu decodificare (2)

Input: - - - - - 8 10 12 9 11 7 16 5 4 4 11 21 23 4

Output: wabba □ wabb

S = wabb

Dictionar:

Index	Intr.	Index	Intr.
1	□	11	□w
2	a	12	<u>wab</u>
3	b	13	
4	o	14	
5	w	15	
6	wa	16	
7	ab	17	
8	bb	18	
9	ba	19	
10	a□	20	

Exemplu decodificare (2)

Input: - - - - - 10 12 9 11 7 16 5 4 4 11 21 23 4

Output: wabba□wabb

S = bb

Dictionar:

Index	Intr.	Index	Intr.
1	□	11	□w
2	a	12	<u>wab</u>
3	b	13	
4	o	14	
5	w	15	
6	wa	16	
7	ab	17	
8	bb	18	
9	ba	19	
10	a□	20	

Exemplu decodificare (2)

Input: - - - - - 10 12 9 11 7 16 5 4 4 11 21 23 4

Output: wabba □ wabbaa □

S = bba □

Dictionar:

Index	Intr.	Index	Intr.
1	□	11	□w
2	a	12	wab
3	b	13	<u>bba</u>
4	o	14	
5	w	15	
6	wa	16	
7	ab	17	
8	bb	18	
9	ba	19	
10	a□	20	

Exemplu decodificare (2)

Input: - - - - - 12 9 11 7 16 5 4 4 11 21 23 4

Output: wabba □ wabba □

S = bba □

Dictionar:

Index	Intr.	Index	Intr.
1	□	11	□w
2	a	12	wab
3	b	13	<u>bba</u>
4	o	14	
5	w	15	
6	wa	16	
7	ab	17	
8	bb	18	
9	ba	19	
10	a□	20	

Exemplu decodificare (2)

Input: - - - - - 12 9 11 7 16 5 4 4 11 21 23 4

Output: wabba □ wabba □

S = a □

Dictionar:

Index	Intr.	Index	Intr.
1	□	11	□w
2	a	12	wab
3	b	13	bba
4	o	14	
5	w	15	
6	wa	16	
7	ab	17	
8	bb	18	
9	ba	19	
10	a□	20	

Exemplu decodificare (2)

Input: - - - - - 12 9 11 7 16 5 4 4 11 21 23 4

Output: wabba □ wabba □ wab

S = a □ wab

Dictionar:

Index	Intr.	Index	Intr.
1	□	11	□w
2	a	12	wab
3	b	13	bba
4	o	14	<u>a</u> □ w
5	w	15	
6	wa	16	
7	ab	17	
8	bb	18	
9	ba	19	
10	a □	20	

Exemplu decodificare (2)

Input: - - - - - 9 11 7 16 5 4 4 11 21 23 4

Output: wabba □ wabba □ wab

S = wab

Dictionar:

Index	Intr.	Index	Intr.
1	□	11	□w
2	a	12	wab
3	b	13	bba
4	o	14	a□w
5	w	15	
6	wa	16	
7	ab	17	
8	bb	18	
9	ba	19	
10	a□	20	

Exemplu decodificare (2)

Input: - - - - - 9 11 7 16 5 4 4 11 21 23 4

Output: wabba □ wabba □ wab

S = wab

Dictionar:

Index	Intr.	Index	Intr.
1	□	11	□w
2	a	12	wab
3	b	13	bba
4	o	14	a□w
5	w	15	
6	wa	16	
7	ab	17	
8	bb	18	
9	ba	19	
10	a□	20	

Exemplu decodificare (2)

Input: - - - - - 9 11 7 16 5 4 4 11 21 23 4

Output: wabba □ wabba □ wab

S = wab

Dictionar:

Index	Intr.	Index	Intr.
1	□	11	□w
2	a	12	wab
3	b	13	bba
4	o	14	a□w
5	w	15	
6	wa	16	
7	ab	17	
8	bb	18	
9	ba	19	
10	a□	20	

Exemplu decodificare (2)

Input: - - - - - 9 11 7 16 5 4 4 11 21 23 4

Output: wabba □ wabba □ wabba

S = wabba

Dictionar:

Index	Intr.	Index	Intr.
1	□	11	□w
2	a	12	wab
3	b	13	bba
4	o	14	a□w
5	w	15	<u>wabb</u>
6	wa	16	
7	ab	17	
8	bb	18	
9	ba	19	
10	a□	20	

Exemplu decodificare (2)

Input: ----- 11 7 16 5 4 4 11 21 23 4

Output: wabba □ wabba □ wabba

S = ba

Dictionar:

Index	Intr.	Index	Intr.
1	□	11	□w
2	a	12	wab
3	b	13	bba
4	o	14	a□w
5	w	15	wabb
6	wa	16	
7	ab	17	
8	bb	18	
9	ba	19	
10	a□	20	

Exemplu decodificare (2)

Input: ----- 11 7 16 5 4 4 11 21 23 4

Output: wabba □ wabba □ wabba □w

S = ba □ w

Dictionar:

Index	Intr.	Index	Intr.
1	□	11	□w
2	a	12	wab
3	b	13	bba
4	o	14	a□w
5	w	15	wabb
6	wa	16	<u>ba</u> □
7	ab	17	
8	bb	18	
9	ba	19	
10	a□	20	

Exemplu decodificare (2)

Input: - - - - - 7 16 5 4 4 11 21 23 4

Output: wabba □ wabba □ wabba □ w

S = □w

Dictionar:

Index	Intr.	Index	Intr.
1	□	11	□w
2	a	12	wab
3	b	13	bba
4	o	14	a□w
5	w	15	wabb
6	wa	16	ba□
7	ab	17	
8	bb	18	
9	ba	19	
10	a□	20	

... and so on ...

Concluzii

- Asa cum este de asteptat, rezultatele compresiei depind mult de tipul datelor de comprimat
- In tabelul de mai jos se prezinta rezultatele obtinute pentru diferite continute ale fisierelor

	Adaptive Huffman (compact sub Unix)	Lempel-Ziv (compress sub UNIX)
LaTeX file	66%	44%
Speech file	65%	64%
Image file	94%	88%

Concluzii

- Aceasta metode de compresie se foloseste la o serie de standarduri de imagine
 - GIF si TIFF,
 - standardul V.24bis al modemurilor
 - standardul PostScript Level 2
- LZW este un algoritm general care poate lucra pe orice tip de date
- Este rapid atat la compresie cat si la decompresie si nu necesita operatii in virgula mobila
- LZW scrie datele compresate sub forma de octeti si nu ca si cuvinte, ceea ce face ca datele comprimate sa fie independente de platforma

Concluzii

- LZW este cunoscut ca facand parte din categoria algoritmilor de codare bazati pe dictionar sau substitutional
- Algoritmul construiește un dictionar (denumit si tabel de translatie sau tabel de siruri) al datelor ce apar in fluxul de date ce trebuie comprimat
- In fluxul de date se identifica forme de date (substrings) si memorate in intrarile dictionarului
 - Daca un subsir nu este prezent in dictionar, la momentul intalnirii sale, respectivul subsir se memoreaza si se codifica in dictionar
 - Codul alocat sub-sirului este scris in secventa de iesire, care este secventa comprimata
 - Cand se intalneste un subsir deja existent in dictionar, in secventa de iesire se scrie codul subsirului existent in dictionar.

Concluzii

- Avantajul LZW este ca nu trebuie memorat dictionarul in vederea decodarii secventei comprimate, lucru avantajos in unele aplicatii
- Cand se comprima fisiere text, LZW initializeaza primele 256 intrari ale dictionarului cu codul ASCII ca fiind fraze (siruri de lungime 1)
- Mai departe, toate subsirurile sunt construite pe baza simbolurilor individuale, definite anterior.

Concluzii

- Pentru secvente de intrare foarte mari lungimea dictionarului poate creste foarte mult
 - De aceea, in practica, dimensiunea dictionarului este limitata la 4096 cuvinte, ceea ce corespunde la o reprezentare a indexului (codul cuvintelor sir din dictionar) de 12 biti
- Daca indexul este reprezentat prin secvente binare de lungime variabila, atunci se obtine varianta lungime variabila-lungime variabila a algoritmului Lempel-Ziv
- *Atentie!!!*
 - Algoritmul LZ codifica pozitia prefixului urmat de ultimul caracter
 - Algoritmul LZW codifica numai pozitia sirului in dictionar si numai pentru cuvinte(siruri) noi din dictionar