

Cellini_Compito #32: ripasso

A) Data la sequenza $S = \{\$, *, \$, !, @, !, !, @, *, \$, \$, *, @, !, *, @\}$

1. calcolare l'entropia $H(S)$ svolgendo tutti i passaggi
2. creare una codifica FLC con il numero minimo possibile
3. calcolare la distanza di Hamming tra tutti i simboli
4. assumendo la codifica 2) e calcolata la codeword o stringa di bit che rappresenta l'intera sequenza S calcolare il bit di parità pari e dispari
5. calcolare la checksum di S considerando la codifica 2) svolgendo tutti i passaggi
6. creare una codifica VLC di Huffman della sequenza S svolgendo tutti i passaggi
7. calcolare il rapporto di compressione tra il messaggio codificato con 2) e con 6)

$$\$ = 4/16 \quad * = 4/16 \quad ! = 4/16 \quad @ = 4/16$$

$$H = -4 * (\frac{1}{4} * \log_2 \frac{1}{4}) = 2 \text{ [bit/sym]}$$

$$S = \{\$, *, \$, !, @, !, !, @, *, \$, \$, *, @, !, *, @\}$$

\$	00
*	10
!	01
@	11

$$\$ \leftrightarrow * = 1 \quad \$ \leftrightarrow ! = 1 \quad \$ \leftrightarrow @ = 2$$

$$* \leftrightarrow ! = 2 \quad * \leftrightarrow @ = 1$$

$$! \leftrightarrow @ = 1$$

$$\text{codeword} = 00100001110101111000001011011011$$

$$\text{bit di parità pari} = 0$$

$$\text{bit di parità dispari} = 1$$

$$\$ \text{ xor } * = 00 \text{ xor } 10 = 10$$

$$10 \text{ xor } \$ = 10 \text{ xor } 00 = 10$$

$$10 \text{ xor } ! = 10 \text{ xor } 01 = 11$$

$$11 \text{ xor } @ = 11 \text{ xor } 11 = 00$$

$$00 \text{ xor } ! = 00 \text{ xor } 01 = 01$$

$$01 \text{ xor } ! = 01 \text{ xor } 01 = 00$$

$$00 \text{ xor } @ = 00 \text{ xor } 11 = 11$$

$$11 \text{ xor } * = 11 \text{ xor } 10 = 01$$

$$01 \text{ xor } \$ = 01 \text{ xor } 00 = 01$$

$$01 \text{ xor } \$ = 01 \text{ xor } 00 = 01$$

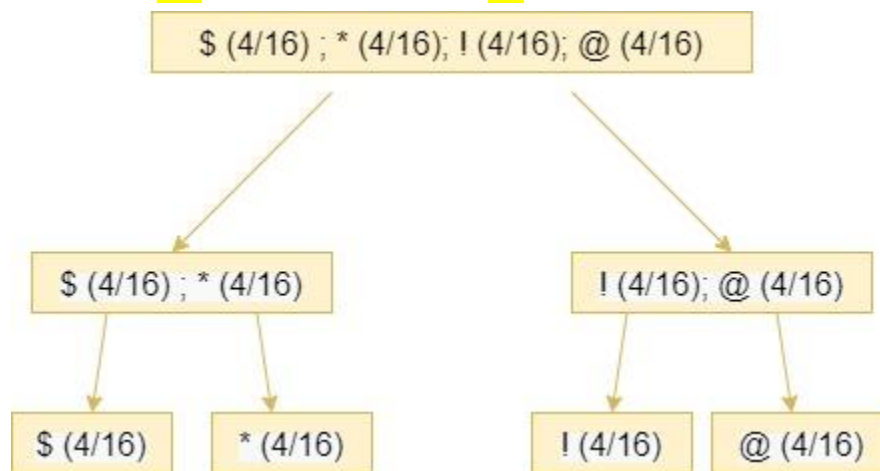
$$01 \text{ xor } * = 01 \text{ xor } 10 = 11$$

$$11 \text{ xor } @ = 11 \text{ xor } 11 = 00$$

$00 \text{ xor } ! = 00 \text{ xor } 01 = 01$

$01 \text{ xor } * = 01 \text{ xor } 10 = 11$

$11 \text{ xor } @ = 11 \text{ xor } 11 = 00$ checksum = 00



\$	00
*	01
!	10
@	11

rapporto di compressione $32 : 32 = 1$

B) Data la sequenza $S = \{!, @, @, \%, \$, @, *, \$, @, \$, *, *, !, *, !, \$\}$

1. calcolare l'entropia $H(S)$ svolgendo tutti i passaggi
2. creare una codifica FLC con il numero minimo possibile di bit
3. calcolare la distanza di Hamming tra tutti i simboli
4. assumendo la codifica 2) e data la codeword o stringa di bit che rappresenta l'intera sequenza S calcolare il bit di parità pari e dispari
5. calcolare la checksum di S considerando la codifica 2) svolgendo tutti i passaggi
6. creare una codifica VLC di Huffman della sequenza S svolgendo tutti i passaggi
7. calcolare il rapporto di compressione tra il messaggio codificato con 2) e con 6)

$! = 3/16$ $@ = 4/16$ $\% = 1/16$ $\$ = 4/16$ $* = 4/16$

$H = -3 * (\frac{1}{4} * \log_2 \frac{1}{4}) - (3/16 * \log_2 3/16) - (1/16 * \log_2 1/16) = 1,5 + 0,4528 + 0,25 = 2,2028 \text{ [bit/sym]}$

!	000
@	001
%	010
\$	100
*	111

! <-> @ = 1 ! <-> % = 1 ! <-> \$ = 1 ! <-> * = 3

@ <-> % = 2 @ <-> \$ = 2 @ <-> * = 2

% <-> \$ = 2 % <-> * = 2

\$ <-> * = 2

codeword = 00000100101010100001111100001100001100111111000111000100

bit di parità pari = 1

bit di parità dispari = 0

S = {!, @, @, %, \$, @, *, \$, @, \$, *, *, !, *, !, \$}

! xor @ = 000 xor 001 = 001

001 xor @ = 001 xor 001 = 000

000 xor % = 000 xor 010 = 010

010 xor \$ = 010 xor 100 = 110

110 xor @ = 110 xor 001 = 111

111 xor * = 111 xor 111 = 000

000 xor \$ = 000 xor 100 = 100

100 xor @ = 100 xor 001 = 101

101 xor \$ = 101 xor 100 = 001

001 xor * = 001 xor 111 = 110

110 xor * = 110 xor 111 = 001

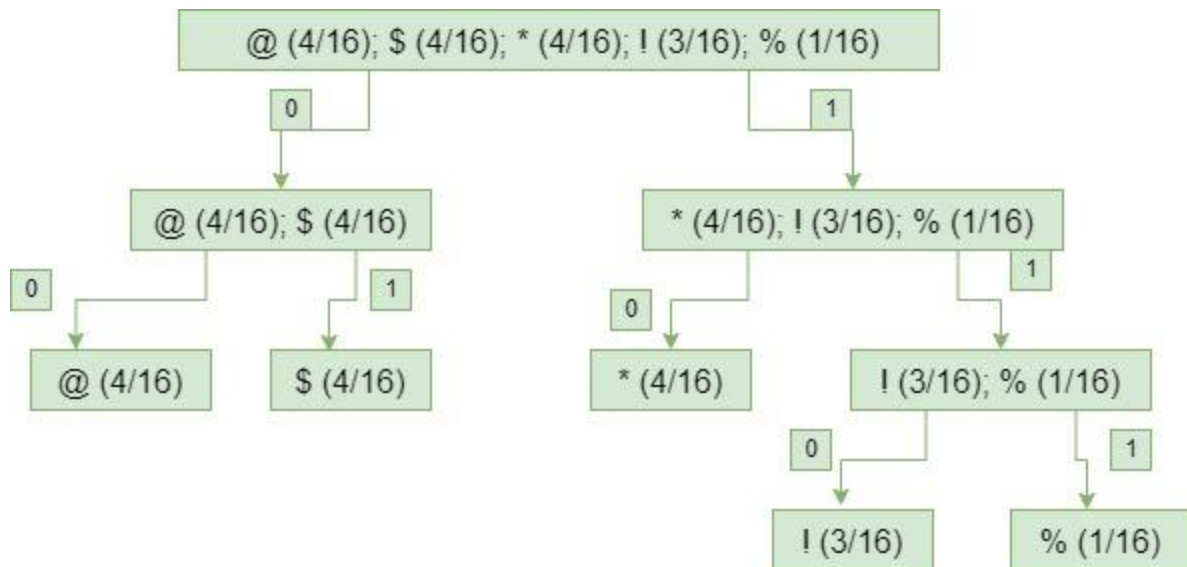
001 xor ! = 001 xor 000 = 001

001 xor * = 001 xor 111 = 110

110 xor ! = 110 xor 000 = 110

110 xor \$ = 110 xor 100 = 010

checksum = 010



@	00
\$	10
*	10
!	110
%	111

rapporto di compressione $48 : 38,4 = 1,25$

C) Dato il seguente codice fiscale: NTLBBB66E12H355 calcolare il check digit e riportare tutti i passaggi

Calcolo Codice Fiscale
 Calcola il codice fiscale online

CODICE FISCALE NTLBBB66E12H355J

COGNOME NATALE

NOME BABBO **SESSO** M

LUOGO DI NASCITA RIVOLI

PROVINCIA (SIGLA) TO **DATA DI NASCITA** 12 05 1966

char_pari = {T, B, B, 6, 1, H, 5}

char_dispari = {N, L, B, 6, E, 2, 3, 5}

char_pari = {19, 1, 1, 6, 1, 7, 5}

char_dispari = {20, 4, 0, 15, 9, 5, 7, 13}

check digit = $113 \% 26 = 9 = J$