

Compito #32: ripasso

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

1. calcolare l'entropia $H(S)$ svolgendo tutti i passaggi

$$\$ = 4/16$$

$$* = 4/16$$

$$! = 4/16$$

$$@ = 4/16$$

$$H = -4(0.25 \log_2 0.25) = -4(0.25 \cdot (-2)) = -4 \cdot (-0.5) = 2 \text{ bit/sym}$$

2. creare una codifica FLC con il numero minimo possibile

$$\$ \rightarrow 00$$

$$* \rightarrow 01$$

$$! \rightarrow 10$$

$$@ \rightarrow 11$$

3. calcolare la distanza di Hamming tra tutti i simboli

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

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.

$$00 \ 01 \ 00 \ 10 \ 11 \ 10 \ 10 \ 11 \ 01 \ 00 \ 00 \ 01 \ 11 \ 10 \ 01 \ 11 \rightarrow \text{parità: } 0 \quad \text{disparità: } 1$$

6. calcolare la checksum di S considerando la codifica 2) svolgendo tutti i passaggi

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

00 xor ! = 10

10 xor * = 11

11 xor @ = 00

00 01 00 10 11 10 10 11 01 00 00 01 11 10 01 11 + 00 = 00 01 00 10 11 10 10 11 01 00 00 01 11 10 01 11

7. creare una codifica VLC di Huffman della sequenza S svolgendo tutti i passaggi

\$ 4/16 * 4/16 ! 4/16 @ 4/16 → sequenza

0(\$ 4/16 * 4/16) 1(! 4/16 @ 4/16)

0(\$ 4/16) 1(* 4/16) 11(! 4/16) 111(@ 4/16)

codifica:

\$ → 00

* → 01

! → 111

@ → 1111

8. calcolare il rapporto di compressione tra il messaggio codificato con 2) e con 6)

00 01 00 10 11 10 10 11 01 00 00 01 11 10 01 11 → 000000 000001 000000 000010
000011 000010 000011 000001 000000 000000 000001 000011 000010 000001
000011

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

1. calcolare l'entropia H(S) svolgendo tutti i passaggi

! = 3/16

@ = 4/16

% = 1/16

\$ 4/16

* = 4/16

$H = -(0.1875 \cdot \log_2 0.1875) - 3(0.25 \cdot \log_2 0.25) - (0.0625 \cdot \log_2 0.0625) =$
 $-3(0.25 \cdot (-2)) - (0.1875 \cdot (-2.4)) - (0.0625 \cdot (-4)) = -3(-0.5) - (-0.45) - (0.25) = 2.2 \text{ bit/sym}$

2. creare una codifica FLC con il numero minimo possibile di bit

! → 000

@ → 001
% → 010
\$ → 011
* → 100

3. calcolare la distanza di Hamming tra tutti i simboli

!@ = 1
!% = 1
!\$ = 2
!* = 1
@% = 2
@\$ = 1
@* = 2
%\$ = 1
%* = 2
\$* = 3

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

000 001 001 010 011 001 100 011 001 011 100 100 000 100 000 011 **parità:1**
disparità:0

5. calcolare la checksum di S considerando la codifica 2) svolgendo tutti i passaggi

! xor @ = 001
001 xor @ = 000
000 xor % = 010
010 xor \$ = 001
001 xor @ = 000
000 xor \$ = 011
011 xor * = 111
111 xor * = 011
011 xor ! = 011
011 xor * = 111
111 xor ! = 111
111 xor \$ = **100 checksum**
000 001 001 010 011 001 100 011 001 011 100 100 000 100 000 011 + **100** = 000
001001010011001100011001011100100000100000111

6. creare una codifica VLC di Huffman della sequenza S svolgendo tutti i passaggi

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

0(@ 4/16 \$ 4/16) 1(* 4/16 ! 3/16 % 1/16)

↓ ↓ ↓ ↓
 0(@ 4/16) 1(\$ 4/16) 11(* 4/16) 111(! 3/16 % 1/16)
 0(! 3/16) 1(% 1/16)


codifica:

@ → 00
 \$ → 001
 * → 111
 ! → 11110
 % → 11111

7. calcolare il rapporto di compressione tra il messaggio codificato con 2) e con 6)

000 001 001 010 011 001 100 011 001 011 100 100 000 100 000 011 → 000000
 000001 000001 000010 000011 000001 000100 000011 000001 000011 000100
 000100 000000 000100 000000 000011

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

pari: T, B, B, 6, 1, H, 5, J \rightarrow 19, 1, 1, 6, 1, 7, 5, 9}

dispari: N, L, B, 6, E, 2, 3, 5 \rightarrow 20, 4, 0, 15, 9, 5, 7, 13

check digit = $19+1+1+6+1+7+5+9+20+4+0+15+9+5+7+13 = 122$

$122/\text{mod } 26 = 18 \rightarrow S$