

## CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA INFORMATICA

Calcolatori — a.a. 2024–2025

**Compito del 18 aprile 2025**

Cognome e Nome dello studente:

---

### Repetita iuvant

È noto che inviare per tre volte lo stesso bit di messaggio  $b_t$  attraverso un canale rumoroso e decidere a maggioranza sui bit ricevuti  $u_t, v_t, w_t$  consente di ridurre gli errori di trasmissione. Supponiamo ad esempio che il bit di messaggio sia  $b_t = 0$ : ad esso associamo la terna di bit identici 000, che viene trasmessa un bit alla volta attraverso il canale. In assenza di errori di trasmissione la terna ricevuta sarà 000; in presenza di un singolo errore di trasmissione sarà invece 100, 010 o 001. In ognuno di questi casi, il criterio di decisione a maggioranza permette di decodificare la terna, e ricostruire il valore corretto del bit di messaggio, cioè 0. Viceversa, se la terna ricevuta presenta due o tre errori (il che accade meno frequentemente di un errore singolo), dalla decodifica si concluderà erroneamente che il bit di messaggio sia 1.

**Macchine logiche**  $\diamond$  Costruire con porte logiche elementari la funzione combinatoria  $\mu : \{0, 1\}^3 \rightarrow \{0, 1\}$  che restituisce il valore presente in maggioranza in una terna di bit  $u, v, w$ . Usare tale funzione all'interno di una macchina sincrona che, ricevendo in ingresso uno alla volta i bit della sequenza  $x_t = u_0, v_0, w_0, u_1, v_1, w_1, \dots$ , sia progettata (con il metodo parte operativa e parte di controllo) per fornire in uscita la sequenza decodificata  $\mu(u_0, v_0, w_0), \mu(u_1, v_1, w_1), \dots$ . Simulare il comportamento della macchina per l'ingresso  $x_t = 0, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 0, \dots$

**Assembler**  $\diamond$  Sia dato un vettore `received` di  $3n$  byte, costituito da  $n$  triplette di byte della forma  $(u_i, v_i, w_i, u_{i+1}, v_{i+1}, w_{i+1}, u_{i+2}, v_{i+2}), (w_{i+2}, u_{i+3}, v_{i+3}, w_{i+3}, u_{i+4}, v_{i+4}, w_{i+4}, u_{i+5}), (v_{i+5}, w_{i+5}, u_{i+6}, v_{i+6}, w_{i+6}, u_{i+7}, v_{i+7}, w_{i+7}), i = 0, 8, \dots, 8(n-1)$ . Ogni tripletta di byte contiene otto terne di bit  $(u_t, v_t, w_t)$ , ciascuna corrispondente a un diverso bit di messaggio  $b_t$ . Scrivere una procedura assembly 8086 che calcoli il valore presente in maggioranza in una terna di bit  $u, v, w$  posta nella parte meno significativa del registro AL. Usare tale procedura all'interno di un programma che, leggendo dal primo all'ultimo i byte del vettore `received`, ne ricavi la versione decodificata salvandola nel vettore di  $n$  byte `decoded`. Simulare il funzionamento del programma per il vettore `received db 059h,083h,0E1h,0B9h,047h,016h`.