

# Architettura degli Elaboratori I

## Specifica del progetto Logisim

### Netflix: simulazione sistema di raccomandazione

Marcella Malune  
Matricola: 964841  
Gennaio 2021

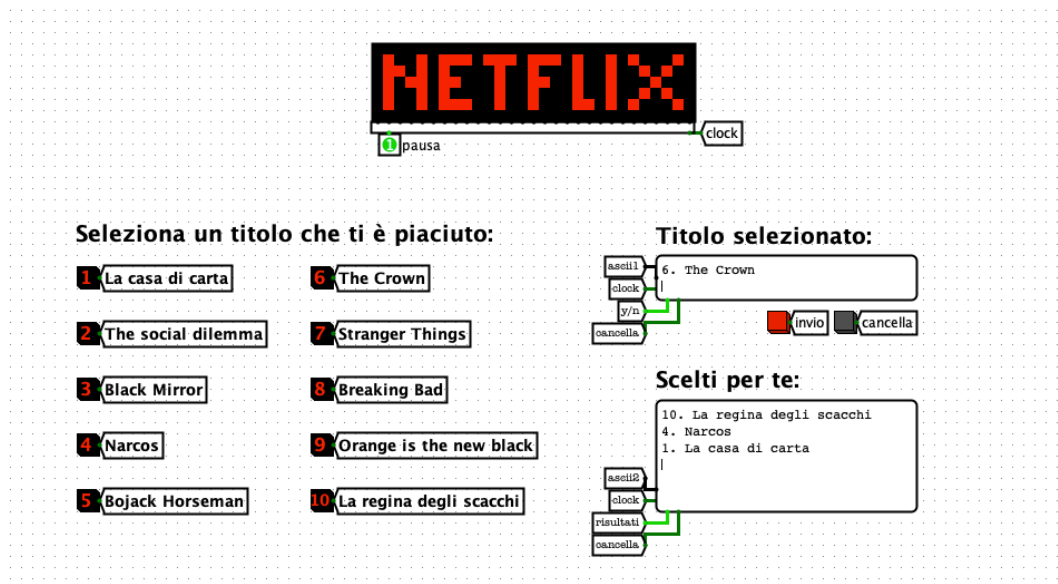
#### Idea e obiettivo del progetto:

Lo scopo del progetto è simulare, in modo semplificato, un sistema di raccomandazione di film e serie tv.

È presente una lista di 10 titoli rappresentati ognuno da un bottone e da un *Tunnel*, tra i quali l'utente seleziona un titolo che ha già visto e apprezzato. Il titolo selezionato verrà visualizzato in un display *TTY* sotto il quale l'utente può cliccare Invio o Cancella per confermare o ripetere la selezione. Una volta inviato si otterranno come output, nel secondo display *TTY*, tre titoli consigliati in base alla sua scelta.

Inoltre, viene visualizzata in alto su un display *LED Matrix* la scritta "Netflix" che appare gradualmente e riparte in loop, finché non viene messa in pausa con l'apposito *Pin*.

Il progetto è pensato per funzionare con una *Tick Frequency* di 32Hz.



#### Funzionamento e implementazione:

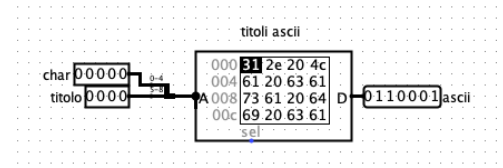
Il progetto è composto da 9 sotto-circuiti e 2 memorie *ROM* preimpostate, tutti visualizzati nel menù in ordine di utilizzo.

- LED Matrix:** questo circuito contiene una serie di contatori a cascata in cui ognuno, raggiunto il proprio valore massimo, emette il segnale output *Carry* che è usato come input *Count* del successivo contatore, attivandolo. Ogni contatore è collegato ad un piccolo circuito combinatorio corrispondente a una colonna del *LED Matrix*. Alcune colonne vengono attivate contemporaneamente per ottenere un miglior effetto grafico. Il segnale *Carry* dell'ultimo contatore funge da input *Clear* per attivare il replay dell'intera sequenza.
- Selezione utente:** un semplice circuito combinatorio che riceve un input dal bottone che l'utente preme per selezionare un titolo: tramite un *Priority Encoder* si ottiene in output il numero corrispondente al titolo scelto, il quale viene memorizzato bit-a-bit da quattro *D Flip-Flop* e fornito in output come "film selezionato". Il circuito contiene inoltre una porta logica OR che ha come input i segnali dei 10 bottoni e trasmette il segnale 1 a un *S-R Flip-Flop* quando l'utente ha effettuato una scelta (output "y/n").

Progetto Netflix - Malune

- main: NETFLIX
- LED Matrix
- selezione utente
- TTY selezione utente
- ROM ascii
- calcolatore scelti per te
- ROM opinioni
- calcolatore percentuali
- comparatore percentuali
- filtro pre-classifica
- calcolatore classifica
- TTY scelti per te

- **TTY selezione utente:** contiene un *Counter* che si attiva quando riceve in input il segnale 1 da “y/n”. Il valore attuale del contatore è usato, insieme al valore “film selezionato”, come input di una memoria ROM contenente i valori ASCII necessari al TTY per stampare a video il titolo selezionato dall’utente.
- **ROM ascii:** memoria preimpostata il cui *Address Bit Width* è impostato a 9 poiché suddiviso in due parti: i 4 bit più significativi sono dedicati al numero del film mentre i 5 bit meno significativi rappresentano i caratteri del titolo. Alla fine di ogni stringa è presente un valore corrispondente all’azione “a capo”. I valori sono stati codificati tramite una *Keyboard* e una *RAM* successivamente rimosse dal progetto.



- **Calcolatore scelti per te:** questo è il circuito più complesso e la sua funzione è quella di svolgere i calcoli per determinare quali siano i tre titoli più adatti all’utente in base alla sua scelta iniziale. Il calcolo si basa sui dati contenuti in una memoria ROM ed è suddiviso in tre fasi:
  1. Conteggio, per ogni persona che ha apprezzato il film selezionato dall’utente (anch’esse conteggiate nel valore “tot”), quali altri film ha apprezzato. I valori vengono conteggiati da 1 contatore per film (es. il film 1 ha come output “1y”).
  2. Per ogni film viene calcolata la percentuale di probabilità di apprezzamento usando il sotto-circuito **calcolatore percentuali** (es. il film 1 ha come output “1%”).
  3. Tutte le percentuali ottenute, insieme al film relativo, vengono usate come input del **filtro pre-classifica** e del **calcolatore classifica** per individuare i tre film con la percentuale più alta, che otterremo come output di questo circuito.
- **ROM opinioni:** contiene le opinioni di dieci persone. Ogni riga corrisponde a una persona e ogni colonna corrisponde a un film. È presente 1 se il film è piaciuto, altrimenti 0. Questi dati in misura così ridotta non hanno ovviamente la pretesa di essere attendibili a livello statistico ma solamente di far funzionare i restanti circuiti di calcolo come esercizio.
- **Calcolatore percentuali:** calcola la probabilità condizionata che all’utente piacciono i film in lista, sapendo che gli è piaciuto il film selezionato in fase iniziale, nel seguente modo:

$$\frac{n^{\circ} \text{ di persone a cui è piaciuto il film selezionato e il film } N}{n^{\circ} \text{ totale di persone a cui è piaciuto il film selezionato}}$$

Con i dati a disposizione dai calcoli precedenti risulta equivalente a  $\frac{Ny}{tot}$  dove N indica il numero del film preso in considerazione (“0y”, “1y”, ..., “9y”).

- **Filtro pre-classifica:** dato che il film selezionato avrà sempre una percentuale del 100%, è necessario escluderlo preliminarmente al calcolo della classifica. Questo circuito identifica tramite *Comparator* il film selezionato e ne imposta la percentuale a zero. Il circuito viene utilizzato anche nelle fasi successive, per evitare che il primo film classificato venga preso in considerazione per il secondo posto e che il secondo venga preso in considerazione per il terzo.
- **Comparatore percentuali:** ha come input due film con le relative percentuali. Le percentuali vengono confrontate da un *Comparator* il cui output è l’ingresso di selezione di quattro multiplexer, di cui due lo ricevono in forma negata. I MUX servono a identificare quale percentuale è maggiore e quale minore, mantenendo l’accoppiamento con il codice numerico che identifica il film.
- **Calcolatore classifica:** utilizza il **comparatore percentuali** iterativamente per identificare il film con la percentuale più alta. Questo circuito viene usato tre volte, intervallato dal **filtro pre-classifica**, per individuare i tre film con percentuale più alta senza ripetere lo stesso risultato più volte.
- **TTY scelti per te:** come il circuito **TTY selezione utente**, utilizza i calcolatori per estrarre dalla **ROM ascii** i valori da trasmettere al display carattere per carattere. A differenza del primo, contiene anche un MUX guidato da un contatore per identificare di quale film estrarre i caratteri (primo, secondo e terzo in classifica) e un piccolo calcolo combinatorio per resettare il contare relativo ai caratteri alla fine di ogni titolo.