

Gioco di memoria

Il circuito implementa un gioco di memoria. In esso il giocatore deve riprodurre una sequenza di 8 led (accesi o spenti) che gli viene precedentemente mostrata su una serie di matrici di led. Il gioco è diviso in 7 livelli e in ogni livello aumenta di uno il numero di sequenze da ricordare (una al primo livello, 7 al settimo).

Manuale:

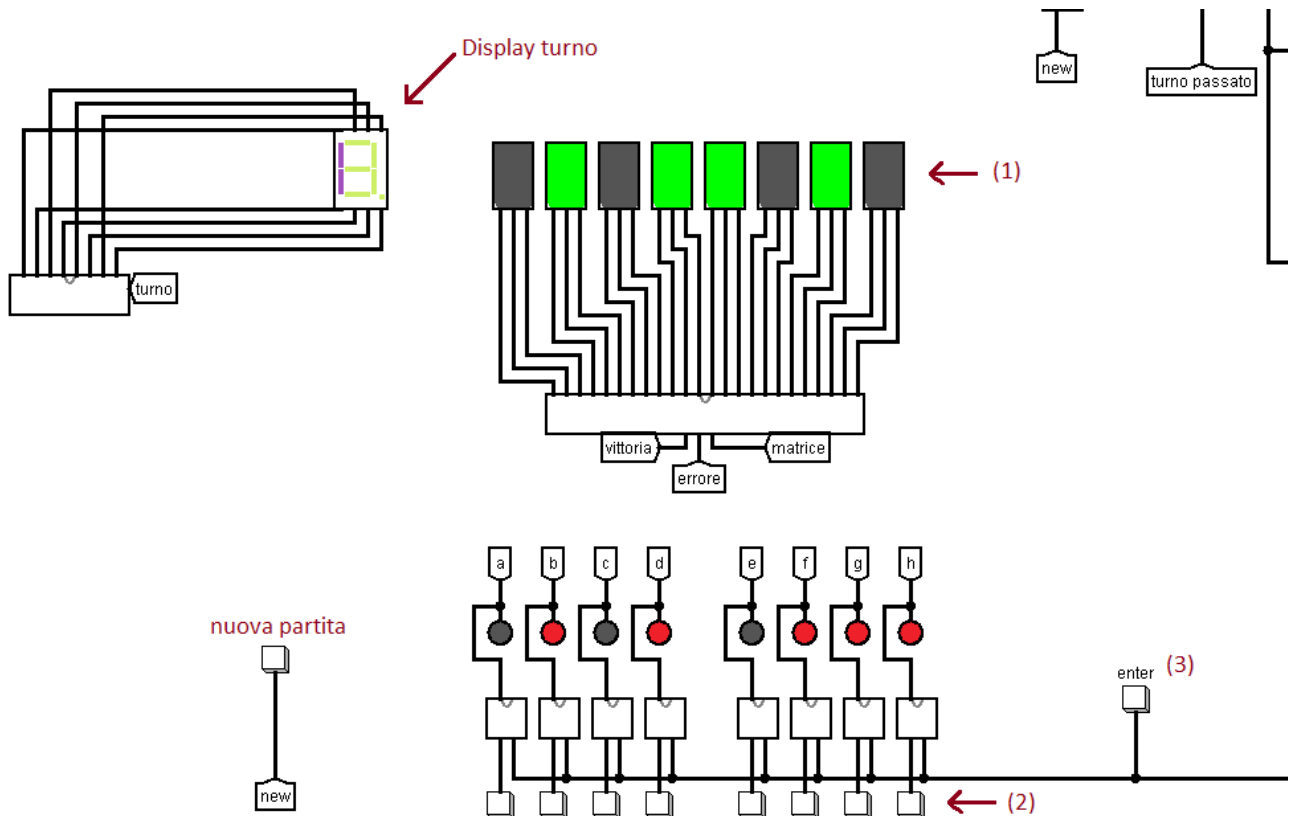
Come già detto l'obiettivo del gioco è di ricordarsi e riprodurre tutte le sequenze date.

La partita è divisa in sette livelli da completare tutti senza errori per poter vincere. Ogni livello è diviso in due parti: durante la prima tutte le sequenze da memorizzare in quel livello vengono mostrate su delle matrici di led (1); durante la seconda, invece, il giocatore riproduce tramite otto pulsanti (2) le sequenze nell'ordine in cui sono apparse.

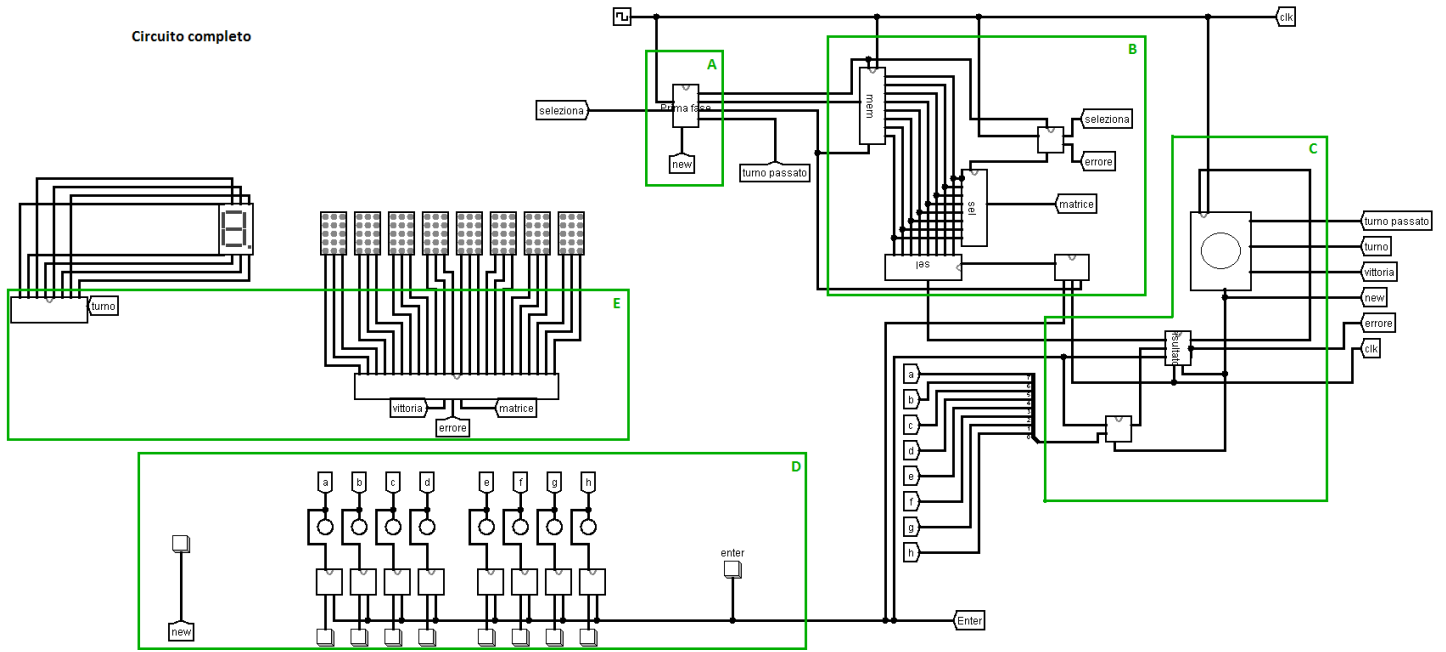
Ogni pulsante è dotato di un led perché si possa visualizzare la sequenza che si sta costruendo, una volta finito si schiaccia il tasto Enter(3).

La sequenza inserita rimane modificabile finché non si preme Enter, una volta premuto, se la sequenza è corretta, si passa alla sequenza o al turno successivo altrimenti viene visualizzato un messaggio di errore sulle matrici di led.

Se si sbaglia la partita è finita.

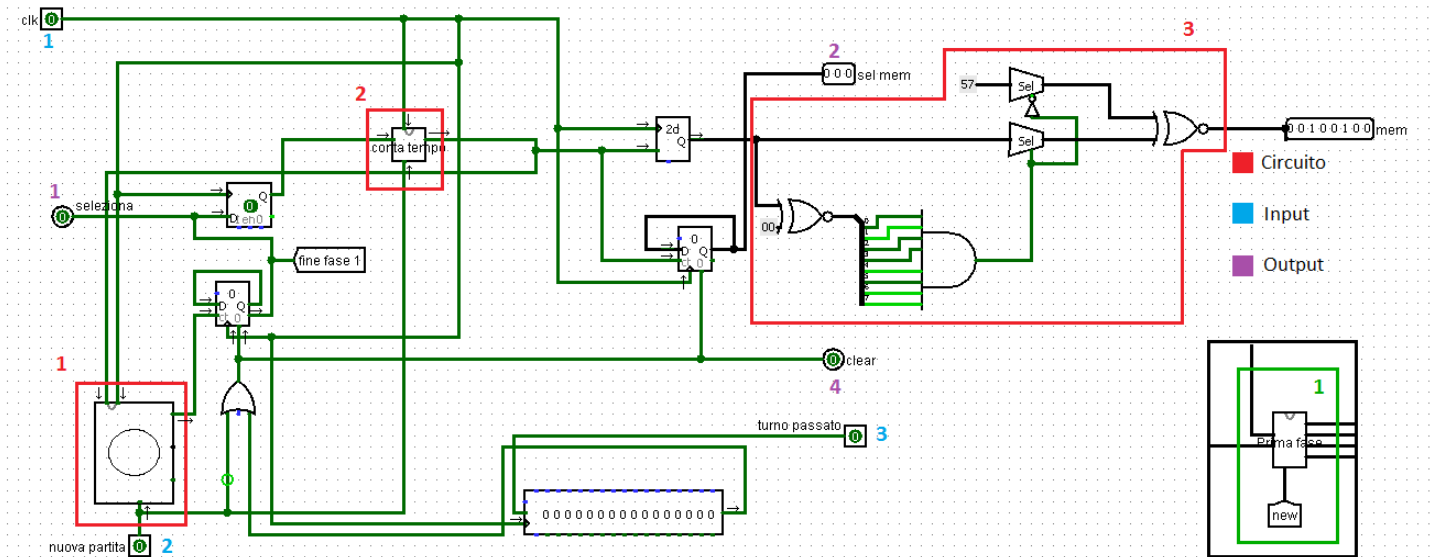


Componenti:



A. Generazione delle serie:

Il circuito ha il compito di generare le serie da memorizzare.



Input (azzurro):

- 1)Clock
- 2)Nuova partita
- 3)Turno passato

Output(viola):

- 1) Fine prima fase
- 2) Bit di selezione della memoria
- 3) Sequenza
- 4) Inizio di un nuovo turno o una nuova partita

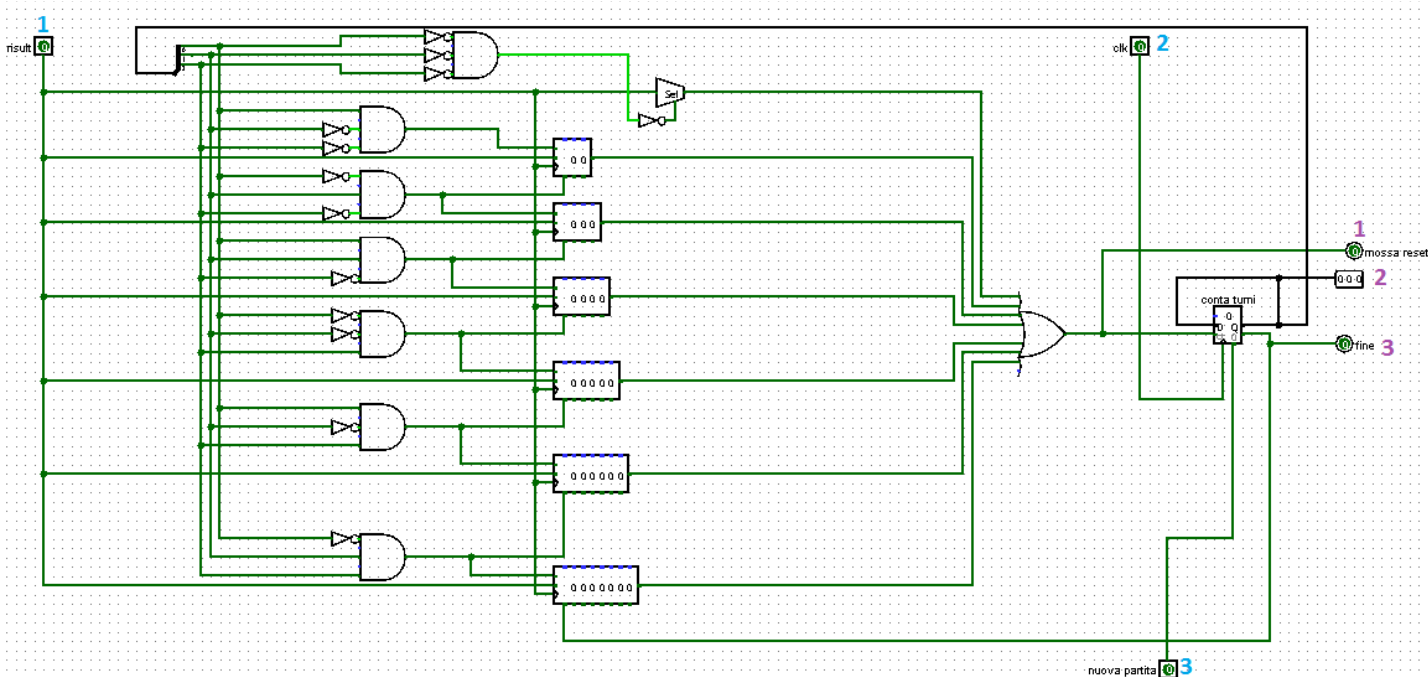
Sottocircuiti (rosso):

- 1) Regola il numero di sequenze da generare.
- 2) Regola la frequenza con cui le sequenze sono generate.
- 3) Se la sequenza generata è 00000000 la sostituisce con un'altra.

Quando il circuito A è attivo il circuito 2 genera un segnale ogni 64 cicli di clock (il clock ha una frequenza di 32Hz). Il segnale entra nel circuito 1 e nel generatore di numeri random a 8bit, il quale quindi genera la sequenza. Lo stesso segnale è in entrata anche nel contatore che regola dove ogni serie deve essere memorizzata (output 2).

Quando si raggiunge il numero di sequenze da generare nel turno il circuito 1 manda un segnale che blocca il secondo circuito e di conseguenza anche tutti gli altri.

- Circuito di regolazione dei turni (circuito 1):



Input:

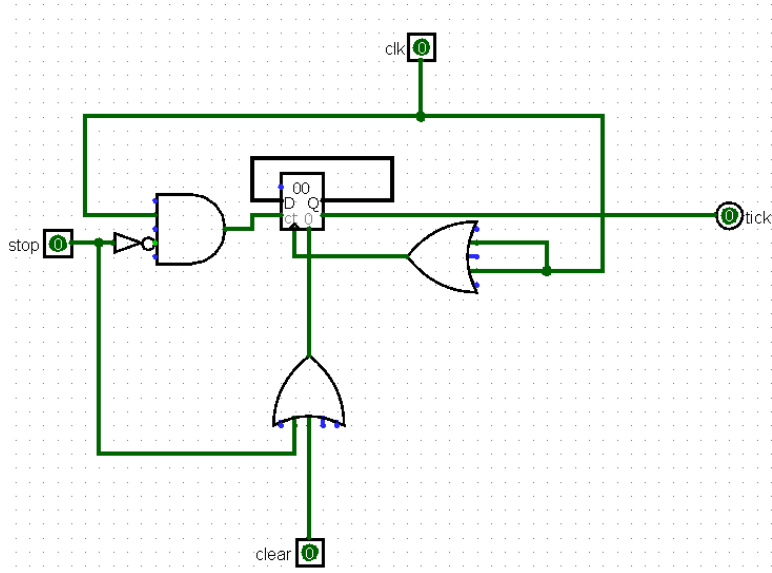
- 1) Segnale di: nuova serie generata
serie inserita corretta
- 2) Clock
- 3) Nuova partita

Output:

- 1) Fine turno
- 2) Turno
- 3) Fine partita

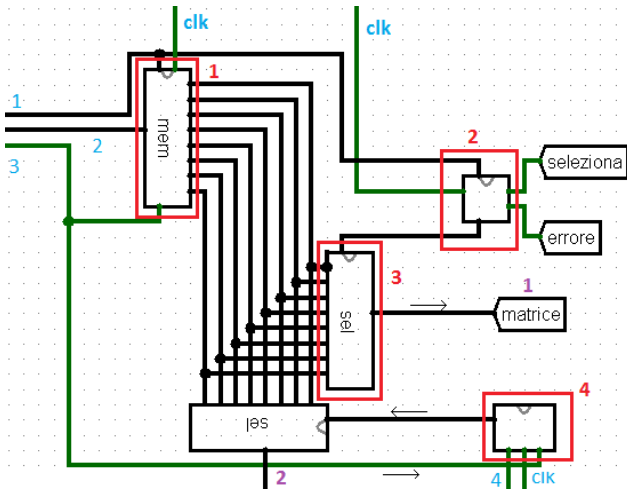
Gli Shift register regolano il numero di sequenze che vengono generate a ogni turno.

- Circuito di regolazione delle sequenze (circuito 2)



Il circuito ha il compito di mandare un segnale ogni 64 cicli di clock e si blocca quando il segnale input 'stop' si attiva. Il segnale 'clear' azzerà il contatore ogni volta che il giocatore passa il turno o quando inizia una nuova partita.

B. Memorizzazione serie:



Input:

- 1) bit di selezione dei blocchi di memoria.
- 2) Sequenze da memorizzare
- 3) Clear
- 4) Sequenza inserita
- 5) Fine prima fase (circuitto A)
- 6) Sequenza inserita errata

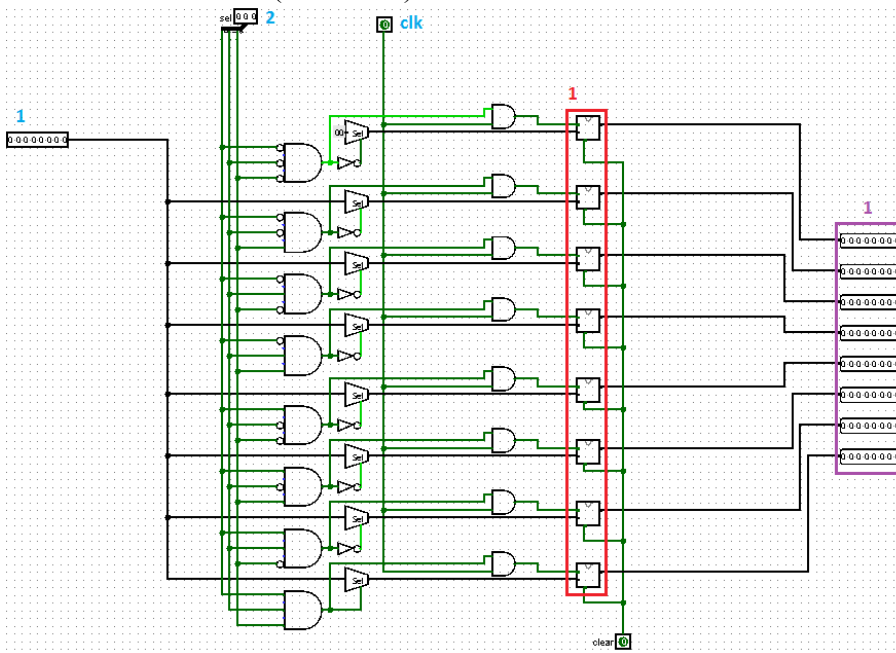
Output:

- 1) Sequenza che viene visualizzata sulle matrici
- 2) Sequenza da confrontare con quella inserita

Sottocircuiti:

- 1) Blocco di memoria
- 2) Regolatore dei bit di selezione delle sequenze da visualizzare sulla matrice
- 3) Selettore
- 4) Regolatore dei bit di selezione delle sequenze da confrontare con quelle inserite

-Blocco di memoria (circuitto 1):



Il blocco di memoria ha il compito di memorizzare le sequenze generate nella prima fase così che possano poi essere confrontate con quelle inserite dal giocatore. Il primo blocco contiene sempre 00000000.

Input:

- 1) Sequenza da memorizzare
- 2) bit di selezione

Output:

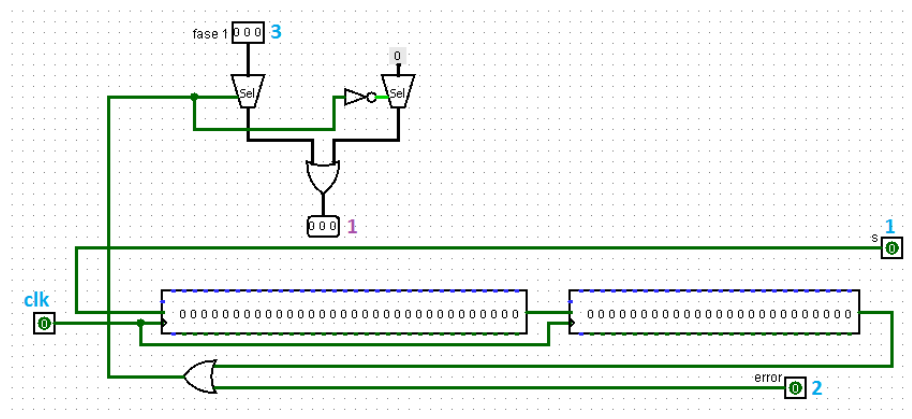
- 1) Sequenze memorizzate

Sottocircuiti:

- 1) Blocchi di memoria a 8bit

I blocchi di memoria a 8bit sono formati da 8 flip-flop che memorizzano ognuno un bit della sequenza. (Per l'immagine si veda circuito C3)

-Circuito di regolazione del selettore della matrice (circuit 2)



Il circuito riconosce se ci si trova nella prima fase (quindi le matrici di led debbano visualizzare le sequenze) o se questa sia finita (le matrici non devono visualizzare nulla)

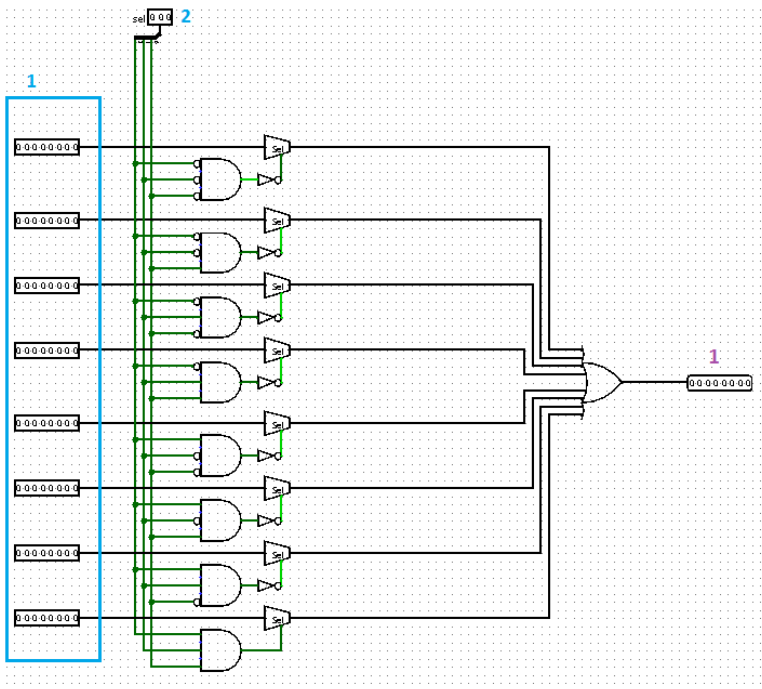
Input:

- 1) Fine fase 1
- 2) Errore
- 3) bit di selezione fase 1

Output:

- 1) bit di selezione

-Circuito di selezione della matrice (circuit 3)



Il circuito seleziona quale delle sequenze memorizzate deve essere presa in considerazione in base al momento della partita in cui ci si trova.

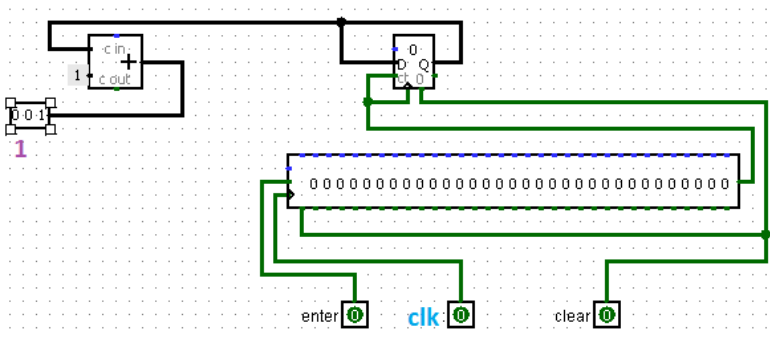
Input:

- 1) Sequenze memorizzate
- 2) bit di selezione

Output:

- 1) Sequenza selezionata

-Circuito di regolazione del selettore delle sequenze da confrontare (circuit 4):

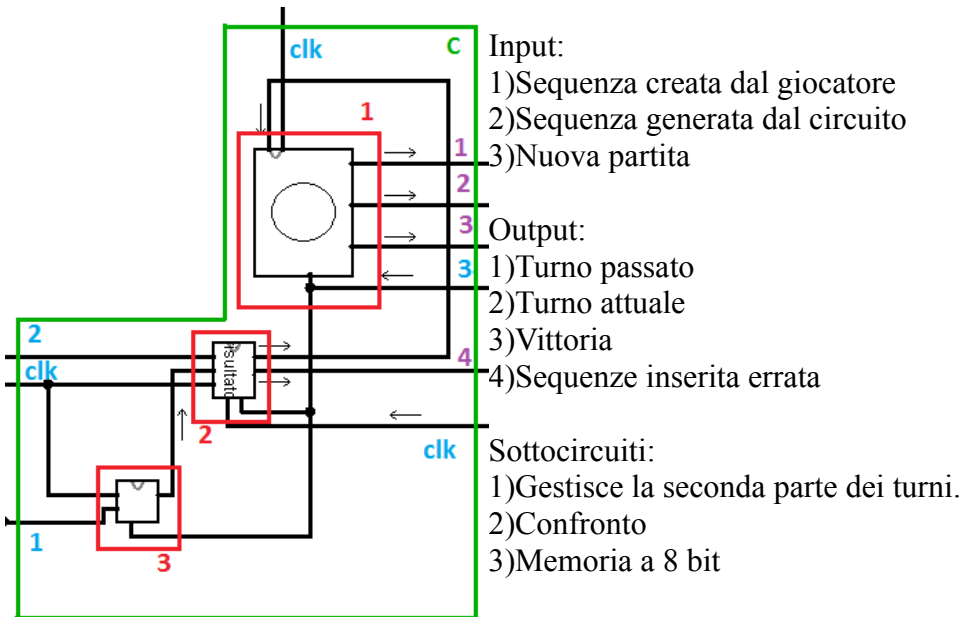


Il circuito regola i bit di selezione del selettore delle sequenze da confrontare. Lo shift register serve per ritardare il segnale di enter per una questione di sincronizzazione del circuito.

Output:

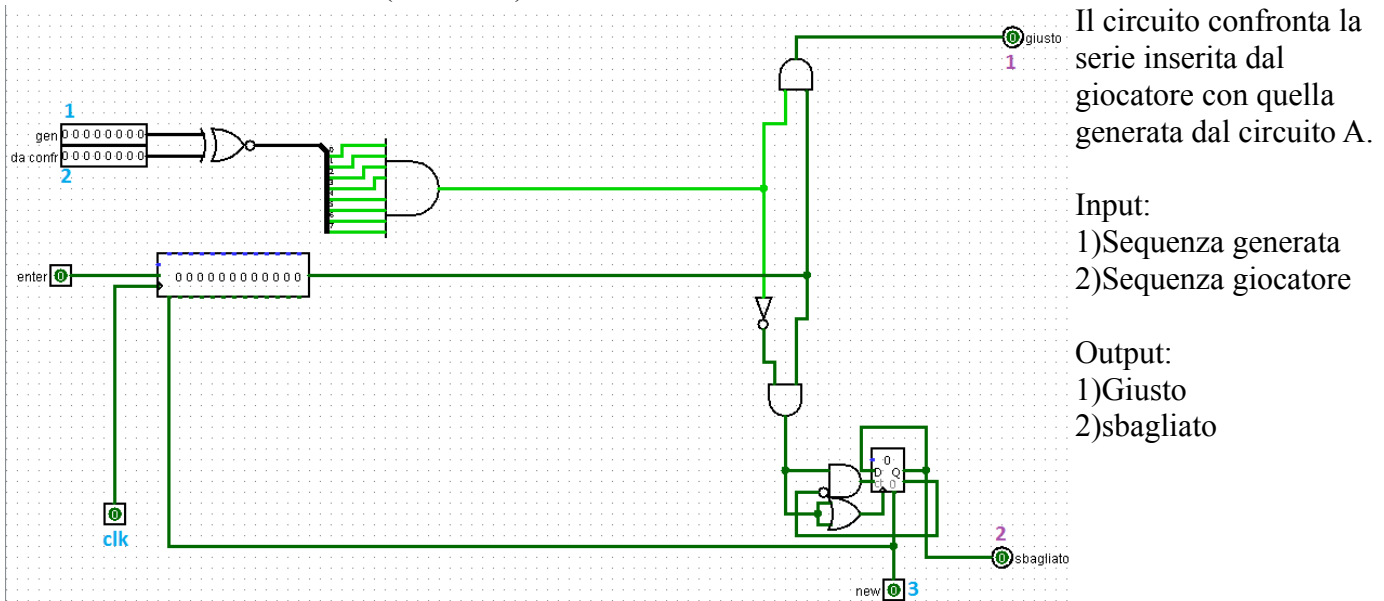
- 1) bit di selezione

C. Confronto serie inserita con quella generata

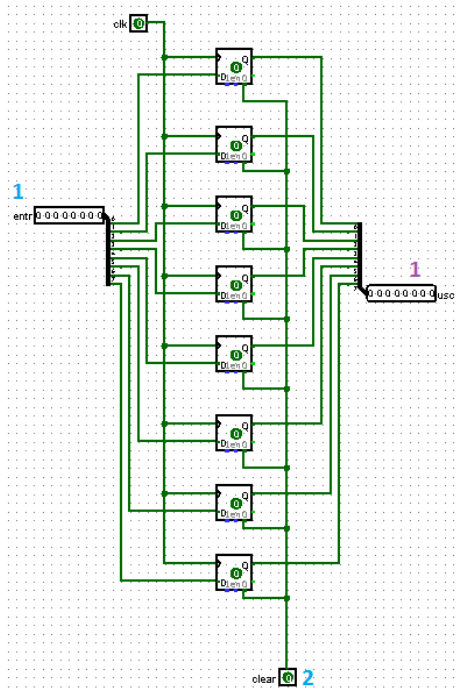


-Circuito che gestisce la seconda parte di gioco (circuitto 1, per l'immagine si veda circuito A1)
Il circuito ha il compito di tenere il conto dei turni e di mandare un segnale se si sono inserite correttamente tutte le sequenze per passare quel turno. Inoltre manda un segnale quando si è vinta la partita.

-Circuito di confronto (circuitto 2)



-Memoria a 8bit (circuito 3)



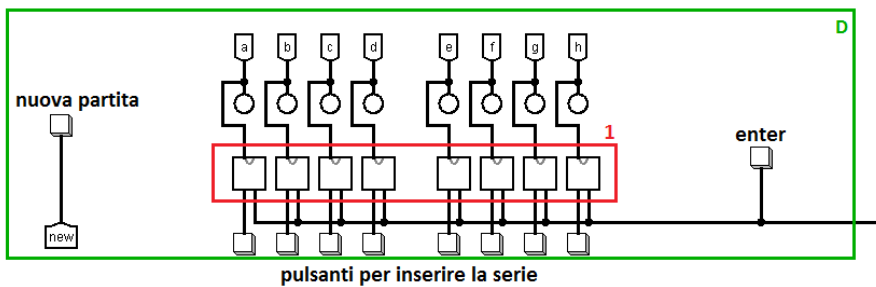
Input:

- 1) Sequenze da memorizzare
- 2) Clear

Output:

- 1) Sequenza memorizzata

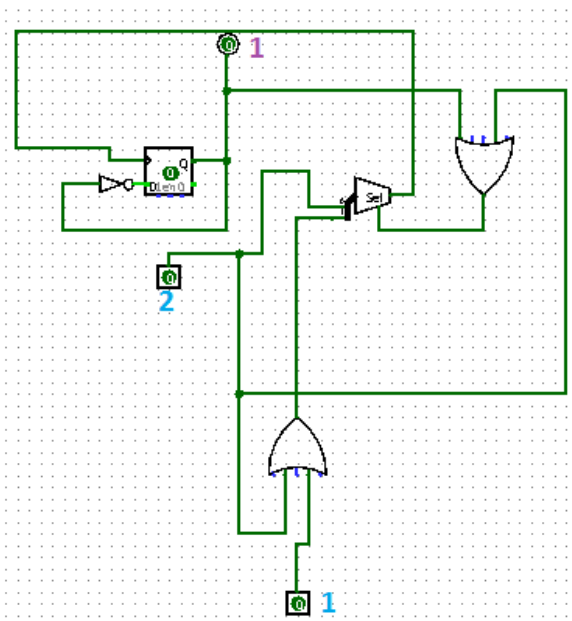
D. Inserimento serie memorizzate



Sottocircuiti:

- 1) Circuiti dei pulsanti

-Circuito che controlla i pulsanti (circuito 1)



Il circuito fa sì che premendo una volta il pulsante il led si accenda premendolo nuovamente questo si spegne.

Inoltre il circuito memorizza la sequenza che si sta generando.

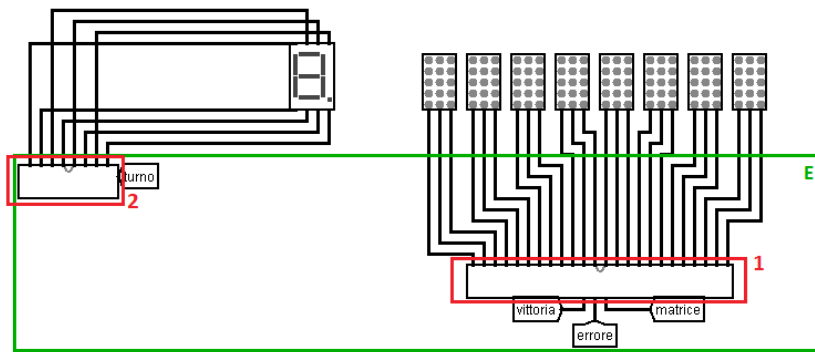
Input:

- 1) Enter
- 2) Pulsante

Output:

- 2) Led

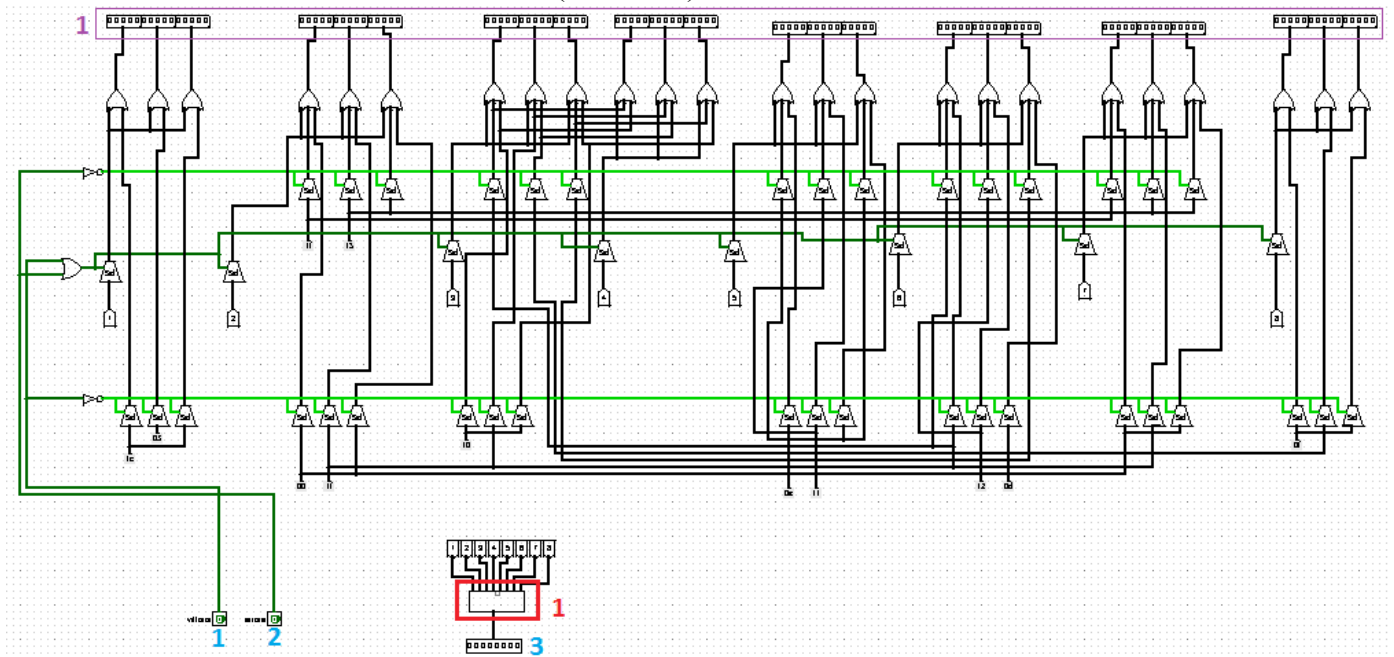
D. Circuiti delle matrici



Sotto circuiti:

- 1) Circuito della matrice di led
- 2) Circuito del display del turno

-Circuito che controlla le matrici di led(circuito 1):



Il circuito ha il compito di selezionare cosa appare sulle matrici a seconda di che cosa succede durante la partita.

Input:

- 1) Vittoria
- 2) Errore
- 3) Sequenza da visualizzare

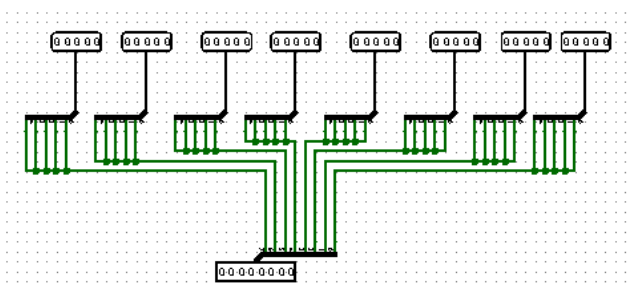
Output:

- 1) Matrici di led (on/off)

Sotto circuiti:

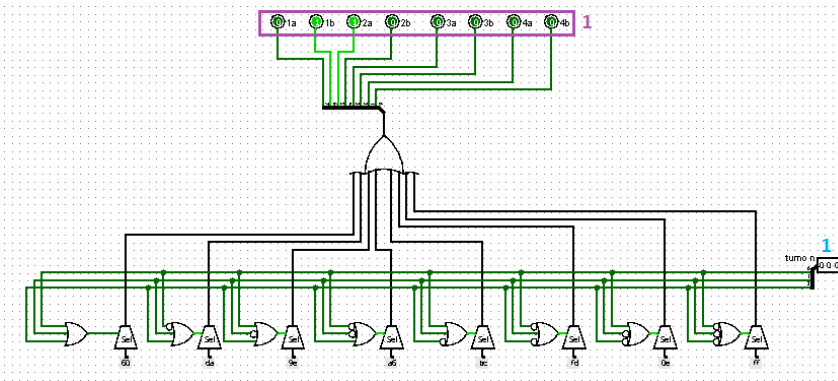
- 1) Splitter

Splitter



Il circuito ha in entrata la sequenza da visualizzare sulle matrici e fa in modo che ogni bit in entrata corrisponda a 5 bit in uscita.

-Circuito del display del turno (circuito 2):



Il circuito traduce i 3 bit del turno in modo che sul display appaia il numero corrispondente.

Input:
1) Turno

Output:
1) Sequenza display

Conclusioni:

Per realizzare il progetto sono partita dalla generazione dei numeri e dai blocchi di memoria. Poi sono passata alla gestione dei livelli e ai pulsanti. Successivamente ho implementato i circuiti di confronto, le matrici di led e il display del turno.

Una possibile aggiunta al progetto è un circuito che permetta di selezionare il livello di difficoltà della partita (come per esempio la possibilità di selezionare il numero di livelli oppure il numero massimo di sequenze per livello). Un'altra possibilità potrebbe essere l'aggiunta di un secondo giocatore.