



Università degli Studi di Milano
Corso di Laurea in Informatica, A.A. 2017-2018

Intro ai tools di MARS



[Homepage del corso](#)

Turno A

Nicola Basilico

Dipartimento di Informatica

Via Comelico 39/41 - 20135 Milano (MI)

Ufficio S242

nicola.basilico@unimi.it

+39 02.503.16294

Turno B

Jacopo Essenziale

Dipartimento di Informatica

Via Celoria 20 - 20133 Milano (MI)

AILab

jacopo.essenziale@unimi.it

+39 02.503.14010

Aggiungere funzionalità a MARS

MARS può essere esteso sotto tre diversi aspetti

- Realizzazione di tools con cui i programmi assembly che scriviamo ed eseguiamo all'interno del simulatore possono interagire sia attivamente che passivamente
- Aggiungere syscall o riassegnarne il numero
- Estendere l'instruction set, mediante la definizione di nuove pseudo-istruzioni

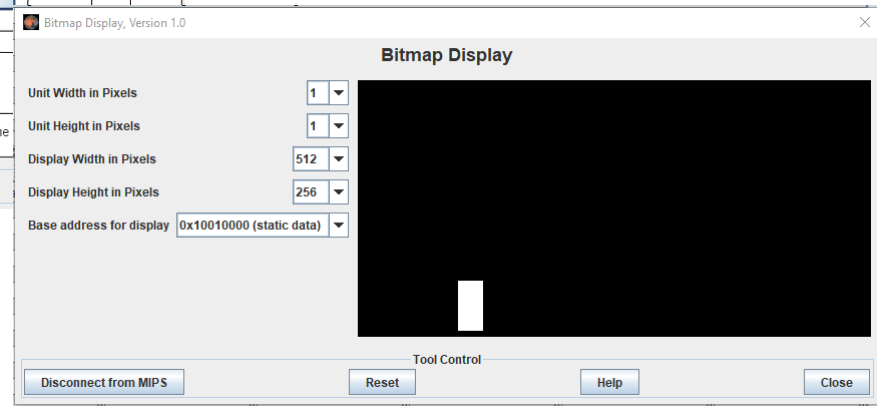
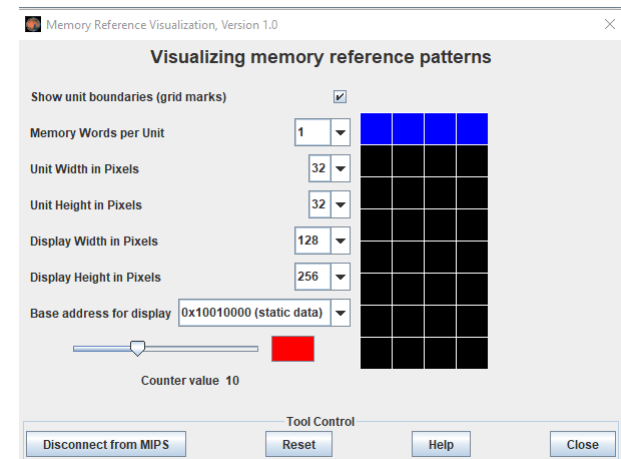
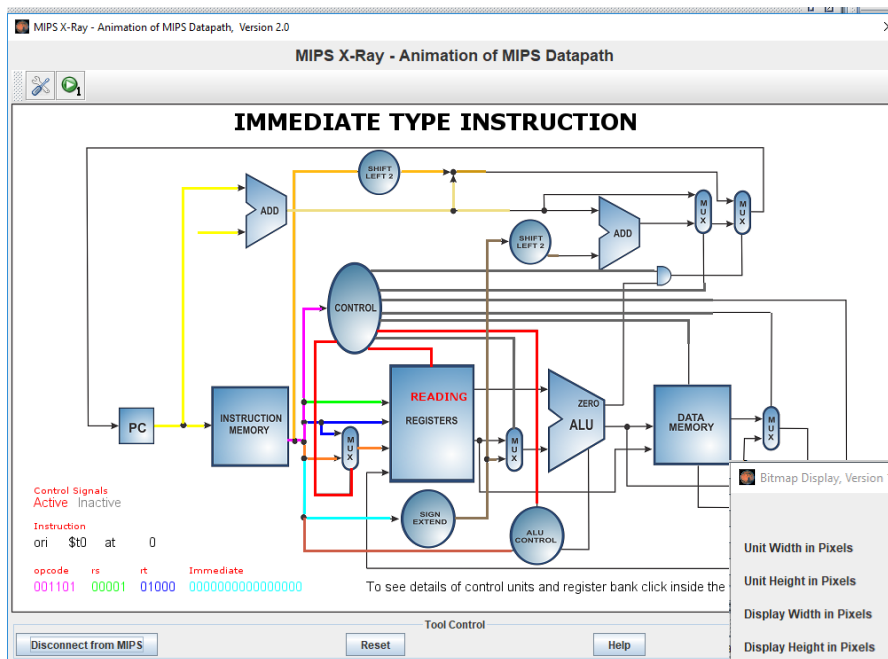
Per approfondire come estendere MARS:

<http://courses.missouristate.edu/KenVollmar/mars/Help/MarsHelpTools.html>

<https://courses.missouristate.edu/KenVollmar/mars/CCSC-CP%20material/MARS%20Tutorial.doc>

Cosa sono i tools in MARS?

I tools sono programmi esterni integrati in MARS che osservano l'attività della memoria e dei registri all'interno del simulatore e/o ne registrano l'attività durante l'esecuzione di un programma per scopi differenti.



Categorie di tools

Tools Diagnostici

Sono strumenti pensati per assistere lo sviluppatore durante la realizzazione di programmi Assembly. In genere offrono informazioni sullo stato della macchina emulata in MARS:

- Accesso alla memoria
- Circuiti attivati all'interno del processore MIPS all'esecuzione di una determinata istruzione
- Statistiche sulle istruzioni eseguite dai nostri programmi, utile per valutarne le performance

Tools per MMIO

(Memory Mapped Input Output)

Sono strumenti pensati per fornire diverse modalità di I/O ai programmi eseguiti in MARS, mappando lo stato dei dispositivi emulati in memoria centrale.

Utile per:

- Emulazione tastiera o tastierino digitale
- Emulazione schermo digitale
- Emulazione schermo bitmap

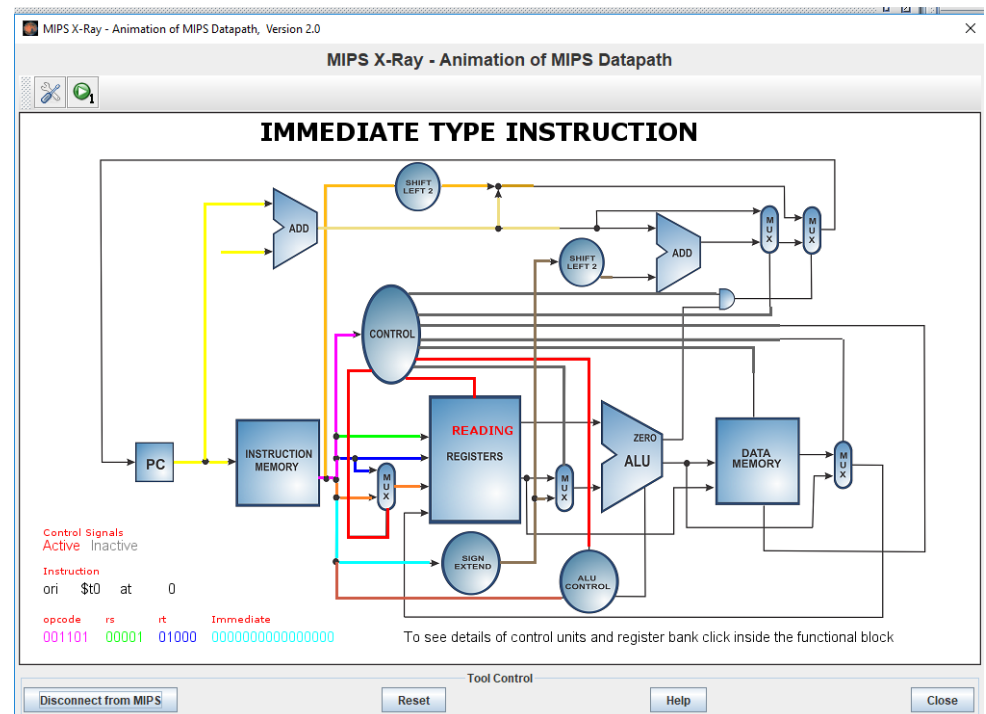
Tools diagnostici (1)

MIPS X-Ray

Il tool permette di visualizzare il comportamento di un processore MIPS, generando un'animazione per ogni istruzione eseguita, evidenziandone il percorso seguito all'interno del data path

Utilizzo:

- Assemblare il programma da eseguire
- Aprire il tool dal menu: tools/MIPS-X-Ray
- Cliccare su Connect to MIPS
- Cliccare sul pulsante play in alto a sinistra nella finestra del tool per eseguire la prossima istruzione



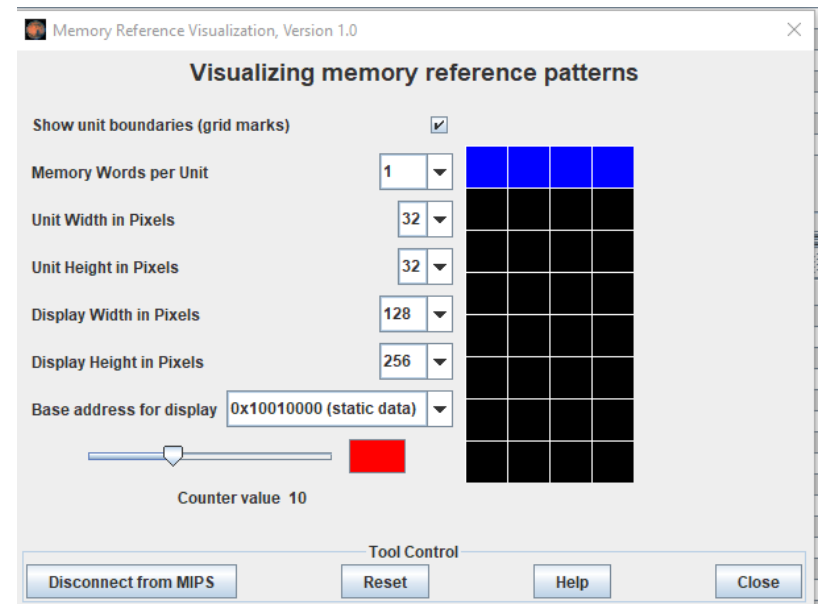
Tools diagnostici (2)

Memory Reference Visualization

Il tool permette di visualizzare graficamente pattern di indirizzamento in memoria. Opera colorando celle di memoria contenenti 1 o più word di un colore diverso ogni volta che quella cella è letta o scritta. Dimensioni di blocchi e griglia possono essere configurate a piacere per determinare l'area di memoria da osservare

Utilizzo:

- Assemblare il programma da eseguire
- Aprire il tool dal menu: tools/Memory Reference Visualization
- Cliccare su Connect to MIPS
- Cliccare sul pulsante play nell'interfaccia principale di MARS per avviare il programma



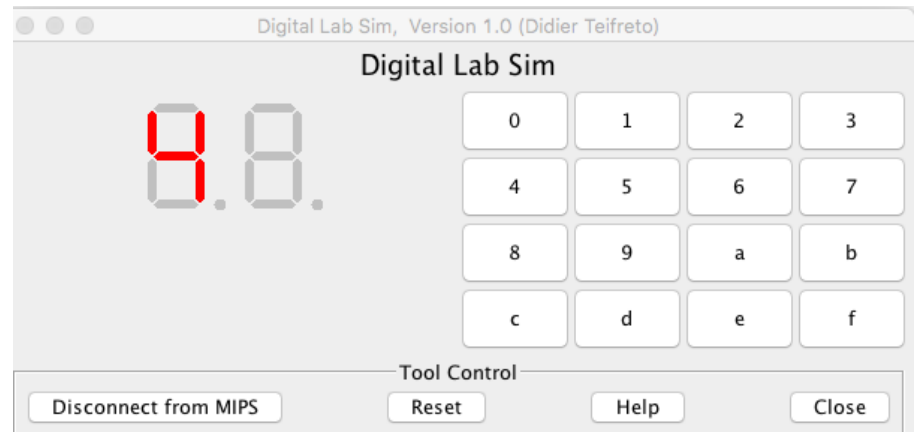
Tools per MMIO (1)

Digital Lab Sim

Il tool offre due display led composti da 7 segmenti separati + 1 per il punto alla destra di ogni display. Lo strumento offre inoltre una tastiera esadecimale utilizzabile come periferica di Input.

Utilizzo:

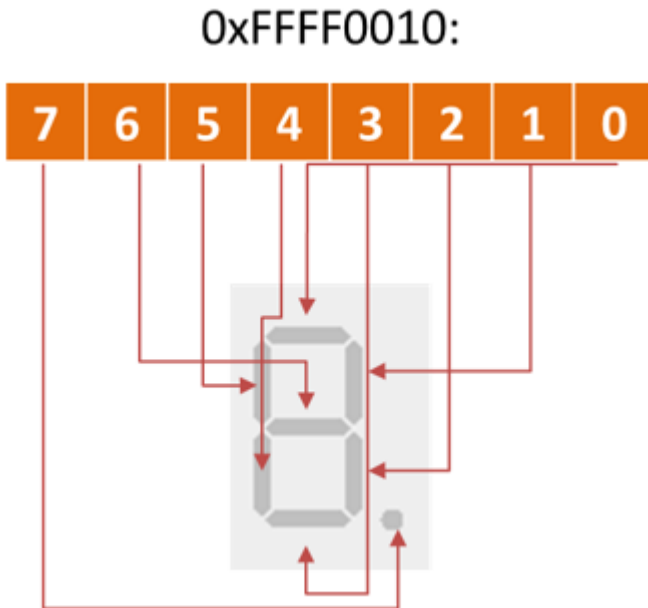
- Assemblare il programma da eseguire
- Aprire il tool dal menu: tools/DigitalLabSim
- Cliccare su Connect to MIPS
- Cliccare sul pulsante play nell'interfaccia principale di MARS per avviare il programma



Digital Lab Sim

Scrivere sul display

- I due display sono mappati in memoria agli indirizzi 0xFFFF0010 (cifra a destra) e 0xFFFF0011 (cifra a sinistra).
- Ogni segmento è mappato su un bit degli 8 che costituiscono il byte a uno di questi indirizzi.
- È possibile quindi stabilire quali segmenti accendere o spegnere scrivendo, rispettivamente, uno 0 o un 1 nella posizione associata al segmento all'indirizzo del display



0xFFFF0011

0 1 1 0 0 1 1 0



0x66

Esercizio 6.1

- Nome del file sorgente: *digitalcounter.asm*
- Utilizzando il tool di MARS «Digital lab sim», si scriva un contatore esadecimale che visualizzi sul display di sinistra del tool, in sequenza, tutti i numeri da 0 a 15 (0x0 -> 0xF)
- **HINT:** per verificare la corretta esecuzione del programma, potrebbe essere utile limitare attraverso l'interfaccia di MARS il numero di istruzioni al secondo da eseguire.

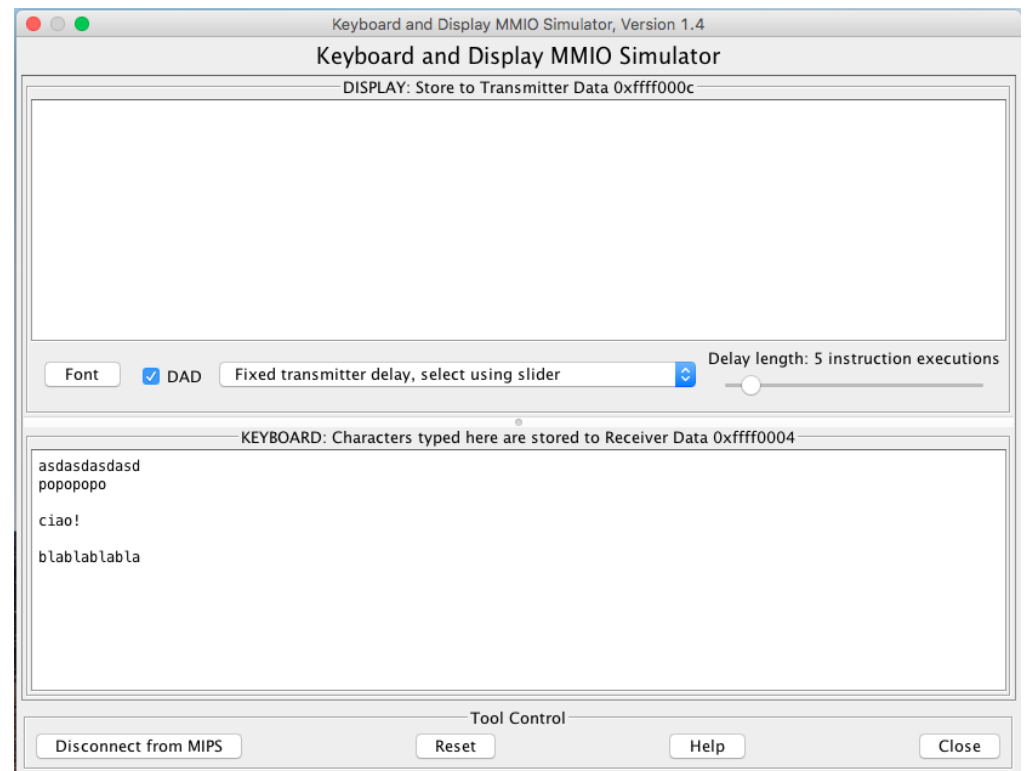
Tools per MMIO (2)

Keyboard and display MMIO Simulator

Il tool offre una tastiera mappata in memoria, il carattere letto viene scritto in una cella di memoria all'indirizzo 0xFFFF0004, la cella all'indirizzo 0xFFFF0000 contiene invece un flag che viene settato a 1 dal tool per indicare la presenza di un nuovo carattere. E' possibile consumare un carattere scrivendo 0 al medesimo indirizzo.

Utilizzo:

- Assemblare il programma da eseguire
- Aprire il tool dal menu: tools/Keyboard and display MMIO Simulator
- Cliccare su Connect to MIPS
- Cliccare sul pulsante play nell'interfaccia principale di MARS per avviare il programma



Esercizio 6.2

- Nome del file sorgente: *mmiokeyboard.asm*
- Utilizzando il tool di MARS «Keyboard and display MMIO Simulator», si scriva un programma che conti i tasti premuti dall'utente fino alla pressione del tasto ENTER escluso. Il programma, prima di terminare dovrà mostrare una finestra di dialogo con il numero di caratteri contati
- **HINT:** il codice ASCII per il carattere di nuova linea è (0x0A)

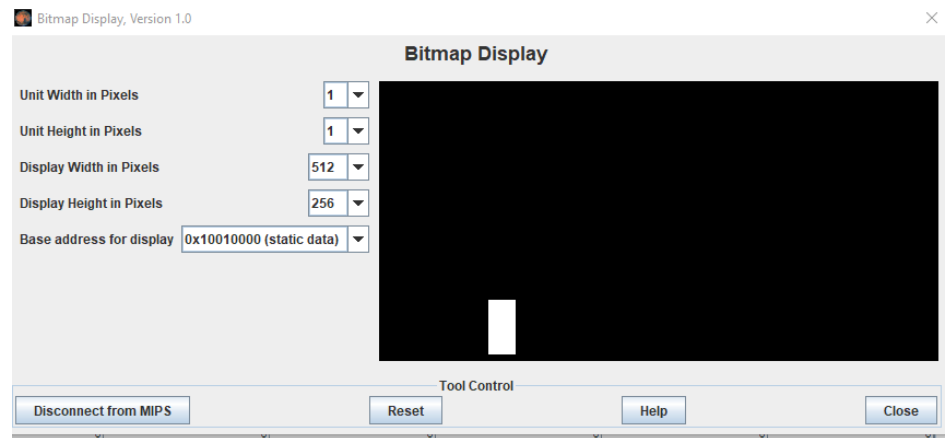
Tools per MMIO (3)

Bitmap Display

Il tool emula la presenza di un display connesso alla macchina emulata. È possibile accedere al frame-buffer del display e quindi settare i colori dei pixel semplicemente scrivendo i colori in un area precedentemente allocata di memoria statica (.data)

Utilizzo:

- Assemblare il programma da eseguire
- Aprire il tool dal menu: tools/Bitmap Display
- Cliccare su Connect to MIPS
- Cliccare sul pulsante play nell'interfaccia principale di MARS per avviare il programma



Esercizio 6.3

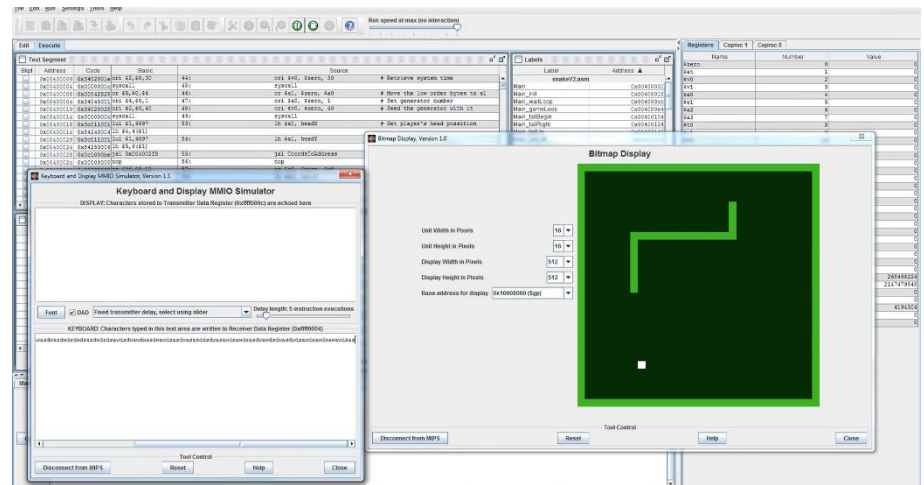
- Nome del file sorgente: *rectangle.asm*
- Si scriva una funzione «rectangle» che costruisca e disegni sul bitmap display di MARS un rettangolo di dimensione WxH a partire dalla posizione X,Y
- La funzione dovrà ricevere X,W,Y,H come argomenti
- Si scriva quindi un semplice main per testare la funzione implementata

Mettendo tutto assieme

Creare giochi in assembly MIPS su MARS



<https://github.com/AndrewHamm/MIPS-Pong>



<https://www.youtube.com/watch?v=gFtCwZAwUPQ>



Università degli Studi di Milano
Laboratorio di Architettura degli Elaboratori II
Corso di Laurea in Informatica, A.A. 2017-2018

Jacopo Essenziale

Dipartimento di Informatica

Via Celoria 20 - 20133 Milano (MI)

AISLab

jacopo.essenziale@unimi.it

+39 02.503.14010

Hanno contribuito alla realizzazione di queste slides:

- Nicola Basilico