

COURSE SYLLABUS

Computer Architecture

2526-1-E3102Q102

Obiettivi

Alla fine del corso lo studente avrà conoscenza degli elementi dell'architettura di un semplice elaboratore e delle basi della programmazione assembly, abilità di progettare piccole modifiche alla struttura interna di un calcolatore e di scrivere semplici programmi assembly, e infine competenza nel valutare le tecnologie più adeguate, in termini di prestazioni, per diversi ambiti di elaborazione.

Al termine del corso, gli studenti saranno in grado di:

- comprendere e spiegare i componenti principali dell'architettura hardware di un computer (ad esempio, i circuiti) e le loro funzioni principali (ad esempio, la toolchain di programmazione, il datapath, la memoria) (**Conoscenza e capacità di comprensione**);
- comprendere e sviluppare semplici linguaggi di programmazione in Assembly (**Conoscenza e comprensione**) (**Conoscenza e capacità di comprensione applicate**);
- comprendere e gestire eccezioni e interruzioni (**Conoscenza e comprensione**) (**Conoscenza e capacità di comprensione applicate**);
- comprendere e gestire le classi di memoria (**Conoscenza e comprensione**) (**Conoscenza e capacità di comprensione applicate**);
- modificare, motivare e spiegare vari aspetti dell'architettura del computer (ad esempio, aggiungere nuove istruzioni) per implementare, ad esempio, nuove istruzioni (**Autonomia di giudizio**) (**Abilità comunicative**).

Contenuti sintetici

- Principali elementi dell'architettura hardware di un elaboratore.
- Instruction set architecture.
- Catena programmatica.

- Controllo del percorso dei dati.
- Gestione delle eccezioni.
- Tecniche di gestione dell'ingresso/uscita.
- Gerarchie di memoria: cache.

Programma esteso

1. Rappresentazione dell'informazione

- rappresentazione dell'informazione non numerica,
- rappresentazione dei numeri interi con e senza segno,
- rappresentazione dei numeri in virgola fissa e mobile.

3. Circuiti logici

- reti combinatorie,
- reti sequenziali e FSM (Finite State Machine),
- rassegna di circuiti notevoli (decoder, multiplexer, register file, ALU, etc.).

5. Instruction Set Architecture

- schema di von Neumann,
- CPU, registri, ALU e memoria,
- ciclo fondamentale di esecuzione di una istruzione (fetch/decode/execute),
- tipi e formati di istruzioni MIPS32,
- modalità di indirizzamento.

7. Linguaggio Assembly

- formato simbolico delle istruzioni,
- catena di programmazione (compilatore, assembler, linker, loader, etc.),
- pseudo-istruzioni e direttive dell'assemblatore,
- scrittura di semplici programmi assembly,
- convenzioni programmatiche (memoria, nomi dei registri, etc.).

9. Datapath

- percorsi dei dati per le diverse classi di istruzioni,
- controllo del percorso dei dati con FSM (implementazione multi-ciclo).
- +: pipelining e gestione hazard

11. Gestione delle eccezioni

- tassonomia di eccezioni in terminologia MIPS32,
- modifiche alla FSM di controllo, registro Cause, etc.

13. Tecniche di gestione dell'ingresso/uscita

- controllo di programma,
- interruzione di programma,
- accesso diretto alla memoria.

15. Gerarchie di memoria: cache

- cache a mappatura diretta,
- cache fully associative,
- cache n-way set associative
- +: rimpiazzamento con LRU.

Prerequisiti

Nessuno.

Modalità didattica

- 14 lezioni da 2 ore svolte in modalità erogativa in presenza;
- 2 lezioni da 2 ore svolte in modalità erogativa in remoto asincrono;
- 10 esercitazioni da 2 ore svolte in presenza in modalità 50% erogativa 50% interattiva;
- 8 attività di laboratorio da 3 ore svolte in modalità interattiva in presenza;

Materiale didattico

- Libro di testo: David Patterson, John Hennessy: Computer Organization and Design, The Hardware/Software Interface, 5th edition, Morgan Kaufmann (Elsevier) / "Struttura e progetto dei calcolatori" Zanichelli
- Materiale disponibile su elearning relativo a lezioni, esercitazioni e laboratorio, alcune prove di autovalutazione, etc.

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Primo semestre.

Modalità di verifica del profitto e valutazione

L'esame potrà essere svolto in due prove parziali, tenute una a metà e una a fine semestre, o come sempre in un unico appello tra quelli a calendario lungo tutto l'anno accademico.

Ogni prova prevede una sessione al calcolatore, comprendente una parte filtro ed una estesa. Il voto si ottiene solo svolgendo anche la parte estesa.

La prima parte è costituita da domande a risposte chiuse (prevalentemente esercizi).

La seconda parte è a risposte chiuse e aperte e verrà valutata solo per chi ha riportato un esito sufficiente nella prima parte. Questa parte verte anche su argomenti non inclusi nella prima parte, indicati con '+' nel programma in questo syllabus.

Orario di ricevimento

Inviare email per concordare un appuntamento.

Sustainable Development Goals
