



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO
DIPARTIMENTO DI INFORMATICA
Giunta del CCS

Verbale riunione del 18/12/2020 (via webex)

Presenti:

Liliana Ardissono (remoto)
Susanna Donatelli (remoto)
Roberto Esposito (remoto)
Luca Padovani (remoto)
Ruggero Pensa (remoto)
Giovanna Petrone (remoto)
Gian Luca Pozzato (remoto)
Giancarlo Ruffo (remoto)
Maria Luisa Sapino (remoto)
Jeremy Sproston (remoto)
Roberta Sirovich (remoto)

Altri:

Marco Aldinucci (remoto)
Ciro Cattuto (remoto)
Idilio Drago (remoto)
Attilio Fiandrotti (remoto)
Rossano Gaeta (remoto)
Paola Gatti, manager didattico (remoto)
Michele Garetto (remoto)
Maurizio Lucenteforte (remoto)
Claudio Schifanella (remoto)

La seduta ha inizio alle ore 15:30.

Viene approvato il seguente ordine del giorno:

1. Comunicazioni
2. Approvazione verbale seduta precedente
3. Contenuti dell'insegnamento Architettura degli Elaboratori
4. Varie ed eventuali

1. Comunicazioni

Nessuna.

2. Approvazione verbale seduta precedente

Viene approvato il verbale del giorno 10 novembre 2020.

3. Contenuti dell'insegnamento Architettura degli Elaboratori

Aldinucci relaziona su quelle che ritiene alcune criticità dell'insegnamento Architettura degli Elaboratori nella sua impostazione attuale. Aldinucci ritiene che il corso attuale non sia molto moderno almeno in alcuni aspetti. L'approccio attuale è basato su molteplici livelli di astrazione, ma non c'è alcuna relazione con un processore reale. Considerato che si tratta dell'unico insegnamento

di architettura della laurea triennale, gli studenti rischiano di non avere una visione concreta di un processore moderno. È evidente che non è possibile fornire tale visione fin nei minimi dettagli, ma almeno a un certo livello di astrazione.

Aldinucci riferisce del crescente interesse nei confronti dell'architettura RISC-V, uno standard aperto destinato a diventare l'architettura di riferimento almeno a livello europeo. L'impostazione dell'insegnamento di Architettura degli Elaboratori su questo processore consentirebbe di superare alcune criticità. In particolare, l'insegnamento attuale lascia scoperti alcuni aspetti importanti come la gestione memoria virtuale, la traduzione degli indirizzi. Si parla poco di cache e gli interrupt sono solo nominati. In conclusione, con questa impostazione non è chiaro come si possa costruire il livello del sistema operativo su quello fisico del processore.

Aldinucci osserva che quest'anno, con la possibilità di recuperare alcune registrazioni dello scorso anno e di fare broadcasting delle lezioni, i docenti avrebbero più tempo disponibile che potrebbe essere investito proficuamente per ristrutturare e ammodernare l'insegnamento, magari adottando un testo diverso impostato sul processore RISC-V. In proposito, Aldinucci ha individuato il testo **Struttura e progetto dei calcolatori** di David A. Patterson John L. Hennessy (ed. Zanichelli).

Infine, Aldinucci esprime perplessità sull'attuale impostazione delle sessioni di laboratorio, che assomigliano più che altro a esercitazioni, in linea per altro con le attività svolte nelle 12 ore di tutorato attualmente assegnate all'insegnamento.

Ruffo chiede se ci sono altri atenei che hanno adottato questo testo.

Aldinucci non ha statistiche pronte da presentare, ma riporta che il testo indicato è molto usato in tutto il mondo e che in Italia ci sono almeno 2/3 università che lo usano, tra cui Siena e Modena e Reggio-Emilia.

Ruffo chiede un approfondimento sulle criticità che riguardano il laboratorio.

Aldinucci riporta che attualmente viene adottato come linguaggio assembly una versione ridotta delle istruzioni della Java Virtual Machine (JVM), il quale è stato espressamente concepito per essere interpretato a livello software. Aldinucci teme che questa scelta possa essere fonte di confusione per gli studenti: la JVM non è una macchina basata su registri generali, è difficile apprezzare la distinzione tra allocazione della memoria nello heap e sullo stack, il context-switch è reso quasi banale per l'assenza di registri generali.

Aldinucci ritiene che il corso di laurea debba dare una preparazione più approfondita nell'area dei sistemi di calcolo. Riconosce che il testo che propone è un po' più quantitativo, dunque potenzialmente più ostico, ma ribadisce la sua convinzione che il mancato studio di una architettura hardware nella laurea triennale sia una grave lacuna del piano di studi.

A beneficio dei presenti Donatelli ripercorre brevemente la storia dell'insegnamento di Architettura degli Elaboratori. Ricorda che inizialmente erano previsti molti più CFU per questo insegnamento (forse addirittura 18), che sono poi stati successivamente ridotti prima a 12 e poi a 9. Inevitabilmente questa riduzione di CFU ha comportato una riduzione degli argomenti trattati. C'erano stati accordi informali per spostare alcuni argomenti (es. aritmetica binaria) in altri insegnamenti (es. quelli di programmazione), ma questa cosa non è mai avvenuta. A prescindere dalla storia dell'insegnamento, Donatelli riconosce che gli studenti hanno attualmente una esposizione limitata su sistemi operativi,

architetture e reti. Il fatto che l'insegnamento di Architettura degli Elaboratori sia collocato al primo anno è dovuto all'assenza di propedeuticità.

Gaeta ritiene che le motivazioni Aldinucci propone siano condivisibili, ma non è d'accordo sulla sostituzione dei contenuti dell'insegnamento seguendo l'approccio proposto perché si snaturerebbe l'obiettivo formativo. L'insegnamento ha un obiettivo che ricalca quello del testo attuale (Tanenbaum) e che è importante per i nostri laureati triennali. In particolare, anche se le conoscenze acquisite non sono strettamente professionalizzati e possono alimentare alcune delle confusioni sottolineate da Aldinucci, vanno comunque a colmare almeno in parte lo spazio tra il linguaggio di programmazione Java e il livello hardware.

Gaeta riconosce che, dal punto di vista pratico, l'insegnamento richiede aggiustamenti e concorda sull'opportunità di aumentare lo spazio da dedicare ai sistemi nella laurea triennale. Ritiene comunque che contenuti aggiuntivi nella direzione proposta da Aldinucci siano auspicabili non in sostituzione ma in aggiunta a quelli esistenti. In proposito ricorda che bisogna valutare attentamente quanto sia realizzabile l'inserimento di un altro insegnamento tenendo conto di tutti i vincoli formali che devono essere rispettati (massimo numero di esami, numero di CFU, ecc.).

Gaeta esprime infine preoccupazione per quanto riguarda la complessità degli argomenti e teme che gli argomenti ritenuti più interessanti rischiano di essere anche quelli più ostici. La sua impressione è che già nella forma attuale l'insegnamento sia ostico, ricordando che la percentuale di studenti che superano l'esame nel primo anno non è molto alta. Il suo timore è che impostando l'insegnamento sull'architettura RISC-V lo si complichino ulteriormente.

Cattuto riporta alcune considerazioni personali, facendo presente che ha insegnato Architettura degli Elaboratori quest'anno per la prima volta, senza avere alcuna conoscenza del contesto in cui è stato concepito, e fornisce la sua prospettiva "esterna" sulla didattica di questo insegnamento. Cattuto ritiene che il riferimento ad una architettura virtuale, non esistente in forma fisica, sia didatticamente problematico e genera una frustrazione intrinseca negli studenti. Concorde sulla difficoltà dell'insegnamento nella sua impostazione attuale, ma ritiene che ciò sia aggravato dal fatto che il punto di arrivo non è un'architettura reale. Cattuto sostiene che, se da un lato l'impostazione del libro di Tanenbaum basata su livelli di astrazione sia concettualmente elegante, dall'altro rischia di essere più apprezzata dai docenti che dagli studenti. In particolare, l'introduzione di questi livelli senza capire perché e dove questi livelli sono necessari, ne rende difficile la contestualizzazione.

Donatelli ritiene che occorra trovare altro spazio nella triennale per affrontare almeno alcuni degli argomenti elencati da Aldinucci, per esempio con un alleggerimento della parte di reti. Ritiene che sia importante bilanciare gli argomenti. Come metodo di lavoro, propone di fare un'analisi approfondita dei testi di riferimento per capire quali possono essere più utili agli studenti. Sostiene che il Tanenbaum tende ad approssimare un po' troppo e che l'obiettivo formativo indicato da Rossano è forse un po' troppo sbilanciato verso la comprensione dello stack di Java piuttosto che di un'architettura reale. Per evitare di proporre due libri diversi, chiede se c'è un libro unico che si possa utilizzare al primo e al terzo anno. Donatelli riconosce inoltre anche i problemi legati al laboratorio, mentre per quanto riguarda la complessità degli argomenti, riconosce che la microprogrammazione è molto complicata e vorrebbe capire meglio il livello di complessità nel passaggio a un testo diverso. Sostiene che occorre trovare un modo per stratificare l'apprendimento senza danneggiare gli studenti non interessati a sistemi e reti e proporre qualcosa che abbia un suo significato culturale. Conclude dicendo che la scelta dei libri di testo è fondamentale, non si può prescindere completamente dai testi e ribadisce l'importanza di un'analisi comparativa sui due testi discussi.

Gaeta fa presente che nella seconda parte del libro attualmente in uso (Tanenbaum) si fanno esempi di architetture reali, quindi il collegamento con la realtà non è assente. Nell'insegnamento non si accenna a questi esempi per mancanza di tempo.

Donatelli argomenta che l'operazione di stratificazione non è semplice e che anche gli obiettivi formativi dovrebbero essere discussi: gli studenti non devono vedere le architetture come argomento esotico ma come la base su cui gira il software. Propone di fare questo lavoro rivedendo la struttura delle lezioni di laboratorio, che ai suoi tempi erano più che altro esercitazioni.

Gaeta indica che il laboratorio è rimasto come qualche anno fa. È d'accordo che la microprogrammazione è complessa e sul lavoro proposto di analisi dei testi, ma resta dubbioso sul fatto che l'approccio Patterson Hennessy sia efficace.

Donatelli aggiunge che la microprogrammazione non è connessa all'obiettivo formativo. Ritiene che in primo luogo debba essere elaborato il supporto dell'architettura per il sistema operativo, cosa che non si evince nell'approccio Tanenbaum. Ribadisce l'idea di un insegnamento abbastanza semplice da mettere al primo anno comune a tutti e uno più specifico in cui si illustra l'interfaccia tra Sistema Operativo e architettura hardware.

Pensa aggiunge che anche per lui è stato frustrante insegnare JVM e MIC1 ed esprime incertezza sull'obiettivo formativo, che non è chiaro. Ritiene inoltre che se si vuole operare un aggiornamento di questo insegnamento si debba rivisitare completamente l'impostazione della laurea triennale per far fronte alle numerose aree di sofferenza. A titolo di esempio riporta il fatto che si continui a insegnare solo i database relazionali laddove negli stage gli studenti usano NoSQL. Ci sono diversi argomenti da introdurre in triennale e una possibilità è quella di scompattare argomenti in insegnamento base e insegnamento avanzato. Questa struttura potrebbe valere sia per Architettura che per Basi di dati. Ritiene inoltre che l'introduzione all'algebra di boole andrebbe anticipata al primo semestre in un corso di fondamenti di informatica, per esempio trasformando architetture in annuale con 3 CFU nel primo semestre e 9 CFU nel secondo, e per far spazio a questa riorganizzazione Basi di dati potrebbe essere ridotto a 6 CFU obbligatori (basi di dati relazionali, SQL) e 6 opzionali (architettura dei database, NoSQL).

Esposito è d'accordo con Donatelli in merito agli obiettivi formativi, ribadendo che il funzionamento a basso livello di Java non è un obiettivo importante e che l'insegnamento di Architettura visto solo in funzione di Java non fa un buon servizio per gli studenti. Più in generale ritiene che sia necessario rivisitare periodicamente e con una certa frequenza i contenuti della laurea triennale per evitare di rimanere ancorati a basi che non sono più attuali rispetto a quando sono state prese le decisioni su come impostarla. Concorda con Aldinucci sul fatto che un ripensamento di Architettura in termini di un processore RISC renderebbe l'insegnamento molto attuale, considerata l'evoluzione attuale e il fatto che la transizione verso architetture RISC sembra inevitabile. Questa ristrutturazione potrebbe aiutare anche a rendere l'insegnamento più interessante per gli studenti. Infine, in qualità di docente di Algoritmi (in cui si lavora anche in C), esprime preoccupazione sul fatto che alcuni studenti non hanno le idee chiare su alcuni concetti fondamentali (es. puntatori) che tendono a rimanere un po' nascosti in linguaggi come Java e nella JVM.

Lucenteforte trova che il testo Patterson Hennessy sia a un livello troppo alto per uno studente del primo anno. Ritiene che l'impostazione a livelli del Tanenbaum sia molto valida a livello didattico. È d'accordo sull'importanza dello studio di architetture reali, ma sottolinea che collocando questi

argomenti al terzo anno non si risolverebbe il problema di Sistemi Operativi (secondo anno) che invece dovrebbe partire dal livello architetturale per creare le giuste astrazioni. È dubbioso sul fatto che l'impostazione di Architettura su RISC-V sia efficace a fronte di molti studenti che hanno difficoltà già a seguire impostazione attuale.

Ruffo ritiene che si debbano trarre conclusioni dalla discussione in corso, facendo un discorso non solo legato all'indirizzo sistemi e reti ma che possa avere un impatto anche sugli altri indirizzi. Ritiene inoltre che occorra predisporre una riunione operativa più ristretta per capire cosa fare e quando farlo.

Aldinucci ribadisce i difetti dell'approccio Tanenbaum ed è disponibile a discutere in modo più approfondito una eventuale ristrutturazione dell'insegnamento, riconoscendo che rivedere la laurea triennale, inclusa la strutturazione in due corsi, uno base e uno avanzato suggerita da Donatelli, è un'operazione complessa. Facendo un riassunto schematico della struttura del Tanenbaum, riconosce che il testo presenta sì esempi ben fatti di architetture reali, ma che purtroppo sono totalmente scollegati dal flusso principale degli argomenti del libro. In netto contrasto, il testo di Patterson ed Hennessy segue un approccio più ingegneristico in cui si descrivono una dopo l'altra tutte le componenti fondamentali di un processore fisico.

Ardissono è d'accordo sull'idea di fare un'analisi approfondita dei testi. La sua preoccupazione principale è che aumentando la complessità dell'insegnamento si rischia di introdurre un nuovo collo di bottiglia al primo anno. È d'accordo a una ristrutturazione dell'insegnamento per affrontare processori reali, purché questa ristrutturazione sia realistica e non aumenti la difficoltà dell'insegnamento. Suggerisce inoltre di analizzare quali altri insegnamenti sono influenzati da eventuali cambiamenti, e ritiene che l'operazione debba essere ben integrata nell'ecosistema della laurea triennale. Esprime preoccupazione anche sul fatto che molti studenti non consultano il libro di testo. Ricorda infine che la scelta di Java come linguaggio predominante nella laurea triennale è stata fatta in considerazione di alcune caratteristiche che lo rendono particolarmente adatto come linguaggio didattico. Cita in proposito il fatto che è un linguaggio orientato agli oggetti e tipato.

Schifanella è favorevole all'introduzione della nuova architettura proposta da Aldinucci, ma questo deve passare necessariamente dall'aumento dei crediti a disposizione per l'insegnamento della materia. Infatti Schifanella teme che complicare l'insegnamento con argomenti più corposi senza riservare più spazio sia critico dal momento che già ora gli studenti che arrivano a vedere la microarchitettura sono esausti. Conferma quanto riportato da Susanna sullo scollamento tra l'insegnamento di Architettura e quello di Sistemi Operativi, in particolare per quanto riguarda la gestione delle chiamate di sistema.

Secondo Donatelli l'operazione da fare (a prescindere dal libro di testo scelto) è un alleggerimento dei contenuti nel senso di prediligere la profondità all'ampiezza degli stessi. Preso atto che gli argomenti non sono facili in generale, secondo Donatelli non è scontato che il Patterson Hennessy sia necessariamente più difficile del Tanenbaum e bisogna analizzare i due testi anche in quest'ottica. Inoltre, ricorda che se la rivisitazione dei contenuti del corso ha un impatto sui carichi didattici (per esempio a seguito dell'indisponibilità di un docente a tenere il corso con una certa impostazione) occorre prendere una decisione in brevissimo tempo.

Gaeta, conferma che a seguito del passaggio a 8 ore per credito l'insegnamento di Architettura è stato già sfoltito e che ridurlo ulteriormente non va incontro alle esigenze più importanti. Al contrario, l'insegnamento avrebbe bisogno di un'espansione. Ricorda inoltre che, al fine di ottenere la certificazione GRIN, bisogna fare attenzione a mantenere un certo numero di argomenti trattati. In

relazione al linguaggio C, ricorda che viene presentato al secondo anno nel corso di Sistemi Operativi. Sottoscrive quanto detto da Lucenteforte e vede difficoltoso un ipotetico approccio ibrido in cui si segue l'impostazione del Tanenbaum e allo stesso tempo ci si avvicina alle architetture reali. Si impegna a esaminare attentamente testo di Patterson ed Hennessy con maggiore attenzione. Conclude che, se da un lato l'approccio Patterson/Hennessy rende più fluido il raccordo con Sistemi Operativi, quello del Tanenbaum enfatizza meglio il legame stretto con la programmazione. In sostanza, è fondamentale focalizzare bene l'obiettivo formativo dell'insegnamento.

Donatelli pensa che, nell'analisi dei testi, sia importante individuare cosa manca nell'impostazione attuale. Riconosce che la microprogrammazione del Tanenbaum è sicuramente troppo complessa. Sostiene che è il metodo di insegnamento che deve essere rivisto, non necessariamente l'obiettivo formativo.

Aldinucci non è sicuro che l'approccio Patterson/Hennessy sia davvero più complicato. Il MIC1 è complesso perché l'architettura è complessa, mentre l'architettura RISC ha come principio guida la semplificazione delle istruzioni. Dunque, può anche risultare che alla fine una impostazione dell'insegnamento in questa direzione non sia più difficile dell'attuale. Dichiarò di non ritenere utile da parte sua continuare a insegnare un corso nel quale non si riconosce e che, se l'insegnamento dovesse rimanere impostato com'è adesso, prima o poi ci si dovrà porre il problema di trovare un altro docente.

Gaeta chiede chiarimenti sul processo decisionale che riguarda il contenuto degli insegnamenti. Ribadisce che proseguirà nel lavoro di studio del libro di testo, provando a impostare un insegnamento basato sul Patterson/Hennessy, cercando di raccordare il punto di partenza degli studenti (Programmazione I) e quello di arrivo (Sistemi Operativi).

Sapino ritiene che i contenuti dei corsi debbano essere definiti e decisi a livello di CCS, e dunque se ci sono cambiamenti importanti devono essere questi devono essere discussi e approvati a livello di CCS. Pensa che prima di coinvolgere il CCS nella sua interezza sia opportuno prima un ulteriore passaggio in giunta con le analisi fatte sui testi.

Donatelli ricorda che l'analisi dei testi è utile anche per capire se ci sono ripercussioni su più insegnamenti ed è favorevole a portare la discussione in CCS, soprattutto se permangono opinioni contrastanti.

A questo punto Aldinucci chiede di riflettere anche sulle 12 ore di tutorato, per le quali fatica a individuare una giustificazione.

Sapino ricorda che le ore di tutorato non sono istituzionalizzate a regime e che, se si ritiene che non siano utili, si possono eliminare. Ricorda inoltre che quelle ore non possono essere usate per presentare contenuti dell'insegnamento.

Gaeta ritiene che le 12 ore siano utili per consolidare le conoscenze e riporta che sono state molto apprezzate dai suoi studenti.

Aldinucci conferma le sue perplessità e il fatto che non sia riuscito a darne una interpretazione corretta, dal momento che c'è già il laboratorio in cui si fanno esercitazioni. Ritiene inoltre che, se l'obiettivo presunto delle esercitazioni sia quello di ridurre il tasso di abbandono, questo obiettivo non sia raggiunto allo stato dei fatti.

Donatelli propone di convocare una nuova riunione della giunta a inizio gennaio.

In merito all'accesso al libro Patterson/Hennessy, Lucenteforte fa presente che c'è un link con il testo consultabile online. Aldinucci riporta che l'unico modo di accedere al contenuto del testo è attraverso un'applicazione proprietaria e che il libro non è disponibile in formato ebook o PDF. In ogni caso, Aldinucci si impegna a inviare ai colleghi interessati il nome del contatto che ha fornito la copia saggio del libro.

4. Varie ed eventuali

4.1 Schifanella chiede informazioni sulla possibilità di riutilizzare il materiale audio/visivo già preparato lo scorso anno. Sapino risponde che allo stato attuale non ci sono indicazioni dell'ateneo e che Baroglio riferirà non appena ci saranno aggiornamenti. È una questione che riguarda tutto l'ateneo e non solo il nostro Corso di Laurea.

4.2 Sapino riferisce che c'è stata riunione sul TARM e in quel contesto è stata avviata la sperimentazione di sistemi di proctoring. Invierà mail con richiesta di docenti che vogliano collaudare questi strumenti. Sirovich riporta di aver già dato la propria disponibilità per il corso di EPS.

La seduta è tolta alle 17:40