

# Sillabo di “Modelli per sistemi distribuiti e cooperativi”

## Scopo

Argomento di particolare criticità nella cooperazione tra sistemi interconnessi è una adeguata gestione della concorrenza e del parallelismo tra le attività svolte dai diversi cooperanti. Il corso intende fornire gli strumenti concettuali di base per modellizzare a diversi livelli di astrazione tali criticità. A tal fine verranno illustrati alcuni modelli formali che favoriscono l'analisi di un insieme di proprietà particolarmente interessanti dal punto di vista computazionale, come ad esempio deadlock e livelock, starvation e liveness, reachability, reversibility, e così via. Il corso completerà l'illustrazione concettuale con tipici esempi di sistemi distribuiti cooperativi, come ad esempio reti mobili ad-hoc, protocolli di filesharing (BitTorrent), protocolli di sicurezza, e così via.

## Argomenti trattati

- **Reti di Petri:** dato che l'argomento è trattato solo all'interno di un insegnamento di una sola delle lauree triennali, saranno riassunti i concetti basilari e approfondito il loro uso nell'analisi delle proprietà computazionalmente interessanti (reachability, liveness, reversibility, etc) della dinamica di sistemi discreti asincroni e concorrenti.
- **Abstract State Machine (ASM) e Distributed ASM (DASM):** Con ASM si intende sia un un modello di rappresentazione di sistemi complessi, che un metodo per lo sviluppo di tali sistemi basato sul modello stesso. Il sistema da sviluppare è modellizzato da automi a stati generalizzati (le ASM, appunto), in cui ogni transizione di stato determina l'esecuzione contemporanea e parallela di N regole. Il metodo prevede di modellizzare il sistema con incrementi successivi sia verticali, per dettagliare le varie componenti, che orizzontali, per l'integrazione di nuove componenti. Le DASM rappresentano l'evoluzione delle ASM in contesti in cui l'attività computazionale è fornita da più sistemi che operano sia sincronamente che asincronamente.
- **Comunicazione tra processi sequenziali,** mediante Hoare's CSP: Saranno forniti i concetti basilari del formalismo CSP e discusso il loro uso per la comunicazione tra processi.
- **Introduzione al  $\pi$ -calculus:** il formalismo sarà trattato in termini introduttivi allo scopo di fornirne i concetti basilari.
- **Applicazione dei modelli presentati:** casi di studio svolti da studenti negli anni precedenti, tesi di laurea, esempi tratti dalla letteratura.

Il corso prevede 6 CFU, di cui 4 di lezioni frontali, 2 di esercitazioni guidate.

## Valutazione

Seminario monografico di approfondimento di un argomento trattato, oppure discussione di un caso di studio.

## Bibliografia

E. Börger, R. Stärk, *Abstract State Machine – A Method for High-Level System Design and Analysis*, Springer 2003.

C.A.R. Hoare *Communicating Sequential Processes*, Prentice Hall International, 1985 (disponibile all'indirizzo <http://www.usingcsp.com./cspbook.pdf>)

R. David, H. Alia, *Discrete, Continuous, and Hybrid Petri Nets*, Springer 2003.

D. Sangiorgi, D. Walker, *The  $\pi$ -calculus - A Theory of Mobile Processes*. Cambridge University Press, 2001.

Articoli, dispense e risorse on line distribuiti o segnalati durante il corso.