

Alcune Applicazioni di Abstract State Machines

Corso per il Dottorato di Ricerca in
Informatica
XXVIII Ciclo

Docente

- Alessandro Bianchi
 - Dipartimento di Informatica – V piano
 - Tel. 080 544 2283
 - E-mail alessandro.bianchi@uniba.it
 - Orario di ricevimento:
 - mercoledì 15:30 - 17:30
 - su appuntamento
 - URL <http://www.di.uniba.it/~bianchi/>

Il Contesto (1)

- Caratteristica emergente nei sistemi informatici complessi è quella della **distribuzione** e **cooperazione** tra diversi agenti computazionali allo scopo di fornire servizi sempre più *raffinati*
 - La realizzazione di sistemi informatici complessi si sta configurando come **integrazione di moduli indipendenti**, spesso **distribuiti**, ciascuno capace di offrire servizi computazionali in **cooperazione** con gli altri

Il Contesto (2)

- Modifica di paradigma: dalla **computazione** alla **comunicazione**
 - Necessità di **capire** e **modellare** opportunamente il comportamento di sistemi **di comunicazione**, analogamente alla comprensione che si è sviluppata riguardo i sistemi **di computazione**
- La comunicazione è vista come parte integrante della computazione

Esempi di Sistemi Distribuiti Critici

- Mobile Ad-hoc NETWORKS – MANET
 - Reti wireless di computer che NON necessitano di infrastruttura fisica fissa
- Sistemi Grid
 - Insieme di risorse computazionali distribuite
- Protocolli di sicurezza distribuiti
- ...

Motivazioni

- Necessità di trattare **formalmente** la comunicazione
 - tra i processi diversi di una stessa applicazione
 - all'interno di un processo
- Il formalismo è necessario per poter garantire la **Qualità del Servizio (QoS)**
- Formalismi per
 - Specificare
 - Analizzare
 - Verificare

Modellazione (1)

- La realizzazione di sw richiede successive attività di **modellazione** per passare da una rappresentazione del problema da livelli di astrazione più alti a livelli più bassi
- Esistono diversi tipi di modellizzazioni
 - Informali
 - Semiformali
 - Formali

Modellazione (2)

- I modelli non **devono** e non **possono** rappresentare tutto il sistema
 - **Separazione degli aspetti** il più possibile ortogonali fra loro
 - Si deve essere consci del fatto che gli aspetti da cui il modello astrae possono avere effetti che NON possono essere considerati
- Per ogni aspetto di interesse si definisce un modello che:
 - lo rappresenti come concetto “chiave”
 - che astragga da altri aspetti meno importanti

Modellazione (3)

- Per risolvere un problema estremamente complesso
 - lo si divide in diversi livelli di astrazione, affrontati in sequenza, ad esempio: top-down, bottom-up, o combinati
- La scelta del modello è essenziale per poter affrontare problemi complessi e per la qualità della realizzazione
 - Eventuali failure possono avere effetti disastrosi
 - La sicurezza deve essere garantita
 - ...

Modellazione (4)

- È spesso necessario adottare modellizzazioni che favoriscano la validazione dell'applicazione rispetto ai parametri di qualità desiderati

Analisi di proprietà computazionalmente interessanti

- L'adozione di modelli formali facilita l'analisi di proprietà particolarmente interessanti dal punto di vista computazionale
 - Deadlock/Livelock
 - Starvation/Liveness
 - Reachability
 - Reversibility
 - ...

Formalizzazione

- Permette di creare una specifica più completa, uniforme e non ambigua rispetto a quanto ottenuto con altri metodi
- Della specifica formale può essere dimostrata la correttezza
- È spesso necessario adottare modellizzazioni che favoriscano la validazione dell'applicazione rispetto ai parametri di qualità desiderati

Svantaggio della formalizzazione

- Adottare metodi di sviluppo formali:
 - è difficile
 - è impegnativo
 - richiede molto tempo
 - richiede elevate competenze

Il Metodo ASM

- È un metodo per lo sviluppo di sistemi sw complessi, basato sul formalismo delle Abstract State Machine
- Delega a chi svolge la modellazione la profondità del formalismo

Obiettivi del Corso

- **Fornire**
 - conoscenze sui concetti fondativi del formalismo delle ASM
 - capacità di applicare il metodo di sviluppo ASM-based
- **Stimolare**
 - analisi critica delle conoscenze acquisite

Prerequisiti e Caratteristiche Richieste

- Conoscenze di base fornite nei corsi di Informatica triennale e Magistrale
- Capacità di astrazione e formalizzazione
- Desiderio di applicare le conoscenze per indagare fenomeni che si presentano in pratica

Programma (1)

- Introduzione alle Abstract State Machine (ASM)
 - Il problema
 - Scopo e caratteristiche
 - Applicabilità
- Concetti di base
 - Richiami sulle FSM
 - Da FSM a ASM
 - Il formalismo delle ASM

Programma (2)

- ASM Bohem-Jacopini
 - Costrutti di sequenza-selezione-iterazione
 - Parametrizzazione
- Il metodo ASM-based
 - Ground model
 - Raffinamenti verticali
 - Raffinamenti orizzontali
- Introduzione a Distributed ASM (DASM)
 - sync_DASM
 - async_DASM

Programma (3)

- Analisi delle Proprietà
- Esempi di applicazione
 - Mobile Ad-hoc NETWORK (MANET)
 - Grid Job Management
 - Protocolli di sicurezza
 - ...

Valutazione

- Scopo della valutazione: verificare
 - l'apprendimento dei concetti
 - le capacità di applicarli per risolvere problemi specifici
- Seminario monografico, oppure svolgimento di un caso di studio

Bibliografia

- Testo
 - E. Börger, R. Stärk, *Abstract State Machine*, Springer 2003
- Lucidi del corso, disponibili a partire dal sito
 - http://www.di.uniba.it/~bianchi/didattica/2012_13/asm/index.htm
- Ulteriori riferimenti
 - Articoli e lucidi citati / distribuiti durante le lezioni