



## UNIVERSITÀ DI PISA

### MODELLISTICA E SIMULAZIONE DEI PROCESSI DI PRODUZIONE DISCRETI

ANDREA CAITI

Academic year

2022/23

Course

INGEGNERIA ROBOTICA E  
DELL'AUTOMAZIONE

Code

849II

Credits

6

| Modules   | Area       | Type    | Hours | Teacher(s)   |
|---|------------|---------|-------|--------------|
| MODELLISTICA E<br>SIMULAZIONE DEI<br>PROCESSI DI<br>PRODUZIONE DISCRETI | ING-INF/04 | LEZIONI | 60    | ANDREA CAITI |

#### Obiettivi di apprendimento

##### Conoscenze

Il corso si propone di fornire agli studenti:

- conoscenze di base inerenti alla teoria e alla modellistica dei sistemi ad eventi discreti;
- conoscenze inerenti alla teoria delle code;
- conoscenze di strumenti per la simulazione dei sistemi ad eventi discreti;

##### Modalità di verifica delle conoscenze

La verifica delle conoscenze avviene attraverso discussione durante l'esame orale.

##### Capacità

Lo studente al termine dell'insegnamento dovrà:

- Saper riconoscere le caratteristiche dei sistemi dinamici ad eventi discreti, conoscere il concetto di sistemi temporizzati e non, stocastici e non.
- Saper simulare il comportamento dei sistemi ad eventi discreti su supporto informatico;
- Saper valutare quando un processo (ad esempio produttivo) possa essere modellato come sistema ad eventi discreti,
- Saper gestire e caratterizzare code di servizio e reti di code di servizio.

##### Modalità di verifica delle capacità

Durante lo svolgimento dell'esame allo studente verranno sottoposti esercizi che richiedono soluzione analitica o un approccio simulativo. Gli esercizi ricopriranno le tematiche necessarie a valutare le capacità oggetto del corso.

##### Comportamenti

Al termine del corso lo studente sarà in grado di analizzare e caratterizzare i sistemi ad eventi discreti e in particolare le code di servizio. Sarà inoltre in grado di simulare le evoluzioni di tali sistemi al fine di valutarne le performance.

##### Modalità di verifica dei comportamenti

La verifica dei comportamenti avviene attraverso una approfondita discussione durante l'esame orale.

#### Prerequisiti (conoscenze iniziali)

- Sistemi dinamici;
- Probabilità di base;

#### Indicazioni metodologiche

Le lezioni e le esercitazioni vengono svolte attraverso la didattica frontale in aula con uso di lavagna standard e gessetti e occasionale



## UNIVERSITÀ DI PISA

proiezione di lucidi o filmati. Le lezioni sulla simulazione dei sistemi verranno svolte attraverso la proiezione da computer. Le attività di apprendimento avvengono seguendo le lezioni e partecipando alle discussioni in aula.

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

- Introduzione ai sistemi ad eventi discreti
- Introduzione teoria dei grafi
- Modelli di sistemi ad eventi discreti non temporizzati
- Modelli di sistemi ad eventi discreti temporizzati
- Richiami di probabilità
- Modelli di sistemi ad eventi discreti temporizzati stocastici
- Sistemi ad eventi discreti con distribuzione di Poisson
- Catene di Markov a tempo discreto
- Catene di Markov a tempo continuo
- Teoria delle code
- Reti di code markoviane
- Code di servizio non markoviane
- Strumenti di simulazione di sistemi ad eventi discreti
- Esempi applicativi

### Bibliografia e materiale didattico

*Testi consigliati:*

- "Introduction to Discrete Event Systems", Cassandras, Christos G., Lafortune, Stéphane, Springer, 2008

Verranno resi disponibili i lucidi delle lezioni

### Modalità d'esame

L'esame per il superamento del corso è orale.

La prova orale consiste in un colloquio tra il candidato e la commissione. Al fine di una valutazione quanto più completa, durante la prova orale, viene richiesto al candidato di risolvere analiticamente e/o simulativamente problemi/esercizi e di descrivere in dettaglio e formalmente aspetti teorici e metodologici proposti dalla commissione.

La prova orale è non superata in una qualsiasi delle seguenti circostanze, valutate dalla commissione di esame:

- il candidato non è ripetutamente in grado di motivare razionalmente il proprio approccio alla soluzione di esercizi;
- il candidato non è in grado di risolvere gli esercizi proposti;
- il candidato mostra di non essere in grado di esprimersi in modo chiaro e di usare la terminologia corretta richiesta dalla materia d'esame;
- il candidato mostra ripetutamente l'incapacità di mettere in relazione parti del programma e nozioni che deve usare in modo congiunto per rispondere in modo corretto ad una domanda;
- il candidato non è in grado di definire o utilizzare correttamente le proprietà dei sistemi ad eventi discreti.

Ultimo aggiornamento 25/08/2022 12:01