UNIVERSITÀ DI PISA

TELETRAFFIC MODELS AND MEASUREMENTS

STEFANO GIORDANO

Anno accademico	2022/23
CdS	INFORMATICA E NETWORKING
Codice	1076I
CFU	9

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
TELETRAFFIC MODELS AND MEASUREMENTS	ING-INF/03	LEZIONI	72	STEFANO GIORDANO

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze
Il modulo presenta i concetti fondamentali relativi alla teoria ed all'ingegneria del traffico nelle moderne reti di telecomunicazioni che a differenza dal passato non si limitano a sole funzioni di trasporto dell'informazione. Vengono introdotti i processi di Markov a stato discreto (catene) a tempo discreto e a tempo continuo. Viene inoltre presentata la teoria elementare ed intermedia delle code utili alla trattabilità dei modelli fondamentali di sistemi ad attesa e a perdita impiegati per l'analisi di reti a commutazione di pacchetto e di circuito. La trattazione degli indici prestazionali fondamentali viene presentata passando ove necessario a domini trasformati (Laplace, Zeta). Sono infine presentati i teoremi fondamentali per la trattazione di reti di code markoviane aperte e chiuse. Vengono inoltre presentati gli strumenti fondamentali per la misura del traffico in Internet

Modalità di verifica delle conoscenze
La verifica delle conoscenze acquisite avviene mediante prove scritte intermedie che consentono di evitare lo scritto finale (per gli studenti di computer science e networking 9CFU) e mediante una prova orale dove si affrontano anche degli esercizi (per gli studenti di Ing. delle TLC 6CFU)

Capacità
L'ambizione del corso è quella di permettere agli studenti di costruire autonomamente una astrazione matematica trattabile mediante approcci markoviani di sistemi reali a stato discreto. Lo studente acquisisce inoltre le capacità critiche necessarie alla verifica della validità delle ipotesi necessarie all'adozione di modelli Markoviani. Lo studente viene inoltre accompagnato alla conoscenza di strumenti software atti alla misura del traffico in rete.

Modalità di verifica delle capacità
La verifica delle capacità è ottenuta mediante prove scritte intermedie e la prova orale

Comportamenti
Il corso ha l'obiettivo di modificare il comportamento "passivo" in cui lo studente adotta alcuni modelli matematici senza verificare prima la validità delle ipotesi necessarie all'impiego di certe astrazioni. Il corso ha inoltre lo scopo di evitare che lo studente assuma modelli imposti a priori esclusivamente a causa della loro trattabilità. L'uso di strumenti reali aiuterà, ove possibile, il processo di validazione dei modelli

Modalità di verifica dei comportamenti
La verifica del comportamento critico nell'adozione dei modelli viene verificato in occasione della prova orale ma anche durante il corso, sia nell'ambito delle lezioni teoriche che delle esercitazioni (incluse le attività sperimentali)

Prerequisiti (conoscenze iniziali)
Sono prerequisiti iniziali la teoria delle probabilità, dei fenomeni aleatori e l'impiego delle trasformate Z e di Laplace

Indicazioni metodologiche
Il corso dal punto di vista metodologico intende stimolare un approccio Active Learning in cui dalle conoscenze fondamentali di alcuni strumenti matematici lo studente possa ottenere, ove possano essere applicati degli strumenti per la valutazione delle prestazioni dei sistemi per via analitica utili a stimolare nuove capacità di sintesi "ragionata" di sistemi anche complessi.

UNIVERSITÀ DI PISA

Programma (contenuti dell'insegnamento)

1) Processi di Markov a stato discreto a. Processi di Markov a stato discreto e tempo discreto (Catene di Markov) b. Processi di Markov a stato discreto e tempo continuo 2) Processi puntuali a. Processi di sola nascita e di sola morte b. Processo di Bernoulli a tempo continuo e tempo discreto c. Processo di Poisson 3) Processi di nascita e morte a. Condizioni di ergodicità b. Valutazione dei momenti di primo e secondo ordine 4) Generalità sull'analisi del traffico in rete a. Modelli stocastici b. Modelli deterministici c. Non stazionarietà del traffico. Definizioni TCBH, ADPH 5) Code Markoviane a. notazione di Kendall; Geo/Geo/1, M/M/Ns, M/M/Ns/0, M/M/1/Nw; b. Formula B di Erlang, Formula C di Erlang, Formula di Engset. c. Problemi e relative soluzioni per il calcolo numerico delle formule Erlang B e Erlang C. 6) Code non Markoviane: a. La trattazione di una semplice coda non markoviana: la coda M/G/1; b. la catena di Markov immersa; analisi della coda in regime asintotico. c. Code M/G/1 con classi di utenza e con priorità 7) Reti di code: a. Reti di code markoviane aperte e chiuse. Reti di code acicliche. b. Teorema di Burke. Teorema di Jackson. c. Teorema di Gordon-Newell. Mininet, Network measurements techniques, Active network measurements, Passive network measurements

Bibliografia e materiale didattico

L. Kleinrock QUEUEING SYSTEMS Vol.1 Theory Wiley Interscience 1975
Stefano Giordano Registrazione di tutte le lezioni in italiano ed in inglese
Stefano Giordano Dispense delle Lezioni

Indicazioni per non frequentanti

E' possibile seguire tutte le lezioni teoriche in lingua italiana o inglese mediante l'accesso alla piattaforma Moodle. Questa possibilità è da intendersi come un servizio ulteriore per gli studenti che non intende disincentivare la presenza a lezione ed l'aspetto relativo all'apprendimento cooperativo ed alla co-costruzione di conoscenze e competenze.

Modalità d'esame

Only for the Computer Science and Networking Students
Prova scritta della durata di 2 ore dove vengono proposti 2 o 3 esercizi. L'esame scritto è superato se la valutazione è superiore a 18/30
La prova scritta è inoltre considerata superata se si ottiene la sufficienza (18/30) nella media ottenuta su due prove intermedie (midterm) della durata di 2 ore proposti agli studenti durante il semestre
E' consentito facoltativamente di presentare un progetto su MININET che consente di acquisire fino ad un massimo di 3 punti sul voto finale.

Ultimo aggiornamento 15/06/2023 11:01