

Programma del corso di Sistemi di Accesso

I° anno della Laurea Magistrale in Ingegneria delle Comunicazioni, a.a. 2024/25, 1° semestre

Prof. Luca De Nardis

Informazioni sul corso e materiale didattico: *Disponibili sul sito del corso <http://newyork.ing.uniroma1.it/~lucadn/wa.php>*

- Politiche di assegnazione della risorsa (es. le frequenze): suddivisione contro condivisione. Sistemi aperti contro sistemi chiusi [10 ore]
- Accesso multiplo [18 ore]
 - Richiami sulle tecniche di canalizzazione
 - sistemi a portante singola e multipla: TDMA, FDMA, CDMA, OFDMA
 - sistemi a portante impulsiva: DS-Impulse radio, TH-Impulse radio
 - Modelli di Interferenza e analisi di prestazioni
 - Ipotesi “Standard Gaussian Approximation”. Modello basato sulla collisione di impulsi
 - Confronto di prestazioni. Capacità di canale.
- Modelli statistici per i sistemi di accesso [24 ore]
 - Processi di nascita e morte
 - Processo di pura nascita
 - Processo di pura morte
 - Processo di Poisson a tasso fisso e variabile
 - Caratteristiche del processo di Poisson: momenti del primo e del secondo ordine, distribuzione dei tempi di interarrivo
 - Processi e catene di Markov
 - Definizione e caratteristiche di un processo di Markov
 - Definizione e caratteristiche di una catena di Markov
 - Analisi e descrizione di una catena di Markov: probabilità di stato, probabilità di transizione di stato, diagrammi di transizione di stato
 - Catene di Markov omogenee e stazionarie
 - Catene di Markov periodiche/aperiodiche, ricorrenti nulle, ricorrenti non nulle, ergodiche
 - Teoria delle code
 - Definizione di sistema a coda
 - Classificazione dei sistemi a coda
 - Probabilità di stato steady state e condizioni per la loro esistenza
 - Esempi di sistemi a coda: M/M/1, M/M/m, M/M/1/k
- Allocazione di risorse [16 ore]
 - Accesso aleatorio
 - Richiami su tecniche di base
 - Applicazione della teoria dei giochi alla gestione delle risorse
 - Hand-shaking
 - Out-of-band signalling (cenni)
 - Accesso regolamentato (scheduling)
 - Approccio centralizzato e distribuito: algoritmi basati su token (token ring, token bus) e su polling
 - Analisi delle prestazioni di un sistema token ring basato su elementi di teoria delle code:
 - Determinazione del tempo medio nel sistema ed in coda
 - Numero medio di pacchetti nel sistema e in coda
 - Impatto delle statistiche dei tempi di servizio e di interarrivo sulle prestazioni del sistema

- Criteri di progettazione di un sistema di accesso per reti wireless e ad-hoc [8 ore]
 - Strategie di accesso nelle reti wireless e ad-hoc
 - Standard MAC per reti wireless: IEEE 802.11, IEEE 802.15.1, 802.15.3, 802.15.4
 - Organizzazione della rete e network discovery
 - Clustering e gestione della risorsa intra e inter-cluster
 - Power-aware e location-aware MAC design (IEEE 802.15.4a e UWB)
 - Mobilità: modelli e effetto sulle strategie di accesso

 - Gestione della risorsa in sistemi aperti: Coesistenza e reti cognitive [6 ore]
 - Spectrum sensing individuale e cooperativo
 - Pilot channel e comunicazioni inter-sistema
 - Routing cognitivo
 - Applicazione di tecniche di intelligenza artificiale e machine learning alla classificazione di emissioni radio

 - Esperimenti su protocolli di controllo di accesso al mezzo in reti wireless basate su piattaforma Qorvo DWM [8 ore]
 - La piattaforma Decawave DWM
 - Tecniche di programmazione su piattaforma DWM: toolchain e strumenti di sviluppo
 - Confronto tra protocolli di accesso al mezzo (ALOHA vs. TDMA)
-