

---

# Comunicazioni digitali avanzate

## Finalità

Il corso è di tipo monografico su tematiche di attualità scientifica che possono essere diverse di anno in anno. Per l'anno accademico 2005/2006, verrà svolto il seguente programma: reti wireless ad hoc.

## Programma

Prima parte. Introduzione alle reti wireless. Caratterizzazione dei canali senza fili (wireless). Tecniche di diversità e antenne intelligenti. Confronto fra reti fisse e reti wireless. Reti per la voce (tecniche di accesso al canale con assegnamento fisso) e reti di dati (tecniche di accesso al mezzo casuale). Tecniche di accesso al canale con assegnamento fisso (TDMA, FDMA e CDMA) e casuale (Aloha, CSMA ed evoluzioni del CSMA, con particolare attenzione allo standard IEEE 802.11).

Seconda parte. Confronto concettuale fra reti cellulari e reti decentralizzate o ad hoc. Approccio bottom-up innovativo allo studio delle reti ad hoc. Probabilità di errore sul bit (bit error rate, BER) alla fine di un percorso a passi multipli in un caso ideale senza interferenza. Connettività. Densità spaziale energetica minima. Scenario realistico con interferenza ed esempi dei protocolli di accesso al mezzo (medium access control, MAC). Classificazione dei protocolli MAC. Protocolli di instradamento: caratteristiche e classificazione. Capacità di trasporto effettiva nelle reti wireless ad hoc.

Esercitazioni in laboratorio (simulazioni di reti) basate sull'utilizzo del software Opnet.

Maggiori informazioni su: <http://www.tlc.unipr.it/ferrari/teaching.html>

## Attività d'esercitazione

Lezioni teoriche ed assegnazione di articoli di letteratura. Esercitazioni in laboratorio, tramite l'utilizzo del simulatore Opnet, nella prima parte del corso. Nella seconda parte del corso gli studenti inizieranno a sviluppare, in piccoli gruppi, progetti con Opnet con una relazione finale da consegnare. Progetti di tipo analitico potrebbero anche essere considerati.

## Modalità d'esame

L'esame è costituito da 3 prove:

- 1) prova scritta (verso inizio/metà maggio) relativa alla parte teorica del corso;
  - 2) presentazione a gruppi di articoli della letteratura assegnati dal docente;
  - 3) presentazione di una relazione finale su un progetto di ricerca basato sull'utilizzo di Opnet, da concordare con il docente.
- Il peso relativo delle tre prove è rispettivamente del 35%, 20% e 45%, circa.

## Propedeuticità

Esami di matematica, Reti di Telecomunicazioni A e B, Trasmissione Numerica

## Testi consigliati

- \* Appunti a cura del docente.
- \* O. K. Tonguz e G. Ferrari, "Ad Hoc Wireless Networks: a Communication-Theoretic Perspective," John Wiley & Sons, 2005. ISBN: 0-470-09110-X.
- \* E. Aboelela, "Network Simulation Experiments Manual," Morgan Kaufmann, May 2003, ISBN: 0120421712.