

# Introducción a los sistemas móviles celulares

## Examen

Instituto de Ingeniería Eléctrica  
Facultad de Ingeniería, UDELAR

13 de diciembre de 2004

### **Indicaciones:**

- La prueba tiene una duración total de 3 horas
- Cada hoja entregada debe indicar nombre, número de C.I. y número de hoja. La hoja 1 debe indicar además el total de hojas entregadas.
- Se deberá utilizar únicamente un lado de las hojas
- Cada pregunta se deberá comenzar en una hoja nueva
- Pueden utilizarse resultados teóricos del curso sin hacer su deducción siempre que la letra no lo exija explícitamente. Se evaluará la correcta formulación y validez de los supuestos.

### **Pregunta 1 (15p)**

- a) ¿A qué se denomina fading en telefonía celular? Explique el porqué de su relevancia en los sistemas celulares y los principales caminos para modelarlo y/o estimarlo.
- b) Indique cuales son las 2 componentes de este fenómeno describiendo sus características principales.

### **Pregunta 2 (20p)**

- a) Describa las distintas tecnologías de acceso múltiple en las redes de acceso de los sistemas móviles celulares.
- b) Indique ventajas y desventajas de cada una de las tecnologías descritas en **a**).
- c) Si usted tuviera que elegir la tecnología de acceso múltiple para la implementación de la red de un nuevo prestador de telefonía celular, que datos debería conocer o suponer para poder realizar la elección?

### **Pregunta 3 (15p)**

- a) Explique el concepto de *Handover* en redes móviles celulares.
- b) Describa los posibles casos de *Handover* en una red GSM, detallando las causas por las que se ejecuta y detallando cómo se realiza.

**Pregunta 4 (10p)**

- a) ¿Qué es GPRS? Describa la arquitectura de las redes GPRS.
- b) ¿Qué recursos comparte GPRS con la red celular de 2da generación GSM?

**Pregunta 5 (20p)**

- a) Explique el concepto de reutilización de frecuencias en la fase de planificación de una red celular. Indique ventajas y desventajas de dicho concepto. Mencione los tipos de interferencia que deben tomarse en cuenta a la hora de implementar la reutilización de frecuencias
- b) Defina el concepto de cluster. Deduzca la relación que guarda el valor de **cluster** de un sistema celular con la relación **C/I** de la señal en el borde de la celda de Interés. Asuma una geometría celular hexagonal y un modelo de propagación de la forma:

$$P_r = P_t * L * d^{-\alpha}$$

donde L es una cte dependiente únicamente de la frecuencia.

Explique cualitativamente que pasaría con dicha deducción si L dependiera de parámetros urbanos como la distancia a las esquinas o el ancho de calle.

- c) En las condiciones de b) determine el **Kmin** si:
  - C/I<sub>min</sub>=13db
  - $\alpha=3$

**Pregunta 6 (20p)**

- a) Esquematice el proceso de determinación del número de sitios en la planificación de un sistema celular TDMA. Indique si el GoS y la QoS deseada del sistema son necesarios en esta etapa. Indique claramente supuestos y entradas del esquema.
- b) Esquematice el proceso de determinación del número de transmisores por celda de un sistema celular TDMA. Indique que relación guarda con el esquema realizado en b). Indique claramente supuestos y entradas del esquema.