

Test Radiocom Parcial

Guillem Hernandez Sola

10 de enero de 2008

En un sistema de comunicaciones móviles ¿Cuál de las siguientes situaciones permite asegurar que el canal radio no introduce distorsión sobre la señal transmitida?

Todas las componentes frecuenciales de la señal sufren la misma atenuación debida al canal

¿Cuál de las siguientes afirmación es cierta en relación a los modelos de propagación?

NO Las pérdidas de propagación calculadas según el modelo de espacio libre no dependen de la frecuencia

NO Las pérdidas de propagación calculadas según el modelo de tierra plana dependen de la frecuencia

NO El coeficiente de atenuación con la distancia es mayor en el modelo EGLI que en el de tierra plana

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta en relación a la técnica de entrelazado?

En el trasmisor se realiza después de la codificación de canal

Considere un sistema celular con estructura multicapa y con usuarios que se desplazan a diferentes velocidades, siendo la mayoría de ellos de alta velocidad. ¿Cuál de las siguientes estrategias es más adecuada para reducir la probabilidad de dropping del sistema?

Conectar los móviles de elevada velocidad a macroceldas.

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta en relación a la eficiencia (medida en $\frac{\text{canales}}{\text{Hzkm}^2}$ en los sistemas celulares?

Si se desea conseguir una elevada eficiencia es conveniente utilizar celulas pequeñas

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta en relación al canal TCH del sistema GSM?

NO Se multiplexa con un canal SACCH utilizando la multitrama 51

NO el procedimiento de actualización de posición se efectúa mediante el canal TCH

NO la primera transmisión que efectua el móvil en un canal TCH emplea una rafaga de acceso ya que el móvil desconoce el avance temporal a aplicar

Cuando en el sistema GSM, se efectua un proceso de Handover ¿a través de qué canal logico viaja la señalización asociada al proceso?

Viaja por el canal de FACCH

Los algoritmos de handover en los sistemas de comunicaciones móviles

NO siempre están controlados desde la red

NO se encuentran detallados en las especificaciones del sistema

La codificación y el entrelazado del canal BCCH

Se concatena un código FIRE (224/184) junto un código convolucional de tasa 1/2. No existe entrelazado

En el sistema GSM

El canal SACCH está asociado a un canal de tráfico (TCH) o al canal dedicado de señalización (SDCCH) se transmite tanto en la multitrama de 26 tramas como en la multitrama de 51 tramas.

Comparando los niveles máximo de potencia de las distintas bases para la estación base y el móvil, se observa que para la misma base la estación base transmite entre 12 y 13 dB más de potencia.

Ello es debido a que en el enlace descendente no hay diversidad y si que hay en el enlace ascendente. La diferencia compensa en el descendente la ganancia por diversidad del ascendente.

Suponiendo que la precisión del Time Advance es la mitad del tiempo de bit, un móvil GSM, que está a 8 km de su base recibirá un TA de valor:

TA=14

¿Cuál es el canal lógico que se utiliza al inicio de la conexión para medir el valor del Time Advance?

Se mide el TA en el canal RACH (Random Access Channel)

La técnica de salto de frecuencia (Frequency Hopping) se utiliza en GSM para:

NO Proporcionar mayor seguridad de las comunicaciones

NO Combatir mejor los efectos del canal móvil

NO Facilitar la realización del sintetizador de frecuencias

La técnica entrelazado es útil cuando

- La velocidad del móvil es alta y la velocidad de transmisión baja
- La velocidad del móvil es baja y se consideran servicios cuya calidad no depende del retardo
- Se usa codificación de canal

Un canal de comunicaciones móvil se considera de banda ancha si

La duración del símbolo es menor que la dispersión temporal del canal (Delay Spread)

En un sistema de acceso TDMA con duplexión FDD

Como las antenas de transmisión y recepción en la base están separadas no necesitamos duplexores

En el sistema GSM, la ráfaga de sincronización contiene

Una secuencia de sincronización de 64 bits, junto con 78 bits codificados que equivalen a 25 bits de información útil que indican lo siguiente

- 6 indican el identificador de estación base y operador BSIC
- 11 indican la posición dentro de la hipertrama
- 5 el número de trama dentro de la multitrama de tráfico (compuesta por 26 tramas)
- 3 el número de trama dentro de la multitrama de señalización (compuesta por 51 tramas)

Sea una base en un sistema celular de comunicaciones móviles que dispone de un sistema de diversidad espacial

La diversidad permite disminuir el tamaño del cluster

Para transmitir el canal de Paging se necesitan 4 tramas consecutivas de una M51

La velocidad neta del canal de paging es 0.78 kbps

La rafaga dummy se utiliza para

Rellenar los time slots vacíos del portador principal o BCCH. Solo aplica a canal descendente

Para un mismo sistema de comunicaciones móviles, y considerando un entorno montañoso y otro rural llano

El ecualizador de canal será más necesario en el entorno montañoso que en el llano

La modulación utilizada en GSM, es una modulación GMSK, cuyo ancho de banda es igual a 1.5 Rb. Sabiendo que la velocidad de transmisión del interfaz GSM, son 270 kb/s, como se explica que la canalización sea sólo 200 khz.

Las prestaciones del sistema GSM están básicamente limitadas por interferencias cocanal. Puesta que la presencia de una interferencia por canal adyacente solo introduce una degradación de 0.5 dB en términos de SNR, las prestaciones del sistema en términos de tamaño de cluster prácticamente no se ven afectadas, pero utilizar 200 khz en lugar de 400 khz permite ubicar el doble de recursos y por lo tanto aumentar sensiblemente la capacidad del sistema.

Las medidas de potencia para tomar decisiones de handover en un sistema de comunicaciones móviles

Deben estar suficientemente promediadas como para eliminar los desvanecimientos rápidos pero no necesariamente los desvanecimientos lentos.

En un sistema celular con estructura de multicapa para reducir la probabilidad de dropping
Interesa que los usuarios móviles de elevada velocidad se conecten a macrocélulas prioritariamente

El promediado de medidas de la potencia recibida en los sistemas de comunicaciones móviles
NO es necesario para eliminar los desvanecimientos lentos del canal
NO no es necesario si se incorpora un ecualizador de canal
NO sólo es necesario en el enlace descendente, ya que en el enlace ascendente la estación base es robusta a los efectos del canal

El efecto de la movilidad de los terminales en un sistema celular
Se refleja en un aumento de la tasa de llamadas (llamadas/s) que debe soportar la célula

Considerese un móvil en un entorno montañoso que reconoce diferentes posiciones a distancia R de una base. La potencia recibida en el móvil, medida en dBm, tras haber promediado los desvanecimientos rápidos presenta una estadística de tipo
Estadística de Tipo Gaussiano

Sea un sistema de comunicaciones móviles en el que el delay spread del canal es superior al periodo de símbolo de la señal transmitida ¿Cual de las siguientes técnicas de ingeniería es necesario para poder recuperar la señal correctamente?
Ecualización

En el sistema GSM ¿Cual es el canal lógico que se utiliza para comunicar al terminal el valor inicial del TA?
Se usa el AGCH

En el sistema GSM
NO las peticiones de acceso mediante RACH utilizan una ráfaga normal
NO el canal SDCCH se utiliza para reportar las medidas de potencia de las bases vecinas
NO el canal SACCH se utiliza para la señalización asociada a autenticación y cifrado

Comparando los niveles máximos de potencia de las distintas clases para la estación base en el móvil en GSM, se observa que para la misma clase la estación base transmite entre 12 y 13 dB más de potencia.
Ello es debido a que en el enlace descendente no hay diversidad y sí que la hay en el enlace ascendente. La diferencia compensa en el enlace descendente la ganancia por diversidad del ascendente.

Respecto a los algoritmos de handover en los sistemas de comunicaciones móviles
Utilizan señales piloto de referencia emitidas desde la base

Para transmitir el canal de paging se necesitan cuatro tramas consecutivas de una M51
Su velocidad bruta del canal de paging es de 1.94 kbps

Sea una base en un sistema GSM que dispone de un sistema de diversidad espacial
La diversidad disminuye el tamaño del cluster

El tamaño del área de localización, en una región donde solo opera un operador móvil, se eligen en base a
El número de usuarios registrados y el número medio de actualizaciones de localización

La eficiencia de un sistema de acceso CDMA en un entorno de propagación caracterizado por un canal gaussiano y limitado por las interferencias
Depende de la $\frac{E_b}{N_0}$

¿De qué parámetro depende principalmente el ancho de banda de la señal transmitida en CDMA?
De la duración de chip de la secuencia código

Un sistema TDD es necesario para las situaciones en que se deba operar con Bandas espectrales no pareadas

En GSM, el time advance necesario a lo largo del curso de una comunicación mientras un móvil se va desplazando Requiere la presencia de un midámbulo en la ráfaga normal

En GSM, un canal lógico PCH requiere transportar 3888 bits/s codificados, y para ello la canalización más adecuada es
Ocho slots en la multitrama de 51 tramas

Un sistema CDMA para aceptar un nuevo usuario no tiene en cuenta
Las pérdidas de propagación

En un entorno móvil
La función de coherencia es la transformada de fourier del power delay profile

En un entorno móvil
La diversidad en frecuencia no se usa porque derrocha espectro

En un entorno móvil
La CIR aumenta si D/R aumenta

Un sistema GSM es
Un sistema FDMA/TDMA

El time advance necesario a lo largo del curso de una comunicación mientras el móvil se va desplazando se obtiene a partir de
La presencia de un midámbulo en la rafaga normal

Un canal logico de BCCH requiere transportar 989 bits/s y para ello usa
Cuatro slots en la M51

Un sistema CDMA utiliza diversidad en espacio de orden dos y tiene tres ramas de soft handover. Para hacer el sistema equivalente a una diversidad en espacio de orden 5 la combinación en la diversidad en espacio debe ser
MRC

Un sistema CDMA limitado por interferencias al pasar de una antena omnidireccional a antenas sectoriales de 60 grados
El numero de usuarios soportados se multiplica por 6

El retardo de ejecución del handover es debido a

- El tiempo de promediado asociado a las componentes lentas y rapidas de los desvanecimientos
- Margen de histeresis

Un canal de comunicaciones móvil se considera de banda estrecha si
El producto de ancho de bando de la modulación por el Delay Spread del canal es mucho menor que 1

La codificación y el entrelazado del canal BCCH utiliza
Se concatena un codigo FIRE (224/184) junto a un codigo convolucional de tasa 1/2. Entrelazado en 4 tramas

Para transmitir el canal de Paging en GSM se necesitan cuatro tramas consecutivas de una multitrama M51.
Velocidad bruta del canal es de 1.94 kbps

Un usuario moviendose mucho en CDMA funciona correctamente si
Existe entrelazado y codificación

Las antenas sectoriales de 120 grados en los sistemas CDMA

Permiten aumentar el número de usuarios simultáneos por 3 en un despliegue con una sola célula y en el caso de que los usuarios estén continuamente transmitiendo

En un sistema DS-CDMA en modo TDD con duración de trama muy inferior al tiempo de coherencia del canal

Supuesta la potencia transmitida en el enlace descendente constante y conocida en el receptor, el control de potencia instantáneo para el enlace ascendente se podría hacer sin un canal de señalización en el enlace descendente

La mínima periodicidad posible de los comandos de control de potencia enviados al móvil en el sistema GSM durante una llamada es:

480 ms

En relación al procedimiento de acceso en GSM

NO el móvil envía la petición de acceso por el RACH, la BTS decide y asigna un canal y lo comunica por el AGCH conjuntamente con el time advance inicial

NO el móvil envía la petición de acceso por el RACH, la BTS decide y asigna un canal, lo comunica por el AGCH e indica el time advance inicial por el SACCH

NO el móvil envía la petición de acceso por el RACH, la BTS decide y asigna un canal, lo comunica por el SDCCH e indica el time advance inicial por el SACCH

Considere un sistema CDMA con banda de transmisión constante en el que se ofrece un servicio de datos con velocidad de transmisión variable

La reducción de la velocidad de transmisión se consigue incrementando la ganancia de procesamiento a base de incrementar el tiempo de bit

Considere un sistema celular CDMA desplegado en un entorno urbano con una carretera y en el que, debido a una imperfección en la red, se produce un incremento en el retardo en la ejecución de los procesos de handover. ¿Cuál afirmación será cierta en relación al enlace ascendente?
Empeorará la capacidad del sistema

El soft handover en un sistema CDMA

Proporciona diversidad frente a los desvanecimientos rápidos y también frente a los desvanecimientos lentos si se efectúa entre sectores de distintos emplazamientos

1. Respuestas test viejos

En un entorno movil La función de coherencia es la transformada de fourier del power delay profile.

En un entorno movil La diversidad en frecuencia no se usa porque derrocha espectro

En un entorno movil La CIR aumenta si D/R aumenta

Un sistema GSM es Un sistema FDMA/TDMA

El time advance necesario a lo largo del curso de una comunicación mientras un móvil se va desplazando se obtiene a partir de: La presencia de un midámbulo en la ráfaga normal

Un canal lógico de BCCH requiere transportar 989 bits/s y para ello se usan Cuatro slots en la multitrama de 51 tramas

Se desean habilitar en un sistema de comunicaciones moviles un servicio telefonico videoconferencia y un servicio de navegación por web. Se usa para ella una codificación de canal y un entrelazador apropiado para cada servicio en función de las distintas restricciones de retardo. ¿Cuál es la respuesta correcta? El servicio web se puede proporcionar con una mejor tasa de error que el servicio de videoconferencia para la misma velocidad de transmisión y la misma relación de potencia media de señal de ruido.

En un entorno movil Los ecos lejanos y la función de coherencia están relacionados

En un entorno movil El factor de propagación se puede encontrar a partir del conocimiento detallado del modelo Okumura-Hata

¿Cuál es el retardo introducido por la presencia de histéresis en un algoritmo de inicio de ejecución de handover?

$$D_H = (10^{(H/2)/10\alpha})d1(3,6/v) \quad (1)$$

En una situación de equilibrio de movilidad

$$\lambda(1 - P_{ba})P_h + \lambda_h(1 - P_{bh})P_h = \lambda_h \quad (2)$$

Para un sistema celular Un area de localización muy grande consume muchos recursos radio con mensajes de Paging.

$$CIR = \frac{(2K - 1)^4(2K + 1)^4}{(2K - 1)^4 + (2K + 1)^4} \quad (3)$$

En un sistema GSM Es posible bajo ciertas circunstancias tener radios de cobertura muy superiores a 25 km.

En un sistema GSM La modulación utilizada prioriza el tener una maxima eficiencia en el uso de la potencia de los terminales.

En un sistema GSM, previo establecimiento de conexión para medir el valor del TA Se usa el canal RACH

En un sistema GSM, para comunicar al terminal el valor inicial del TA a aplicar Se usa el Canal AGCH

En el sistema GSM, para actualizar el valor de TA que debe aplicar el terminal una vez establecido el canal dedicado Se usa el canal SACCH

Comparando los niveles máximos de potencia de las distintas clases para la estación base y el movil en GSM, se observa que para la misma clase la estación base transmite entre 12 y 13 dB más de potencia Eso es debido a que en el enlace descendente no hay diversidad y si que la hay en

el enlace descendente. La diferencia compensa en el enlace descendente la ganancia por diversidad del ascendente.

Respecto los algoritmos de handover en sistemas de comunicaciones móviles Utilizan señales piloto de referencia emitidas desde la base.

Una base de un sistema GSM que dispone de un sistema de diversidad espacial. La diversidad disminuye el tamaño del clúster.

Los objetivos de la diversidad en espacio en los sistemas celulares son Modificar la estadística de la señal a desmodular, haciendo que no sea Rayleigh

El duplexado TDD frente al FDD:

- Resulta más adecuado para soportar servicios asimétricos
- Resulta más apropiado en sistemas que operen con células de radio de cobertura pequeño
- No requiere duplexor en ningún caso.

En cuanto al despliegue adecuado para proporcionar acceso a los servicios móviles en el interior de los edificios Un despliegue para proporcionar cobertura en interiores se basaría en macrocélulas exteriores transmitiendo un mayor nivel de potencia para compensar las pérdidas de penetración al edificio.

Un sistema celular hexagonal y regular. Al incrementar el radio de las células: La capacidad de la red puede llegar a empeorar.

Las medidas de potencia de las células vecinas en GSM: Presentan mayor desviación respecto al valor medio real en entornos urbanos que en entornos rurales.

El entrelazado en el sistema GSM: Es una técnica estática, con una matriz de entrelazado fija, y que resulta tanto más efectiva como mayor sea la velocidad a la que se desplaza el terminal móvil.

En el sistema GSM, el slot 0 de una portadora se dedica a señalización del sistema. Motivo por el cual puede ser necesario otro slot para señalización de la célula es: El tamaño del área de localización es excesivamente grande

En el procedimiento de una llamada originada desde el móvil GSM Primero se accede por el RACH, después se recibe reconocimiento por el AGCH así como el valor del Time Advance a aplicar y después se continúa la señalización por el SDCCH.

En GSM, el canal lógico que se utiliza al inicio de la conexión para medir el valor del TA Es el canal lógico RACH

El tamaño del área de localización, en una región donde solo opera un operador móvil, se eligen en base a El número de usuarios registrados y el número medio de actualizaciones de localización.

En un sistema TDD es necesario para las situaciones en que se deba operar con Bandas espectrales no pareadas

En GSM, el time advance es necesario a lo largo del curso de una comunicación mientras un móvil se va desplazando Requieren la presencia en un midámbulo en la ráfaga normal

En GSM, un canal lógico de PCH, requiere transportar 3888 bits/s codificados, y para ello la canalización más adecuada es Ocho slots en la multitrama de 51 tramas.

Un canal móvil de banda estrecha es Cuando el producto de ancho de banda de modulación por el Delay Spread es mucho menor que 1. $BW_m \text{od} D_s \ll 1$

Un canal móvil de banda ancha es Cuando el producto de la duración del símbolo es menor que la dispersión temporal del canal (D_s)

La ráfaga de sincronización contiene

- Una secuencia de sincronización de 64 bits

- 78 bits codificados que equivalen a 25 bits de información útil

En GSM El canal SACCH está asociado a un canal de tráfico (TCH) o un canal de señalización (SDCCH) y se transmite tanto en la multitrama de 25 tramas como en la multitrama de 51 tramas.

En la relación a la eficiencia en sistemas celulares Se desea conseguir una elevada eficiencia es conveniente utilizar células pequeñas

Se efectúa handover y gestiona por Se gestiona por el canal lógico FACCH

En un sistema TDMA/FDD: Como las antenas de transmisión y recepción en la base están separadas no necesitan duplexores.

En un entorno montañoso la potencia recibida en el móvil tras haber promediado los desvanecimientos rápidos presenta Una estadística gaussiana

Un sistema TDD Debe operar en bandas espectrales separadas

Un entorno montañoso y otro rural llano

- El Delay Spread montañoso es mayor que el Delay Spread del rural llano
- La ecualización en el entorno montañoso es más necesario que en el entorno rural llano

2. Examens parciais de test de Radiocom

1) Se sabe que un despliegue GSM no funciona correctamente en una celda ya que se obtienen tasas de error demasiado elevadas. Sin embargo se comprueba que la potencia útil recibida en bordes de tal celda es satisfactoria y no hay interferencias significativas desde celdas vecinas que reutilizan las mismas frecuencias. Cual es la causa de ello sabiendo que es una de las siguientes respuestas Radio de la celda bajo examen excesivamente elevado

2) Un area de localización demasiado grande puede originar uno de los siguientes problemas Una multitrama M51 es insuficiente para cursar toda la señalización del sistema

3) Cual es el entorno movil más probable para un determinado escenario que presentase un delay spread de 10 ms

- Ninguno de ellos
- NO picocelular en interiores
- NO microcelular en una calle
- NO macrocelular urbano

4) Un filtro duplexor en la estación de base no es necesario en un sistema En un sistema TDD

5) Cúal de las siguientes pérdidas de propagación es la más verosímil en un entorno urbano real Es de $120 + 35 \log d$ (Modelo Okumura-Hata a frec. correspondiente)

6) Un sistema de diversidad en espacio de orden 2 por combinación MRC combate mejor que un sistema de diversidad en espacio de orden 3 por combinación por selección

- Ninguna de ellas
- NO El fading rápido
- NO Las pérdidas de propagación
- NO El fádning lento

7) Cuantos slots de la M51 se requieren para transportar un canal lógico BCCH de velocidad bruta de 1.937 kbs Se necesitan 4 slots

8) ¿Cúal de los siguientes aspectos es el fenómeno que menos impacta en la práctica el retardo en la ejecución de un handover cuyo algoritmo se ha diseñado correctamente? El fading rápido

9) El primer valor del TIme Advance en GSM se transmite por el siguiente canal lógico AGCH

10) Habla de margen brutos de radioenlaces que no entra en el parcial

1) ¿Cúal de las siguientes afirmaciones es cierta en relació a un canal de comunicaciones móviles? Cuanto mayor es la frecuencia de la señal transmitida menor es el tiempo de coherencia

2) Considere un móvil en un entorno montañoso que recorre diferentes posiciones a distancia R de una base. La potencia recibida en el móvil, medida en dBm, tras haber promediado los desvanecimientos rápidos, presentará una estadística de tipo... De tipo Gaussiana

3) Sea un sistema de comunicaciones móviles en el que el delay spread del canal es superior al periodo de simbolo de la señal transmitida. ¿Cúal de las siguientes técnicas de ingeniería es necesaria para poder recuperar la señal correctamente? Ecuálización, seria necesario

4) Considérese un sistema celular en situación de equilibrio (Esto es, para cada célula la tasa de handovers entrantes coincide con la tasa de handovers salientes). En cada célula se mide una tasa total de 3 llamadas nuevas por segundo y una tasa de 10 handovers entrantes por segundo. Sabiendo que el sistema trabaja con una probabilidad de bloqueo de nuevas llamada del 2 por ciento y una probabilidad de bloqueo de handovers del 0.1 por ciento determinar el valor de la probabilidad de dropping del sistema. Pdropping = 0.34 por ciento

5) Un sistema TDMA emplea tramas de 10 slots cada una, asignándose un único slot por usuario. Utiliza una modulación QPSK con codificación de canal de tasa 1/3. Si se utiliza en un entorno caracterizado por un PDP exponencial con delay spread de 1 microsegundo, ¿Cúal es la máxima velocidad neta por usuario que se puede obtener para no tener distorsión? Serian 10.6 Kb/s

6) En relación a la modulación GMSK

- Todas la anteriores son ciertas
- SI Tiene envolvente constante
- SI Emplea codificación diferencial

- SI Se puede implementar mediante un modulador de FM

7) En relación al duplexado TDD

- Ninguna de las anteriores
- NO Requiere que se emplee un filtro duplexor
- NO Únicamente es compatible con el empleo de un control de potencia en un lazo cerrado
- NO Siempre existirá el mismo número de slots para el uplink que para el downlink

8) En un sistema de comunicaciones móviles emplea tramas de duración 10 ms con slots de 2ms. En cada slot se transmiten un total de 50 bits netos de información. Los slots de tráfico se organizan según una estructura multirama compuesta por 40 tramas. Si se desea enviar uno de los slots a un canal de señalización dedicada con una tasa neta de 250 bps. ¿Cuántas tramas de la multirama deben dedicarse a dicho canal? Se necesitan 2 tramas

El canal lógico de GSM a través del cual se comunica de forma periódica a los terminales móviles el avance temporal a aplicar durante el transcurso de una llamada es: Es el SACCH

10) ¿Qué información envía un móvil en la ráfaga de acceso del canal RACH cuando quiere iniciar una llamada? Un número aleatorio.

1) Para transmitir el canal de paging de GSM se necesitan ocho tramas consecutivas de una multirama (M51) de 51 tramas. ¿A que velocidad bruta opera dicho canal? Opera a 3.87 kbps

2) Se desea implementar un sistema de comunicaciones móviles basado en un acceso TDMA que utiliza una modulación BPSK con pulso conformador de Nyquist. Se pretende ubicar 10 usuarios simultáneos por radiocanal. La información digitalizada de cada usuario no se protege con ningún tipo de codificación de canal. Suponiendo que las cabeceras de las ráfagas de TDMA ocupan el 30 por ciento de la banda disponible y que el canal móvil está caracterizado por un Power Delay Profile de tipo exponencial con un valor del Delay Spread de 0.5 microsegundos. ¿Cuál de los siguientes rangos se encuentra la máxima velocidad de transmisión neta (bps) permisible de cada usuario para poder utilizar el modelo de banda estrecha de canal? $20 \text{ kbs} \leq R_b \leq 50 \text{ kbs}$

3) Comparando los niveles máximos de potencia de las distintas clases para la estación base y el móvil, se observa que para la misma clase la estación transmite entre 12 y 13 dB más de potencia. Ello es debido a: En el enlace descendente no hay diversidad y si que la hay en el enlace ascendente. La diferencia compensa en el enlace descendente la ganancia por diversidad del ascendente.

6) Un canal de comunicaciones móvil se considera de banda estrecha si El producto del ancho de banda de modulación por Delay Spread del canal es mucho menor que 1.

7) El promediado de medidas de la potencia recibida en los sistemas de comunicaciones móviles

- Ninguna de las anteriores
- NO Es necesario para eliminar los desvanecimientos lentos del canal
- NO No es necesario si se incorpora un ecualizador de canal
- NO Sólo es necesario en el enlace descendente ya que en enlace ascendente la base es robusta a los efectos del canal

8) El efecto de la movilidad de los terminales en un sistema celular Se refleja en un aumento de la tasa de llamadas (llamadas/s) que debe soportar una célula

9) En el sistema GSM ¿Cual es el canal logico que se utiliza para comunica al terminal el valor inicial del TA(Time Advance) a aplicar? AGCH

10) En el sistema GSM ¿Cuál es el canal lógico que se utiliza para actualizar el valor del TA (Time Advance) que debe aplicar el terminal una vez establecido el canal dedicado? SACCH

1) Para transmitir el canal de Paging de GSM se necesitan ocho tramas consecutivas de una multirama M51 de 51 tramas. ¿A que velocidad neta opera dicho canal? 1.56 kbps

3)En el sistema GSM ¿Cuál es el canal lógico que se utiliza para reportar a la red las medidas de potencia a la base de servicio y las vecinas? SACCH

4) Se desea implementar un sistema de comunicaciones móviles basado en un acceso TDMA que utiliza una modulación BPSK con pulso conformador de Nyquist. Se pretende ubicar 10 usuarios simultáneos por radiocanal. La información digitalizada de cada usuario no se protege con ningún tipo de codificación de canal. Suponiendo que las cabeceras de las ráfagas de TDMA ocupan el 30 por ciento de la banda disponible y que el canal móvil está caracterizado por un Power Delay Profile de tipo exponencial con un valor del Delay Spread de 0.5 microsegundos. ¿Cuál de los

siguientes rangos se encuentra la máxima velocidad de transmisión neta (bps) permisible de cada usuario para poder utilizar el modelo de banda estrecha de canal? $20 \text{ kbs} \leq R_b \leq 50 \text{ kbs}$

5) Sea un sistema de comunicaciones móviles que opera en la banda de 2 Ghz. Los móviles se desplazan a una velocidad que oscila entre 3.6 y 50 km/h. Considerando una matriz de entrelazado cuadrada de tamaño 60x60. ¿Cuál es el rango de velocidades de transmisión apropiada si el retardo máximo permisible es 30 segundos? Tenga en cuenta canal de banda estrecha. $240 \text{ kbs} \leq R_b \leq 1650 \text{ kbs}$

6) La propagación multicamino en entornos móviles

- Ninguna de las anteriores
- NO Siempre está presente y siempre produce distorsión
- NO Sólo aparece en entornos urbanos y siempre produce distorsión
- NO Nunca está presente ya que los sistemas incorporan ecualizadores

7) El duplexado TDD frente al FDD:

- Todas las anteriores
- SI Resulta más adecuado para soportar servicios asimétricos
- SI Resulta más apropiado en sistemas que operen con células de radio de cobertura pequeño
- SI No requiere de duplexor en ningún caso

8) En el procedimiento de una llamada originada desde el móvil GSM Primero se accede por el RACH, después se recibe el reconocimiento por el AGCH así como el valor de Time Advance a aplicar y después se continúa la señalización por el SDCCH

9) Un móvil GSM que está a 8 km de su base recibirá un TA de valor: $TA=14$

10) En el sistema GSM, el slot 0 de una portadora se dedica a señalización del sistema. Un motivo por el cual puede ser necesario otro slot para señalización de la célula es: El tamaño del área de localización es demasiado grande.

3. CDMA

En el supuesto de un sistema CDMA con una célula aislada, las secuencias código ortogonales: Se pueden usar en el enlace descendente como secuencias código $c(t)$, multiplicando a la señal de datos $d(t)$ para conformar la señal CDMA $c(t)d(t)$

Las antenas sectoriales de 120 grados en los sistemas CDMA Permitirían aumentar el número de usuarios simultáneos por 3 en un despliegue con una sola célula y en el caso de que los usuarios estén continuamente transmitiendo.

En un sistema DS-CDMA en modo TDD con duración de trama muy inferior al tiempo de coherencia del canal Supuesta la potencia transmitida en el enlace descendente constante y conocida en el receptor, el control de potencia instantáneo para el enlace ascendente se podría hacer sin un canal de señalización en el enlace descendente.

Se pretende satisfacer indistintamente un servicio de videotelefonía a 64 kb/s que requiere 6 dB de E_b/N_0 y un servicio interactivo de 384 kb/s que requiere 3 dB de E_b/N_0 con -103 dBm de potencia de ruido térmico en un sistema CDMA y 5 Mhz de ancho de banda. Puede decirse que: No habrá problemas de cobertura si el terminal de usuario que soporta el servicio interactivo dispone de una potencia máxima unos 8 dB superior al terminal usado para soportar el servicio de videotelefonía del que sabemos que tiene cobertura.

Un usuario está transmitiendo en modo CDMA. Todos los usuarios usan el mismo servicio. El factor de carga de su célula en el enlace descendente: No puede valer cero.

Supongase en un sistema CDMA con control de potencia ideal. La interferencia intercelular que originan los usuarios de una célula A a la célula vecina B:

- Depende de las pérdidas de propagación de los usuarios de la célula A hacia la estación de base B
- Depende de las pérdidas de propagación de los usuarios de la célula A hacia su propia estación base A
- Depende del número de usuarios simultáneos en la célula B

Se sabe que un sistema CDMA con usuarios de datos interactivos presenta un factor de carga igual a 0.5. El ancho de banda total es W y la velocidad de transmisión R. Suponiendo que el incremento de carga de un nuevo usuario es mucho menor que uno, y que el incremento de interferencia permitida es $0.1 > I_{tot}$

Un nuevo usuario es aceptado si su factor de actividad es $v = \frac{1}{22} \frac{W/R}{E_b/N_0}$

Considérese un sistema móvil basado en CDMA en el que se tiene una célula aislada y se aplica un control de potencia ideal. La tasa de error cuando se tienen n usuarios simultáneos transmitiendo continuamente en BPSK con ganancia de procesamiento SF y se puede despreciar el ruido térmico es:

$$P_b = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}(\sqrt{\gamma_0}) \text{ con } \gamma_0 = \frac{SF}{n-1}$$

En un sistema CDMA con una potencia interferente indeseada de -80dBm y una $G_p=20$ dB y una relación E_b/N_0 deseada de 5 dB, se necesita como mínimo una potencia útil a la entrada de -95 dBm.

Sea un sistema CDMA operando en una célula aislada y con un incremento de ruido $\Delta N = I_{total}/P_N$ de 5,5 dB. El incremento de ruido máximo permitido en el sistema es de 5,8 dB. En estas condiciones un nuevo usuario quiere ser admitido en el sistema. El nuevo usuario pretende utilizar dos servicios simultáneamente, uno de voz y otro de datos ¿Bajo que condiciones el usuario puede ser admitido en el sistema? Considere un chip rate de $R_c = 3,84 \text{MChip/s}$ un power delay profile compuesto por tres ramas de niveles relativos 0,1 y -3 dB, una fuente de voz a velocidad de 16 Kb/s con un factor de actividad de 0.5 y una fuente de datos a velocidad 128 kb/s con un factor de actividad de la fuente igual a 0.3. Considere también que en presencia de canal gaussiano sin propagación multicamino la E_b/N_0 necesario es 5 dB para ambos servicios. Se pueden admitir ambos servicios.

Cuando el usuario se desplaza a velocidades elevadas, un sistema basado en CDMA funciona correctamente porque Existen entrelazado y codificación

Un sistema CDMA utiliza diversidad en espacio de orden dos y tiene tres ramas de soft handover. Para hacer el sistema equivalente a una diversidad en espacio de orden 5 la combinación en la diversidad en espacio debe ser MRC

En un sistema CDMA limitado por interferencias al pasar de una antena omnidireccional a antenas sectoriales de 60 grados de apertura en la estación base, el número de usuarios soportados del mismo tipo se multiplica por 6.

La eficiencia de un sistema de acceso CDMA en un entorno de propagación caracterizado por un canal gaussiano y limitado por las interferencias depende de la E_b/N_0

¿De qué parámetro depende principalmente el ancho de banda de la señal transmitida en CDMA? De la duración del chip de la secuencia código.

Un sistema CDMA para aceptar un nuevo usuario no tiene en cuenta las pérdidas de propagación

Un sistema CDMA operando en soft handover recibe una respuesta impulsional de la base 1 con dos ecos con E_b/N_0 de 3 y 6 dB respectivamente y recibe una respuesta impulsional de la base 2 con tres ecos con E_b/N_0 de 3,3 y 6 dB respectivamente. La E_b/N_0 resultante del receptor RAKE es 11.4 dB y diversidad de orden 5.

En un sistema CDMA el control de potencia instantáneo está limitado por la velocidad de señalización.

4. Test examen final 26/06/2007

Sea un sistema de comunicaciones móviles que opera en la banda de 2Ghz y que no incorpora codificación de canal. Los móviles se desplazan a una velocidad que oscila a 3.6 y 50 km/h. Considerando una matriz de entrelazado cuadrada de tamaño 60x60. Considérese un modelo de canal de banda estrecha. Siendo R_b la velocidad de transmisión en bits/s, el entrelazado será útil si: En entrelazado no resulta útil en este caso, porque no incorpora codificación de canal.

La mínima periodicidad posible de los comandos de control de potencia enviados al móvil en el sistema GSM durante una llamada eS: Es de 480 ms

En relación al procedimiento de acceso en GSM La BTS no decide ni asigna canales de comunicación, lo hace la BSC (Base Station Controller)

Se desea implementar un sistema de comunicaciones móviles basado en un acceso TDMA que utiliza una modulación QPSK con pulso conformador de Nyquist. Las tramas están compuestas por 10 slots y cada uno de ellos se organiza en multitramas de 60 tramas. Suponiendo que las cabeceras de las ráfagas TDMA ocupan el 30 por ciento de la banda disponible, que el canal móvil está caracterizado por un PDP tipo exponencial con delay spread de 1 microseg, y que se desea poder utilizar un modelo de banda estrecha de canal, ¿Cuántas tramas de cada multitrama se deberán asignar como mínimo a un canal dedicado de señalización de velocidad neta a 350 b/s que emplea codificación de canal de tasa 1/3? Respuesta siguiente son 3 tramas.

En un sistema DS/CDMA se desea enviar un bloque de 320 bits de información en un periodo de 10 ms. Los bits se codifican mediante un código convolucional de tasa 1/3. Tras la codificación, el número de bits se incrementa en un 25 por ciento con objeto de incluir los bits para la estimación de canal y cabeceras. Cada uno de los bits resultantes de todo el proceso se multiplica por un código de 64 chips, los cuales se modulan BPSK con un pulso conformador con factor de roll-off 0.2 ¿caul es el ancho de banda resultante de la señal transmitida? Serian un ancho de banda de 9.216 Mhz

Comparando los niveles máximos de potencia para la estación base y el móvil en el sistema UMTS -basado en acceso CDMA- se observa que para la misma clase la estación base transmite entre 21 y 22 dB más de potencia. Ello es debido a:

- Ninguna de las anteriores. Las anteriores son:
- NO en el enlace descendente no puede haber diversidad y si que la hay en el enlace ascendente. La diferencia compensa en el enlace descendente la ganancia por diversidad del ascendente.
- NO es logico ya que el movil se alimenta por bateria y la estación base de la red, por lo tanto puede operar a mayor potencia.
- NO En el enlace descendente existe mucha más interferencia intracelular que en el ascendente, con lo que requiere mayor potencia para compensarla.

Considere un sistema celular CDMA desplegado en un entorno urbano con una carretera y en el que, debido a una imperfección en la red, se produce un incremento en el retardo en la ejecución de los procesos de handover. ¿Cual de las siguientes afirmaciones será cierta en relación al enlace ascendente? Empeorará la capacidad del sistema.

El soft handover en un sistema CDMA: Proporciona diversidad frente a los desvanecimientos rápidos y también frente a los desvanecimientos lentos si se efectúa entre sectores de distintos emplazamientos.

4.1. Más información del mismo final

1)Se debe instalar un radioenlace que opera a la frecuencia de 6 GHZ para unir una estación base (BTS) rural con su controladora (BSC). El enlace es completamente llano excepto una colina de 50 metros de altitud máxima situada 2 km de la BSC. Sabiendo que la longitud del enlace es de 45 km. ¿Cual es la altura de los mastiles supuestos iguales que garantiza condiciones de propagacion en espacio libre? Considere $K_{\lambda}|0,6|$ y un radio de la Tierra igual a 6400 km. $75m < h < 90m$

$$h \geq 0,6r_1 + \Delta f + H_{obs} = 0,6\sqrt{\lambda \frac{d_1 d_2}{d}} + \frac{d_1 d_2}{2KR_0} + H_{obs} \quad (4)$$

2) Sea un sistema de comunicaciones móviles que opera en la banda de 2 Ghz y que no incorpora codificación de canal. Los móviles se desplazan a una velocidad que oscila entre 3.6 y 50 km/h. Considerando una matriz de entrelazado cuadrada de tamaño 60x60. ¿Cual es el rango de velocidades de transmisión apropiada si el retardo máximo permisible es 30 segundos? Tenga en

cuenta canal de banda estrecha. Siendo R_b la velocidad de transmisión en bits/s, el entrelazado será útil si: El entrelazado no resulta útil en este caso. La clave está en la afirmación "que no incorpora codificación de canal"

3) Considere el radioenlace BA de la figura, en el que se transmite una potencia $P_T = 50dBm$ con $\lambda = 2cm$, polarización horizontal y siendo la distancia BA igual a 20 km. En el punto C se ubica un transmisor que apunta hacia A, a una distancia de 10 Km, y que transmite una potencia $P_T = 50dBm$ con $\lambda = 2cm$ en polarización horizontal. Todas las antenas son idénticas y presentan una ganancia de 30 dB, un ancho de haz de 10° y una discriminación angular de 40 dB. Para garantizar la calidad se requiere una relación señal a ruido más interferencia γ_0 mínima de 10 dB. Sabiendo que el radioenlace BA trabaja con una (S/N) nominal de 40 dB ¿Cuál es su margen neto? 30 dB

$$CIR = \frac{P_T G_T G_R \left(\frac{\lambda_1}{4\pi d_1}\right)^2 \frac{1}{\Delta F}}{P_T G_T G_R \left(\frac{\lambda_2}{4\pi d_2}\right)^2} = \frac{\left(\frac{\lambda_1}{4\pi d_1}\right)^2 \frac{1}{\Delta f}}{\left(\frac{\lambda_2}{4\pi d_2}\right)^2} \quad (5)$$

$$\Delta f = MN = \frac{\left(\frac{\lambda_1}{4\pi d_1}\right)^2}{CIR \left(\frac{\lambda_2}{4\pi d_2}\right)^2} \quad (6)$$

4) La mínima periodicidad posible de los comandos de control de potencia enviados al móvil en el sistema GSM durante llamada es: 480 ms

5) ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta en relación al procedimiento de acceso en GSM? Ninguna de las anteriores. La cuestión es que la BTS no decide ni asigna un canal, que lo hace la BSC.

6) Se desea implementar un sistema de comunicaciones móviles basado en un acceso TDMA que utiliza una modulación QPSK con pulso conformador de Nyquist. Las tramas están compuestas por 10 slots y cada uno de ellos se organiza en multitramas de 60 tramas. Suponiendo que las cabeceras de las ráfagas TDMA ocupan un 30 por ciento de la banda disponible, que el canal móvil está caracterizado por una PDP de tipo exponencial con delay spread de 1 microsegundo, y que se desea poder utilizar un modelo de banda estrecha del canal ¿Cuántas tramas de cada multitrama se deberán asignar como mínimo a un canal dedicado de señalización de velocidad neta 350 b/s que emplea codificación de canal con tasa $r=1/3$? 3 tramas

$$D_s = 1\mu s \implies B_c = \frac{1}{2\pi D_s} = 159kHz \quad (7)$$

De esa banda nos comemos el 30 por ciento con cabeceras $B_w = 122,42$ kHz

$$QPSK \implies R_b = 2B_w = 244,85Kbps \quad (8)$$

Dividido entre los 10 slots: $R_b = 24.485$ Kbps

Por otro lado tenemos $350 \text{ bps} \cdot 3 = 1050 \text{ bps}$ de velocidad bruta necesaria por slot

$$1050 = R_b \frac{n}{60} \implies n = 2,57 \implies 3 \text{ tramas}. \quad (9)$$

7) Considere un sistema CDMA con banda de transmisión constante en el que se ofrece un servicio de datos con velocidad de transmisión variable La reducción de la velocidad de transmisión se consigue incrementando la ganancia de procesamiento a base de incrementar el tiempo de bit.

8) En un sistema DS/CDMA se desea enviar un bloque de 320 bits de información en un período de 10 ms. Los bits se codifican mediante un código convolucional de tasa 1/3. Tras la codificación, el número de bits se incrementa en un 25 por ciento con objeto de incluir los bits para la estimación de canal y las cabeceras. Cada uno de los bits resultantes de todo el proceso se multiplica por un código de 64 chips, los cuales se modulan en BPSK con un pulso conformador con factor de roll-off 0.2. ¿Cuál es el ancho de banda resultante de la señal transmitida? 9.216 Mhz

$$320 \text{ bits} \cdot 10 \text{ ms} \implies R_b = 32Kbps \quad (10)$$

$$\text{cod}\frac{1}{3} \implies R_b = 96\text{KHz} \quad (11)$$

$$+25\text{porciento} \implies R_b = 120\text{KHz} \quad (12)$$

$$\text{Tasa de chip 64} \implies R_b = 7,68\text{MHz} \quad (13)$$

$$\text{BPSK} \implies R_b = B_w \quad (14)$$

$$\text{roll-off } 0,2 \implies B'_w = B_w 0,2 + B_w = B_w 1,2 = 9,216\text{MHz} \quad (15)$$

9) Considere un sistema celular CDMA desplegado en un entorno urbano con una carretera y en el que, debido a una imperfección en la red, se produce un incremento en el retardo en la ejecución de los procesos de handover. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones será cierta en relación al enlace ascendente? Empeorará la capacidad del sistema.

10) ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta en relación al enlace ascendente de un sistema celular CDMA? Ninguna de las anteriores

11) Comparando los niveles máximos de potencia para la estación base y el móvil en el sistema UMTS -basado en acceso CDMA- se observa que para la misma clase la estación base transmite entre 21 y 22 dB más de potencia. Eso es debido a: Ninguna de las anteriores. Es igual a una clásica que está en GSM por otras páginas de este resumen

12) El soft handover en un sistema CDMA: Proporciona diversidad frente a los desvanecimientos rápidos y también frente a los desvanecimientos lentos si se efectúa entre sectores de distintos emplazamientos.