

Problemas Propostos do capítulo 17

(Resolva 4 das 7 questões propostas)

- 1) Em sistemas de telefonia móvel celular a interferência co-canal é um dos fatores limitantes do sistema. Os rádio-transceptores devem ser criteriosamente projetados para tolerar esta interferência, proveniente de células distantes, que usam o mesmo conjunto de frequências (reuso). O resultado aproximado $C/I \geq 18$ dB, foi determinado sob condições de propagação encontráveis, tipicamente, em zonas urbanas. Como se altera este resultado para uma propagação em espaço livre, com as demais condições mantidas fixas?
- 2) Consideremos a possibilidade de divisão dos canais disponíveis para comunicação em telefonia móvel, não em grupos de 7 frequências mas sim 19, ainda dentro de uma divisão celular hexagonal. Considerando-se uma banda alocada de 15 MHz para cada sentido de comunicação; uma largura de banda de canal de 30 kHz e três canais reservadas para controle em cada sentido de comunicação, pergunta-se:
 - a) Como se comparam as duas soluções em termos de densidade de assinantes por unidade de área, com as demais condições mantidas idênticas?
 - b) Idem para as potências de transmissão necessárias.
 - c) Com o reuso das frequências a que níveis chegam no centro da próxima célula os sinais de uma célula que utilizam as mesmas frequências, nas duas soluções e considerando-se o pior caso?
 - d) Como se comparam as duas soluções, do ponto de vista de complexidade dos equipamentos fixos e móveis?
- 3) Qual seria o nível de interferência co-canal em um sistema de telefonia móvel celular, se o padrão de reuso de frequências fosse 1:3 e não 1:7 (como é em sistemas analógicos convencionais)? A capacidade do sistema (número de usuários/km²) varia com apenas esta alteração? e o mecanismo de *hand-off*?
- 4) Considere o sistema CDMA de telefonia móvel celular digital definido na norma IS-95. Os vários códigos utilizados para se efetuar o espalhamento espectral são combinados e definem uma sequência equivalente, para cada usuário do sistema, de que período?
- 5) A diminuição do raio das células aumenta a capacidade dos sistemas de telefonia móvel celular. Ao diminuir-se este raio por um fator K, qual é o aumento de capacidade do sistema? De quanto deve-se diminuir, correspondentemente, as potências irradiadas na célula?
- 6) Um sistema móvel de comunicação digital utiliza a banda de 810-826 MHz no sentido direto e a de 940-956 MHz no sentido reverso. Assume-se que 90% da banda disponível é dedicada ao tráfego de voz e que seja necessário, ao menos, suportar 1.150 chamadas simultâneas, utilizando a técnica FDMA (*Frequency Division Multiple Access*). O sistema de modulação adotado tem uma eficiência espectral de 1,68 bits/s/Hz. Assumindo-se que, dadas as características do canal, seja necessário uma codificação do tipo convolucional com $r=1/2$, qual o limite superior da taxa de transmissão que o codificador vocal usado no sistema deve prover?
- 7) Seja um sistema CDMA com banda de $W=2,5$ MHz, taxa de informação $R=14,4$ kbits/s e uma relação E_b/N_0 mínima aceitável de 10 dB. Determine o número máximo de usuários que pode ser suportado por esse sistema numa célula isolada usando antenas omnidirecionais na ERB e sem detecção de atividade vocal. Repita o problema para antenas setorizadas em 120° na ERB e um fator de atividade vocal de $3/8$. Assuma que o sistema é limitado por interferência.