جامعة مصراتة- كلية الهندسة- قسم الهندسة الكهربائية والإلكترونية

الامتحان النهائي لمقرر الاتصالات اللاسلكية لفصل الربيع 2014

أجب عن جميع الأسئلة الآتية **زمن الامتحان: ثلاث ساعات**

يسمح باستعمال الحاسبات فقط

س1.(6 د) اتصال لاسلكي يتطلب أن لا تزيد احتمالية تناقص القدرة المستقبلة خلال القناة عن -90dBm عن 0.01، إذا كان هذا الاتصال يجري خلال قناة رأيليه، ما هو متوسط قدرة الإشارة المطلوب لتحقيق ذلك؟

س2.(12 د) مشفر فراغي-زمني-كتلي (STBC) موصوف بمصفوفة التوليد التالية:

$$G_3 = \begin{bmatrix} x_1 & x_2 & x_3 \\ -x_2 & x_1 & -x_4 \\ -x_3 & x_4 & x_1 \\ -x_4 & -x_3 & x_2 \\ x_1^* & x_2^* & x_3^* \\ -x_2^* & x_1^* & -x_4^* \\ -x_3^* & x_4^* & x_1^* \\ -x_4^* & -x_3^* & x_2^* \end{bmatrix}$$

على فرض وجود هوائيين للاستقبال وإهمال تأثير القناة والضوضاء، ما هي الإشارة المستقبلة عند كل هوائي إذا كان دخل المشفر كالآتي:

$$X(t)= \{1+j, -1+j, 1-j, -1-j\}$$

س3.(12 د) الجدول التالي يبين قياسات تجريبية لفقد المسار مع المسافة، على فرض أن k=-29.4dB.

D [m]	Pr/Pt [dB]
5	-60
25	-80
65	-105
110	-115
400	-135
1000	-150

1. أوجد متغيرات نموذج فقد المسار المركب مع التظليل الذي يناسب هذه القياسات $\gamma = ?, \sigma_{dB} = ?$.
2. باستعمال النموذج المتحصل عليه أوجد فقد المسار عند مسافة 2km.

س4.(6 د) منظومة اتصال لاسلكية تستعمل تظمين رقمي ثنائي بمعدل 50kbps خلال قناة رأيليه، يكون معدل الخطاء في هذه المنظومة مقبول إذا كانت قدرة الإشارة المستقبلة أعلى من أو تساوي نصف متوسط القدرة المستقبلة، على فرض أن الخطاء يحدث كلما قابل أي بت خبو وأن إزاحة دوبلر المتولدة 20Hz، ما هو متوسط عدد البتات الخاطئة؟

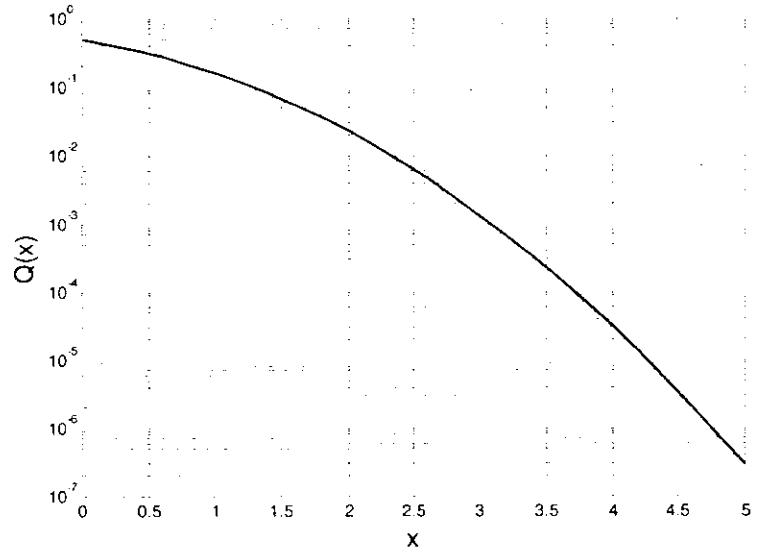
س5.(12 د) قناة اتصال لاسلكية عرض نطاقها 20MHz وقدرة الإشارة إلى الضوضاء المستقبلة خلالها تأخذ القيم التالية، $\gamma_1 = 20dB, \gamma_2 = 15dB, \gamma_3 = 10dB, \gamma_4 = 5dB, \gamma_5 = 0dB, \gamma_6 = -5dB$ وفق الاحتمالات التالية $p_1 = p_6 = 0.1, p_2 = p_4 = 0.15, p_3 = p_5 = 0.25$، على فرض توفر معلومات القناة عند المستقبل فقط:

1. أوجد سعة شانون لهذه القناة.
2. ارسم مخطط السعة مع احتمالية الانقطاع.
3. أوجد أقصى معدل إرسال يمكن استقباله بشكل صحيح.

س6.(6 د) منظومة هاتف خلوي لها نموذج فقد مسار وتظليل بالإعدادات الآتية، $\gamma = 6$ و $\sigma_{\mathrm{dB}} = 8$. إذا كانت قدرة الإشارة المستلمة عند حدود الخلية تساوي القدرة المطلوبة لعدم الانقطاع أوجد مساحة تغطية هذه الخلية.

س7.(6 د) جهاز لاسلكي يستعمل ثلاثة هوائيات للاستقبال، إذا كان متوسط نسبة الإشارة إلى الضوضاء في الفروع الثلاثة كالآتي: $\bar{\gamma}_1 = 10dB, \bar{\gamma}_2 = 15dB, \bar{\gamma}_3 = 20dB$، أوجد:

1. احتمالية أن تتناقص نسبة الإشارة إلى الضوضاء عند جهاز الاستقبال عن 5dB إذا كان جهاز الاستقبال يستعمل التجميع الاختياري.
2. احتمالية أن تتناقص نسبة الإشارة إلى الضوضاء عند جهاز الاستقبال عن 5dB إذا كان جهاز الاستقبال يستعمل التجميع بأقصى نسبة.



بالتوفيق للجميع د. أعبودة