كلية الهندسة - جامعة مصراتة

القسم: الهندسة الكهربائية والإلكترونية ربيع 2016 تاريخ الامتحان: 2016/05/26

الامتحان النهائي لمقرر: الاتصالات اللاسلكية الزمن: ثلاث ساعات

أستاذ المقرر: د.عمر علي أبوعلة، اسم الطالب:..... رقم الجلوس: (.....)

أجب عن **جميع** الأسئلة التالية مبيناً بالتفصيل كل خطوات الحل. ****ملاحظة****: يسمح للطلبة بإدخال ورقة قوانين حجم (A4) من الجهتين.

السؤال الأول: (درجتان لكل فقرة)

أ. بين باختصار ماذا سيحدث عند زيادة الحركية في نظام الاتصالات اللاسلكية؟ بين العلاقات في خطوات واضحة.

ب. ما المسبب الرئيسي في جعل قناة الاتصال اللاسلكية ذات خبو مستوٍ أو خبو انتقائي؟ بين الإجابة في علاقات محددة.

ج. لماذا لا يُلجأ في العادة لزيادة زمن الترميز لحل مشكلة التداخل بين الرموز؟

د. أذكر مشكلتين تواجهان مهندسي نظم الاتصالات اللاسلكية عند محاولة زيادة سعة النظام من خلال توفير معلومات القناة في طرف الاستقبال (CSIT)؟

ه. أذكر الميزة الأساسية لكل من أجيال الاتصالات الخليوية الأربعة.

و. أذكر ثلاثاً من المميزات للأجيال القادمة من الاتصالات الخليوية.

ز. ما السبب في تضاعف معدل نقل البيانات في شبكات الاتصالات المحلية اللاسلكية (802.11n) مقارنة بسابقاتها من الشبكات المحلية اللاسلكية؟

ح. ما هي العوامل المؤثرة في خصائص الخبو قصير المدى لقناة الاتصال اللاسلكية؟

ط. إذا أردنا زيادة سعة نظام اتصالات خلوي ماذا يتوجب علينا عمله بحجم الخلايا؟ وهل هناك أي عيوب لهذا الإجراء؟

ي. بيّن باختصار ما هي حزمة الترابط لقناة الاتصالات اللاسلكية؟ ثم بين ماذا سيحدث إذا كان عرض الحزمة الترددية للإشارة المرسلة أكبر من عرض حزمة الترابط لقناة الاتصال؟ وكيف يمكن إصلاح المشاكل التي قد تحدث بسبب ذلك؟

السؤال الثاني: (درجتان ونصف لكل فقرة)

هوائيان متماثلان مفصولان عن بعضهما بمسافة 18 كم وموجهان كل منهما باتجاه الآخر بشكل مثالي، وكان ارتفاع أحدهما 8 أمتار عن الأرض، بينما كان ارتفاع الآخر 6 أمتار، فإن لم يكن بين الهوائيين أي موانع أو عوائق وكان كسب الهوائي المستخدم للإرسال 16.6 ديسيبل والمساحة الفعّالة لهوائي الاستقبال 16.6 متراً مربعاً، وقيست الموصلية للأرض بين المرسل والمستقبل فوجدت تساوي $\delta=1.2\times10^{-4}S/m$، فاحسب كلاً من:

أ- الطول الموجي للتردد المستخدم في هذا النظام؟

ب- كم سيكون الفقد عند إرسال الإشارة من أحد الهوائيين إلى الآخر في هذا النظام؟

السؤال الثالث: (خمس درجات)

نظام اتصالات خليوي به 500 قناة صوتية مزدوجة، قسمت المنطقة الجغرافية التي يغطيها إلى 150 خلية، وكانت نسبة الإشارة إلى التداخل المطلوبة (SIR = 18 dB)، باعتبار أن أس فقد المسار يساوي (3، 4 و5)، أوجد التالي في كل حالة من الحالات الثلاث:

1- حجم العنقود الخلوي؟

2- عدد العناقيد الخليوية في المنطقة الجغرافية بالكامل؟

3- العدد الأقصى للمستخدمين الذين يمكن خدمتهم في هذا النظام عند أي لحظة؟

4- ثم ناقش تأثير تغير أس فقد المسار على إعادة استخدام التردد وكذلك القدرة المرسلة؟

السؤال الرابع: (خمس درجات)

قناة اتصالات لاسلكية لها أربع أصداء تابعة لنبضة أساسية مستقبلة عبر خط الرؤية بقدرة 1mW، بحيث كانت الأصداء تصل بعدها بـ (0.1، 0.2، 0.4 و 0.8) ميكروثانية وكانت قدرة كل صدى تعادل فقط ربع قدرة سابقه، فإذا كان حد العتبة لإهمال الإشارات الضعيفة هو 13dB-، فاحسب:

1- كم هو متوسط التأخير الزمني الذي تسببه هذه القناة؟
2- كم سيكون توسع التأخير الزمني لهذه القناة؟

السؤال الخامس: (خمس درجات)

1. ما الفرق بين كسب القدرة وكسب المزج؟ وكيف يمكن الحصول على كل منهما؟
2. إذا كانت سعة النظام متعدد المداخل والمخارج في حالة تقسيم القدرة بالتساوي على هوائيات الإرسال تعطى بالعلاقة أدناه، بين متى يمكن أن تكون هذه السعة أقصى ما يمكن بفرض ثبوت قدرة الإرسال و k؟

$$C \approx \sum_{i=1}^{k} \log\left(1+\frac{P\lambda_i^2}{kN_0}\right) \approx k\log \mathrm{SNR} + \sum_{i=1}^{k} \log\left(\frac{\lambda_i^2}{k}\right)$$

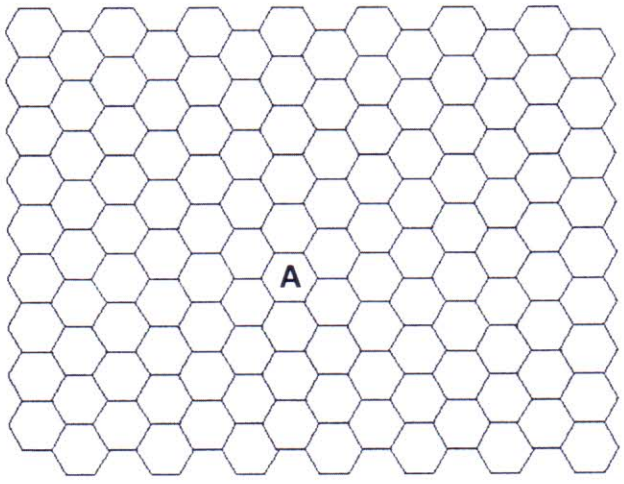
3. بين بالرسم العلاقة بين كسب التعدد وكسب المزج للقناة متعددة المداخل والمخارج التالية: (MIMO: 4x5).

السؤال السادس: (درجتان ونصف لكل فقرة)

أ. أذكر أهم العوامل المؤثرة في سعة شانون لقناة الاتصال اللاسلكية، وهل يمكن أن تتجاوز سعة القناة ذات الخبو سعة القناة ذات الضوضاء الجاوسية أم لا؟
ب. آخذاً في الاعتبار نسبة الإشارة إلى الضوضاء في نظام الاتصالات اللاسلكية، بين متى يمكن أن تستغل معرفة معلومات القناة عند طرف الإرسال في تحسين سعة القناة؟

السؤال السابع: (خمس درجات)

بافتراض أن حجم العنقود الخليوي N = 13 و i=3, j=1 بين على الرسم المقابل كل الخلايا مشتركة القناة مع الخلية A.



انتهت الأسئلة، مع تمنياتي للجميع بالتوفيق