فصل الربيع 2015/2014 كلية الهندسة – جامعة مصراته القسم / الهندسة الكهربائية

الامتحان النهائي لمقرر / نظرية اتصالات (2) الزمن: 3 ساعات

التاريخ الامتحان : 2015/7/25 أستاذ المقرر: الحسين سالم سعد

اسم الطالب : رقم الطالب :

السؤال الأول: (10 درجات)

أ)- ضع علامة صح أمام العبارات الصحيحة وعلامة خطأ أمام العبارات الخاطئة مع تصحيح الخاطئة منها:

1. تحتاج أنظمة التضمين الرقمية غير المتزامنة قدرة أقل مما تحتاجها أنظمة التضمين الرقمية المتزامنة.
2. عندما تكون عرض الحزمة المتوفرة للإرسال صغيرة يتم استخدام نظام الإبراق بزحزحة التردد (FSK).
3. شفرات عدم الرجوع للصفر(NRZ) لا تحتوي على مركبة الجهد المستمر (dc).
4. أنظمة التضمين الرقمي المتزامنة تحتاج قدرة أقل مما تحتاجه الأنظمة غير المتزامنة لانجاز نفس احتمالية الخطأ في الرموز.

ب)- لمـــــاذا:

1. كلما زادت عدد مستويات الإبراق زادت احتمالية الخطأ في الرموز وقل عرض النطاق الترددي المطلوب لنفس سرعة الإرسال.
2. يتم استخدام مرشح الموائمة عند مدخل جهاز الاستقبال.
3. تتميز انظمة تضمين دلتا بصغر عرض النطاق الترددي .
4. تزداد ضوضاء التكمية بتقليل عدد مستويات التكمية .
5. نظام الإبراق بزحزحة الاتساع (ASK) حساس للضوضاء أكثر من نظام الإبراق بزحزحة التردد (FSK).
6. يتم استخدام تقنية تعدد المستويات في أنظمة التضمين الرقمي ولماذا يتم المزج بين نوعين مثلا QAM.

السؤال الثاني: (14 درجة)

وضح باختصار :

1. وضح الفرق بين كلا من الكاشف المتزامن(synchronous detection) ، والكاشف الغلافي(envelope detection) ، الكاشف المتزامن (coherent detection) والكاشف غير المتزامن (non-coherent detection).
2. هل يمكن جعل PSK كاشف غير متزامن (non-coherent detection) ثم وضح المعنى من DPSK
3. قم بتوليد اشارة الابراق بزحزحة الطور التفاضلي (DPSK) وذلك للاشارة الثنائية [10010011].
4- سرعة الإرسال بـ البتات لكل ثانية (bps) والباود (Baud).
5- شفرات الرجوع للصفر (RZ) وشفرات عدم الرجوع للصفر (NRZ).

السؤال الثالث: (12 درجات)

1- لسلسلة البيانات التالية (1100100010) فإذا تم تضمين هذه البيانات باستخدام نظام الإبراق بزحزحة الطور الرباعي (QPSK) 1)- ارسم أبراج الإشارة 2)- ارسم الشكل الموجي لهذه السلسلة.

2- أوجد شفرة مانشستير التفاضلية (differential Manchester) وذلك للبيانات التالية .(110010101)

3. اشارة PCM

$$m(t) = [A + A\cos w_1 t)]\cos(w_2 t) \quad , w_1 \neq w_2$$

دخلت هذه الاشارة على مكمي منتظم له 2^n من المستويات وبافتراض ان مدى المكمي مناسب لاشارة الدخل . اوجد الاتي:

- قدرة الاشارة - قدرة ضوضاء التكمية - نسبة الاشارة الى ضوضاء التكمية عند خرج المكمي
- احسب اقل قيمة لعدد من المستويات لتكون نسبة الاشارة الى الضوضاء على الاقل 60 ديسبل عند خرج المكمي .
- ما الذي يمكن عمله لزيادة SNR في الفرع أعلاه .

السؤال الرابع: (10 درجات)

أختر الإجابـــة الصحيحـــة من بين الأقـــــواس:

1. أقصى اتساع لإشارة جيبية لها التردد 1كيلوهرتز تم إدخالها على مضمن دلتا لمنع مشكلة ميل الحمل الزائد والتي تم أخذ عينات منها بمعدل يساوي 10 أضعاف معدل نايكوست وأن $\Delta = 0.117V$ هو .....(1 , 0.5 , 0.372) . ثم أحسب أقصى قدرة يمكن إرسالها.

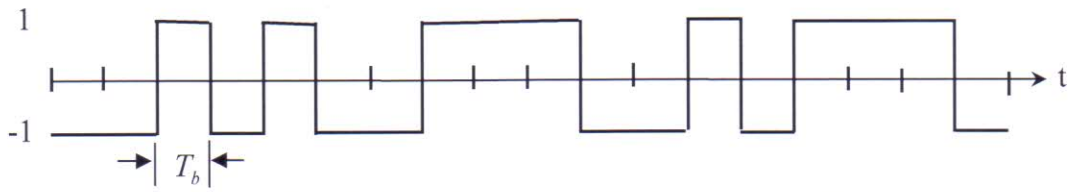
2. أقل ذاكرة مطلوبة لتخزين لمدة 10 دقائق لإشارة صوتية تم أخذ عينات منها وتكميتها . أفترض أن $f_s = 8kHz$, $\frac{S}{N_q} = 34.8dB$ هي ..... (24Mbits , 20Mbits , 12Mbits)

3. مصدر يقوم بإنتاج بيانات ثنائية له $r_b = 500kbps$ يراد تضمينها باستخدام نظام تعدد المستويات $M-ary\ signaling$ له $P_\varepsilon \le 10^{-4}$ يمر بضوضاء نوع جاوس لها كثافة طيف قدرة $N_O = 10^{-17} W/Hz$. وأن $B = 80kHz$. فان أقل قيمة مسموح بها للمستويات M وأقل قيمة مناظرة للقدرة المستلمة S_R لتعطي احتمالية الخطأ المذكورة ، بافتراض الشفرة الرمادية. هي ..... ($M_{\min} = 8$ $S_R \ge 670pW$, $M_{\min} = 16$ $S_R \ge 670pW$, $M_{\min} = 8$ $S_R \ge 600pW$)

4. أفترض 10000بت تم إرسالها على قناة ضوضائية لها احتمالية الخطأ لكل بت له احتمالية الخطأ لكل بت $p = 0.01$. فان مدى الأخطاء هو ..... (60 ⟶ 110, 80 ⟶ 100, 80 ⟶ 120)

السؤال الخامس: (14 درجه)

1. الشكل المجاور يوضح إشارة تضمين نبضي مشفر (PCM) له اتساعات ثنائية القطبية (حيث 1 تناظر المنطق "1" و 1- تناظر المنطق "0"). إذا كان المكمى منتظم وله 8 مستويات وهي(7.....,2,1,0) تناظر القيم العشرية للشفرة الثنائية (المستوى 0 يناظر الشفرة 000 والمستوى 1 يناظر الشفرة 001 وهكذا).



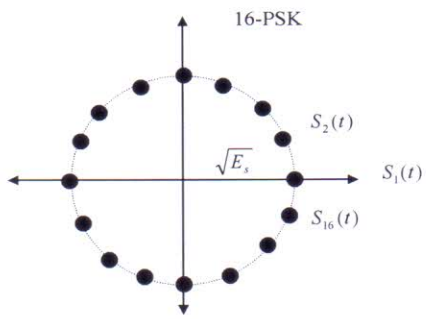
أ- أوجد الشفرة الثنائية للإشارة وارسم المستويات الخارجة من المكمى للإشارة الموضحة.

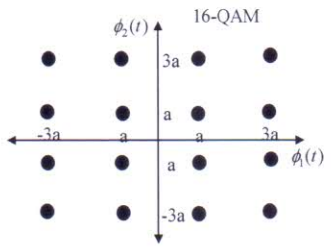
ب- نسبة الإشارة إلى ضوضاء التكمية.

ت- إذا تم تجميع 6 إشارات تضمين نبضي مشفر بنظام المزج بتقسيم الزمن (TDM-PCM)، بحيث كل عينة تم تمثيلها بـ 7بت. أوجد أقصى قيمة لزمن البت (T_b) إذا كانت عرض الحزمة لكل إشارة 4 كيلو هيرتز.

-2

أ- الشكل التالي يوضح نظام 16-M-ary QAM ونظام 16-PSK. أي من النظامين يستهلك قدرة أقل. أثبت ذلك. مع العلم بأن متوسط طاقة الرمز لنظام 16-QAM هي: $E_s = 10a^2$.





انتهـــت الأسئلـــة مـــع تمنياتـــي للجميـــع بالنجـــاح

بعض القوانين المسموح بها

y	2.9	3.1	3.16	3.70	3.9	4.27	4.78	5.2
Q(y)	0.00187	10^{-3}	$0.4*10^{-3}$	10^{-4}	$0.5*10^{-4}$	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}

$$G_{XX}(f) = \int_{-\infty}^{\infty} R_{XX}(\tau) e^{-jw\tau} d\tau \qquad G(f)_{o/p} = |H(f)|^2 \; G(f)_{i/p} \qquad P = \int_{-\infty}^{\infty} G(f) \; df$$

$$R_N(\tau) = \int_{-\infty}^{\infty} G_N(f) \; e^{jw\tau} df \;, \quad \frac{SNR_O}{SNR_i} = 3\beta^2 \;, \quad I = \frac{(B/f_o)^3}{3[(\frac{B}{f_o}) - \tan^{-1}(\frac{B}{f_o})]} \;, \quad f_o = \frac{1}{2\pi RC}$$

$$r = nf_s \;, \quad f_s = \frac{1}{T_s} \;, \quad SNR = 4.8 + 6n \;, \quad S = \frac{A^2}{2} \;, \; where \;\; S \;\; is \;\; the \;\; power$$

لنظام FSK المتزامن :

$$E = \frac{A^2 T_b}{2} \;, \quad P_\varepsilon = Q(\sqrt{\frac{2E}{N_O}})$$

لنظام FSK غير المتزامن :

$$P_\varepsilon = \frac{1}{2} e^{\frac{-A^2 T_b}{8N_o}}$$

لنظام PSK المتزامن :

$$E = \frac{A^2 T_b}{2} \;, \quad P_\varepsilon = Q(\sqrt{\frac{A^2 T_b}{N_O}})$$

لنظام QPSK :

$$P_\varepsilon = 2Q(\sqrt{\frac{A^2 T_s}{2N_O}}) \;, \qquad T_b = \frac{1}{r_b} \;, \quad r_b = Lr_s \;, \quad P_\varepsilon = L \; P_{be}$$