جامعـــة مصراتـه
كليـــة الهندســـــــــــة **(نظرية اتصالات (2))** **الزمـــن: 75 دقيقة**
قسم الهندسة الكهربائية والالكترونية **تاريخ الامتحان : 2015/1/6**

أجب عن الأتي:

1. إذا تم استخدام نظام التضمين الإبراق بزحزحة الطور الثنائي (BPSK) لإرسال بيانات بمعدل إرسال 1.75 ميجا بت لكل ثانية. احسب أقل قدرة إرسال لتعطى احتمالية خطأ في البت مقدارها $P_{\text{£}} = 10^{-7}$. بافتراض $N_o = 1.26\times10^{-6}$ وات لكل هيرتز. إذا تم استخدام نظام التضمين الإبراق بزحزحة الطور الرباعي (QPSK) ولنفس معدل الإرسال للبت أعلاه. احسب أقل قدرة إرسال لنفس احتمالية الخطأ في البت في الفقرة (1).
2. مصدر ثنائي ينتج شفرة ثنائية نوع (NRZ) بمعدل 1ميجا بت لكل ثانية . تم تضمينها باستخدام نظام 4-ary PSK له تردد الحاملة 100ميجا بت لكل ثانية والموجات المرسلة هي:
$s_i(t) = 4\cos(2\pi f_c t + \frac{i\pi}{2})$, $i = 0,1,2,3$ قم برسم هذه الإشارات كمتجهات في المستوي, وما هي الأطوار المرسلة. وأوجد الطاقة لكل رمز. ومعدل إرسال الرموز وعرض النطاق الترددي المطلوب للقناة.
3. افترض نظام M-ary QAM مع K=1, M=16 , تم استبداله با ستخدام نظام DPSK . وبافتراض تقريبا أن قيمة احتمالية الخطأ في البت للنظامين يتم السيطرة عليها من خلال ما بداخل دالة Q() . فما هي الزيادة في الطاقة المحتاجة لنظام DPSK ليعطي نفس احتمالية الخطأ في البت لنظام 16-ary QAM.
4. بيانات ثنائية يراد ارسالها بسرعة $r_b = 800kbps$ على قناة لها $B_T = 250KHz$. اذا اريد الاقتصاد في القدرة أي من نظامي التضمين 16-ary QAM أو 16-ary PSK يمكن استخدامه ليعطى كلا منهما أحتمالية الخطأ أقل من أو تساوي 10^{-6}.

أنتهت الاسئلة

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

$$R_N(\tau) = \int_{-\infty}^{\infty} G_N(f)\, e^{j\omega\tau}\,df \;, \quad , \quad S = \frac{A^2}{2} \;, \; where\;\; S\;\; is\;\; the\;\; power$$

النظام	FSKغير المتزامن	FSK المتزامن	BPSK	DPSK
احتمالية الخطأ في الرمز	$E = \frac{A^2T_b}{2}$, $P_{\text{£}} = Q(\sqrt{\frac{2E}{N_O}})$	$P_{\text{£}} = \frac{1}{2}e^{\frac{-A^2T_b}{8N_o}}$	$E = \frac{A^2T_b}{2}$, $P_{\text{£}} = Q(\sqrt{\frac{A^2T_b}{N_O}})$	$P_e \approx Q(\sqrt{\frac{4E}{N_0}\sin^2(\frac{\pi}{32})})$

النظام	QPSK	QAM
احتمالية الخطأ في الرمز	$P_{\text{£}} = \frac{2}{K}Q(\sqrt{\frac{E_s}{N_O}\sin^2(\frac{\pi}{M})})$, $M \ge 4$, $K = round(\frac{r_b}{B_T})$ $T_b = \frac{1}{r_b}$, $r_b = L\,r_s$, $P_{\text{£}} = L\;P_{be}$	$P_e \approx \frac{4}{K}(1-\frac{1}{L})Q(\sqrt{\frac{3K}{M-1}\frac{E}{N_0}})$, $L = \sqrt{M}$, $K = round(\frac{r_b}{B_T})$

Table 1: Values of $Q(x)$ for $0 \leq x \leq 9$

x	$Q(x)$	x	$Q(x)$	x	$Q(x)$	x	$Q(x)$
0.00	0.5	2.30	0.010724	4.55	2.6823×10^{-6}	6.80	5.231×10^{-12}
0.05	0.48006	2.35	0.0093867	4.60	2.1125×10^{-6}	6.85	3.6925×10^{-12}
0.10	0.46017	2.40	0.0081975	4.65	1.6597×10^{-6}	6.90	2.6001×10^{-12}
0.15	0.44038	2.45	0.0071428	4.70	1.3008×10^{-6}	6.95	1.8264×10^{-12}
0.20	0.42074	2.50	0.0062097	4.75	1.0171×10^{-6}	7.00	1.2798×10^{-12}
0.25	0.40129	2.55	0.0053861	4.80	7.9333×10^{-7}	7.05	8.9459×10^{-13}
0.30	0.38209	2.60	0.0046612	4.85	6.1731×10^{-7}	7.10	6.2378×10^{-13}
0.35	0.36317	2.65	0.0040246	4.90	4.7918×10^{-7}	7.15	4.3389×10^{-13}
0.40	0.34458	2.70	0.003467	4.95	3.7107×10^{-7}	7.20	3.0106×10^{-13}
0.45	0.32636	2.75	0.0029798	5.00	2.8665×10^{-7}	7.25	2.0839×10^{-13}
0.50	0.30854	2.80	0.0025551	5.05	2.2091×10^{-7}	7.30	1.4388×10^{-13}
0.55	0.29116	2.85	0.002186	5.10	1.6983×10^{-7}	7.35	9.9103×10^{-14}
0.60	0.27425	2.90	0.0018658	5.15	1.3024×10^{-7}	7.40	6.8092×10^{-14}
0.65	0.25785	2.95	0.0015889	5.20	9.9644×10^{-8}	7.45	4.667×10^{-14}
0.70	0.24196	3.00	0.0013499	5.25	7.605×10^{-8}	7.50	3.1909×10^{-14}
0.75	0.22663	3.05	0.0011442	5.30	5.7901×10^{-8}	7.55	2.1763×10^{-14}
0.80	0.21186	3.10	0.0009676	5.35	4.3977×10^{-8}	7.60	1.4807×10^{-14}
0.85	0.19766	3.15	0.00081635	5.40	3.332×10^{-8}	7.65	1.0049×10^{-14}
0.90	0.18406	3.20	0.00068714	5.45	2.5185×10^{-8}	7.70	6.8033×10^{-15}
0.95	0.17106	3.25	0.00057703	5.50	1.899×10^{-8}	7.75	4.5946×10^{-15}
1.00	0.15866	3.30	0.00048342	5.55	1.4283×10^{-8}	7.80	3.0954×10^{-15}
1.05	0.14686	3.35	0.00040406	5.60	1.0718×10^{-8}	7.85	2.0802×10^{-15}
1.10	0.13567	3.40	0.00033693	5.65	8.0224×10^{-9}	7.90	1.3945×10^{-15}
1.15	0.12507	3.45	0.00028029	5.70	5.9904×10^{-9}	7.95	9.3256×10^{-16}
1.20	0.11507	3.50	0.00023263	5.75	4.4622×10^{-9}	8.00	6.221×10^{-16}
1.25	0.10565	3.55	0.00019262	5.80	3.3157×10^{-9}	8.05	4.1397×10^{-16}
1.30	0.0968	3.60	0.00015911	5.85	2.4579×10^{-9}	8.10	2.748×10^{-16}
1.35	0.088508	3.65	0.00013112	5.90	1.8175×10^{-9}	8.15	1.8196×10^{-16}
1.40	0.080757	3.70	0.0001078	5.95	1.3407×10^{-9}	8.20	1.2019×10^{-16}
1.45	0.073529	3.75	8.8417×10^{-5}	6.00	9.8659×10^{-10}	8.25	7.9197×10^{-17}
1.50	0.066807	3.80	7.2348×10^{-5}	6.05	7.2423×10^{-10}	8.30	5.2056×10^{-17}
1.55	0.060571	3.85	5.9059×10^{-5}	6.10	5.3034×10^{-10}	8.35	3.4131×10^{-17}
1.60	0.054799	3.90	4.8096×10^{-5}	6.15	3.8741×10^{-10}	8.40	2.2324×10^{-17}
1.65	0.049471	3.95	3.9076×10^{-5}	6.20	2.8232×10^{-10}	8.45	1.4565×10^{-17}
1.70	0.044565	4.00	3.1671×10^{-5}	6.25	2.0523×10^{-10}	8.50	9.4795×10^{-18}
1.75	0.040059	4.05	2.5609×10^{-5}	6.30	1.4882×10^{-10}	8.55	6.1544×10^{-18}
1.80	0.03593	4.10	2.0658×10^{-5}	6.35	1.0766×10^{-10}	8.60	3.9858×10^{-18}
1.85	0.032157	4.15	1.6624×10^{-5}	6.40	7.7688×10^{-11}	8.65	2.575×10^{-18}
1.90	0.028717	4.20	1.3346×10^{-5}	6.45	5.5925×10^{-11}	8.70	1.6594×10^{-18}
1.95	0.025588	4.25	1.0689×10^{-5}	6.50	4.016×10^{-11}	8.75	1.0668×10^{-18}
2.00	0.02275	4.30	8.5399×10^{-6}	6.55	2.8769×10^{-11}	8.80	6.8408×10^{-19}
2.05	0.020182	4.35	6.8069×10^{-6}	6.60	2.0558×10^{-11}	8.85	4.376×10^{-19}
2.10	0.017864	4.40	5.4125×10^{-6}	6.65	1.4655×10^{-11}	8.90	2.7923×10^{-19}
2.15	0.015778	4.45	4.2935×10^{-6}	6.70	1.0421×10^{-11}	8.95	1.7774×10^{-19}
2.20	0.013903	4.50	3.3977×10^{-6}	6.75	7.3923×10^{-12}	9.00	1.1286×10^{-19}
2.25	0.012224						