|  |
| --- |
| 情報理論 第10回 レポート課題  クラス： 　A B C （自分のクラス名のみ残し、他のクラス名を消してください）  所属（コース）：  学生番号：  氏名： |

下記の問に答えよ．ただし，「オプション問題」には答えなくても良い．

1. 入出力アルファベット*A*={0,1}である２元通信路を介して送る通信路符号***C***として，２元アルファベット*Σ*={*a*,*b*}の系列を１記号ごと***C***(*a*)=0000, ***C***(*b*)=1111と符号化する符号を考える．
   1. 通信路を介してこの符号語***w***∈{0000,1111}を送り受信語***y***∈*A*4受け取ったとき，***y***と全く同じまたは１ビット違いの符号語***w****’*がある場合にはC(***x***)=***w****’*を満たす***x***∈{*a*,*b*}に復号し，そうでない場合は誤りの検出のみを行い，復号をしないものとする．
      1. 0000, 1111の復号領域*Ω*0000, *Ω*1111を求めよ．
      2. 誤りの検出のみを行い、復号を行わない受信語***y***を示せ．
      3. この符号の情報速度*R*，効率*η*，冗長度*ρ*を求めよ．
   2. (オプション問題)通信路行列で表される無記憶定常２元通信路の場合の，通信路符号***C***に対する最尤復号法の復号領域*Ω*0000, *Ω*1111を求めよ．
2. ビット誤り確率がの記憶のない2元対称通信路を考える．このとき以下の問いに答えよ．  
   （エントロピー関数を用いて数式を簡略化して答えてもよい．）
   1. 記号1, 0をそれぞれ確率*q,* 1*q*で発生する記憶のない定常2元情報源を用意して、この通信路の入力*X*に接続したとする．このとき，通信路の出力*Y*が1, 0になる確率を，*p*と*q* を用いた数式で表せ．
   2. のエントロピーをを用いた数式で表せ．
   3. で条件をつけたの条件付きエントロピーをを用いた数式で表せ．
   4. との相互情報量をを用いた数式で表せ．
   5. 上記(４)で求めた数式において*p*を未知の定数としてだけをの範囲で動かして入力*X*の確率分布を変化させたときに，相互情報量が最大となる*q*の値を答えよ．
   6. 上記(５)で求めた相互情報量の最大値，すなわち通信路容量を，を用いた数式で表せ．
   7. 上記(６)で求めた通信路容量に対して, *p*を0～1の範囲で動かしてこの通信路のビット誤り率を変化させたときに，通信路容量が最小となるの値と，そのときの通信路容量を答えよ．
   8. 上記(６)で求めた数式から，ビット誤り率のときの，この通信路の通信路容量を計算せよ．  
      ただしlog 2 0.1 = 3.322, log 2 0.9 = 0.152 とする．