

2008 12 25 情報理論

学生番号

氏名

---

問題1 12/15 の講義資料において、情報源符号化 I~VII で最も良いと思われるものはどれか？理由も述べよ。

効率がいい

問題2 情報源符号化 IV~VI が瞬時符号でない事を符号の木を用いて示せ。

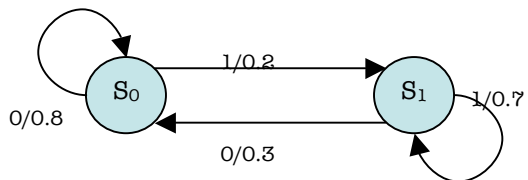
5~7の木を書く

問題3 符号 II,IV,VI,VII についてクラフトの不等式を確認せよ。

問題 4 12/22 講義の例題について、2 次の拡大情報源の情報源系列 11,10,01,00 に対してハフマン符号化を行え.

問題 5 12/22 講義の例題について、非等長情報源系列 00,01,1 に対してハフマン符号化を行え.

問題 6 次の単純マルコフ情報源  $S$  について各状態ごとに長さ 2 までの非等長ハフマン符号化を行え. そのとき、初期状態を  $S_0$  として、出力系列 110010 を符号化せよ.



問題 7

情報源 A のアルファベットを {a,b,c} とする。以下の二元符号は、一意復号可能か？また瞬時復号可能か？説明せよ。

符号 1 a=1, b=0, c=10

一意復号可能で瞬時復号不可能

符号 2 a=0, b=01, c=011

一意復号可能で瞬時不可能

符号 3 a=0, b=10, c=110

問題 8

符号語の種類を M 個，その符号語各々の長さを  $g_i$  とする。二元符号に対するクラフトの不等式は、以下で与えられる。

$$\sum_{i=1}^M \frac{1}{2^{g_i}} \leq 1$$

注)クラフトの不等式を満たせば、瞬時復号可能な符号を構成することが出来る。

(1) M=6 で、 $g_i = \{2, 2, 3, 3, 3, 3\}$  となるような瞬時符号の構成が可能か、クラフトの不等式で判定せよ。

送りたい情報が6種類ある。そのとき、長さが2,2,3,3,3,3,3となるように表されている。計算すると1になるので瞬時符号の構成可能となる

(2) M=5 で、 $g_i = \{2, 2, 2, 2, 2\}$  となるような瞬時符号の構成が可能か、クラフトの不等式で判定せよ。

計算すると5/4になるので瞬時符号の構成不可能

長さ2ってことは、深さが2の木ってことになる。ってことは最大で4つのノードができる。しかし、表現したいのは5つあるのでむり

問題 9

情報源記号  $M = \{a, b, c, d, e\}$  を、各々の符号語の符号長  $g_i = \{1, 2, 3, 4, 4\}$  となるような二元瞬時符号の構成が可能かクラフトの不等式で判定し、可能であれば符号化せよ。

計算すると、1になるので瞬時復号化は可能。んでその割当は、

$a=0, b=10, c=110, d=1110, f=1111$

木は符号化パターンの3番みたいにある

問題 10

ハフマン符号化のアルゴリズムを示せ。

符号化+より効率のいい  
出現確率関係してくる

20%の確率でaが出現。mは1% 滅多にでない符号には長い文字列を使って  
もいいが、よく使用する文字列に長い文字列を使用すると効率が悪くなる。

問題 11

情報源記号とその生起確率を以下のように定義する。

{a=0.20, b=0.18, c=0.10, d=0.10, e=0.10, f=0.06, g=0.06, h=0.04, I=0.04, j=0.04, k=0.04,  
l=0.03, m=0.01 }

ハフマン符号法により、二元符号化せよ。

出現確率順にソートし、一番出現確率が小さいもの同士をくっつける。んで、出現確率同士をたす。次に小さいものをくっつける。この作業の繰り返し。最後は出現確率は1になる。くっつけかたによっていくつかパターンがでるよ。これがハフマン符号化

問題 12

情報源記号とその生起確率を以下のように定義する.

{ $a=0.363$ ,  $b=0.174$ ,  $c=0.143$ ,  $d=0.098$ ,  $e=0.087$ ,  $f=0.069$ ,  $g=0.045$ ,  $h=0.021$ }

ハフマン符号法により, 二元符号化 (0,1) および四元符号化 (0,1,2,3) せよ.

注) 四元のハフマン符号化は授業で扱っていないので, 二元の符号化をどのように拡張すればよいのか考えてみること

四元符号化は4分岐の木をつくれればいい(4ついっぱい出現確率の小さいものを加算すればいい)