

学科・類：

学籍番号：

名前：

授業中に配布した用紙でない場合は、「コピー」と右上に大きく書くこと。
用紙が足りないときは、裏面を使ってよい。

1. 次の語句を簡単に説明しなさい。

1. 一意復号可能

任意の情報源シンボル列を符号化した符号列が与えられたときに、符号化したもとの情報源シンボル列が一意に定まること。または、符号 $C: S^* \rightarrow T^*$ が単射であること (S は情報源シンボル、 T は符号シンボル)

2. 瞬時復号可能

任意の情報源シンボル列を符号化した符号列を考える。情報源シンボル列の先頭から任意の位置までを符号化した符号列が、それに引き続く符号列によらず、一意に復号できること。

3. クラフトの不等式

r を符号の基数とし、その符号に含まれるその符号語の符号語長を、 l_i ($i = 1, 2, \dots, q$) とする。符号語長に関して、瞬時復号可能な符号が存在する必要充分条件は、

$$\sum_{i=1}^q r^{-l_i} \leq 1$$

が成立することである。

4. $T = \{a, b, c, d\}$ とするとき、 T^+ の要素の例を 8 つ示せ。また、 T^* に含まれ T^+ に含まれないものを示せ。

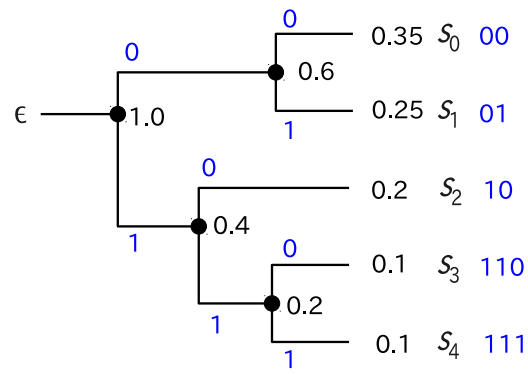
$a, b, c, d, aa, aaa, abc, aaaaaa, abcd$

また、また、 T^* に含まれ T^+ に含まれないものは空文 ε である。

5. コンパクト符号

与えられた情報源を符号化するとき、平均符号長が最短になる符号のことである。

2. 5 のシンボル s_0, s_1, s_2, s_3, s_4 に対する、出現確率が $p_0 = 0.35, p_1 = 0.25, p_2 = 0.2, p_3 = 0.1, p_4 = 0.1$ とする。この情報源を基数 2 の符号でハフマン符号化せよ。また、その平均符号長を求めよ。



上図のように構成できる，ハフマン符号は $s_0 \mapsto 00$, $s_1 \mapsto 01$, $s_2 \mapsto 10$, $s_3 \mapsto 110$, $s_4 \mapsto 111$ となる。平均符号長は，

$$0.35 \times 2 + 0.25 \times 2 + 0.2 \times 2 + 0.1 \times 3 + 0.1 \times 3 = 2.2$$

となる。