

情報 個別問題 (田中哲朗) 2014 年度前期試験

[科目名: 情報, 教員名: 田中哲朗, クラス名: 理科一類 24, 26, 34 組, 7月 29 日 5 限 (17:00-18:30)]

[試験時間 (共通問題と合わせて): 90 分]

[解答用紙: A4 版両面 2 枚 (冊子), 計算用紙 1 枚 (共通問題と合わせて)]

個別問題 1

4 つの記号 A, T, C, G から構成される記号列を, 0 と 1 のビット列に符号化することを考える. 以下の文の空白部分 (a)-(f) を埋めなさい.

(1) $A \rightarrow 00, T \rightarrow 01, C \rightarrow 10, G \rightarrow 11$ と符号化する時,

記号列 $CGCTGCGTAG$ を符号化したビット列は となる. また, 符号化したビット列が 0001101101 となるような記号列は である.

(2) 4 つの記号 A, T, C, G の出現確率はそれぞれ, 10%, 20%, 30%, 40% であるとする. この時, $A \rightarrow 000, T \rightarrow 001, C \rightarrow 01, G \rightarrow 1$ と符号化すると, 記号列 $GGCTGCGTAG$ を符号化したビット列は となり, (1) の符号化よりも短くなる. また, 符号化したビット列が 0001101101 となるような記号列は である.

(3) 4 つの記号 A, T, C, G の出現確率がそれぞれ, 1%, 1%, 3%, 95% の時に, 1 記号あたりの平均情報量を有効数字 2 桁で計算すると ビットとなる. また, (2) と同じように符号化した時の 1 記号あたりの平均符号長は ビットとなる.

なお, 計算の際には以下の値を必要な桁数だけ使うこと.

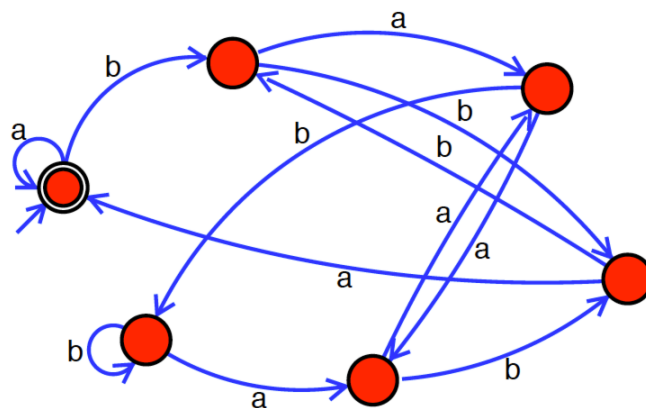
$$\log_2 100 \doteq 6.643856189774725$$

$$\log_2 3 \doteq 1.5849625007211563$$

$$\log_2 95 \doteq 6.569855608330948$$

個別問題 2

(1) 以下の図はあるオートマトンを表している.



以下はこのオートマトンの動作を説明するチェック表である. (a)-(e) を埋めて, チェック表を完成させなさい.

入力	終了状態
無し	Yes
b	No
bb	No
bba	Yes
baab	(a)
bbaa	(b)
bababa	(c)
baaba	(d)
bbaab	(e)

また、以下はこのオートマトンの動作を説明したものである。(f)を埋めて、説明を完成させなさい。

a と b だけからなる入力を、「a」が0、「b」が1に対応した2進数だと読みかえる。このとき、入力された数が の時に終了状態となるオートマトン。

(2) 暗証番号「abb」または「ababc」が入力されたときに解錠する(終了状態になる)電子錠をオートマトンとしてモデル化することを試みる。ただし、途中间違った暗証番号を押しても後からどちらかの暗証番号を入力すれば解錠するものとする。また一度解錠した後は何を入力し続けても解錠状態となる。

以下はこのオートマトンの動作を説明するチェック表である。(g)-(j)を埋めて、チェック表を完成させなさい。

入力	終了状態
無し	No
acabb	Yes
aababca	Yes
abaca	(g)
ababba	(h)
aabc	(i)
acababc	(j)

また、この条件を満たすオートマトンを作成して図に示なさい。