

2016 年度情報符号理論到達確認テスト

- 6月13日の講義時間は、調査・討論・解答などに充てます。教科書、ノート、PCなど持ち込み制限はありません。調査・相談は可能です。ただし、調査の場合は調査の方法と得られたことの概要を記載すること、また、相談の場合は、相談相手、相談内容の骨子、自分の貢献、他者から得た知見の骨子を記載すること。答案の単純な転記は認めません。
- 答案は6月20日午後5時までに、PandAで提出してください。添付ファイルで答案提出する場合は、pdfファイルに変換してください。
- 6月27日頃までに第1次採点予定。内容が不十分な場合は再提出を指示することがあります。採点結果は、合格（コメントあり）、再提出、不合格のいずれかです。「再提出」と赤字で記入された答案は指示に従って答案を改訂し、再提出してください。再提出期限は、7月4日17:00です。

次の問題1~3すべてに解答しなさい。

問題1 2元瞬時符号 C において長さ l の符号語の個数を n_l と表す。また、 C に含まれる符号語の最大の長さを L とする。次の問いに答えよ。

【設問1】 n_l が満たすべき条件を示せ。

【設問2】 C が長さ3以下の4個の符号語から構成されているとすれば、 n_1, n_2, n_3 の値の組み合わせとしてどのようなものがあり得るか？すべて示せ。

問題2 図1のマルコフ情報源 S について次の問いに答えよ。

【設問1】 $p=1/4, q=1/2$ としたとき、1情報源記号あたりの1次エントロピー $H_1(S)$ 、2次エントロピー $H_2(S)$ 、3次エントロピー $H_3(S)$ 、エントロピー $H(S)$ をそれぞれ求めよ。

【設問2】 一般の $0 \leq \{p, q\} \leq 1$ に対する S のエントロピー $H(S)$ を示せ。

【設問3】 $H(S)$ の概形を状態遷移確率 p, q の2次元平面上の上（ただし、 $0 \leq \{p, q\} \leq 1$ ）に示せ。

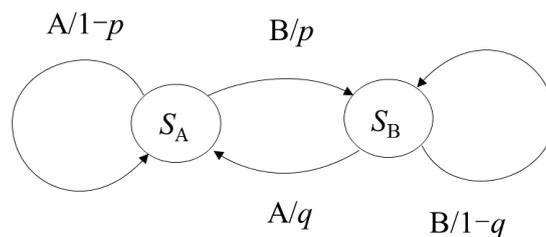


図1：マルコフ情報源 S

問題 3 下図のような、入力アルファベットも出力アルファベットも $\{0,1\}$ であるような 2 元無記憶通信路がある。この通信路には、アルファベット 1 が確率 p で発生する誤り源が含まれており、入力 X と誤り源からの出力 E の論理和が出力 Y となる。

【設問 1】 この通信路の通信路行列を示せ。

【設問 2】 入力 X と出力 Y の相互情報量を求めよ。ただし、入力アルファベット 1 の生起確率を x とする。

【設問 3】 この通信路の通信路容量 C を求めよ。

【設問 4】 p と通信路容量 C の関係を、 p を横軸、 C を縦軸とするグラフ上で示せ。

