

令和 7 年度大学院春入学 8 月試験

情報通信システム工学専攻

論 述 試 験

【60 分】

〔注意事項〕

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開かないでください。
2. この問題冊子には論述試験の問題が記載されています。万一、落丁・乱丁があった場合は、手をあげて申し出てください。
3. 黒鉛筆、シャープペンシル、消しゴム、鉛筆けずり、時計、眼鏡、受験票以外は机上に置かないでください。
4. 監督者の指示に従い、解答用紙に受験番号・氏名を記入してください。
5. 解答用紙の紙面が不足する場合は、解答用紙の裏面に記述してください。
6. 試験終了の合図で解答を終了し、監督者の指示があるまで席を立たないでください。また問題冊子は持ち帰ってください。

【問1】 卒業研究もしくは入学後に取り組む予定の研究内容に関して論
述せよ。必要であれば図表や数式を使用してもよい。

【問 2】下記の (2-1) もしくは (2-2) のうち, 1 問を選択して答えよ.

(2-1) 下記に記載したマクスウェルの 4 つの方程式が示す物理的な意味を, 4 つの方程式の全てについて, 下記のキーワードを使用して説明せよ. 下記の全てのキーワードは, 4 つの方程式のいずれかの説明の中で必ず使用すること.

キーワード: 電束密度, 磁束密度, 電界, 磁界, 電荷密度, 電流密度, 電束, 磁束, 変位電流, ガウスの法則, ファラデーの法則, アンペール・マクスウェルの法則

方程式 1 $\text{rot}\boldsymbol{E} = - \frac{\partial \boldsymbol{B}}{\partial t}$

方程式 2 $\text{rot}\boldsymbol{H} = \boldsymbol{J} + \frac{\partial \boldsymbol{D}}{\partial t}$

方程式 3 $\text{div}\boldsymbol{D} = \rho$

方程式 4 $\text{div}\boldsymbol{B} = 0$

(2-2) データ圧縮・符号化に関する以下の(1)～(3)について説明せよ、適宜、図表を用いてもよい。

- (1) データ圧縮方式は、可逆圧縮と非可逆圧縮の2種類に分類される。それぞれの特徴を述べよ。また、どのようなデータを圧縮するのに適しているか、例を挙げて説明せよ。
- (2) ランレングス圧縮について、その特徴（利点、欠点）及び圧縮手順を説明せよ。説明の中で、例として、5種類の値 A, B, C, D, E を有するデータ列「BEEEEEEEDAACCBADDEEAAAED」を圧縮した結果を含めること。
- (3) ハフマン圧縮について、その特徴（利点、欠点）及び圧縮手順を説明せよ。例として、(2)と同じデータ列を圧縮した結果を、A, B, C, D, E に割り当てられた符号(2進数)で記載すること。ただし、圧縮前の符号は、3ビットで、それぞれ A=000, B=001, C=010, D=011, E=100 とする。

令和 7 年度大学院春入学 8 月試験

情報通信システム工学専攻 論述試験 解答例

【問 1】

【採点の観点】

卒業研究もしくは入学後に取り組む予定の研究について，その研究の背景，解決しようとする問題，提案する解決方法，などが，明確かつ論理的に矛盾なく書かれていること。

また，適切に図やグラフを用いるなどして，研究の内容について分かりやすく説明していること。

【問 2】

(2-1)

【解答例】

方程式 1 $\text{rot}\boldsymbol{E} = -\frac{\partial\boldsymbol{B}}{\partial t}$

$\boldsymbol{E}$ は電界， $\boldsymbol{B}$ は磁束密度，ファラデーの法則，磁界の変化によって電界が生じる事を表す。

方程式 2 $\text{rot}\boldsymbol{H} = \boldsymbol{J} + \frac{\partial\boldsymbol{D}}{\partial t}$

$\boldsymbol{H}$ は磁界， $\boldsymbol{J}$ は電流密度， $\boldsymbol{D}$ は電束密度，アンペール・マクスウェルの法則，磁界が実電流と変位電流によって発生することを表す。

方程式 3 $\text{div}\boldsymbol{D} = \rho$

$\boldsymbol{D}$ は電束密度， ρ は電荷密度。電界に関するガウスの法則。電荷による電束の発生を表す。

方程式 4 $\text{div} \mathbf{B} = 0$

$\mathbf{B}$ は磁束密度，磁界に関するガウスの法則．磁荷が存在せず磁束線が閉曲線となる事を表す．

方程式 1 から 4 より，電荷密度 ρ と電流密度ベクトル $\mathbf{J}$ が与えられれば，電界・磁界の空間状態や時間変化がすべて決定されることになる．また，方程式 3，4 より静的な電界 $\mathbf{E}$ および磁界 $\mathbf{H}$ は独立に存在することができることを意味するが，方程式 1，2 より時間変化する電界 $\mathbf{E}$ および磁界 $\mathbf{H}$ は独立に存在できないことが示されている．

(2-2)

(1)

【解答例】

可逆圧縮は，圧縮したデータを展開した場合に，圧縮前のデータを完全に復元できる方式であり，情報の欠落を許容できないデータを圧縮するのに適している．例として，プログラムのソースコードなどのテキストファイル，文書ファイルなどがある．一方，非可逆圧縮は，人間の知覚できない情報を削減し，高い圧縮率を実現する方式であり，情報の欠損を許容できるデータを対象としている．例として，画像や音声データがある．

(2)

【解答例】

対象とするデータに同じ値（文字・数値）が連続していることが多い場合に有効な圧縮形式である．ただし，連続が少ない場合，逆にデータ量が増えてしまうことがある．圧縮処理は，非常に簡単で，データの先頭から順に連続回数を数え，データの値と連続数のペア（値，連

続回数) をデータとする。例として, データ「BEEEEEEEDAACCBADDEEAAAED」を圧縮すると, 「B1E7D1A2C2B1A1D2E2A3E1D1」となる。

(3)

【解答例】

ハフマン圧縮は, データ列における各値の出現頻度を求め, 高頻度の値に短い符号(ビット列)を, 低頻度の値に長い符号を与えることで, 全体のデータ量を削減する方式である。各値の符号は, ハフマン木を用いて求める。

例えば, データ「BEEEEEEEDAACCBADDEEAAAED」は 72 ビットであり, 文字 A~E 出現頻度は, A:6, B:2, C:2, D:4, E:10 である。ハフマン木(下図)より, 圧縮後の符号は, A: 10, B: 1111, C: 1110, D: 110, E: 0 となる。圧縮後のデータをビット列で表すと, 「1111 0 0 0 0 0 0 0 110 10 10 1110 1110 1111 10 110 110 0 0 10 10 10 0 110」となり 50 ビットである。

