

北海道大学 大学院情報科学院

情報科学専攻 修士課程

情報理工学コース 専門科目 2

13:00～15:00

受験上の注意

- 本冊子には、小問と小論文の計2題ある。それぞれについて解答せよ。ただし、小問については、(1)から(6)の6問のうちから1問を選択して解答せよ。
- 小問選択問題チェック票に受験番号および、選択した小問に○印を記入すること。
- 全ての解答用紙に、受験番号と選択した小問番号(例えば、(1)など)を必ず記入すること。
- 解答用紙は2枚である。この他に下書き用の草案紙2枚を配布する。
- 解答は、問題ごとに別々の解答用紙に記入すること(裏面を使用してもよい。解答用紙が不足したり、破損したりした場合には試験監督員に申し出ること)。
- 解答が複数枚にわたる時は、1/2, 2/2 のように解答用紙にページ番号を必ず付すること、及び受験番号、選択した問題番号を各ページに記入すること。
- 問題冊子、草案紙は持ち帰り、小問選択問題チェック票とすべての解答用紙を提出すること
- 机の上に置いてよいものは、筆記用具(鉛筆、消しゴム、鉛筆削り)、時計、および特に指示があったもののみである。時計は計時機能のみを使用し、アラームの使用を禁ずる。携帯電話、スマートフォン、タブレット、コンピュータ等は電源を切ってかばんの中にする。電卓、電子辞書などは使用を禁ずる。

専門科目 2

小問選択問題チェック票

1. 受験番号を記入すること.
2. 選択した小問の番号（1つ）について，以下の表中に○を記入し，その番号が解答用紙に記入した番号と一致していることを確かめること.
3. 本チェック票は解答用紙と一緒に提出すること.

受験番号	
------	--

小問（1）		選択した 小問に○ を記入す ること
小問（2）		
小問（3）		
小問（4）		
小問（5）		
小問（6）		

小問 (1)

通信路符号化の代表的な符号化方式の一つに巡回符号がある．符号長が 7 で，生成多項式が $G(x) = x^4 + x^2 + x + 1$ の巡回符号を用いて，情報ビット(1,0,1)を符号化せよ．

小問 (2)

グラフ理論において、有向連結グラフの各有向辺に非負の実数が割り当てられたものをネットワークと呼ぶ。ネットワークフロー問題（最大フロー問題ともいう）について概略を述べよ。さらに、この問題に関する「最大フロー量と最小カット容量は等しい」という性質について説明せよ。

小問 (3)

平均時間計算量と最悪時間計算量について説明せよ. 次に, 「挿入ソート (整列済みの配列部分に, 新しく読み込んだデータを順次挿入する) », 「マージソート (配列を再帰的に 2 分割した上で, 分割した配列を順次整列しながらマージする) », 「クイックソート (ピボットとなる数を選び, その数より小さいデータとそれ以外に分割していき, 最終的に, これらの配列をまとめ上げる) » の 3 種類のアルゴリズムを, これらの計算量の概念を使って比較せよ.

小問（4）

多層階層型ニューラルネットワークによる教師あり学習の計算手順について，次の語句を用いて概要を説明せよ．（損失関数，誤差，教師信号，誤差逆伝播法，勾配，最急降下法）

小問（5）

代表的なソフトウェア開発プロセスとして、図に示すウォーターフォール型モデルがある。「要求分析・定義」から「運用・保守」の5つの工程において、それぞれどのようなことを行うのかを300字程度で説明せよ。

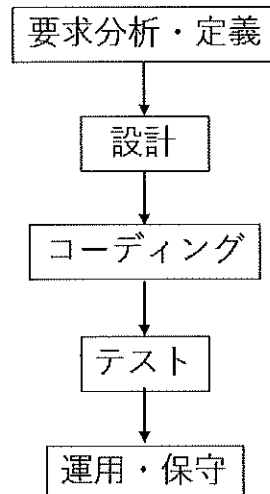


図. ウォーターフォール型モデル

小問 (6)

- (1) 位相空間, 連続写像, 位相空間のコンパクト性とは何か, 定義を述べよ.
- (2) X, Y を位相空間とし, $f: X \rightarrow Y$ は連続写像で全射であるとする. X がコンパクトであるならば, Y もコンパクトであることを示せ.

小論文

これからの日本が抱える社会問題の解決のために、人工知能などの情報技術は不可欠なものとなってきた。一方、「自動運転車の開発」のような、より複雑な問題に情報技術を応用していくと、「自動運転車の事故」のように、開発時には想定外だった状況で望ましくない結果が生じてしまうこともある。このような状況を踏まえ、複雑な問題とそれに対する情報技術の応用に関する研究開発の具体例を一つ挙げ、複雑な問題に対して技術者はどのように考えて研究開発を行うべきかについて、その理由とともに自分の考えを展開し、800 字程度で述べよ。