

北海道大学 大学院情報科学研究科  
情報理工学専攻 修士課程入学試験  
平成 28 年 8 月 18 日 13:00-15:00

専門科目 2

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 (5) の 5 問のうちから 1 問を選択して解答せよ。
- 全ての答案用紙に、受験番号、選択した問題番号(例えば、(1) など) を必ず記入すること。
- 答案用紙は 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、問題ごとに別々の答案用紙に記入すること(裏面を使用してもよい。答案用紙が不足したり、破損したりした場合には試験監督員に申し出て受け取ること)。
- 解答が複数枚にわたる時は、1/2, 2/2 のように答案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、答案用紙と選択問題チェック票を提出すること。
- 机の上に置いてよいものは、筆記用具(鉛筆、消しゴム、鉛筆削りなど)、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入ること。電卓、電子辞書などは使用不可である。

## 小問

以下の小問(1)～(5)の中から1問を選択し、解答せよ。

- (1) 確率変数  $X, Y$  について、それぞれのエントロピー  $H(X), H(Y)$  および同時エントロピー  $H(X, Y)$ 、さらに相互情報量  $I(X; Y)$  の間で成り立つ関係（等号関係や不等号関係など）を3通り以上あげ、その内容を300字程度で説明せよ。必要ならば、条件付きエントロピー  $H(X|Y), H(Y|X)$  などを用いてもよい。
- (2) チューリング機械、万能チューリング機械、およびチューリング機械の停止性判定について、それぞれの概略を説明しなさい。停止性判定については、知られている事実をできるだけ正確にかつわかりやすく述べればよく、その証明について記述する必要はない。なお、「チューリング機械」という文字列を断りなしに「TM」と略記できるものとし、字数は全体で300字程度とする。
- (3) 分割統治法について、その概略と、計算効率の観点からの有用性について、具体例をあげながら、350字程度で説明せよ。
- (4) 8クイーン問題やグラフ彩色問題は、制約充足問題（constraint satisfaction problem: CSP）の例としてよく知られている。CSPに対する一般的解法を、以下の用語を全て用いて300字程度で説明せよ。  
（用語：変数、領域、二項制約、多項制約、深さ優先探索、前向きチェック、後戻り探索）
- (5) ソフトウェア開発におけるウォーターフォールモデルについて、以下の用語を全て用いて簡潔に説明するとともに、その問題点を2つ以上あげよ。以上のことを300字程度で記述せよ。  
（用語：展開、モデリング、コミュニケーション、構築、分析、設計、要求定義、計画立案）

小論文

研究開発の成果は、必ずしも具体的な事業化（ハードウェアやソフトウェアの製品化又は持続的なサービスの提供）に直ちに結びつかないことがある。一般に、研究開発の成果とその事業化の間にあるギャップは、総称して「死の谷」(valley of death)と呼ばれる。例えば、世界初の研究開発成果であっても、社会で活用できる場面が限られていたり、必要な利用環境が十分に整っていなければ、その成果が一つの事業へと発展し、社会に広く浸透することはない。計算機科学や情報通信技術の研究開発における「死の谷」を乗り越えるためには、研究開発者の視点からみて、どのような方策又は取り組みが有効と考えられるか、具体的な例を挙げて、800 字程度で自分の考えを述べよ。