

計算科学基礎 2018年度 期末試験 コメント

1. [コンピュータのしくみ (1)]

排他的論理和の関係は、入力 A, B に対する出力 Y を、 $Y = (A \wedge \bar{B}) \vee (\bar{A} \wedge B)$ あるいは $Y = (A \vee B) \wedge \overline{A \wedge B}$ として表すことができる。解答用紙の論理値表の空欄を埋めて比較せよ。

1.	A	B	\bar{A}	\bar{B}	$A \wedge \bar{B}$	$\bar{A} \wedge B$	$(A \wedge \bar{B}) \vee (\bar{A} \wedge B)$	$A \vee B$	$A \wedge B$	$\overline{A \wedge B}$	$(A \vee B) \wedge \overline{A \wedge B}$
	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0
	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1
	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1
	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0

第1問：正答率 99.7%

このような問題であっても 0.3% 程度の割合で誤答が発生するのは不思議ではない。

2. [コンピュータのしくみ (2)]

一般的な動的メモリの特徴について述べよ。ただし以下の語を使うこと：メモリ素子、キャパシタ、FET、集積化、記憶、破壊、プリチャージ、自然放電、リフレッシュ

2.	<p>動的メモリの<u>メモリ素子</u>は<u>キャパシタ</u>と <u>FET</u> で構成される単純な構造を持ち、<u>集積化</u>が容易である。<u>記憶</u>は取り出す際に<u>破壊</u>されるので、<u>プリチャージ</u>動作が必要である。また<u>自然放電</u>により<u>記憶</u>が劣化するので<u>リフレッシュ</u>動作も必要になる。</p>
----	--

第2問：正答率 64.8%

「FET = Field Effect Transistor. 電界効果トランジスタ」はコンピュータの記憶素子だけでなく論理回路でも使われる重要な素子である。P型 MOS-FET と N型 MOS-FET を組み合わせる C-MOS の技術が大規模集積回路の実現を可能にしたので、ここは技術的におさえておきたいポイントである。

減点の対象となった答案には、FET に何か「神秘的な役割」を担わせようとしたり、FET を破壊しようとするものが目立った。

3. [構造のシミュレーション]

永久双極子と誘起双極子の間には距離の何乗に比例する力が働くか、以下の語を使って説明せよ：永久双極子，電場，距離，-3乗，誘起，クーロン力，-4乗

- | | |
|----|---|
| 3. | 永久双極子の作る電場の強さは距離の-3乗に比例し、この電場により誘起される双極子の大きさも距離の-3乗に比例する。双極子間に働くクーロン力は距離の-4乗に比例するので、永久双極子と誘起双極子の間には距離の-7乗に比例する力が働く。 |
|----|---|

第3問：正答率 75.6%

減点の対象となった答案に、電場、双極子、力、ポテンシャル、分極などの概念の区別が付いていないように見えるものがあった。

4. [最適化とモンテカルロ法]

メトロポリスのアルゴリズムにおける低温極限での挙動について説明せよ。ただし以下の語を使うこと：低温極限，棄却サンプリング，最適化，効率，偽最小

- | | |
|----|---|
| 4. | メトロポリスのアルゴリズムにおいて、低温極限での挙動は棄却サンプリングと一致し、最適化の効率は高くなるが、偽最小に陥りやすくなる。 |
|----|---|

第4問：正答率 70.9%

メトロポリスのアルゴリズムで「高温」ではランダムサンプリング、「低温」ではインポートランスサンプリングの性格が強くなり、低温極限では棄却サンプリング（採択・棄却法）に一致するということが重要なポイントである。

5. [実験データの統計的な解釈]

畳み込みとそのキュムラントについて説明せよ。ただし以下の語を使うこと：独立，確率変数，和，確率分布，畳み込み，キュムラント

第5問：正答率 58.7%

- | | |
|----|---|
| 5. | <u>独立な確率変数の和の確率分布を畳み込みと呼ぶ。畳み込みのキュムラントは、構成する確率分布のキュムラントの和に等しい。</u> |
|----|---|

解答例を良く読むこと。

減点の対象となった答案には、畳み込み、キュムラント、中心極限定理、正規分布などの概念が混乱していると思われるものが多かった。