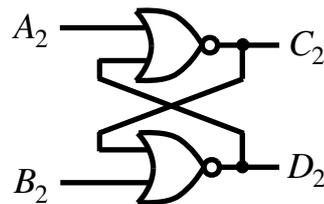
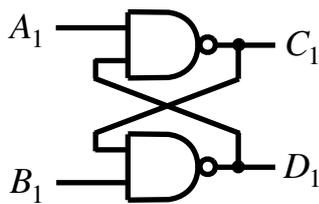


計算科学基礎 2019 年度 期末試験 解答例 コメント

1. [コンピュータのしくみ (1)]

静的メモリは否定論理積 (NAND) 回路あるいは否定論理和 (NOR) 回路を組み合わせることで実現される。下図のように NAND 回路と NOR 回路を組み合わせる場合に、入力 A_1 , B_1 , A_2 , B_2 に対して出力 C_1 , C_2 , D_1 , D_2 がどのような値をとるか、解答用紙の論理値表の空欄を埋めて比較せよ。論理値としては「0」「1」「不定」のいずれかを用いること。



1.	A_1	B_1	C_1	D_1	A_2	B_2	C_2	D_2
	0	0	1	1	0	0	不定	不定
	0	1	1	0	0	1	1	0
	1	0	0	1	1	0	0	1
	1	1	不定	不定	1	1	0	0

第1問：得点率 91.2%，正答率 75.0%（正答率は満点の割合を示す）

試験時間中に「NAND フリップフロップで (0,0) の入力は『禁止』とされているのではないか？」という質問があった。そのように記載されている例はあり、同じように NOR フリップフロップで (1,1) の入力が「禁止」とされている例は見かける。しかし、そのことはこの出題の瑕疵にはならない。むしろ「なぜそれらが禁止とされる（場合がある）のか」を考えて見ると良い。

2. [構造のシミュレーション]

点電荷・双極子・四極子・八極子の間働くクーロン相互作用の力の強さとポテンシャルは、距離の何乗に比例するか。解答用紙の空欄に整数値を記入して答えよ。

2.	力の強さ					ポテンシャル				
	*	点電荷	双極子	四極子	八極子	*	点電荷	双極子	四極子	八極子
	点電荷	-2	-3	-4	-5	点電荷	-1	-2	-3	-4
	双極子	-3	-4	-5	-6	双極子	-2	-3	-4	-5
	四極子	-4	-5	-6	-7	四極子	-3	-4	-5	-6
	八極子	-5	-6	-7	-8	八極子	-4	-5	-6	-7

第2問：得点率 94.8%，正答率 88.9%

「クーロンの逆二乗則」，「ポテンシャルと力の強さの関係」

3. [最適化とモンテカルロ法]

最適化に用いられる場合のある疑似焼鈍法（シミュレーテッド・アニーリング）について説明せよ。ただし以下の語を使うこと：メトロポリスのアルゴリズム，温度

3.	<u>メトロポリスのアルゴリズム</u>を用いて、<u>設定温度</u>を疑似的に高い<u>温度</u>から低い<u>温度</u>にゆっくりと低下させる方法である。
----	---

第3問：得点率 77.7%，正答率 30.6%

メトロポリスのアルゴリズムを使って、ゆっくり温度を下げるようにする方法だという点がポイント。この出題では「疑似焼鈍法」という方法についての説明を要求しているのであり、現象の説明を要求しているのではない。期待される挙動について記述すること自体は減点の対象にはならないが、そのために減点されることになった答案例が少なくなかった。

4. [実験データの統計的な解釈]

4.	<u>独立な確率変数の和の確率分布（畳み込み）</u>が<u>正規分布</u>に近づく傾向があること。
----	--

2020年2月6日(木)

中心極限定理について説明せよ。ただし以下の語を使うこと：独立，確率変数，和，確率分布，正規分布

第4問：得点率 92.1%，正答率 77.8%

「畳み込み」の語は使わなくても良い。

減点の対象となった答案の多くは、日本語の表現に問題があるものであった。