

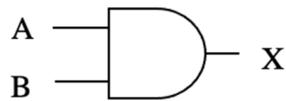
令和4年度弁理士試験論文式筆記試験問題

[計算機工学]

1 3つの入力 a 、 b 、 c 、1つの出力 x からなる組合せ論理回路を考える。この回路は、3つの入力信号のうち"1"が2つ以上入力された場合に"1"を出力し、それ以外の場合は"0"を出力する多数決回路である。この時、以下の問いに答えよ。

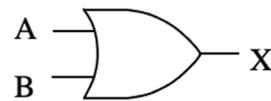
【40点】

- (1) この組合せ論理回路の真理値表を示せ。
- (2) この組合せ論理回路の論理式を加法標準形で示せ。
- (3) (2)で求めた論理式を簡単化せよ。
- (4) (3)で求めた論理式を次に示す2入力の AND ゲートと OR ゲートを用いて組合せ論理回路の回路図で示せ。



ANDゲート

A	B	X
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1



ORゲート

A	B	X
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

2 計算機における並列化について以下の問いに答えよ。

【40点】

(1) 1個のプロセッサを用いた場合に60秒で計算が完了するプログラムがある。このプログラムの計算時間のうち、60%は並列化が可能な計算処理であり、40%は並列化が不可能な計算処理である。このプログラムの計算時間が最小となるように並列化する場合について、以下の①及び②の問いに答えよ。ただし、すべてのプロセッサは同じ性能であり、並列化によるオーバーヘッドは発生しないものとする。

① このプログラムを2個のプロセッサで並列実行した場合の計算時間を求めよ。ただし、導出過程も示すこと。

② このプログラムを30秒以内に実行するために必要な最小のプロセッサの個数を求めよ。ただし、導出過程も示すこと。

(2) プログラムを並列化したときに発生する問題の1つとしてデッドロックが存在する。2個のスレッド「スレッドA・スレッドB」から2個の計算機資源「資源A・資源B」に対して排他制御を行いながら計算処理を実行する場合、どのような状況でデッドロックが発生する可能性があるのかを具体的な状況を挙げて説明せよ。

(3) 並列化したプログラムを効率よく実行する手法の1つとしてスレッドプールが存在する。スレッドプールの仕組みを述べ、スレッドプールによって並列化したプログラムを効率よく実行できる理由を説明せよ。

(4) マルチプロセスとマルチスレッドの違いを説明せよ。

3 計算機工学に関する以下の事項について簡潔に説明せよ。

【20点】

(1) プログラムカウンタ

(2) メモリ保護

(3) コンパイラによる最適化

(4) アウトオブオーダー実行

(5) 量子アニーリング