

北九州工業高等専門学校

令和 7 年度 専攻科学力選抜試験検査問題

Ⅳ群

(情報工学，電気・電子回路)

(配 点)

1	100 点	2	100 点
---	-------	---	-------

(注意事項)

1. 問題は指示があるまで開かないこと。
2. 問題は本紙を除き 4 枚あるため，検査開始の合図のあとに枚数を確認すること。
3. 検査中に問題の印刷不鮮明，ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等にご気づいた場合，静かに手を高く上げて監督者に知らせること。
4. 解答用紙すべてに受験番号を記入すること。
5. 問題用紙のホッチキス留めは外さないこと。

(4 枚中 1 枚)

北九州工業高等専門学校
令和7年度 専攻科学力選抜試験 検査問題
IV 群 (情報工学, 電気・電子回路)

1 次の情報工学に関する問いに答えなさい。(配点 100 点)

問1 図1-1はあるアルゴリズムのフローチャートである。以下の問いに答えなさい。

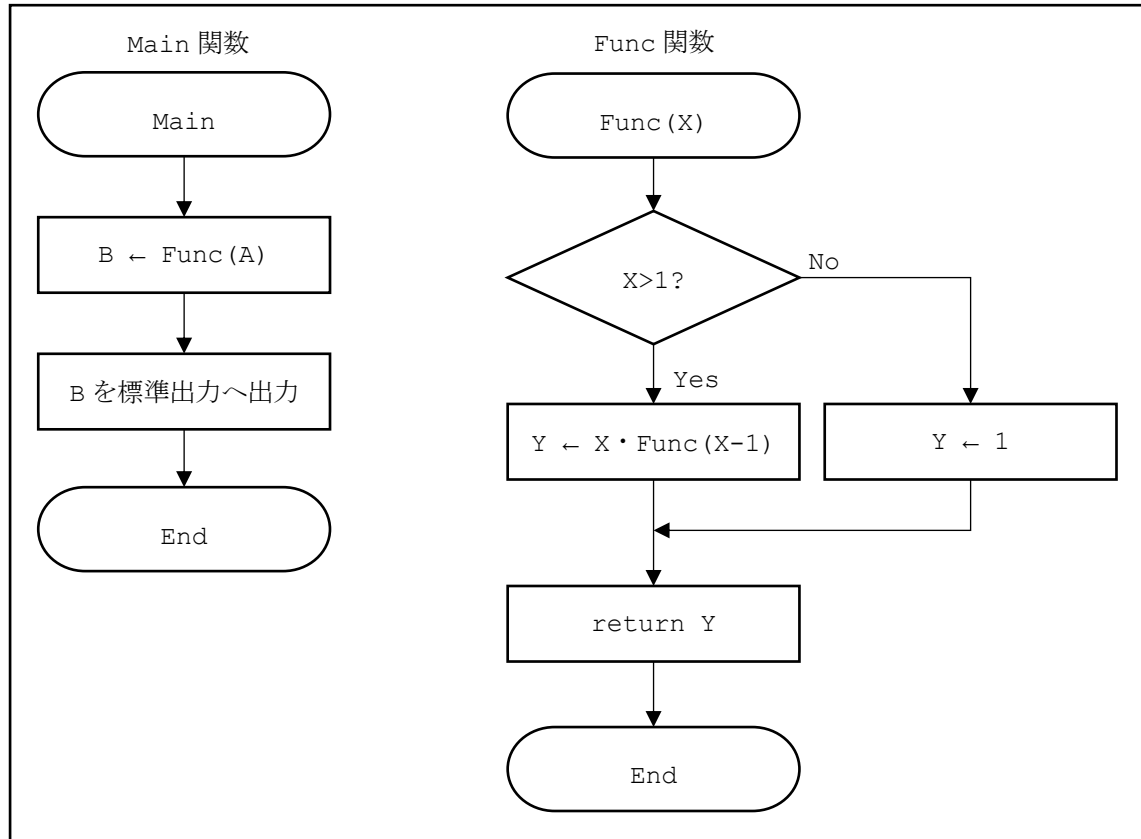


図1-1 アルゴリズムのフローチャート

- (1) A=6 で Main 関数を実行したとき, Func 関数の「return Y」が実行される回数を答えなさい。
- (2) A=6 で Main 関数を実行したとき, 標準出力に出力される数値を答えなさい。
- (3) 図1-1のフローチャート通りに動作する Func 関数を C 言語で作成しなさい。ただし, 引数 X と戻り値 Y はいずれも整数型である。
※解答欄には Func 関数以外のものを記述しないこと。

(4 枚中 2 枚)

北九州工業高等専門学校
令和 7 年度 専攻科学力選抜試験 検査問題
IV 群 (情報工学, 電気・電子回路)

問 2 次の論理回路に関する問いに答えなさい。ただし、論理否定は記号「 $\bar{}$ 」で表すものとする。

- (1) 次の 2 進数を 16 進数に変換しなさい。

$(110100111010111)_2$

- (2) 次の 10 進数を 2 進数に変換しなさい。

327

- (3) 次の 2 進数の値の 2 の補数を求めなさい。

$(010101100)_2$

- (4) 以下の論理式に、 $X=0$, $Y=1$, $Z=1$ を代入したときの値を求めなさい。

$$X + (X\bar{Y}) + \bar{Z}$$

- (5) ド・モルガンの法則を用いて、以下の論理式を簡単化しなさい。ただし、ここでの簡単化は 2 項以上にまたがった論理否定がなくなるように変形することを意味する。

$$\overline{(X + \overline{(Y + Z)})}$$

- (6) 図 1-2 の組合せ回路を解析し、入力 A および B に対する出力 X の論理式を示しなさい。ただし、2 項以上にまたがった論理否定がない形にしなさい。

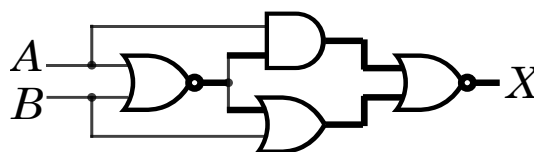


図 1-2 問 2 (6) の論理回路

- (7) 以下の論理式について、カルノー図を描き、簡単化しなさい。

$$O = X\bar{Y}Z + XZW + \bar{X}YZ + YZ\bar{W}$$

(4 枚中 3 枚)

北九州工業高等専門学校
令和 7 年度 専攻科学力選抜試験 検査問題
IV 群 (情報工学, 電気・電子回路)

2 次の電気・電子回路に関する問いに答えなさい。導出過程や説明も示すこと。(配点 100 点)

問 1 図 2-1 の回路において, $V_{CC} = 9[\text{V}]$, $I_C = 2[\text{mA}]$, $V_E = 1[\text{V}]$, $V_{BE} = 0.6[\text{V}]$, $I_A = 10I_B$, 電流増幅率 $h_{FE} = 200$ である。 I_B , R_E , R_A を求めなさい。

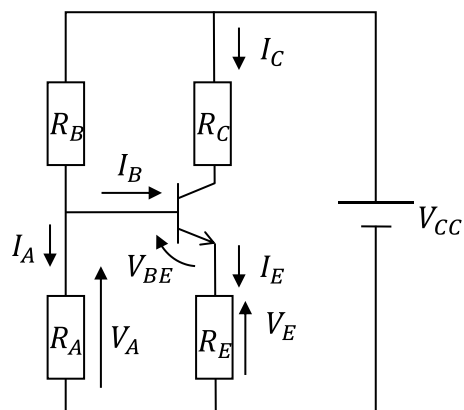


図 2-1

問 2 図 2-2 の回路において, オペアンプは理想的, $V_a = 2[\text{V}]$, $V_b = 5[\text{V}]$, $R_1 = 2[\text{k}\Omega]$, $R_2 = 3[\text{k}\Omega]$ である。 V_2 , V_o を求めなさい。

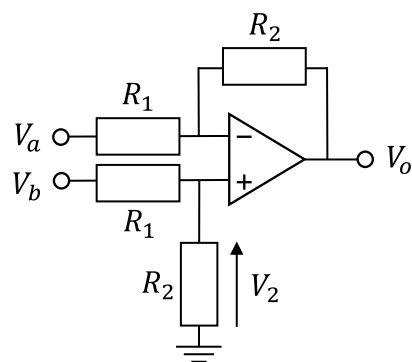


図 2-2

(4 枚中 4 枚)

北九州工業高等専門学校
令和 7 年度 専攻科学力選抜試験 検査問題
IV 群 (情報工学, 電気・電子回路)

問 3 抵抗 r とコイル $\dot{Z}_L$ を直列に接続した回路がある。この回路に $\dot{E}$ の電圧を加えた時, 抵抗 r に加わる電圧は $\dot{V}_1$, コイル $\dot{Z}_L$ に加わる電圧は $\dot{V}_2$ であった。コイル $\dot{Z}_L$ の等価回路は抵抗とインダクタンスの直列接続で表され, そのインピーダンス角を θ とするとき, 次の問いに答えなさい。

- (1) この回路に電流 $\dot{I}$ が流れるとき, 電流 $\dot{I}$ を基準とした $\dot{E}$, $\dot{V}_1$, $\dot{V}_2$ の関係をフェーザ図で示しなさい。なお, $\dot{I}$, $\dot{E}$, $\dot{V}_1$, $\dot{V}_2$ の位相関係が分かるようにフェーザ図を描くこと。
- (2) $\dot{E}$, $\dot{V}_1$, $\dot{V}_2$ の大きさをそれぞれ E , V_1 , V_2 とするとき, コイル $\dot{Z}_L$ の力率 $\cos \theta$ を E , V_1 , V_2 で表しなさい。
- (3) コイル $\dot{Z}_L$ の消費電力 P を求めなさい。ただし, r , E , V_1 , V_2 を使って表すこと。