

1. 以下の設問に答えよ。答を求める過程は示さなくてもよい。

(1) 10 進数の  $-71$  を 8 ビットの 2 の補数で表せ。

【解答】

(2) 1 バイトに 1 番地を割り当てるとき、4G バイトの主記憶に必要なアドレスバスのビット幅は何ビットか。

【解答】

(3) 動作クロック周波数が 2GHz のプロセッサがある。1 命令の実行に平均で 20 クロックサイクル必要なとき、このプロセッサの平均命令実行時間は何マイクロ秒か。

【解答】

(4) パイプラインなどの命令レベル並列処理技術が使われていないプロセッサがある。実行に 5 クロックサイクルかかる命令の出現頻度が 30%、6 クロックサイクルかかる命令の出現頻度が 70%であるときの CPI はいくらか。

【解答】

(5) 主記憶の読み取り時間を 90 ナノ秒、キャッシュメモリの読み取り時間を 5 ナノ秒、ヒット率を 0.7 とするとき、平均読み取り時間は何ナノ秒か。ただし、キャッシュのヒットミス判定にかかる時間は無視できるほど小さいものとする。

【解答】

(6) 仮想記憶において、ページ置き換えの発生頻度が高くなり、システムの処理能力が急激に低下することがある。このような現象を何と呼ぶか答えよ。

【解答】

---

2. ある数  $n$  と  $n+2$  がともに素数であるとき, これらを双子素数と呼ぶ. 双子素数を判定する論理関数  $F(A, B, C, D, E)$  を考える.  $F(A, B, C, D, E)$  は, 5つの入力変数  $A, B, C, D, E$  を整数  $N$  の 5ビットの 2進表現と考え ( $A$  を MSB とする),  $N$  が双子素数のときだけ 1 を出力する. なお 5ビットで表すことのできる双子素数は 9 個存在することが知られている (1 は素数ではないことに注意せよ).

(1)  $F$  を加法標準形で表せ.

**【解答】**

---

(2)  $F$  をクワイン・マクラスキー法で簡単化した結果をブール代数の式で表せ. 途中の過程も示すこと.

**【以下解答欄】**

3. 情報ネットワークに関する以下の設問に答えよ。

(1) 次の機能に関するプロトコルが OSI 参照モデルのどの層に相当するかを下の(a)~(g)から選び、  
下線の上にアルファベットを書け（複数の層にまたがる場合は上位層を選ぶこと）。また、その  
機能に関するプロトコル名または方式名を下から選び、括弧内に書け。

【下線部と括弧内に解答】

- ・搬送波を変調してデジタル信号を送る。 \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )
- ・セッションの多重化のみ行い、その他の機能はない。 \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )
- ・メディアアクセス制御を行う。 \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )
- ・メールを送信する。 \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )
- ・ping コマンドを使って接続状況を調べる。 \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )
- ・ハイパーテキストの転送を行う。 \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )
- ・エンドホスト間でフロー制御を行う。 \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )
- ・パソコンをスイッチングハブに接続する。 \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )

(a)トランスポート層 (b)物理層 (c)アプリケーション層 (d)データリンク層

(e)セッション層 (f)プレゼンテーション層 (g)ネットワーク層

FTP, MPLS, SSH, IEEE802.11a, ARP, IP, HTTP, ICMP, TCP, X.25, SIP, RIP,  
100BASE-TX, SMTP, OSPF, POP, UDP, DNS, PPP, QAM, CSMA/CD

(2) ネットワーク層におけるコネクション型サービスとコネクションレス型サービスを説明せよ。また、  
インターネットはどちらのサービスであるかを書け。

【解答欄】

(3) TCP の輻輳制御とフロー制御の違いを述べよ。

【解答欄】

(4) DNS サーバに対するリクエストメッセージの 16 進表示が以下の通りであった。下図のヘッダフォーマットを参考にして、以下の間に答えよ。なお、データリンク層のヘッダは含まれない。

```
4500 003e 1c80 0000 8011 889e 852d f333
852d 9802 d4f3 0035 002a ba6f 47d6 0100
0001 0000 0000 0000 0377 7777 096b 6f62
6179 6173 6869 026a 7000 001c 0001
```

【下線部に解答】

- ・ IP のヘッダ長は何バイトか？ \_\_\_\_\_
- ・ IP のパケット長は何バイトか？ \_\_\_\_\_
- ・ IP のプロトコルは何を示すのか？ また、上記メッセージでは 11 (16 進) であるが、これは何を表すのか？ \_\_\_\_\_
- ・ 宛先ポート番号は 10 進法でいくつか？ \_\_\_\_\_
- ・ UDP 長は何バイトか？ \_\_\_\_\_

	4 ビット	4 ビット	8 ビット	16 ビット
バージョン	ヘッダ長	サービスタイプ	(3 ビット)	パケット長
識別子			フラグ	フラグメントオフセット
TTL	プロトコル		ヘッダチェックサム	
送信元 IP アドレス				
宛先 IP アドレス				
オプション				

IP ヘッダフォーマット

	16 ビット
送信元ポート番号	宛先ポート番号
UDP 長	UDP チェックサム

UDP ヘッダフォーマット