

2010 年度 情報科学序論 レポート 6

学生用

学籍番号：_____

氏名：_____

下記の注意事項を守り、次ページ以降の問いに答え、レポートを完成させなさい。

提出期限：2011 年 1 月 28 日 (金) 15:00 まで

提出場所：理学部棟 正面玄関内に設置のレポートボックス

注意事項：

- (1) このページを印刷し、必要事項を記入の上 (学籍番号欄と氏名欄は 2 箇所あるので忘れずに記入すること)、レポートの表紙として提出すること。
- (2) ~~文章処理ソフトウェアや図形処理ソフトウェア等を駆使してレポートを作成し (問→解答→問→解答→… の順になるように記述すること)、A4 サイズの用紙に印刷して提出すること (手書きは不可)。~~
- (3) クラスメイトのレポートを参考にしたり、クラスメイトと協力してレポートを作成した場合は、教員控の協力者氏名欄にクラスメイトの氏名を記入すること。これらの場合も、自分の言葉で表現し直すこと。**コピー禁止。**
- (4) 情報科学序論について、あなたの声を聞かせてください (教員控の意見・質問欄に記入のこと)。気軽にどうぞ (成績には一切影響しません)。

出題者：幸山 直人

出題日：2011 年 1 月 25 日 (水)

得点：

/6

----- 切り取り線 -----

2010 年度 情報科学序論 レポート 6

教員控

学籍番号：_____

氏名：_____

協力者氏名：_____, _____, _____

レポート作成に要した時間：_____ 時間

得点：

/6

意見・質問：

問1 以下の文章はインターネットについて述べたものである。空欄に適切な語句を入れ文章を完成しなさい。(1点×4)

(1) 現在のインターネットは、データを規定のデータ量に分割し **パケット (packet)** と呼ばれる転送単位で送受信する。そのため、大きなデータであっても回線を占有することがなく、1つの回線を複数のコンピュータから複数のデータを送受信することができる。さらにこの方法を用いることで、データの一部が破損・喪失しても少ないコストで再送が可能となるほか、網状の通信路構成にも適している。ただし、現在のインターネットは、「最善を尽くす」という意味の **ベストエフォート (best effort)** という主張の下で運用されるため、データの遅延・損失・破棄などが発生する場合がある。

(2) インターネットの基幹を成すプロトコルは **TCP (トランスミッションコントロールプロトコル)** と **IP (インターネットプロトコル)** である。前者は、パケットの損失による再送や誤り訂正を行い、送信されたデータの信頼性を保証する(速度を優先し、信頼性を求めない場合はUDPが利用される)。後者は、ネットワークに参加しているコンピュータの住所付け(アドレッシング)や、相互に接続された複数のネットワーク内での通信経路の選定(ルーティング)をするための方法が規定されている。なお、アドレッシングに関して、人間に身近なドメインネーム(住所)からIPアドレス(郵便番号)に変換する **DNS (ドメインネームシステム)** サービスがある。

(3) インターネット上のサービスは、主に「クライアントサーバーモデル」と「ピアトゥピア(P2P)」に分類される。前者は、サービスを提供する側とサービスを受ける側が分離されており、近年では大規模サーバー群上でほとんどの業務を実施(処理)する **クラウドコンピューティング** が流行っている。後者は、サービスを提供する側とサービスを受ける側の区別がなく、お互いに協調しながらサービスを実施する。なお、インターネットに接続されたコンピュータは **ポート (Port)** と呼ばれる窓口を通してサービスを行う。特に、公のサービスにはウェルノウンポート(well-known port)が規定されており、1から1023の番号が使用される。中でも、私たち良く利用するホームページの閲覧は、**http (ハイパーテキストトランスファープロトコル)** に従い、80番ポートを介してサービスが実施される。

(4) インターネットを支える主要な技術として、誤り訂正・暗号と署名・データ圧縮などがある。誤り訂正はデータの正確性を、暗号と署名はデータの秘密性と正当性を、データ圧縮はデータの **効率性** を、それぞれ恩恵として受けている。これらは「情報理論の父」と称されるクロード・エルウッド・シャノンの情報理論(情報を科学的に捉え情報量として定義)と呼ばれる先駆的研究に端を発している。また、シャノンは **ブール代数** を用いたデジタル回路設計の創始者としても有名である。

評価基準 小問題ごとに空欄が全て正しく埋められていれば各1点。

問 2 以下のアセンブラ言語 (CASL II) によるプログラムを実行したとき、変数 **ANS** に設定される値を 10 進数で答えなさい。(2 点)

ラベル	命令コード	オペランド	
PROG	START		プログラム開始 (OS から処理を継続)
	LD	GR0, NUM0	レジスタ GR0 に定数 NUM0 の値を代入
LOOP	LD	GR1, NUM0	レジスタ GR1 に定数 NUM0 の値を代入
	LD	GR2, NUMX	レジスタ GR2 に定数 NUMX の値を代入
	SRA	GR2, 0, GR1	レジスタ GR2 の値を (0+) レジスタ GR1 の値だけ右シフト演算
	AND	GR2, NUM1	レジスタ GR2 の値と定数 NUM1 の値の論理積をとり GR2 に代入
	ADDA	GR0, GR2	レジスタ GR0 の値にレジスタ GR2 の値を加え、 GR0 に代入
	ADDA	GR1, NUM1	レジスタ GR1 の値に定数 NUM1 の値を加え、 GR1 に代入
	CPA	GR1, COUNT	レジスタ GR1 の値と定数 COUNT の値を算術比較
	JMI	LOOP	サインフラグ SF の値が真 1 ならラベル LOOP にジャンプ
	ST	GR0, ANS	レジスタ GR0 の値を変数 ANS に書き出す
	RET		命令終了 (OS に処理を返す)、以下の部分はデータ
COUNT	DC	16	定数名 COUNT の定数に 10 進数 16 を設定
NUMX	DC	55	定数名 NUMX の定数に 10 進数 55 を設定
NUM0	DC	0	定数名 NUM0 の定数に 10 進数 0 を設定
NUM1	DC	1	定数名 NUM1 の定数に 10 進数 1 を設定
ANS	DS	1	変数名 ANS の変数に 1 語 (16 ビット) を確保
	END		プログラム終了

このプログラムは、定数 **NUMX** を 2 進数で表したとき、その中に含まれる 1 の個数を数えるプログラムである。すなわち、10 進数 55 (2 進数 0000000000110111) に含まれる 1 の個数が変数 **ANS** に格納される。なお、ラベル **LOOP** 時点でのレジスタの値は以下の表の通りである。

GR0	GR1	GR2	GR2 の算術右シフト	GR2 と 1 の論理積
0	0	0000000000110111	0000000000110111	0000000000000001
1	1	0000000000110111	0000000000011011	0000000000000001
2	2	0000000000110111	0000000000001101	0000000000000001
3	3	0000000000110111	0000000000000110	0000000000000000
3	4	0000000000110111	0000000000000011	0000000000000001
4	5	0000000000110111	0000000000000001	0000000000000001
5	6	0000000000110111	0000000000000000	0000000000000000
5	7	0000000000110111	0000000000000000	0000000000000000
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
5	15	0000000000110111	0000000000000000	0000000000000000

答 **ANS = 5**

評価基準 解答例に準じた解答であれば 2 点。