

目次

2012 予想問題シリーズの刊行にあたって

I. 試験制度解説編

1. 情報処理技術者試験と試験制度概要	6
2. 受験ガイド	17

II. 出題範囲と取組み方編

1. 出題範囲	22
2. 出題予想	25
3. 学習方法	30
本書の使い方	37

III. 午前 I 共通知識問題編

午前 I 共通知識問題	42
午前 I 共通知識問題 解答一覧	66

IV. 午前 II 専門知識問題編

第 1 部 コンピュータシステム	69
第 1 部 コンピュータシステム 解答一覧	78
第 2 部 技術要素	79
第 2 部 技術要素 解答一覧	136
第 3 部 開発技術	137
第 3 部 開発技術 解答一覧	144

本書の使い方

本書では、出題範囲の内容に基づいて部ごとに学習目標を設定し、更に章ごとにキーワード、それらに対応する問題を表示しています。学習の際には、まず、この部分を読み、どんな内容が含まれているかを頭に入れてください。

学習目標 ← ①

1. コンピュータ構成要素、システム構成要素の基本的な技術を理解する。
2. コンピュータシステム分野からの出題数は2, 3問程度と考えられる。なお、システムの構成や性能、信頼性などの出題頻度が高いと考えられるので、待ち行列や信頼性評価などの計算問題は、必ず正解できるようにしよう。

第9章 ネットワーク機器 **最重要!!**

【学習目標】 ← ①

- リピータ、ブリッジ、ルータ、LAN スイッチなどの LAN 機器について、機能、動作、使い方などを十分に理解する。

■ キーワード ← ②

- ☐ リピータ (ハブ) ☐ ブリッジ ☐ スイッチングハブ (LAN スイッチ, レイヤ 2 スイッチ) ☐ ルータ (レイヤ 3 スイッチ) ☐ レイヤ 4 スイッチ

- ① 学習目標は、学習の到達度や学習時間の目安になります。
出題分野別の学習概要を確認してください。
- ②  は、キーワードです。理解しているキーワードの ☐ をチェックしましょう。意味が分からないものは、教科書・参考書で学習してください。すべてのキーワードにチェックができるように学習を進めてください。

出題分野一覧の重点分野のうち、出題頻度が高いと予想される章を **最重要!!** で示しています。ここに掲載された問題は必ず解いてください。キーワードの ☐ にチェックが少ない場合は、特に重点的に学習してください。

キーワードのチェックが終わったら、問題を解いてみましょう。

第1章 コンピュータ構成要素

【学習目標】

- コンピュータの基本的な構成と役割, プロセッサの性能と基本的な仕組み, メモリの種類と特徴, 記憶媒体の種類と特徴, 入出力インタフェース, デバイスドライバなどの種類と特徴を理解する。

■キーワード

- ☐ CISC ☐ RISC ☐ MIMD ☐ SIMD ☐ 命令の実行順序 ☐ 命令部
- ☐ オペランド部 ☐ 疎結合マルチプロセッサ ☐ 密結合マルチプロセッサ
- ☐ 仮想計算機 (VM) ☐ MIPS ☐ パイプライン制御 ☐ キャッシュメモリ
- ☐ ヒット率 ☐ セットアソシアティブ方式 ☐ ライトスルー方式 ☐ ライトバック方式 ☐ メモリインタリーブ ☐ RAID ☐ ミラーリング ☐ ストライピング ☐ メモリリーク ☐ スラッシング ☐ メモリの誤り制御方式
- ☐ DMA 制御方式 ☐ チャネル制御方式 ☐ シリアルインタフェース
- ☐ シリアル ATA ☐ デバイスドライバ ☐ アイソクロナス転送方式
- ☐ IEEE 1394 ☐ USB 2.0

 問 1-1～問 1-4

第2章 システム構成要素

【学習目標】

- システムの構成, 処理形態, 利用形態の特徴, クライアントサーバシステムや Web システムの特徴, システムの性能・信頼性・経済性の考え方を理解する。

■キーワード

- ☐ クラスタ構成 ☐ デュアル構成 ☐ デュプレックス構成 ☐ フォールトトレランス ☐ フェールソフト ☐ フォールバック ☐ フェールセーフ
- ☐ フールプルーフ ☐ フェールオーバ ☐ 3 層クライアントサーバシステム
- ☐ プレゼンテーション層 ☐ ファンクション層 ☐ データ層 ☐ NAS
- ☐ SAN ☐ Web サービス ☐ モデル層 ☐ ビュー層 ☐ コントローラ層
- ☐ Web ビーコン ☐ シンククライアントシステム ☐ ネットワークブート型
- ☐ 画面転送型 ☐ グリッドコンピューティング ☐ オーバレイネットワーク
- ☐ P2P ☐ M/M/1 ☐ 指数分布 ☐ ポアソン分布 ☐ 平均到着率 ☐ ランダム到着
- ☐ 平均サービス時間 ☐ 利用率 ☐ 平均待ち時間 ☐ 平均応答時間 ☐ M/M/n ☐ MTBF (平均故障間隔) ☐ MTTR (平均修理時間)

問1-1 □□□

(H19 秋・SW 問 17)

コンピュータの命令実行順序として、適切なものはどれか。

- ア オペランド読出し → 命令の解釈 → 命令フェッチ → 命令の実行
- イ オペランド読出し → 命令フェッチ → 命令の解釈 → 命令の実行
- ウ 命令フェッチ → オペランド読出し → 命令の解釈 → 命令の実行
- エ 命令フェッチ → 命令の解釈 → オペランド読出し → 命令の実行

問1-2 □□□

(H22 秋・AP 問 9)

動作クロック周波数が 700 MHz の CPU で、命令の実行に必要なクロック数及びその命令の出現率が表に示す値である場合、この CPU の性能は約何 MIPS か。

命令の種別	命令実行に必要なクロック数	出現率 (%)
レジスタ間演算	4	30
メモリ・レジスタ間演算	8	60
無条件分岐	10	10

- ア 10 イ 50 ウ 70 エ 100

問1-3 □□□

(H23 春・AP 問 13)

RAID1～5 の各構成は、何に基づいて区別されるか。

- ア 構成する磁気ディスク装置のアクセス性能
- イ コンピュータ本体とのインタフェースの違い
- ウ データ及び冗長ビットの記録方法と記録位置との組合せ
- エ 保証する信頼性の MTBF 値

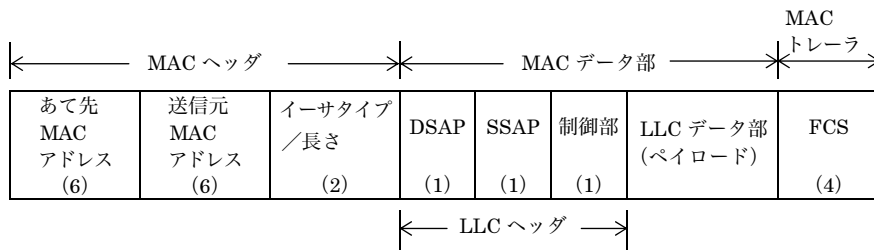
問1-1

(880225)

プロトコルの階層化に関する次の記述を読んで、設問1～4に答えよ。

IP パケットは、MAC フレーム（イーサフレーム）にカプセル化される。DIX 仕様のときは、イーサタイプ値のフィールドが定義されているので、MAC フレームのデータ部に存在するプロトコルが何であるのかが一目瞭然である。しかし、IEEE 802.3 仕様の MAC フレームでは、DIX 仕様のイーサタイプフィールドが、長さフィールドとしても使用されるので、その場合にはタイプフィールドが存在しないことになる。では、どのようにして上位プロトコルを識別しているのかを確認していこう。

IEEE 802.3 では、MAC 副層の上位副層として LLC (Logical Link Control) を使用する。LLC のヘッダ情報は、図1に示すようになっている。



注 () 内の数字はバイト数を示す

DSAP : Destination Service Access Point

SSAP : Source Service Access Point

図1 LLC ヘッダをもつ MAC フレームの構成

そこで、図1のMACフレームを受信すると、受信側のノードは、イーサタイプ/長さフィールドの値を計算する。この値が 以下のときは、長さフィールドになるので、次にLLCヘッダが存在することが分かる。そして、LLCヘッダのDSAP、SSAP、制御部の値を検査する。DSAP=SSAP= , 制御部= (非番号制フレーム) のときには、IEEE 802.2の拡張ヘッダである がLLCデータ部に存在することを示す。 は、OUI (Organizationally Unique Identifier) の3バイトと、PID (Protocol Identifier) の2バイトで構成され、PIDによって決まるデータがその後に続く

問2

(741969)

IPv6 ネットワーク環境の構築に関する次の記述を読んで、設問 1 ～ 6 に答えよ。

D 社は情報機器の卸販売会社で、従業員数は約 1,500 名である。東京に本社があるほか、営業所が全国に 10 か所ある。D 社のネットワークは、主にプライベート IP アドレスによって運用されており、本社と営業所間は IP-VPN によって接続されている。また、D 社では、社外との電子メールの交換は、本社のメールサーバによって行っている。現在のネットワーク構成を図 1 に示す。

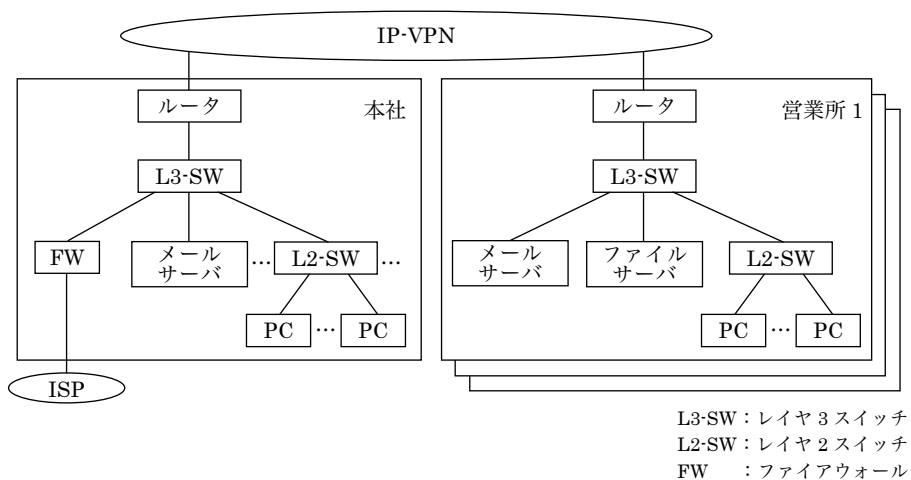


図1 現在のネットワーク構成（抜粋）

D 社では、IPv6 ネットワーク環境を先行導入し、企業イメージの向上を図る方針を固めた。そこで、本社と一部の営業所を IPv6 によって接続し、ショーケースとしての役割を担わせることにした。IPv6 の導入に当たって、ネットワークに詳しい F 君をリーダーとするプロジェクトチームを組んで、実務的な検討を行うことにした。まず、F 君は、IPv6 のアドレス体系の調査から始めることにした。

〔IPv6 のアドレス体系〕

IPv6 アドレスは、ユニキャストアドレス、マルチキャストアドレス、エニーキャストアドレスという 3 種類のアドレス形式が定義されている。これらのうち、

午前 I 共通知識問題

問1 イ

部分文字列の総数 (H21 春・AP 問 4)

長さ n の文字列 $c_1c_2\cdots c_n$ 中の部分文字列の総数を示す式を、選択肢にある数式から選ぶ問題であるが、線形探索の平均比較回数のように教科書に出ているような一般的なテーマではないので、少し戸惑う。しかし、冷静に考えて見るとそれほど難しくはない。

長さ n の文字列なので、その部分文字列の長さは $n, n-1, n-2, \dots, 2, 1, 0$ のいずれかである。長さ n の部分文字列は $c_1c_2\cdots c_n$ だけの 1 種類、長さ $n-1$ の部分文字列は、 $c_1\cdots c_{n-1}, c_2\cdots c_n$ の 2 種類、そして、長さ $n-2$ の部分文字列は、 $c_1\cdots c_{n-2}, c_2\cdots c_{n-1}, c_3\cdots c_n$ の 3 種類となる。長さが 1 短くなるごとに種類は 1 ずつ増加する。したがって、部分文字列の総数は $1+2+3+\cdots+(n-1)+n+1$ というようになる（最後の 1 は空文字列のもの）。そして、 $1+2+3+\cdots+(n-1)+n=n(n+1)/2$ なので、正解は (イ) の $n(n+1)/2+1$ となる。

部分文字列の長さ	n	$n-1$	$n-2$	$n-3$	...	2	1	0
種類	1	2	3	4		$n-1$	n	1

なお、正解となる数式は文字列の長さ n がどんな場合でも総数と一致するので、具体的な値を当てはめてもよい。例えば、長さが 2 のときには、部分文字列は c_1c_2, c_1, c_2 , 空文字列の 4 種類である。一方、選択肢の各数式に $n=2$ を代入すると、(ア), (ウ), (エ) はいずれも 3 となり、(イ) だけが 4 となるので、正解であることが分かる。実際にはこのように具体的な値を代入することで正解が分かることも多いので、こうした解き方も覚えておくとよい。

問2 ウ

パリティによるデータ復元 (H20 秋・SW 問 6)

パリティビットは、対象のビット列に対して、パリティビットを含めて 1 の数が偶数（又は奇数）となるように付加する。そして、1 の数が偶数（又は奇数）に保たれているかどうかを検査することで、データ中の 1 ビットが誤って $0 \rightarrow 1$ 又は $1 \rightarrow 0$ となってしまったような場合に、その誤りの発生を検知できる。ただし、どのビットが誤りであるか特定することはできないので、復元することは不可能である。したがって、(ウ) が適切である。また、誤りが偶数個発生した場合には、検知もできない。

午前Ⅱ専門知識問題

第1部

コンピュータシステム

問1-1 エ

コンピュータの命令実行順序 (H19 秋・SW 問 17)

コンピュータの命令は、命令コードからなる命令部とデータのアドレスを指定するオペランド部からなる。命令の実行順序としては、まず、①命令を取り出し（命令フェッチ）、②これを解釈し（命令の解釈）、次に、③オペランド部で指定されたアドレスから実効アドレスを計算する（オペランドのアドレス計算）、④実効アドレスの位置にあるデータを取り出して（オペランド読出し）、⑤命令の実行に移る。

これが標準的な命令実行順序（ステージ）であるが、本問では③のオペランドのアドレス計算が省略されており、次のような実行順序となる。したがって、(エ)が正しい。

- ① 命令フェッチ：プログラムカウンタで示される主記憶上のアドレスにある命令を、命令レジスタに格納する。
- ② 命令の解釈（デコード）：命令レジスタ内の命令コードを解釈し、他装置に出す制御信号を生成する。
- ③ オペランド読出し：アドレス部で指定された主記憶上のアドレスからデータを取り出し、レジスタに格納する。
- ④ 命令の実行：デコーダからの制御信号に従って、命令を実行する。

問1-2 エ

CPU の性能計算 (H22 秋・AP 問 9)

コンピュータで実行される命令は、命令の種類によって実行時間が異なるため、命令実行時間は基本動作時間（クロック時間）の何倍かで示されることが多い。問題には、命令の種別ごとに命令実行に必要なクロック数と出現率が示されているので、それを掛け合わせて合計すれば、平均命令クロックサイクル数（クロック/命令）が得られる。このため、

$$\begin{aligned}\text{平均命令クロックサイクル数} &= 4 \times 0.3 + 8 \times 0.6 + 10 \times 0.1 = 1.2 + 4.8 + 1 \\ &= 7 \text{ (クロック/命令)}\end{aligned}$$

となる。

クロック周波数が 700 MHz の CPU は 1 秒間に 700×10^6 クロック発生する。また、MIPS は 1 秒あたりに実行できる命令数を百万単位で表した値であるので、1 命令につき 7 クロックサイクルかかるとすると、1 秒間に実行できる命令は、 $700 \times 10^6 \text{ (クロック/秒)} \div 7 \text{ (クロック/命令)} = 100 \times 10^6 \text{ (命令/秒)} = 100 \text{ MIPS}$

午後 I 問題

第 1 部

ネットワーク系技術を主体とした問題

問 1-1 プロトコルの階層化

(880225)

【解答例】

- [設問 1] a:カ b:エ c:イ d:ケ e:ウ
- [設問 2] ①:SNAP ②:ARP ③:BPDU ④:UDP ⑤:50
⑥:4 ⑦:6 ⑧:改ざん ⑨:0x0800 ⑩:41
- [設問 3] (1) 送信者と受信者がもつ共通鍵によってメッセージ認証用のハッシュ値を求める (又は、鍵付きハッシュ関数によってメッセージ認証用のハッシュ値を求める)。
(2) ブロック暗号を行うには、元のデータをブロック単位の整数倍にする必要があるから。
- [設問 4] 送信元 IP アドレス、あて先 IP アドレス、送信元ポート番号、あて先ポート番号 (完答)

【解説】

TCP/IP は、階層化されたプロトコルであり、上位の複数のプロトコルが、下位の同じ一つのプロトコルを利用して、情報の転送を行う。このため、どのプロトコル (あるいはメッセージ) をカプセル化しているのかを示すヘッダ情報が、重要な役割をもつ。レイヤ 2 ではイーサタイプ (PID) や PPP タイプ、IP パケットではプロトコル番号、TCP や UDP ではポート番号になる。こうしたプロトコルの階層化の役割が把握できるようになると、IP 通信の仕組みも明確になってくると思われる。そこで、本問では PID と、IP ヘッダのプロトコル番号などを中心に考えてもらうようにした。

プロトコルの階層化は、TCP/IP 通信の最も基本的な事項の一つなので、カプセル化した情報をどのように識別しているかなどを十分に理解しておくといよい。

【設問 1】

空欄 a は、IEEE 802.3 仕様における MAC フレームの長さフィールドに設定される値を答えるものである。MAC フレーム (イーサフレーム) の最大値は、1,500 バイトであるので、このバイト数以下の値のときは、長さフィールドとして使用されていることが分かる。1,500 を 16 進表示すると、

$$1,500 = 5 \cdot 16^2 + D \cdot 16 + C$$

している。したがって、解答としては「TCP は全二重通信なので、片方向の通信が終了しても、もう一方の通信が終了しているとは限らない」旨を答えるとよい。

問2 IPv6 ネットワーク環境の構築

(741969)

【解答例】

- [設問 1] (1) a : 0224:68ff:feaa:bbcc b : fe80::224:68ff:feaa:bbcc
c : ヘッダチェックサム
(2) ユニバーサルアドレスからローカルアドレスに変更する必要があるから。
(3) NDP の近隣要請メッセージをマルチキャストする。
(4) IPv6 では、IPv4 のヘッダチェックサムの再計算が不要となり、処理負荷が軽減される。
- [設問 2] (1) d : デュアルスタック e : オーバヘッド
(2) ESP の次ヘッダ番号によって、IPv6 パケットかどうかを識別する。
- [設問 3] (1) f : 2002:ca0a:0a0a::/48 g : エニーキャスト h : BGP4+
(2) 特定の 6to4 中継ルータをあて先に指定する通信にはならないから。
- [設問 4] (1) i : fe80::5efe:c0a8:0a0a j : 2002:7788::5efe:c0a8:0a0a
k : IPv6 l : IPv4
(2) IPv4 パケットにカプセル化され、ユニキャストで送信される。
- [設問 5] (1) m : SIP
(2) プロキシはホストとトランスレータ間で別々のセッションが確立されるのに対し、NAT-PT はホスト間に直接セッションが確立される。
- [設問 6] (1) ICMP のエラーメッセージを通過させるようにする。
(2) RA メッセージで通知する MTU サイズを 1280 バイトとするように設定する。

【解説】

IPv4 の IP アドレスの枯渇問題が、より一層深刻化し現実味を帯びてきていることなどから、IPv6 に関する問題が、ネットワークスペシャリスト試験においても出題される可能性が高くなってきたといえる。IPv6 は、IPv4 に比較すると、アドレス表記が複雑になっているほか、アドレスの自動設定機能、マルチキャストアドレスの使用方法、近隣探索 (RFC 4861 (Neighbor Discovery for IPv6)), ICMPv6 (RFC 4443) など、IPv6 に特有な仕組みが数多く取り入れられている。その半面、IPv4 と共通する仕組みもかなりあるので、IPv4 の技術を十分に把握した上で、IPv6 の問題を考えていくようにするとよい。当面、IPv4 と IPv6 は共存するので、トンネル技術をはじめとした共存技術ないしは移行技術に関する理解を深めていくことなどが必要になる