

はじめに

基本情報技術者試験は、共通キャリア・スキルフレームワークをモデルとして、基本的知識・技能をもつ技術レベル2の基準を満たすかどうかを判定する試験です。出題範囲は技術全般の分野が含まれるテクノロジー系知識と、プロジェクトマネジメント、サービスマネジメントといったマネジメント系知識の他、システム戦略、経営戦略、企業と法務といったストラテジ系知識も含まれる幅広い分野になっています。2020年版の本書では、最近出題数が増えているAI、IoT、ビッグデータ関連の強化と、令和元年度秋期試験から出題比率が上がると思われる数学問題の追加などの改訂を行いました。

基本情報技術者の午前試験では、この広い範囲から出題される80問の60%以上を正解しなければなりません。学習すべき内容が多いので、試験対策ということを考えて場合、「少ない時間をいかに効率良く使って、出題のポイントを理解するか」ということが大切になります。

全ての分野で高い正解率を出すことが理想ですが、技術系分野が得意な人、ストラテジ系分野が得意な人など、得意・不得意があるのが普通です。本書は、苦手な分野の出題ポイントを効率良く理解して知識を習得できるよう、最新試験の出題内容を詳細に分析し、今後の試験での出題内容を予想した“午前試験対策書”の最新版として利用していただける構成になっています。

短時間で効率的に学習を進めるため、はじめに現状の知識の理解度確認をダウンロード版「学習前診断テスト」で行ってください。次に、この書籍の出題ポイントを確認し、問題を解くことによって必要な知識を身に付けてください。どの問題も学習効果を考えて選んでおり、解説も短時間でポイントが理解できるように、この書籍用に書き下ろしています。

平成31年度春期の午前試験では、ボーダーラインまであと一歩及ばなかった方が受験者の約23%もいました（合格基準点の60点に10点足りない方）。この方たちの多くは、試験前に集中的に出題ポイントを復習すれば、合格ラインに達することができた可能性が高く、本書は、このような直前の知識整理としても利用できるように構成や説明の仕方を工夫しています。上手に利用して学習に励まれ、合格の栄冠を手に入れられることを心よりお祈りしております。

2019年9月

株式会社アイテック IT人材教育研究部

はじめに

| | | |
|------------|------------------------------|-----------|
| 第1部 | 本書の学習方法と試験のポイント | 7 |
| 第1章 | 本書の学習方法 | 8 |
| 第2章 | 基本情報技術者 午前試験のポイント | 14 |
| 第2部 | 午前試験の出題ポイント | 23 |
| 第1章 | 基礎理論 | 24 |
| 1.1 | 数値表現 | 27 |
| 1.2 | 論理演算とシフト演算 | 41 |
| 1.3 | 情報に関する理論 | 51 |
| 1.4 | 形式言語 | 64 |
| 1.5 | データ構造 | 73 |
| 1.6 | アルゴリズム | 87 |
| 1.7 | プログラム言語 | 107 |
| 第2章 | コンピュータ構成要素 | 113 |
| 2.1 | プロセッサ | 115 |
| 2.2 | メモリ | 127 |
| 2.3 | バスと入出力デバイス | 138 |
| 2.4 | 入出力装置 | 145 |
| 第3章 | システム構成要素 | 155 |
| 3.1 | システムの構成 | 157 |
| 3.2 | システムの性能 | 173 |
| 3.3 | システムの信頼性 | 184 |

| | |
|---------------------------------|------------|
| 第4章 ソフトウェアとハードウェア | 195 |
| 4.1 オペレーティングシステム | 198 |
| 4.2 ミドルウェアとファイルシステム | 212 |
| 4.3 開発ツールとプログラムの形態 | 219 |
| 4.4 OSS (オープンソースソフトウェア) | 226 |
| 4.5 ハードウェア | 232 |
| | |
| 第5章 ヒューマンインタフェースとマルチメディア | 240 |
| 5.1 ヒューマンインタフェース | 242 |
| 5.2 マルチメディア | 252 |
| | |
| 第6章 データベース | 263 |
| 6.1 データベース方式 | 265 |
| 6.2 データベース設計 | 270 |
| 6.3 データ操作 (SQL) | 282 |
| 6.4 トランザクション処理 | 297 |
| 6.5 データベース応用 | 308 |
| | |
| 第7章 ネットワーク | 314 |
| 7.1 ネットワーク方式 | 316 |
| 7.2 TCP/IP と関連プロトコル | 325 |
| 7.3 伝送量, 伝送時間, 回線利用率などの計算問題 | 338 |
| 7.4 通信サービスとモバイルシステム | 342 |
| | |
| 第8章 セキュリティ | 349 |
| 8.1 サイバーセキュリティと脅威 | 352 |
| 8.2 暗号技術, 認証技術, PKI | 364 |
| 8.3 リスクマネジメントと標準規格 | 380 |
| 8.4 セキュリティ対策 | 389 |
| 8.5 セキュリティ実装技術 | 402 |

目次

| | |
|----------------------------------|------------|
| 第9章 開発技術 | 412 |
| 9.1 要件定義と設計 | 414 |
| 9.2 レビューとテスト技法 | 428 |
| 9.3 ソフトウェア開発管理技術 | 439 |
| 9.4 オブジェクト指向 | 445 |
| 第10章 IT マネジメント | 454 |
| 10.1 プロジェクトマネジメント | 456 |
| 10.2 サービスマネジメント | 469 |
| 10.3 システム監査 | 479 |
| 第11章 IT ストラテジ | 489 |
| 11.1 システム戦略 | 493 |
| 11.2 システム企画 | 506 |
| 11.3 経営戦略マネジメント | 512 |
| 11.4 技術戦略マネジメントとビジネスインダストリ | 527 |
| 11.5 企業活動 | 537 |
| 11.6 法務 | 558 |
| 巻末資料 | 576 |
| 出題範囲（午前の試験） | 576 |
| 索引 | 585 |

商標表示

各社の登録商標及び商標、製品名に対しては、特に注記のない場合でも、これを十分に尊重いたします。

第1章

part 1

本書の学習方法

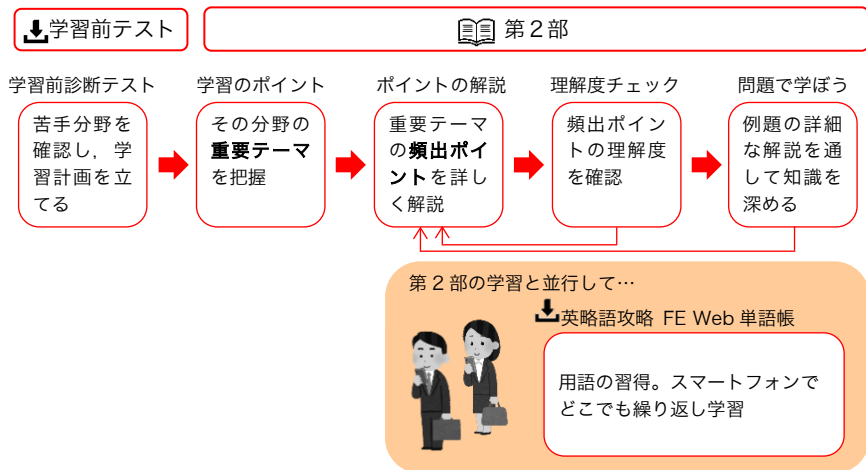
本書は、受験者の方が**短時間で効率良く学習**できるように構成されています。

〔本書の特長〕

- ・「学習前診断テスト」で苦手分野を確認してから効率的に学習を進められる
- ・幅広い分野から出題される午前問題の知識について、
 - ① 重要なテーマの頻出ポイントを解説
 - ② 厳選された学習効果が高い問題を例題として掲載
 - ③ 基礎概念をより深く理解できるよう、オリジナルに書き下ろした詳細な例題解説
- ・節ごとの「理解度チェック」で確実に理解を深められる構成

〔本書の学習手順〕

本書の学習手順は次のようになります。



注記 は書籍、 はダウンロードコンテンツ／Web コンテンツ。

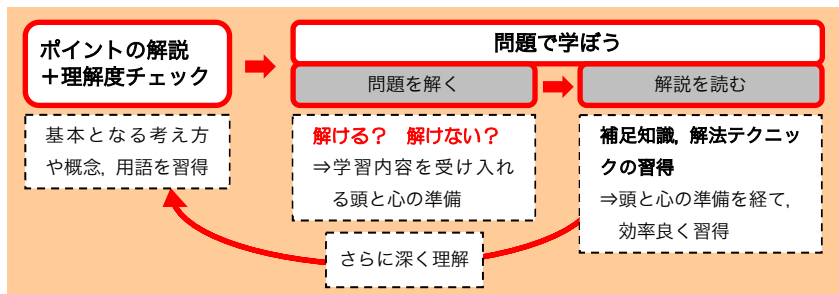
は、〔問題で学ぼう〕に取り組んでから、もう一度〔ポイントの解説〕を読み直してもよいでしょう。

また、せっかく理解した知識も時間が経てば忘れてしまいます。一度理解した知識を定着させるには、短い期間で繰り返し復習することが大切です。この〔理解度チェック〕で、繰り返し復習してください。

▶▶ Question
(4) **問題で学ぼう**

この〔問題で学ぼう〕が、本書での学習の中心になります。本書には多くの問題を収録しているため、問題集だと誤解されがちですが、この部分は単なる問題演習を目的にしたものではありません。

一般に学習効果を上げるためには、学習者の受入れの準備が必要だとされています。その準備のために問題を解きます。全く分からない問題もあるでしょう。しかし、はじめはそれでよいのです。全く分からなかったという事実が、学習内容を受け入れるための準備になります。そして、その問題を解くためには、どんな知識や解法テクニックが必要なのか、という疑問をもって解説を読んでください。こうした疑問（興味）をもつことで、知識の定着が確実なものとなり、学習効果を上げることができるのです。逆に、非常に簡単な問題だと感じた場合も、解答だけを見るのではなく、解説をひと通り読み、関連知識などの学習をしてください。また、〔ポイントの解説〕と〔問題で学ぼう〕とを行ったり来たりしながら学習して、理解を深めていくことをお勧めします。



本書に収録した問題は、本試験の過去問題から厳選しています。過去の問題がそのまま再利用されたり、選択肢を少し変えただけの問題が出題されたりすることが非常に多いので、ひと通り学習が済んだ後も、繰り返し問題演習に活用してください。正解できなかった問題や、不安が残りつつもたまたま解けてしまった問題にはチェックを入れておき、後で必ず解き直しましょう。

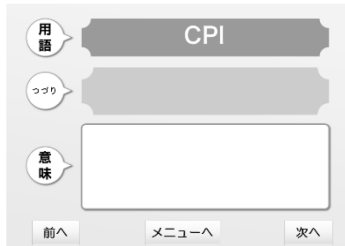
ABC 第2部の学習と並行して、 「英略語攻略 FE Web 単語帳」で、「英略語」をサクサク覚えよう！

基本情報技術者試験は、出題範囲が広く、「必ず覚えなければならない用語」が数多くあります。その中でも学習の壁になりがちなのが、IT用語に頻出の**英略語**といえます。なぜなら、同じ重要キーワードでも、漢字やカタカナの言葉（共通鍵暗号方式、ビッグデータなど）であれば、字面から意味を推測することもできますが、英字の略語（MIPS、MTBF など）は正確な意味を覚えていないと、全く太刀打ちできないからです。

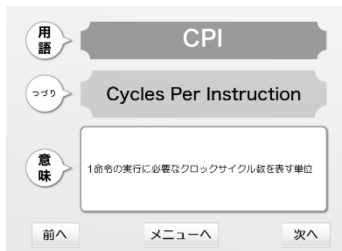
そこで本書では、「意味」を理解しながら用語を覚えていけるように、英字の略語に必ず「フルスペル」を併記しています。一見面倒なようですが、学習時にフルスペルを合わせて確認しておくことで、用語の意味を思い出すヒントとなるからです。

さらに、通勤・通学のスキマ時間や試験直前の限られた時間にも重要キーワードの復習ができるよう、読者特典として、Web やスマートフォンで演習できる「英略語攻略 FE Web 単語帳」をご用意しました。

- ① まずは単語を見て、意味を思い出してみましょう。



- ② 該当の欄をクリックすると、つづりと意味が表示されます。
※ 先につづりだけを表示して、意味を思い出す訓練をするのもお勧めです。



(ポイント3) 分野別の出題数

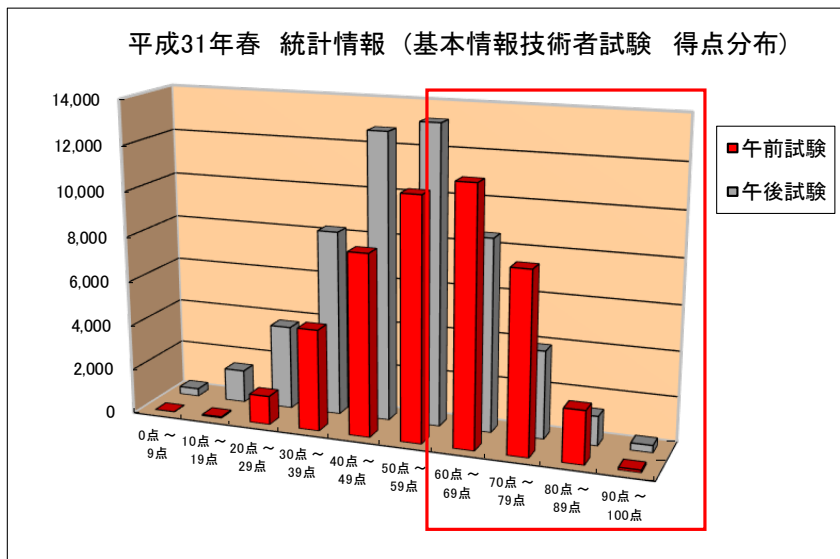
平成31年度春期の午前試験では、次の表のとおりでした。分野では、テクノロジー系50問、マネジメント系10問、ストラテジ系20問という出題構成でしたが、1問程度の増減はこれからもあると思われます。

中分類では、平成26年度春期の試験からセキュリティ分野の出題数が増え、10問出題されるようになりました。また、毎回1問は出題されていたヒューマンインタフェースや技術戦略マネジメントの問題が出題されないこともありました。

これまでの傾向を見ると、新試験当初は全ての中分類からまんべんなく出題しているようでしたが、最近は少しメリハリが付けられ、セキュリティを中心として出題数の多い中分類がはつきりしてきましたといえます。

表 平成31年度春期 基本情報技術者 午前試験分野別出題数

| 共通キャリア・スキルフレームワーク | | | | | |
|-------------------|----------------|------------------|----------------|----|---|
| 分野 | 大分類 | 中分類 | 出題数 | 小計 | |
| テクノロジー系 | 1 基礎理論 | 1 基礎理論 | 4 | 50 | |
| | | 2 アルゴリズムとプログラミング | 4 | | |
| | 2 コンピュータシステム | 3 コンピュータ構成要素 | 4 | | |
| | | 4 システム構成要素 | 3 | | |
| | | 5 ソフトウェア | 5 | | |
| | | 6 ハードウェア | 3 | | |
| | | 3 技術要素 | 7 ヒューマンインタフェース | | 1 |
| | | | 8 マルチメディア | | 1 |
| | 9 データベース | | 5 | | |
| | 10 ネットワーク | | 5 | | |
| | 11 セキュリティ | | 10 | | |
| | 4 開発技術 | 12 システム開発技術 | 4 | | |
| | | 13 ソフトウェア開発管理技術 | 1 | | |
| マネジメント系 | 5 プロジェクトマネジメント | 14 プロジェクトマネジメント | 4 | 10 | |
| | 6 サービスマネジメント | 15 サービスマネジメント | 3 | | |
| | | 16 システム監査 | 3 | | |
| ストラテジ系 | 7 システム戦略 | 17 システム戦略 | 4 | 20 | |
| | | 18 システム企画 | 2 | | |
| | 8 経営戦略 | 19 経営戦略マネジメント | 3 | | |
| | | 20 技術戦略マネジメント | 1 | | |
| | | 21 ビジネスインダストリ | 4 | | |
| | 9 企業と法務 | 22 企業活動 | 4 | | |
| | | 23 法務 | 2 | | |
| 合計 | | | 80 | 80 | |



直近3回の試験で午前・午後の得点がそれぞれ60点以上の人割合と、試験センター発表の統計データから計算した平均点をまとめたものが次の表です。

出題される問題の難易度で多少変化しますが、曖昧な知識では正解できない問題が増えてきている傾向があるため、苦手な分野は基礎テキストなどで体系立てて学習し理解してください。また、同じ問題でも時間をおいて何度も繰り返し解くことが大切です。

このような学習を継続することによって、個々のばらばらな知識が徐々に結び付いてまとまった知識になります。こうして身に付けた知識が午後試験対策として必要な“活かせる知識”に変わっていくと考えてください。

表 基本情報技術者試験 60 点以上得点者の比率と平均点の概算

| 基本情報技術者 | | 平成 30 年春期 | 平成 30 年秋期 | 平成 31 年春期 |
|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 午前試験 | 60 点以上の割合 | 55.6% | 41.1% | 47.0% |
| | 平均点 | 60.3 点 | 55.7 点 | 57.4 点 |
| 午後試験 | 60 点以上の割合 | 32.8% | 28.5% | 26.1% |
| | 平均点 | 50.9 点 | 50.0 点 | 49.6 点 |

(注) 平均点は試験センター発表の統計情報から、得点範囲の中央値を基にしてアイテックで算定した値

1.6 アルゴリズム

▶▶▶ Explanation

ポイントの解説

アルゴリズムに関しては、最重要ポイントである整列と探索、再帰処理などの基本アルゴリズムについて重点的に学習しましょう。これらのアルゴリズムを考える場合は、実際にデータを当てはめてみて処理が進む過程を自分の頭で考える（トレースする）ことが大切です。

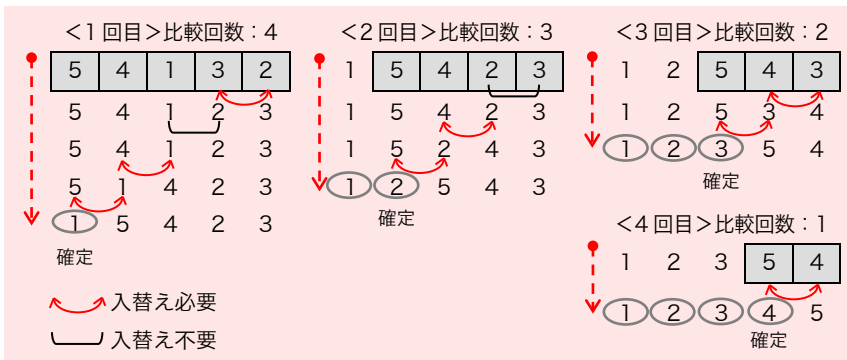
(1) 整列

整列アルゴリズムの中で、よく出題されたものとして、①交換法（バブルソート）、②選択法、③挿入法、④クイックソート／ヒープソート／シェルソート／マージソートがあります。

①～③は**整列**の基本三法といわれる最も基本的なアルゴリズムで、試験では処理内容まで出題されます。昇順に整列する例を用いて手順を確認し、 n 個のデータを整列するときの比較回数の考え方を理解しましょう。その他の整列法については、その特徴を理解してください。

① 交換法（バブルソート）

互いに隣り合うデータを比較し、大小関係が逆なら交換します。この結果、左端に最小のデータが来ます。次に、左端のデータを除くデータ列に対して同じ操作を繰り返し、データが残り一つになったら処理を終了します。



図表 交換法による整列

第2章

part 2

コンピュータ構成要素

▶▶▶ Point

学習のポイント

この分野に含まれる知識項目は多いのですが、基本情報技術者試験の出題内容として、コンピュータの種類に関係なく採用されているアーキテクチャに関する出題になっています。

出題のポイントとしては、CPU アーキテクチャ、メモリアーキテクチャ、バスと入出力インタフェース、入出力装置の機能と特徴を挙げることができます。特に CPU アーキテクチャとメモリアーキテクチャは頻出テーマです。

なお、現在別の分野になっている「ハードウェア」は電気・電子回路や機械制御、論理設計など、組込み技術関連の内容になっており、全ての IT 技術者に共通するハードウェア関連事項は、この「コンピュータ構成要素」分野からの出題になります。

出題されるレベルとして難易度の高い問題は出題されませんが、用語の意味など基本的な問題が多く出題されるので、逆に落とせない分野といえます。

(1) プロセッサ

まずは、CPU の命令実行過程、レジスタの役割、命令のアドレス指定方式、クロック周波数など、CPU に関する最も基本的な知識を理解しましょう。次に、パイプライン制御や並列処理などの CPU の高速化技法や、MIPS や CPI 値を含む CPU の処理能力の計算方法は確実に理解してください。

この他、最近では一般的になったマルチコアプロセッサの特徴やグラフィック処理を専用に行う GPU という言い方も理解しておきましょう。

(2) メモリ

最もよく出題されるテーマが、キャッシュメモリに関する問題です。キャッシュメモリの使用目的といった基本的な内容の理解はもちろんですが、主記憶からの読出しも含めた平均アクセス時間の計算方法は確実に理解しておきましょう。

2.1 プロセッサ

▶▶▶ Explanation

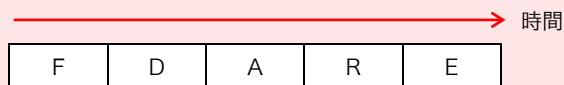
ポイントの解説

(1) CPUの動作原理と命令実行過程

CPU (Central Processing Unit ; **中央処理装置**) の動作は、制御装置の指令によって、**プログラムレジスタ (プログラムカウンタ)** で示されたアドレスに格納されている命令を主記憶から命令レジスタに読み出し、**命令解読器 (デコーダ)** で処理内容を決めます。次にオペラント (処理対象となるデータ) を主記憶から読み出し、演算装置での演算や演算結果の格納などの処理を行います。アキュムレータは演算結果が一時的に記憶されるレジスタです。

このように、主記憶に格納された命令を順次実行していく処理方式を**プログラム格納方式 (プログラム内蔵方式)** と呼び、コンピュータ創成期に活躍した科学者ノイマンの名前を採ってノイマン型コンピュータともいいます。この方式では、CPUと主記憶間の命令/データの転送速度が処理速度の限界を決めてしまいます。

CPUの**命令実行過程**をまとめると、次のようになります。各実行過程はステージ (stage) と呼ばれます。5ステージで1命令の実行をする場合の例を図表「命令実行過程」に示します。



- ①F (命令フェッチ) ……命令読出しのことで、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します。
- ②D (命令の解読) ……命令レジスタ内の命令コードを解読し、他装置に出す制御信号を生成します。デコードともいいます。
- ③A (オペラントアドレスの計算) ……命令レジスタ内の命令のアドレス部から、操作対象のデータの場所を示す主記憶上のアドレス (**実効アドレス**又は**有効アドレス**) を求めます。
- ④R (オペラント読出し) ……③で求められたアドレスにあるデータをレジスタ (メモリレジスタ) に格納します。オペラントフェッチともいいます。
- ⑤E (命令の実行) ……デコーダからの制御信号に従って、命令を実行します。

図表 命令実行過程

図表「命令実行過程」中の③オペランドアドレスの計算方法は、命令のアドレス指定方式によって異なります。例えば、直接アドレス指定方式、指標アドレス指定方式、間接アドレス指定方式などあります。これらの内容は、次に出てくる CPU の高速化技法を理解するために必要な知識なので、よく理解できていなければ、コンピュータに関する基礎テキストなどで学習してください。

(2) CPU の高速化技法

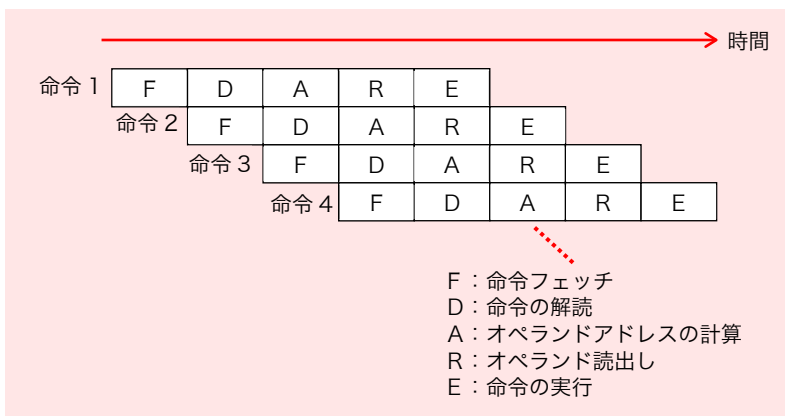
プログラム内蔵方式は、CPU と主記憶間の転送速度というボトルネックを抱えています。命令実行を少しでも速く行うために、様々なアーキテクチャが考え出されてきました。その中で、基本情報技術者試験ではパイプライン制御に関する基礎知識の出題が多く、他にはスーパースカラ方式について出題されています。VLIW やスーパーパイプライン制御などは最近出題されていません。

① パイプライン制御

プログラムにある複数の命令を実行する際、個々の命令ごとに命令実行過程のステージを順次実行していく命令実行制御を、逐次制御方式といいます。

これに対して、各ステージは独立して動作させることが可能であるという考えに基づいて、複数の命令の異なるステージを同時に並行処理することによって、命令実行時間に短縮化を図る方式をパイプライン制御といいます。

パイプライン制御では、命令の実行ステージを並行して処理できない要因 (hazard; **ハザード**) が発生する場合があります。パイプラインハザードといわれます。分岐命令が終了せず、先取りする命令が決定できない場合などが、ハザードの例です。



図表 パイプライン制御

▶▶▶ Check

理解度チェック ▶ 3.1 システムの構成

次の文中の に適切な用語を入れてください。

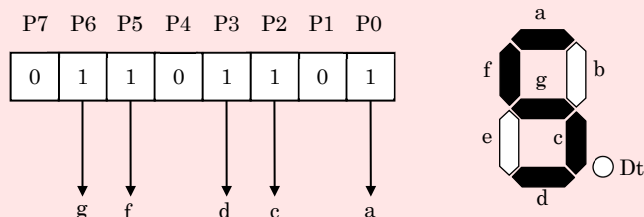
- (1) 3層クライアントサーバシステムは、アプリケーションプログラムに必要な機能を、画面制御などの入出力を行う ア 、データ計算などの処理を行う イ 、データベースの読みみや更新を行うデータベースアクセス層、の三つの層に分けて構成する方式です。
- (2) 表示や通信など最低限の機能だけもたせた端末を ウ といいます。
- (3) システム構成の代表的な方式として、2台のコンピュータが同じデータを処理して結果を照合しながら処理を進める エ と、1台のコンピュータがオンライン処理を行い、もう1台のコンピュータを障害時の予備とする オ があります。 オ の方式の一つで、あらかじめオンライン処理プログラムを予備のコンピュータにロードしておき、障害時に速やかに処理を継続できるようにした方式を、 力 といいます。
- (4) 信頼性設計の基本的な考え方として、
 - ・障害が発生した場合に安全性の確保を最優先する キ
 - ・障害の影響範囲を最小限にとどめて運転を継続する ク
 - ・想定外の操作に対する考慮を十分に行う ケ
 などがあります。また、 コ は広い意味で耐障害設計全てを含みますが、一般には、構成部品などを多重化し信頼性を高める設計を意味します。
- (5) 複数の CPU から構成されるマルチプロセッサシステムのうち、主記憶を共用する方式を サ 、それ以外的高速伝送路などで接続される方式を シ といいます。

解答

- (1) ア：プレゼンテーション層 イ：ファンクション層
- (2) ウ：シンクライアント
- (3) エ：デュアルシステム オ：デュプレックスシステム 力：ホットスタンバイ
- (4) キ：フェールセーフ ク：フェールソフト ケ：フルプルーフ
コ：フォールトトレラント
- (5) サ：密結合マルチプロセッサ シ：疎結合マルチプロセッサ

解説

P7側が最上位ビット (MSB; Most Significant Bit), P0側が最下位ビット (LSB; Least Significant Bit) で, ポート出力が1のとき, 点灯とあります。よって, 次図のように出力ポート値が16進数の6Dの場合, 上から順に, P6, P5, P3, P2, P0が1となるので, g, f, d, c, aの五つのセグメントが点灯します。したがって, (ウ) が正解です。



解答 ウ

問4 分解能が8ビットのD/A変換器に, デジタル値0を入力したときの出力電圧が0Vとなり, デジタル値128を入力したときの出力電圧が2.5Vとなる場合, 最下位の1ビットの変化による当該D/A変換器の出力電圧の変化は何Vか。

(H29春・FE問20)

ア 2.5/128 イ 2.5/255 ウ 2.5/256 エ 2.5/512

解説

分解能が8ビットのD/A変換器という場合, 電圧値を256 (2^8) 段階で表現することを意味します。仮に出力電圧の最大値を x とすると, デジタル値1に対する出力電圧は $x/256$ になります。出力電圧は均等なので, デジタル値0を入力したときの出力電圧が0V, 128を入力したときの出力電圧が2.5Vとなることから, 最下位の1ビットの変化による出力電圧の変化 (デジタル値1当たりの出力電圧) は, $2.5/128$ Vと考えることができます。したがって, (ア) が正解です。

解答 ア

▶▶▶ Question

問題で学ぼう

問1 列車の予約システムにおいて、人間とコンピュータが音声だけで次のようなやり取りを行う。この場合に用いられるインタフェースの種類はどれか。

〔凡例〕

P：人間

C：コンピュータ

P “5月28日の名古屋駅から東京駅までをお願いします。”

C “ご乗車人数をどうぞ。”

P “大人2名をお願いします。”

C “ご希望の発車時刻をどうぞ。”

P “午前9時頃を希望します。”

C “午前9時3分発、午前10時43分着の列車ではいかがでしょうか。”

P “それをお願いします。”

C “確認します。大人2名で、5月28日の名古屋駅午前9時3分発、東京駅午前10時43分着の列車でよろしいでしょうか。”

P “はい。”

(H30秋-FE 問24)

ア 感性インタフェース

イ 自然言語インタフェース

ウ ノンバーバルインタフェース

エ マルチモーダルインタフェース

解説

人間とコンピュータのやり取りを見ていくと、この問題では、音声だけのインタフェースであるにもかかわらず、あたかも人と人が話しているようにコンピュータが受け答えをしています。これは自然言語インタフェースと呼ばれ、人間が日常的に使っている自然言語をコンピュータに処理させる方法です。自然言語処理では統計的手法を使用して、形態素解析→構文解析→文脈解析→意味解析と進み、その逆をたどって返答などを返す方法で進められてきました。また、音声だけでのやり取りとして、この問題のように不特定多数の人が利用する場合には、発音の個人差、単語と単語の間隔が短い際

- ・ ログバッファ上のログレコードを、ログファイルに書き込む。
- ・ データベースバッファの更新ブロックを、ディスクに書き込む。
- ・ チェックポイントレコードを、ログファイルに書き込む。

(5) 回復処理

① システム障害からの回復

電源故障などのシステム障害が発生した場合、通常は、障害の原因を取り除いた後にディスクを検査するプログラムを実行します。DBMS は、システム障害が発生すると、次のステップで回復処理を行います。

・ ロールフォワード

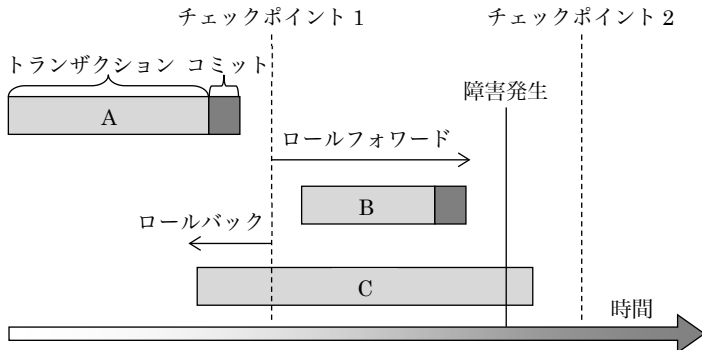
直前のチェックポイントからシステム障害が発生した時点までに確定している（コミットしている）トランザクションの更新後ログ情報を使って、データベースに反映します。

・ ロールバック

システム障害発生時点に実行中のトランザクションの更新前ログがあれば、データベースの内容をトランザクション開始前の状態に戻します。

② 媒体障害からの回復

媒体障害の場合は、バックアップのあることが回復（リカバリ）できる条件です。データベースの直前のフルバックアップを基にデータベースの内容を復元し、次に更新後ログを適用して内容を復元します。



図表 回復処理

▶▶▶ Check

理解度チェック ▶ 8.2 暗号技術, 認証技術, PKI

- (1) 暗号化鍵と復号鍵が同じで, 暗号化鍵, 復号鍵をともに秘密にする暗号方式を何とといいますか。
- (2) 暗号化鍵と復号鍵が異なり, 暗号化鍵を公開し復号鍵を秘密にする暗号方式を何とといいますか。
次の文中の に適切な用語を入れてください。
- (3) RSA は の代表的な方式の一つです。
- (4) AES は の代表的な方式の一つです。
- (5) 共通鍵暗号方式と公開鍵暗号方式のうち, 暗号化速度が速いのはどちらですか。
- (6) 情報をやり取りする相手が正当な本人かどうかを証明することを何とといいますか。
- (7) デジタル署名において, メッセージダイジェストはどんな“鍵”を使って暗号化し, 送信されますか。
- (8) デジタル署名で確認できることは二つあります。それは何と何でしょうか。
- (9) 本人だけがもつ生体の特徴を利用した認証は何でしょうか。
- (10) 公開鍵の正当性を保証するための仕組みを何と呼びますか。
- (11) 公開鍵の正当性を保証する機関を何と呼びますか。
- (12) データがある時点で存在したことを証明するために利用できるものを何と呼びますか。

解答

- (1) 共通鍵暗号方式 (又は, 秘密鍵暗号方式)
- (2) 公開鍵暗号方式 (3) 公開鍵暗号方式
- (4) 共通鍵暗号方式 (5) 共通鍵暗号方式
- (6) ユーザ認証 (7) 本人の秘密鍵
- (8) 「メッセージが改ざんされていないこと」と「メッセージ作成者が本人であること」
- (9) バイオメトリクス認証 (又は, 生体認証)
- (10) 公開鍵基盤 (PKI ; Public Key Infrastructure)
- (11) 認証局 (CA ; Certificate Authority)
- (12) タイムスタンプ認証

設定します。計画した日時ごとに工期・予算などをチェックしていくことで、実作業がマイルストーンに達しているかどうかを判断します。

現在

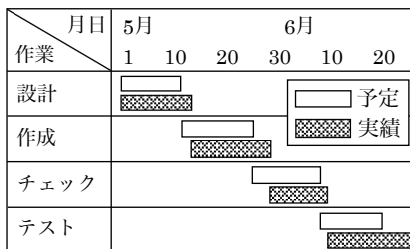
| イベント | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 |
|------------|----|-----|----|----|----|----|----|
| 要件定義レビュー完了 | | △ ▼ | | | | | |
| 外部設計契約締結 | | | △ | | | | |
| 外部設計レビュー完了 | | | | | △ | | |
| 内部設計レビュー完了 | | | | | | | △ |

△：計画 ▼：実績

図表 マイルストーンチャート

③ ガントチャート (Gantt Chart)

ガントチャートは、縦軸に作業項目、横軸に時間(期間)を取り、作業項目ごとに開始・終了時点を含む実施予定期間と実績を横線で表します。作業項目間の相互関係の把握は難しいのですが、予定と実績のずれが分かりやすく、個人やグループを単位とする小規模な作業の進捗管理に有効です。



図表 ガントチャート

(3) 見積り (プロジェクトコストマネジメント)

プロジェクトの目標達成にかかる費用(開発コスト)を見積もります。

ファンクションポイント法は、開発するシステムに必要となる機能(ファンクション)の数を中心として、開発コストを算出する見積り方法です。機能の分類は、①外部入力、②外部出力、③内部論理ファイル、④外部インタフェースファイル、⑤外部照会、の五つです。

COCOMOは、過去の類似システムの開発実績などから開発ステップ数(開発工数)を見積もる手法です。このステップ数に対し、開発特性や難易度などを加味して開発コストを算出します。

(4) EVM (Earned Value Management; アーンドバリューマネジメント)

計画に対する作業工数やコストの実績値を測定し、定量的に管理することで、進捗の遅れやコストの超過を確認する手法です。作業工数やコストを出来高(Earned Value)と比較して管理するので、**EVM**といいます。

11.6 法務

▶▶▶ Explanation

ポイントの解説

法律，ガイドライン，標準化に関して，用語の定義や主な内容が出題されます。法律の全文を覚える必要はないので，これらを理解しておきましょう。

(1) 知的財産権

知的財産権（知的所有権）に関する主な用語と法律は次のとおりです。特許権と著作権に関する出題は多いので，しっかりと覚えておきましょう。

① 産業財産権（工業所有権）

工業的保護を受ける権利のことで，次の四つの権利を含んでいます。

- ・ **特許権**……自然法則を利用した創作のうち高度なものを発明として保護します。先に権利を取得した人がいれば権利の侵害になります。
- ・ **実用新案権**……産業上利用できるアイデア（物品の形状，構造又は組合せに関するものに限る）に対する権利です。
- ・ **意匠権**……物品の外観（形状，模様，色彩など）に関するデザインや図案などに対する権利です。
- ・ **商標権**……自社商品やサービスをほかと区別するため，目印として使用するマーク（トレードマーク）や商号などに対する権利です。

② 著作権法

| | |
|--------|---|
| 著作財産権 | 複製権，上演権，演奏権，展示権，上映権，二次的著作物の利用に関する原著作者の権利など（譲渡可） |
| 著作者人格権 | 公表権，氏名表示権，同一性保持権（譲渡不可） |

ソフトウェアの著作権に関しては，次の点が出題されるポイントです。

- ・ プログラム言語や規約，解法（アルゴリズム）は保護対象外。
- ・ データベースは情報の選択や体系的な構成に創造性があれば保護対象。
- ・ 従業員が職務で作成したプログラムの著作権は原則として法人に帰属。
- ・ 著作権の保護期間は，個人が70年，法人が公表後70年。
- ・ 他人の著作物と類似した作品でも，盗用・模倣でなければ，著作権の侵害にはならない。