

平成28年度後期 情報検定

<実施 平成29年2月12日（日）>

基本スキル

(説明時間 13:00~13:10)

(試験時間 13:10~14:10)

- ・試験問題は試験開始の合図があるまで開かないでください。
- ・解答用紙（マークシート）への必要事項の記入は、試験開始の合図と同時に行いますので、それまで伏せておいてください。
- ・試験開始の合図の後、次のページを開いてください。＜受験上の注意＞が記載されています。必ず目を通してから解答を始めてください。
- ・試験問題は、すべてマークシート方式です。正解と思われるものを1つ選び、解答欄の○をHBの黒鉛筆でぬりつぶしてください。2つ以上ぬりつぶすと、不正解になります。
- ・辞書、参考書類の使用および筆記用具の貸し借りは一切禁止です。
- ・電卓の使用が認められます。ただし、下記の機種については使用が認められません。

<使用を認めない電卓>

1. 電池式（太陽電池を含む）以外の電卓
2. 文字表示領域が複数行ある電卓（計算状態表示の一行は含まない）
3. プログラムを組み込む機能がある電卓
4. 電卓が主たる機能ではないもの
 - * パソコン（電子メール専用機等を含む）、携帯電話（PHS）、スマートフォン、タブレット、電子手帳、電子メモ、電子辞書、翻訳機能付き電卓、音声応答のある電卓、電卓付き腕時計、時計型ウェアラブル端末等
5. その他試験監督者が不適切と認めるもの

＜受験上の注意＞

1. この試験問題は12ページあります。ページ数を確認してください。
乱丁等がある場合は、手をあげて試験監督者に合図してください。
※問題を読みやすくするために空白ページを設けている場合があります。
2. 解答用紙（マークシート）に、受験者氏名・受験番号を記入し、受験番号下欄の数字をぬりつぶしてください。正しく記入されていない場合は、採点されませんので十分注意してください。
3. 試験問題についての質問には、一切答えられません。自分で判断して解答してください。
4. 試験中の筆記用具の貸し借りは一切禁止します。筆記用具が破損等により使用不能となった場合は、手をあげて試験監督者に合図してください。
5. 試験を開始してから30分以内は途中退出できません。30分経過後退出する場合は、もう一度、受験番号・マーク・氏名が記載されているか確認して退出してください。なお、試験終了5分前の合図以降は退出できません。試験問題は各自お持ち帰りください。
6. 試験後にお知らせする合否結果（合否通知）、および合格者に交付する「合格証・認定証」はすべて、Webページ（PC、モバイル）での認証によるデジタル「合否通知」、デジタル「合格証・認定証」に移行しました。
 - ①団体宛にはこれまでと同様に合否結果一覧ほか、試験結果資料一式を送付します。
 - ②合否等の結果についての電話・手紙等でのお問い合わせには、一切応じられませんので、ご了承ください。

問題 1 次のプロジェクトに関する各設問に答えよ。

<設問 1> 次の企業組織に関する記述に関係の深い字句を解答群から選べ。

- (1) 営業、開発、総務などの職種ごとに分類することによって部門を構成する組織形態。部門ごとに、必要なスキルを持つ人材や資源を集中でき、効率的な業務運営が可能である。
- (2) 特定の目的達成のために、期限を設定して集められた人材により業務を行う一時的な組織形態。人材は一般的には企業内の各部門からであるが、場合により外部の専門家なども対象となる。
- (3) 製品別や地域別などの単位でグループに分け、それぞれのグループが独立採算制をとり、利益責任を負う組織形態。ただし、各グループは疑似的に一つの会社組織と見なされるほど権限は強くない。

(1) ~ (3) の解答群

- | | | |
|------------|-------------|----------|
| ア. カンパニー組織 | イ. 事業部制組織 | ウ. 職能別組織 |
| エ. スタッフ部門 | オ. プロジェクト組織 | カ. ライン部門 |

<設問 2> 次のプロジェクトのステークホルダに関する記述中の に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

プロジェクトにおけるステークホルダ(利害関係者)とは、プロジェクトに当事者として関わっているか、プロジェクトから利害の影響を受ける人や組織のことである。主要なステークホルダとして次のものがある。

- ・ (4) … プロジェクトの目標を達成する責任を持つ管理者。コストやスケジュールなどの調整を行う。
- ・ (5) … プロジェクトに対して、資金や資源を提供する人または組織。
- ・ (6) … プロジェクトの作業実施者。管理者の指揮下で作業を行う。

(4) ~ (6) の解答群

- | | |
|---------------|----------------|
| ア. チーフプログラマ | イ. プロジェクトオフィス |
| ウ. プロジェクトスポンサ | エ. プロジェクトマネージャ |
| オ. プロジェクトメンバ | カ. ユーザ |

<設問3> 次のシステム開発の工数に関する記述中の□□□□に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

新規にシステムを開発するプロジェクトにおける、各工程の成果物となる設計書の現在の作成状況を表に示す。また、工数(人時)は次式で表される。

$$(\text{工数}) = (1 \text{ 枚当たりの所要工数}) \times (\text{作成枚数})$$

ここで、三種類すべての設計書を完成させるために必要となる今後の工数(人時)は、□(7)である。また、設計書作成工程を工数で見ると、現在の進捗状況は、設計書作成工数全体の□(8)%である。

表 設計書の種類と作成状況

	設計書の種類		
	基本設計書	外部設計書	内部設計書
作成枚数(枚)	50	200	400
1枚当たりの所要工数(人時)	4	3	3
現在までの作成枚数(枚)	50	150	50

(7) の解答群

ア. 850 イ. 1050 ウ. 1200 エ. 1350

(8) の解答群

ア. 32.5 イ. 40.0 ウ. 47.5 エ. 57.5

問題2 次の逆ポーランド記法に関する記述を読み、各設問に答えよ。

逆ポーランド記法とは、数式を表現する方法の一つで、「AB+」のように2つの演算数の後に演算記号を記述するもので、後置記法とも呼ばれる。これに対し、「A+B」のように普段使っている式は、演算数の間に演算記号がある中置記法と呼ばれる。

中置記法で表した式を二分木で表現すると、逆ポーランド記法に変換できる。

例えば、中置記法の式「A+B」の場合、演算記号を親ノード、演算数を子ノードとして式の左から出現する順に左右へ振り分け、図1のように表す。この図から「左子ノード」→「右子ノード」→「親ノード」の順に読み、「AB+」となる。

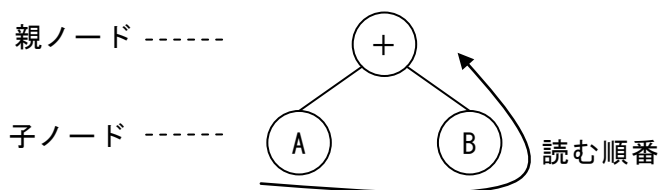


図1 逆ポーランド記法を二分木で表現

式中の演算子に優先順位がある場合は、最も低い優先順位の演算子を中心に二分木で表現する。子ノードに演算子が含まれる場合は、そのノードをさらに二分木で表現する。なお、子ノードが演算子を含む式であるものを部分式と表現する。

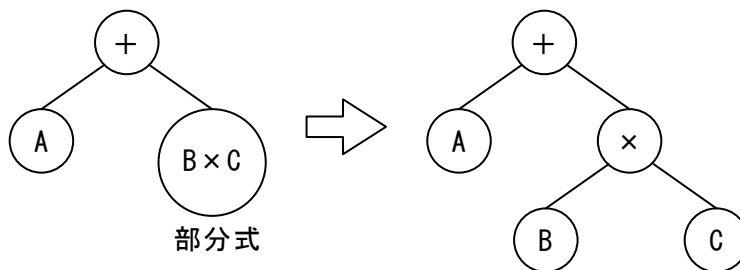


図2 A+B×Cを二分木で表現

図2の二分木から逆ポーランド記法へ変換するには、一番深い階層のノードから行う。最初に変換するのは「BC×」であり、これを一つのノードとする。そして、2つの子ノードが「A」と「BC×」であるものとして読み「ABC×+」となる。

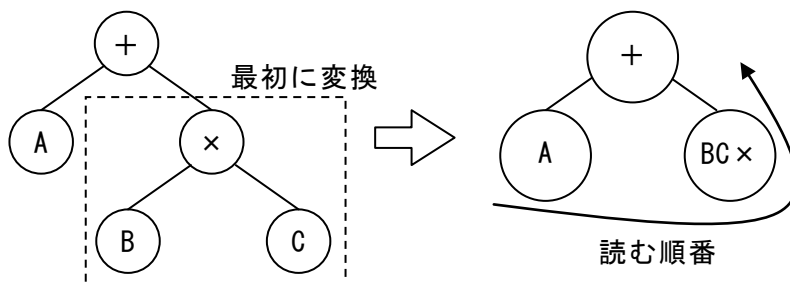


図3 A+B×Cを二分木で表現

<設問 1> 次の二分木を利用した変換に関する記述中の に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

二分木を利用して中置記法で表現した式「 $(A+B) \div (C+D)$ 」を逆ポーランド記法に変換する。

カッコ内の演算が優先されるので、演算の優先順位が一番低い演算記号は「 \div 」であり、これを親ノードとする。カッコ内で表現された式は部分式として子ノードにする。式に出現する順に左からの子ノードにするので、左子ノードは (1), 右子ノードは (2) となる。

部分式の左子ノードは、部分式内の演算記号である「 $+$ 」を親ノードとし、左子ノードを (3), 右子ノードを (4) とした二分木をさらに作成する。

部分式の右子ノードは、部分式内の演算記号である「 $+$ 」を親ノードとし、左子ノードを (5), 右子ノードを (6) とした二分木をさらに作成する。

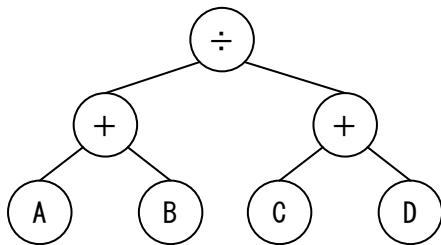
以上のことから作成される二分木は (7) となり、逆ポーランド記法で表すと (8) になる。

(1) ~ (6) の解答群

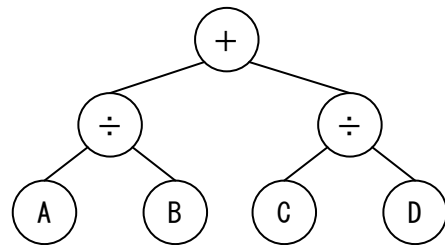
- ア. A イ. B ウ. C エ. D
 オ. $A+B$ カ. $C+D$ キ. $(A+B) \div (C+D)$

(7) の解答群

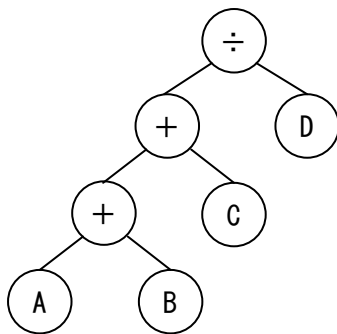
ア.



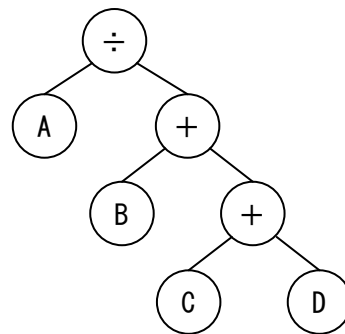
イ.



ウ.



エ.



(8) の解答群

ア. $A+B\div C+D$

イ. $A+BCD+\div$

ウ. $AB+CD+\div$

エ. $ABCD++\div$

<設問 2 > 次の二分木で表現される式に関する記述中の に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

図 4 のように表された二分木を式で表現する場合、逆ポーランド記法では

(9) であり、中置記法では (10) となる。

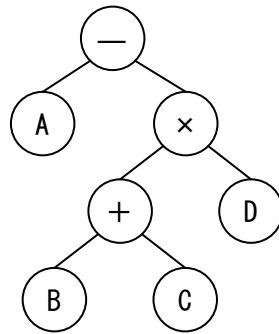


図 4 式の二分木表現

(9) の解答群

ア. $ABCD+\times-$

イ. $ABC+D\times-$

ウ. $BC+AD-\times$

エ. $BC+D\times A-$

(10) の解答群

ア. $(B+C)\times(A-D)$

イ. $(B+C)\times(D-A)$

ウ. $A+(B-C)\times D$

エ. $A-(B+C)\times D$

問題3 次のデータ構造に関する各設問に答えよ。

<設問1> 次のデータ構造に関する各記述に關係の深い字句を解答群から選べ。

- (1) 最初に格納されたデータ要素が最初に取り出されるデータ構造である。一方の端からデータ要素を格納し、他方の端から格納された順番に取り出す。
- (2) いろいろな種類の互いに關連するデータをまとめて、1つの型として扱うデータ構造である。構成するデータ要素はデータ型が異なってもかまわない。
- (3) ノードの値はそのノードのどの子よりも小さい(大きい)か、等しいツリー型で構成されているデータ構造である。あくまで親子間での關係であり、子ノード同士の大小關係には制約がない。
- (4) データ要素間の前後關係が物理的な並び順ではなく、ポインタを用いて論理的に示されるデータ構造である。データ要素の追加や削除をその前後のデータ要素のポインタを書き換えるだけで實現できる。

(1) ~ (4) の解答群

- | | | |
|-----------|----------|--------|
| ア. インスタンス | イ. キュー | ウ. 構造体 |
| エ. スタック | オ. ヒープ構造 | カ. リスト |

<設問2> 次のデータ操作に関する記述中の に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

スタックとキューのデータ構造があり、ともに空の状態である。これらに対して次の操作を行った結果、変数 x には (5) が、変数 y には (6) が格納される。また、スタックには (7) が、キューには (8) が残されている。

ここで、

- データ a をスタックに挿入することを push(a),
 - スタックからデータを取り出すことを pop(),
 - データ b をキューに挿入することを enq(b),
 - キューからデータを取り出すことを deq(),
- とそれぞれ表すこととする。

[操作]

push(1)

enq(2)

push(3)

enq(pop())

push(deq())

enq(4)

x ← deq()

y ← pop()

(5) ~ (8) の解答群

ア. 空

イ. 1

ウ. 2

エ. 3

オ. 4

問題4 次のCPUの高速化技法に関する記述中の□に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

CPUの性能は、主に動作周波数（クロック周波数）とバス幅で表される。

動作周波数は、コンピュータの動作の基準となる信号（クロックパルス）が1秒間に生成される回数の中で、Hz（ヘルツ）で表す。例えば、1秒間に10回のクロックを刻むとすると10Hzになる。バスとは、CPUやキャッシュメモリ、メインメモリなどで互いにデータのやりとりをするための信号路である。□(1)高速にデータを送受信できるが、限界があるため、高速化の様々な方法が考えられた。

命令の実行が次の6つのステージで行われるとすると、逐次制御方式で実行する場合は、一つずつ命令を実行するので、演算装置や制御装置が動作しない時間が生じる。

- ① 命令の取り出し（命令フェッチ）
- ② 命令の解読（デコード）
- ③ オペランドのアドレス計算
- ④ オペランドの取り出し（オペランドフェッチ）
- ⑤ 命令の実行
- ⑥ 演算結果の格納

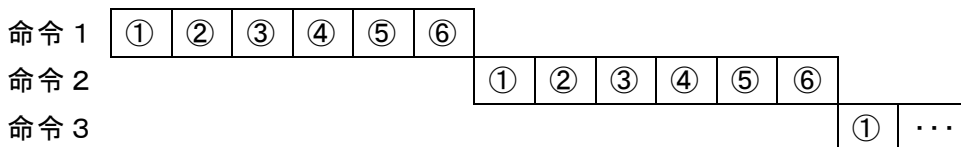


図1 逐次制御方式の実行イメージ

CPUはメインメモリに記憶されたプログラムから命令を取り出し実行するので、命令の終了を待たずに次の命令の読み出しを行う□(2)方式など、並行処理を行うことにより単位時間当たりの処理命令数を増やしている。

さらに、複数の命令を1ステージずつずらしながら同時に実行することで、処理を高速化する□(3)方式がある。

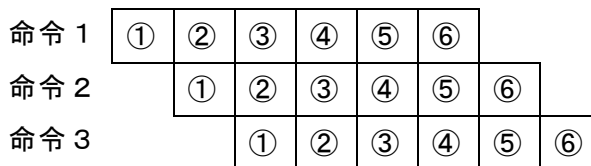


図2 1ステージずつずらして実行

例えば、逐次制御方式で2命令を実行するために必要な時間があれば、□(3)方式では、最大で□(4)命令の実行が完了する。ただし、各ステージの所要時間は全て同じとする。

しかし、(3)方式が効果的に機能するためには、個々のステージの実行時間を均等にし、さらに各ステージの独立性が保たれている必要がある。そのため、制御命令の数を減らし、加減算などの単純な処理の組み合わせによって回路を単純化して各命令の実行時間を均等にしている。この命令セットアーキテクチャを(5)と呼ぶ。また、前後の命令で同一データを使用する場合、前の実行結果が格納されるまで次の計算ができないことや、分岐命令の発生で実行途中の命令が中断されたとき、後続の命令のステージの先読みが無駄になるなど、処理の順序が乱れて効率が上がらない。この処理の乱れを(6)と呼ぶ。

さらに高速化を図る方法として、(3)方式の命令の各ステージをさらに細かく分割して処理する(7)や図3のように命令を処理する回路を複数用意することで、複数の命令を並行処理する(8)と呼ばれる方法もある。

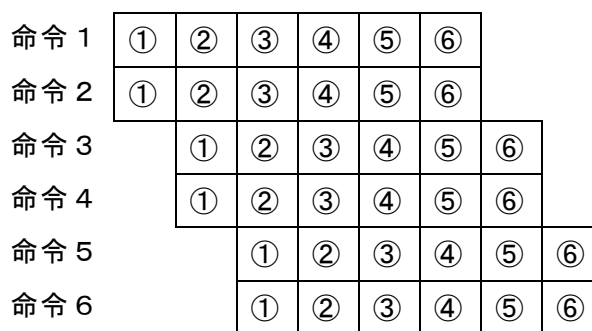


図3 ステージの並列処理

(1) の解答群

- ア. バス幅が狭く、クロック周波数が大きいほど
- イ. バス幅が狭く、クロック周波数が小さいほど
- ウ. バス幅が広く、クロック周波数が大きいほど
- エ. バス幅が広く、クロック周波数が小さいほど

(2) , (5) の解答群

- ア. CISC
- イ. RISC
- ウ. スループット
- エ. 先行制御
- オ. ターンアラウンド
- カ. マルチプロセッサ

(3) , (6) の解答群

- ア. インタラクティブ
- イ. スプーリング
- ウ. パイプライン
- エ. パイプラインハザード
- オ. フラグメンテーション
- カ. メモリインターリーブ

(4) の解答群

- ア. 5
- イ. 6
- ウ. 7
- エ. 8

(7) , (8) の解答群

ア. ガーベジ

ウ. スーパスカラ

オ. スラッシング

イ. コンパクション

エ. スーパパイプライン

カ. レスポンス

問題5 次の仮想記憶に関する各設問に答えよ。

<設問1> 次の仮想記憶方式に関する記述中の [] に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

仮想記憶方式では、プログラムを補助記憶装置に格納しておき、実行時に必要なプログラムやデータを主記憶装置に読み込み実行する。こうすることで見かけ上の主記憶装置の容量が増え、大きなプログラムも実行可能となる。このとき、主記憶装置上のメモリを実記憶、補助記憶装置を含むメモリ空間を仮想記憶と呼ぶ。

プログラムは仮想記憶装置上に読み込まれるので、プログラムを実行するために仮想記憶上の番地（論理アドレス）を主記憶装置上の番地（物理アドレス）に変換する必要がある。この変換は [(1)] により行われる。

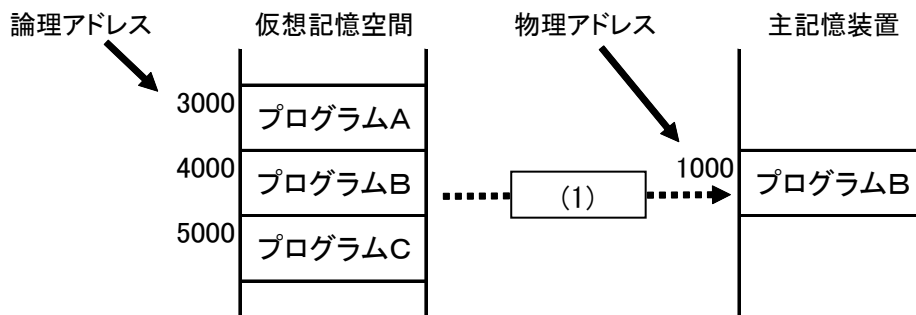


図 仮想記憶方式のイメージ

仮想記憶管理の一つに、プログラムをページと呼ばれる一定の単位に分割し、このページ単位で転送するページング方式がある。この方式では、実行するページが実記憶に存在していない場合、ページフォールトと呼ばれる割込みが発生し、不要なページを実記憶から仮想記憶へ追い出し [(2)]、仮想記憶から実記憶に必要なページを読み込む [(3)] が行われる。これらの動作をページングという。なお、ページフォールトが多発し処理効率が低下する場合があります、これを [(4)] という。ページフォールトの発生を抑えるには、プログラムの局所性を考慮したページリプレースメントアルゴリズムを使用する。

(1) ~ (4) の解答群

- ア. オーバーレイ
- イ. スプーリング
- ウ. スラッシング
- エ. 静的アドレス変換機構
- オ. セグメント
- カ. 動的アドレス変換機構
- キ. ページアウト
- ク. ページイン

<設問 2> 次のページリプレースメントに関する記述中の□□□□に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

ページリプレースメントアルゴリズムでは、ページフォールトを少なくするために、それ以降に参照される確率の低いページを追い出す必要がある。代表的なページリプレースメントアルゴリズムとして次のものがある。

- ・FIFO 方式 … □□(5)□□ を追い出す方式。
- ・LRU 方式 … □□(6)□□ を追い出す方式。

例えば、実記憶に 3 個のページ枠があり次の順序でページが参照された場合を考える。ただし、初期状態ではページ枠は空の状態とする。

(参照されるページの順番)

ページ 1 → ページ 2 → ページ 3 → ページ 1 → ページ 4

ページ 4 を参照するときページフォールトが発生し、最初の追い出しが行われる。FIFO 方式では□□(7)□□が追い出され、LRU 方式では□□(8)□□が追い出される。

(5) , (6) の解答群

- ア. 参照されたのが一番古いページ
- イ. 参照されたのが一番新しいページ
- ウ. 現在実記憶に存在するページの中で、ページ枠に読み込まれたのが一番古いページ
- エ. 現在実記憶に存在するページの中で、ページ枠に読み込まれたのが一番新しいページ

(7) , (8) の解答群

- ア. ページ 1 イ. ページ 2 ウ. ページ 3 エ. ページ 4

<メモ欄>

