

令和2年度
データベーススペシャリスト試験
午前Ⅱ 問題

試験時間

10:50 ~ 11:30 (40分)

注意事項

1. 試験開始及び終了は、監督員の時計が基準です。監督員の指示に従ってください。試験時間中は、退室できません。
2. 試験開始の合図があるまで、問題冊子を開いて中を見てはいけません。
3. 答案用紙への受験番号などの記入は、試験開始の合図があってから始めてください。
4. 問題は、次の表に従って解答してください。

問題番号	問1～問25
選択方法	全問必須

5. 答案用紙の記入に当たっては、次の指示に従ってください。
 - (1) 答案用紙は光学式読取り装置で読み取った上で採点しますので、B 又は HB の黒鉛筆で答案用紙のマークの記入方法のとおりマークしてください。マークの濃度がうすいなど、マークの記入方法のとおり正しくマークされていない場合は、読み取れないことがあります。特にシャープペンシルを使用する際には、マークの濃度に十分注意してください。訂正の場合は、あとが残らないように消しゴムできれいに消し、消しくずを残さないでください。
 - (2) 受験番号欄に受験番号を、生年月日欄に受験票の生年月日を記入及びマークしてください。答案用紙のマークの記入方法のとおりマークされていない場合は、採点されないことがあります。生年月日欄については、受験票の生年月日を訂正した場合でも、訂正前の生年月日を記入及びマークしてください。
 - (3) 解答は、次の例題にならって、解答欄に一つだけマークしてください。答案用紙のマークの記入方法のとおりマークされていない場合は、採点されません。

【例題】 春の情報処理技術者試験が実施される月はどれか。

ア 2 イ 3 ウ 4 エ 5

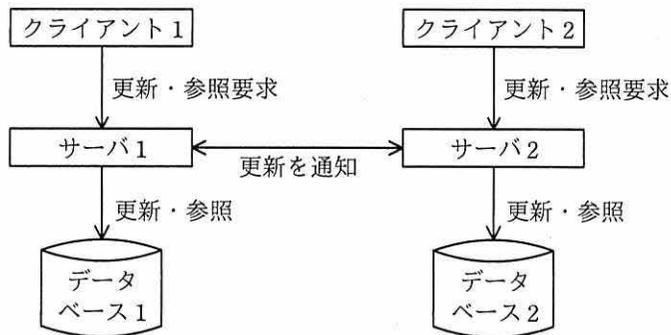
正しい答えは“ウ 4”ですから、次のようにマークしてください。

例題	<input type="radio"/> ア	<input type="radio"/> イ	<input checked="" type="radio"/> ウ	<input type="radio"/> エ
----	-------------------------	-------------------------	------------------------------------	-------------------------

注意事項は問題冊子の裏表紙に続きます。
こちら側から裏返して、必ず読んでください。

問1 図のデータベース1, 2は互いのデータの複製をもつ冗長構成である。クライアントからの更新・参照要求を受けたデータベースサーバ（以下、サーバという）は直下のデータベースを更新・参照し、他方のサーバにデータ更新を通知する。通知を受けたサーバは直下のデータベースに更新を反映する。

サーバ1, 2間のネットワークが分断し、データ更新を通知できなくなったとき、CAP定理で重視する特性（C, A, P）に対するサーバの挙動のうち、適切な組合せはどれか。



	CAP定理の特性C及びPを重視する場合	CAP定理の特性A及びPを重視する場合
ア	一方のサーバは停止し、もう一方のサーバは動作し続ける。	両方のサーバが停止する。
イ	一方のサーバは停止し、もう一方のサーバは動作し続ける。	両方のサーバが動作し続ける。
ウ	両方のサーバが動作し続ける。	一方のサーバは停止し、もう一方のサーバは動作し続ける。
エ	両方のサーバが動作し続ける。	両方のサーバが停止する。

問2 BASE 特性を満たし、次の特徴をもつ NoSQL データベースシステムに関する記述のうち、適切なものはどれか。

[NoSQL データベースシステムの特徴]

- ・ネットワーク上に分散した複数のノードから構成される。
- ・一つのノードでデータを更新した後、他の全てのノードにその更新を反映する。

ア クライアントからの更新要求を 2 相コミットによって全てのノードに反映する。

イ データの更新結果は、システムに障害がなければ、いつかは全てのノードに反映される。

ウ 同一の主キーの値による同時の参照要求に対し、全てのノードは同じ結果を返す。

エ ノード間のネットワークが分断されると、クライアントからの処理要求を受け付けなくなる。

問3 関係 R は属性 A, B, C, D, E から成り、関数従属 $A \rightarrow \{B, C\}$, $\{C, D\} \rightarrow E$ が成立するとき、R の候補キーはどれか。

- ア {A, C} イ {A, C, D} ウ {A, D} エ {C, D}

問4 DBMS が取得するログに関する記述として、適切なものはどれか。

ア トランザクションの取消しに備えて、データベースの更新されたページに対する更新後情報を取得する。

イ 媒体障害からの復旧に備えて、データベースの更新されたページに対する更新前情報を取得する。

ウ ロールバック後のトランザクション再実行に備えて、データベースの更新されたページに対する更新後情報を取得する。

エ ロールフォワードに備えて、データベースの更新されたページに対する更新後情報を取得する。

問5 第2正規形であるが第3正規形でない表はどれか。ここで、講義名に対して担当教員は一意に決まり、所属コードに対して勤務地は一意に決まるものとする。また、{ } は繰返し項目を表し、実線の下線は主キーを表す。

ア

<u>学生番号</u>	<u>講義名</u>	担当教員	成績
2122	経済学	山田教授	優

イ

<u>社員番号</u>	氏名	入社年月日	電話番号
71235	山田 太郎	2001-04-01	03-1234-5678

ウ

<u>社員番号</u>	氏名	所属コード	勤務地
15547	小林 明	75T	東京

エ

<u>社員番号</u>	身長	体重	趣味
71234	170	62	{テニス, ゴルフ}

問6 関係データベースの表を設計する過程で、A 表と B 表が抽出された。主キーはそれぞれ列 a と列 b である。この二つの表の対応関係を実装する表の設計に関する記述のうち、適切なものはどれか。

A	<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;"><u>a</u></td> <td></td> </tr> </table>	<u>a</u>	
<u>a</u>			

B	<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;"><u>b</u></td> <td></td> </tr> </table>	<u>b</u>	
<u>b</u>			

- ア A 表と B 表の対応関係が 1 対 1 の場合、列 a を B 表に追加して外部キーとしてもよいし、列 b を A 表に追加して外部キーとしてもよい。
- イ A 表と B 表の対応関係が 1 対多の場合、列 b を A 表に追加して外部キーとする。
- ウ A 表と B 表の対応関係が多対多の場合、新しい表を作成し、その表に列 a か列 b のどちらかを外部キーとして設定する。
- エ A 表と B 表の対応関係が多対多の場合、列 a を B 表に、列 b を A 表にそれぞれ追加して外部キーとする。

問7 表 R と表 S に対し、SQL 文を実行して結果を得るとき、a に入れる字句はどれか。ここで、結果の NULL は値が存在しないことを表す。

R	<table border="1" style="width: 100%; height: 100%;"> <tr><th>ID</th><th>名称 1</th></tr> <tr><td>1</td><td>AAA</td></tr> <tr><td>2</td><td>BBB</td></tr> <tr><td>3</td><td>CCC</td></tr> </table>	ID	名称 1	1	AAA	2	BBB	3	CCC
ID	名称 1								
1	AAA								
2	BBB								
3	CCC								

S	<table border="1" style="width: 100%; height: 100%;"> <tr><th>ID</th><th>名称 2</th></tr> <tr><td>2</td><td>bbb</td></tr> <tr><td>3</td><td>ccc</td></tr> <tr><td>4</td><td>ddd</td></tr> </table>	ID	名称 2	2	bbb	3	ccc	4	ddd
ID	名称 2								
2	bbb								
3	ccc								
4	ddd								

〔結果〕	<table border="1" style="width: 100%; height: 100%;"> <tr> <th>ID</th> <th>名称 1</th> <th>名称 2</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>AAA</td> <td>NULL</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>BBB</td> <td>bbb</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>CCC</td> <td>ccc</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>NULL</td> <td>ddd</td> </tr> </table>	ID	名称 1	名称 2	1	AAA	NULL	2	BBB	bbb	3	CCC	ccc	4	NULL	ddd
ID	名称 1	名称 2														
1	AAA	NULL														
2	BBB	bbb														
3	CCC	ccc														
4	NULL	ddd														

〔SQL 文〕

```
SELECT a (R.ID, S.ID) AS ID, 名称 1, 名称 2
FROM R FULL JOIN S ON R.ID = S.ID
ORDER BY ID
```

- ア COALESCE イ DISTINCT ウ NULLIF エ UNIQUE

問8 “社員”表に対して、SQL文を実行して得られる結果はどれか。ここで、実線の下線は主キーを表し、表中のNULLは値が存在しないことを表す。

社員

<u>社員コード</u>	上司	社員名
S001	NULL	A
S002	S001	B
S003	S001	C
S004	S003	D
S005	NULL	E
S006	S005	F
S007	S006	G

〔SQL文〕

```
SELECT 社員コード FROM 社員 X
WHERE NOT EXISTS
      (SELECT * FROM 社員 Y WHERE X.社員コード = Y.上司)
```

ア	<u>社員コード</u>	イ	<u>社員コード</u>	ウ	<u>社員コード</u>	エ	<u>社員コード</u>
	S001		S001		S002		S003
	S003		S005		S004		S006
	S005				S007		
	S006						

問9 関係代数における直積に関する記述として、適切なものはどれか。

- ア ある属性の値に付加した条件を満たす全てのタプルの集合である。
- イ ある一つの関係の指定された属性だけを残して、他の属性を取り去って得られる属性の集合である。
- ウ 二つの関係における、あらかじめ指定されている二つの属性の2項関係を満たす全てのタプルの組合せの集合である。
- エ 二つの関係における、それぞれのタプルの全ての組合せの集合である。

問10 “社員”表から、男女それぞれの最年長社員を除く全ての社員を取り出す SQL 文とするために、a に入れる字句はどれか。ここで、“社員”表の構造は次のとおりであり、実線の下線は主キーを表す。

社員 (社員番号, 社員名, 性別, 生年月日)

[SQL 文]

```
SELECT 社員番号, 社員名 FROM 社員 AS S1
      WHERE 生年月日 > ( a )
```

- ア SELECT MIN(生年月日) FROM 社員 AS S2
GROUP BY S2.性別
- イ SELECT MIN(生年月日) FROM 社員 AS S2
WHERE S1.生年月日 > S2.生年月日
OR S1.性別 = S2.性別
- ウ SELECT MIN(生年月日) FROM 社員 AS S2
WHERE S1.性別 = S2.性別
- エ SELECT MIN(生年月日) FROM 社員
GROUP BY S2.性別

問11 トランザクションの直列化可能性 (serializability) の説明はどれか。

- ア 2相コミットが可能であり、複数のトランザクションを同時実行できる。
- イ 隔離性水準が低い状態であり、トランザクション間の干渉が起こり得る。
- ウ 複数のトランザクションが、一つずつ順にスケジュールされて実行される。
- エ 複数のトランザクションが同時実行された結果と、逐次実行された結果とが同じになる。

問12 SQL トランザクション内で変更を部分的に取り消すために設定するものはどれか。

- ア コミットポイント
- イ セーブポイント
- ウ 制約モード
- エ チェックポイント

問13 ハッシュ方式によるデータ格納方法の説明はどれか。

- ア レコードの特定のデータ項目の値が論理的に関連したレコードを、同一ブロック又はできる限り隣接したブロックに格納する。
- イ レコードの特定のデータ項目の値に対応した子レコード同士を、ポインタで鎖状に連結して格納する。
- ウ レコードの特定のデータ項目の値の順序を保持して、中間ノードとリーフノードの平衡木構造のブロックを作り、リーフブロックにレコード格納位置へのポインタを格納する。
- エ レコードの特定のデータ項目の値を引数とした関数の結果に従って決められたレコード格納場所に格納する。

問14 同時実行制御の手法の一種である楽観的制御法に関する記述として、適切なものはどれか。

- ア データに対して順序付けを行い、その順序に従ってロックを掛ける。
- イ データに対してのロックは行わずに、更新対象のデータが他のトランザクションと競合がなかったことを確認してからコミットを行う。
- ウ 分散データベースシステムにおいて、コミット可否の問合せをした上で、コミット指示を行う。
- エ ロックが増加していく成長フェーズである第 1 相と、ロックが減少していく縮退フェーズである第 2 相の 2 相制御を行う。

問15 ビッグデータの処理に使用される CEP（複合イベント処理）に関する記述として、適切なものはどれか。

- ア 多次元データベースを構築することによって、集計及び分析を行う方式である。
- イ データ更新時に更新前のデータを保持することによって、同時実行制御を行う方式である。
- ウ 分散データベースシステムにおけるトランザクションを実現する方式である。
- エ 連続して発生するデータに対し、あらかじめ規定した条件に合致する場合に実行される処理を実装する方式である。

問16 NoSQL のうち、データ構造はキーに対して一つの値をもつデータモデルであり、データ間は疎結合で分散して配置しやすい特徴をもつものはどれか。

- ア キーバリューストア
- イ グラフデータベース
- ウ 文書データストア
- エ ワイドカラムデータストア

問17 OLAP によって、商品の販売状況分析を商品軸、販売チャネル軸、時間軸、顧客タイプ軸で行う。データ集計の観点を、商品、販売チャネルごとから、商品、顧客タイプごとに切り替える操作はどれか。

- ア ダイス
- イ データクレンジング
- ウ ドリルダウン
- エ ロールアップ

問18 分散型 DBMS において、二つのデータベースサイトの表で結合を行う場合、どちらか一方の表をもう一方のデータベースサイトに送る必要がある。その際、表の結合に必要な列値だけを送り、結合に成功した結果を元のデータベースサイトに転送して、最終的な結合を行う方式はどれか。

ア 入れ子ループ法

イ セミジョイン法

ウ ハッシュセミジョイン法

エ マージジョイン法

問19 エクスプロイトコードの説明はどれか。

ア 攻撃コードとも呼ばれ、ソフトウェアの脆弱性を悪用するコードのことであり、使い方によっては脆弱性の検証に役立つこともある。

イ マルウェア定義ファイルとも呼ばれ、マルウェアを特定するための特徴的なコードのことであり、マルウェア対策ソフトによるマルウェアの検知に用いられる。

ウ メッセージとシークレットデータから計算されるハッシュコードのことであり、メッセージの改ざん検知に用いられる。

エ ログインのたびに变化する認証コードのことであり、窃取されても再利用できないので不正アクセスを防ぐ。

問20 デジタル証明書に関する記述のうち、適切なものはどれか。

- ア S/MIME や TLS で利用するデジタル証明書の規格は、ITU-T X.400 で標準化されている。
- イ TLS において、デジタル証明書は、通信データの暗号化のための鍵交換や通信相手の認証に利用されている。
- ウ 認証局が発行するデジタル証明書は、申請者の秘密鍵に対して認証局がデジタル署名したものである。
- エ ルート認証局は、下位の認証局の公開鍵にルート認証局の公開鍵でデジタル署名したデジタル証明書を発行する。

問21 マルチベクトル型 DDoS 攻撃に該当するものはどれか。

- ア 攻撃対象の Web サーバ 1 台に対して、多数の PC から一斉にリクエストを送ってサーバのリソースを枯渇させる攻撃と、大量の DNS 通信によってネットワークの帯域を消費する攻撃を同時に行う。
- イ 攻撃対象の Web サイトのログインパスワードを解読するために、ブルートフォースによるログイン試行を、多数のスマートフォン、IoT 機器などから成るボットネットを踏み台にして一斉に行う。
- ウ 攻撃対象のサーバに大量のレスポンスが同時に送り付けられるようにするために、多数のオープンリゾルバに対して、送信元 IP アドレスを攻撃対象のサーバの IP アドレスに偽装した名前解決のリクエストを一斉に送信する。
- エ 攻撃対象の組織内の多数の端末をマルウェアに感染させ、当該マルウェアを遠隔操作することによってデータの改ざんやファイルの消去を一斉に行う。

問22 電気泳動型電子ペーパーの説明として、適切なものはどれか。

- ア デバイスに印加した電圧によって、光の透過状態を変化させて表示する。
- イ 電圧を印加した電極に、着色した帯電粒子を集めて表示する。
- ウ 電圧をかけると発光する薄膜デバイスを用いて表示する。
- エ 半導体デバイス上に作成した微小な鏡の向きを変えて、反射することによって表示する。

問23 HA (High Availability) クラスタリングにおいて、本番系サーバのハートビート信号が一定時間にわたって待機系サーバに届かなかった場合に行われるフェールオーバー処理の順序として、適切なものはどれか。

[フェールオーバー処理ステップ]

- (1) 待機系サーバは、本番系サーバのディスクハートビートのログ（書込みログ）をチェックし、ネットワークに負荷が掛かってハートビート信号が届かなかったのかを確認する。
- (2) 待機系サーバは、本番系サーバの論理ドライブの専有権を奪い、ロックを掛ける。
- (3) 本番系サーバと待機系サーバが接続しているスイッチに対して、待機系サーバから、接続しているネットワークが正常かどうかを確認する。
- (4) 本番系サーバは、OS に対してシャットダウン要求を発行し、自ら強制シャットダウンを行う。

ア (1), (2), (3), (4)

イ (2), (3), (1), (4)

ウ (3), (1), (2), (4)

エ (3), (2), (1), (4)

問24 システム要求事項分析プロセスにおいて BPMN (Business Process Model and Notation) を導入する効果として、適切なものはどれか。

- ア 業務の実施状況や実績を定量的に把握できる。
- イ 業務の流れを統一的な表記方法で表現できる。
- ウ 定義された業務要求事項からデータモデルを自動生成できる。
- エ 要求事項を E-R 図によって明確に表現できる。

問25 ユースケース駆動開発の利点はどれか。

- ア 開発を反復するので、新しい要求やビジネス目標の変化に柔軟に対応しやすい。
- イ 開発を反復するので、リスクが高い部分に対して初期段階で対処しやすく、プロジェクト全体のリスクを減らすことができる。
- ウ 基本となるアーキテクチャをプロジェクトの初期に決定するので、コンポーネントを再利用しやすくなる。
- エ ひとまとまりの要件を 1 単位として設計からテストまで実施するので、要件ごとに開発状況が把握できる。

[メモ用紙]

6. 問題に関する質問にはお答えできません。文意どおり解釈してください。
7. 問題冊子の余白などは、適宜利用して構いません。ただし、問題冊子を切り離して利用することはできません。
8. 試験時間中、机の上に置けるものは、次のものに限ります。
なお、会場での貸出しは行っていません。
受験票、黒鉛筆及びシャープペンシル（B 又は HB）、鉛筆削り、消しゴム、定規、時計（時計型ウェアラブル端末は除く。アラームなど時計以外の機能は使用不可）、ハンカチ、ポケットティッシュ、目薬
これら以外は机の上に置けません。使用もできません。
9. 試験終了後、この問題冊子は持ち帰ることができます。
10. 答案用紙は、いかなる場合でも提出してください。回収時に提出しない場合は、採点されません。
11. 試験時間中にトイレへ行きたくなったり、気分が悪くなったりした場合は、手を挙げて監督員に合図してください。
12. 午後Ⅰの試験開始は **12:30** ですので、**12:10** までに着席してください。

試験問題に記載されている会社名又は製品名は、それぞれ各社又は各組織の商標又は登録商標です。
なお、試験問題では、TM 及び ® を明記していません。