

問1 データベースの設計に関する次の記述を読んで、設問1～3に答えよ。

C社は、主力事業である駐車場の運営が好調で、現在、事業の拡大に伴い、駐車場管理システムを再構築している。その一環として、情報システム部のN君がデータベースの設計を行っている。

[駐車場の概要]

駐車場は、個々の自動車を駐車する場所として、駐車スペース（以下、車室という）に分けられている。駐車場は、月極駐車場と時間貸駐車場のいずれかに分類される。

(1) 月極駐車場：契約期間を定め、契約期間中は自由に入出庫できる駐車場

- ① 利用できるのは、契約した会員だけである。
- ② 契約は、会員がC社に契約書類を送付して初回の月額利用料金を振り込み、C社がそれらの内容を確認して、初めて成立する。

(2) 時間貸駐車場：時間帯別に料金が定められ、利用の都度精算する駐車場

- ① 会員でなくても利用することができる。
- ② 利用者は、空いている車室に入庫し、出庫する際に精算機で利用料金を支払う。
- ③ 料金は、“月～金 8:00～22:00 100円／20分”的ように、曜日ごと時間帯ごとに定められている。また、1日当たりの最大料金又は時間帯当たりの最大料金が定められている場合がある。

[会員及びポイントの概要]

駐車場の利用者は、氏名、住所などの情報を登録して会員になることができる。

(1) 会員登録を行うと、会員IDが記載された会員カードとパスワードが発行される。会員は、会員IDとパスワードを使用して、C社のWebサイトの会員専用ページにアクセスすることができる。

(2) 会員には、毎月の支払額（時間貸駐車場で会員カードを提示して支払った支払額＋月極駐車場の支払額）に、所定の付与率を乗じて算出されたポイントが付与される。ポイントが付与されると、ポイント付与の基となった支払データに対して、ポイント付与済みであることが記録される。

- (3) 会員は、ポイントを消費してポイント交換商品と交換することができる。交換を行うと、付与年月が古いポイントから順に消費され、その内容が記録される。

[Web サイトの概要]

C 社の Web サイトの利用者は、駐車場名、施設名、エリア名などで絞り込んで、駐車場の情報を検索することができる。

- (1) 施設とは、Web サイトの地図上に表示され、検索が可能な建造物である。例えば、東京駅、○○病院、△△ホテルなどである。
- (2) エリアとは、駐車場及び施設が属する一定の地域である。例えば、新宿エリア、横浜エリアなどである。駐車場及び施設は、いずれか一つのエリアに属する。
- (3) 施設の分類をカテゴリという。例えば、駅、病院、ホテルなどである。施設は、いずれか一つのカテゴリに属する。
- (4) 駐車場から徒歩圏内にある主要な施設を周辺施設という。駐車場には、一つ又は複数の周辺施設が定められている。一つの施設は、複数の駐車場の周辺施設として定められる場合がある。

会員専用ページでは、駐車場利用履歴の閲覧、ポイント付与履歴の閲覧、ポイントの交換、ポイント交換履歴の閲覧などを行うことができる。ポイント付与履歴画面の例を図 1 に、ポイント交換履歴画面の例を図 2 に示す。

ポイント付与履歴 会員 ID : T1234567		
付与年月	付与 ポイント	残ポイント
2015-04	250	0
2015-05	60	0
2015-06	250	160
2015-07	20	20

注記 残ポイントは、付与年月ごとの未使用のポイント数を表す。

図 1 ポイント付与履歴画面の例

ポイント交換履歴 会員 ID : T1234567			
交換年月日	消費 ポイント	商品名 (商品コード)	数量
2015-06-10	300	特製マグカップ (S005)	1
2015-07-20	100	特製ステッカー (S003)	1

注記 消費ポイントは、ポイント交換時に消費したポイント数を表す。

図 2 ポイント交換履歴画面の例

[データモデルの設計]

N君は、概念データモデル（図3）及び関係スキーマ（図4）の設計を行った。

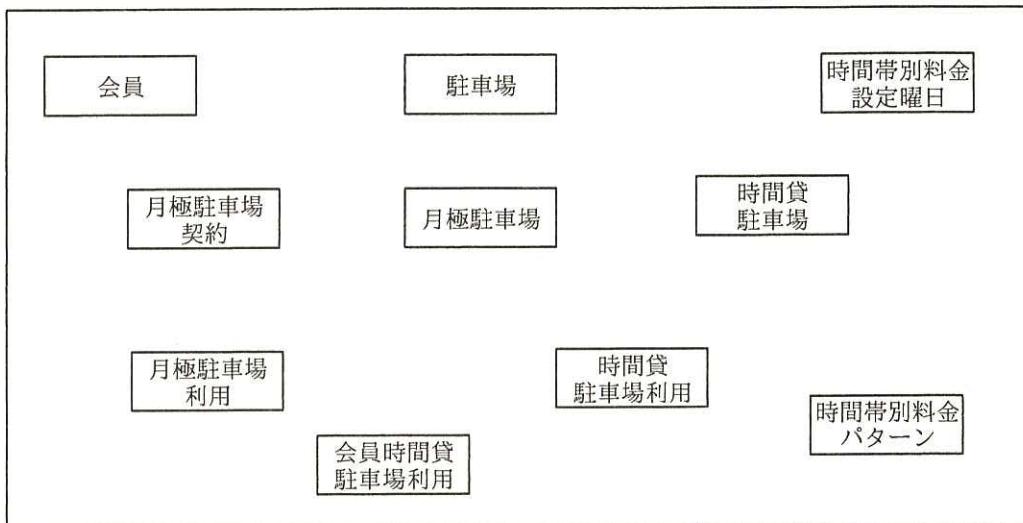


図3 N君が設計した概念データモデル（未完成）

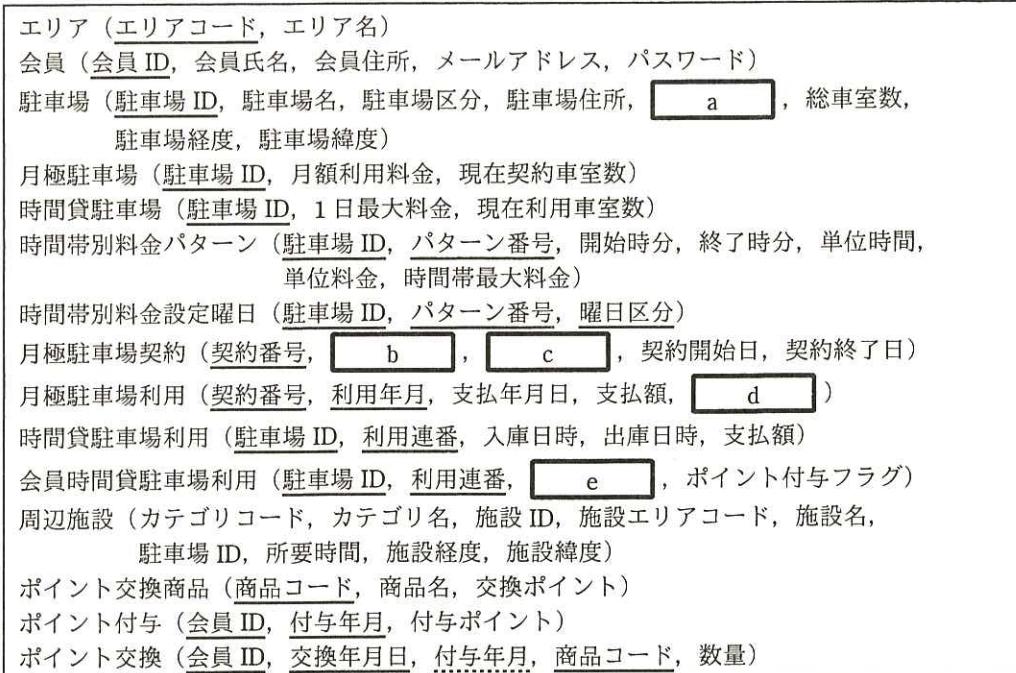


図4 N君が設計した関係スキーマ（未完成）

図4の関係スキーマの主な属性とその意味・制約を、表1に示す。

表1 主な属性とその意味・制約

属性名	意味・制約
エリアコード	エリアを一意に識別するコード
エリア名	エリアの名称
駐車場ID	駐車場を一意に識別する文字列
駐車場区分	月極駐車場、時間貸駐車場のいずれに該当するかを識別する区分
駐車場経度、駐車場緯度、施設経度、施設緯度	地球の表面上の位置を表した数値。駐車場及び施設には、経度及び緯度の組合せを一つ定めている。経度及び緯度を組み合わせた位置上に、駐車場又は施設が複数存在することはない。経度及び緯度は、再測定を行い、修正されることがある。
曜日区分	月、火、水、木、金、土、日を識別する区分
パターン番号	駐車場IDとの組合せで時間帯別料金のパターンを識別する番号
単位時間	時間貸駐車場の当該時間帯における料金算出の基となる時間 (単位:分)
単位料金	時間貸駐車場の当該時間帯における単位時間当たりの料金
時間帯最大料金	時間貸駐車場の当該時間帯における最大料金
契約番号	月極駐車場の契約を一意に識別する番号
カテゴリコード	カテゴリを一意に識別するコード
カテゴリ名	カテゴリの名称
施設ID	施設を一意に識別する文字列
施設名	施設の名称
所要時間	駐車場から周辺施設までの徒歩での移動に要する時間(単位:分)
ポイント付与フラグ	支払額に対してポイント付与済みかどうかを識別するフラグ
交換ポイント	当該ポイント交換商品との交換に必要なポイント数

設問1 関係“周辺施設”について、(1), (2)に答えよ。

- (1) 関係“周辺施設”的候補キーを全て答えよ。また、部分関数従属性、推移的関数従属性の有無を、“あり”又は“なし”で答えよ。“あり”的場合は、その関数従属性の具体例を一つ、次の表記法に従って示せ。

関数従属性	表記法
部分関数従属性	属性1→属性2
推移的関数従属性	属性1→属性2→属性3

なお、候補キー及び表記法に示されている属性1、属性2が複数の属性から構成される場合は、{ }でくくること。

- (2) 関係“周辺施設”は、第1正規形、第2正規形、第3正規形のうち、どこまで正規化されているか答えよ。また、第3正規形でない場合は、第3正規形に分解し、主キー及び外部キーを明記した関係スキーマを示せ。

設問2 図3, 4について、(1), (2)に答えよ。

- (1) 図4中の□a～□eに入れる適切な属性名を答えよ。また、主キー又は外部キーを構成する属性の場合、主キーを表す実線の下線、又は外部キーを表す破線の下線を付けること。

- (2) 図3中のエンティティタイプ間のリレーションシップを全て記入せよ。

なお、図に表示されていないエンティティタイプは考慮しなくてよい。また、エンティティタイプ間の対応関係にゼロを含むか否かの表記は不要である。

設問3 関係“ポイント付与”, “ポイント交換”について、(1), (2)に答えよ。

- (1) 関係“ポイント付与”, “ポイント交換”には、ポイント管理上の不具合がある。不具合の内容を50字以内で具体的に述べよ。
- (2) (1)の不具合を解決するために、関係“ポイント交換”的属性を一つ削除し、新たな関係“ポイント消費”を追加することにした。
- (a) 関係“ポイント交換”から削除する属性の属性名を答えよ。
- (b) 関係“ポイント消費”的属性名を、表2の行(b)の各列に本文又は図表中の用語を用いて記入せよ。また、主キー又は外部キーを構成する属性の場合、主キーを表す実線の下線、又は外部キーを表す破線の下線を付けること。

なお、表 2 の行(b)の列が全て埋まるとは限らない。

(c) 図 1 及び図 2 に表示されているポイントは、関係“ポイント消費”ではどのような値となるか。その値を、表 2 の行(b)に記入した属性と同じ列に対応付くように、表 2 の(c)の各行及び各列に記入せよ。

なお、表 2 の(c)の行が全て埋まるとは限らない。

表 2 関係“ポイント消費”的具体例

(b)				
(c)				