

問8 ダッシュボードの設計に関する次の記述を読んで、設問に答えよ。

Y社は、食品などを販売する店舗を経営する企業である。複数ある店舗では、商品の販売状況や在庫状況に合わせて、割引率を設定したり、店舗間で在庫の移動を行ったりしている。販売に関する情報は販売管理システムで管理しているが、状況をリアルタイムで監視するには不向きであった。そこで、販売状況をリアルタイムで監視できるシステム（以下、ダッシュボードという）を開発することにした。

Y社では、商品ごとに商品分類を設定し、売上金額や販売数の集計に利用している。Y社が扱う情報のデータモデル（抜粋）を図1に、ダッシュボードのイメージ（一部）を図2に示す。

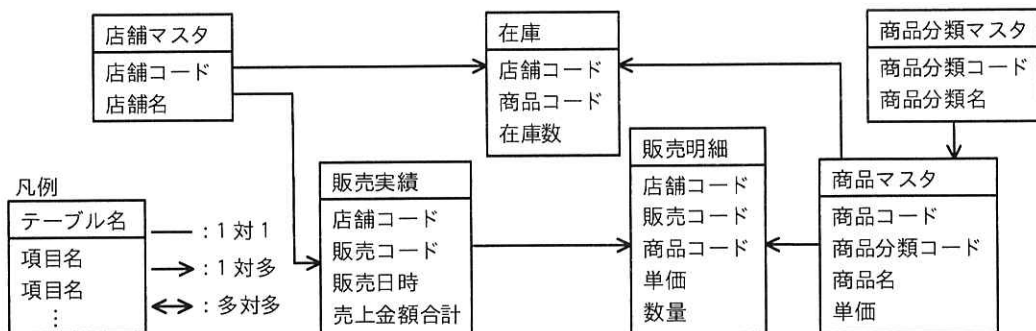


図1 データモデル（抜粋）

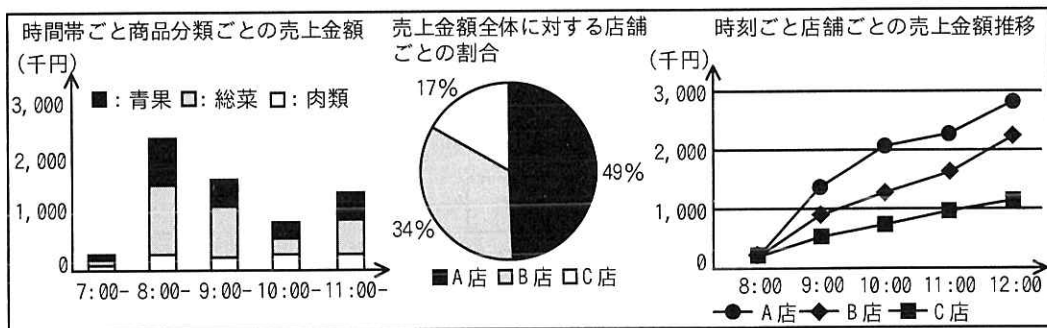


図2 ダッシュボードのイメージ（一部）

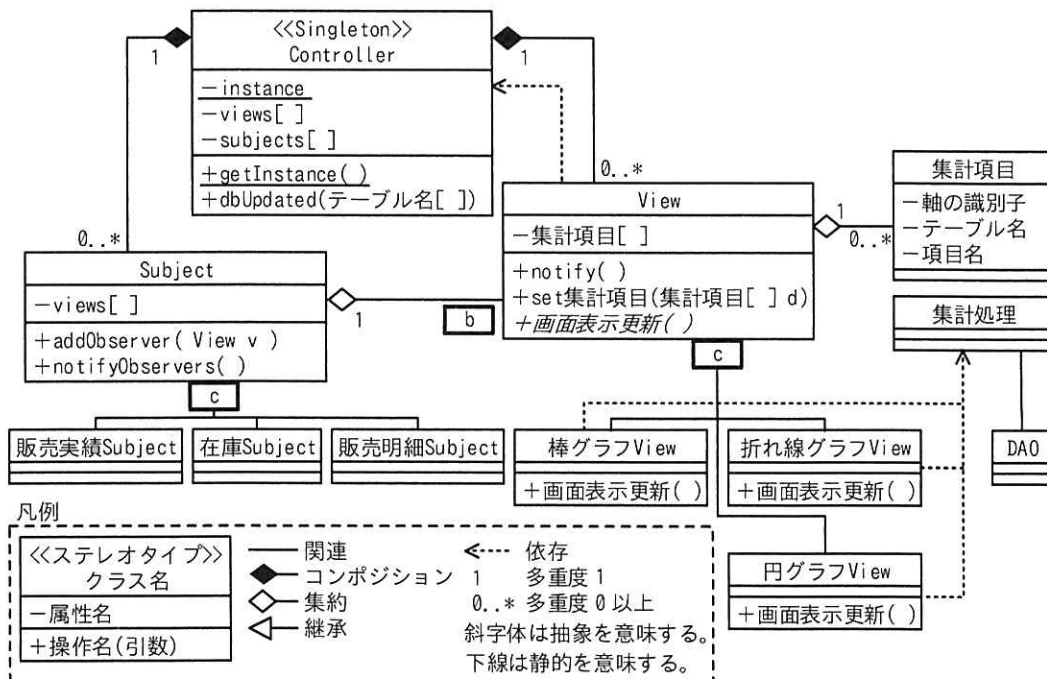
販売状況や在庫状況はデータベースで管理する。データベースに新たな販売実績が追加されたり、在庫数が更新されたりすると、その内容がダッシュボードに随時反映

され、最新の情報が表示される。

Y社は、ダッシュボードの開発をZ社に依頼し、Z社はその設計に取り掛かった。

[ダッシュボードのクラスの設計]

Z社は、ダッシュボードのクラスの設計を行った。設計したクラス図を図3に、表示できるグラフの種類を表1に、主なクラスの説明を表2に示す。Controllerクラスは、システム全体の挙動を制御するクラスである。Viewクラスは、画面にグラフを表示する機能をもつクラスである。グラフには複数の種類があるので、その種類ごとに、Viewクラスを a したクラスを作成する。Subjectクラスは、データベースが更新されたことをViewクラスのオブジェクトに通知するクラスである。図1のデータモデル中のテーブルのうち、ダッシュボードで監視したい情報に関するテーブルのそれぞれについて、Subjectクラスを a したクラスを作成する。以下、Viewクラス、Subjectクラスを a したクラスのオブジェクトを、それぞれViewオブジェクト、Subjectオブジェクトという。



注記 集計項目クラスの属性“軸の識別子”は、グラフの“縦軸”, “横軸”などを一意に示す値である。

図3 クラス図

表 1 表示できるグラフの種類

種類	グラフの構成要素	説明
棒グラフ	横軸の項目, 集計対象の項目, 分類	横軸の項目について, 任意の値の範囲で区切り, 集計対象の項目の値を縦棒で表現する。縦棒の値は, 分類ごとに色分けし, それらを積み上げて表示する。
円グラフ	集計対象の項目, 分類	集計対象の項目について, 分類ごとに集計して, その割合を扇形の面積で表現する。扇形は分類ごとに色分けして表示する。
折れ線グラフ	横軸の項目, 集計対象の項目, 分類	横軸の項目について, 任意の値の範囲で区切り, 集計対象の項目の値の推移を折れ線で表現する。折れ線は分類ごとに分けて表示する。

表 2 主なクラスの説明

クラス	説明
Controller	プログラムの流れを制御するクラス。データベースが更新されたときに, 更新されたテーブル名の配列を引数にして, dbUpdated メソッドを呼び出す。
DAO	データベースにアクセスするためのクラス。
Subject	データの更新を View オブジェクトに通知するクラス。通知先は, addObserver メソッドで登録する。notifyObservers メソッドは, 登録された全ての通知先の notify メソッドを呼び出す。
View	ダッシュボードに一つのグラフを表示するクラス。グラフの軸や集計対象の項目の情報を, 集計項目オブジェクトの配列で保持している。notify メソッドは, 画面表示更新メソッドを呼び出す。画面表示更新メソッドは, 対象に関する集計を行い, 画面の表示を更新する。
集計処理	グラフを表示する際に必要になる, 各種の集計の処理を実装したクラス。

〔グラフの新規表示〕

例えば, “時間帯ごと商品分類ごとの売上金額” のグラフを新たに画面上に表示する場合を考える。グラフの種類は棒グラフなので, 棒グラフ View クラスのオブジェクトを作成する。次に, ①関係する Subject オブジェクトの addObserver メソッド を呼び出す。その後, 画面の初期表示のために, 画面表示更新メソッドを呼び出す。

〔グラフの表示内容更新〕

店舗で商品が販売されると, 販売管理システムが, データベースにレコードを追加する。そのとき, ダッシュボードの Controller クラスに実装されている dbUpdated メソッドが呼び出されるように, システム間の連携が行われている。

Controller クラスは, dbUpdated メソッドが呼び出されると, 更新されたテーブル

に対応する Subject オブジェクトの notifyObservers メソッドを呼び出す。notifyObservers メソッドは、そのオブジェクトが属性としてもつ配列 views に格納されている全ての View オブジェクトの notify メソッドを呼び出す。notify メソッドは、画面表示更新メソッドを呼び出す。View クラスの画面表示更新メソッドは d メソッドなので、例えば、“時間帯ごと商品分類ごとの売上金額” の場合は e クラスに実装されたメソッドを呼び出す。

[データのフィルタリング]

Y 社からの追加の要求で、集計結果をフィルタリングする機能を追加することになった。例えば、“時間帯ごと商品分類ごとの売上金額” のグラフ上で、特定の商品分類の表示箇所をマウスでクリックしたときに、表示されている全てのグラフについて、指定した商品分類で絞り込んだ結果を表示したい。そこで、絞り込条件を取り扱うクラスとして絞り込条件クラスを導入し、次の改修を加えることで機能を実現することにした。

- ・絞り込条件クラスは、属性として“テーブル名”、“項目名”、“絞り込条件の値”をもつ。例えば、商品分類で絞り込む場合は、テーブル名に“商品マスタ”、項目名に“商品分類コード”、絞り込条件の値に“商品分類コードの値”が入る。
- ・Controller クラスの属性に絞り込条件クラスのオブジェクトを追加し、その属性に条件を設定するための setFilter メソッドを追加する。
- ・View オブジェクトが画面の表示を更新する際に、絞り込条件のオブジェクトが引き渡されるようにするために、Subject クラスの notifyObservers メソッドと、View クラスの notify メソッドのそれぞれについて、呼出しの②仕様を変更する。
- ・集計処理クラスの処理で絞り込条件を考慮して集計し、画面を更新する。

画面の操作が行われたら、View オブジェクトが絞り込条件オブジェクトを生成し、Controller オブジェクトの setFilter メソッドを呼び出す。その後、全ての View オブジェクトの画面表示更新メソッドを呼び出すことで、機能を実現する。

[過負荷の回避]

設計レビューを実施したところ、次の点が指摘された。

- ・販売管理システムが、データベースに販売実績のレコードを連続で追加すると、ダ

ッシュボードが過負荷になるおそれがある。

- ・一つの View オブジェクトは ので、1 回の販売実績の登録で、表示の更新が複数回発生してしまう。

そこで、View クラスの属性に“更新フラグ”を追加し、notify メソッドでは画面表示更新メソッドを呼び出すのではなく、“更新フラグ”を立てるようにした。また、“更新フラグ”を立てる処理とは別に、定期的に画面表示更新メソッドを呼び出す仕組みを用意し、“更新フラグ”が立っている場合だけ画面の更新処理を実行してから“更新フラグ”を降ろすようにした。

設問 1 本文中の に入れる適切な字句を答えよ。

設問 2 図 3 中の , に入れる適切なクラス間の関係又は多重度を答え、クラス図を完成させよ。なお、表記は図 3 の凡例に倣うこと。

設問 3 本文中の下線①について、関係する Subject オブジェクトのクラス名を図 3 中から選び全て答えよ。

設問 4 本文中の , に入れる適切な字句を答えよ。

設問 5 本文中の下線②について、仕様変更の内容を 30 字以内で答えよ。

設問 6 本文中の に入れる適切な字句を、30 字以内で答えよ。