

平成 17 年度 秋期 ソフトウェア開発技術者 午後 問題

問 1 図書館システムに関する次の記述を読んで、設問 1～7 に答えよ。

H 市には、市内に複数の図書館がある。このたび、全図書館共通の図書館システムを開発することになった。図書館システムは、蔵書管理機能、利用者管理機能、貸出機能、返却機能からなる。図書の受渡しは、図書を所蔵する図書館の窓口で行うが、図書館システムで管理するデータは、全図書館で共有する。各機能の要件を次に示す。

〔蔵書管理機能〕

(図書登録)

各図書館で雑誌又は単行本(まとめて“図書”と呼ぶ)を受け入れたとき、係員が図書データを蔵書管理台帳に登録し、図書にはラベルの出力を行う。ラベルには、図書ごとに全図書館で一意に付与される図書番号のバーコードを印刷する。係員は図書にラベルをはり付けて書架に並べる。

雑誌の図書データは、図書番号、所蔵図書館コード、雑誌名、出版社、巻数、号数、発行年月日、受入年月日、廃棄年月日、定価、貴重図書区分からなる。

単行本の図書データは、図書番号、所蔵図書館コード、書名、著者名、出版社、ISBN、図書分類番号、発行年月日、受入年月日、廃棄年月日、定価、貴重図書区分からなる。

なお、ISBN とは、国際標準図書番号のことであり、図書を識別するための一意なキーで、単行本には必ず付与されているものとする。

貴重図書区分とは、市報や貴重本のような永久保管図書と、図書廃棄の規則に従って廃棄される一般図書との区別を表す。

(図書廃棄)

年度末に、過去 5 年間に一度も貸出実績のなかった図書(永久保管図書を除く一般図書)を廃棄する。このとき、蔵書管理台帳の廃棄年月日を設定する。

〔利用者管理機能〕

(利用者登録)

図書館を利用したい人は、あらかじめ図書館利用申込書を提出し、図書館利用者カード(図 1)の発行を受ける。図書館利用者カードは、市内の全図書館で共通に利用できる。利用者番号は、図書館利用者カードを発行した図書館ごとに一意に付与され、発行図書館コードと利用者番号からなるバーコードとともに図書館利用者カードに印刷される。有効期限は、登録日から 3 年目の月末日である。利用者データは、利用者管理台帳に登録される。

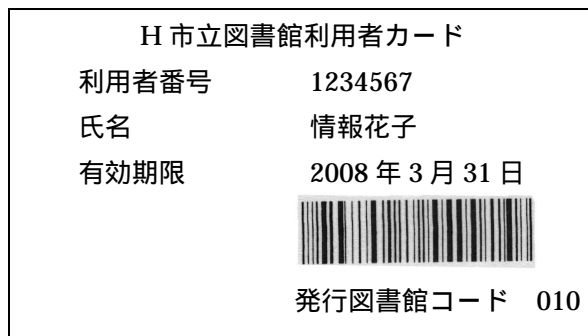


図 1 図書館利用者カード

〔利用者削除〕

有効期限を過ぎた利用者を、利用者管理台帳から削除する。

図書館システムでは、有効期限の延長（更新）はできないものとする。

〔貸出機能〕

（貸出）

利用者は、借りたい図書を書架から取り出して、図書館利用者カードとともに窓口に提出する。窓口係員は、図書館利用者カードのバーコードと、図書にはり付けられたラベルのバーコードを、バーコードリーダーで読み取り、利用者カードの有効期限内であれば貸出管理台帳に貸出登録する。ただし、1人が同時に借りられる図書の冊数は、全図書館の合計で5冊までであり、返却予定年月日は各図書の貸出日から2週間後とする。

〔返却機能〕

（返却）

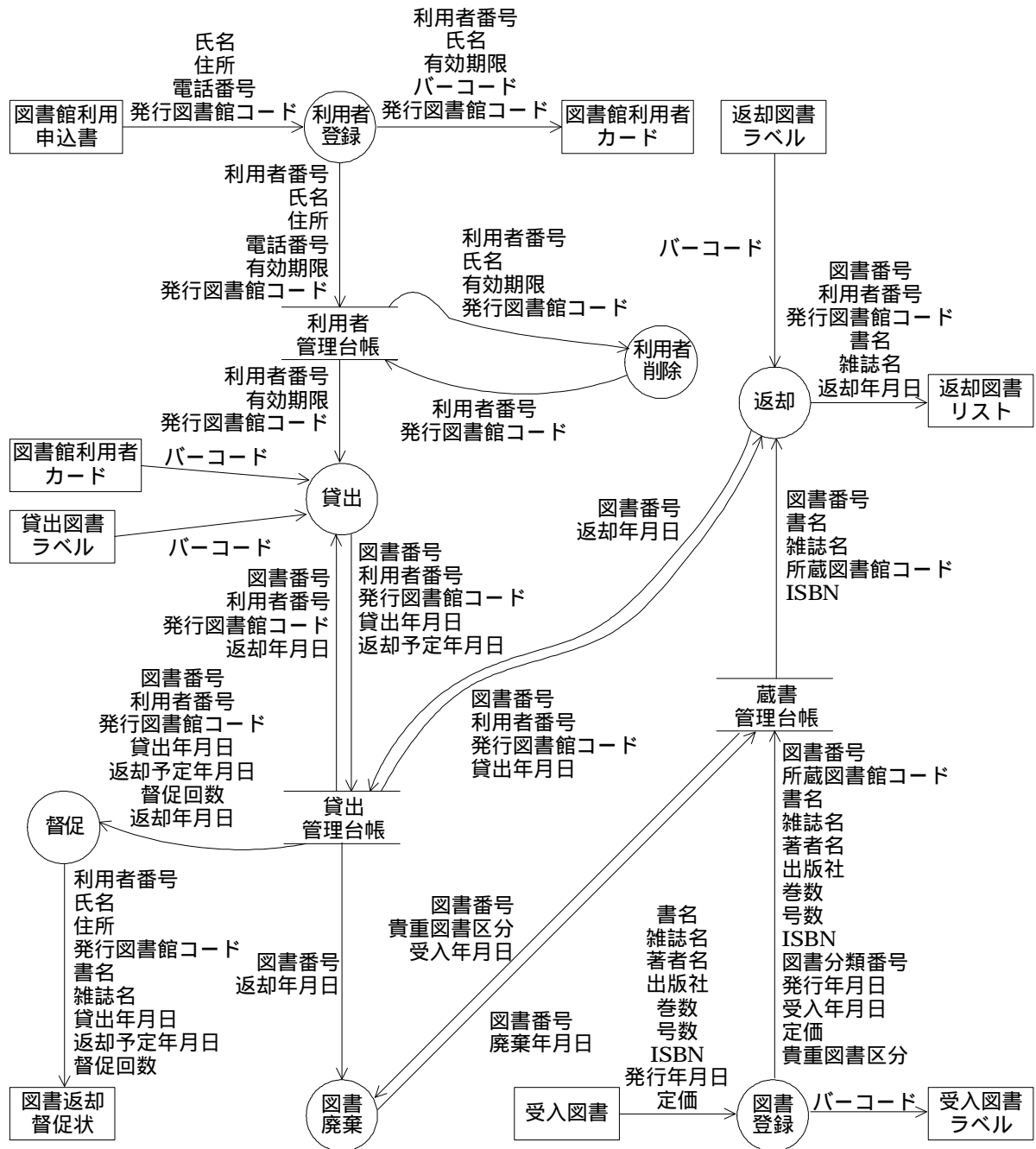
返却の際には、利用者は、貸出を受けた図書館の窓口又は図書返却箱に図書を返却する。窓口係員は返却された図書にはり付けられたラベルのバーコードをバーコードリーダーで読み取り、貸出管理台帳に返却登録を行い、返却図書リストを出力する。その後、返却された図書を書架に戻す。

（督促）

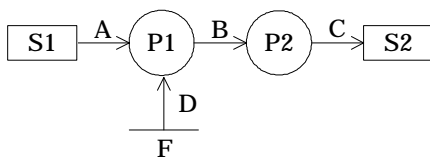
毎月、月初めに、前月末時点で延滞状態にある図書の利用者に対し、図書返却督促状を印刷して郵送する。貸出管理台帳に督促回数を登録する。

図書館システムの開発担当者である B 君は、図書館業務の DFD（図 2）を作成した。

なお、図 2 の DFD には、検索キー指定のためのデータは記入しないものとする。また、利用者番号と図書番号は、各々の登録プロセスの中で発番し付与されるものとする。



(DFDの表記例)



記号	内容
□	S1, S2はそれぞれデータの発生源, 吸引先を表す。
→	A, B, C, Dはデータで, → と合わせてデータの流れ(データフロー)を表す。
○	P1, P2はプロセスを表す。
—	Fはファイル又はテーブルを表す。

図2 図書館業務のDFD(未完成)

エンティティタイプが蔵書管理台帳，利用者管理台帳，貸出管理台帳からなる，図書館システムの概念データモデル(図3)を作成した。ただし，蔵書管理台帳の属性は記述していない。

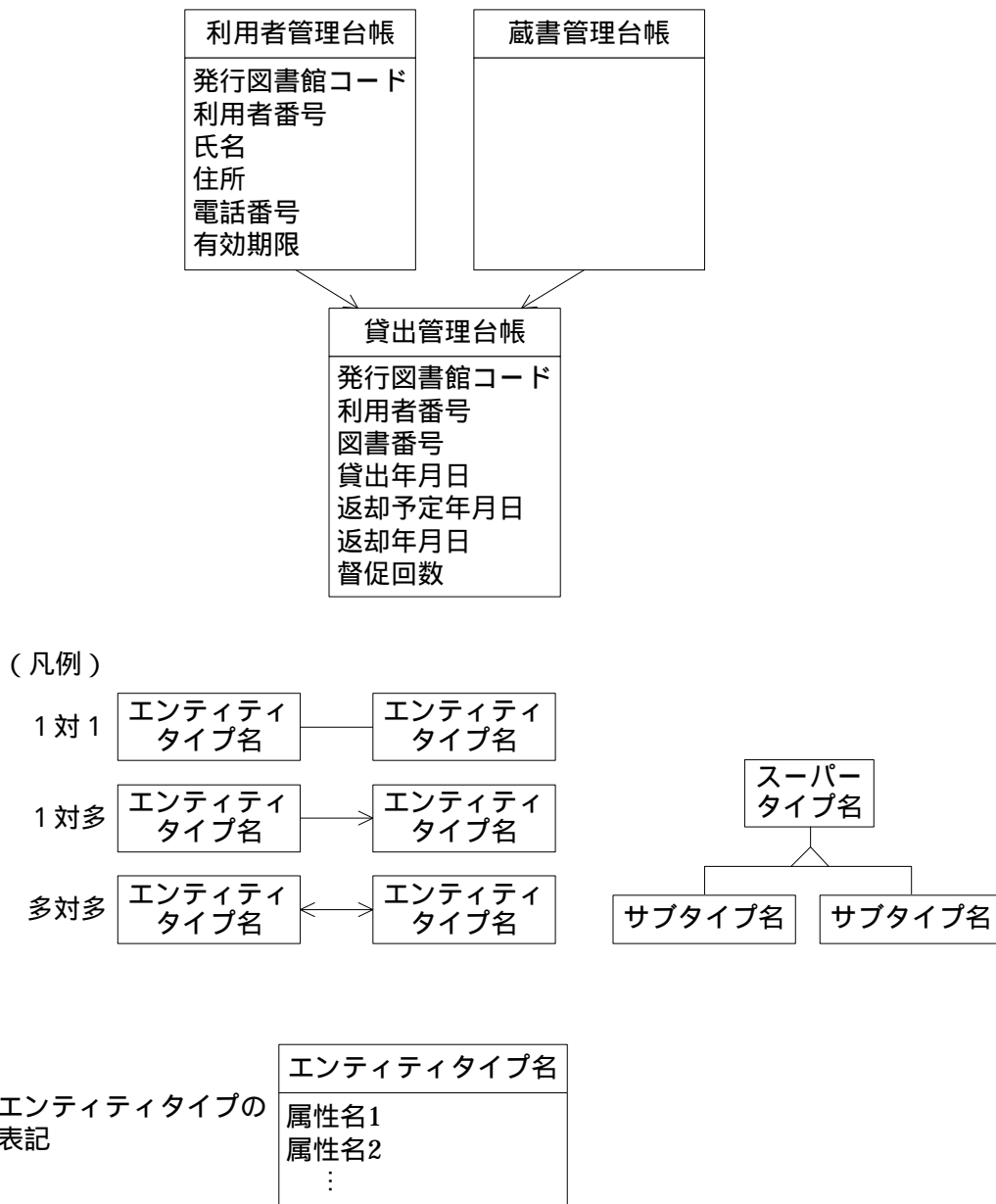


図3 図書館システムの概念データモデル

図3の概念データモデルに従って，蔵書管理台帳を除いた関係スキーマ(図4)を作成した。

利用者管理台帳（発行図書館コード，利用者番号，氏名，住所，電話番号，有効期限）

貸出管理台帳（発行図書館コード，利用者番号，図書番号，貸出年月日，

返却予定年月日，返却年月日，督促回数）

（凡例）

関係名（属性名 1，属性名 2，…，属性名 n）

下線は主キーを表す。

図 4 図書館システムの関係スキーマ（一部）

設問 1 図書館業務の DFD（図 2）において，プロセス“督促”に関するデータフローが三つ欠落している。欠落しているデータフローの始点，終点，データを答えよ。

設問 2 図 3 中のエンティティタイプ“蔵書管理台帳”の概念データモデルを，三つのエンティティタイプ“図書”，“雑誌”，“単行本”を使用して作成する。図 3 の凡例に従って，エンティティタイプ名，属性名をすべて記述せよ。なお，エンティティタイプ“図書”はスーパータイプである。

設問 3 “図書”，“雑誌”，“単行本”の関係スキーマを，図 4 の凡例に従って答えよ。

設問 4 プロセス“貸出”における，ある利用者に貸出中の図書の冊数を求める SQL 文を作成せよ。ただし，利用者の図書館利用者カードの発行図書館コードはホスト変数“：図書館コード”に，利用者番号はホスト変数“：利用者番号”に格納されているものとする。また，貸出中の図書は，返却年月日が NULL である。

設問 5 蔵書管理機能に，単行本検索機能を追加することにした。

〔単行本検索機能〕

キーワードを入力することによって，貸出中の単行本を除いて，キーワードが書名に部分一致する単行本の“書名”，“著者名”，“出版社”，“ISBN”の一覧を，重複を除いて出力する。図 5 に示す単行本検索のためのカーソル定義“BookList”中の ～ に入れる適切な字句を答えよ。キーワードは，キーワードの前後に部分一致のためのワイルドカード文字が付与された形でホスト変数“：BookName”で与えられ，検索結果は，カーソル“BookList”に格納されるものとする。

～ ， ， は，A，B 又は C で答えよ。

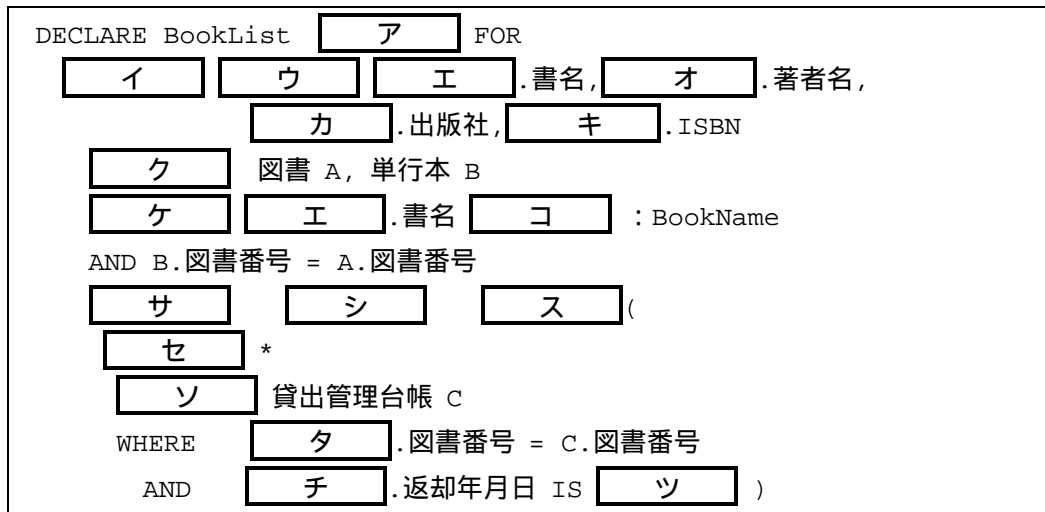


図5 単行本検索カーソル定義“BookList”

設問6 単行本の返却リスト作成時の処理効率を考慮して、“書名”と“ISBN”を貸出管理台帳にももたせることにした。重複してもたせても、データの整合性維持に関連する問題は発生しない。問題が発生しない理由を、30字以内で述べよ。

設問7 図書館システムに、次のような単行本予約機能を追加することにし、DFD(図6)を作成した。プロセス“予約取置”に対してデータフローを表す矢印とデータを、図2のDFDの表記例に従って記入し、DFDを完成させよ。

なお、DFDには、検索キー指定のためのデータは記入しないものとする。

〔単行本予約機能〕

(予約)

利用者は、“予約端末”から貸出中の単行本の予約を行うことができる。予約は、“図書館利用者カード”のバーコードをバーコードリーダーで読み込ませ、画面から、“貸出中の単行本検索”機能で検索した単行本を選択して行う。画面には、単行本の書名のほかに、ISBNと所蔵図書館コードが表示される。利用者は、貸出を希望する図書館の単行本に対して予約操作を行う。予約操作によって、単行本のISBN単位に一意的な予約番号が付与され“予約年月日”を付加して“予約管理台帳”に登録される。

(予約取置)

単行本が“返却”され、その単行本が“予約管理台帳”に予約登録されている場合は、“予約管理台帳”の“予約年月日”が一番早い予約に対して“取置年月日”を設定し、“取置連絡票”を出力する。窓口係員は、“取置連絡票”に従って予約者に予約できたことを連絡する。

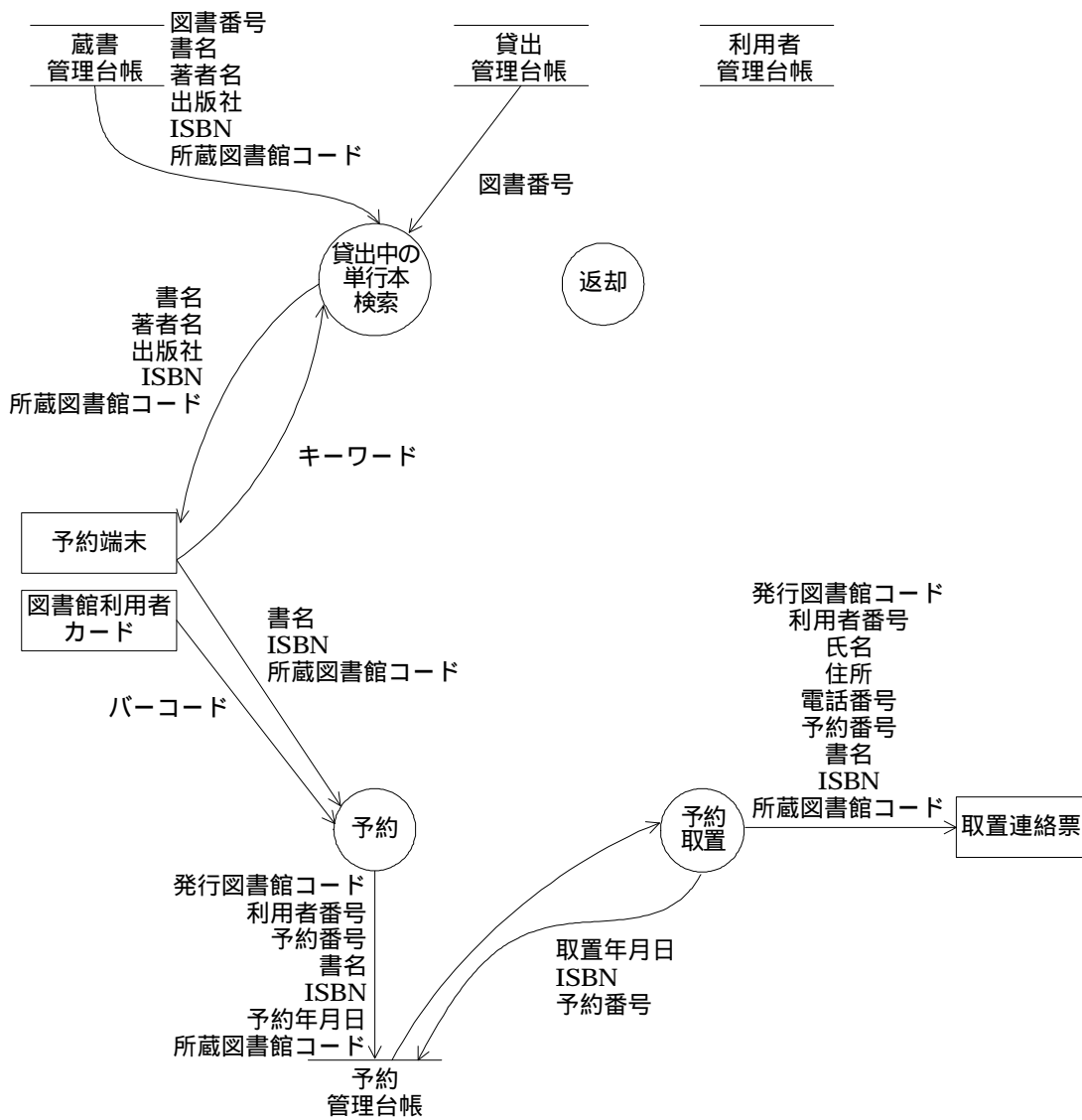


図6 追加する単行本予約機能部分のDFD(未完成)