

オブジェクト指向論(Q) モデリング演習課題

演習課題の概要：提出期限 5/22(月)10:00

- ・以下の対象世界の「履修登録システム」に関する ①UML 図を記述し、②その処理内容を回答する。
- ①課題(1)～(3)は、PowerPoint などの図形描画ソフトで図を描いて、1つのPDF ファイルを **レポートとして提出** する。図を手書きした紙をスマホで撮影する方法は影で読めない場合等に採点できないので推奨しない。
- ②課題(4)は、「**小テスト**」から空欄に当てはまる語句を回答する。①と②の両方の提出が必須。

対象世界の説明：

※以下の文章で記述されている通りの全ての内容を表現する。「 」内はクラスや属性等の名前であり、そのまま表記する。（ ）内は属性値の型を表す。処理の引数は「 」内では省略されているが、引数がある場合には文章中で説明されている。

「人間」クラスは「学生」と「教員」クラスの上位クラスであり、「氏名」属性（属性値の型（タイプ）は「文字列」、以下同様に（ ）内は属性値の型を表す）を持つ。「学生」クラスは「回生」属性（「整数」と「履修講義数」属性（「整数」）を持つ。「is履修OK()」処理は、引数として1つの講義インスタンスを与えられて、メッセージを受け取ったその学生インスタンスが、引数の講義を新たに履修登録できるかどうかについて、その時点で下記の履修登録条件を満たしていればtrueを、そうでなければfalseを返す。「履修登録完了()」処理は1つの講義の履修登録が終わった後にそのことを自分の状態に反映する処理を行う。

「施設」クラスは「教室」と「教室棟」クラスの上位クラスであり、「名称」属性（「文字列」）を持つ。「施設」のインスタンスは、0個以上の「施設」のインスタンスを部分として持ちうる（全体一部分関係を表す特別な種類の関連を用いて表現せよ）。1つの部分施設の全体施設は1つである。その関連を用いて、1つの「教室棟」インスタンスは、1つ以上の「教室」のインスタンスを部分として持つことを表現せよ。

「講義」クラスは、「名称」属性（「文字列」）と「配当回生」属性（「整数」）をもつ。「is配当OK()」処理は、引数が回生を表す整数値であり、その講義インスタンスをその回生の学生が下記の条件を満たし履修できる場合に、trueを返す。

一般に1つの「人間」インスタンスは0個以上の「施設」インスタンスとの間に「利用する」リンク（「人間」側がソースの関連で表現せよ）をもちうる。1つの施設は0人以上の人間が「利用する」。1つの「講義」のインスタンスは1つの「教室」を「使用する」リンク（「講義」側がソースの関連で表現する）を持つ。1つの教室は0以上の講義が「使用する」。1つの講義が1つの教室を「使用する」とき、その講義を履修登録している学生は、その教室を「利用する」リンクを持つ。

「履修登録」という名前の『関連を表すクラス』の1つのインスタンスは、1人の学生が1つの講義をある時間点で履修登録していることを表す。1人の学生は複数の講義を履修登録できるが、ある時間点において 最大12 までとする。1人の学生が1つも講義を履修登録していない場合もある。1つの講義は1人以上の学生によって履修登録される。「履修登録」クラスは登録処理が完了した日付を表す「登録日」（「日付」）属性を持ち、「登録実施()」という処理を持つ。「登録実施()」処理は、第1引数である1つの学生インスタンスAが第2引数である1つの講義インスタンスBを履修登録しようとする処理を表す。その時点において以下の履修登録条件を満たさなければならない。

- ・学生Aの「履修講義数」の値が、その1つの講義Bを新たに履修登録しようとしている時点において、12未満である
- ・学生Aの「回生」の値が、講義Bの「配当回生」の値以上である

※これらの条件をチェックするように課題(3)のシーケンス図で示し、処理内容を課題(4)で記述すること。

演習課題と要項：

① manaba+R の「レポート」から、課題(1)～(3)の図を含む1つのPDF ファイルを提出する。

(P.1) 表紙: 氏名, 学生証番号を明記する。PDFのファイル名は「学生証番号」にする。

(P.2) 課題(1)：クラス図を記述する。

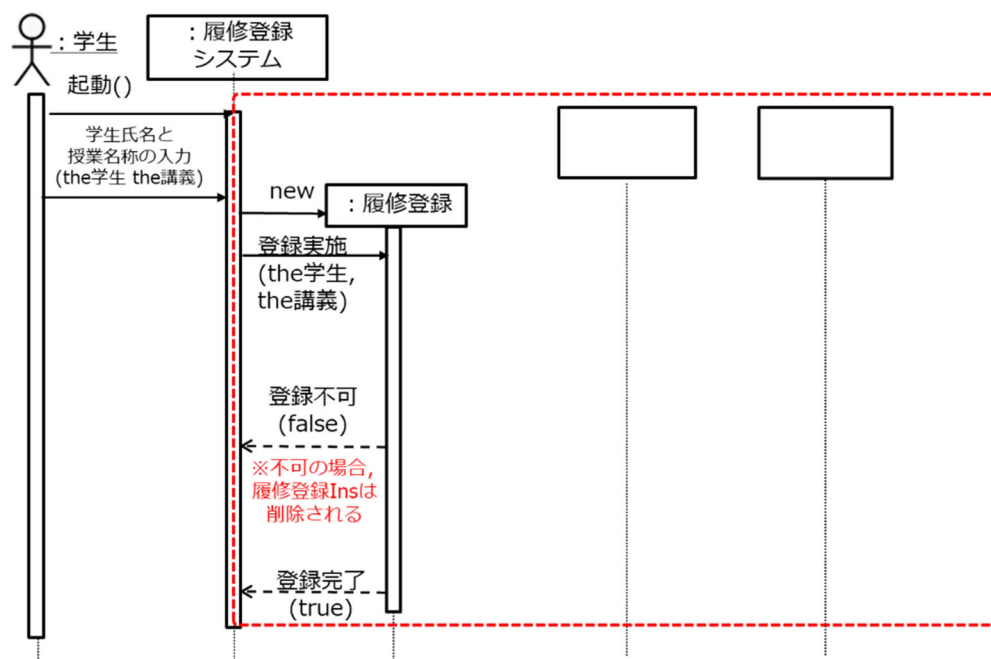
- ・クラスは上位クラスを用紙の上側に, 下位クラスをその下を書く。「施設」とその下位クラスを左側に, 「人間」とその下位クラスを右側を書く。「講義」クラスを左下, 「履修登録」クラスをその右に書く。
- ・各クラスにおいて, 記載すべき属性や処理がない場合には, その欄(線による区画)は省略する。
- ・属性と処理の可視性を表す記号(+と-)は省略する。処理の引数は省略して()のみを付加する。他の記述内容は省略しない。
- ・関連には全ての多重度と関連端名を記述する。多重度は0..*は*, n..nはn(n>0)と書くこと。ただし, 全体一部分関係を表す特別な種類の関連については関連名と関連端名を省略してよく, 「関連を表すクラス」の側の関連端名も省略可とする。多重度は, これらについても, すべて記述する。

(P.3) 課題(2)：オブジェクト図を記述する。

- ・「学生」, 「講義」, 「教室」はそれぞれ2つのインスタンスの例を記述する。「教室棟」は1つのインスタンスでよく, 「教員」はオブジェクト図では省略する。インスタンス名を省略した表記法で記述する。
- ・インスタンスは, 全体となるものを用紙の上側に, 部分となるものをその下を書く。また, 施設のインスタンスを用紙の左側, 人間のインスタンスを用紙の右側に, 講義のインスタンスを左下, 履修登録をその右側に書く。
- ・全ての属性とその値を記述する。その属性値やリンクは任意だが, 下記のパターンを表すように設定し, その際に存在するはずのリンクもリンク名と方向を明示して全て記述する。
- ・履修登録条件を満たし登録に成功している学生のパターンを1つ以上, 「履修登録」インスタンスの枠の左上に○をつけて示す。
- ・履修登録条件を満たさず履修できない学生のパターンを1つ以上, 「履修登録」インスタンスの枠の左上に×をつけて記述する。

(P.4) 課題(3)：履修登録のシーケンス図を記述する。

- ・下のシーケンス図の点線部分の内容を記述する。メッセージ/メソッドとその引数を明示すること。



② manaba+R の「小テスト」から、下記の課題(4)の文章の空欄（「??」）に当てはまる語句を回答せよ。文章は課題(3)のシーケンス図の点線内部のメッセージのやりとりを、時間的順序を番号で示して、表している。演習課題全体の説明文章と課題(1), (3)と整合させること。半角で表現できるものはすべて半角で記述し、空白は入れない。メッセージには引数を()で囲って明記する。引数がない場合は()のみを付加する。(2)と(7)には条件式を半角の変数名、数字、不等号(<または>)を(必要なら)用いて記述する。複数の変数名が現れる場合にはアルファベット順(a,b,c,...)に左側から書く。

課題(4)

1. 「履修登録」インスタンス(Ins)を作る。
2. それに「登録実施(the学生, the講義)」メッセージを送る。引数の「the学生」は今、履修登録しようとしている1名の学生のインスタンス, 「the講義」は履修登録しようとしている1つの講義のインスタンスを表す。処理後には、履修登録が可能で処理が完了すればtrue, でなければ false を返す。
3. その履修登録Insが, 「the学生」Insに, 「is履修OK(the講義)」メッセージを送る。
4. メッセージを受け取った「the学生」インスタンスは、自分自身が、引数の「the講義」について、上記の履修登録条件を満たしていれば true を返し、でなければその時点でfalse を返す。以下のようなシーケンスである。
 - 4.1 自分の(1)「??」属性の値を変数 a に代入する。
 - 4.2 変数 a について、(2)「??」であれば、下記の処理を続ける。でなければこの時点でfalse を返して戻る。
 - 4.3 自分の(3)「??」属性の値を変数 b に代入する。
 - 4.4 その変数 b を引数にして、(4)「??」インスタンスへ、(5)「??」というメッセージを送る。
 - 4.4.1 メッセージを受け取った(4)のインスタンスは：
 - 4.4.2 自分の(6)「??」属性の値を変数 c に代入する。
 - 4.4.3 引数の変数 b とこの変数 c について、(7)「??」であれば false, でなければ true を返して戻る。
 - 4.5 そのリプライをそのまま 4 のリプライとして返す。
5. 4 のリプライが false であれば、false を返してもどる（その履修登録Insは削除される）。でなければ 6 へ。
6. 「履修登録」Insが(8)「??」Insへ(9)「??」メッセージを送る。
 - 6.1 メッセージを受け取ったInsは自分の(1)の属性の値を+1する。
7. 「履修登録」Insは自分の「登録日」属性にその時の値をセットする。
8. true を返して戻る。