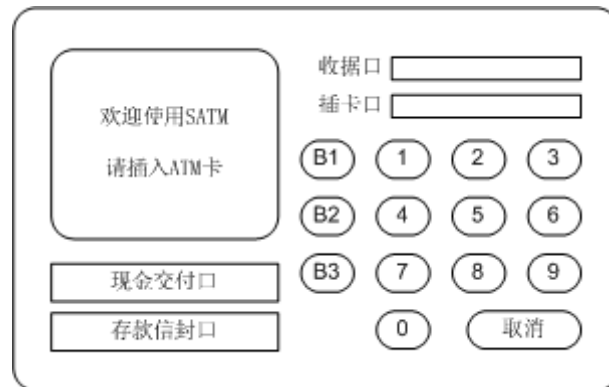


“软件工程” 作业：

软件设计

【分析建模】SATM 是一种自动取款机系统，采用下图所示的终端与用户交互。请给出类结构设计。

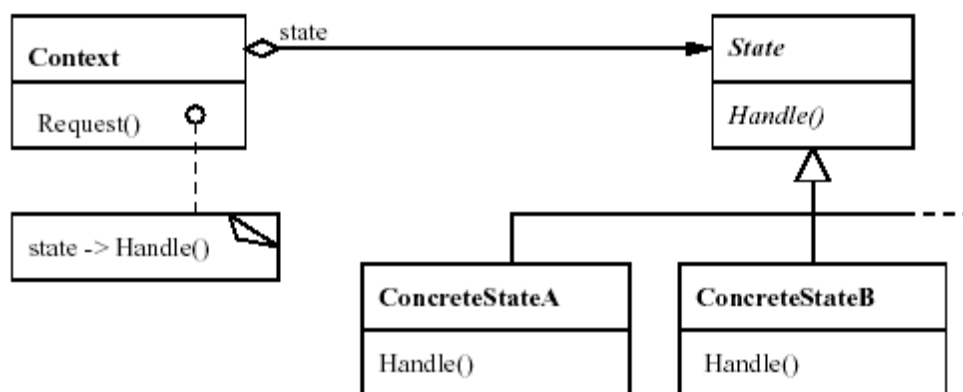


SATM 的主要功能如下：

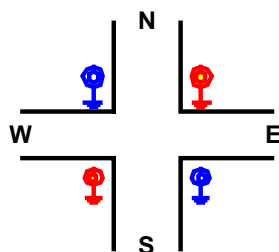
- 1) 用户通过带有个人帐户编码的银行卡访问 SATM 系统。
- 2) 系统提示用户输入密码。
- 3) 用户可以选择三种事务中的任意一种：存款(B1)、取款(B2)和余额查询(B3)。
- 4) 如果选择查询余额，系统通过与银行系统通信，获取用户帐户的余额信息，并显示。
- 5) 如果选择存款，则系统检测‘存款信封口’状态。如果状态正确，接受存款信封；如果状态错误，显示提示信息。
- 6) 如果选择取款，系统检测‘现金交付口’状态。如果状态正确，则提示输入取款信息，如果用户帐户上有足够的余额且系统有足够的现金，则付款并将该事务写入用户银行帐户；否则（状态不正确，或帐户余额不足，或系统现金不足），显示提示信息。
- 7) 当前交易结束后，用户可以选择是否进行另一个交易，或是退出系统。如果选择继续，则重新进入交易选择界面（第3步）；否则，退出系统。

【设计模式】“Design for Change”和“Design for Reuse”是软件设计的重要原则。在面向对象设计中，设计模式(Design Pattern)是一种有效的应对变更、软件复用的设计方法。

下图描述了 State 设计模式的主要类结构图。



假设，在一个十字路口有南北走向和东西走向两组信号灯，构成该十字路口的交通灯系统（如下图所示）。假设存在一个中央控制系统，集中控制两个方向信号的变化，且每组灯都是按照红-黄-绿-黄-红的次序信号变化。



针对该交通信号灯问题，请回答：

1. 用 State 设计模式设计该红绿灯控制系统的类结构。
2. 对于下面两种变更需求，分别讨论上述设计将如何进行复用和扩展，并描述满足新的需求的系统类结构图。
 - a) 两组信号灯都增加一个左转向灯。
 - b) 两组信号灯都增加一个显示灯，以显示还剩下的红灯/绿灯时间。