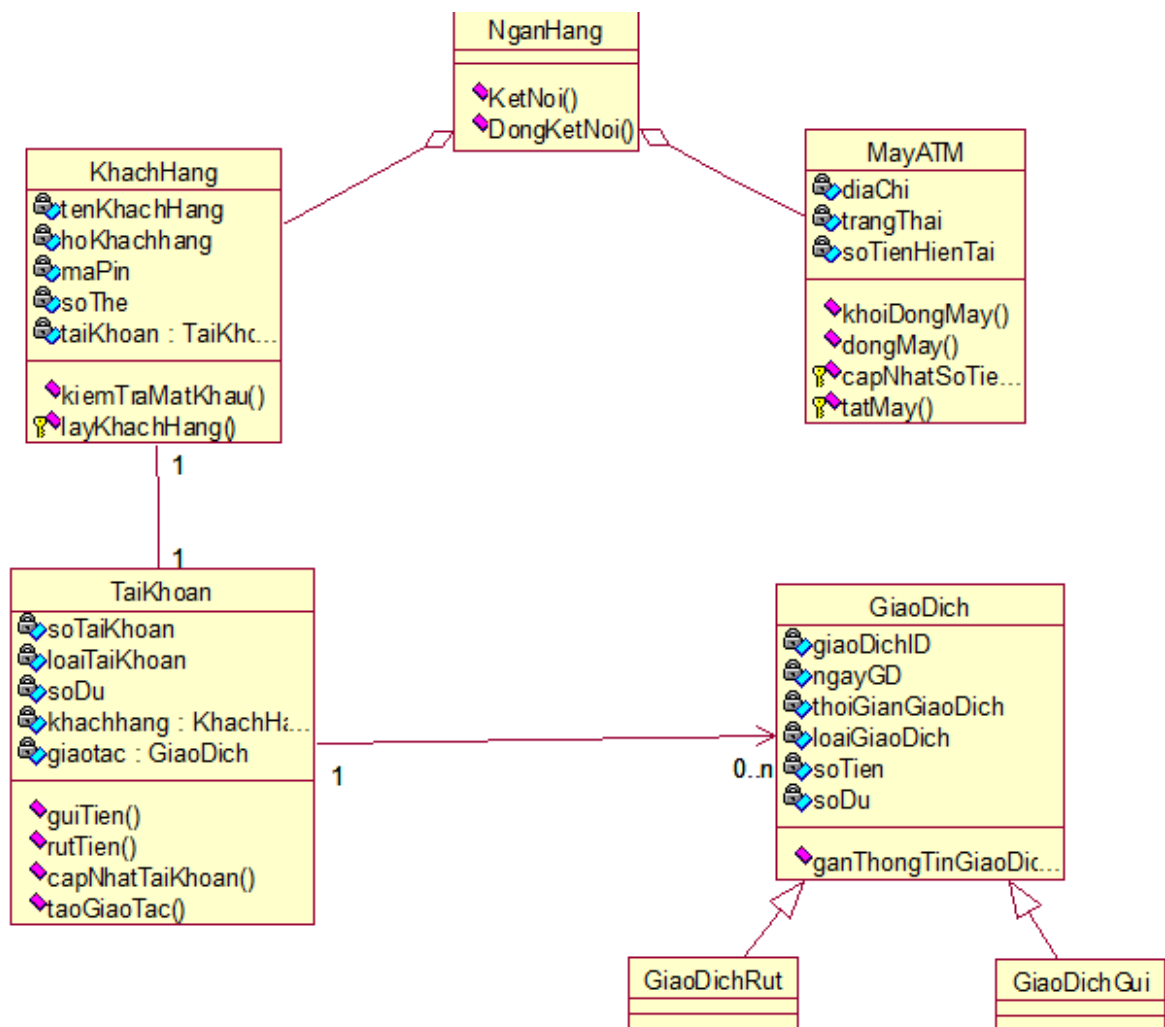


CHƯƠNG 5. THIẾT KẾ CHỨC NĂNG HỆ THỐNG

I. Xác định các lớp ở tầng nghiệp vụ:

1. Giới thiệu: tầng nghiệp vụ chứa đựng tất cả các đối tượng mô tả các thành phần nghiệp vụ hệ thống (bao gồm cả dữ liệu và hành vi). Các đối tượng ở tầng nghiệp vụ không nên quan tâm đến cách thức nó được hiển thị và bởi ai. Các đối tượng này được thiết kế để độc lập với bất kỳ một giao diện cụ thể. Do đó, cách thức hiển thị chi tiết một đối tượng không nên tồn tại trong tầng nghiệp vụ mà được thể hiện trong tầng giao diện. Các đối tượng ở tầng nghiệp vụ cũng độc lập về dữ liệu của nó được lấy từ truy cập dữ liệu hoặc truy xuất tập tin ở tầng truy cập dữ liệu.

2. Xác định các lớp ở tầng nghiệp vụ: các lớp ở tầng nghiệp vụ được xác định trong sơ đồ lớp ở mức thiết kế



II. Xác định các lớp ở tầng truy cập dữ liệu:

1. Giới thiệu: tầng truy cập dữ liệu chứa các đối tượng nhằm mục đích cung cấp các

dịch vụ về dữ liệu cho tầng nghiệp vụ. Tất cả các nhu cầu truy cập cơ sở dữ liệu của hệ thống đều phải thông qua tầng này. Do đó, các đối tượng này phải truy cập vật lý cơ sở dữ liệu và xử lý nó.

2. Xác định các lớp ở tầng truy cập dữ liệu:

- Với mỗi lớp bền vững ở tầng nghiệp vụ, tạo một lớp tương ứng ở tầng truy cập dữ liệu. Ví dụ: nếu có 3 lớp ở tầng nghiệp vụ là: Class1, Class2, Class3 thì tạo ra 3 lớp tương ứng ở tầng truy cập dữ liệu là: ClassDB1, ClassDB2, ClassDB3.
- Tạo mối kết hợp aggregation giữa lớp ở tầng truy cập dữ liệu và lớp của nó tương ứng ở tầng nghiệp vụ. Tạo thuộc tính tham chiếu cho các lớp ở tầng nghiệp vụ tham chiếu đến lớp ở tầng truy cập dữ liệu.
- Đơn giản hóa các lớp và mối kết hợp: có thể kết hợp các lớp có ít phương thức lại với nhau ở tầng truy cập dữ liệu.

Trong hệ thống ATM, các lớp bền vững là: KháchHang, TaiKhoan, GiaoDich, GiaoDichRut, GiaoDichGui. Từ đó, tạo ra các lớp truy cập dữ liệu tương ứng là: KháchHangDB, TaiKhoanDB, GiaoDichDB với các phương thức:

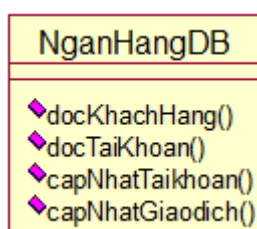
KhachHangDB : : +docKhachHang()

KhachHangDB : : +docTaiKhoan()

TaiKhoanDB : : +capNhatTaiKhoan()

GiaoDichDB : : +capNhatGiaoDich()

Tuy nhiên, số lượng phương thức trong mỗi lớp là ít nên có thể gom lại thành 1 lớp ở tầng truy cập dữ liệu là NganHangDB như sau:



III. Xác định các lớp ở tầng giao diện:

1. **Giới thiệu:** Trong một use case, đối tượng tầng giao diện xử lý tất cả các trao đổi tác nhân. Một đối tượng giao diện có thể tham gia vào nhiều use case. Những người dùng khác nhau sẽ có những nhu cầu khác nhau trên giao diện. Do đó, tùy đối tượng người dùng khác nhau sẽ có các thiết kế giao diện khác nhau về mục tiêu, cách vận hành và hình thức trình bày.

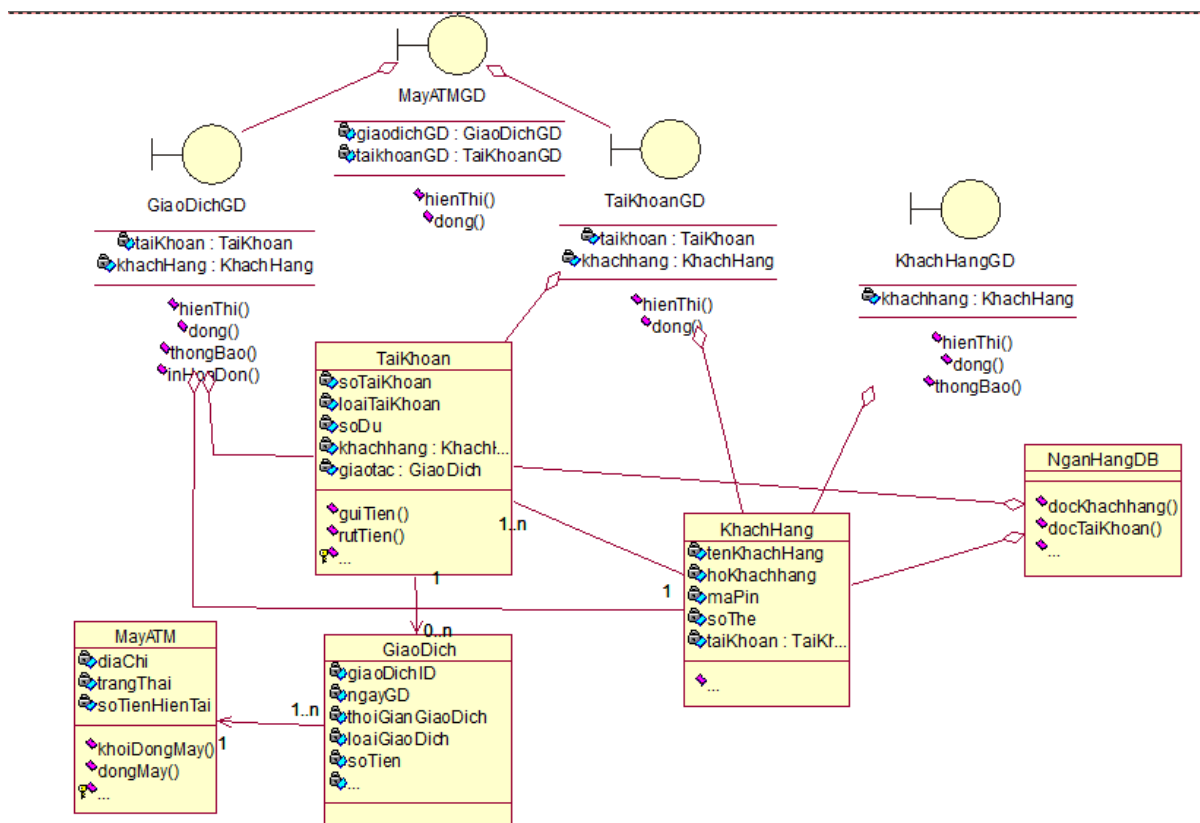
2. Xác định các lớp ở tầng giao diện:

- Với mỗi lớp ở tầng nghiệp vụ, nếu lớp đó có tương tác với một tác nhân con

người trong một use case, thực hiện như sau:

- + Xác định các đối tượng giao diện cho lớp đó
- + Xác định sự liên kết giữa các đối tượng giao diện
- Tạo bản mẫu giao diện
- Xác định hành vi và thuộc tính cho các lớp giao diện.

Trong hệ thống ATM, các lớp ở tầng giao diện như sau:



IV. Xây dựng sơ đồ tuần tự đặc tả chức năng hệ thống

1. Giới thiệu về sơ đồ tuần tự (Sequence Diagram):

- Sequence Diagram là bản vẽ mô tả sự tương tác của các đối tượng để tạo nên các chức năng của hệ thống. Bản vẽ này mô tả sự tương tác theo thời gian nên rất phù hợp với việc sử dụng để thiết kế và cài đặt chức năng cho hệ thống phần mềm.
- Sơ đồ tuần tự được sử dụng trong cả giai đoạn phân tích và thiết kế. Trong giai đoạn phân tích, sơ đồ tuần tự được sử dụng để mô tả luồng sự kiện *theo thời gian* các hoạt động thực hiện một use case. Trong giai đoạn thiết kế, sơ đồ tuần tự biểu diễn chi tiết quan hệ *giao tiếp giữa các đối tượng* trong quá trình thực hiện một use

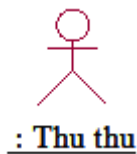
case hệ thống.

- Sơ đồ tuần tự có hai trục: trục nằm dọc chỉ thời gian, trục nằm ngang chỉ ra một tập hợp các đối tượng và có sự liên hệ chặt chẽ với sơ đồ lớp.

2. Một số thành phần trong sơ đồ tuần tự:

a) Tác nhân (Actor):

- Là con người hoặc hệ thống bên ngoài
- Tham gia vào qui trình với chức năng gửi/ nhận thông điệp
- Ký hiệu:



- b) **Object:** mô tả một đối tượng trong hệ thống. Để phân biệt với Class, Object có dấu “:” phía trước tên của nó.

Ký hiệu về đối tượng trong bản vẽ sequence Diagram:



Đường gạch chấm bên dưới đối tượng thể hiện thời gian sống của đối tượng.

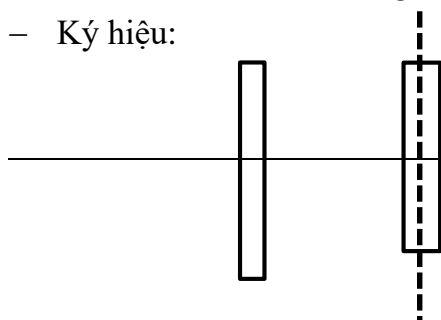
c) Đường sống của đối tượng (Lifeline):

- Thể hiện vòng đời của đối tượng trong suốt quá trình tương tác.
- Nếu trên đường sống của đối tượng xuất hiện điểm dừng X, thì đối tượng không còn tương tác với đối tượng khác.
- Ký hiệu:




d) Kích hoạt thực thi (execution occurrence):

- Thể hiện khi một đối tượng gửi hay nhận một thông điệp.
- Được đặt dọc theo đường sống của đối tượng
- Ký hiệu:




e) Thông điệp (messages):


- Thể hiện thông tin đi từ một đối tượng này đến đối tượng khác.
- Thông điệp không đồng bộ: được gửi từ một đối tượng sẽ không chờ thông điệp trả về từ đối tượng nhận trước khi tiếp tục.

Kí hiệu thông điệp không đồng bộ: 

- Thông điệp đồng bộ: đối tượng gửi thông điệp chờ đến khi thông điệp được xử lý trước khi tiếp tục.

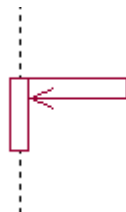
Kí hiệu thông điệp đồng bộ: 

f) Return Message:

- Thông điệp trả về kết quả cho đối tượng gửi.
- Kí hiệu: 

g) Self Message:

- Một một cuộc gọi đệ quy của một hoạt động, hoặc một phương thức gọi một phương thức khác trên cùng một đối tượng.
- Kí hiệu:




3. Các bước xây dựng Sequence Diagram

- Bước 1: Xác định chức năng cần thiết kế. Dựa vào Use Case Diagram để xác định xem chức năng nào cần thiết kế.
- Bước 2: Dựa vào Activity Diagram để xác định các bước thực hiện theo nghiệp vụ.
- Bước 3: Đối chiếu với Class Diagram để xác định lớp trong hệ thống tham gia vào nghiệp vụ.
- Bước 4: Vẽ Sequence Diagram
- Bước 5: Cập nhật lại bản vẽ Class Diagram

4. Hướng dẫn vẽ sơ đồ tuần tự:

a) Giới thiệu về các thành phần cơ bản trên thanh công cụ :

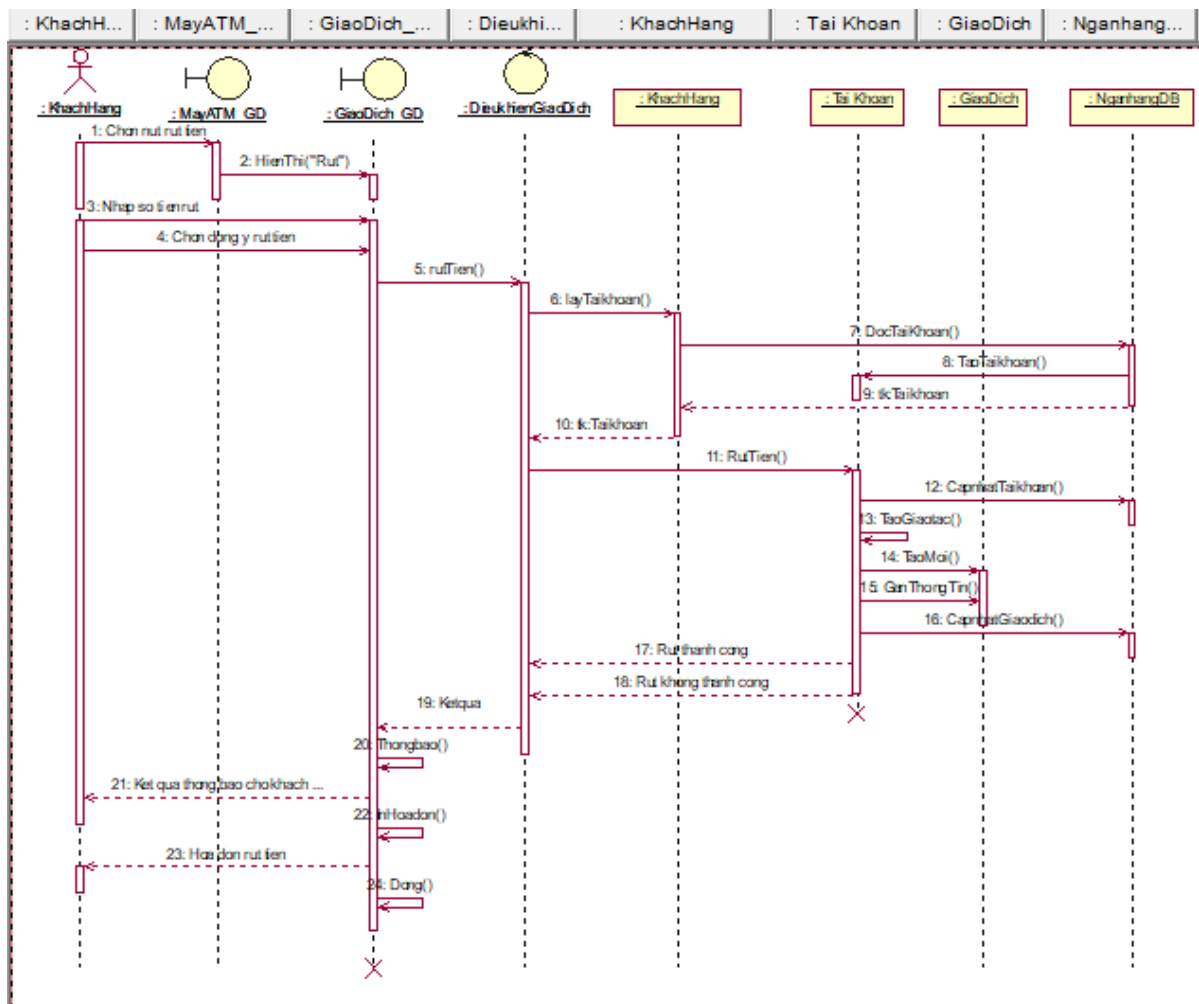
Kí hiệu	Tên	Ý nghĩa
	Object	Đối tượng –Thể hiện các thành phần tham gia vào sơ đồ tuần tự.

	Object Message	Truyền thông điệp –Thể hiện thông điệp truyền giữa người dùng và đối tượng hoặc giữa các đối tượng.
	Message to Self	Tự truyền thông điệp –Thể hiện thông điệp tự truyền nhận của đối tượng.
	Return Message	Phản hồi thông điệp –Thể hiện thông điệp phản hồi giữa các đối tượng.
	Destruction Marker	Hủy đối tượng – Thể hiện việc hủy đối tượng trong sơ đồ tuần tự.

b) Thực hành vẽ sơ đồ tuần tự :

Ví dụ 1:

Xây dựng sơ đồ tuần tự ở mức thiết kế cho chức năng rút tiền của hệ thống như hình sau:



Bước 1: Có 3 lớp đối tượng tham gia vào trong sơ đồ này:

- Lớp Boundary: MayATM_GD, GiaoDich_GD
- Lớp điều khiển: DK GiaoDich
- Lớp thực thể: Kháchhang, TaiKhoan, GiaoDich

Trong đó, lớp thực thể Khachhang, Taikhoan, Giaodich đã tạo trong sơ đồ lớp buổi trước. Bây giờ, cần tạo thêm lớp Boundary và lớp điều khiển.

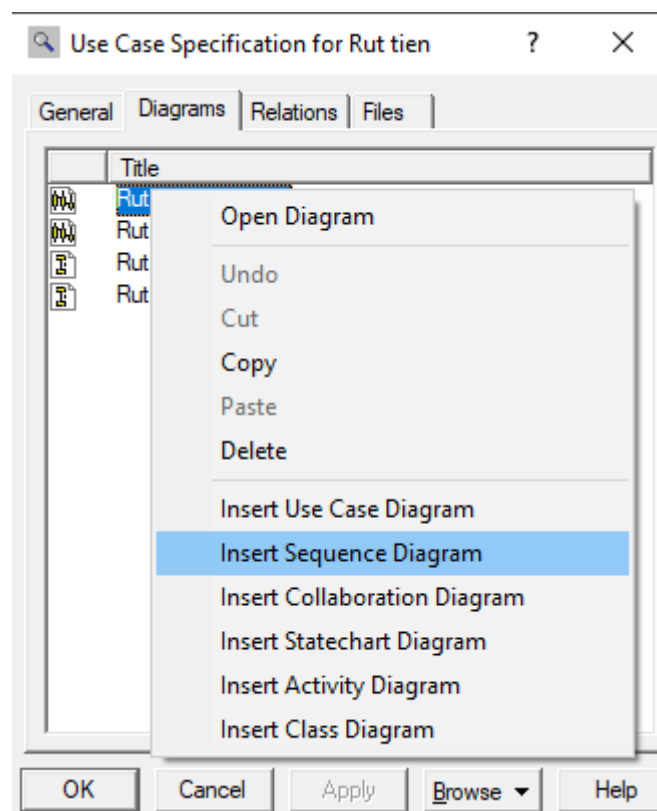
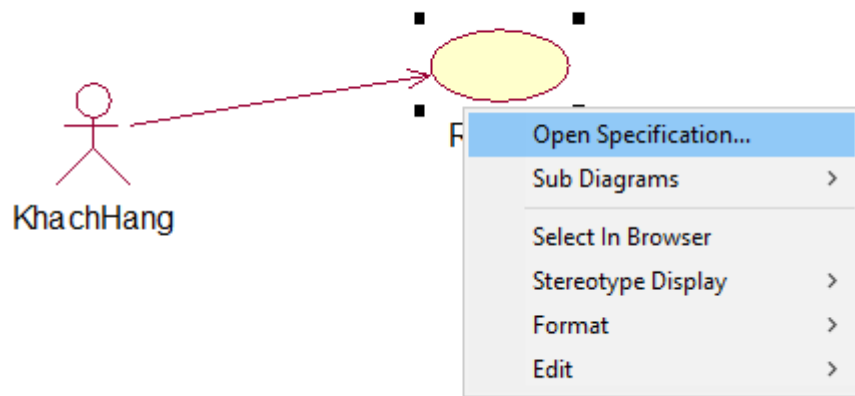
Cách tạo: giống cách tạo 1 lớp thực thể, chú ý: chọn Stereotype phù hợp như hình sau:

The screenshot shows the 'Class Specification for MayATMGD' dialog box. It has tabs for 'Relations', 'Components', 'Nested', and 'Files'. The 'General' tab is active, showing sub-tabs for 'General', 'Detail', 'Operations', and 'Attributes'. The 'Name' field is 'MayATMGD' and the 'Parent' is 'Logical View'. The 'Type' is 'Class'. The 'Stereotype' dropdown menu is highlighted with a red box and contains the text 'boundary'. Below this is the 'Export Control' section with radio buttons for 'Public' (selected), 'Protected', 'Private', and 'Implementation'. There is a 'Documentation' text area at the bottom. At the very bottom are buttons for 'OK', 'Cancel', 'Apply', 'Browse', and 'Help'.

The screenshot shows the 'Class Specification for DieukhienGiaoDich' dialog box. It has tabs for 'Relations', 'Components', 'Nested', and 'Files'. The 'General' tab is active, showing sub-tabs for 'General', 'Detail', 'Operations', and 'Attributes'. The 'Name' field is 'DieukhienGiaoDich' and the 'Parent' is 'Logical View'. The 'Type' is 'Class'. The 'Stereotype' dropdown menu is highlighted with a red box and contains the text 'control'. Below this is the 'Export Control' section with radio buttons for 'Public' (selected), 'Protected', 'Private', and 'Implementation'. There is a 'Documentation' text area at the bottom. At the very bottom are buttons for 'OK', 'Cancel', 'Apply', 'Browse', and 'Help'.

Bước 2: Tạo sơ đồ tuần tự cho use-case hệ thống cần hiện thực hóa

- Nhấp chuột phải vào use-case hệ thống chọn **Open Specification** → **Insert Sequence Diagram** như hình bên dưới.



Bước 3: Tạo các đối tượng trong sơ đồ tuần tự

- Lần lượt kéo các đối tượng vào sơ đồ như hình và tạo các thông điệp

Bước 4: Tạo thông điệp trao đổi giữa các đối tượng

- Nhấp vào kí hiệu thông điệp cần vẽ (Object Message, Return, Object to Self).

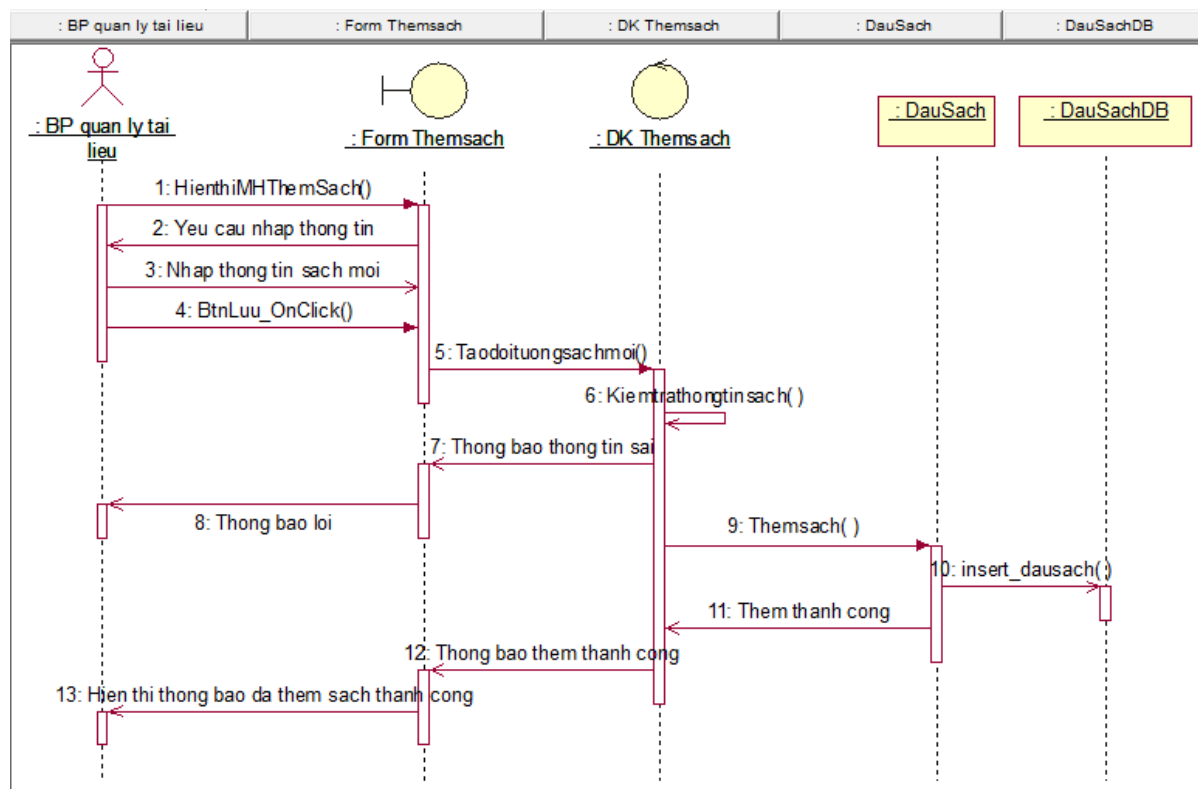
- Kéo từ đối tượng phát thông điệp yêu cầu đến đối tượng nhận thông điệp.
- Nhấp đúp vào thông điệp truyền và chọn phương thức xử lý tương ứng cho thông điệp.

Ví dụ 2: Sử dụng sơ đồ use case và sơ đồ lớp của hệ thống quản lý thư viện ở các buổi trước.

Giả sử kịch bản thêm mới một cuốn sách trong hệ thống quản lý thư viện được thực hiện như sau:

1. Bộ phận quản lý sách yêu cầu thêm sách trên Form ThemSach
2. Form ThemSach yêu cầu nhập thông tin sách mới
3. Nhân viên nhập thông tin sách mới
4. Hệ thống kiểm tra thông tin cuốn sách mới nhập
5. Hệ thống nhập sách vào kho sách
6. Gửi thông tin phản hồi: thêm thành công hay không thành công

Sơ đồ tuần tự được vẽ như sau:



Bước 1: Có 3 lớp đối tượng tham gia vào trong sơ đồ này:

- Lớp Boundary: Form ThemSach
- Lớp điều khiển: DK ThemSach

- Lớp thực thể: Dausach

Trong đó, lớp thực thể Dausach đã tạo trong sơ đồ lớp buổi trước. Bây giờ ta cần tạo thêm lớp Boundary và lớp điều khiển.

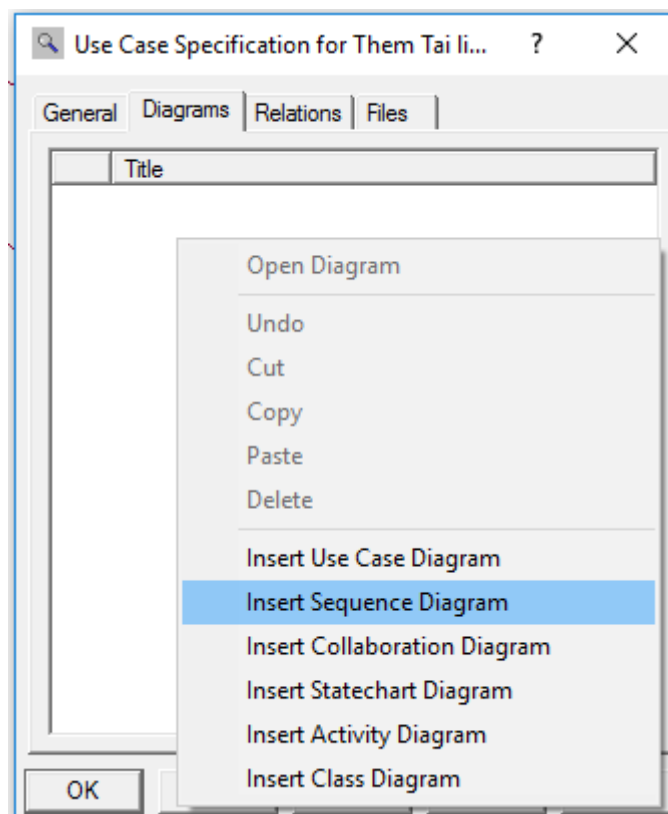
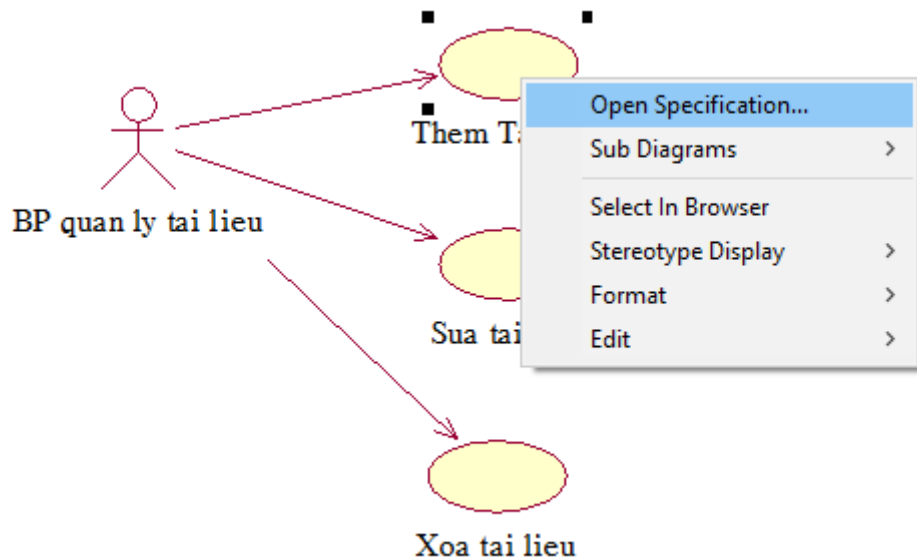
Cách tạo: giống cách tạo 1 lớp thực thể, chú ý: chọn Stereotype phù hợp như hình sau:

The screenshot shows the 'Class Specification for DK Themsach' dialog box. The 'Name' field is 'DK Themsach' and the 'Parent' is 'Logical View'. The 'Type' is 'Class'. The 'Stereotype' dropdown is set to 'control' and is highlighted with a red rectangle. The 'Export Control' section has 'Public' selected. The 'Documentation' field is empty. The bottom buttons are 'OK', 'Cancel', 'Apply', 'Browse', and 'Help'.

The screenshot shows the 'Class Specification for Form Themsach' dialog box. The 'Name' field is 'Form Themsach' and the 'Parent' is 'Logical View'. The 'Type' is 'Class'. The 'Stereotype' dropdown is set to 'boundary' and is highlighted with a red rectangle. The 'Export Control' section has 'Public' selected. The 'Documentation' field is empty. The bottom buttons are 'OK', 'Cancel', 'Apply', 'Browse', and 'Help'.

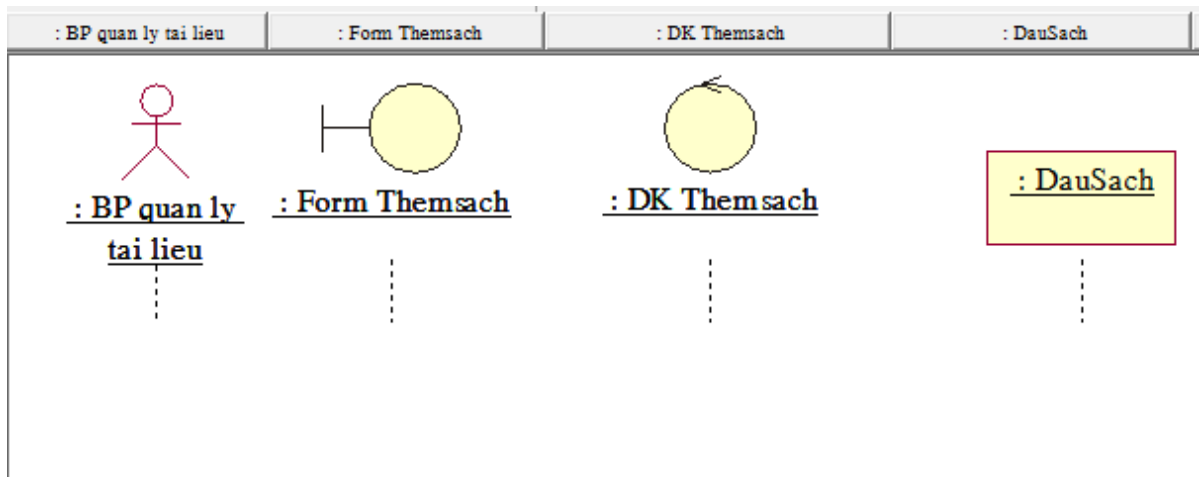
Bước 2: Tạo sơ đồ tuần tự cho use-case hệ thống cần hiện thực hóa

- Nhấp chuột phải vào use-case hệ thống chọn **Open Specification** → **Insert Sequence Diagram** như hình bên dưới.



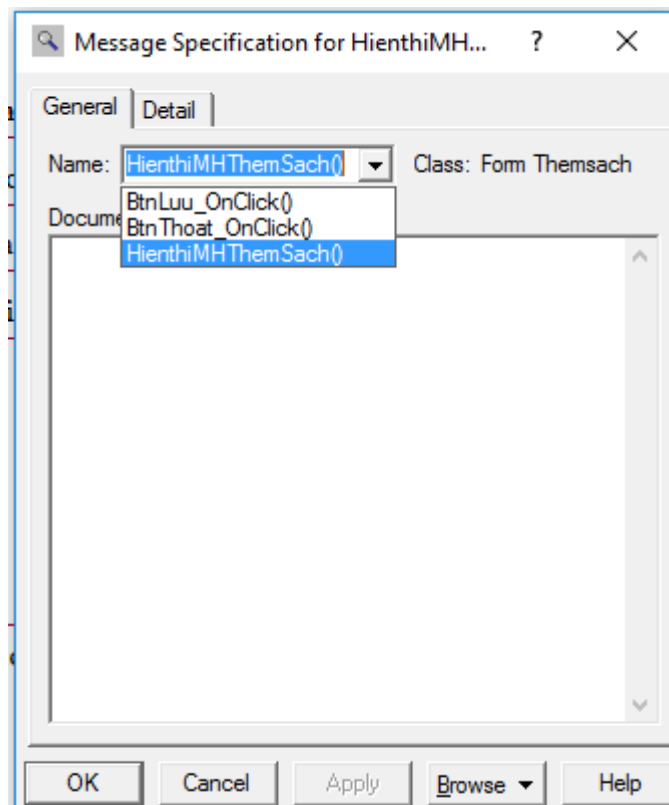
Bước 3: Tạo các đối tượng trong sơ đồ tuần tự

- Lần lượt kéo các đối tượng vào sơ đồ như hình



Bước 4: Tạo thông điệp trao đổi giữa các đối tượng

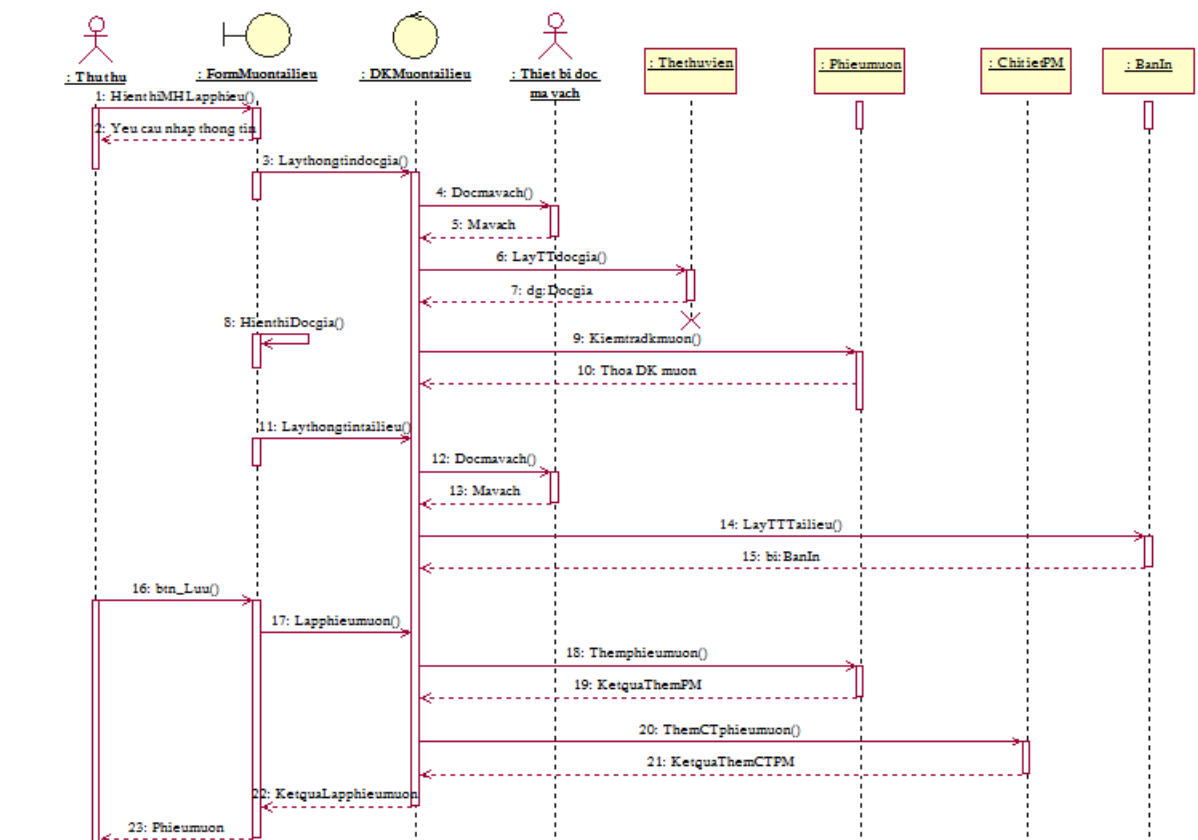
- Nhấp vào kí hiệu thông điệp cần vẽ (Object Message, Return, Object to Self).
- Kéo từ đối tượng phát thông điệp yêu cầu đến đối tượng nhận thông điệp.
- Nhấp đúp vào thông điệp truyền và chọn phương thức xử lý tương ứng cho thông điệp như hình bên dưới



Ví dụ 3: Giả sử kịch bản *Xử lý mượn tài liệu* được thực hiện theo trình tự như sau:

1. Thủ thư chọn chức năng Lập phiếu mượn tài liệu → Hiển thị màn hình lập phiếu mượn
2. Hệ thống nhập thông tin độc giả bằng cách dùng một thiết bị đọc mã vạch quét mã vạch trên thẻ độc giả và trả về thông tin độc giả mượn tài liệu
3. Hệ thống kiểm tra điều kiện mượn (số lượng tài liệu mà độc giả mượn chưa trả, quy định mỗi độc giả chỉ được mượn tối đa 3 tài liệu)
4. Thủ thư nhập các tài liệu độc giả cần mượn lên màn hình bằng cách dùng một thiết bị đọc mã vạch quét mã vạch của các tài liệu và trả về thông tin tài liệu đó.
5. Thủ thư nhấn vào button Lập phiếu mượn trên màn hình.
6. Hệ thống ghi nhận phiếu mượn mới.
7. Hệ thống xuất thông tin phiếu mượn.

Sơ đồ tuần tự chưa có các lớp ở tầng truy cập dữ liệu được vẽ như sau:



Yêu cầu:

Sinh viên hãy thiết kế các lớp ở tầng truy cập dữ liệu và bổ sung thêm vào sơ đồ trên.









V. Dùng sơ đồ cộng tác (Collaboration Diagram) để hiện thực hóa một use case

1. Giới thiệu về sơ đồ cộng tác:

- Biểu đồ cộng tác: là biểu đồ tương tác biểu diễn mối quan hệ giữa các đối tượng, giữa các đối tượng và tác nhân nhấn mạnh đến vai trò của các đối tượng trong tương tác.
- Biểu đồ cộng tác cũng có các message với nội dung tương tự như trong biểu đồ tuần tự. Tuy nhiên, các đối tượng được đặt một cách tự do trong không gian của biểu đồ và không có đường life line cho mỗi đối tượng. Các message được đánh số thể hiện thứ tự thời gian.

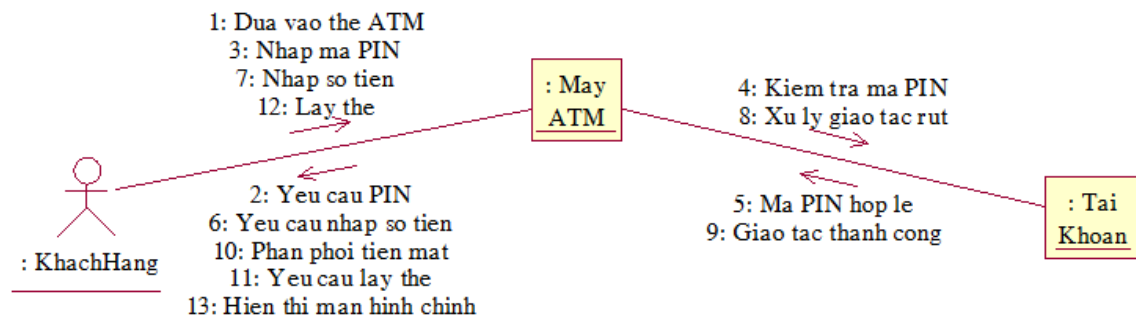
2. Hướng dẫn vẽ sơ đồ cộng tác:

a) Giới thiệu về các thành phần cơ bản trên thanh công cụ :

Biểu tượng	Nút	Chức năng
	Object	Bổ sung một đối tượng mới vào sơ đồ
	Class Instance	
	Object Link	Tạo một lộ trình để liên kết giữa hai đối tượng
	Link to Self	Nêu một đối tượng có thể gọi tác vụ riêng của nó
	Link Message	Bổ sung một thông điệp giữa hai đối tượng hoặc từ một đối tượng đến chính nó
	Reverse Link Message	Bổ sung một thông điệp theo hướng ngược lại giữa hai đối tượng hoặc từ một đối tượng đến chính nó
	Data Token	Nêu luồng thông tin giữa hai đối tượng
	Reverse Data Token	Nêu luồng thông tin theo hướng ngược lại giữa hai đối tượng

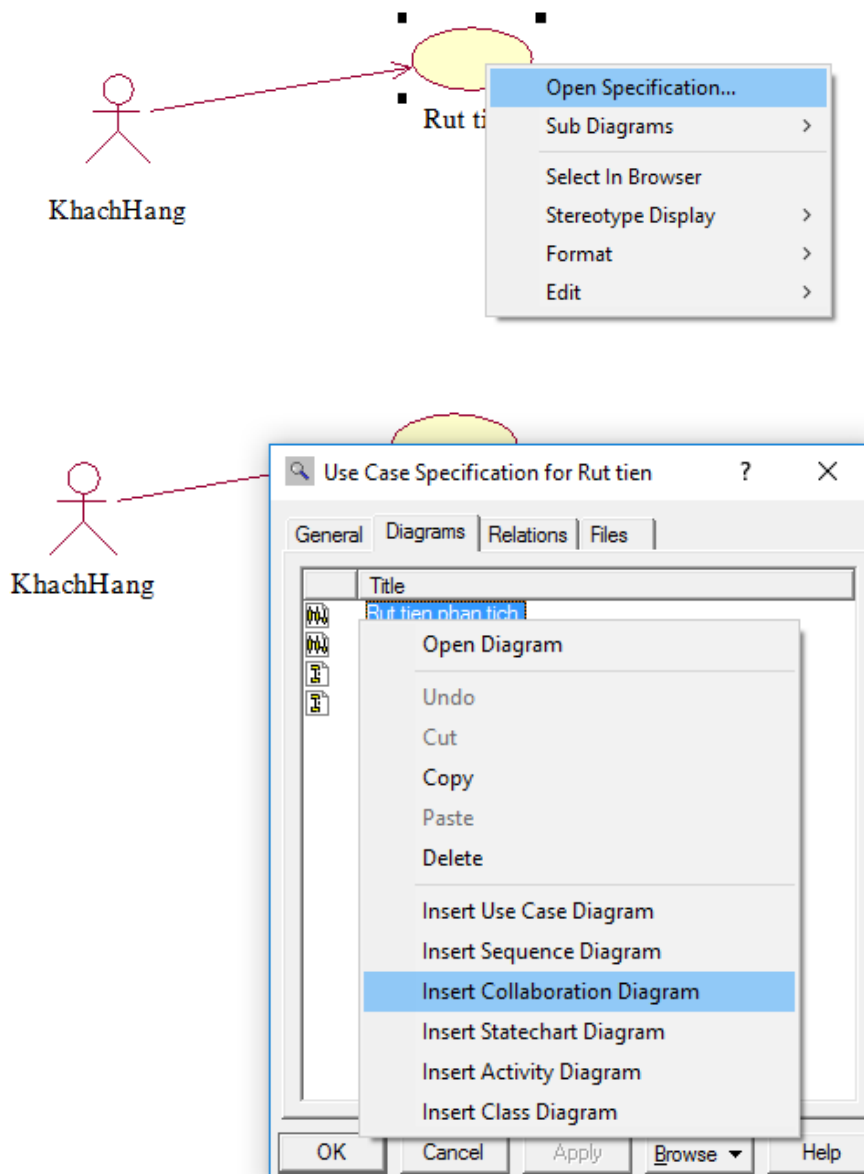
b) Thực hành vẽ sơ đồ cộng tác :

Ví dụ 1: vẽ sơ đồ cộng tác như hình sau:

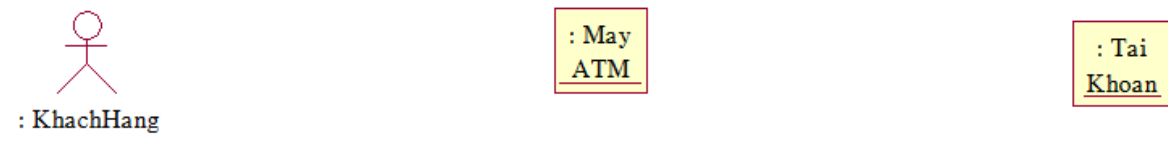


Bước 1: Tạo sơ đồ cộng tác cho use-case hệ thống cần hiện thực hóa

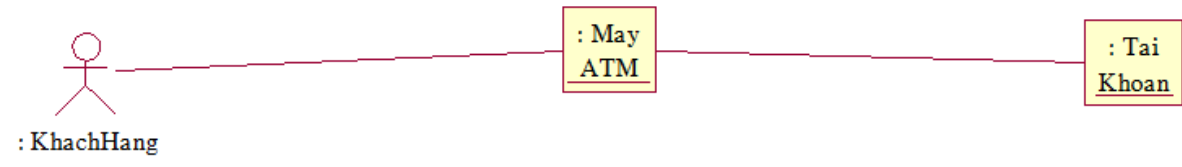
- Nhấp chuột phải vào use-case hệ thống chọn **Open Specification** → **Insert Sequence Diagram** như hình sau:



Bước 2: Lần lượt kéo 3 đối tượng KháchHang, MayATM và TaiKhoan vào sơ đồ



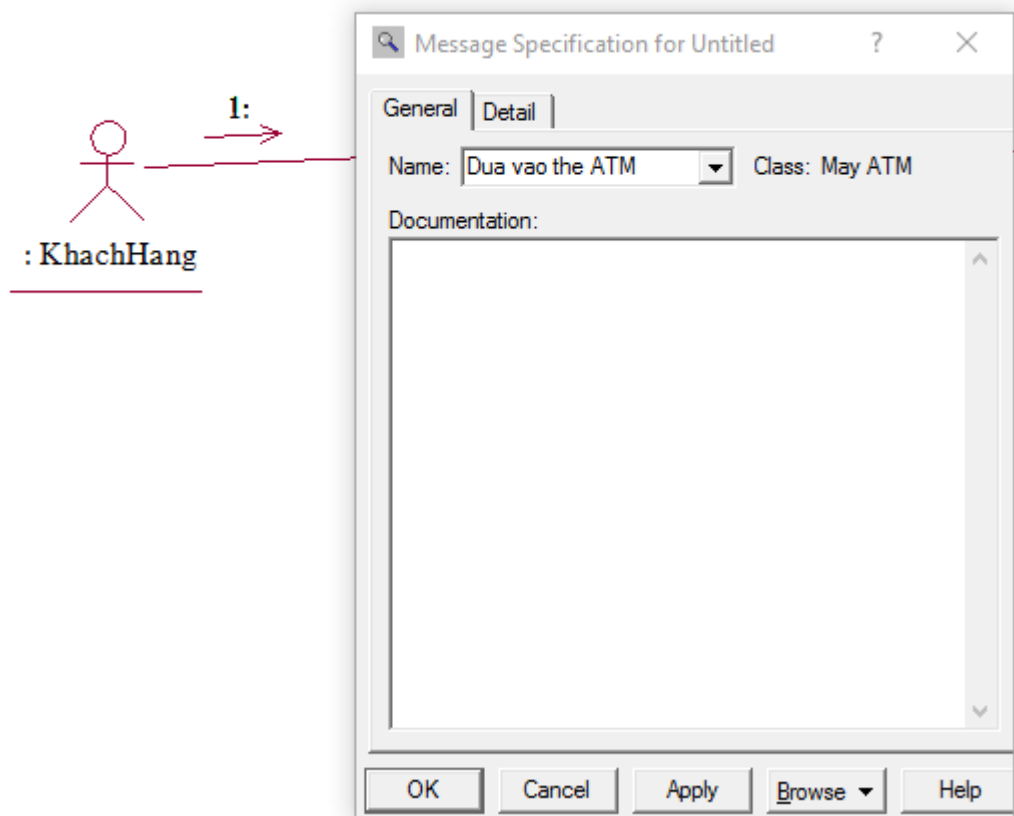
Bước 3: Tạo liên kết giữa các đối tượng bằng cách sử dụng biểu tượng Object link trên thanh công cụ



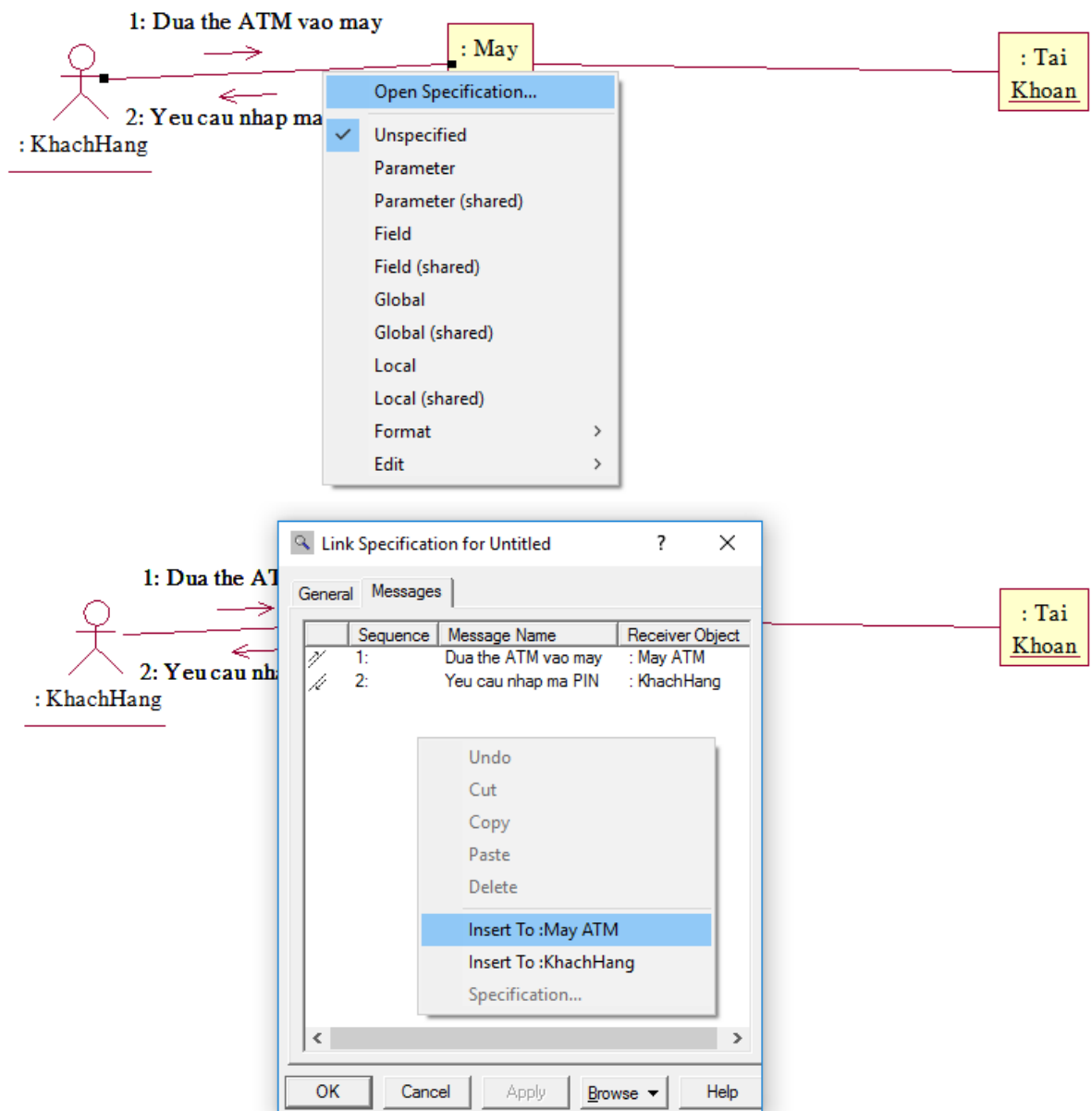
Bước 4: Thể hiện message cho liên kết theo chiều thuận: chọn link message, theo chiều nghịch: chọn Reverse Link Message trên thanh công cụ. Click vào đường link giữa 2 object.

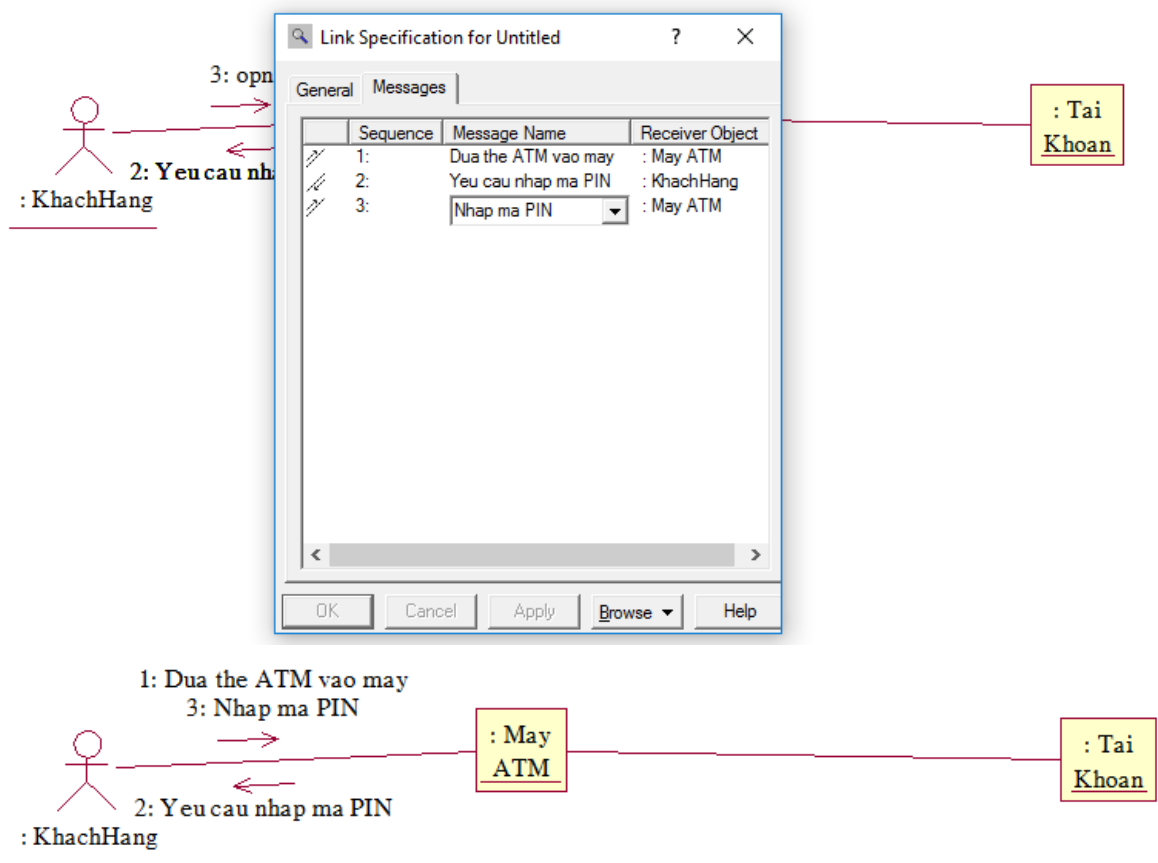


Với message đang được chọn, nhập văn bản cho message



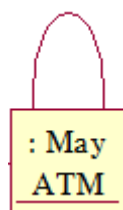
- Để tạo các thông điệp tiếp theo giữa 2 đối tượng, click chuột phải vào đường link object giữa 2 đối tượng, chọn Open Specification:



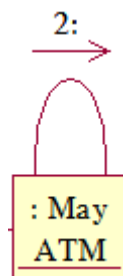


– Để tạo message phản thân cho lược đồ Collaboration

- + Chọn nút Link to Self trên thanh công cụ
- + Click object cần tạo message. Rose sẽ vẽ đường link phản thân trên object. Nó sẽ xuất hiện trên object và có hình như nửa vòng tròn

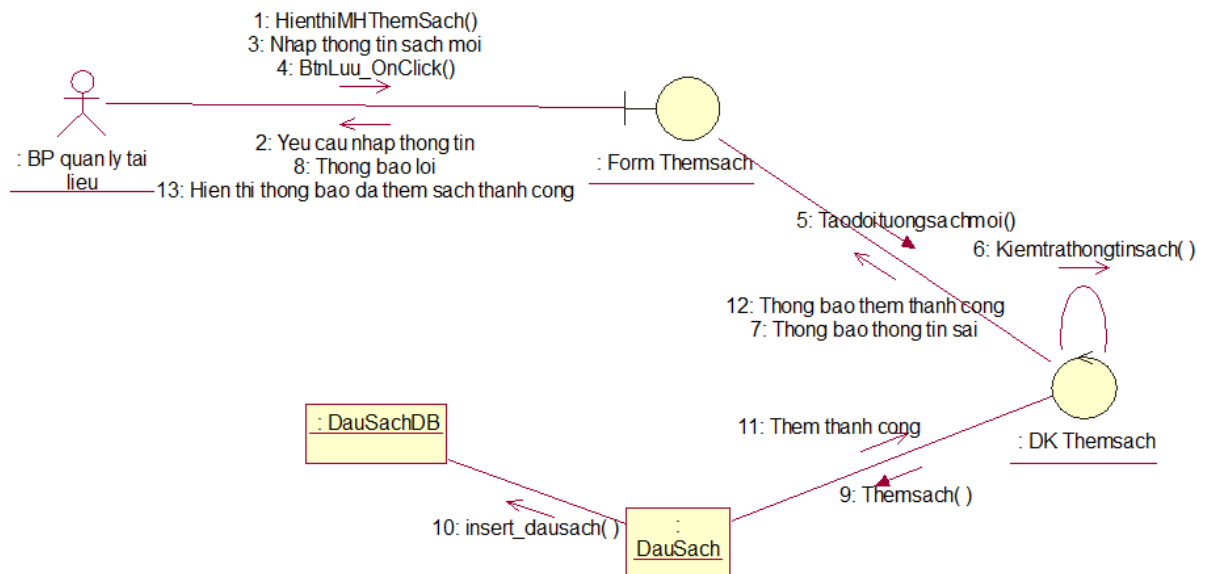


- + Chọn nút Link Message
- + Click vào đường link của object. Rose sẽ tạo mũi tên message

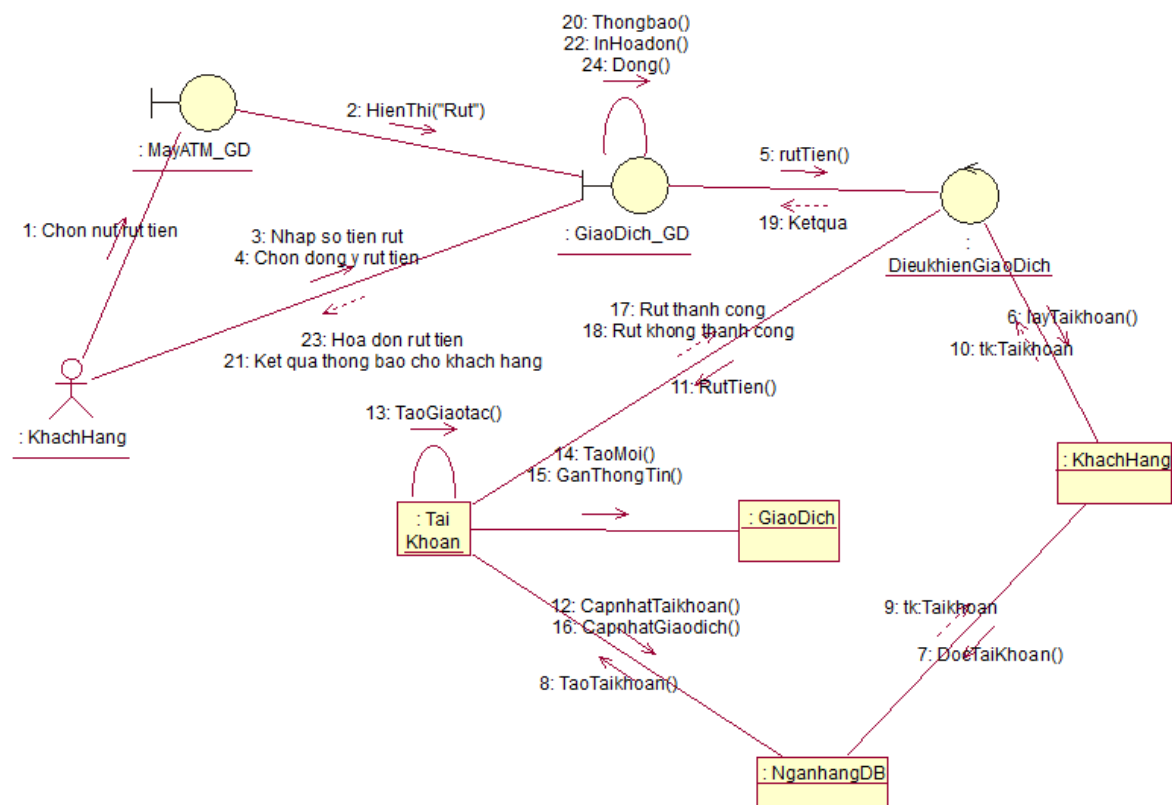


Với message được chọn. Nhập văn bản cho message.

Ví dụ 2: Chuyển sơ đồ tuần tự ở ví dụ 1 sang sơ đồ cộng tác như hình sau:



Ví dụ 3: Chuyển sơ đồ tuần tự ở ví dụ 2 sang sơ đồ cộng tác như hình sau:



VI. Bài tập

Bài 1: Hãy xây dựng biểu đồ trình tự và biểu đồ cộng tác đặc tả chức năng Gửi tiền, Truy vấn thông tin tài khoản cho hệ thống máy ATM.

Bài 2: Hãy xây dựng biểu đồ trình tự và biểu đồ cộng tác đặc tả chức năng Lập thẻ đọc giả, Trả tài liệu trong hệ thống quản lý thư viện.

Bài 3: Hãy xây dựng biểu đồ trình tự và biểu đồ cộng tác đặc tả chức năng Tiếp nhận thông tin bệnh nhân, Lập phiếu yêu cầu dịch vụ, Kê toa thuốc trong hệ thống quản lý bệnh viện.