

■ 주요 내용

- 01 순차 다이어그램의 구성 요소와 표현
- 02 개발 단계별 순차 다이어그램의 사용
- 03 순차 다이어그램의 단계별 모델링 : 디지털 도어록
- 04 순차 다이어그램 모델링 연습

■ 학습목표

- 순차 다이어그램의 개념을 이해한다.
- 순차에 대한 UML을 이해한다.
- 디지털 도어록을 단계별로 모델링해본다.
- 다양한 예제를 통해 순차 다이어그램을 모델링하는 연습을 해본다.

1. 순차 다이어그램의 구성 요소와 표현

■ 순차 다이어그램의 구성 요소

- 순차 다이어그램(Sequence Diagram) 모델링
 - 객체 간의 동적 상호작용을 시간 개념을 중심으로 모델링 하는 것
 - 다이어그램의 수직 방향이 시간의 흐름을 나타냄
 - 객체 사이의 기능, 순서, 시간을 명확하게 표현

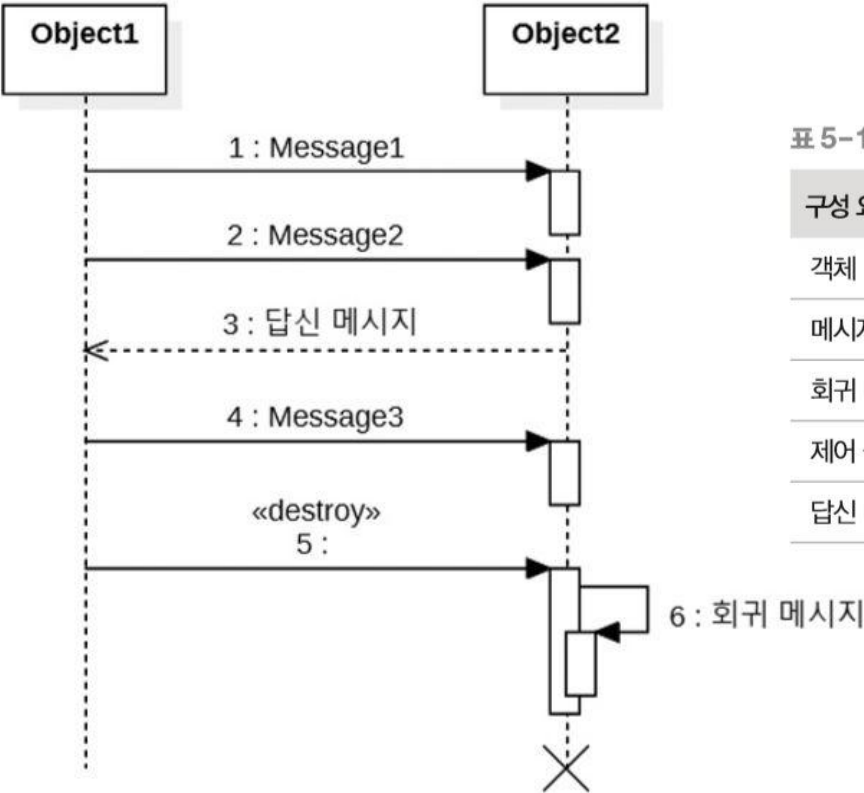


표 5-1 순차 다이어그램의 구성 요소

| 구성 요소 | 설명 |
|--------|-----------------------------------|
| 객체 | 메시지를 송수신하는 객체다. |
| 메시지 | 객체 간 연결 기능을 담당한다. |
| 회귀 메시지 | 같은 객체에 대한 함수(메서드)를 호출한다. |
| 제어 블록 | 제어문을 위한 루프다. |
| 답신 메시지 | 이전 호출의 반환을 기다리는 객체에 다시 반환되는 메시지다. |

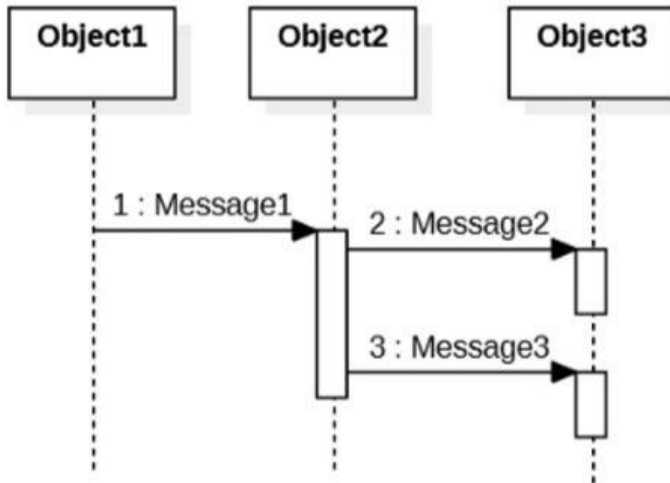
그림 5-1 순차 다이어그램의 예

1. 순차 다이어그램의 구성 요소와 표현

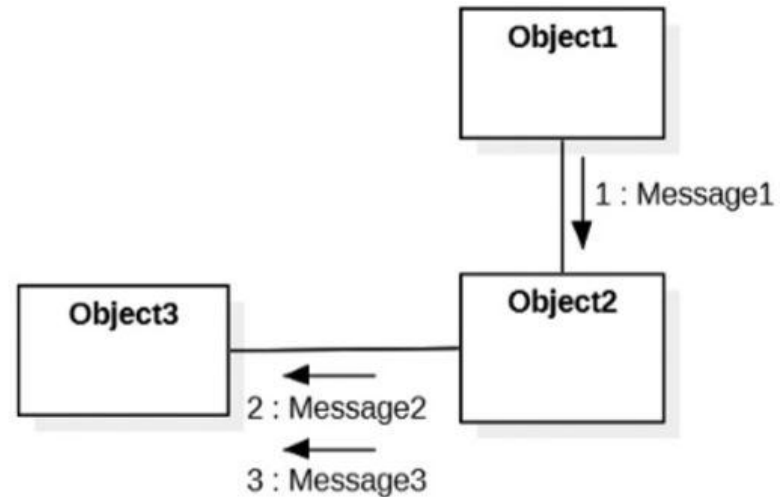
■ 순차 다이어그램의 구성 요소

■ 상호작용 다이어그램 (Interaction Diagram)

- 순차 다이어그램과 통신 다이어그램을 시스템의 동적 측면을 모델링하기 위해 함께 사용
- 객체, 메시지, 회귀 메시지, 제어 블록, 답신 메시지로 구성
- 객체들 사이의 이동 경로를 시간 흐름으로 보려면 순차 다이어그램이 적절
- 메시지(데이터)의 흐름을 보려면 통신 다이어그램이 적절



(a) 순차 다이어그램



(b) 통신 다이어그램

그림 5-2 상호작용 다이어그램

1. 순차 다이어그램의 구성 요소와 표현

■ 순차 다이어그램의 표현

■ 객체

- 순차 다이어그램의 맨 위에 위치하며 왼쪽에서 오른쪽으로 배열
- 객체의 생명선 (lifeline)
 - 각 객체에서 아래로 뻗어나가는 점선
- 활성화 (activation)부분
 - 생명선을 따라 드문드문 나타나는 작은 사각형
 - 객체가 수행하는 오퍼레이션이 실행되고 있음을 나타냄
 - 활성화의 길이는 오퍼레이션의 실행 소요 시간을 나타냄

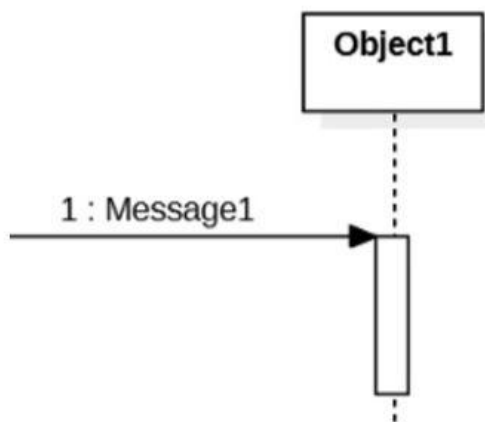


그림 5-3 순차 다이어그램의 객체, 생명선, 활성화

1. 순차 다이어그램의 구성 요소와 표현

■ 순차 다이어그램의 표현

■ 메시지

- 한 객체의 생명선에서 다른 객체의 생명선으로 이동하는 것
- 화살표로 표현하며 화살표의 머리모양은 메시지의 형태를 나타냄
- 호출 메시지(call)
 - 송신 객체가 수신 객체로 보내는 메시지로, 수신 객체의 오퍼레이션을 실행
 - 동기 메시지라고도 부름
- 답신 메시지
 - 호출 메시지와 화살표 머리 모양이 같으며 점선 형태
- 비동기 메시지(asynchronous)
 - 송신 객체가 보냄
 - 수신 객체의 오퍼레이션을 실행시키나 오퍼레이션이 완료될 때까지 송신 객체가 기다리지 않음
 - 화살표 머리 모양이 (c)와 같고 실선

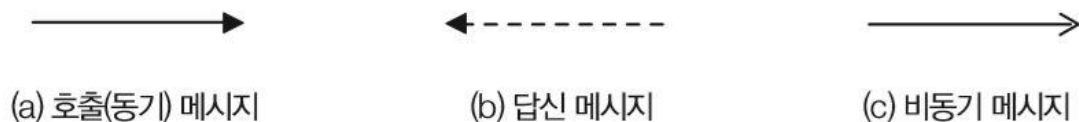


그림 5-4 동기 메시지 (a), (b)와 비동기 메시지 (c)

1. 순차 다이어그램의 구성 요소와 표현

■ 순차 다이어그램의 표현

■ 시간

- 순차 다이어그램에서 수직 방향 (위에서 아래)
 - 왼쪽에서 오른쪽 방향 : 객체의 배열
 - 위에서 아래 방향 : 시간의 흐름

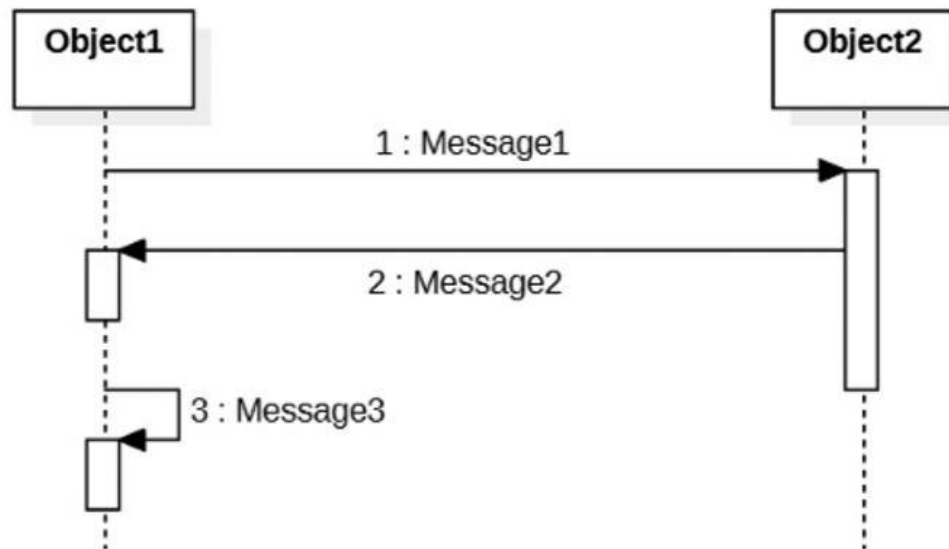


그림 5-5 순차 다이어그램의 시간 예

2. 개발 단계별 순차 다이어그램의 사용

■ 요구 사항 정의 단계

- 유스케이스명 : 대여
- 액터명 : 사용자(고객, 관리자)
- 유스케이스 개요 및 설명 : 고객이 비디오를 선택하면 선택된 비디오 코드를 등록하고 대여한다.
- 사전 조건 : 고객은 회원 가입이 되어 있어야 한다.
- 이벤트 흐름
 - 요구 사항(기능적)
 - ① 사용자는 시스템에 접속한다.
 - ② 비디오숍 관리 시스템 화면을 보여준다.
 - ③ 시스템 화면에서 비디오 대여 버튼을 누른다.
 - ④ 시스템은 비디오 코드 입력 화면을 보여준다.
 - ⑤ 사용자는 비디오 레이블에 붙어 있는 코드를 입력한다.
 - ⑥ 시스템은 회원 정보가 유효한지에 대한 유효성 메시지를 사용자에게 보여준다. 유효성이 확인되면 대여 목록에 고객 정보와 비디오 코드를 등록한다.
 - 요구 사항 (비기능적)
 - 유효하지 않은 비디오 코드인 경우
 - a. 시스템은 입력된 비디오 코드가 잘못된 값을 알려준다.
 - b. 사용자는 비디오 코드를 다시 입력한다.
 - 고객이 연체 상태인 경우
 - a. 시스템은 고객의 연체 날짜와 연체된 비디오의 코드를 알려준다.
 - b. 사용자는 연체금과 비디오 반납을 등록하고 유효성 확인을 다시 시도한다.
 - 예외 흐름 : 해당 사항 없음

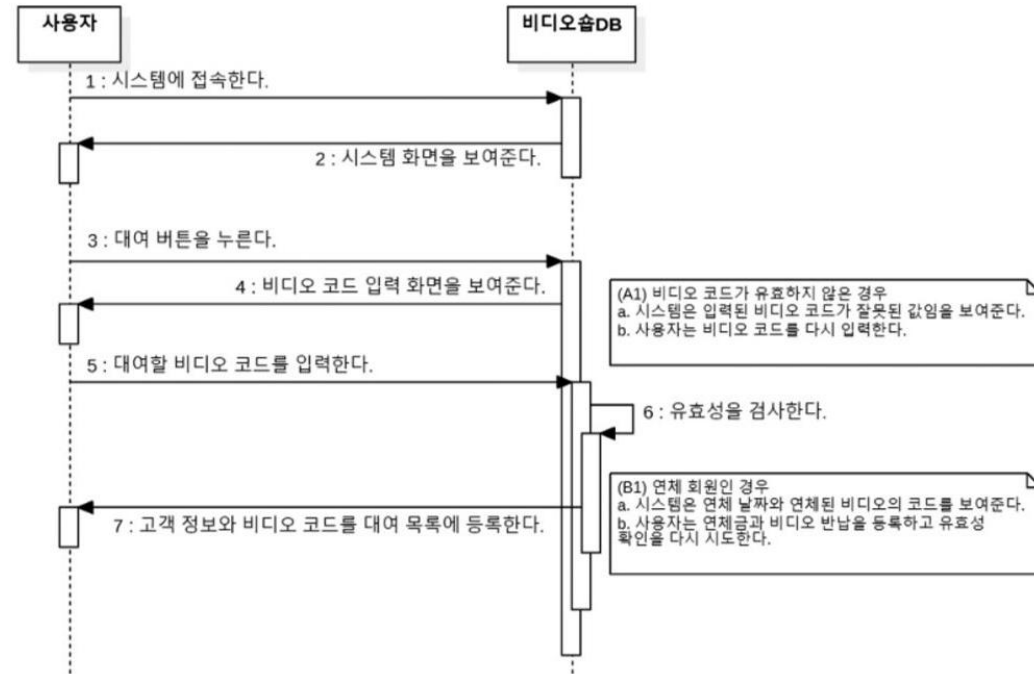
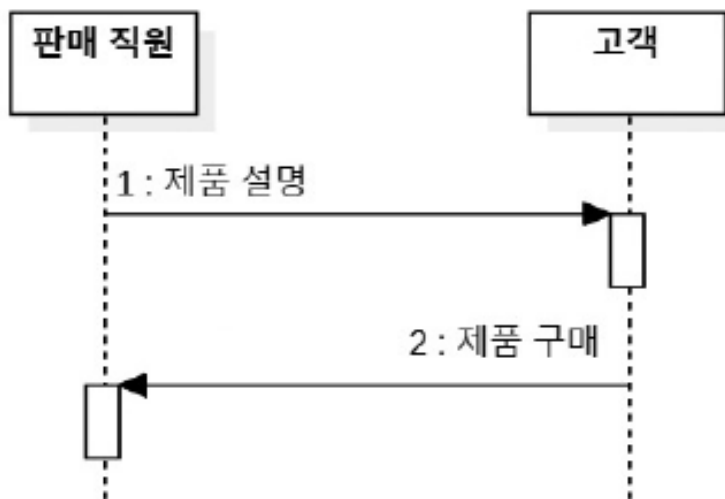


그림 5-6 대여 유스케이스의 이벤트 흐름 모델

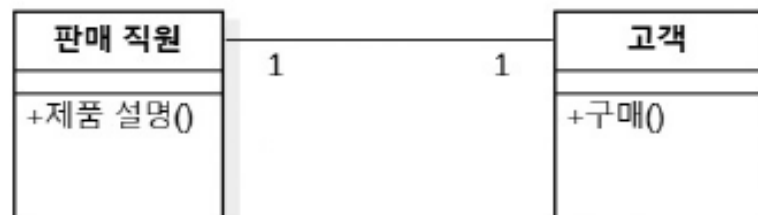
2. 개발 단계별 순차 다이어그램의 사용

■ 분석과 설계 단계

- 이미 정의된 클래스 모델을 기준으로 객체를 나열하고 상호작용 모델 제작
- 의미 있는 모델보다 구조적 모델에 크게 의존



(a) 순차 다이어그램



(b) 클래스 다이어그램

그림 5-7 순차 다이어그램과 클래스 다이어그램

3. 순차 다이어그램의 단계별 모델링 : 디지털 도어록

■ 디지털 도어록 시스템 표현

■ 클래스 다이어그램

- 감지 시스템에 스마트 카드를 접속, 비밀번호 입력시 자동으로 도어록이 해제되면서 문이 열리고 문이 닫히면 자동으로 잠긴다.
- 도어록이 해제되거나 잠기면 삐리릭 소리를 낸다.
 - User 클래스 : SmartCard를 사용하거나, DoorLock에 직접 비밀번호 입력
 - SmartCard 클래스 : DoorLock에 암호화한 메시지 전달
 - DoorLock 클래스 : Lisencer값 전달 시 도어록 해제, 문 개방 폐쇄 시 삐리릭 소리

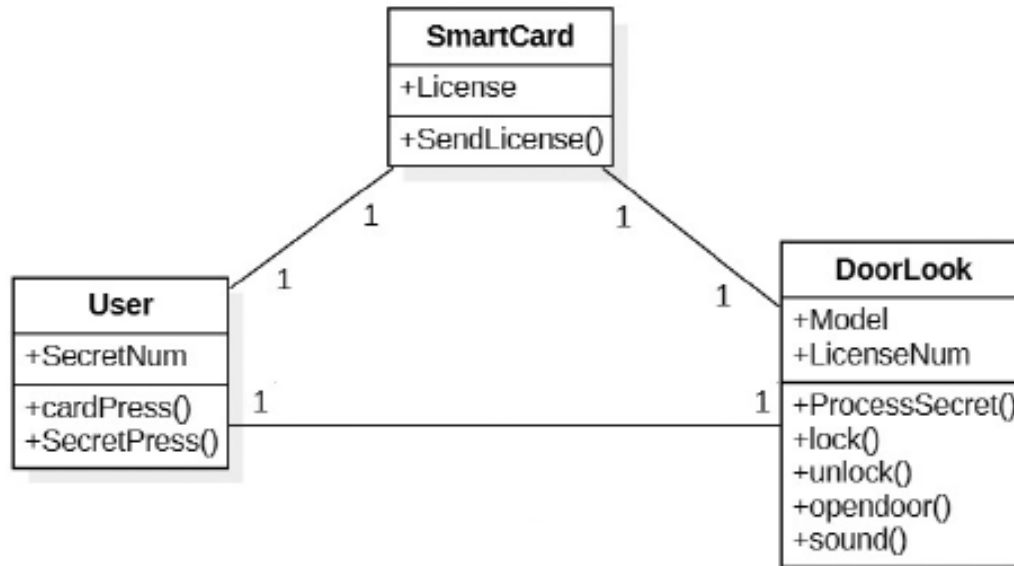
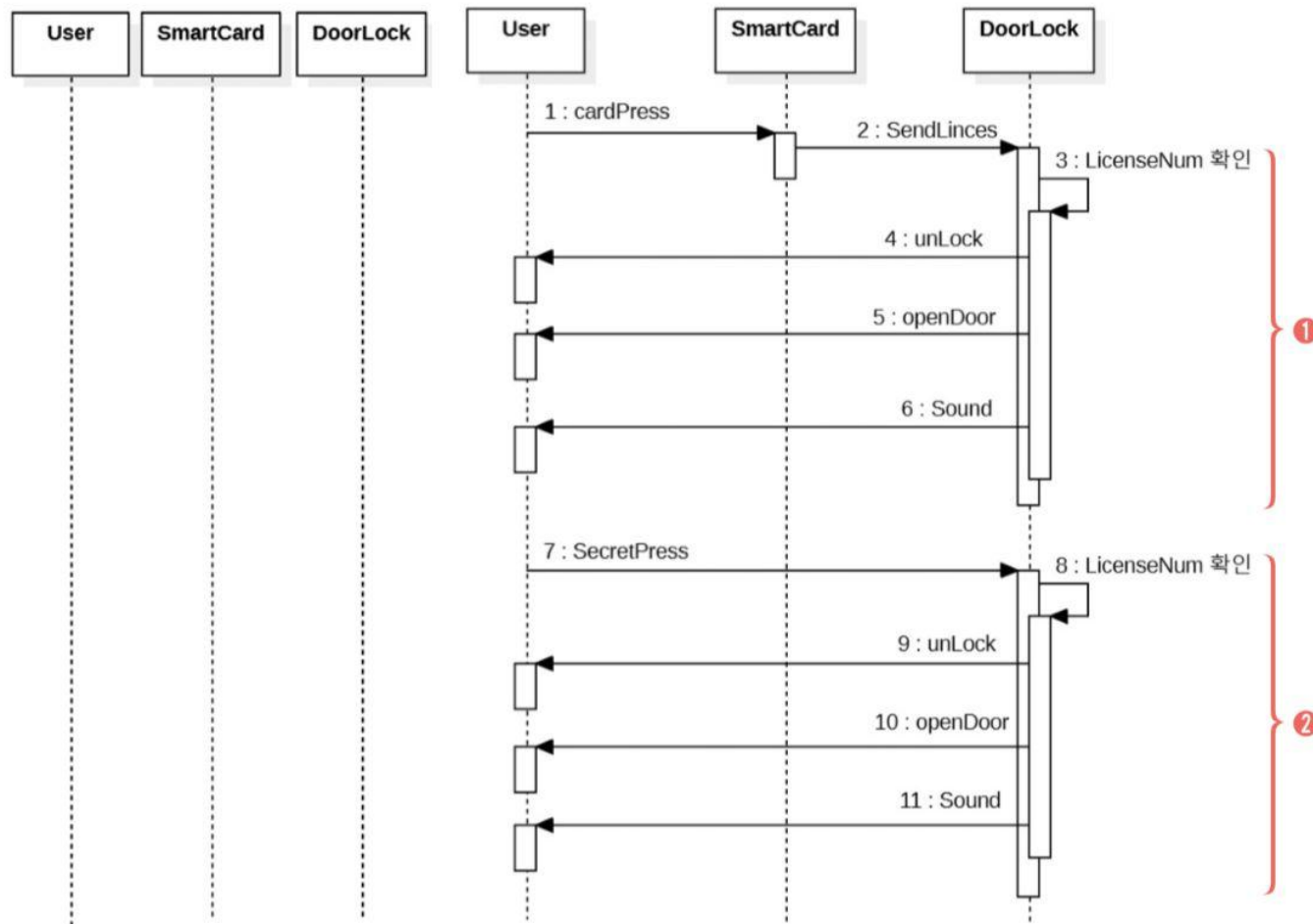


그림 5-8 디지털 도어록의 클래스 다이어그램

3. 순차 다이어그램의 단계별 모델링 : 디지털 도어록

■ 디지털 도어록 시스템 표현

■ 순차 다이어그램



(a) 객체와 생명선 추가

(b) 메시지 추가

그림 5-9 디지털 도어록의 순차 다이어그램

4. 순차 다이어그램 모델링 연습

■ 식당 음식 주문

■ 객체

- 고객(Customer), 종업원(Server), 요리사(Chef)

- ① 고객이 종업원에게 음식을 주문 (orderFood)
- ② 종업원은 요리사에게 주문받은 음식의 조리를 요청(demandFood).
- ③ 요리사는 짜장면을 조리(makeFood, getFood)
- ④ 요리사가 만든 요리를 종업원에게 전달 (deliveryFood)
- ⑤ 종업원이 음식을 고객에게 전달 (Serve)

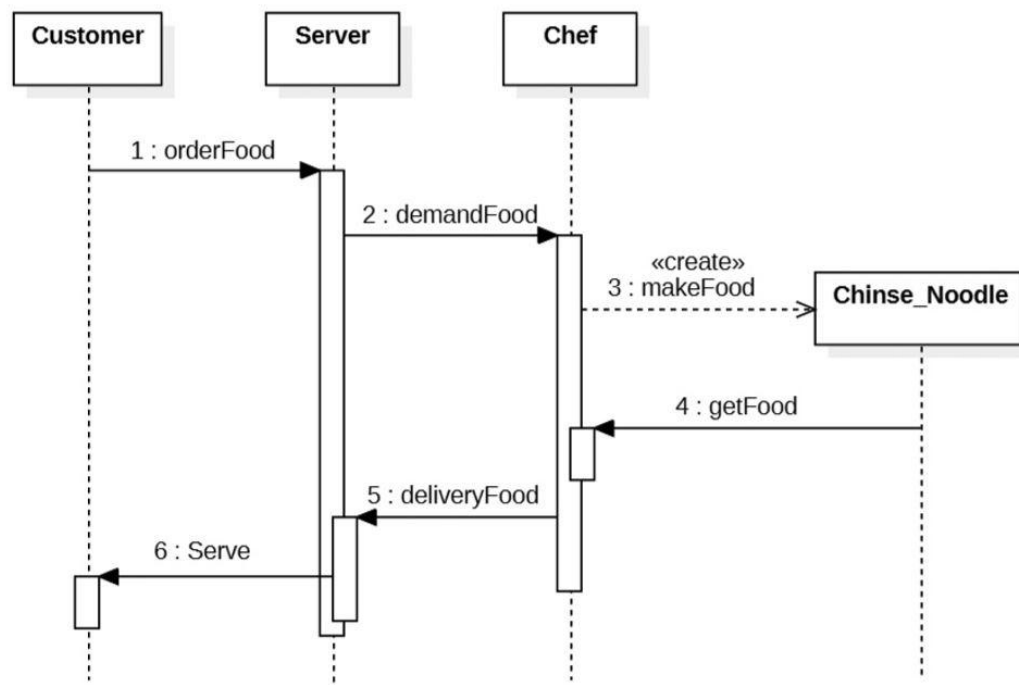


그림 5-10 식당 음식 주문의 순차 다이어그램

4. 순차 다이어그램 모델링 연습

■ 엘리베이터 사용

■ 객체

- 사용자(User), 조작 시스템(Cotroller), 엘리베이터(Elevator)

- ① 사용자가 엘리베이터 버튼을 누름 (Button)
- ② 엘리베이터가 위로 올라가거나 아래로 내려감(Move Up or Down)
- ③ 엘리베이터가 도착하면 엘리베이터 문이 열림(Open door), 일정 시간(Time Count)이 지나면 엘리베이터 문이 닫힘

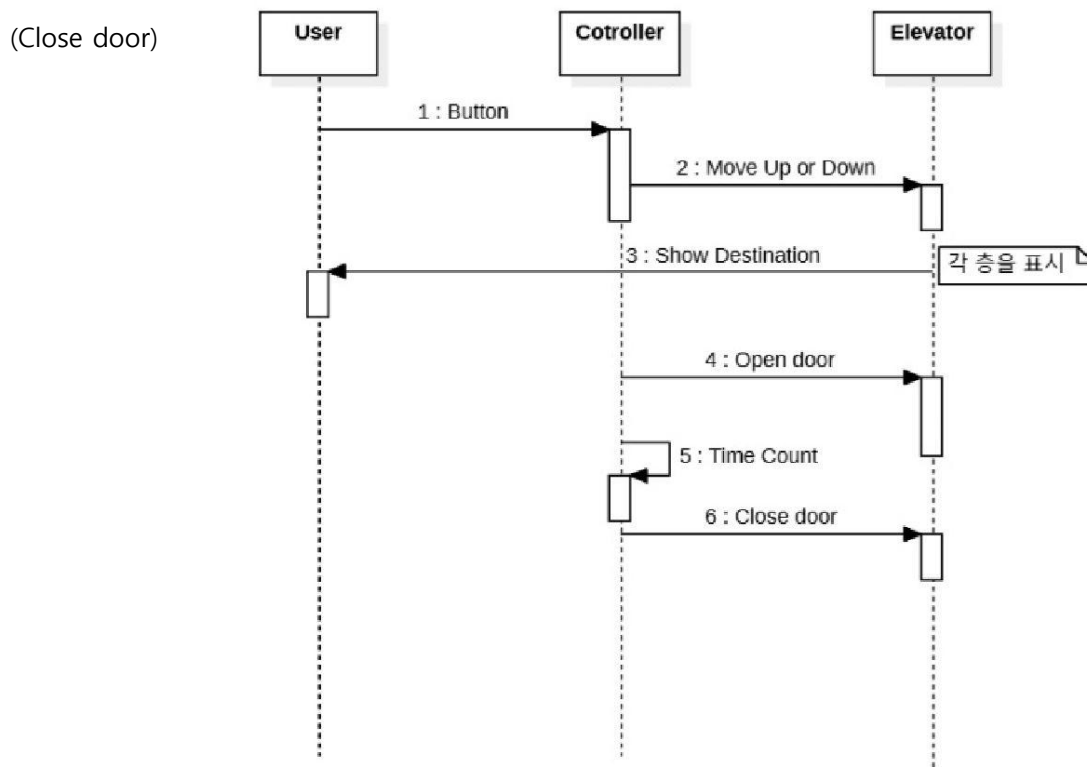


그림 5-11 엘리베이터 사용의 순차 다이어그램

4. 순차 다이어그램 모델링 연습

■ 데이터 전송

■ 객체

- 사용자(User), 클라이언트(Client), 서버(Server)
 - ① 사용자가 데이터를 입력
 - ② 클라이언트는 입력된 데이터를 서버에 전달
 - ③ 서버는 입력된 데이터에 대한 결과 값을 클라이언트에 반환
 - ④ 클라이언트는 이를 사용자에게 메시지로 전달

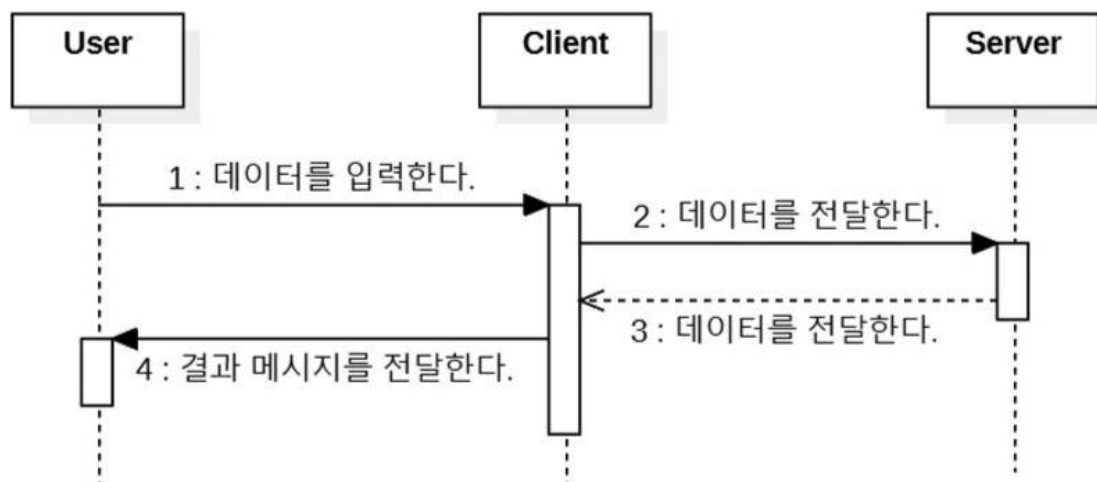


그림 5-12 데이터 전송의 순차 다이어그램

4. 순차 다이어그램 모델링 연습

■ ATM

■ 객체 추출

- 사용자(User), ATM, 신용카드 회사(Credit Card Service)

- ① 사용자가 ATM에 카드를 삽입 (insert Visa card)
- ② ATM은 삽입된 카드를 검증 (verify card)
- ③ ATM은 사용자에게 비밀번호를 요구 (request pin number)
- ④ 사용자는 ATM에 비밀번호를 입력 (pin number(value))
- ⑤ ATM은 사용자가 입력한 비밀번호를 검증 (verify pin)
- ⑥ ATM은 신용카드 회사에 거래 승인을 요청 (request authorisation)
- ⑦ 신용카드 회사는 ATM에 거래 승인 결과를 전송 (authorisation(limit))
- ⑧ ATM은 사용자에게 인출할 금액을 요청 (request desired withdrawal amount)
- ⑨ 사용자는 ATM에 인출할 금액을 입력 (withdrawal amount(value))
- ⑩ ATM은 요청한 금액의 한도를 검증 (check amount requested)
- ⑪ ATM은 사용자에게 명세서 출력 여부를 요청 (request receipt)
- ⑫ 사용자는 ATM에 명세서 요청을 확인 (OK)
- ⑬ ATM은 사용자가 삽입한 카드를 반환 (eject card)
- ⑭ 사용자는 ATM이 반환한 카드를 확인 (take card)
- ⑮ ATM은 사용자에게 현금과 명세서를 반환 (eject notes_receipt)
- ⑯ 사용자는 ATM이 반환한 현금과 명세서를 확인(take notes_receipt)

4. 순차 다이어그램 모델링 연습

■ ATM

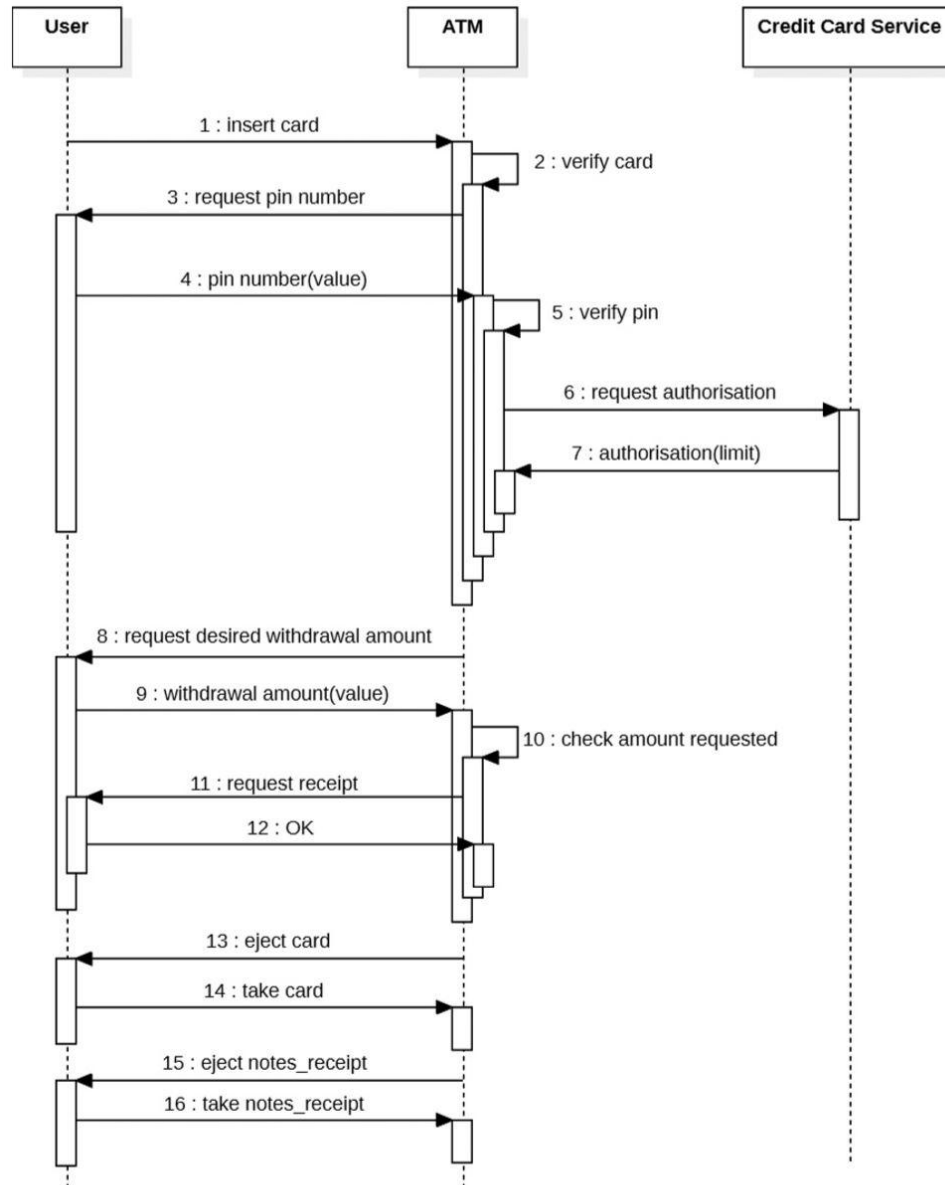


그림 5-13 ATM 사용의 순차 다이어그램

4. 순차 다이어그램 모델링 연습

■ 전화 통화

■ 객체 추출

- 발신자(Caller), 교환기(Exchange), 수신자(Receiver)
 - 발신자가 수신자와 통화하기 위해 수화기를 듦 (lifeReceiver)
 - 발신자에게 전화기의 신호음이 전달 (dialTone)
 - 발신자가 번호를 입력한 (dialDigit)
 - 교환기에 신호를 전달 (signaling)
 - 교환기가 발신자에게 신호음이 울리도록 함 (ringTone)
 - 교환기가 수신자에게 벨소리를 울리도록 함 (ringingBell)
 - 수신자가 발신자의 전화를 받음 (lifeReceiver)
 - 수신자가 응답 (answerPhone)
 - 교환기가 발신자에게 응답을 전달하여 수신자의 응답을 들음 (listenAnswer)
 - 발신자가 수신자에게 말을 함 (talk)
 - 수신자가 교환기를 통해 발신자의 말을 들음 (listenTalk)
 - 이야기가 끝나면 발신자와 수신자는 수화기를 내려놓아 전화를 끊음 (stopPhone)

4. 순차 다이어그램 모델링 연습

■ 전화 통화

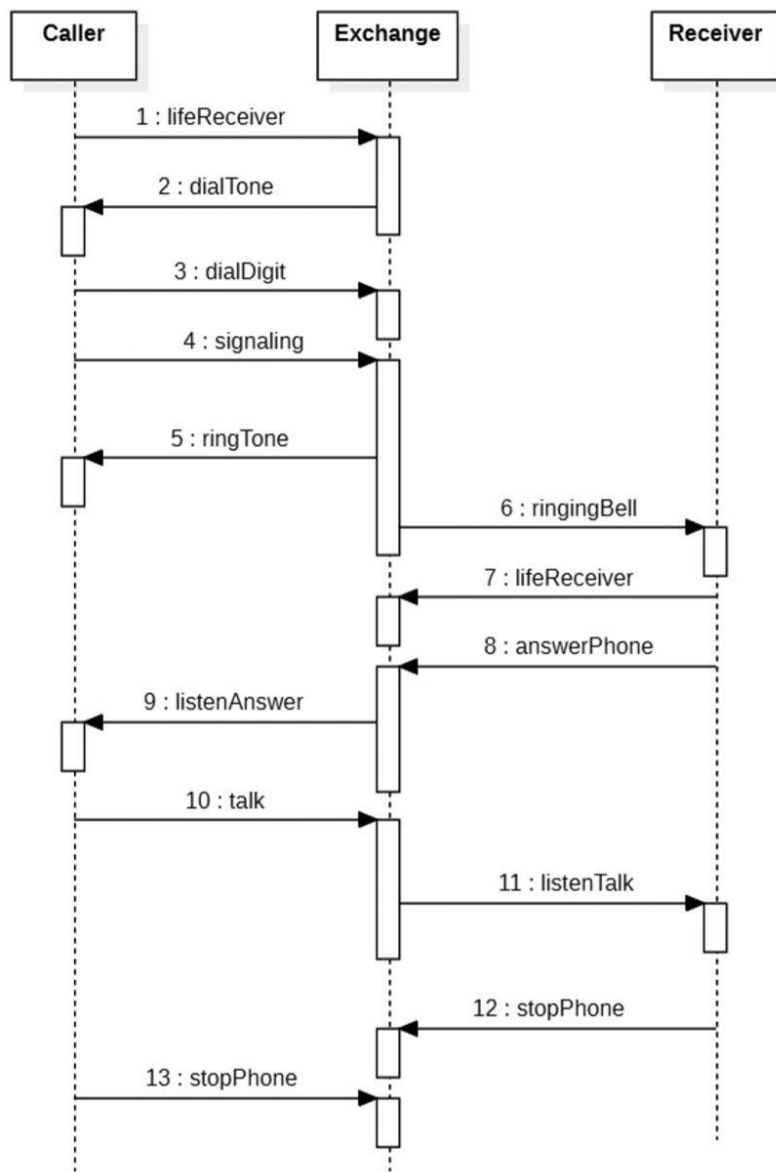


그림 5-14 전화 통화의 순차 다이어그램

4. 순차 다이어그램 모델링 연습

■ 교육 신청

■ 객체 추출

- 직원(Employee), 교육 요청(Training Request), 교육 훈련 기관(Training Body)

- ① 직원이 교육을 신청 (sessionChoice)
- ② 교육 요청이 교육 훈련 기관에 교육과정을 주문 (order)
- ③ 교육 훈련 기관은 교육을 등록 (enrollment)
- ④ 교육 요청은 직원에게 교육 등록을 확인 (confirmation)
- ⑤ 직원은 교육 신청을 완료 (endSession)

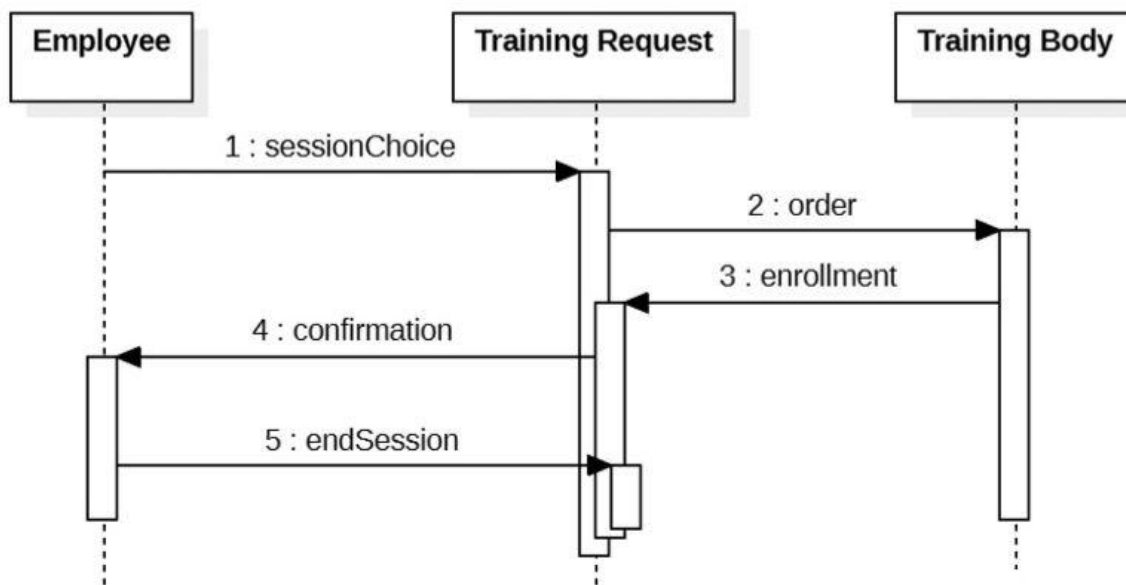


그림 5-15 교육 신청 시스템의 순차 다이어그램

4. 순차 다이어그램 모델링 연습

■ 항공 예약

■ 객체 추출

- 고객(Customer), 예약 시스템(Reservation System), 예약 관리자(Reservation Manager), 목적지(Destination)
 - ① 고객이 예약 시스템에 예약하기를 누름 (Make reservation)
 - ② 고객은 비밀번호를 입력 (Enter PIN)
 - ③ 예약 시스템은 예약 관리자에게 비밀번호 확인을 요청한 (verify PIN)
 - ④ 예약 관리자는 예약 시스템에게 유효성 확인 결과를 전달 (valid)
 - ⑤ 예약 시스템은 고객에게 목적지 입력을 요청 (Ask for destination)
 - ⑥ 고객은 목적지를 입력 (Destination)
 - ⑦ 예약 시스템은 예약 관리자에게 목적지를 전달 (Destination)
 - ⑧ 예약 관리자는 목적지에게 항공편을 보여줌 (Show flights)

4. 순차 다이어그램 모델링 연습

■ 항공 예약

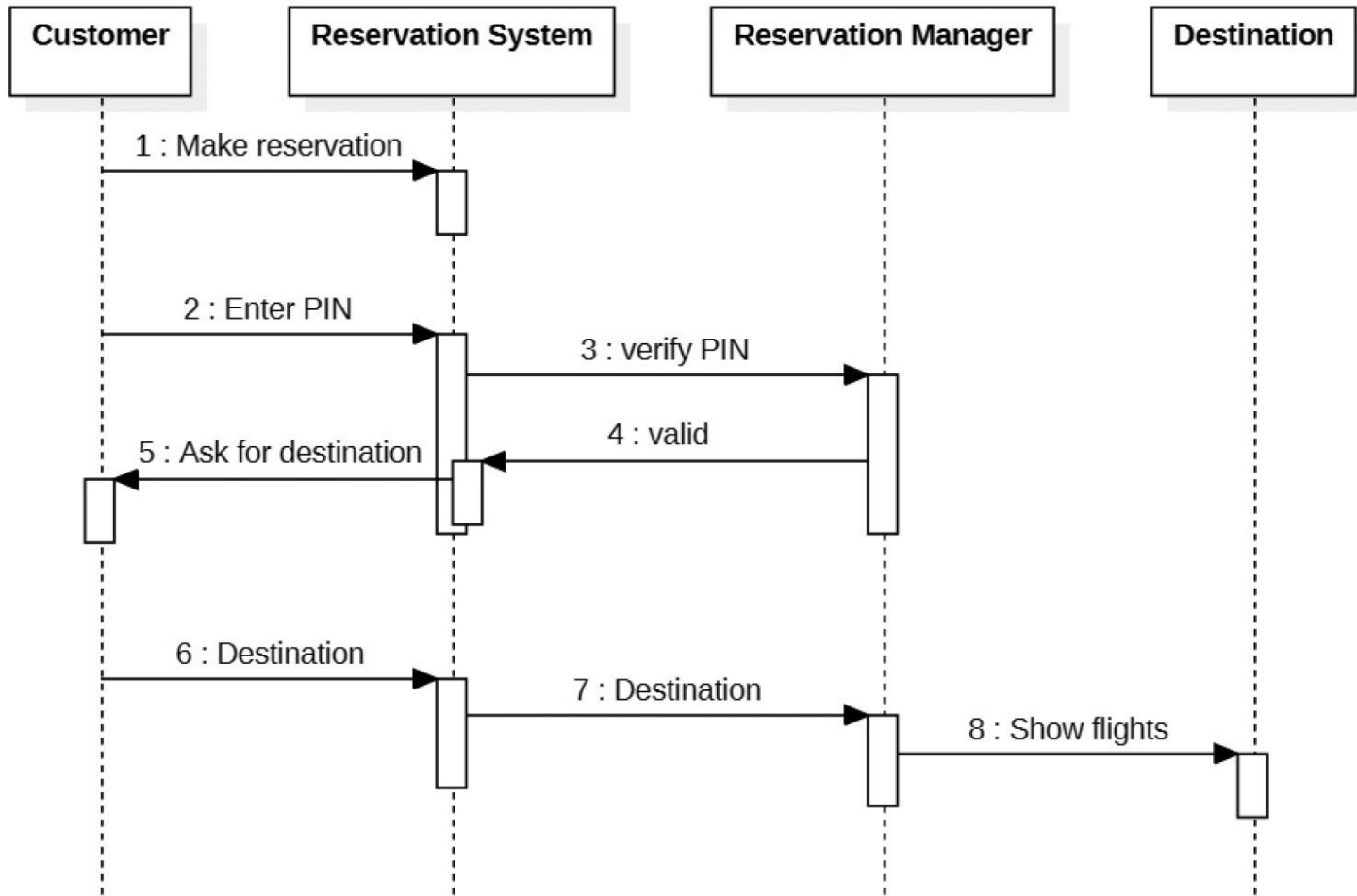


그림 5-16 항공 예약 시스템의 순차 다이어그램

4. 순차 다이어그램 모델링 연습

■ 계산대

■ 객체 추출

객체 : 캐셔(Cashier), 계산대(Till), 고객(Customer)

- ❶ 캐셔가 계산대에 바코드를 찍고 수량을 입력한다. (enter Item)
- ❷ 계산대에 표시된 물품의 가격을 캐셔가 확인한다. (price & description)
- ❸ 계산대에 표시된 물품의 가격을 고객이 확인한다. (price & description)
- ❹ 캐셔가 표시된 물품의 가격 확인을 끝낸다. (end of sale)
- ❺ 계산대에 표시된 물품의 총액을 캐셔가 확인한다. (total to pay)
- ❻ 계산대에 표시된 물품의 총액을 고객이 확인한다. (total to pay)
- ❼ 고객이 캐셔에게 가격을 지불한다. (cash)
- ❽ 캐셔가 받은 금액을 계산대에 입력한다. (enter Payment)
- ❾ 계산대에 표시된 거스름돈을 캐셔가 확인한다. (change)
- ❿ 캐셔가 확인한 거스름돈을 고객에게 준다. (change)
- ⓫ 계산대에서 캐셔가 영수증을 출력한다. (receipt)
- ⓬ 캐셔가 고객에게 영수증을 준다. (receipt)

4. 순차 다이어그램 모델링 연습

■ 계산대

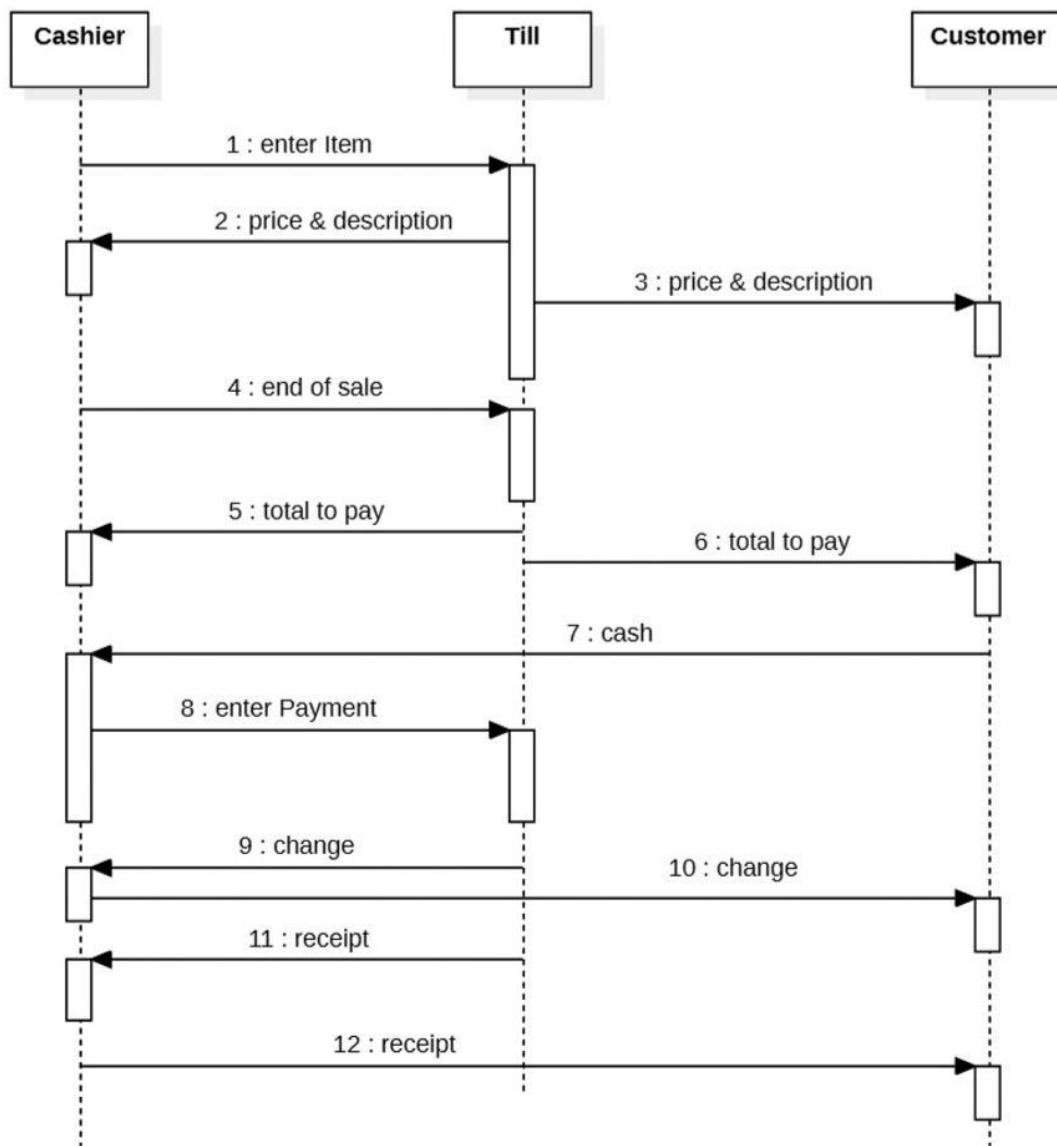


그림 5-17 계산대의 순차 다이어그램

4. 순차 다이어그램 모델링 연습

■ 영화 예약

■ 객체 추출

- 사용자(User), 매표소(Box Office), 신용카드 회사(Credit Card Service)

- ① 사용자가 매표소에 예매할 영화의 정보를 요구 (Request)
- ② 매표소에서 사용자에게 이용 가능한 좌석을 보임 (show availability)
- ③ 사용자가 좌석을 선택해 매표소에 알림 (select)
- ④ 매표소에서 사용자에게 결제 금액을 알림 (demand payment)
- ⑤ 사용자가 카드를 삽입 (insert card)
- ⑥ 매표소에서 결제 금액을 신용카드 회사에 청구 (charge)
- ⑦ 신용카드 회사에서 매표소의 거래 요청을 승인 (authorized)
- ⑧ 매표소에서 사용자가 결제한 티켓을 출력 (print ticket)

4. 순차 다이어그램 모델링 연습

■ 영화 예약

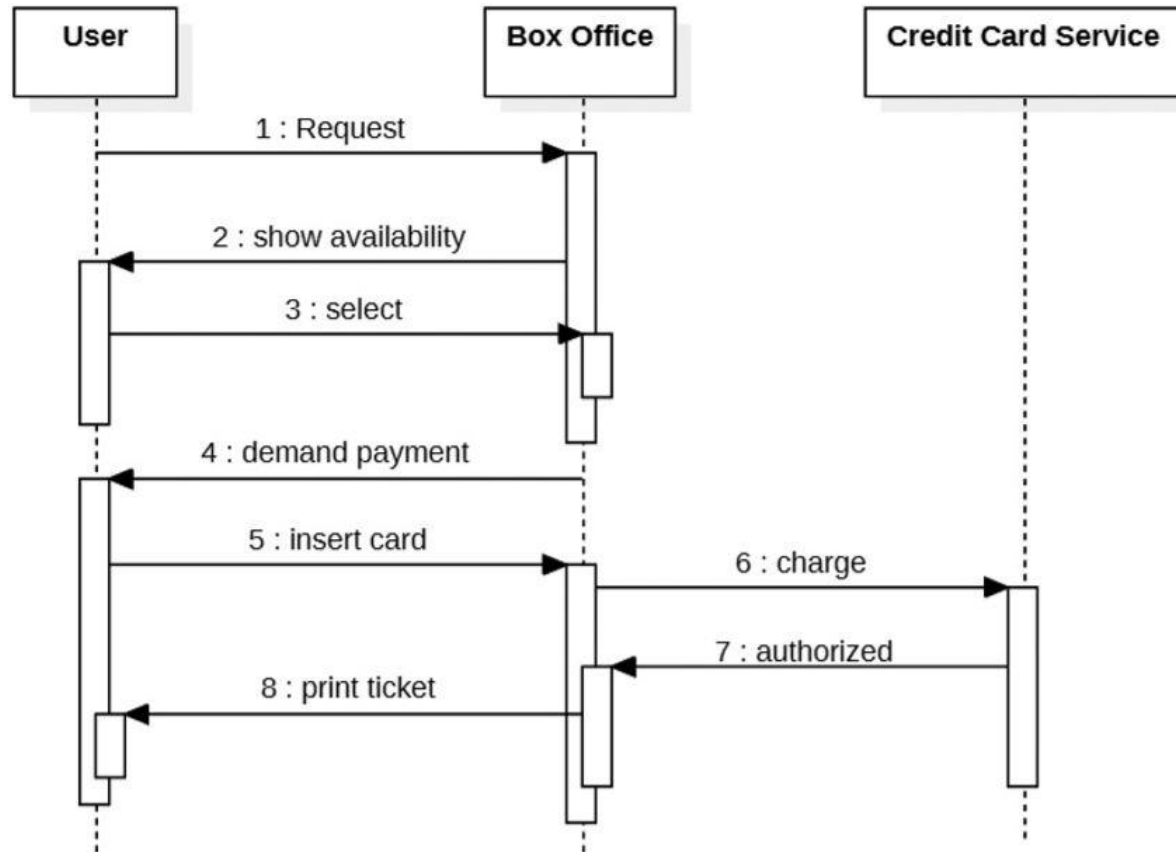


그림 5-18 영화 예매의 순차 다이어그램

4. 순차 다이어그램 모델링 연습

■ 클라우드

■ 객체 추출

- 사용자(User), 클라우드 인터페이스(Cloud Interface), 서버(Server)

- ① 사용자가 클라우드 인터페이스에서 파일 올리기를 선택 (upload file)
- ② 클라우드 인터페이스는 사용자에게 파일 선택을 요구 (require file selection)
- ③ 사용자가 파일을 선택 (select file)
- ④ 클라우드 인터페이스는 서버로 파일 데이터를 전송 (data transmission)
- ⑤ 서버는 클라우드 인터페이스에 파일을 뷰로 보여줌 (show file in view)
- ⑥ 서버는 클라우드 인터페이스에 전송 완료 메시지를 전달 (transfer complete)

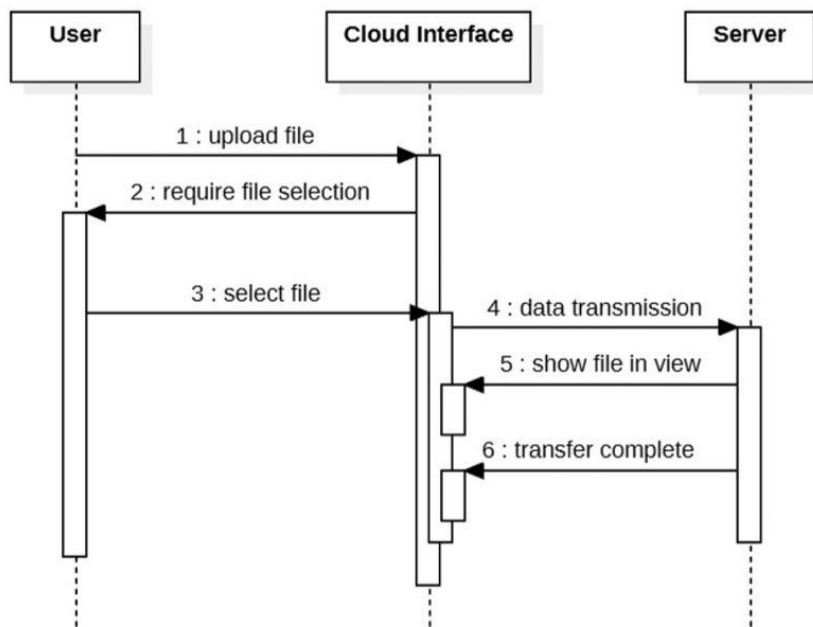


그림 5-19 클라우드 시스템의 순차 다이어그램

4. 순차 다이어그램 모델링 연습

■ 물품 보관함

■ 객체 추출

- 사용자(User), 물품 보관함(Locker)
- ① 사용자가 사용할 사물함을 선택 (select locker)
- ② 물품 보관함이 사용자에게 비밀번호 설정을 요구 (require password setting)
- ③ 사용자가 비밀번호를 설정 (password settings)
- ④ 물품 보관함이 사용자에게 결제를 요구 (payment request)
- ⑤ 사용자가 결제 (payment)
- ⑥ 물품 보관함이 결제 완료 메시지를 전달 (payment completed)
- ⑦ 사용자가 물품을 보관 (storage of goods)

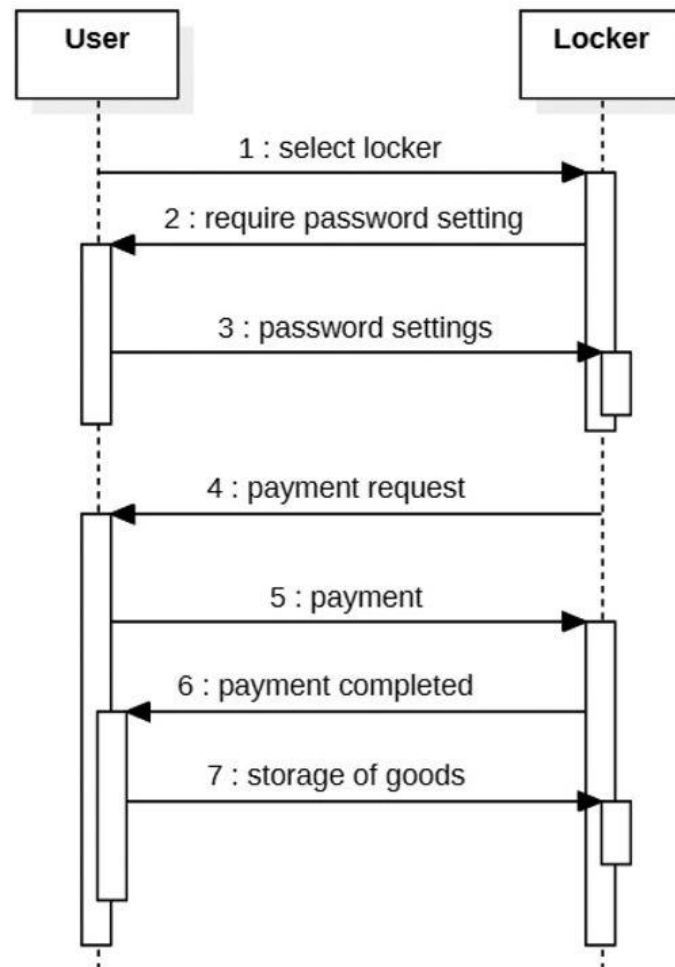


그림 5-20 물품 보관함 사용의 순차 다이어그램

4. 순차 다이어그램 모델링 연습

■ 보험 판매

■ 객체 추출

- 고객(Customer), 판매자(Salesman)
 - ① 판매자가 고객에게 상품을 설명 (product description)
 - ② 고객이 상품을 선택 (product selection)
 - ③ 판매자가 고객의 가입 조건을 확인 (check subscription conditions)
 - ④ 판매자가 고객에게 요금을 알림 (check charge)
 - ⑤ 고객이 보험에 가입 (take out insurance)

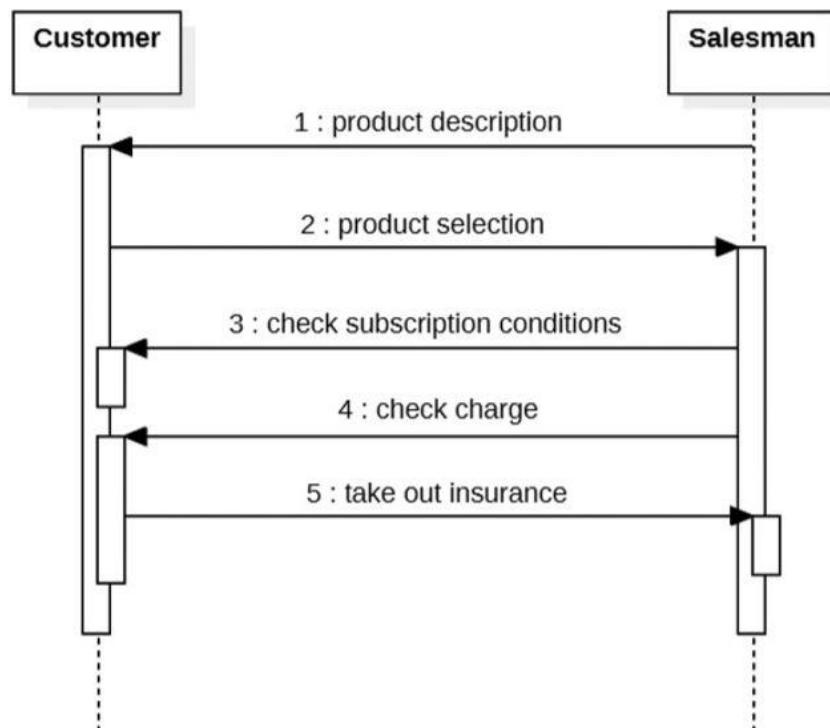


그림 5-21 보험 판매의 순차 다이어그램

4. 순차 다이어그램 모델링 연습

■ 상품 주문

■ 객체 추출

- 고객(Customer), 주문(Order), 주문 시스템(OrderUI), 배송(Delivery)

- ① 고객은 원하는 상품의 구매 버튼을 누른 후 다음 창에서 주문 정보를 입력
- ② 입력된 주문 정보에 따라 시스템은 이 정보를 저장하고 제품을 발송
- ③ 고객이 제품 수령 후 만족하여 구매 완료 버튼을 누르면 구매 승인이 진행
- ④ 불만족 시에는 구매 승인이 취소되어 제품이 반송

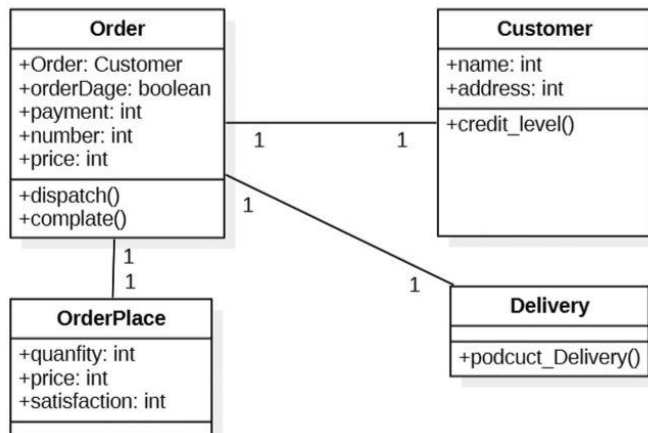


그림 5-22 상품 주문의 클래스 다이어그램

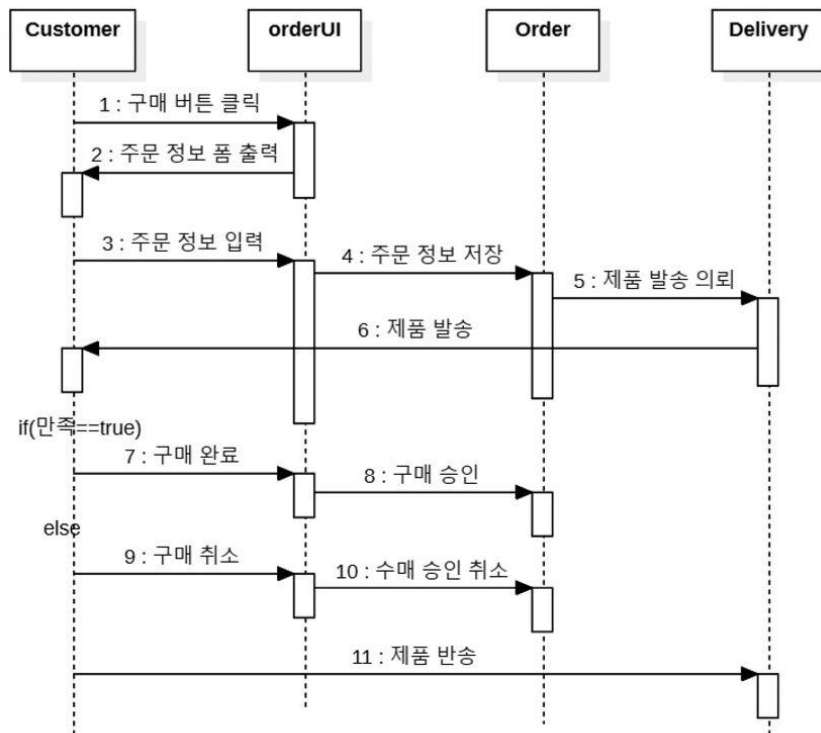


그림 5-23 상품 주문의 순차 다이어그램

4. 순차 다이어그램 모델링 연습

■ 식당 관리

- 유스케이스명 : 식당 관리
- 액터명 : 고객(Customer), 직원(Employee)
- 유스케이스 개요 : 식당을 찾은 고객이 최대한 편안함을 느낄 수 있도록 서비스를 하는 데 목적이 있다.
- 사전 조건 : 고객의 예약 유무를 확인한다.
- 이벤트 흐름
 - 요구 사항(기능적)
 - ① 고객이 식당에 들어오면 지배인은 고객의 예약 유무를 확인한다.
 - ② 지배인은 고객을 테이블까지 안내한다.
 - ③ 고객이 테이블에 앉으면 보조 종업원은 물, 빵, 버터를 세팅한다.
 - ④ 고객은 종업원에게 음식을 주문하고, 종업원은 고객에게 음식을 추천할 수 있다.
 - ⑤ 주문받은 음식을 주방장에게 전달하고, 주방장은 주문받은 음식을 요리한다.
 - ⑥ 종업원은 에피타이저를 고객에게 전달하고, 이후 완성된 메인 요리를 전달한다.
 - ⑦ 고객의 식사가 끝나면 종업원은 디저트를 준비한다.
 - ⑧ 고객은 식사 후 종업원에게 팁을 줄 수 있으며, 카운터에서 계산한 후 나간다.
 - ⑨ 보조 종업원은 식사가 끝난 자리를 깔끔히 치운다.
 - 요구 사항(비기능적)
 - 예약을 한 경우
 - a. 지배인은 고객을 예약된 테이블로 바로 안내한다.
 - 예약을 하지 않은 경우
 - a. 지배인은 고객에게 대기실에서 기다려달라고 말한다.
 - b. 자리가 나는 대로 먼저 온 고객을 테이블로 안내한다.
 - 예외 흐름 : 해당 사항 없음

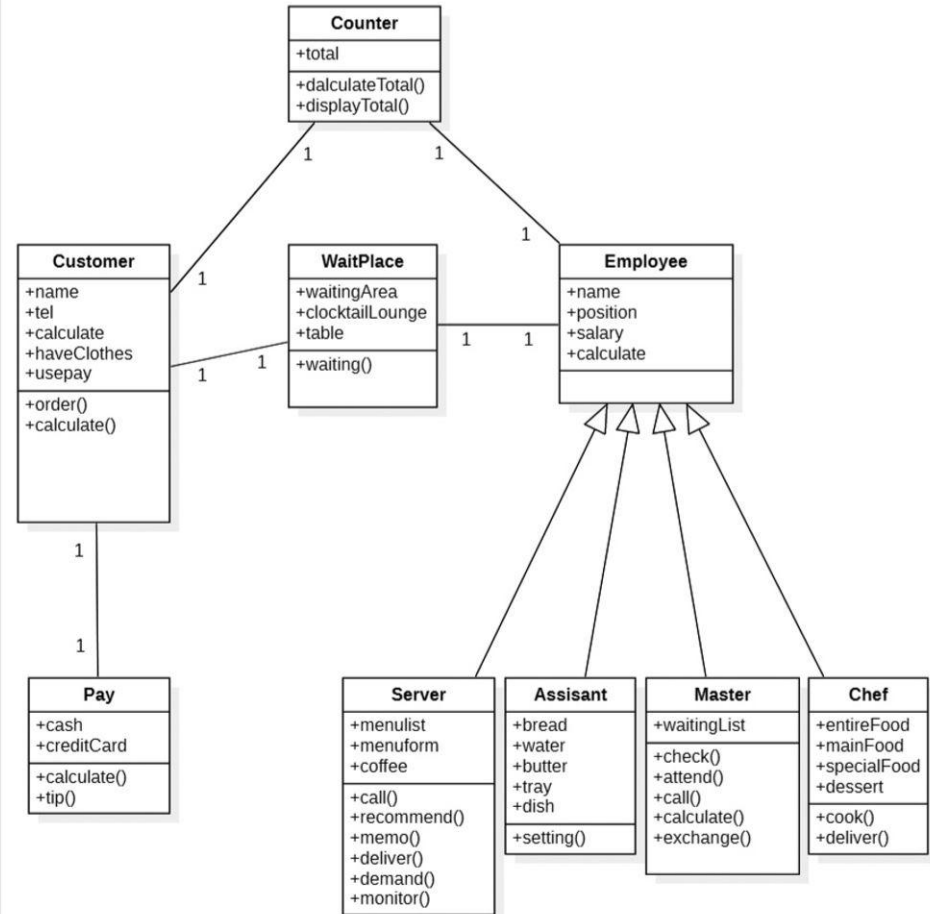


그림 5-24 식당 관리 시스템의 클래스 다이어그램

4. 순차 다이어그램 모델링 연습

■ 식당 관리

■ 객체 추출

- 고객(Customer), 카운터(Counter), 대기실(WaitPlace), 지배인(Mater), 종업원(Server), 요리사(Chef), 보조 종업원(Assistant)
 - ① 고객이 식당에 들어오면 지배인은 고객의 예약 유무를 확인
 - ② 지배인은 고객을 테이블까지 안내한다. 예약이 없으면 대기실로 안내
 - ③ 고객이 테이블에 앉으면 보조 종업원은 물, 빵, 버터를 세팅
 - ④ 고객은 종업원에게 음식을 주문, 종업원은 고객에게 음식을 추천가능
 - ⑤ 주문받은 음식을 주방장에게 전달, 주방장은 주문받은 요리 시작
 - ⑥ 종업원은 전채 요리를 고객에게 전달하고, 이후 완성된 메인 요리를 전달한다.
 - ⑦ 고객의 식사가 끝나면 종업원은 디저트를 준비
 - ⑧ 고객은 식사 후 종업원에게 팁을 줄 수 있으며, 카운터에서 계산
 - ⑨ 보조 종업원은 식사가 끝난 자리를 청소

4. 순차 다이어그램 모델링 연습

■ 식당 관리

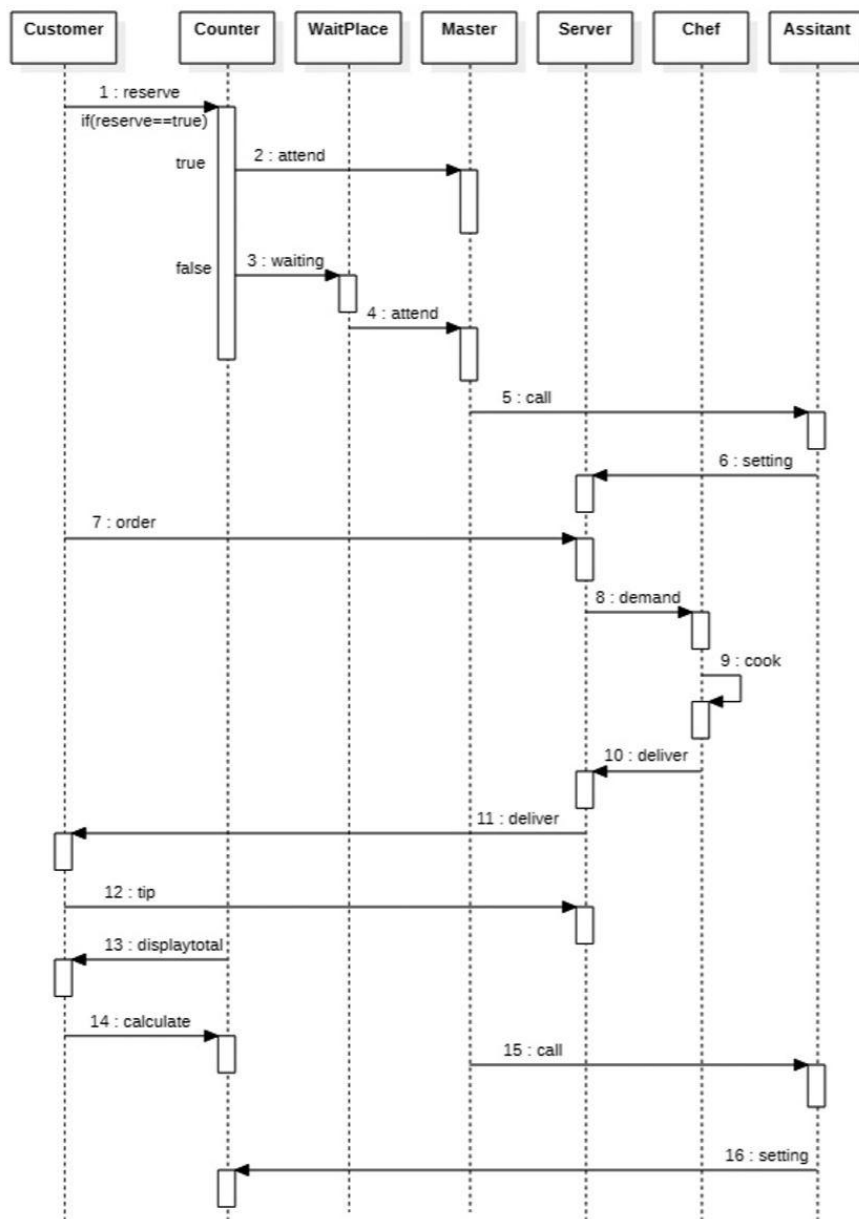


그림 5-25 식당 관리 시스템의 순차 다이어그램