KU KONKUK UNIVERSITY

Software Modeling & Analysis

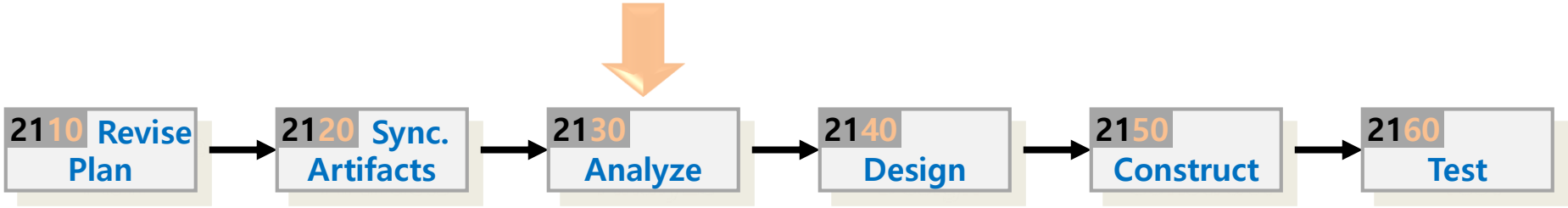
OOPT

- Case Study : Printer System

Lecturer: JUNBEOM YOO
jbyoo@konkuk.ac.kr

DEPENDABLE SOFTWARE LABORATORY

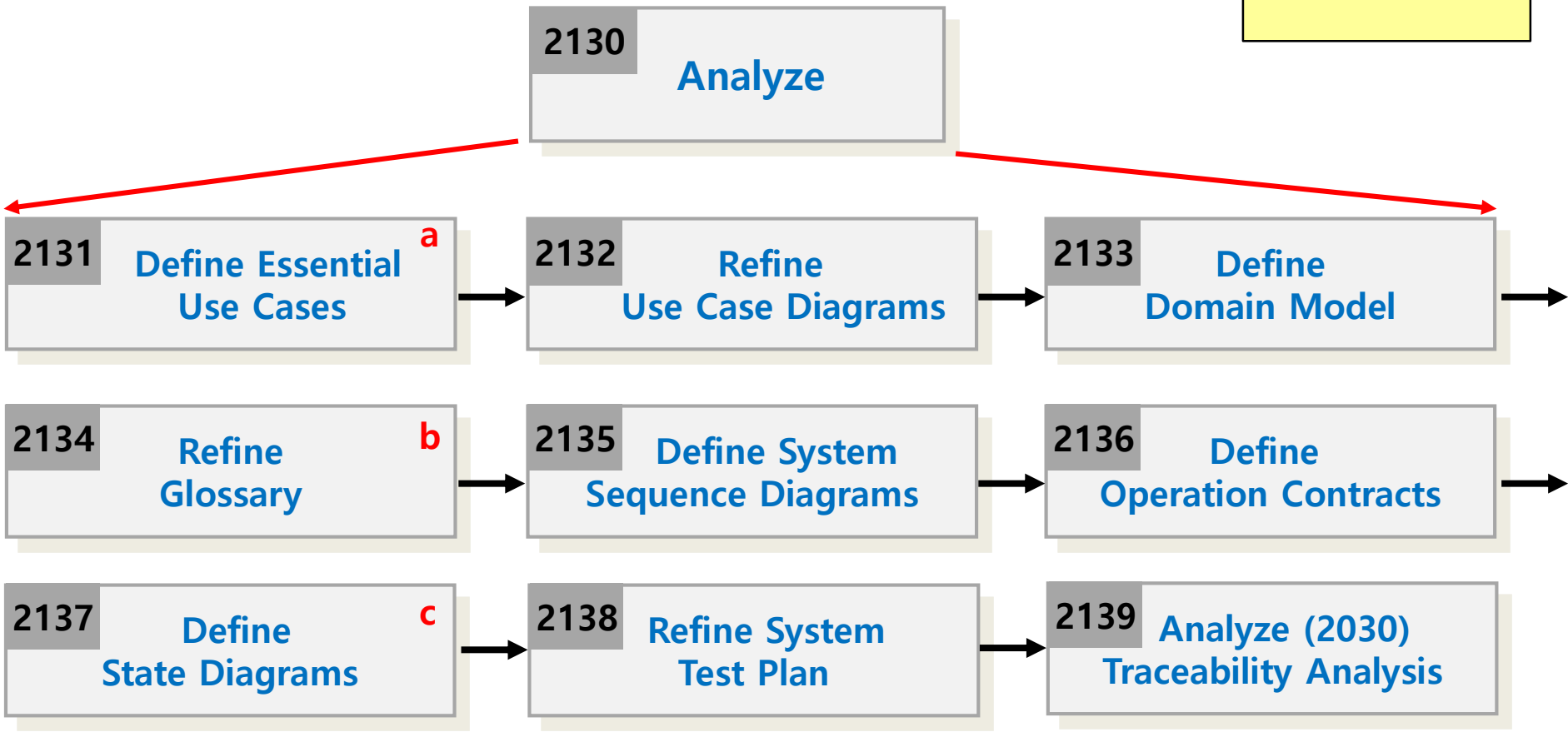
Phase 2030.
Analyze



Phase 2030. Analyze

- Phase 2030 Activities

a. if not yet done
b. ongoing
c. optional



Activity 2031. Define Essential Use Cases

Use Case	Login
Actor	User, Manager
Purpose	User와 manager가 시스템에 접속하기 위해 로그인 할 수 잇도록 한다.
Overview	ID/PW 를 입력 받아 계정과 비밀번호가 일치하는 경우 user or manager로 로그인 한다. 일치하는 계정이 없는 경우 로그인 되지 않는다.
Type	Primary
Cross Reference	Functions: R 1.1, Use Cases:
Pre-Requisites	N/A
Typical Courses of Events	(A) : Actor, (S) : System 1. (A) : ID/PW를 입력 한다. 2. (A) : 로그인을 요청한다. 3. (S) : 일치하는 계정이 있는지 검사 후 존재 하는 경우 user or manage로 접속 승인 한다.
Alternative Courses of Events	…
Exceptional Courses of Events	E1. 일치하는 계정이 없는 경우 접속되지 않는다.

Activity 2031. Define Essential Use Cases

Use Case	Logout
Actor	User, Manager
Purpose	접속된 User or Manager의 접속을 종료한다.
Overview	Logout 버튼을 누르면 접속된 user or manager의 접속을 종료하고 초기화면으로 돌아간다.
Type	Primary
Cross Reference	Functions: R 1.1 Use Cases:
Pre-Requisites	Login이 선행 되어야 한다.
Typical Courses of Events	(A) : Actor, (S) : System 1. (A) : 로그아웃을 요청 한다. 2. (S) : 시스템 접속을 종료하고 초기화면으로 돌아간다.
Alternative Courses of Events	…
Exceptional Courses of Events	N/A

Activity 2031. Define Essential Use Cases

Use Case	Make Account
Actor	User
Purpose	새로운 사용자 계정을 생성한다.
Overview	생성할 계정의 id/pw를 입력 후 생성 버튼을 눌러 새로운 사용자 계정을 생성 할 수 있다. 새로 생성한 계정은 동일한 id가 없는 경우에만 생성 된다.
Type	Primary
Cross Reference	Functions: R 1.2 Use Cases:
Pre-Requisites	N/A
Typical Courses of Events	(A) : Actor, (S) : System 1. (A) : 계정 생성을 요청한다. 2. (A) : ID/PW를 입력 한다. 3. (S) : ID/PW를 확인 하여 기존 사용자와 비교 한다. 4. (S) : 계정 생성에 적합한 경우 사용자 계정을 생성 한다.
Alternative Courses of Events	…
Exceptional Courses of Events	E1. 동일한 id를 가진 계정이 이미 존재하는 경우 생성하지 않는다.

Activity 2031. Define Essential Use Cases

Use Case	Identify Balance
Actor	User
Purpose	사용자 계정에 남아있는 잔액을 확인 한다.
Overview	사용자의 잔액 확인 요청 시 남아있는 잔액을 확인하여 출력 한다.
Type	Primary
Cross Reference	Functions: R 1.3 Use Cases:
Pre-Requisites	사용자로 login이 선행 되어야 한다.
Typical Courses of Events	(A) : Actor, (S) : System 1. (A) : 잔액 확인을 요청 한다. 2. (S) : 해당 사용자의 잔액을 확인 후 출력 한다.
Alternative Courses of Events	…
Exceptional Courses of Events	

Activity 2031. Define Essential Use Cases

Use Case	Recharge Balance
Actor	User
Purpose	해당 사용자 계정에 잔액을 충전 한다.
Overview	입력 받은 금액 만큼 해당 사용자 계정에 잔액을 충전 한다.
Type	Primary
Cross Reference	Functions: R 1.4 Use Cases:
Pre-Requisites	사용자로 login이 선행 되어야 한다.
Typical Courses of Events	(A) : Actor, (S) : System 1. (A) : 금액을 입력 한다. 2. (A) : 잔액 충전을 요청한다. 3. (S) : 입력 받은 금액 만큼 사용자 계정에 잔액을 충전 한다.
Alternative Courses of Events	…
Exceptional Courses of Events	

Activity 2031. Define Essential Use Cases

Use Case	Request Print
Actor	User
Purpose	사용자의 요청을 받아 인쇄를 진행 한다.
Overview	사용자의 요청을 받아 입력된 매수 만큼 인쇄를 진행 한다.
Type	Primary
Cross Reference	Functions: R 2.1, R 2.2 Use Cases:
Pre-Requisites	사용자로 login이 선행 되어야 한다.
Typical Courses of Events	(A) : Actor, (S) : System 1. (A) : 인쇄 매수를 입력하고 인쇄를 요청한다. 2. (S) : 인쇄 매수에 따라 필요한 요금을 계산한다. 3. (S) : 사용자 계정의 잔액과 비교한다. 4. (S) : 수익을 기록 한다. 5. (S) : 인쇄를 진행 한다.
Alternative Courses of Events	…
Exceptional Courses of Events	E 1. 입력 매수에 비해 잔액이 부족한 경우 인쇄를 진행하지 않는다. E 2. 용지 잔량이 부족할 경우 인쇄가 되지 않는다.

Activity 2031. Define Essential Use Cases

Use Case	Check Balance
Actor	Event-based
Purpose	인쇄 진행 시 잔액과 필요 요금을 확인 및 비교 한다.
Overview	사용자의 요청에 의해 인쇄 진행 시 시스템의 요청을 받아 필요 요금과 잔액을 체크한다.
Type	Primary
Cross Reference	Functions: R 2.1, R 2.2 Use Cases: Request Print
Pre-Requisites	시스템에 인쇄 요청 후에 동작 한다.
Typical Courses of Events	(A) : Actor, (S) : System 1. (S - A) : 사용자의 인쇄 요청을 받은 시스템이 잔액 확인을 요청한다. 2. (S) : 사용자 계정의 잔액과 필요한 요금비교를 통해 인쇄 가능 여부를 체크 한다.
Alternative Courses of Events	…
Exceptional Courses of Events	E 1. 잔액이 부족한 경우 인쇄 불가 신호를 보낸다.

Activity 2031. Define Essential Use Cases

Use Case	Identify Paper
Actor	Manager
Purpose	시스템 관리자가 프린터에 남은 용지를 확인 할 수 있다.
Overview	시스템 관리자의 요청에 따라 프린터에 남은 용지 잔량을 확인한다.
Type	Primary
Cross Reference	Functions: R 3.1 Use Cases:
Pre-Requisites	Manager로 로그인 되어 있어야 한다.
Typical Courses of Events	(A) : Actor, (S) : System 1. (A) : 시스템에 용지 잔량 확인을 요청 한다. 2. (s) : 남은 용지 잔량을 확인 후 출력 한다.
Alternative Courses of Events	…
Exceptional Courses of Events	

Activity 2031. Define Essential Use Cases

Use Case	Identify Paper
Actor	Manager
Purpose	시스템 관리자가 프린터에 남은 용지를 확인 할 수 있다.
Overview	시스템 관리자의 요청에 따라 프린터에 남은 용지 잔량을 확인한다.
Type	Primary
Cross Reference	Functions: R 3.1 Use Cases:
Pre-Requisites	Manager로 로그인 되어 있어야 한다.
Typical Courses of Events	(A) : Actor, (S) : System 1. (A) : 시스템에 용지 잔량 확인을 요청 한다. 2. (s) : 남은 용지 잔량을 확인 후 출력 한다.
Alternative Courses of Events	…
Exceptional Courses of Events	

Activity 2031. Define Essential Use Cases

Use Case	Recharge Paper
Actor	Manager
Purpose	시스템 관리자의 요청에 따라 시스템의 용지 잔량을 충전 한다.
Overview	시스템 관리자가 요청한 매수 만큼 시스템의 용지 잔량을 충전 한다.
Type	Primary
Cross Reference	Functions: R 3.2 Use Cases:
Pre-Requisites	Manager로 로그인 되어 있어야 한다.
Typical Courses of Events	(A) : Actor, (S) : System 1. (A) : 충전할 용지 매수를 입력 한다. 2. (A) : 용지 충전을 요청 한다. 3. (s) : 요청 받은 수 만큼의 용지를 충전 한다.
Alternative Courses of Events	…
Exceptional Courses of Events	E 1. 입력 받은 매수가 없는 경우 충전이 되지 않는다.

Activity 2031. Define Essential Use Cases

Use Case	Identify User
Actor	Manager
Purpose	관리자가 사용자들의 정보를 확인 한다.
Overview	관리자의 요청에 따라 사용자들의 id/pw, 잔액 정보를 확인한다.
Type	Primary
Cross Reference	Functions: R 3.3 Use Cases:
Pre-Requisites	Manager로 로그인 되어 있어야 한다.
Typical Courses of Events	(A) : Actor, (S) : System 1. (A) : 사용자 정보 확인을 요청한다. 2. (S) : 사용자들의 정보를 출력 한다.
Alternative Courses of Events	…
Exceptional Courses of Events	

Activity 2031. Define Essential Use Cases

Use Case	Identify Money
Actor	Manager
Purpose	총 수익을 확인 한다.
Overview	관리자의 요청에 따라 지금까지의 총 수익을 확인 한다.
Type	Primary
Cross Reference	Functions: R 3.4 Use Cases:
Pre-Requisites	Manager로 로그인 되어 있어야 한다.
Typical Courses of Events	(A) : Actor, (S) : System 1. (A) : 수익 확인을 요청 한다. 2. (S) : 지금까지의 누적 수익을 출력 한다.
Alternative Courses of Events	…
Exceptional Courses of Events	

Activity 2033. Define Domain Model

- List concepts from use cases or business concept model

Account	Balance	Print
Manage	Access	login
logout	Charge	

Activity 2033. Define Domain Model

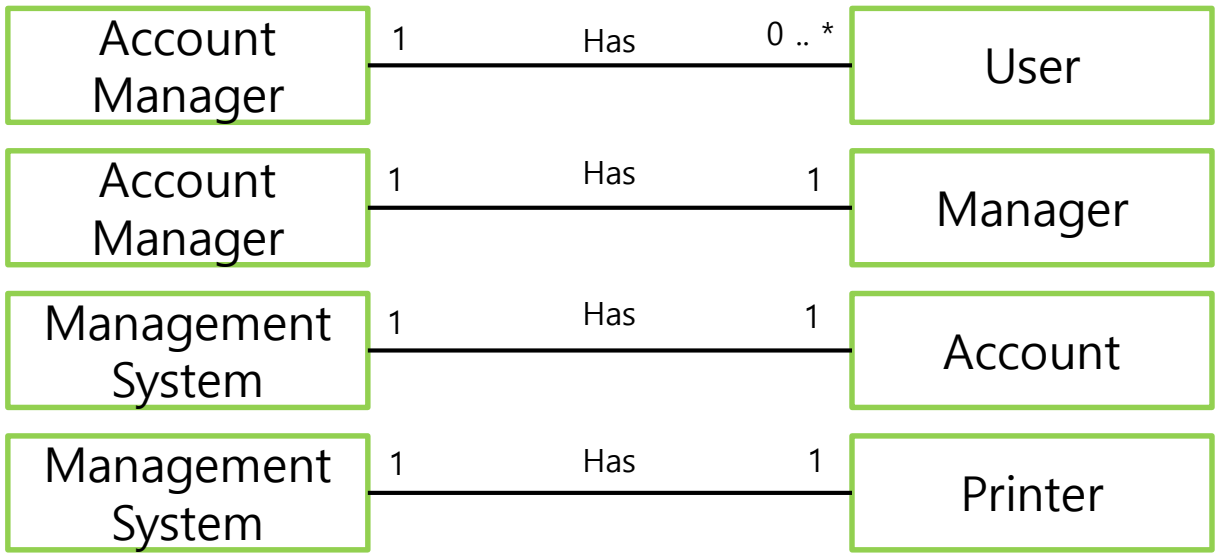
- Assign class names into concepts
- Draw a conceptual class diagram

- Identify and add associations

Association Category	Associations
A has B	ManagementSystem - Printer ManagementSystem - Account Account – User Account – Manager

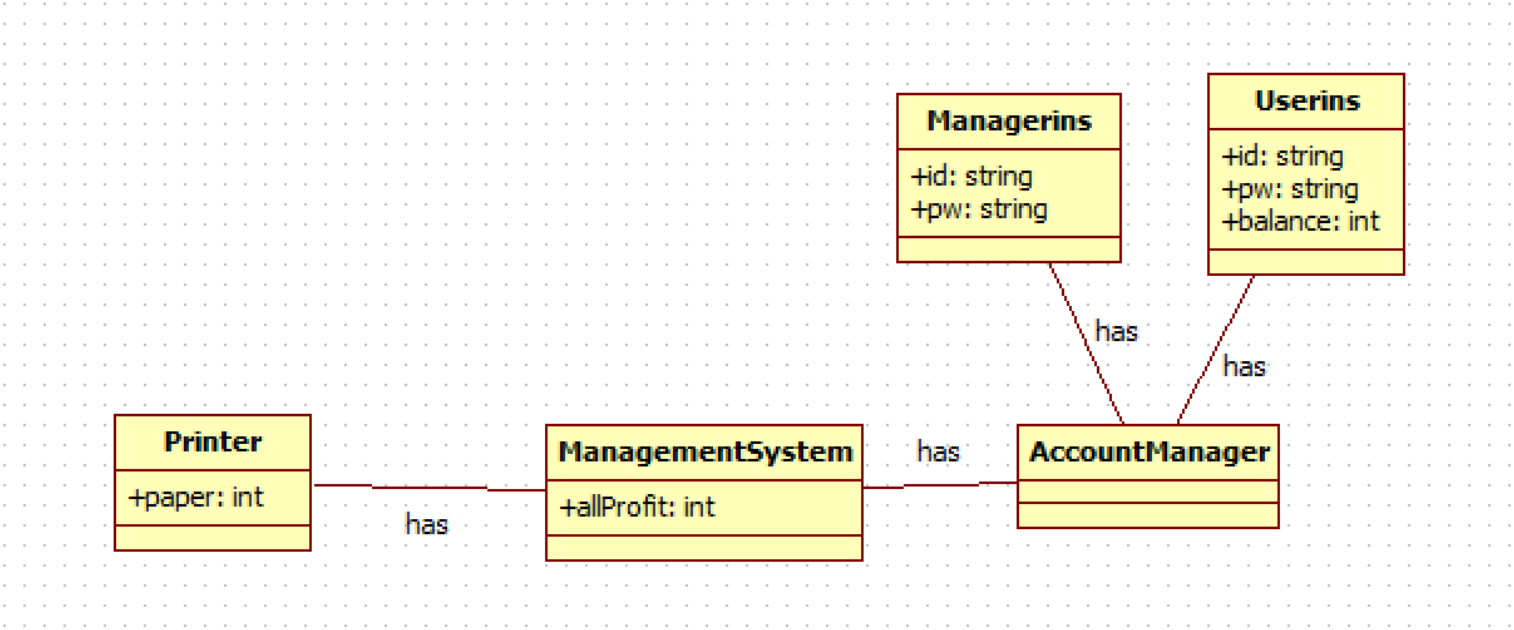
Activity 2033. Define Domain Model

- Add Roles and Multiplicity



Activity 2033. Define Domain Model

- Draw a conceptual class diagram and add attributes



Activity 2034. Refine Glossary

Glossary	Description
Paper:int	용지 잔량
allProfit:int	전체 수익금
currentMode:String	현재 로그인된 계정의 모드 (user, manager)
currentScreen:String	현재 스크린의 상태 표현 시작 화면, 계정생성, 유저, 매니저
id:String	아이디
pw:String	비밀번호
balance:int	User 계정의 잔액 정보

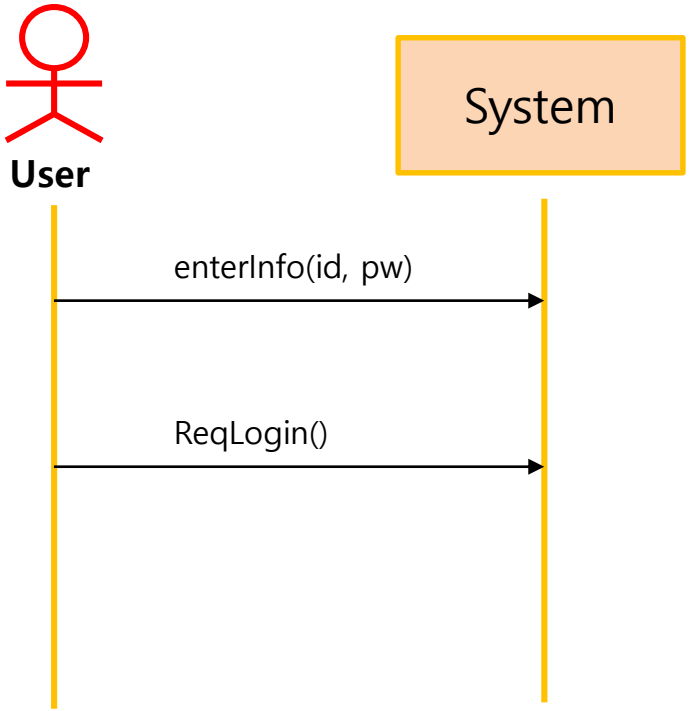
Activity 2035.
Define System Sequence Diagrams

Use Case	Name of Actor-Activated Event
1. Login	enterInfo
	reqLogin
2. Logout	reqLogout
3. Make Account	reqMakeAcc
	enterAccInfo
	reqAccount
4. Identify Balance	reqBalance
5. Recharge Balance	enterFee
	reqRecharge
6. Request Print	enterSheet
	reqPrint
8 Identify Paper	req Identify Paper
9. Recharge Paper	enterPaperNum
	reqCharge
10. Identify User	reqUserInfo
11. Identify Money	reqMoneyInfo

Activity 2035.
Define System Sequence Diagrams

Use Case : Login

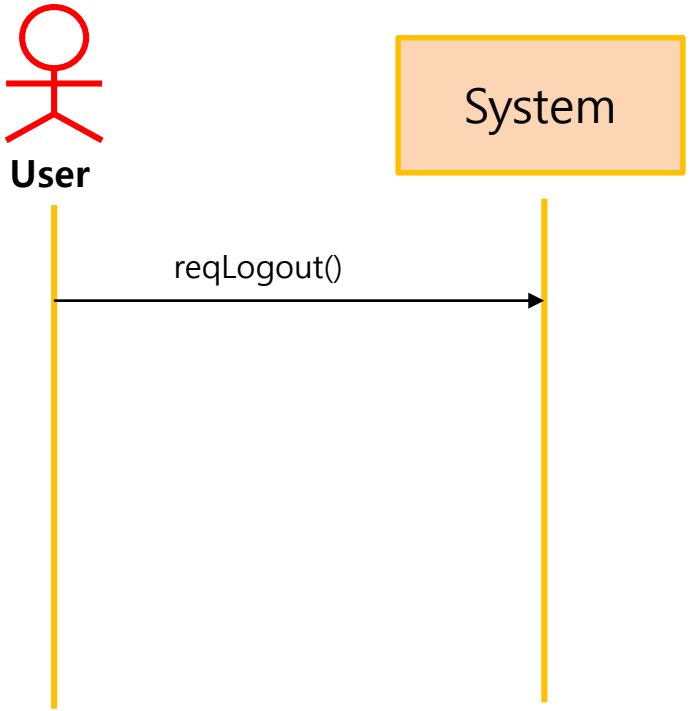
1. 사용자가 id, pw를 입력 한다.
2. 사용자가 로그인을 요청 한다.
3. 계정과 일치할 경우 로그 인을 승인 한다.



Activity 2035.
Define System Sequence Diagrams

Use Case : Logout

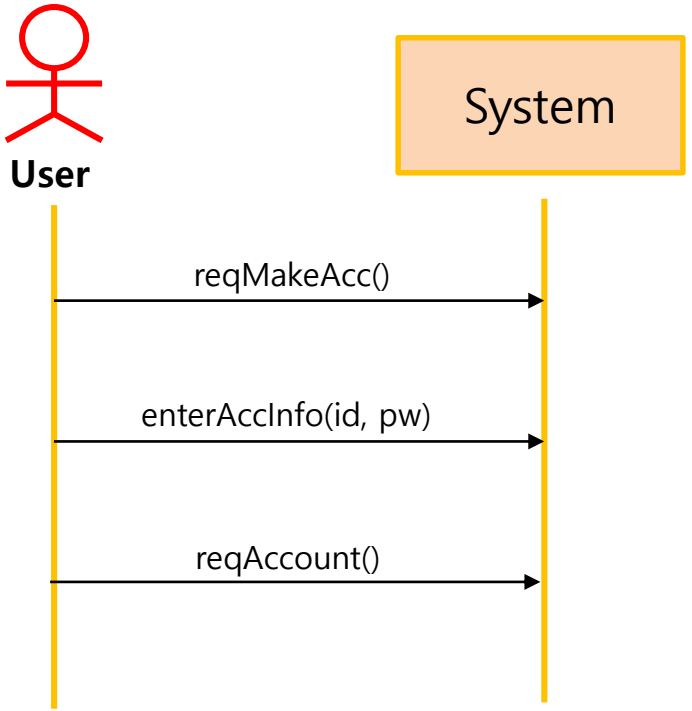
1. 사용자가 logout을 요청 한다.
2. 시스템에서 초기화 후 접속 종료 한다.



Activity 2035.
Define System Sequence Diagrams

Use Case : make Account

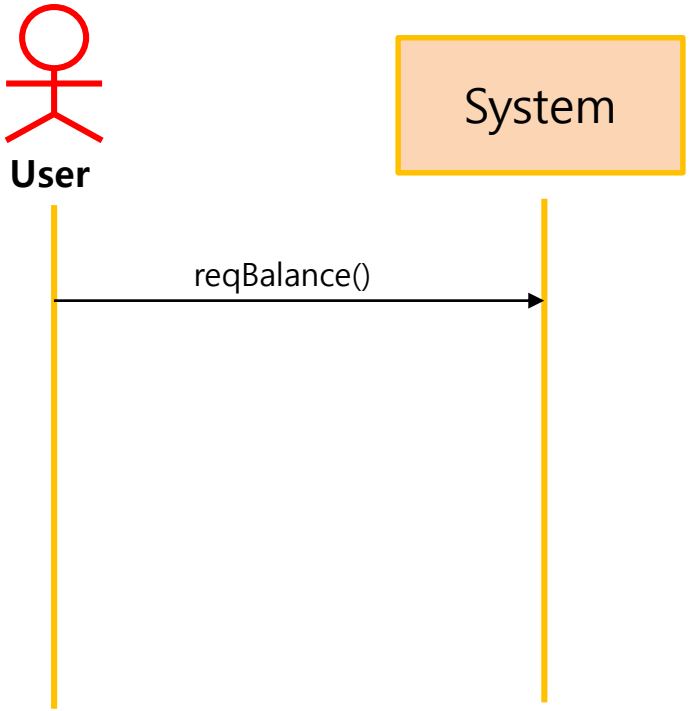
1. 사용자가 계정 생성을 요청 한다.
2. 사용자가 생성할 계정의 정보를 입력 한다.
3. 정보 입력 후 승인을 요청 한다.
4. 시스템이 계정 정보 확인 후 계정을 생성 한다.



Activity 2035.
Define System Sequence Diagrams

Use Case : Identify Balance

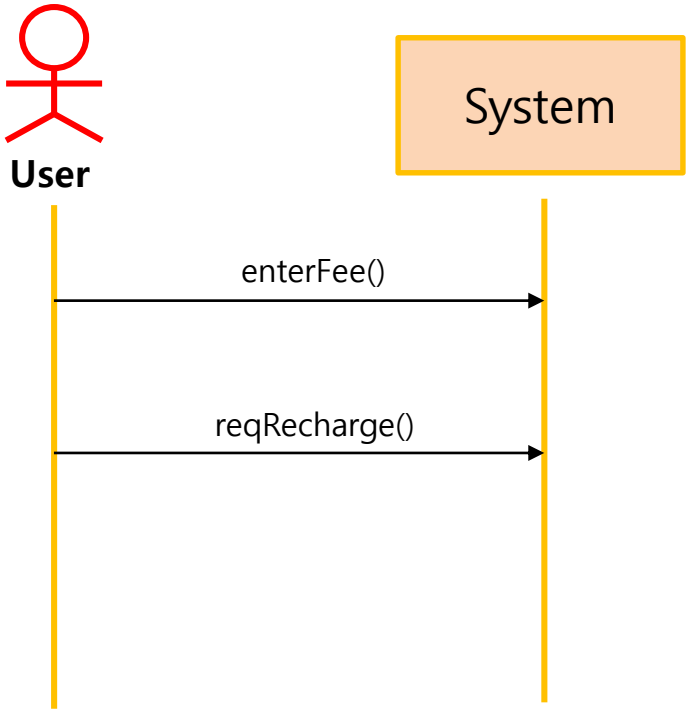
1. 사용자가 잔액 정보 확인을 요청 한다.
2. 시스템이 해당 사용자의 정보를 출력 한다.



Activity 2035.
Define System Sequence Diagrams

Use Case : Recharge Balance

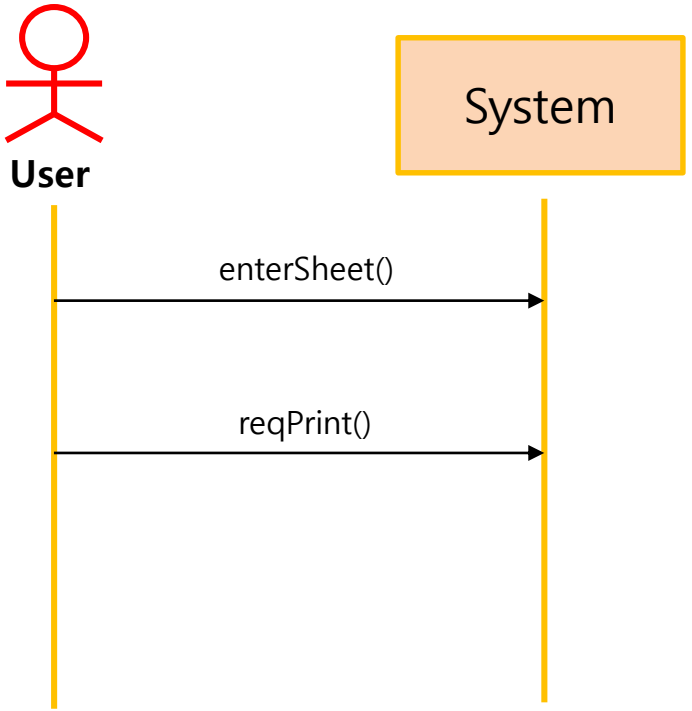
1. 사용자가 충전 금액을 입력 한다.
2. 사용자가 잔액 충전을 요청 한다.
3. 시스템이 요청 받은 금액만큼 잔액을 충전 한다.



Activity 2035.
Define System Sequence Diagrams

Use Case : Request Print

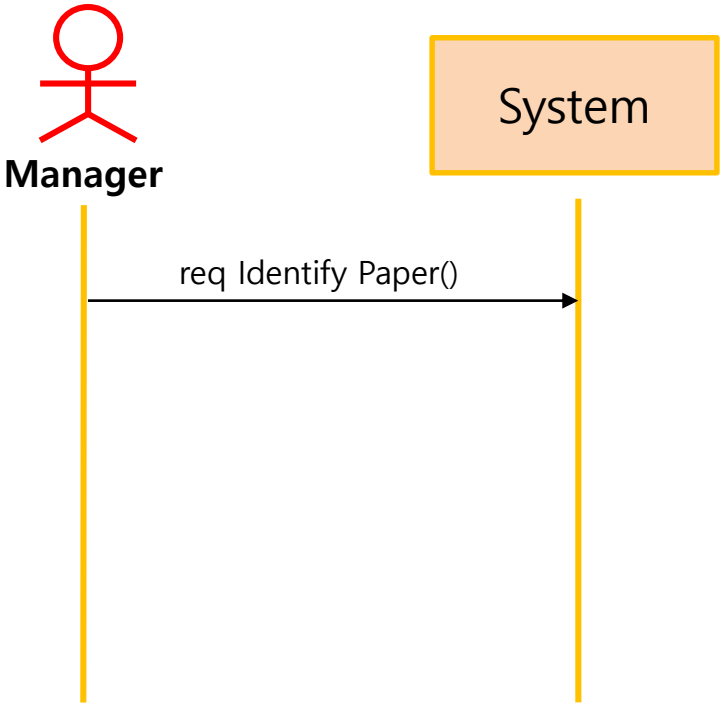
1. 사용자가 인쇄 매수를 입력 한다.
2. 사용자가 출력을 요청 한다.
3. 시스템이 잔액 확인 후 인쇄를 진행 한다.



Activity 2035.
Define System Sequence Diagrams

Use Case : Identify Paper

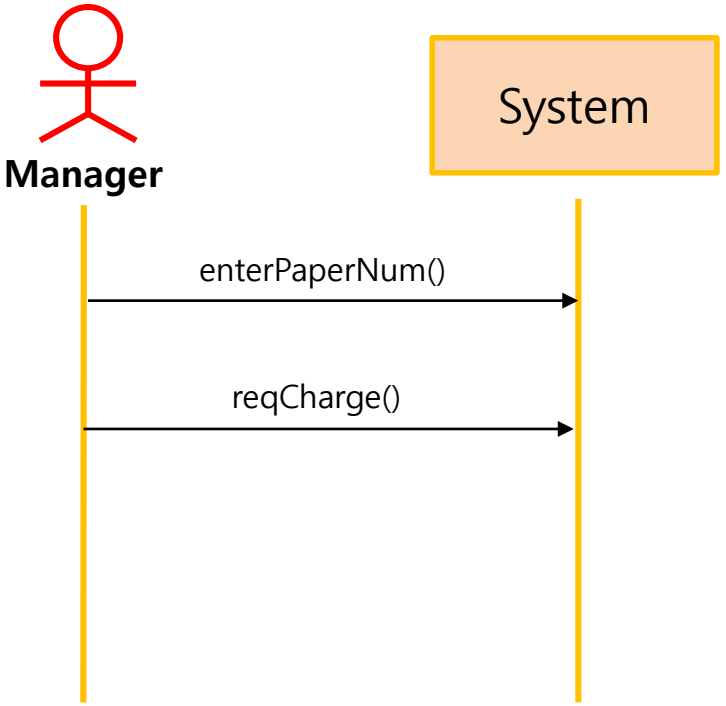
1. 관리자가 용지 잔량 확인을 요청 한다.
2. 시스템이 남은 용지 잔량을 출력 한다.



Activity 2035.
Define System Sequence Diagrams

Use Case : Recharge Paper

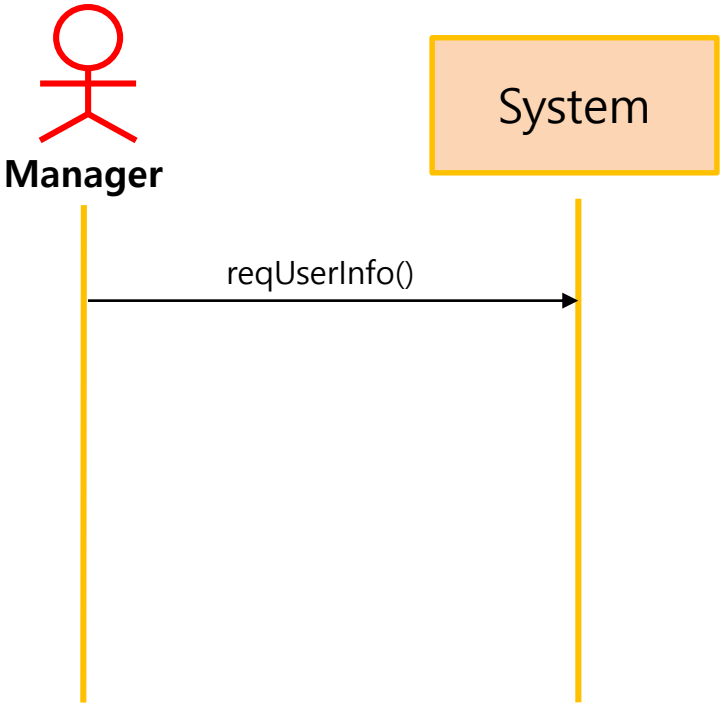
1. 관리자가 충전할 용지 매수를 입력 한다.
2. 용지 충전을 요청 한다.
3. 시스템이 입력된 매수 만큼 용지를 충전 한다.



Activity 2035.
Define System Sequence Diagrams

Use Case : Identify User

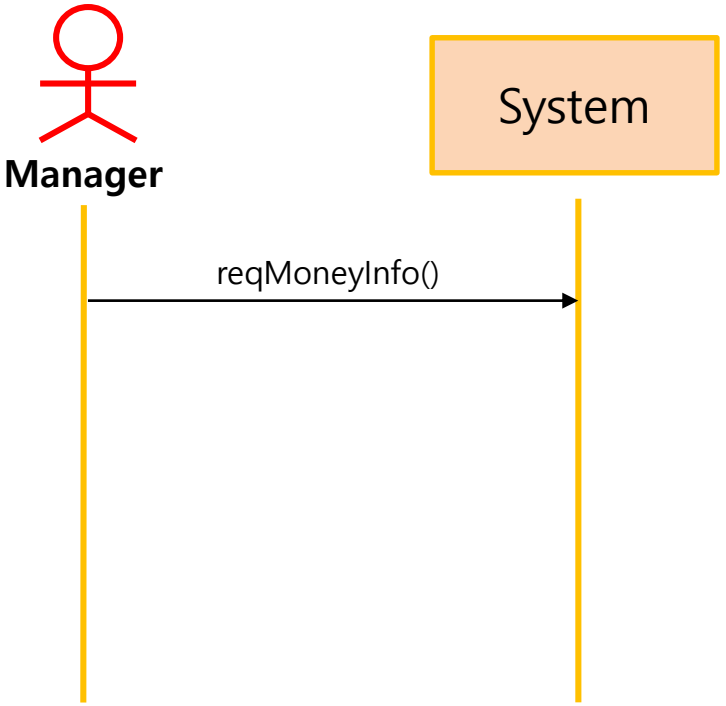
1. 관리자가 사용자 정보를 요청 한다.
2. 시스템이 사용자들의 정보를 출력 한다.



Activity 2035.
Define System Sequence Diagrams

Use Case : Identify Money

1. 관리자가 수익정보를 요청 한다.
2. 시스템이 전체 수익 정보를 출력 한다.



Activity 2036. Define Operation Contracts

- Identify system operations from system sequence diagrams

Use Case	Name of Actor-Activated Event	System Operations
1. Login	1:enterInfo()	1:enterInfo()
	2:reqLogin()	2:reqLogin()
2. Logout	3:reqLogout()	3:reqLogout()
3. Make Account	4:reqMakeAcc()	4:reqMakeAcc()
	5:enterAccInfo()	5:enterAccInfo()
	6:reqAccount()	6:reqAccount()
4. Identify Balance	7:reqBalance()	7:reqBalance()
5. Recharge Balance	8:enterFee()	8:enterFee()
	9:reqRecharge()	9:reqRecharge()
6. Request Print	10:enterSheet()	10:enterSheet()
	11:reqPrint()	11:reqPrint()
8 Identify Paper	12:req Identify Paper()	12:reqPaperIdentify()
9. Recharge Paper	13:enterPaperNum()	13:enterPaperNum()
	14:reqCharge()	14:reqCharge()
10. Identify User	15:reqUserInfo()	15:reqUserInfo()
11. Identify Money	16:reqMoneyInfo()	16:reqMoneyInfo()

Activity 2036. Define Operation Contracts

- Fill contracts according to the format

Name	enterInfo
Resposibilities	id, pw를 입력 받는다.
Type	System
Cross References	R 1.1
Notes	
Exceptions	N/A
Output	N/A
Pre-Conditions	N/A
Post-Conditions	id, pw 정보를 화면에 출력 한다.

Activity 2036. Define Operation Contracts

- Fill contracts according to the format

Name	reqLogin
Resposibilities	id, pw를 확인하고 로그인을 시도 한다.
Type	System
Cross References	R 1.1
Notes	
Exceptions	id, pw 가 일치 하지 않으면 오류 메시지를 출력하고 로그인 승인 X
Output	N/A
Pre-Conditions	N/A
Post-Conditions	Account 의 user, manager instance와 id, pw 비교 일치할 경우 해당 계정으로 로그인 후 화면 전환

Activity 2036. Define Operation Contracts

- Fill contracts according to the format

Name	reqLogout
Resposibilities	시스템에서 로그아웃 한다
Type	System
Cross References	R 1.1
Notes	
Exceptions	로그인 된 상태 이어야 한다.
Output	N/A
Pre-Conditions	N/A
Post-Conditions	시스템에서 로그아웃 된다.

Activity 2036. Define Operation Contracts

- Fill contracts according to the format

Name	reqMakeAcc
Resposibilities	사용자 계정 생성을 요청 한다.
Type	System
Cross References	R 1.2
Notes	
Exceptions	N/A
Output	N/A
Pre-Conditions	N/A
Post-Conditions	사용자 계정 생성 상태가 된다.

Activity 2036. Define Operation Contracts

- Fill contracts according to the format

Name	enterAccInfo
Resposibilities	생성할 사용자 계정 정보를 입력 한다.
Type	System
Cross References	R 1.2
Notes	
Exceptions	N/A
Output	N/A
Pre-Conditions	N/A
Post-Conditions	입력한 정보를 화면에 출력 한다.

Activity 2036. Define Operation Contracts

- Fill contracts according to the format

Name	reqAccount
Resposibilities	정보대로 계정 생성을 요청 한다.
Type	System
Cross References	R 1.2
Notes	
Exceptions	동일한 id가 존재할 경우 생성하지 않는다.
Output	User class의 instance
Pre-Conditions	N/A
Post-Conditions	사용자 계정을 생성 한다.

Activity 2036. Define Operation Contracts

- Fill contracts according to the format

Name	reqBalance
Resposibilities	잔액 정보 확인을 요청 한다.
Type	System
Cross References	R 1.3
Notes	
Exceptions	N/A
Output	N/A
Pre-Conditions	사용자 로그인 상태 이어야 한다.
Post-Conditions	잔액 정보를 출력 한다.

Activity 2036. Define Operation Contracts

- Fill contracts according to the format

Name	enterFee
Resposibilities	충전할 금액을 입력 한다.
Type	System
Cross References	R 1.4
Notes	
Exceptions	N/A
Output	N/A
Pre-Conditions	사용자 로그인 상태 이어야 한다.
Post-Conditions	입력한 금액을 출력 한다.

Activity 2036. Define Operation Contracts

- Fill contracts according to the format

Name	reqRecharge
Resposibilities	잔액 충전을 요청 한다.
Type	System
Cross References	R 1.4
Notes	
Exceptions	N/A
Output	User.balance 변경
Pre-Conditions	사용자 로그인 상태 이어야 한다. 입력된 금액이 있어야 한다.
Post-Conditions	사용자 계정에 금액을 충전 한다.

Activity 2036. Define Operation Contracts

- Fill contracts according to the format

Name	enterSheet
Resposibilities	인쇄할 매수를 입력 한다.
Type	System
Cross References	R 2.1
Notes	
Exceptions	N/A
Output	N/A
Pre-Conditions	사용자 로그인 상태 이어야 한다.
Post-Conditions	입력한 인쇄 매수를 출력 한다.

Activity 2036. Define Operation Contracts

- Fill contracts according to the format

Name	reqPrint
Resposibilities	인쇄를 요청 한다.
Type	System
Cross References	R 2.1, R 2.2
Notes	
Exceptions	잔액이 매수 * 요금보다 작으면 인쇄가 진행되지 않는다.
Output	인쇄 결과, User.balance 변경
Pre-Conditions	입력된 인쇄 매수가 있어야 한다. 사용자 로그인 상태 이어야 한다.
Post-Conditions	사용한 금액만큼 사용자의 잔액이 감소 된다. 입력된 인쇄 매수를 초기화 한다.

Activity 2036. Define Operation Contracts

- Fill contracts according to the format

Name	reqPaperIdentify
Resposibilities	시스템의 용지 잔량 확인을 요청 한다.
Type	System
Cross References	R 3.1
Notes	
Exceptions	N/A
Output	N/A
Pre-Conditions	관리자 로그인 상태 이어야 한다.
Post-Conditions	용지 잔량을 출력 한다.

Activity 2036. Define Operation Contracts

- Fill contracts according to the format

Name	enterPaperNum
Resposibilities	충전할 용지 양을 입력 한다.
Type	System
Cross References	R 3.2
Notes	
Exceptions	N/A
Output	N/A
Pre-Conditions	관리자 로그인 상태 이어야 한다.
Post-Conditions	입력한 용지 매수를 출력 한다.

Activity 2036. Define Operation Contracts

- Fill contracts according to the format

Name	reqCharge
Resposibilities	시스템의 용지 충전을 요청 한다.
Type	System
Cross References	R 3.2
Notes	
Exceptions	N/A
Output	Printer.paper 변경
Pre-Conditions	관리자 로그인 상태 이어야 한다. 용지 매수 입력이 되어 있어야 한다.
Post-Conditions	프린터의 용지 잔량을 충전 한다. 화면의 입력한 용지 매수를 초기화 한다.

Activity 2036. Define Operation Contracts

- Fill contracts according to the format

Name	reqUserInfo
Resposibilities	모든 사용자 계정의 정보 확인을 요청 한다.
Type	System
Cross References	R 3.3
Notes	
Exceptions	N/A
Output	N/A
Pre-Conditions	관리자 로그인 상태 이어야 한다.
Post-Conditions	사용자 정보를 출력 한다.

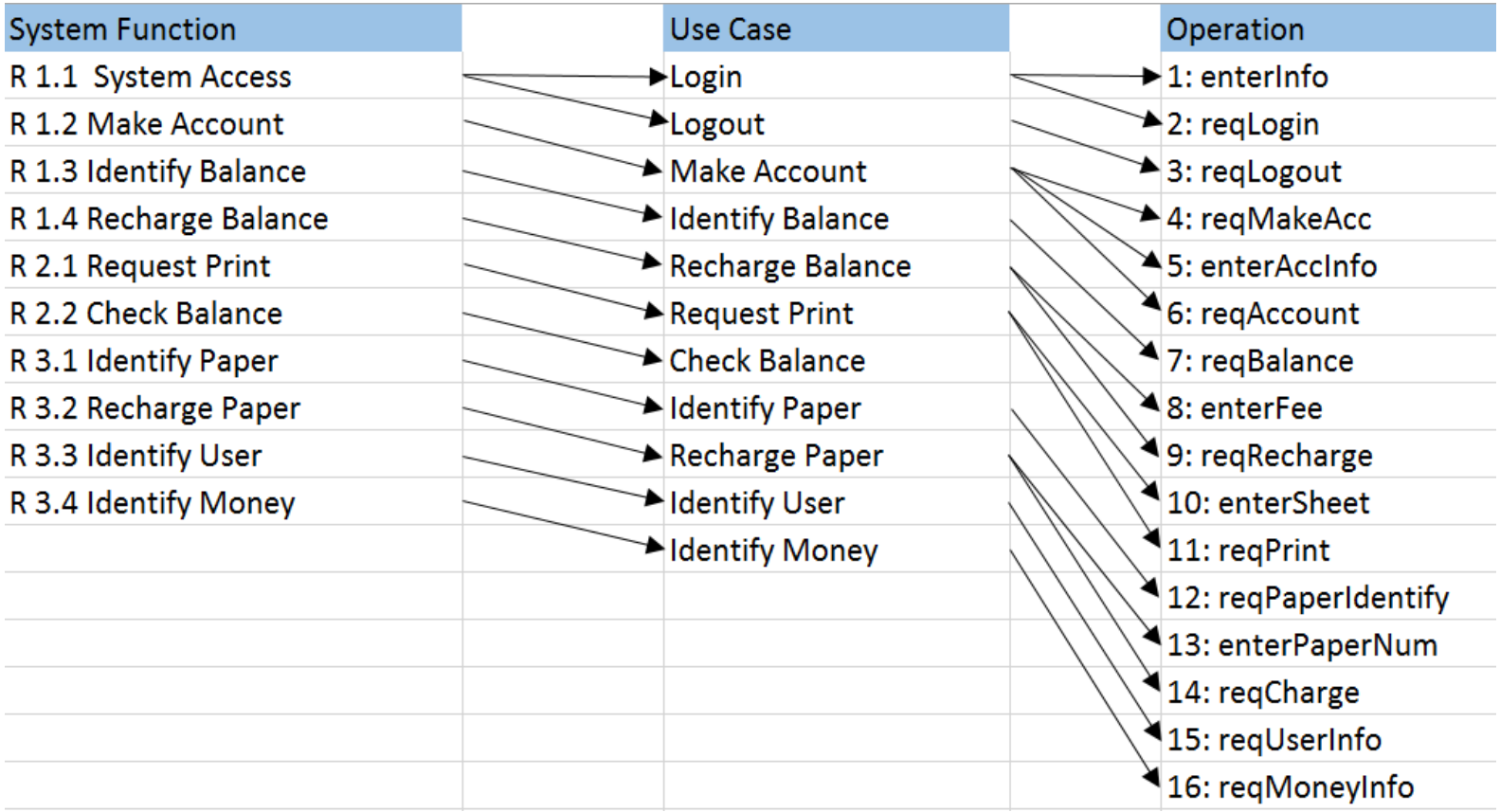
Activity 2036. Define Operation Contracts

- Fill contracts according to the format

Name	reqMoneyInfo
Resposibilities	수익금 확인을 요청 한다.
Type	System
Cross References	R 3.4
Notes	
Exceptions	N/A
Output	N/A
Pre-Conditions	관리자 로그인 상태 이어야 한다.
Post-Conditions	시스템의 전체 수익금을 출력 한다.

Activity 2038. Refine System Test Case

Test Number	Test 항목	Description	Use Case	System Function
1 – 1	로그인 시험	존재하는 계정의 Id, pw를 입력하고 로그인 시도를 하여 로그인 기능 test	1. Login	R 1.1
1 - 2	로그인 시험	존재하지 않는 계정의 Id, pw를 입력하고 로그인 시도를 하여 로그인 기능 test	1. Login	R 1.1
2	로그아웃 시험	로그인 상태에서 로그아웃 버튼을 눌러 로그아웃 기능 test	2. Logout	R 1.1
3	계정 생성 시험	계정 생성 데이터를 입력하여 계정 생성 기능 test	3. Make Account	R 1.2
4	잔액 확인 시험	잔액 확인 버튼 동작 여부 test	4. Identify Balance	R 1.3
5	잔액 충전 시험	금액을 입력하고 잔액 충전 기능 test	5. Recharge Balance	R 1.4
6	인쇄 버튼 시험	인쇄 매수를 입력하고 인쇄 기능 test	6. Request Print	R 2.1
7 – 1	잔액 체크 시험	잔액이 충분한 상태에서 인쇄 매수를 입력하고 인쇄 기능 test 수행	7. Check Balance	R 2.2
7 – 2	잔액 체크 시험	잔액이 부족한 상태에서 인쇄 매수를 입력하고 인쇄 기능 test 수행	7. Check Balance	R 2.2
8	용지 확인 시험	용지 잔량 출력 버튼을 통해 기능 test	8 Identify Paper	R 3.1
9	용지 충전 시험	충전할 용지 수량을 입력하고 용지 충전 test	9. Recharge Paper	R 3.2
10	사용자 목록 확인 시험	전체 사용자 목록 출력 test	10. Identify User	R 3.3
11	수익 확인 시험	총 수익 출력 test	11. Identify Money	R 3.4

Activity 2039.
Analyze (2030) Traceability Analysis

- Relations between system function(requirements spec), use cases and operations