

프로젝트 최종보고서

보고서 및 논문 윤리 서약

1. 나는 보고서 및 논문의 내용을 조작하지 않겠습니다.
2. 나는 다른 사람의 보고서 및 논문의 내용을 내 것처럼 무단으로 복사하지 않겠습니다.
3. 나는 다른 사람의 보고서 및 논문의 내용을 참고하거나 인용할 시 참고 및 인용 형식을 갖추고 출처를 반드시 밝히겠습니다.
4. 나는 보고서 및 논문을 대신하여 작성하도록 청탁하지도 청탁받지도 않겠습니다.

나는 보고서 및 논문 작성 시 위법 행위를 하지 않고, 명지인으로서 또한 공학인으로서 나의 양심과 명예를 지킬 것을 약속합니다.

보고서명 : 프로젝트 최종보고서

학 과 : 컴퓨터공학과

과 목 : 캡스톤디자인2

담당교수 : 이충기 교수님

마 감 일 : 2018-12-11

제 출 일 : 2018-12-11

팀 명 : 짬절미(3조)

팀 장 학번 : 60122480

이름 : 전영민 (서명)

팀원1 학번 : 60122461

이름 : 이승현 (서명)

팀원2 학번 : 60122467

이름 : 이은규 (서명)

팀원3 학번 : 60122469

이름 : 이진민 (서명)

Print Anywhere

제안 상품명	: 프린트애니웨어(PrintAnywhere)
발 주 자	: 명지대학교 컴퓨터공학과 이충기 교수님
보고기관	: 명지대학교 컴퓨터공학과
설 계 팀	: 짱절미 (명지대학교 컴퓨터공학과 캡스톤디자인2 3조)
작성일자	: 2018.12.09. ~ 2018.12.11
문서버전	: 1.2

요약문

명지대 학생을 포함한 수많은 대학생, 직장인 중 인쇄 작업을 한 번도 안 해본 사람은 손에 꼽을 것으로 생각합니다. 그만큼 정말 많은 사람이 사용하는 인쇄 서비스를 지금보다 편리하게 바꿀 수는 없을까? 에 대한 의문으로 프로젝트를 시작했습니다.

결제에서부터 인쇄까지 기존의 인쇄 시나리오보다 훨씬 간편하고 효율적인 인쇄 자동화 솔루션 개발 프로젝트 ‘프린트애니웨어(PrintAnywhere)’에 대한 제안서 내용입니다.

‘프린트애니웨어(PrintAnywhere)’는 웹과 인쇄기가 연결된 컴퓨터에 설치하는 콘솔 프로그램을 이용한 솔루션으로 더욱 편한 인쇄 문화를 만들어 줄 것입니다.

Abstract

This document is a final-report for the 'PrintAnywhere' project that generates the proper way inside the building. And it's based on operating system using web.

So, this project aims at improving users that use the Myoung-Ji Univ Printing Service to suggest the proper way inside the 5th - engineering center and also helping them by making clients to assist their work, who get benefits in return for that. Overall, this project will contribute to construct desirable printing-service and also to improve the waste of time and cost.

감사의 글

먼저 한 학기 간 프로젝트를 진행하기 위해 고군분투하며 노력한 짱절미팀을 위해 묵묵히 지켜봐 주시며 진행 상황에 대한 조언을 아끼지 않으신 ‘이충기 교수님’께 감사의 말씀을 전해드립니다.

본 프로젝트는 대학생들에게 학과 생활과 밀접한 공용 프린터를 효율적이고 투명하게 관리하고자 제작되었고 그 시작으로 명지대학교 이동컴퓨팅 연구실에서 실용화를 기본으로 진행하였습니다. 프로젝트 초에 계획한 여러 기능을 완성하려 노력하였지만, 취업 활동과 더불어 진행되었기에 클라이언트 개발 부분에 보완해야 하는 사항이 많이 남아 있다고 생각합니다. 그런데도 보다 나은 모습의 소프트웨어 개발자로 성장해 나갈 수 있기 위해 진심 어린 지적과 조언을 해주신 예비 테스터 분들을 포함한 교수님과 관계자분들에게 다시 한번 감사의 말씀을 올립니다.

마지막으로 다들 바쁜 일정애 팀원 간의 조율이 어려웠지만 한 학기 동안 전영민 팀장의 지시에 잘 따라와 준 이은규, 이승현, 이진민 팀원에게 아낌없는 박수를 보내드립니다.

<목 차>

1. 서론	1
1.1. 목적	1
1.2. 주안점	1
1.3. 설계추진 및 지원주체와 사용자 및 기타 관련자 목록	1
1.4. 팀 구성	1
1.4.1. 팀 명	1
1.4.2. 팀 구성원과 배경	1
1.5. 프로젝트 설명	2
1.5.1. 필요성 및 시장성	2
1.5.2. 보고서의 구성	9
2. 설계/프로젝트의 현실적 제한조건	10
3. 설계 목적	11
3.1. 설계 목적	11
4. 설계 요약	11
5. 설계 결정의 논의	12
5.1. 설계결정 관련 이론	12
5.2. SW를 이용한 설계/해석	14
5.2.1 Actor Diagram	14
5.2.2 Usecase & 시나리오	15
5.2.3 Class Diagram	22
5.3. 최종설계 결정 후 구현내용	26
6. 설계평가	31
6.1. 사용자 평가	31
6.2. 자체 평가	31
6.3. 설계 평가 결과	31
6.4. 개발 기여도	32
7. 결론	33
8. 참고자료	34

1. 서론

1.1 목적

본 ‘프린트애니웨어(PrintAnywhere)’(이하 ‘서비스’라한다)는 네트워크 환경을 이용할 수 있는 모든 이용자에게 서비스가 설치된 인쇄 기기에서 문서 인쇄 기능을 지원하는데 주목적이 있다. 서비스는 공용 인쇄기기의 관리 프로세스를 전산화하고 그에 따른 각종 비용처리의 투명화를 지원한다.

1.2 주안점

본 서비스는 ‘프린트애니웨어(PrintAnywhere) 이용자’(이하 ‘회원’이라 한다)에게만 제공되며, 회원은 서비스 이용을 위해서 이용 등록을 거쳐야 한다. 회원은 필요한 재화를 미리 결제하는 방법으로 서비스를 이용할 수 있다. ‘프린트애니웨어(PrintAnywhere) 관리자’(이하 ‘관리자’라 한다)는 서비스를 제공하기 위해 공용 인쇄 기기에 서비스를 설치하고 기기에 대한 유지보수를 진행할 의무가 있다.

1.3 설계추진 및 지원주체, 사용자 및 기타 관련자 목록

설계추진 : 이승현, 이은규, 이진민, 전영민

지원주체 : 명지대학교 컴퓨터공학과

사용자 및 설문조사 대상 : 명지대학교 학생, 프린팅 서비스 이용 고객

1.3.1) 팀 명

팀명은 ‘짱절미’이다.

어디서든지 쉽게 프린트를 출력 할 수 있다는 의미이다.

1.3.2) 팀 구성원과 배경

이 름	학 번	연 락 처
전영민	60122480	010-9978-3049
이승현	60122461	010-7228-2686
이은규	60122467	010-4246-5530
이진민	60122469	010-3515-7552

1.5 설계/프로젝트 설명

1.5.1) 필요성 및 시장성

공공 인쇄 기기를 운영하는 대표적인 장소인 대학교와 공공도서관의 감소 추세가 없으므로 서비스를 제공하기에 적절한 표본 시장이 존재한다.

· 2018 대학교 수

<표1> 2013~2017년 전체 대학 수

(단위 : 교(校))

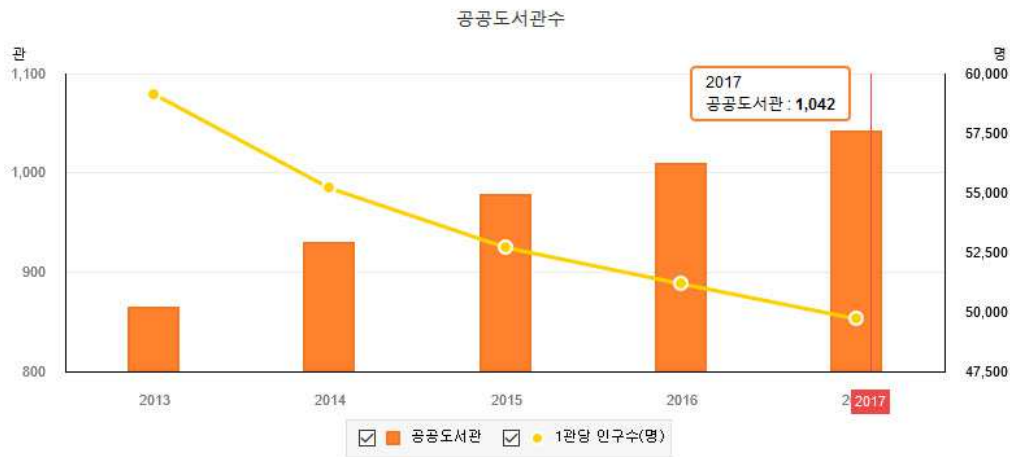
구분	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년
일반대학	188(46.0%)	189(46.3%)	189(46.2%)	189(46.3%)	189(46.3%)
산업대학	2	2	2	2	2
교육대학	10	10	10	10	10
전문대학	140(34.2%)	139(34.1%)	138(33.7%)	138(33.8%)	138(33.8%)
대학원대학	43	44	47	46	46
방송통신대학	1	1	1	1	1
사이버대학	19	19	19	19	19
기술대학	1	1	1	1	1
각종학교	5	3	2	2	2
총계	409	408	409	408	408

1) 기준 : 본교(분교 제외)

2) () 안의 수치는 '해당 유형 대학 수 / 총계'

※ 자료 : 교육부, 『교육통계연보』, 각 연도 / 대교연 DB

· 2018 도서관 수



경쟁(유사) 소프트웨어와 비교

- 애드투페이퍼
- 특징 : 설치 형식의 서비스
- 서비스와 차별점 : 광고 기반 크레딧, 충전 형식의 재화 서비스를 제공하지 못함



자연캠 명진당 복사실

2대

- 프린팅박스
- 특징 : 키오스크 형식
- 서비스와 차별점 : 설치 형식의 서비스를 제공하지 못함



슬림형

유동인구가 많지만 장소가 협소한
편의점, 카페 등

- 광고서비스(단면 or 양면)
- 출력서비스(문서 only)
- 출력서비스(포토 only)



통합형

유동인구가 많은 공항, 역사, 대학 등

- 광고서비스(단면)
- 출력서비스(문서 & 포토)



스탠드형

소규모 매장 등

- 출력서비스(포토)

- 인쇄탐정
- 특징 : 프린팅 장소 자체를 소개
- 서비스와 차별점 : 다른 형식의 서비스로 동일한 사용자의 요구사항을 충족



인쇄를 해야하나요? 인쇄탐정을 이용하면 가장 쉽고 빠르게 당신 주변의 인쇄 스폿(프린트 할 수 있는 곳)을 발견할 수 있습니다.

#인쇄 #복사 #스캔 #팩스 #제본

- 수석탐정 셀렉 프린트

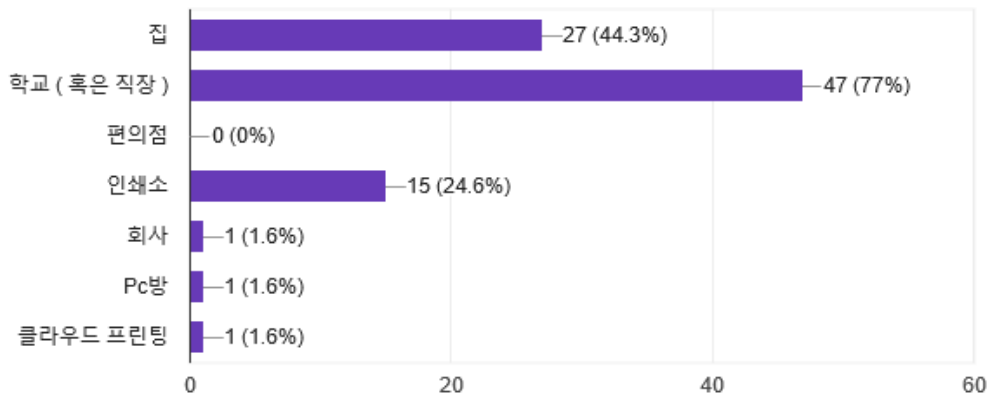
설문조사

본 설문조사는 우리가 인지했던 현실적 문제에 대해 소비자가 얼마나 인식하고 있었고, 또 공감하는지 조사하고 그에 대한 소비자들의 반응과 의견을 조합하기 위해 진행되었다. 스마트 폰을 사용할 줄 아는 다양한 연령층을 대상으로 구글 문서 도구에서 제공하는 설문조사 양식을 이용하여 온라인상에서 실시하였다. 설문은 9월 14일부터 21일까지 7일간 실시하였으며 약 60명의 의견을 수집하였다. 본 설문조사의 분석 결과는 프로젝트의 접근 방향이 올바르고, 계속 진행해 나갈 가치가 있는지에 대한 기초 자료로 사용되었고, 요구사항 정의에 기초 자료로 활용하였다.

(1) 인쇄를 어디서 하나요? (중복체크 가능)
<input type="checkbox"/> 집 <input type="checkbox"/> 학교 (혹은 직장) <input type="checkbox"/> 편의점 <input type="checkbox"/> 인쇄소 <input type="checkbox"/> 기타
(2) 외부 프린팅 서비스를 일주일에 몇 번 사용하시나요? (ex. 인쇄소, 편의점 등)
<input type="checkbox"/> 1번 <input type="checkbox"/> 2~4번 <input type="checkbox"/> 5번 이상 <input type="checkbox"/> 없음
(3) 외부 프린팅 서비스를 이용하면서 불편한 적 있나요?
<input type="checkbox"/> 네 <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 잘 모르겠음 <input type="checkbox"/> 거의 매일
(4) 서비스를 이용하면서 가장 불편한 점은 무엇이었나요?
<input type="checkbox"/> 기다리는 줄이 길다. <input type="checkbox"/> 장소가 멀다. <input type="checkbox"/> 다른 사용자와 인쇄물이 섞인다 <input type="checkbox"/> 기타
(5) 사진과 같이 어디에서나 문서를 출력할 수 있는 인쇄 서비스가 있다면 사용해보실 의향이 있나요?
<input type="checkbox"/> 네 <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 잘 모르겠음
(6) 그 외 프린팅 서비스에 관련 의견이 있으면 말씀해주세요.

(1) 인쇄를 어디서 하나요? (중복체크 가능)

응답 61개

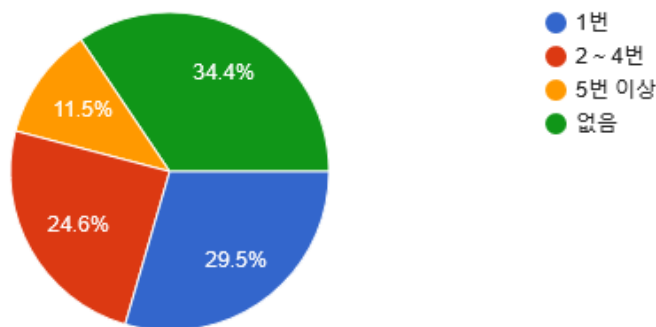


↳ 그림 1. 인쇄를 어디서 하나요?

: 그림 1은 서비스 이용자들이 인쇄를 주로 하는 장소를 파악하기 위한 설문문항이다. 결과를 보면 '학교 (혹은 직장)'이 77%로 설문자의 대부분이 차지하고 있음을 알 수 있다.

(2) 외부 프린팅 서비스를 일주일에 몇 번 사용하시나요? (ex. 인쇄소, 편의점 등)

응답 61개

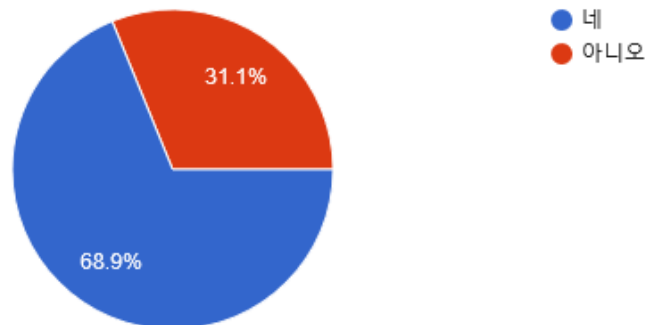


↳ 그림 2. 외부 프린팅 서비스를 일주일에 몇 번 사용하시나요?

: 그림 2는 설문 응답자 중 예비 수요자의 외부 인쇄 서비스를 이용하는 학생들의 사용빈도에 대한 설문 조사 결과이다. 그 결과 약 34.4%의 학생은 이용하지 않지만, 표본 절반이상의 학생들이 일주일에 한 번 이상 이용하고 있음을 확인할 수 있었다.

(3) 외부 프린팅 서비스를 이용하면서 불편한 적 있나요?

응답 61개



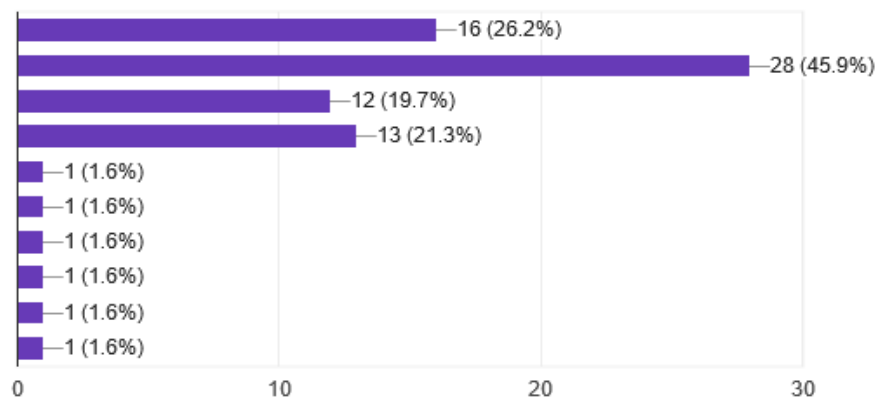
↳ 그림 3. 외부 프린팅 서비스를 이용하면서 불편한 적 있나요?

: 그림 3은 외부 프린팅 서비스에 만족 여부를 파악하기 위한 문항이다.

응답자 중의 68.9%가 그렇다고 하였으며, 이를 통해 개선이 필요함을 알 수 있다.

(4) 서비스를 이용하면서 불편한 점은 무엇이었나요?

응답 61개



<기타의견>

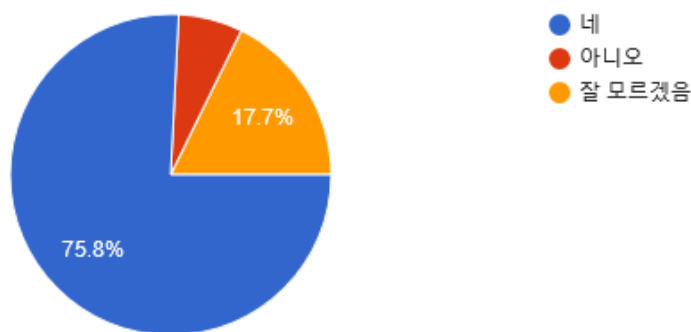
- 인쇄 비용이 비싸다.
- 해당 자료를 업로드해야 되는 시점에서 불편
- 결과를 받기 전까지 오래걸린다.

↳ 그림 4. 서비스를 이용하면서 불편한 점은 무엇이었나요?

: 그림 4은 외부 서비스에 불만을 느끼는 이용자들의 세부적인 불만족 요소를 파악하기 위한 설문조사의 결과를 보여준다. 응답한 이들 중의 45.9%가 '장소가 멀다', '기다리는 줄이 길다', '다른 사용자와 인쇄물이 섞인다'가 그 다음이었다. 이를 통해 프린팅 서비스의 접근성이 중요함을 알 수 있다.

(5) 사진과 같이 어디에서나 문서를 출력할 수 있는 인쇄 서비스가 있다면 사용해보실 의향이 있나요?

응답 62개



- 없음
- 여러 곳에 있으면 좋겠다.
- 인쇄기기에 파일전송은 어떤 식으로 제공?
- 인쇄용지가 단순한 종이가 아닌, 스티커, 스티로폼, 천 등등 다양하면 더 인기가 좋을 듯 / 제본기 같은 추가 서비스도 있음 좋을 듯
- 서버 보안 못 믿어서 안전한 장소에서 프린트 할 듯
- 프린트 배달서비스가 있으면 좋겠다
- 인쇄소 운영시간 외에도 접근성 좋게 사용할 수 있는 곳이 있었으면 좋겠다

↳ 그림 8. '프린팅애니웨어' 서비스를 사용할 의향이 있나요?

: 본 서비스의 구현에 앞서 배달원들의 이용 확률을 알아보기 위한 문항이다. 약 75.8%에 가까운 조사 대상 '프린팅애니웨어' 서비스를 이용하겠다고 응답했다.

1.5.2) 보고서의 구성

가) 서론

: 설계/프로젝트의 목적, 주안점, 설계추진 및 지원 주체와 사용자 및 기타 관련자 목록, 팀 구성, 필요성, 시장성, 기대효과 등 설계/프로젝트의 전반적인 내용을 설명한다.

나) 현실적 제한조건

: 설계교육계획서에 표시된 현실적 제한조건을 고려하여, 필수적인 제한요소들을 설명한다.

다) 설계 목적

: 본 단계(상세설계 단계)에서 수행할 업무와 그 이유에 대해 설명한다.

라) 설계 결정의 논의

: 문제해결에 적용된 이론과 SW를 이용한 설계/해석을 순서도와 다이어그램을 이용하여 설명한다.

마) 설계 평가

: 개발 프로젝트의 설계를 설계목적에 부합하여 얼마나 충실한지, 현실적인지를 평가 할 수 있는 방법을 설명한다.

바) 결론

: 설계가 설계 목적을 만족하는지 여부에 대해서 한 두 문단 정도로 논의하고 기술한다.

2. 설계/프로젝트의 현실적 제한조건

2.1 현실적 제한조건

현실적 제한조건	상세 제한조건	내 용
관리적 제한	산업표준	<ul style="list-style-type: none"> ●FOAF 표준 및 오픈 소스 이니셔티브를 기반으로 개발한다. ●지불 결제 및 데이터 보안 관련하여 PCI DSS를 준수한다.
	시간	<ul style="list-style-type: none"> ●제품 개발기간을 10주로 한다.
	경제	<ul style="list-style-type: none"> ●제품 개발(제작)비를 500,000원 이하로 한다. <ul style="list-style-type: none"> - 서버 관리, 팀 자체 개발 인건비 ●제품 개발의 인적자원(MM(Man-Month))을 4명으로 한다. ●각 업무를 분담하여 개발한다.
	윤리	<ul style="list-style-type: none"> ●고객 혜택 기능의 측면에서 서비스가 추구하는 가치를 저하하는 고객에 대해서는 사용에 제한을 둔다.
	구현성	<ul style="list-style-type: none"> ●시간적 제한이 있으므로 기능별 적합 자료구조를 파악한 뒤 최종선택 된 것만 적용한다.
	물적자원	<ul style="list-style-type: none"> ●제품 제작에 사용될 컴퓨터의 사양 <ul style="list-style-type: none"> -운영체제 - Windows 10 -프로세서 - 2.8 GHz Intel Core i5 -메모리 - 8.00GB 1600 MHz DDR3 -제품이 사용될 작업 환경 <ul style="list-style-type: none"> : 네트워크 이용 가능한 PC
시스템적 요구	성능	<ul style="list-style-type: none"> ●서비스 요청에 대한 응답시간을 1초 이하로 한다.
	기능성	<ul style="list-style-type: none"> ●사용자 요구사항이 충분히 반영된 프로그램을 제작한다. ●핵심적이고 단순한 기능들로 구성한다.
	이식성	<ul style="list-style-type: none"> ●네트워크 이용 가능한 제품에서 활용 가능해야 한다.
	유지보수성	<ul style="list-style-type: none"> ●수정 예상 LOC(Line Of Codes)가 100 이하이도록 한다.
	보안성	<ul style="list-style-type: none"> ●서비스 관리자 포함 배달원, 사용자가 업로드한 문서를 열람할 수 없다.

3. 설계 목적

3.1. 설계 목적

본 프로젝트(‘프린트애니웨어(PrintAnywhere)’의 목적은 그동안 여러 사용자가 인쇄하는 데 있어 불편함을 감수했던 부분을 해결하기 위함이다. 따라서 기존의 인쇄를 하는데 이용했던 여러 서비스에 대한 문제점을 파악하며, 해결책을 제시하며 기존의 인쇄 사용자들은 더 편리한 인쇄 서비스를 이용할 수 있으며, 인쇄 서비스 제공자 역시 요금, 인건비 등 다양한 불편사항들을 해결해 주는 게 이번 프로젝트 목적이다.

목적 달성을 위해 다음과 같은 특징을 가지는 웹 기반 서비스와 콘솔 프로그램을 개발할 예정이다.

- 사용자는 웹 서비스를 통해 어디서든지 온라인상에 접속하면, 인쇄할 파일을 서버에 업로드할 수 있어야 한다.
 - 기존의 인쇄 서비스를 제공하던 인쇄소는 PC에 콘솔 프로그램을 설치하는 것만으로 간편하게 ‘프린트애니웨어(PrintAnywhere)’ 서비스를 이용할 수 있어야 한다.
 - 프린트 인쇄부터 결제까지 모든 것이 자동화되어야 하며, 인쇄소에서는 추가 인력이 요구되어서는 안 된다.
- (단 용지나 잉크 부족, 프린터 고장은 제외한다.)

4. 설계요약

‘PrintAnywhere’라는 웹 기반의 프린팅 결제 서비스 제작 배경은 명지대학교 학생의 결제 과정에서 발생하는 불편함을 줄이기 위함이었다. 이를 위해 본 프로젝트에서는 PWA 기술을 활용한 웹 개발, 안정성을 고려한 Java, Spring Framework 활용 백엔드, 접근성 및 호환성을 고려한 C#을 통한 클라이언트를 구현하기로 하였다. 이에 따라 가장 우선적으로 DB 설계, 클라이언트, 웹 백엔드, 프론트 엔드를 팀장과 팀원이 각각 나누어 개발하는 과정을 거치고 프로젝트 후반부에는 각각 기능을 합치는 과정을 진행하는 방향으로 프로젝트 일정을 수립했다.

웹 UI/UX 등 프론트엔드의 경우 Progressive Web Application을 활용한 Vue.js 프레임워크를 활용하여 Web에서 Native한 UI를 제공하고 Spring Framework를 활용한 Java 백엔드 개발로 안정성 측면을 우선시하여 개발을 진행하였다.

클라이언트의 경우 프린팅 서비스 이용 가능한 클라이언트에 프로그램을 설치하고 관리하는 방향으로 진행하여 C# .net 프레임워크를 활용한 개발을 계획했다.

DB 등 서버의 경우 MariaDB와 Café24에서 제공하는 파일 서버로 관리하였다.

이러한 서비스개발을 위한 환경은 Atom, Visual Studio, Eclipse 등 다양한 에디터를 이용한 구현이며, 구현언어는 클라이언트 측은 ‘C#’을 주축으로 하고 웹 UI는 PWA Vue.js 프레임워크 웹 백엔드는 Java, Spring Framework 등 다양하게 사용한다. DB는 MariaDB를 활용하기로 했다. 기능 개발은 약 4주간 진행하도록 했고, 팀원 역할 분담은 총 4명이 각각 주 기능을 분담하여 선행 개발하고 통합 과정은 향후 분담하여 공동 작업을 하도록 계획하였다.

5. 설계 결정의 논의

5.1 설계 결정 관련 이론

① Progressive Web App

1. 개요

Progressive Web App은 구글과 모질라에서 강력하게 주도하는 기술이다. 웹사이트가 모바일에서 앱처럼 동작하는 기능을 제공한다. 오프라인에서도 동작하며 Push 알림을 보낼 수도 있다. 실제 네이티브 환경보다 기능적인 제약은 존재하지만 네이티브 앱과 같은 웹 개발을 진행할 수 있다.

2. 특징

특징	설명
점진형(Progressive)	점진적인 개선을 통해 작성되므로 어떤 브라우저를 선택하든 상관없이 모든 사용자에게 적합하다.
반응형(Responsive)	데스크톱, 모바일, 태블릿 등 모든 형식을 지원한다.
연결 독립적	서비스 워커를 사용하여 오프라인이나 느린 네트워크에서 작동을 보장한다.
앱과 유사	앱 셀 모드에서 작성되기 때문에 앱 스타일의 상호작용 및 탐색 기능을 사용자에게 제공한다.
최신 상태	서비스 워커 업데이트 프로세스 덕분에 항상 최신 상태로 유지된다.
안전	HTTPS를 통해 제공되므로 스누핑이 차단되며, 콘텐츠가 변조되지 않도록 보장한다.
검색 기능	W3C 매니페스트 및 서비스 워커 등록 범위 덕분에 '애플리케이션'으로 식별되므로, 검색 엔진에서 검색이 가능하다.
재참여 가능	Push 알림과 같은 기능을 통해 쉽게 재참여를 유도한다.
설치 가능	앱 스토어에서 써먹을 필요 없이 사용자가 자신에게 가장 유용한 앱을 홈 화면에 유지할 수 있다.
링크 연결 가능	URL을 통해 손쉽게 공유할 수 있으며 복잡한 설치 작업이 불필요하다.

3. PWA를 구현하기 위해 필요한 기술

기술	설명
HTTPS	PWA는 운영체제의 여러 특별한 권한을 부여받기 때문에 웹 서버와의 보안 연결은 필수이다.
Web Manifest	Web 메타 태그의 진화형인 Web App을 고려하였기 때문에 Installable Web App에 대한 명세가 존재한다. 앱 설정 파일인 We Manifest에는 앱 아이콘, 상단바 색상, 시작 스플래시, 스크린 배경색상, 앱 이름, 전체화면 여부 등이 기록 된다.

Service Worker	브라우저의 백그라운드에서 실행되는 스크립트이다. 웹페이지와는 별개로 작동하며 웹페이지와 상호작용이 필요 없는 Push 알림, 백그라운드 동기화 등 기능을 수행한다. Service Worker는 프로그래밍이 가능한 네트워크 프록시(proxy)로 브라우저가 닫혀도 백그라운드에서 돌아간다는 특징이 있지만, 프로세스를 종료했을 때에는 해당하지 않는다. 오프라인 환경에는 App Cache를 대안을 이용한다.
----------------	--

② Security

2. 개요

사용자가 민감한 개인정보가 포함된 문서나 보안이 필요한 문서를 프린트애니웨어 서비스를 통해 이용할 경우 보안 서비스를 이용할 수 있도록 지원해야 한다. 해당 파일은 특정 키를 통해 암호화되며 해당 키는 암호화한 사용자만 복호화할 수 있도록 한다.

2. 작동 방식

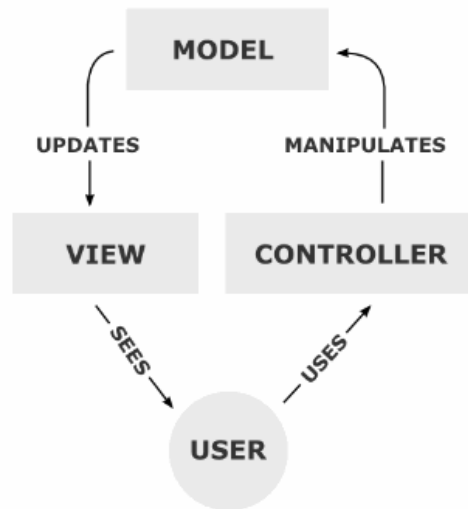
순서	설명
사용자 로그인	프린트 애니웨어 서비스를 이용할 사용자가 로그인 한다.
파일 업로드 1	사용자가 프린트 애니웨어 중앙서버에 업로드할 파일을 선택한다.
파일 업로드 2	업로드 할 파일이 암호화할 필요가 있는 경우, 암호화를 선택할 수 있도록 사용자를 유도한다.
암호화 및 키 저장	해당 파일에 대한 일회용 키를 생성하고 웹 캐시에 저장한다.
파일 업로드 3	업로드할 파일을 저장된 일회용 키로 암호화 한 다음에 프린트 애니웨어 서버에 업로드한다.
프린트애니웨어 클라이언트	사용자가 프린트애니웨어 서비스를 제공하는 클라이언트를 통해 파일 출력 기능을 수행한다.
파일 다운로드 및 복호화	사용자가 일회용 키를 입력하고 출력할 파일을 다운로드 한 뒤 복호화 한다.
포인트 결제 및 파일 출력	해당 파일이 정상적인 파일임을 확인하고 포인트 결제와 프린트 출력을 진행한다.

3. 보안 출력을 지원하기 위한 필요 기술

기술	설명
Bouncy Castle	Java 기반의 암호화 알고리즘 라이브러리로 프린트애니웨어 웹 환경에서 대칭키 생성과 암호화 기능을 수행한다.
.Net Framework	C#, Windows Form 기반의 암호화 알고리즘 라이브러리를 포함하고 있어 프린트애니웨어 클라이언트 환경에서 출력할 파일을 복호화 하는 기능을 수행한다.

⑧ 디자인 패턴

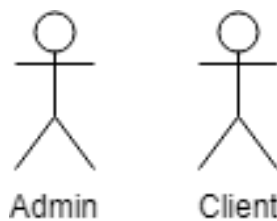
: 본 프로젝트 구현에 전반적으로 적용되는 디자인 패턴이다. MVC란 Model View Controller의 약자로 애플리케이션을 세가지의 역할로 구분한 개발 방법론이다. 아래의 그림처럼 사용자가 Controller를 조작하면 Controller는 Model을 통해서 데이터를 가져오고 그 정보를 바탕으로 시각적인 표현을 담당하는 View를 제어해서 사용자에게 전달하게 된다.



< MVC 패턴 >

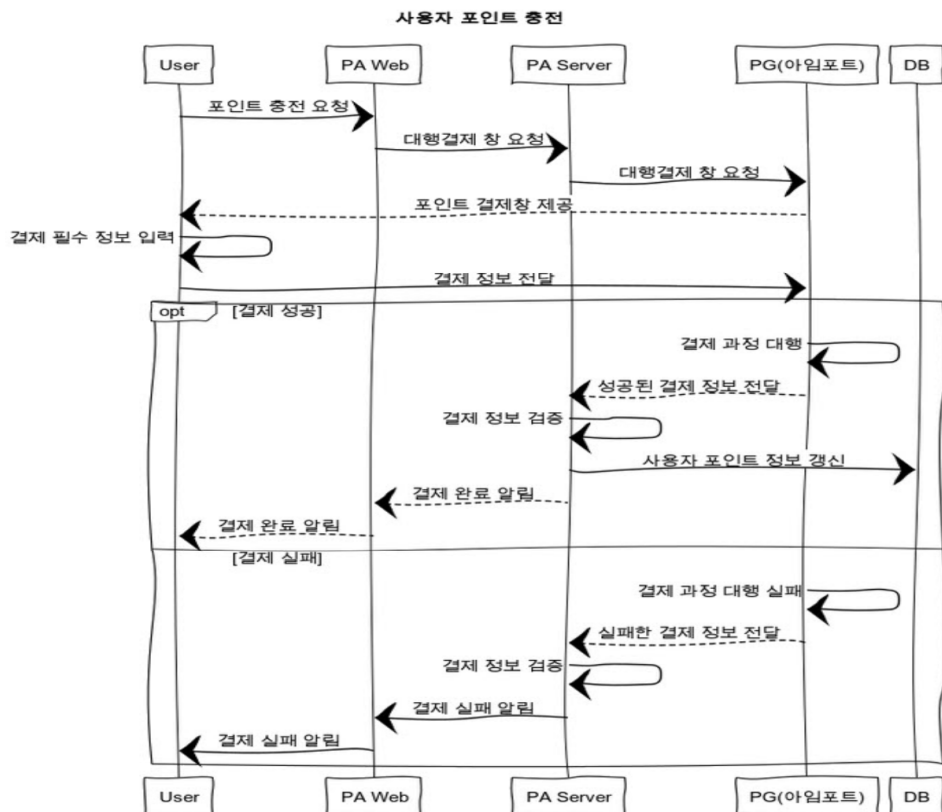
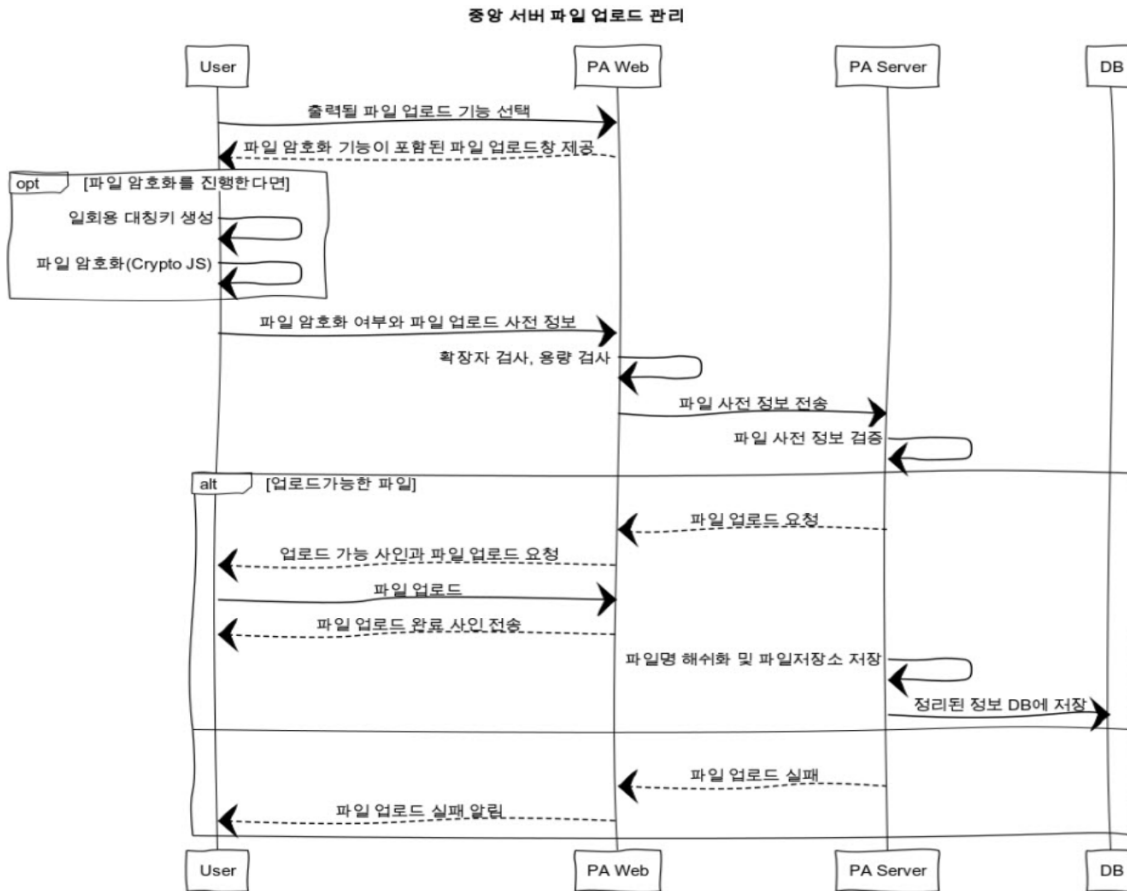
5.2 SW를 이용한 설계/해석

5.2.1 Actor Diagram

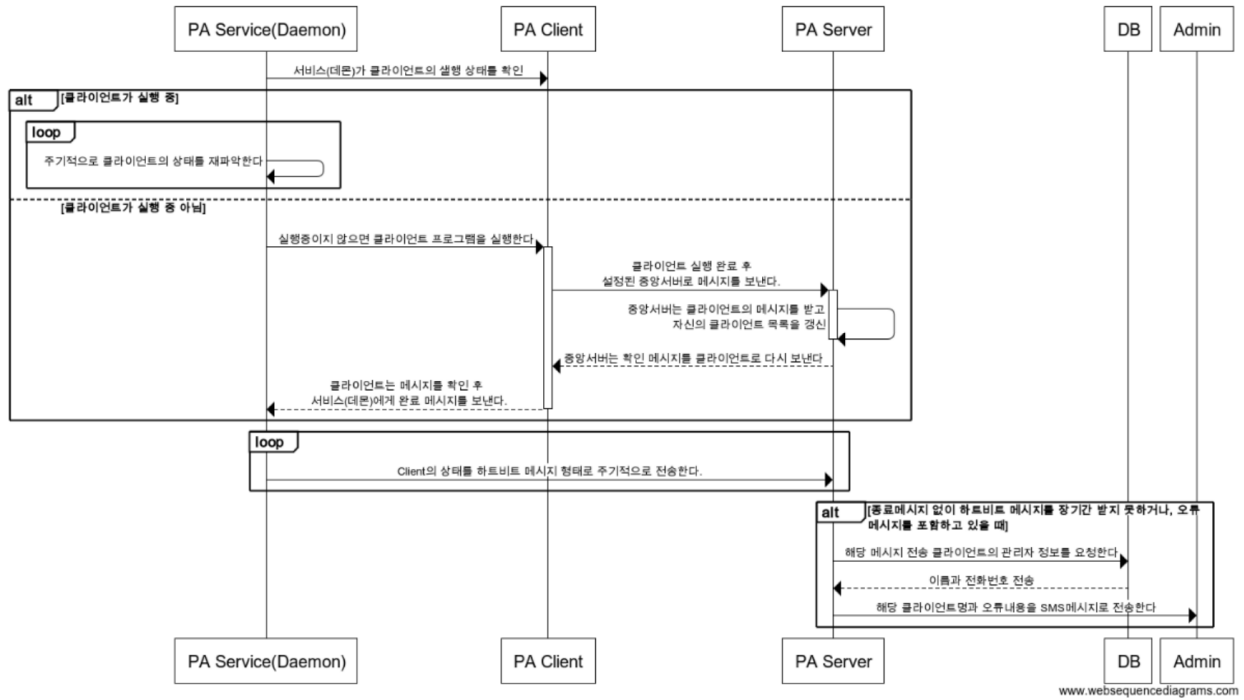


< 그림 9 Actor Diagram >

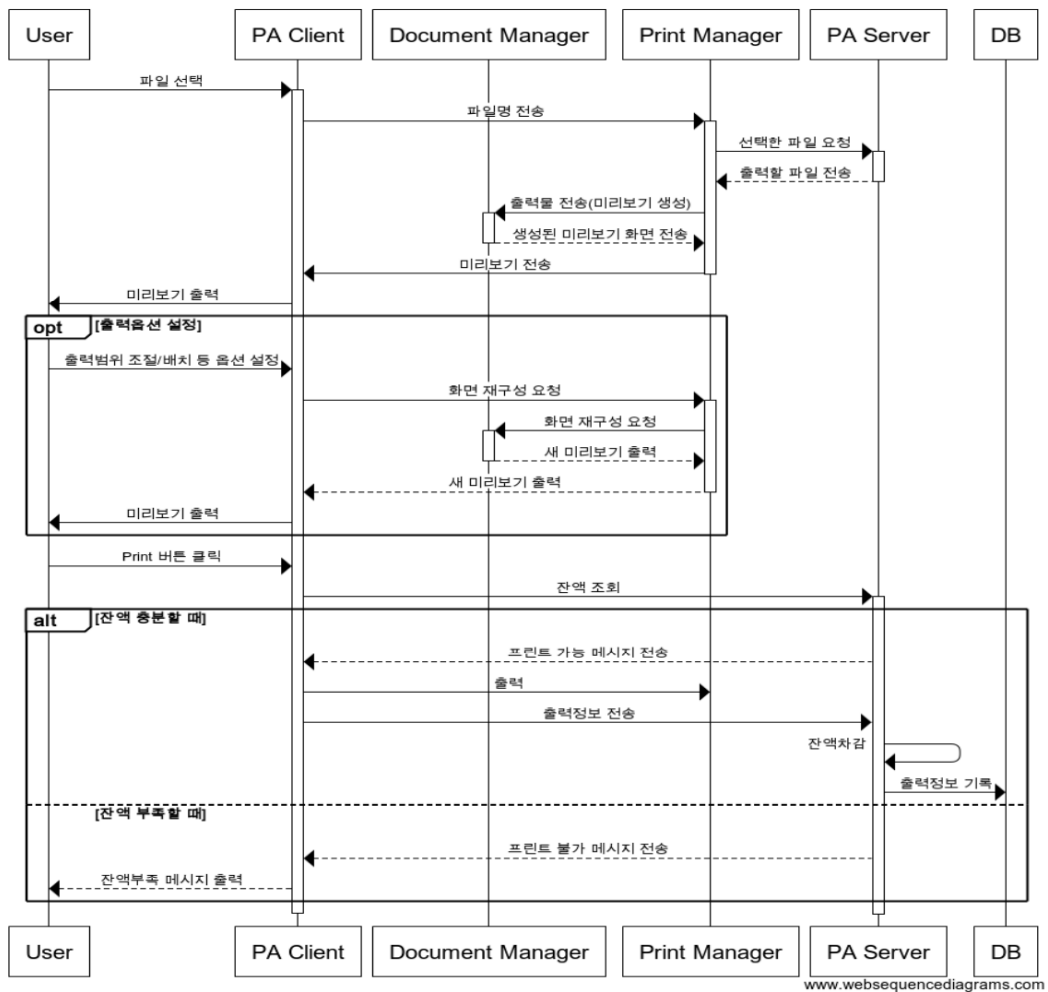
5.2.2 Usecase 시나리오



클라이언트 - 중앙 서버 연동 (및 하트비트 메시지)



사용자가 프린트물 출력



Use Case명	중앙 서버 파일 업로드 처리	
개요	PA 웹 사용자가 복사할 파일을 서버에 업로드 하는 방식	
시작 조건	PA 웹 사용자가 파일을 업로드 할 때	
종료 조건	PA 웹 서버에 정상적으로 파일이 업로드 될 때	
Actors	PA 웹 사용자, PA 중앙서버	
PA 웹 사용자	중앙서버	PA 웹 사용자
1. 로그인 한 사용자가 파일 업로드 버튼을 클릭 2. 사용자 로컬 PC에 있는 인쇄파일을 선택 3. 파일 확장자를 검사(ex. pdf, hwp)	4. 웹 클라이언트로부터 받은 파일을 받음 5. 파일명을 해시코드(해시코드 소스는 파일명 + 전송일자 + ..)화 해서 서버에 저장 6. 파일명과 해시코드 값을 DB에 저장	7. 파일이 정상적으로 저장된 것을 확인

Use Case명	중앙 서버 OTP 생성	
개요	PA에서 인쇄시 사용자가 PA 클라이언트에 입력할 OTP를 생성한다.	
시작 조건	웹 클라이언트에서 인쇄 설정(예약 인쇄)을 할 경우	
종료 조건	중앙서버에서 OTP가 생성됐을 때	
Actors	PA 웹 사용자, 중앙서버	
PA 웹 사용자	중앙서버	PA 웹 사용자
1. 로그인한 사용자가 특정 문서를 인쇄하기 버튼 클릭	2. 특정 소스값(회원아이디 + 날짜 + ..) 등을 토대로 중복되지 않은 OTP값 생성 3. 생성된 OTP값 PA 웹에 반환	3. 생성된 OTP번호 확인

Use Case명	중앙 서버 회원관리(회원 가입)		
개요	PA 중앙서버에 등록될 회원 정보를 입력하고 등록한다.		
시작 조건	웹 클라이언트에서 회원정보를 입력 후 등록 버튼 클릭		
종료 조건	중앙서버에 DB에 회원 정보가 정상적으로 등록		
Actors	PA 웹 사용자, 중앙서버		
PA 웹 사용자	중앙서버	PA 웹 사용자	
1. 회원 가입 버튼 클릭 2. 회원 가입 정보 입력후 서버로 전송	3. 전송 받은 값을 DB에 저장	4. 회원가입 완료	

Use Case명	중앙 서버 회원관리(회원 탈퇴)		
개요	PA 중앙서버에 등록될 회원 정보를 삭제한다		
시작 조건	웹 클라이언트에서 로그인 후 회원 탈퇴 버튼 클릭		
종료 조건	중앙서버에 DB에 회원 정보가 정상적으로 삭제		
Actors	PA 웹 사용자, 중앙서버		
PA 웹 사용자	중앙서버	PA 웹 사용자	
1. 로그인 2. 회원 삭제 버튼클릭	3. 전송 받은 회원 데이터를 DB에서 검색후 삭제	4. 초기화면으로 이동	

Use Case명	중앙 서버 파일 정보 처리(파일 삭제)	
개요	사용자가 PA 중앙서버에 등록된 파일 정보를 삭제한다.	
시작 조건	파일 목록 삭제 버튼을 누를 경우	
종료 조건	파일이 삭제 될 경우	
Actors	PA 웹 사용자, 중앙서버	
PA 웹 사용자	중앙서버	PA 웹 사용자
1. 로그인 사용자가 파일 목록중 삭제할 파일을 선택 2. 삭제 버튼을 누른다.	3.삭제가 선택된 파일에대한 정보값을 토대로 파일을 삭제한다.	4. 삭제가 됐는지 확인한다.

Use Case명	중앙 서버 연동	
개요	프린트 애플리케이션(이하 PA) 클라이언트가 중앙 서버에 접속한다.	
시작 조건	PA클라이언트가 실행중이지 않을 때	
종료 조건	PA클라이언트의 실행의 완료	
Actors	PA서비스(데몬), PA클라이언트, 중앙서버	
서비스(데몬)	클라이언트	중앙서버
1. 서비스(데몬)가 클라이언트의 실행 상태를 확인 2. 실행중이지 않으면 클라이언트 프로그램을 실행한다	3. 클라이언트 실행 완료 후 설정된 중앙서버로 메시지를 보낸다. 5. 클라이언트는 메시지를 확인 후 서비스(데몬)에게 완료 메시지를 보낸다.	4. 중앙서버는 클라이언트의 메시지를 받고 자신의 클라이언트 목록을 갱신하고 확인 메시지를 클라이언트로 다시 보낸다
6. 서비스(데몬)는 클라이언트의 완료 메시지를 확인한다.		

Use Case명	클라이언트 설치		
개요	프린트애니웨어(이하 PA) 설치 패키지의 실행		
시작 조건	사용자의 PA 설치패키지 파일 실행		
종료 조건	PA클라이언트 및 PA서비스(데몬)의 설치완료		
Actors	사용자, PA설치프로그램, PA클라이언트, 중앙서버		
사용자	PA설치프로그램	클라이언트	중앙서버
<p>1. 사용자가 PA 설치 패키지 실행</p> <p>5. 사용자가 초기설정을 완료하고 중앙서버 주소를 확인 후 입력한다.</p>	<p>2. PA 설치 프로그램 초기화 후 사용자에게 설치 과정을 안내한다.</p> <p>3. 설치 완료 후 PA클라이언트를 실행한다.</p>	<p>4. 실행 후 사용자에게 초기 설정 화면을 안내한다. 중앙 서버 설정을 사용자에게 보여준다.</p> <p>6.1) 입력받은 중앙서버로 연결을 시도한다.</p> <p>6.2(Alt)) 연결을 실패하면 사용자에게 접속 실패 메시지를 보여준다</p> <p>8. 성공메시지를 사용자에게 보낸다</p>	<p>7. 연결 요청을 받으면 자신의 클라이언트 목록에 등록하고 완료 메시지를 전송한다.</p>

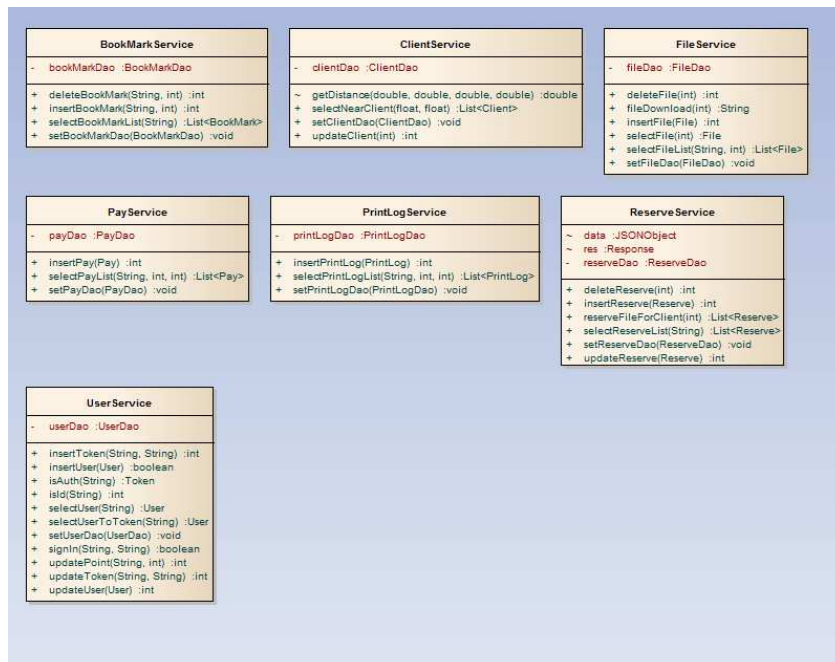
Use Case명	하트비트 메시지 전송	
개요	프린트 애니웨어(이하 PA) 서비스(데몬)이 중앙 서버에 주기적으로 하트비트 메시지를 전송한다.	
시작 조건	PA클라이언트가 실행중이지 않을 때	
종료 조건	PA클라이언트의 실행의 완료	
Actors	PA서비스(데몬), PA클라이언트, 중앙서버	
서비스(데몬)	클라이언트	중앙서버
1.1) 서비스(데몬)가 클라이언트의 실행 상태를 확인 3.1) 정상 작동 중이라면 중앙서버로 자신의 IP와 정상인 상태 코드를 포함한 하트비트 메시지를 보낸다. 3.2(Alt)) 상태메시지가 비정상적이거나, 응답이 없으면 중앙서버로 자신의 IP와 비정상인 상태코드를 포함한 하트비트 메시지를 보낸다.	2. 클라이언트가 자신의 상태를 서비스(데몬)에게 전송한다.	4. 중앙서버는 서비스(데몬)의 메시지를 받고 자신의 클라이언트 상태 목록의 해당 클라이언트의 상태를 갱신 1.2(Error)) 하트비트 메시지를 수신하지 못하면 자신의 클라이언트 상태 목록 중 해당 클라이언트의 상태를 미작동으로 변경한다.

5.2.3 Class Diagram

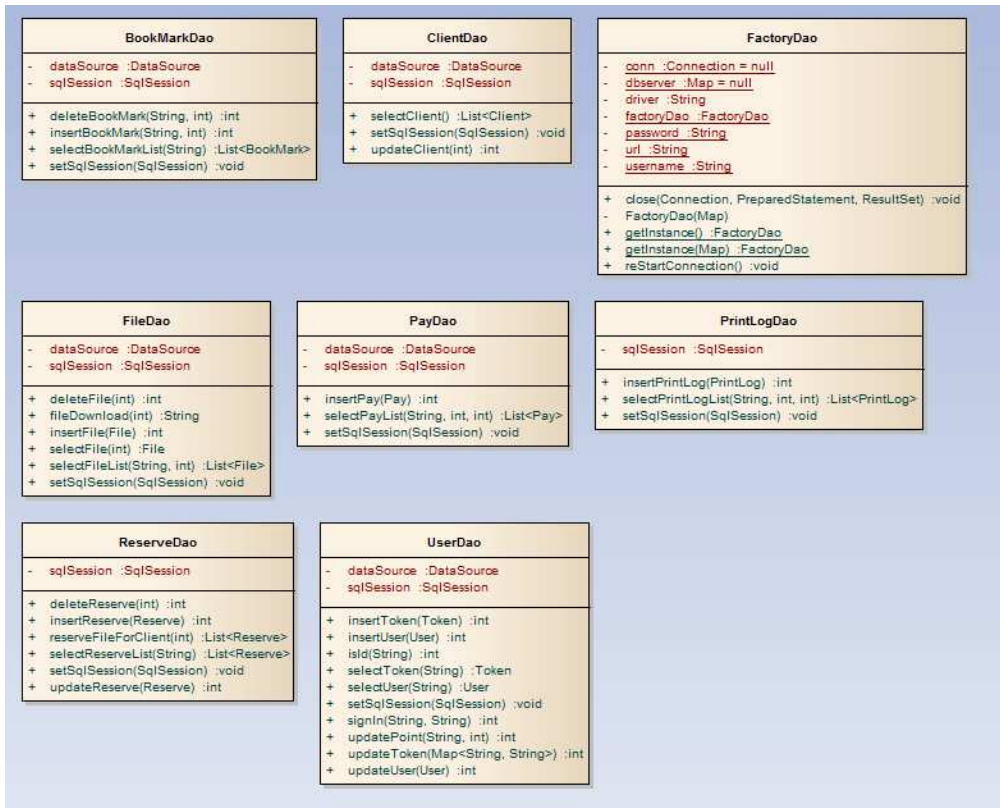
I) 컨트롤러 패키지 클래스 다이어그램



II) 서비스 패키지 클래스 다이어그램



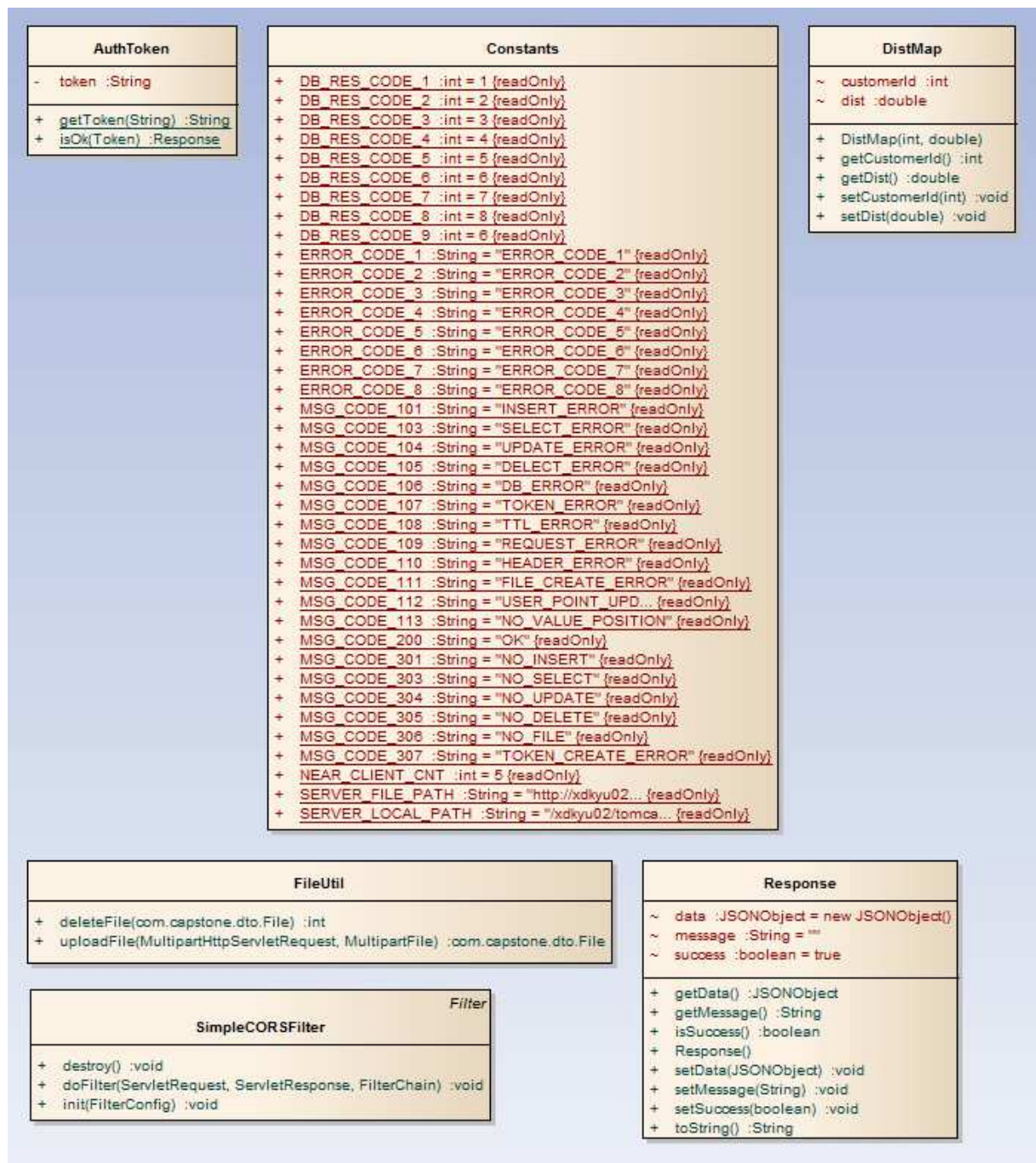
III) Dao 패키지 클래스 다이어그램



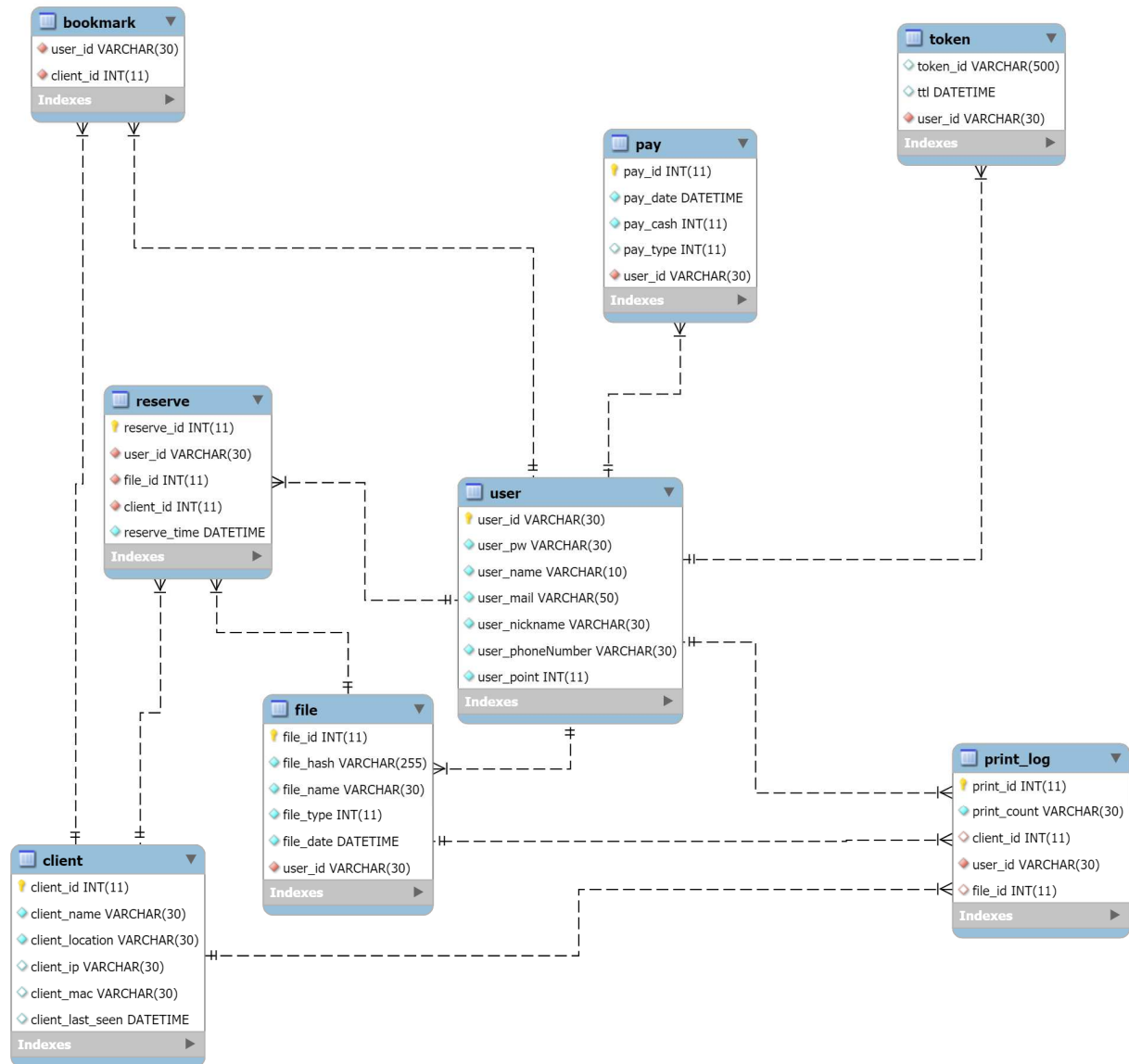
IV) 객체(DTO) 패키지 클래스 다이어그램



V) Util 패키지 클래스 다이어그램



VI) DR 다이어그램



5.3. 최종설계 결정 후 구현내용

5.3.1. 전반적 구조

Data Management



MYONGJI UNIVERSITY

14

Web Back-end



MYONGJI UNIVERSITY

16

Web Front-end



MYONGJI UNIVERSITY

15

Client

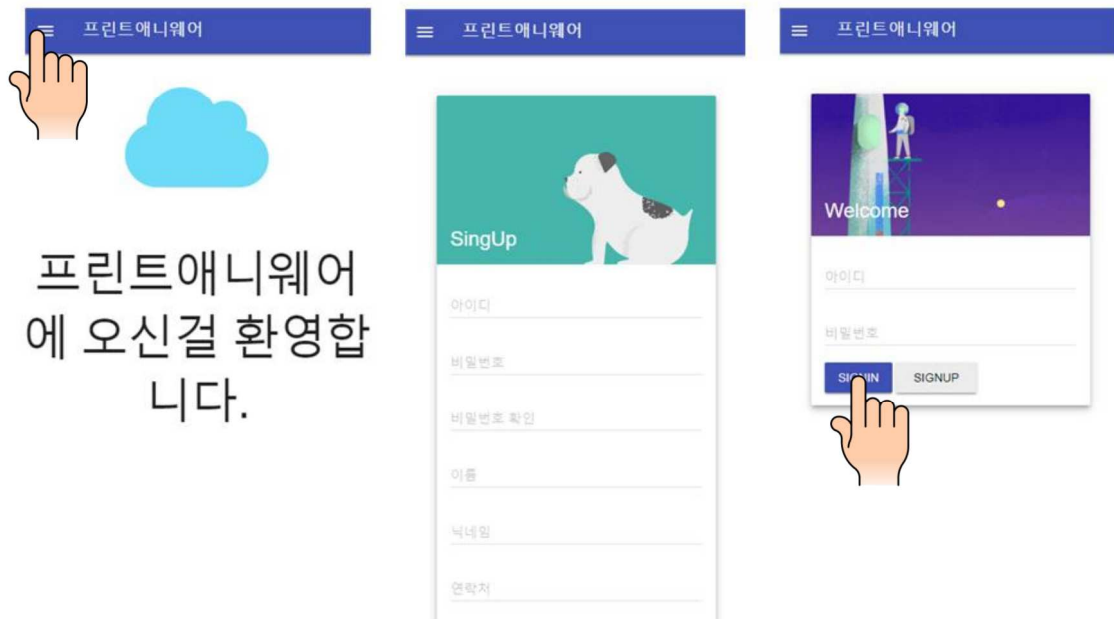


MYONGJI UNIVERSITY

17

< 그림 19 전반적 구조 >

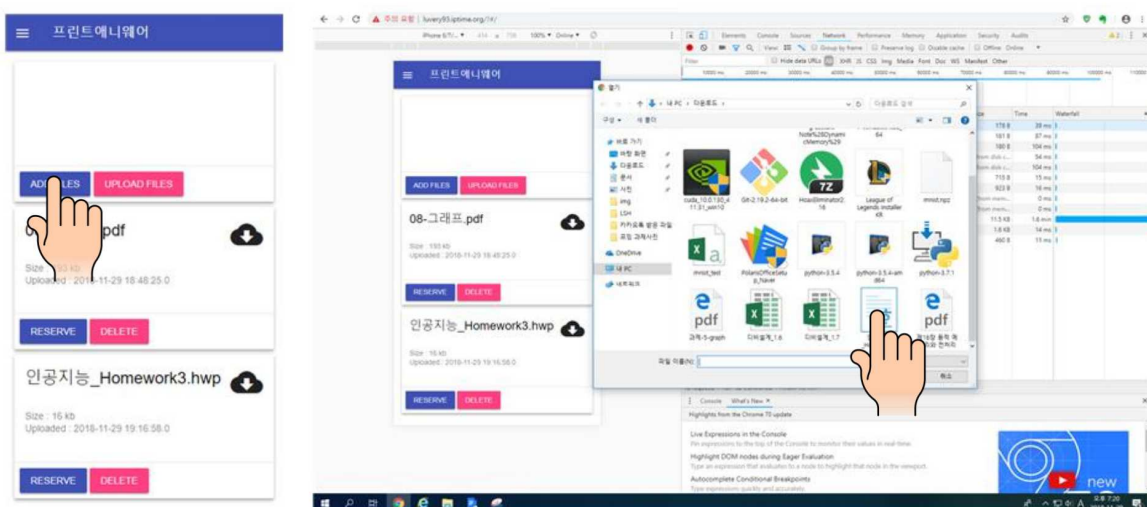
Done



< 그림 20 초기화면 및 회원가입 로그인 화면 >

5.3.2. 파일 업로드

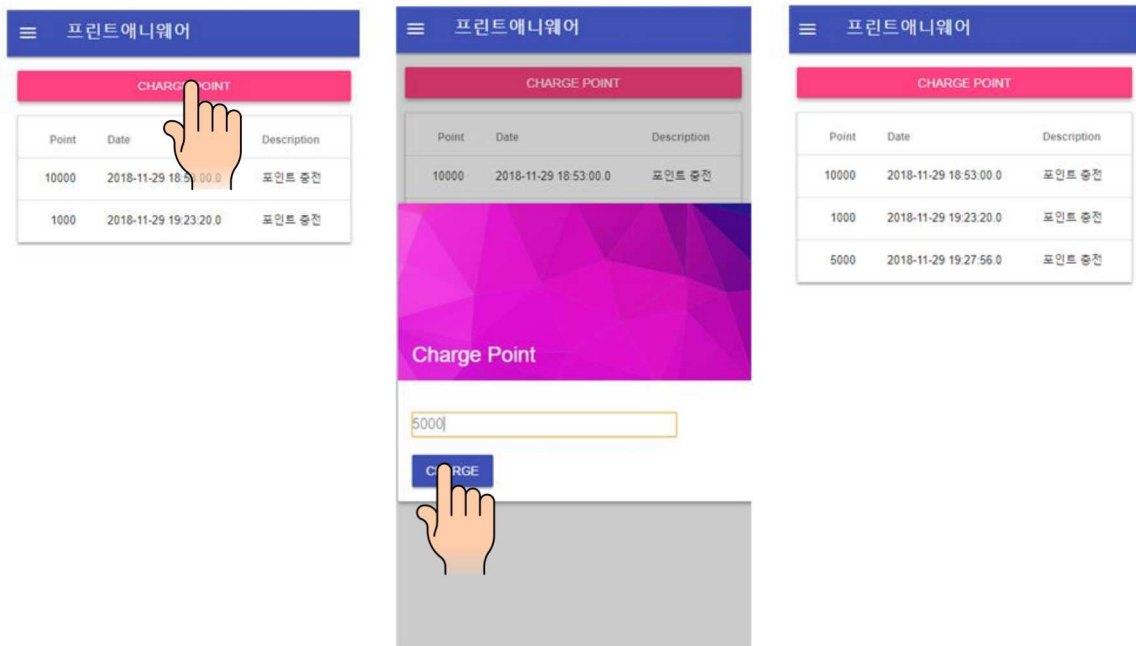
Done



< 그림 21 파일 업로드 화면 >

5.3.3. 포인트 충전

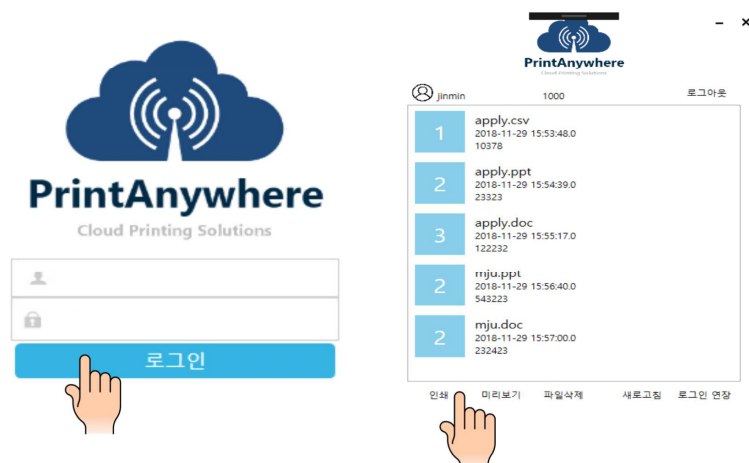
Done



< 그림 22 포인트 충전 화면 >

5.3.4. 클라이언트

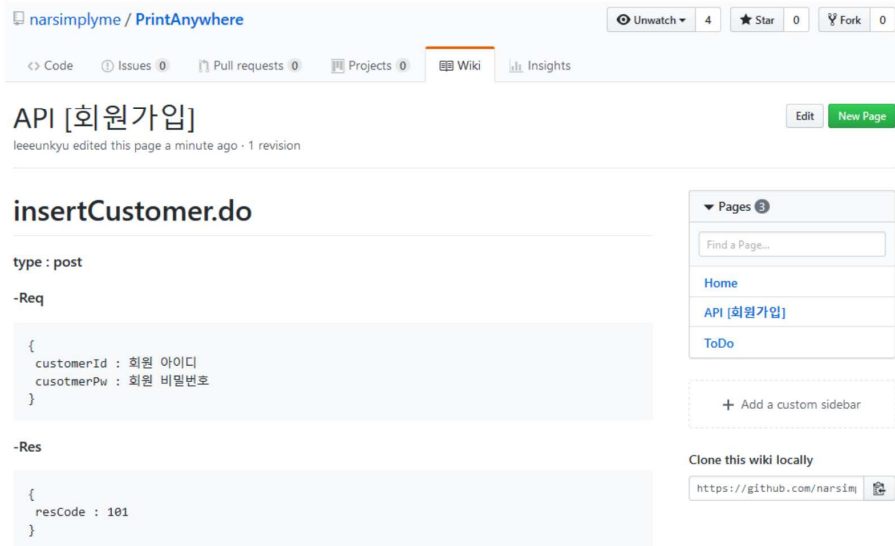
Client



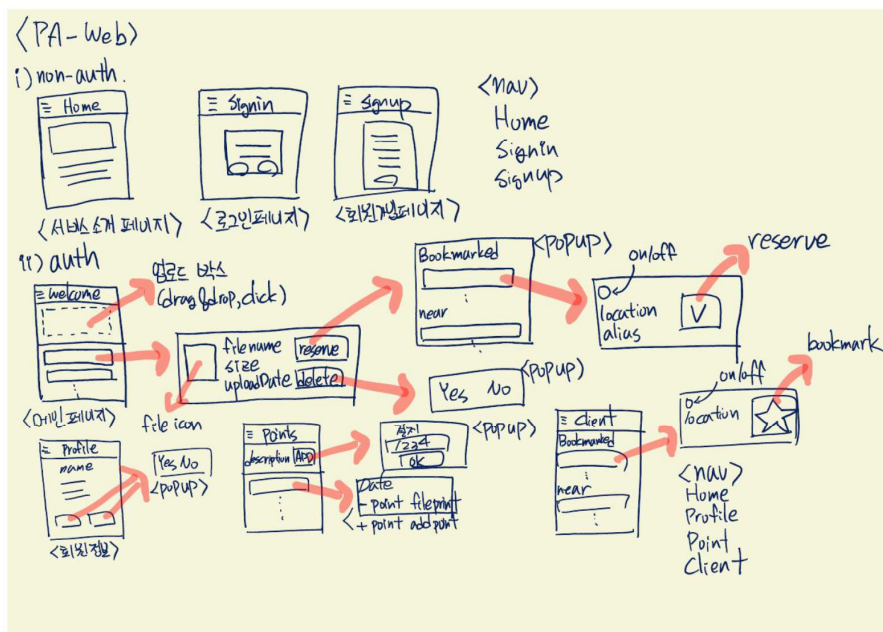
< 그림 23 클라이언트 화면 >

5.3.5. 그 외

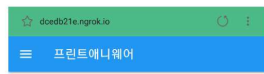
Git wiki



UI UX



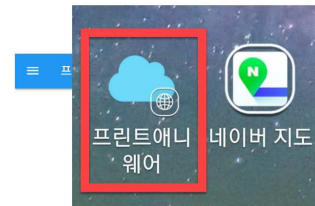
PWA



프린트애니웨어에
오신걸 환영합니
다.



프린트C
오신걸 환영합니
다.



프린트애니웨어에
오신걸 환영합니
다.

6. 설계 평가

6.1 사용자 평가

평가항목	내 용
실 용 성	프린트매니웨어 서비스로 실제 프린팅 작업이 효율적으로 변화였는지 확인한다
경 제 성	프린트매니웨어 서비스로 유지보수 절감 투명한 이익 창출이 이루어졌는지 확인한다
유 익 성	프린트매니웨어 서비스를 이용하는 사용자들이 서비스에 쉽게 다가갈 수 있는지 확인한다
심 미 성	프린트매니웨어 웹앱 서비스가 PC, 모바일 환경의 화면디자인이 적절히 형성되었는지 확인한다

6.2 자체 평가

평가항목	내 용
정확도	본 프로젝트는 프린팅 서비스 제공의 구현이 핵심이므로 핵심 모듈부터 개발을 진행함으로써 여러 차례의 테스트 과정을 거치도록 한다.
계획 성취도	프로젝트의 시간적 제약을 고려하여 매 주 해야 할 작업 리스트를 점검한다.
직관적 UI	직관적 UI를 고려하여 제작하였는지 평가한다.
가독성	소스코드를 보고 전반적 구조나 알고리즘을 얼마나 쉽게 이해할 수 있게 구현했는지 평가한다.
메모리 사용	어플리케이션의 메모리 사용량이 아이폰 모바일 기기 메모리의 차지 비중이 7% 이하가 만족되는지 확인한다.

6.3 설계 평가 결과 (자체평가)

평가항목	내 용
계획성	프로젝트의 시간적 제약을 고려하여 매주 회의를 통해 진행 상황을 점검하고 해야 할 작업을 정리한다
UI/UX	사용자가 프린트매니웨어 서비스를 직관적으로 이용할 수 있는지 평가한다
유지보수	소스코드만 확인해도 전반적 구조나 사용된 기술에 대해 쉽게 이해할 수 있도록 개발했는지 점검한다
보안	사용자 개인 파일에 대한 보안을 유지할 수 있는지 점검한다

번호	기능/부품	계획 사항 (설계/구현/향후)	설계 난이도 (상/중/하)	구현 난이도 (상/중/하)	설계 완성 여부 (○, X)	구현 완성 여부 (○, X)
1	주제 세부화	구현	상	상	○	○
2	요구사항 도출	구현	중	중	○	○
3	사용자 스토리보드 예상 도출	구현	중	중	○	○
4	UI 디자인	구현	중	중	○	○
5	데이터베이스 모델링	구현	중	상	○	○
6	전체 시스템 로직 설계	구현	상	상	○	○
7	개발환경 구축	구현	하	중	○	○
8	데이터베이스 구축	구현	중	중	○	○
9	통신 서버 구축	구현	중	상	○	○
10	광고 등 수익 고려 서비스	향후			X	X

< 표 12 설계 또는 구현 계획의 완성 여부 >

6.4 개발 기여도

팀 원	수행업무
전영민	PWA를 활용한 UI /UX 프론트 엔드
이승현	MariaDB를 활용한 DB 설계 및 쿼리 작성
이은규	Java, Spring Framework를 활용한 Back-End 개발 및 서버 호스팅 관리
이진민	C# .Net Framework 활용 클라이언트 개발

< 표 13 팀원 자체평가 >

7. 결론

- 총 결론

프린트애니웨어는 4인조로 구성된 본 짱절미 팀으로부터 지난 총 10주간의 개발 과정을 거쳐 최종 서비스를 완성하였다. 최초 개발 목적이었던 효율적인 프린팅 업무환경 조성 및 문서 등 업무 관리를 기반으로 하여 주 사용대상자들로 정한 명지대학교 학생, 인쇄 서비스를 자주 이용하는 고객 그리고 전체 서비스의 관리자를 위해 계획 및 설계하였던 각종 기능을 완성하였다. 이 결과를 토대로 기능의 추가 및 보완만 더 이루어질 수 있다면 프린팅 서비스 자체의 업무 보안성 향상 및 광고 등 수익 창출 기능을 통한 온라인 프린팅 서비스 사업의 활성화에 이바지할 수 있을 것으로 기대한다. 또한, 본 프로젝트를 프로토타입 삼아 다른 학교, 회사 등지에서의 저비용, 간편성 및 효율성 서비스 제공의 가능성도 열어볼 수 있을 것으로 전망한다.

클라이언트 위치 기능의 경우 근접성 및 확장성을 고려하여 DB에 위도 경도 데이터를 입력하고 웹에서 사용자가 가장 가까운 곳을 제시하는 방식으로 구현하였다. 사용자와 파일관리 부분의 경우는 카페 24를 활용하여 계획하였던 웹 도메인을 통한 관리로 제공하고 있다.

하지만 클라이언트 경우에는 모든 문서가 완벽하기 호환되지 않기에 이에 대한 개발 및 추가 유지보수 작업이 필요할 것으로 전망된다. 또한, 더 나은 서비스 제공을 위해서는 보다 메모리 적, 로직 적으로 효율적인 내비게이션 알고리즘을 개발하여 보완해야 할 그것으로 예상하며 실용성 향상을 위해 실제 PG서비스 등 결제 모듈 연동도 필요할 것으로 보인다. 보안의 경우에도 공개키 알고리즘 로직 등이 보완해야 할 부분으로 예상된다.

- 웹 서비스

프린트애니웨어 웹 서비스를 구축하면서 PWA의 특징을 살리기 위해 모바일, 태블릿, 데스크톱 환경에서 같은 서비스를 이용할 수 있도록 개선 방향을 잡았다. Vue.js를 이용한 이유도 네이티브 앱이나 다른 웹 환경의 언어보다 유지 보수성을 높이기 위한 선택이었다. 이런 웹 프로젝트의 기술적인 선택을 통해 양질의 레퍼런스를 참고하여 빠른 개발을 진행할 수 있었다. 구체적으로 CSS3와 미디어쿼리를 제공하는 Material Design Lite를 외부 CSS로 이용하여 모든 해상도에서 같은 UI/UX를 경험할 수 있도록 개발하였다. Vue.js의 일관적인 문법과 axios, router, modal, geolocation, datepicker 등의 컴포넌트를 바로 이식하여 기능 구현을 진행하였다.

프로젝트 계획 단계에서 PG사 연동을 계획하였는데 실제 PG사 연동 프로세스에는 사업자 번호와 20만원 이상의 비용이 필요하므로 보류되었다. 따라서 포인트 충전 프로세스를 간단하게 구현하여 시연할 수 있도록 수정하였다. 초기에 계획하였던 보상형 광고도 보류되었다. 구글에서 제공하는 Google 모바일 광고 SDK는 Android와 iOS의 네이티브 앱 형식만 지원하고 있기에 바로 추가할 수 없었다. 모바일 웹 환경의 서비스가 활성화된다면 네이티브 앱과 연동하여 Google 모바일 광고를 추가하는 방식으로 광고 서비스를 구현할 수 있을 것으로 예상된다.

- 서버

프로젝트를 진행하면서 사용자 요구사항과 서버 개발자로서 주안점에 맞게 설계와 개발을 진행했다. 모든 API는 테스트 결과 의도한 방향으로 작동하도록 주의 깊게 개발을 진행했고 클라이언트는 기대하는 결괏값을 응답받도록 테스트를 진행하였다. 또한, 이번 설계 과정을 통해 알고있던 기존의 서버 개발 방식에 많은 변화가 있었다. 클라이언트와 통신을 진행할 때 어떤 방식으로 응답하는 것이 효율적인지, API 구조를 어떻게 설계해야 더 단순하고 직관적으로 만들 수 있는지 고민하며 개발하였다.



8. 참고 자료

- <https://newrel.printingbox.net/kor/>
- <https://www.add2paper.com/printing>
- <http://khei-khei.tistory.com/2277>
- http://www.index.go.kr/potal/main/EachDtlPageDetail.do?idx_cd=1639
- <https://newrel.printingbox.net/kor/Company/Introduction>
- <https://www.intam.co.kr>
- 프린트애니웨어 설문조사지
https://docs.google.com/spreadsheets/d/1bhKDPmnl4TB4fhwSfjQygiZF8sMPRpbH_7tl4UrYyQ/edit#gid=218420130
- XYZ프린팅 2017 고객만족도조사 이벤트
<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeg-NDnf6IxpHBH3cJL8ELdEMsnkeQ0oY1DI-45fYPwMoE00g/viewform?c=0&w=1>
- <https://www.kics.or.kr/storage/paper/event/2016summer/publish/14G-60.pdf>
- 스마트 폰을 이용한 액티비티 시퀀스와 핑거프린팅 방식 기반 실내 보행자 위치 인식
- http://www.zdnet.co.kr/news/news_view.asp?artice_id=20170222161507 스마트폰시대, 실내 위치정보 알면 달라지는 것들 - 지디넷코리아

공학문제수준 설명 (학생 작성)

캡스톤디자인2 에서 다루는 공학문제(설계주제)가 아래의 8개의 문제 속성(속성1은 반드시 포함) 가운데 동그라미 체크 후 만족하는 이유 간단하게 설명 바랍니다.

교과목명	캡스톤디자인2	학과	컴퓨터공학과	개설연도/학기	2018-2학기
과 제 명	프린트애니웨어(PrintAnywhere)				
참여학생	이승현, 이은규, 이진민, 전영민				
분석자료	설계 최종 보고서				
분석 자료의 공학문제 수준 만족여부	문제속성1.[지식의 깊이]: 최신 정보와 관련 연구 결과를 활용하고 있다. (○ / x)				
	문제속성2.[상충되는 요건의 범위]: 상충될 수 있는 기술적 또는 공학적 이슈를 다루고 있다. (○)				
	고객의 문서를 안전하게 다루는 보안적인 이슈와 최대한 빠르게 서비스를 제공해야 하는 편의성이 충돌하기에 상충될 수 있다				
	문제속성3.[분석의 깊이]: 해답이 명확하지 않은 문제를 해결하기 위해 깊이 있는 사고와 분석과정을 다루고 있다. (○ / x)				
	문제속성4.[생소한 주제]: 자주 접하지 않는 공학문제를 다루고 있다. (x)				
	중앙 서버에 하트 비트 메시지를 보내고 웹 개발 MVC의 구조의 경우 쉽게 접할 수 있는 공학문제이다				
	자주 접할 수 있는 공학이 가장 훌륭하다고 판단한다				
	문제속성5.[문제의 범위]: 전공분야의 일반적인 실무 영역을 벗어난 범위를 다루고 있다. (x)				
	전공 분야에 최대한 초점을 맞췄다				
	보안 분야의 경우 학과과정에서 조금 배웠지만 학습에 열의가 있는 학생은 충분히 할 수 있는 수준의 구현을 했다				
	문제속성6.[이해당사자 요구수준 및 범위]: 다양한 이해당사자들의 요구사항들을 고려하고 있다. (○)				
	고객의 편의성과 보안성을 동시에 맞추기 위한 개발을 진행하고 있다				
	문제속성7.[상호 의존성]: 상호 의존적인 여러 세부분제들이 결합된 종합적인 문제로 구성되어 있다. (○)				
	보안과 편의는 어느 정도 상충되는 문제가 있고 그에 따른 개발 이슈들이 상호 의존적이다				
	문제속성8.[다양한 영향 고려]: 다양한 분야에 미치는 영향을 고려하고 있다. (○)				
	위 서비스가 실제 상용화할 경우 기존의 프린팅 서비스 체계에 영향을 줄 것이다				

설계/프로젝트 최종보고서 평가

1 설계/프로젝트 최종보고서에 대한 채점기준(Rubrics)

설계/프로젝트 최종보고서를 평가하기 위한 분석적 채점 기준(Analytic Rubrics)					
평가항목	수행 수준				
	매우 우수 5	우수 4	보통 3	개선 가능 2	개선 필요 1
수학, 기초과학 또는 공학 이론 응용	주제와 관련된 적절한 수학, 기초과학 또는 공학 이론을 매우 잘 응용하였다.	주제와 관련된 적절한 수학, 기초과학 또는 공학 이론을 잘 응용하였다.	수학, 기초과학 또는 공학 이론을 주제와 관련하여 어느 정도 응용하였다.	수학, 기초과학 및 공학 이론의 응용이 약간 부족하여, 주제를 잘 뒷받침하지 못한다.	수학, 기초과학 및 공학 이론을 거의 적용하지 않았다.
현실적 설계 제한 요건의 설계 반영	경제성, 윤리성 등의 현실적 설계 제한 요건이 설계에 매우 잘 고려되고 반영되었다.	경제성, 윤리성 등의 현실적 설계 제한 요건이 설계에 어느 정도 잘 고려되고 반영되었다.	경제성, 윤리성 등의 현실적 설계 제한 요건이 설계에 보통 정도로 반영되었다.	경제성, 윤리성 등의 현실적 설계 제한 요건이 설계에 조금 부실하게 반영되었다.	경제성, 윤리성 등의 현실적 설계 제한 요건이 설계에 전혀 반영되지 않았다.
최종 설계의 완성도	최종 설계가 매우 훌륭하게 완성되었다.	최종 설계가 어느 정도 잘 완성되었다.	최종 설계의 완성도가 보통 정도이다.	최종 설계에 오류가 조금 있어서 완성도가 조금 부족하다.	최종 설계에 오류가 많아서, 완성도가 많이 떨어진다.
프로젝트 개발환경과 타겟 플랫폼 등의 주요 도구 및 기술 활용	프로젝트 개발환경과 타겟 플랫폼 등의 주요 도구 및 기술을 매우 체계적으로 훌륭하게 활용하였다.	프로젝트 개발환경과 타겟 플랫폼 등의 주요 도구 및 기술을 어느 정도 잘 활용하였다.	프로젝트 개발환경과 타겟 플랫폼 등의 주요 도구 및 기술을 보통 정도로 활용하였다.	프로젝트 개발환경과 타겟 플랫폼 등의 주요 도구 및 기술을 약간 부실하게 활용하였다.	프로젝트 개발환경과 타겟 플랫폼 등의 주요 도구 및 기술을 제대로 사용하지 못하였다.
최종 결과물에 대한 자기 평가와 향후 문제 해결 및 개선 방안	최종 결과물에 대하여 다양한 준거를 적용하여 자기 스스로 종합 평가하고, 향후 발전적 문제 해결과 개선 방안을 매우 훌륭하게 제시하였다.	최종 결과물에 대하여 적절한 준거를 적용하여 자기 스스로 분석, 평가하고, 향후 문제 해결과 개선 방안을 어느 정도 잘 제시하였다.	최종 결과물에 대하여 준거를 적용하여 평가하고, 향후 문제 해결과 개선 방안을 어느 정도 제시하였다.	최종 설계 결과물에 대한 스스로의 평가가 조금 모자라고, 향후 문제 해결 및 개선 방안에 대한 제시가 조금 부족하다.	최종 설계 결과물에 대한 자기 평가와 향후 문제 해결 및 개선 방안이 거의 제시되지 않았다.
보고서 서술 양식의 체계성	보고서 서술 양식(목차, 참고자료 등)이 매우 잘 갖추어졌다.	보고서 서술 양식(목차, 참고자료 등)이 어느 정도 잘 갖추어졌다.	보고서 서술 양식(목차, 참고자료 등)이 보통으로 갖추어졌다.	보고서 서술 양식(목차, 참고자료 등)의 체계가 조금 부족하다.	보고서 서술 양식(목차, 참고자료 등)의 체계가 거의 갖추어지지 않았다.

1 설계/프로젝트 최종보고서에 대한 자기 평가 채점표

자기 평가하는 팀	짱절미 (3조)	평가일	2018 년 12 월 10 일
-----------	----------	-----	------------------

평가 항목	가 중 치	평가결과(‘V’ 표시)					항목별 평가점수 (가중치× 평가결과)
		매우 우수 (5)	우수 (4)	보통 (3)	개선 가능 (2)	개선 필요 (1)	
수학, 기초과학 또는 공학 이론 응용	1	V					5
현실적 설계 제한 요건의 설계 반영	1	V					5
최종 설계의 완성도	1	V					5
프로젝트 개발환경과 타겟 플랫폼 등의 주요 도구 및 기술 활용	1	V					5
최종 결과물에 대한 자기 평가와 향후 문제 해결 및 개선 방안	1	V					5
보고서 서술 양식의 체계성	1	V					5
합산 후 곱하기 2/3한 환산 점수 (20점 만점 점수)							20

1 담당교수 멘터링 Day 참가자 명단

멘터링 일자	2018 년 12 월 10 일			담당교수	이 충 기 (인)	
성 명	학번	서명 날인		성 명	학번	서명 날인
이승현	60122461					
이은규	60122467					
이진민	60122469					
전영민	60122480					