

# 요구사항 정의서

## (requirement definition document)

Ver. 1.1

2016. 10. 06.

한국외국어대학교

정보통신공학과

Intermind팀 (6팀)

문서명: 요구사항 정의서

## 문서 정보

구 분	소 속	성 명	날 짜	서 명
작성자	한국외국어대학교	정재원	2016.10.04	
	한국외국어대학교	김진우		
	한국외국어대학교	김형욱		
	한국외국어대학교	이경민		
	한국외국어대학교	권영은		
검토자	한국외국어대학교	정재원	2016.10.05	
	한국외국어대학교	이경민		
	한국외국어대학교	권영은		
사용자				
승인자	한국외국어대학교	홍 진 표	2016.10.06	

문서명: 요구사항 정의서

## 개정 이력

버전	작성자	개정일자	개정 내역	승인자
1.0	김진우	2016.10.04	초안 작성	
	김형욱			
	이경민			
	정재원			
	권영은			
	검토자	이경민, 정재원, 권영은		
1.1	김진우	2016.10.05	수정 및 보완	
	김형욱			
	이경민			
	정재원			
	권영은			
	검토자	정재원		
1.2				
	검토자			
2.0				
	검토자			

## 목차

1. 개요.....	6
1.1 요구 사항 정의서의 배경 및 필요성.....	6
1.2 요구 사항 정의서의 목적 및 적용범위 .....	7
1.3 가이드 체계 .....	7
2. 시스템 요구사항 .....	11
2.1 기능 목록 .....	11
2.2 시스템 기능 요구사항.....	12
2.3 사용자 인터페이스 요구사항 및 제약사항 .....	25
2.4 운영 소프트웨어 요구사항.....	32
2.5 성능 요구사항 .....	35
3. 가상 시나리오.....	44
3.2 가상시나리오 case-1 : Character recognized editable RTF file download.....	45
3.3 가상시나리오 case-2 : Markdown editable RTF file download.....	46
3.4 가상시나리오 case-3 : Learning user's train data (improve recognition rate).....	47
4. 프로젝트 세부 일정.....	47
5. Appendix.....	48

## [그림 목차]

[Figure 1] 국내 프로젝트 문제 5대 요인.....	6
[Figure 2] 소프트웨어 실패 원인 .....	6
[Figure 3] 시스템 구성 흐름도 .....	11
[Figure 4] 가상시나리오 UML.....	44
[Figure 5] 가상시나리오 Case 1 .....	45
[Figure 6] 가상시나리오 Case 2 .....	46
[Figure 7] 가상시나리오 Case 3 .....	47

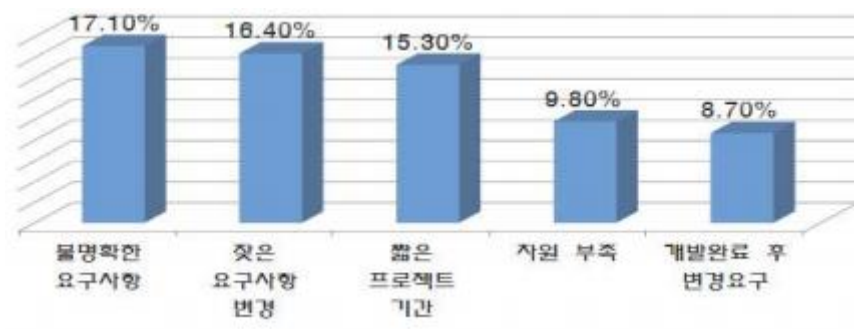
## [표 목차]

[Table 1] O2O System 구성요소 .....	8
[Table 2] 시스템 요구사항 구성 요소.....	9
[Table 3] 요구사항 기호의 의미 .....	9
[Table 4] 각 모듈(Point x) 관련 요구사항 ID.....	12
[Table 5] 사업 추진 일정 .....	48

# 1. 개요

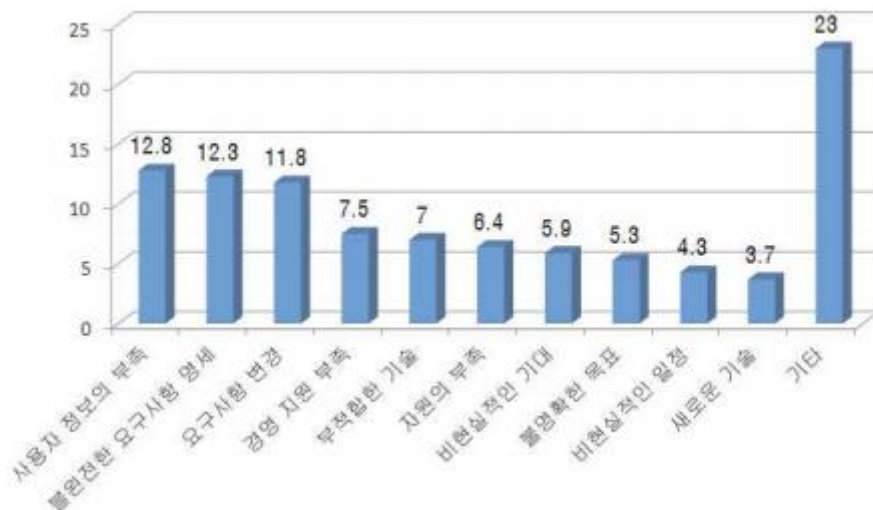
## 1.1 요구 사항 정의서의 배경 및 필요성

정보통신산업진흥원(NIPA) 및 스탠디쉬 보고서에 따르면 소프트웨어 개발의 큰 실패의 원인으로 불명확한 요구사항과 이로 인한 요구사항 변경에 기인하는 것으로 나타났다.



[Figure 1] 국내 프로젝트 문제 5대 요인

(출처 : NIPA, 2007)



[Figure 2] 소프트웨어 실패 원인

(출처 : 스탠디쉬 보고서, 2002)

결국 재 작업을 발생시키는데 이때 개발 후반에 드는 변경 비용은 초기 요구사항을 정의할 때 드는 비용보다 최대 200배까지 증가하는 것으로 나타났다. 따라서 소프트웨어 개발 초반에 명확한 요구사항을 정의할 경우 전체 개발 비용 뿐 만 아니라 품질도 높일 수 있다.

문서명: 요구사항 정의서

이처럼 요구사항은 소프트웨어 산업에서 주요한 주제로써 계속해서 다루어지고 있다.  
이 문서는 O2O Editor 제품 개발에 따른 요구사항을 명확히 명시할 것이다

## 1.2 요구 사항 정의서의 목적 및 적용범위

요구사항을 명확히 정의함으로써 개발 시스템에 대한 가시성을 확보할 수 있다. 참여자들로 하여금 개발되는 소프트웨어 제품을 전체적으로 파악하도록 하여 의사 소통 시간을 절약하는 동시에 본 문서를 통하여 작성된 요구사항은 개발 사업을 수행할 때 기준선으로 적용될 수 있다. 또한 발주자와 사업자들 사이에 의사소통 수단으로 사용될 수 있다.

### 1.3 O2O Editor 시스템 개요.

본 절에서는 O2O Editor 시스템이 무엇이며, O2O Editor Project의 목표와 개발 범위를 알아볼 것이다.

먼저, O2O Editor(Off-line to On-line Editor) System은 종이에 쓴 hand-writing을 인식하여 저장 후, 편집가능 한 PC File 형태로 바꿔주는 동시에, Off-line(hand-writing) 및 On-line(PC Editor) 두 곳 모두에서 편집 서비스를 제공하는 제품모델을 지향하고 있다.

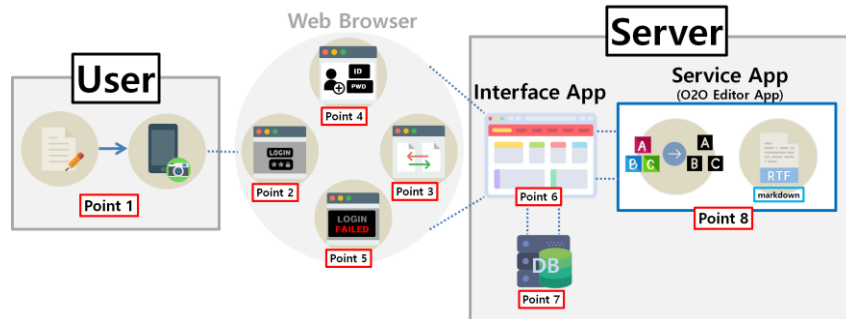
본 Project에서 팀 Intermind는 웹을 이용하여 Service를 받을 수 있는 Model을 지향 하므로, WebSever 개발 및 실제 Service를 담당하는 Server Application 등을 개발하는 동시에 Database등을 이용할 예정이다.

## 1.3 가이드 체계

### 1.3.1. 시스템 구성 요소

먼저 '요구사항 유형'과 '요구사항 기호'가 Mapping된 자료 [Table 1]을 보기에 앞서, O2O Editor System의 구성 요소를 살펴볼 필요가 있다.

문서명: 요구사항 정의서



다음 Page에서 참조 가능할 [Figure 3] 에서 볼 수 있듯이, 본 System의 구성요소에는 'User', 'Interface Application', 'Service Application', 'Database' 이 포함된다.

언급한 구성요소에 대한 대략적인 설명을 보자면 아래와 같다.

O2O System 구성요소			
User	Interface App	Service App	Database
User는 O2O System Service를 받는 대상이다.	Server에서 운용되는 Application으로 각종 구성요소와 Interface를 담당하고 있다.	Server에서 운용되는 Application으로 실제 O2O Editor Service를 담당하고 있다.	Server에서 운용되는 Database로 Interface App과 Data Language를 통해 정보를 주고 받아야 한다.
User는 본 System을 이용하기 앞서, 제약사항을 감안 해야 하고, 서비스를 받기 위한 Interface 과정을 숙지 해야 한다.	위 그림에서 볼 수 있듯이 Point 2, 3, 4에 해당하는 HTML파일을 Client에게 전송해줄 뿐 아니라, DB, Service App 과의 Interface도 담당하고 있다.	문자인식, RTF 파일 변환 등 실질적으로 주요 Service를 담당하고 있는 Application이다.	Client 정보, Train Data 등이 필요하다.

[Table 1] O2O System 구성요소



문서명: 요구사항 정의서

### 1.3.2. 요구사항 유형 별 기호

System의 구성요소에 대해 알아 보았다. 각 구성 요소는 제 기능을 해야 하고, 이 문서에서 각 기능에 대한 요구사항을 명시할 것이다.

이에 앞서 본 '가이드 체계'에서는 각 '구성 요소'를 '요구사항 유형'이라 명칭 하였고 이를 Symbol화 하기 위해 각 '요구사항 유형'을 '요구사항 기호'와 Mapping 하였다.

다음은 요구사항 유형을 구분하고 각 유형에 요구사항 기호를 Mapping한 자료이다.

유형	요구사항 유형(구성 요소)	요구사항 기호
시스템 기능 요구사항 (웹 서버)	Interface Application	FR-I
	Service Application	FR-S
	Database	FR-D
사용자 요구사항	사용자 인터페이스 요구사항	IR
	사용자 제약사항	CR

[Table 2] 시스템 요구사항 구성 요소

요구사항 기호가 의미하는 바에 대해 알기 위해 다음 Table을 참조할 수 있다.

요구사항 기호	의미
<b>FR-I</b>	'Interface Application'에게 요구되는 기능을 의미하고, 크게 9개의 요구 사항으로 구분된다.
<b>FR-S</b>	'Service Application'에게 요구되는 기능을 의미하고, 크게 13개의 요구 사항으로 구분된다.
<b>FR-D</b>	'Database'에게 요구되는 기능을 의미하고, 크게 4개의 요구 사항으로 구분된다.
<b>IR</b>	'사용자 인터페이스 요구사항'을 의미하고, 사용자가 받을 수 있는 Service들을 정의했다. 크게 7개의 요구 사항으로 구분된다.
<b>CR</b>	'사용자 제약사항'을 의미하고, 사용자가 Service를 받는 데 있어 주의 할 점들을 정의하고 있다. 크게 8개로 구분된다.

[Table 3] 요구사항 기호의 의미


문서명: 요구사항 정의서

### 세부 요구 사항 예시-1)

Interface Application (FR-I)	로그인 불일치 HTML 파일 전송	FR-I-004
	비밀번호 변경, 탈퇴 기능 제공	FR-I-005
	Preview 기능 제공	FR-I-006

세부 요구 사항은 위와 같이 구성되며, FR-I-00x 와 같은 Symbol 을 사용한다.  
각 FR-I-00x 에 대한 자세한 설명은 아래와 같다.

### 세부 요구 사항 예시-2)

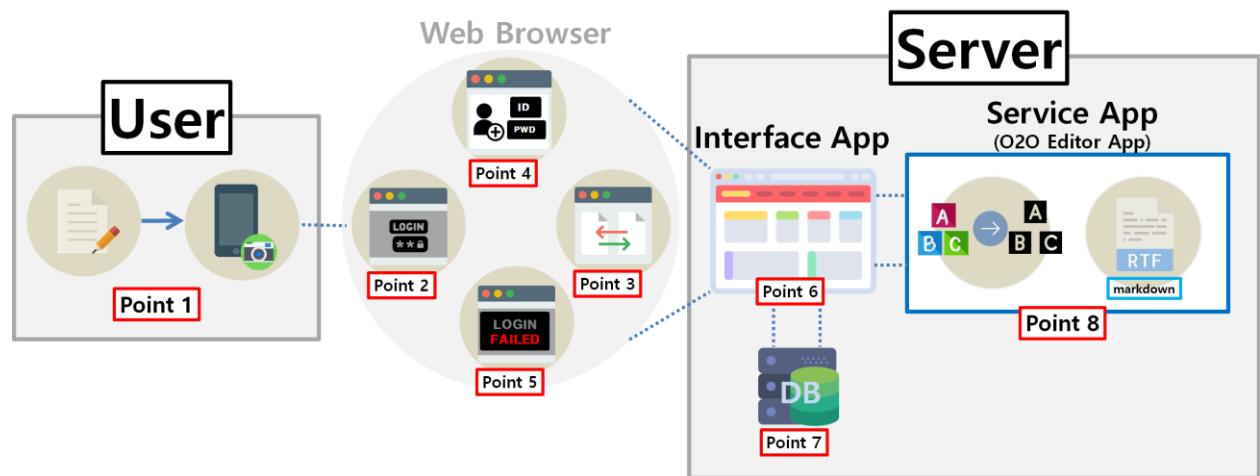
유형		시스템기능 요구사항(FR)	ID
상세유형		Interface Application	요구사항 명
상세설명		로그인 HTML 파일 전송	
요구사항 내역	상세설명	<p>1. Interface Application(Web Server)는 사용자가 URL Request(GET or POST)시 Response를 통해 첫 화면을 띄어준다.</p> <p>2. 첫 화면은 로그인 화면을 나타내는데 ID, PW의 Frame 을 보여준다.</p> <p>← → <a href="http://www.intermind.com/O2OEditor/ServiceLogin">www.intermind.com/O2OEditor/ServiceLogin</a></p>  <p>3. HTML의 Table을 통해 Frame을 만들어주고 O2O Editor 같은 경우는  <code>&lt;p style = "color : red;"&gt;O2O Editor&lt;/p&gt;</code> 와 같이 style을 표현해주고,  ID, PW는 <code>&lt;input type = "text" name = "ID" value = "아이디"&gt;</code>와 같이  HTML을 만들어 사용자에게 보여준다.</p>	

각 ID(Symbol)가 가리키는 세부 요구사항에 대한 설명이 위와 같이 기술되어 있다.

## 2. 시스템 요구사항

### 2.1 기능 목록

시스템 요구사항을 정의하기 앞서, 각 모듈에 대한 요구 사항을 보다 입체적으로 살필 수 있도록 다음과 같은 그림과 표를 제시한다.



[Figure 3] 시스템 구성 흐름도

No.	관련 ID
[Point 1]	CR-001, CR-002, CR-003, CR-004, CR-005, CR-006, CR-007, CR-008
[Point 1] - [Point 2]	FR-I-001
[Point 1] - [Point 3]	IR-004, IR-007
[Point 1] - [Point 4]	
[Point 1] - [Point 5]	
[Point 6]	OR-006
[Point 2] - [Point 6]	FR-I-005
[Point 3] - [Point 6]	FR-I-006, FR-I-007, FR-I-008, FR-I-009, FR-I-010
[Point 4] - [Point 6]	FR-I-002
[Point 5] - [Point 6]	
[Point 7]	FR-D-003, FR-D-004
[Point 6] - [Point 7]	IR-002, IR-003, FR-D-001,

문서명: 요구사항 정의서

	FR-D-002, FR-I-003
<b>[Point 8]</b>	IR-001, IR-005, IR-006, OR-002, OR-003, OR-004, FR-S-001, FR-S-002, FR-S-003, FR-S-004, FR-S-005, FR-S-006, FR-S-007, FR-S-008, FR-S-009, FR-S-010, FR-S-013
<b>[Point 7] - [Point 8]</b>	OR-001, OR-005, FR-S-011, FR-S-012

**[Table 4] 각 모듈(Point x) 관련 요구사항 ID**

위 Table은 각 모듈(Point x) 관점에서 관련되는 요구 사항(관련 ID)을 입체적으로 제공하고 있다.

## 2.2 시스템 기능 요구사항

유형	상세 유형		요구사항 명	ID	비고
시스템 기능 요 구사항 (FR)	서버	Interface Application (FR-I)	로그인 HTML 파일 전송	FR-I-001	
			회원가입 기능 제공	FR-I-002	
			DB에 일치 데이터 요청	FR-I-003	
			로그인 불일치 HTML 파일 전송	FR-I-004	
			비밀번호 변경, 탈퇴 기능 제공	FR-I-005	
			Preview 기능 제공	FR-I-006	
			Download 기능 제공	FR-I-007	
			Learning 기능 제공	FR-I-008	
			Markdown 기능 제공	FR-I-009	
		Service	Get Image file and log-in ID from I.A.	FR-S-001	

문서명: 요구사항 정의서

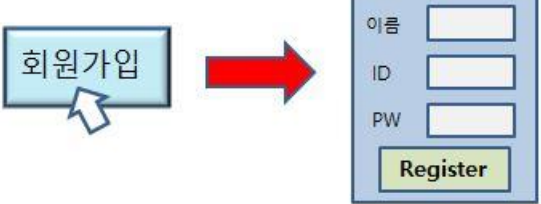
	Application (FR-S)	이미지의 이진화 과정 제공	FR-S-002	
		Noise, Dust 티끌제거	FR-S-003	
		Morphological Opening 수행	FR-S-004	
		Blocking 과정	FR-S-005	
		Box class를 만들어 각 box을 객체화하고 정보 측정 및 저장	FR-S-006	
		Box 객체에 담긴 신호에 대한 feature extraction	FR-S-007	
		Customized SVM Classifier의 Character Recognition	FR-S-008	
		Box 객체 리스트 RTF에 문자 입력	FR-S-009	
		Markdown 형식으로 변환	FR-S-010	
		완성된 Rtf 파일을 I.A. 에 전달	FR-S-011	
		I.A.으로부터 수정정보와 log-in ID 받기.	FR-S-012	
		Making train data	FR-S-013	
	데이터베이스 기능 요구사항 (FR-D)	사용자 회원가입 시 이름, ID, PW를 저장	FR-D-001	
		Log-in인 시도 시 정보의 일치 여부를 서버에 알림	FR-D-002	
		Default Data 관리	FR-D-003	
		사용자의 고유의 Traindata 저장 및 관리	FR-D-004	

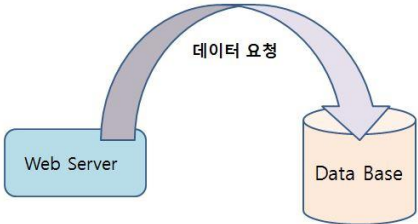
문서명: 요구사항 정의서

유형		시스템기능 요구사항(FR)		ID	FR-I-001
상세유형		Interface Application	요구사항 명	로그인 HTML 파일 전송	
요구사항 내역	상세설명	1. Interface Application(Web Server)는 사용자가 URL Request(GET or POST)시 Response를 통해 첫 화면을 띄어준다.			
		2. 첫 화면은 로그인 화면을 나타내는데 ID, PW의 Frame 을 보여준다. <div><div>← →</div><div>www.intermind.com/O2OEditor/ServiceLogin</div><div>O2O Editor</div><div><div>Login</div><div><div><div>아이디</div><div>비밀번호</div><div>로그인</div><div>회원가입</div></div></div></div></div>			
	3. HTML의 Table을 통해 Frame을 만들어주고 O2O Editor 같은 경우는 <p style = "color : red;">O2O Editor</p> 와 같이 style을 표현해주고, ID, PW는 <input type = "text" name = "ID" value = "아이디">와 같이 HTML을 만들어 사용자에게 보여준다.				
중요도		중	난이도	하	
담당자		이경민			

유형		시스템기능 요구사항(FR)		ID	FR-I-002
상세유형		Interface Application	요구사항 명	회원가입 기능 제공	
요구사항 내역	상세설명	1. 사용자가 처음 접속할 시 로그인을 위해 <b>회원가입 기능을 제공한다.</b>			
		2. 회원가입의 경우 이름, ID, PW를 입력하고 Register 버튼을 통해 등록한다.			

문서명: 요구사항 정의서

				
	중요도	하	난이도	하
	담당자	이경민		

유형		시스템기능 요구사항(FR)		ID	FR-I-003
상세유형		Interface Application	요구사항 명	DB에 일치 데이터 요청	
요구사항 내역	상세설명	1. 사용자가 ID, PW 입력시 웹서버에서 DB에 사용자의 로그인 정보가 일치한지 요청한다.			
					
	2. 사용자가 회원가입을 했을 경우 이름, ID, PW형태의 튜플로 DB에 저장 이 되고 사용자가 로그인 버튼을 누를 경우 DB에 저장된 튜플에 query 형식으로 일치하는지 요청한다.				
중요도		중	난이도	하	
담당자		이경민			

유형		시스템기능 요구사항(FR)		ID	FR-I-004
상세유형		Interface Application	요구사항 명	로그인 불일치 HTML파일 전송	
요구사항 내역	상세설명	1. 로그인 불일치 시 Failed 와 같은 화면을 사용자에게 보여준다.  2. 데이터베이스에서 불일치 하다는 답변이 오면 웹 서버에서 사용자에게			

문서명: 요구사항 정의서

		게 HTML파일을 전송 한다.		
	중요도	하	난이도	하
	담당자	이경민		

유형		시스템기능 요구사항(FR)		ID	FR-I-005
상세유형		Interface Application	요구사항 명	비밀번호 변경, 탈퇴 기능 제공	
요구사항 내역	상세설명	1. 로그인 화면에 비밀번호 변경, 탈퇴 기능 제공한다.  2. 사용자가 비밀번호 변경 시 새로운 HTML 파일을 전송하여 비밀번호 변경 화면 제공한다.  3. 사용자가 비밀번호 새롭게 변경하면 웹 서버에서 DB에 update 요청한다.  4. 사용자가 탈퇴 버튼 누를 시 웹 서버에서 DB에 Delete 요청한다.			
	중요도	하	난이도	하	
	담당자	이경민			

유형		시스템기능 요구사항(FR)		ID	FR-I-006
상세유형		Interface Application	요구사항 명	Preview 기능 제공	
요구사항 내역	상세설명	1. Preview 화면과 함께 Download, Learning, Markdown 버튼 제공한다.  2. 사용자가 로그인 성공 후 load버튼 누를 시 preview 화면을 통해 Edited text를 화면에 보여준다.  3. 사용자와 Web Server의 Interface를 통해 사용자에게 미리보기 서비스 제공한다.			
	중요도	중	난이도	하	
	담당자	이경민			

유형		시스템기능 요구사항(FR)		ID	FR-I-007
----	--	----------------	--	----	----------



문서명: 요구사항 정의서

상세유형		Interface Application	요구사항 명	Download 기능 제공
요구사항 내역	상세설명	1. 사용자는 Download 버튼을 누를 수 있는 기회를 제공받는다. 2. 사용자에게 Download 되고 있는 화면을 보여준다. 3. 사용자와 Web Server의 Interface를 통해 다운로드 서비스를 제공한다.		
	중요도	중	난이도	하
	담당자	이경민		

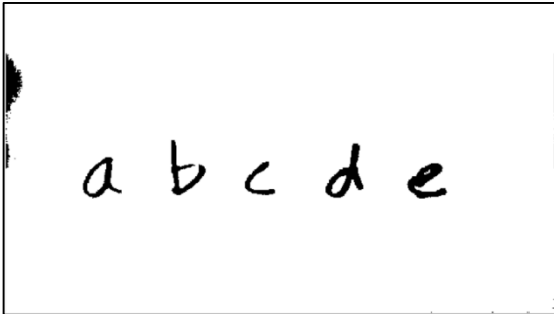
유형		시스템기능 요구사항(FR)		ID	FR-I-008
상세유형		Interface Application	요구사항 명	Learning 기능 제공	
요구사항 내역	상세설명	1. 사용자는 Learning 버튼을 누를 수 있는 기회를 제공받는다.  2. 사용자가 버튼을 누를 경우 Service Application과의 Interface를 통해 Edited text 파일을 넘겨준다.  3. Service를 제공받은 후 사용자에게 다운로드 할 수 있는 기회를 준다.			
	중요도	중	난이도	하	
	담당자	이경민			

유형		시스템기능 요구사항(FR)		ID	FR-I-009
상세유형		Interface Application	요구사항 명	Markdown 기능 제공	
요구사항 내역	상세설명	1. 사용자는 Markdown 버튼을 누를 수 있는 기회를 제공받는다.			
		2. 사용자가 버튼을 누를 경우 Service Application과의 Interface를 통해 Edited text 파일을 넘겨준다.			

문서명: 요구사항 정의서

		3. Service를 받은 후 사용자에게 다운로드 할 수 있는 기회를 제공한다		
	중요도	중	난이도	하
	담당자	이경민		

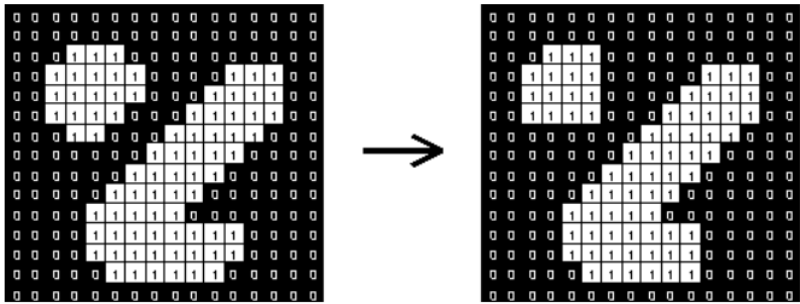
유형		시스템기능 요구사항(FR)		ID	FR-S-001
상세유형		Service Interface	요구사항 명	Get Image file and log-in ID	
요구사항 내역	상세설명	Service Application은 Interface Application으로부터 Image file과 Log-in ID를 전달 받는다.			
	중요도	상	난이도	하	
	담당자	권영은			

유형		시스템기능 요구사항(FR)		ID	FR-S-002
상세유형		Service Interface	요구사항 명	이진화 과정 제공	
요구사항 내역	상세설명	<div>1. 서비스 어플리케이션은 사용자가 제공한 이미지를 받아온다.</div> <div>2. 이미지 파일에 글자의 선명도를 위해 명암을 제거해주는 이진화 (Binarization) 과정을 제공해 주어야 한다.</div> <div></div>			
	중요도	상	난이도	중	
	담당자	김진우			

유형		시스템기능 요구사항(FR)		ID	FR-S-003
----	--	----------------	--	----	----------


문서명: 요구사항 정의서

상세유형		Service Application	요구사항 명	Noise, Dust 티끌제거
요구사항 내역	상세설명	1. 서비스 어플리케이션은 이진화 과정을 거친 이미지에 대해 Noise 처리를 해주어야 한다.  2. Noise의 원인이 되는 Dust와 종이의 티끌을 제거해 주는 과정을 특정 pixel을 기준으로 작은 부분을 제거해 주어야 한다.		
	중요도	상	난이도	중
	담당자	김진우		

유형		시스템기능 요구사항(FR)		ID	FR-S-004
상세유형		Service Application	요구사항 명	Morphological Opening 수행	
요구사항 내역	상세설명	<p>1. 서비스 어플리케이션은 글자의 Boundary를 선명하게 만들어 주기 위해 Morphological Opening을 수행해야 한다.</p> <p>2. Morphological Opening 과정을 거친 이미지는 문자의 경계 면을 부드럽게 하여 문자를 현실적으로 보이도록 처리해 준다.</p>			
					
	중요도	중	난이도	중	
	담당자	김진우			

유형		시스템기능 요구사항(FR)		ID	FR-S-005
상세유형		Service Application	요구사항 명	Blocking 과정	
요구사항 내역	상세설명	1. 서비스 어플리케이션은 문자로 인식되는 부분에 대해 Blocking 과정			

문서명: 요구사항 정의서

		을 처리해 주어야 한다.		
		2. Blocking 과정'이란, 전처리 과정을 거친 이미지에 대해 문자의 부분을 인식하여 아래 사진과 같이 각 문자의 테두리에 맞춰 block을 만들어 주는 과정을 말한다.		
				
	중요도	상	난이도	상
	담당자	김진우, 이경민		

유형		시스템기능 요구사항(FR)		ID	FR-S-006
상세유형		Service Application	요구사항 명	Box class를 만들어 각 box을 객체화하고 정보 측정 및 저장	
요구사항 내역	상세설명	1. box class에 명시되어야 할 내용은 다음과 같다. <div><div>class box { state : 좌표정보 signal : 신호정보 sig_len : 신호 길이 }</div></div>			
		2. 위의 FR-S-005 과정에서 인식한 Block에 대해 신호 정보, 좌표정보, 신호 길이 값을 받아 box객체를 만들어 준다.			
	중요도	상	난이도	상	
담당자	이경민				

유형		시스템기능 요구사항(FR)		ID	FR-S-007
상세유형		Service	요구사항 명	Box 객체에 담긴 신호에 대한 feature	

문서명: 요구사항 정의서

		Application		extraction
요구사항 내역	상세설명	<p>인식된 모든 Blocked 문자들은 FR-S-006 과정으로 객체화 되었다. 가령, 종이에 'abc' 라는 3개의 문자가 존재 했다면 3개의 Box 객체가 생기게 된다.</p> <p>이에 각각의 객체는 Handwriting Signal을 가지고 있다. 이제 문자 인식을 위해서는 이 <b>Law Data의 Feature를 추출해야 한다.</b></p> <p>따라서, Service Application은 Box객체의 Signal을 인자로 받아 Feature를 추출하는 함수를 제공해야 한다.</p>		
	중요도	상	난이도	상
	담당자	정재원		

유형		시스템기능 요구사항(FR)		ID	FR-S-008
상세유형		Service Application	요구사항 명	Customized SVM Classifier의 Character Recognition	
요구사항 내역	상세설명	Service Application은 이전에 Log-in ID를 인자로 받았다. 이제,  1. Database로부터 ID에 해당하는 train data를 얻어 낸다.  2. 해당 SVM에게 FR-S-007 과정에서 추출된 Feature를 넘겨준다.  3. SVM Classifier는 train data 기반으로 Feature가 어느 Class에 해당하는지 판단하고, 가장 확률이 높은 문자를 return 해준다.			
	중요도	상	난이도	상	
	담당자	정재원			

유형		시스템기능 요구사항(FR)		ID	FR-S-009
상세유형		Service Application	요구사항 명	Box 객체 리스트 RTF에 문자 입력	
요구사항	상세설명	1. Blocking(FR-S-005) 인식이 된 문자 개수 만큼 Box 객체가 생겼고			

문서명: 요구사항 정의서

내역		<p>이를 List로 관리할 것이다.</p> <p>2. 각 객체에는 좌표정보가 있다. "Mapping by coords"에 의해 RTF 위치로 각 객체의 문자를 기입한다.</p> <p>3. 여기서 주의 사항이 있다. 'x, o, v, c, z, k, s, p, u, w' 와 같은 문자는 대문자와 소문자가 비슷하다. 따라서 인식된 문자가 위 집합에 속하는 문자라면, 주변 글자의 크기를 통해 대문자인지 소문자인지 어느 정도 판별이 가능하다.(가령, Octopus 라는 글자에서 O가 대문자인지 판별하기 위해서는 주변 문자인 c의 크기를 와 O의 크기가 차이가 많이 난다면 O는 대문자일 가능성이 크다.) 이와 같은 사항을 통해 최대한 사용자의 요구에 부합하도록 해야 한다.</p> <p>4. 'Mapping by coords'에 의해 인식 문자가 RTF파일에 쓰여지는데 이 때, 공백은 띄어쓰기 두 칸으로 정한다.</p>		
	중요도	상	난이도	상
	담당자	이경민		

유형		시스템기능 요구사항(FR)		ID	FR-S-010
상세유형		Service Application	요구사항 명	Markdown 형식으로 변환	
요구사항 내역	상세설명	서비스 어플리케이션은 Markdown에 대한 Compile 요청 시 이를 수행하고, Interface Application에게 결과를 전달해야 한다.			
	중요도	상	난이도	중	
	담당자	김형욱			

유형		시스템기능 요구사항(FR)		ID	FR-S-011
상세유형		Service Application	요구사항 명	완성된 Rtf 파일을 I.A. 에 전달	
요구사항 내역	상세설명	완성된 RTF파일을 I.A.에게 전달한다.			
	중요도	상	난이도	하	
	담당자	김형욱			

유형		시스템기능 요구사항(FR)		ID	FR-S-012
----	--	----------------	--	----	----------

문서명: 요구사항 정의서

상세유형		Service Application	요구사항 명	I.A.로부터 수정정보와 log-in ID 받기
요구사항 내역	상세설명	Interface Application에 제공한 rtf 파일에 대해 잘못 인식시킨 부분을 User가 수정한 파일을 제공받는다. 이때, Interface Application으로부터 User의 log-in ID에 대한 정보도 함께 받아온다..		
	중요도	상	난이도	하
	담당자	정재원		

유형		시스템기능 요구사항(FR)		ID	FR-S-013
상세유형		Service Application	요구사항 명	Making train data	
요구사항 내역	상세설명	Log-in ID에 해당하는 train data를 DB를 이용해 찾고, 수정정보를 train 시킨다.  1. Service Application은 다운로드 버튼이 눌릴 때까지 Box 객체를 없애지 않는다.  2. Interface Application은 사용자 Learning 버튼 요구에 따라 수정한 문자의 .docx 파일 위치 index 와 수정한 문자를 Service Application에 넘겨준다.  3. 이제 Service Application은 넘겨 받은 인자로 하여금 Box 객체를 찾고  Box 객체의 Signal에 따라 .box file을 만든다. 4. 그리고 이 .box에 해당하는 문자정보와 함께 Train 시켜 train data를 만든 후, DB에 해당 train data를 저장한다.			
	중요도	상	난이도	상	
	담당자	김진우			

유형		시스템기능 요구사항(FR)		ID	FR-D-001
상세유형		데이터베이스 기능 요구사항 (FR-D)	요구사항 명	사용자 회원가입 시 이름, ID, PW를 저장	

문서명: 요구사항 정의서

요구사항 내역	상세설명	Interface Application과 DB의 Interface를 통해 회원가입을 한 사용자의 정보를 데이터베이스를 구축하여 관리한다. 이때 <b>사용자의 ID, 이름, 패스워드의 정보를 저장해준다.</b>		
	중요도	하	난이도	하
	담당자	권영은		

유형		시스템기능 요구사항(FR)		ID	FR-D-002
상세유형		데이터베이스 기능 요구사항 (FR-D)	요구사항 명	Log-in인 시도 시 정보의 일치 여부를 서버에 알림	
요구사항 내역	상세설명	사용자가 Interface Application에서 Log-in을 시도 하였을 때 먼저 사용자 정보 Table에서 Log-in ID을 검색한다.  1) ID가 있을 경우 해당 ID의 패스워드를 검색하여 일치할 경우 성공 메시지를, 일치하지 않는 경우 에러 메시지를 Interface Application에 보내줘야 한다.  2) ID가 없을 경우 에러 메시지를 Interface Application에 보내줘야 한다.			
	중요도	하	난이도	하	
	담당자	권영은			

유형		시스템기능 요구사항(FR)		ID	FR-D-003
상세유형		데이터베이스 기능 요구사항 (FR-D)	요구사항 명	Default Data 관리	
요구사항 내역	상세설명	정형화된 알파벳에 해당하는 데이터를 Font별로 수집하여 default 데이터로 저장하고 이를 관리한다.			
	중요도	중	난이도	하	
	담당자	권영은			

유형		시스템기능 요구사항(FR)		ID	FR-D-004
상세유형		데이터베이스 기능 요구사항 (FR-D)	요구사항 명	사용자의 고유의 Traindata 저장 및 관리	



문서명: 요구사항 정의서

요구사항 내역	상세설명	Service Application에서 Train된 정보를 Server에서 넘겨 받아 사용자 ID에 해당하는 Train data를 DB에 저장 및 관리 한다.		
	중요도	상	난이도	중
	담당자	권영은		

## 2.3 사용자 인터페이스 요구사항 및 제약사항

유형	상세 유형	요구사항 명	ID	비고
사용자 요구사항	사용자 인터페이스 요구사항 (IR)	사용자의 Markdown 문서 인식	IR-001	
		사용자 비밀 번호 변경 서비스 제공	IR-002	
		사용자 탈퇴 서비스 제공	IR-003	
		사용자 문서 사진 업로드	IR-004	
		Editable rtf 파일 다운로드	IR-005	
		Markdown 문법 적용된 Editable rtf 파일 다운로드	IR-006	
		사용자 Learning 버튼	IR-007	
		사용자 로그인 서비스 제공	IR-008	
		사용자 회원가입 서비스 제공	IR-009	
	사용자 제약사항 (CR)	문서 작성 시 모호한 글자 고려	CR-001	
		문서 작성 시 글자 크기 고려	CR-002	
		영어 대상 서비스	CR-003	
		문서 작성 시 ASCII 코드 가능 글자 사용	CR-004	
		글자 수정 시 흔적 최소화	CR-005	
		사진 촬영 시 명암 고려	CR-006	
		사진 촬영 시 종이를 화면에 맞춤	CR-007	

문서명: 요구사항 정의서

		사진 촬영 시 손 떨림 최소화	CR-008	
--	--	------------------	--------	--

유형		사용자 요구사항		ID	IR-001
상세유형		사용자 인터페이스 요구사항	요구사항 명	사용자의 Markdown 문서 인식	
요구사항 내역	상세설명	사용자가 Markdown 문법을 이용해 글을 작성하면, O2O editor 서비스를 통해, Markdown 문법이 적용된 rtf파일을 다운받을 수 있어야 한다. 이를 위해 O2O editor는 사용자가 작성한 <b>markdown 문법이 적용된 부분을 인식해야 한다.</b>			
	중요도	중	난이도	중	
	담당자	김진우			

유형		사용자 요구사항		ID	IR-002
상세유형		사용자 인터페이스 요구사항	요구사항 명	사용자 비밀번호 변경 서비스 제공	
요구사항 내역	상세설명	사용자는 자신의 비밀번호를 변경하고 싶을 경우, <b>자신의 비밀번호를 변경할 수 있다.</b>			
	중요도	하	난이도	하	
	담당자	김진우			

유형		사용자 요구사항		ID	IR-003
상세유형		사용자 인터페이스 요구사항	요구사항 명	사용자 탈퇴 서비스 제공	
요구사항 내역	상세설명	사용자는 더 이상 O2O 에디터의 이용을 원치 않을 경우, <b>탈퇴가 가능</b> 하다.			
	중요도	하	난이도	하	
	담당자	김진우			

유형		사용자 요구사항		ID	IR-004
상세유형		사용자 인터페이스 요구사항	요구사항 명	사용자 문서 사진 업로드	

문서명: 요구사항 정의서

요구사항 내역	상세설명	사용자는 O2O Editor를 이용하고 싶을 경우, <b>자신이 서비스를 받고자 하는 문서의 사진을 웹 서버에 제공해야 한다.</b> 이를 위해 웹 서버는 사용자가 문서의 사진을 업로드 할 수 있는 환경을 제공해야 한다.		
	중요도	하	난이도	하
	담당자	권영은		

유형		사용자 요구사항		ID	IR-005
상세유형		사용자 인터페이스 요구사항	요구사항 명	Editable rtf 파일 다운로드	
요구사항 내역	상세설명	사용자가 업로드한 파일은 O2O editor 웹 어플리케이션을 통해 Editable rtf파일을 만든다. 사용자는 이 Editable rtf파일을 제공받아야 하므로, 웹 서버는 파일을 다운받을 수 있는 환경을 제공해야 한다.			
	중요도	상	난이도	상	
	담당자	권영은			

유형		사용자 요구사항		ID	IR-006
상세유형		사용자 인터페이스 요구사항	요구사항 명	Markdown 문법 적용된 Editable rtf 파일 다운로드	
요구사항 내역	상세설명	사용자가 업로드한 파일은 O2O editor 웹 어플리케이션을 통해 Markdown 문법이 적용된 Editable rtf파일을 만든다. <b>사용자는 이 Markdown 문법이 적용된 Editable rtf파일을 제공받아야 하므로</b> , 웹 서버는 파일을 다운받을 수 있는 환경을 제공해야 한다.			
	중요도	상	난이도	상	
	담당자	권영은			

유형		사용자 요구사항		ID	IR-007
상세유형		사용자 인터페이스 요구사항	요구사항 명	사용자 Learning 버튼	
요구사항 내역	상세설명	사용자가 웹 페이지 내의 Learning 버튼을 이용해, 자신의 글자 정보가 들어있는 Train Data를 추가함으로써, 웹 어플리케이션 내에 SVM모델의 문자인식률을 증가시킬 수 있어야 한다. (사용자의 Train data가 많을수록 인식률 증가)			

문서명: 요구사항 정의서

	중요도	상	난이도	상
	담당자	권영은		

유형		사용자 요구사항		ID	IR-008
상세유형		사용자 인터페이스 요구사항	요구사항 명	사용자 로그인 서비스 제공	
요구사항 내역	상세설명	사용자에 맞는 Customized Character Recognition을 위해 기존에 등록 되어 있는 사용자의 정보를 사용해야 한다. 따라서 사용자는 기존에 등 록 되어 있는 ID로 로그인 할 수 있는 서비스를 제공받아야 한다.			
	중요도	중	난이도	중	
	담당자	김진우			

유형		사용자 요구사항		ID	IR-009
상세유형		사용자 인터페이스 요구사항	요구사항 명	사용자 회원가입 서비스 제공	
요구사항 내역	상세설명	사용자에 맞는 Customized Character Recognition을 제공할 경우, 사용자를 구분한 뒤 그에 따른 정보를 사용해야 할 것이다. 따라서 사용자 구분을 위해 회원가입을 제공해야 한다.			
	중요도	중	난이도	중	
	담당자	김진우			

유형		사용자 요구사항		ID	CR-001
상세유형		사용자 제약사항	요구사항 명	문서 작성 시 모호한 글자 고려	
요구사항 내역	상세설명	문자 인식이 모호한 글자들에 대해 인식을 최대화 할 수 있도록, 사용자는 이를 최대한 고려한 글자를 작성해야 한다. (ex. 소문자 x, 대문자 X에 경우, 주위에 글자와 크기를 비교하여 구분할 수 있도록 소문자일 경우 크기를 작게, 대문자일 경우 크게 작성해야 한다.)			
	중요도	중	난이도	하	
	담당자	X			

유형		사용자 요구사항		ID	CR-002
상세유형		사용자	요구사항 명	문서 작성 시 글자 크기 고려	

문서명: 요구사항 정의서

		제약사항		
요구사항 내역	상세설명	<p>너무 작은 픽셀의 글자인 경우 문자인식을 하기 힘들다.</p> <p>또한 preprocessing 과정 중 일정 픽셀 이하의 부분은 티끌로 인식하여 제거하므로, 사용자는 일정 크기(0.25cm<sup>2</sup>) 이상으로 글자를 작성 해야 한다.</p>		
	중요도	상	난이도	하
	담당자	X		

유형		사용자 요구사항		ID	CR-002
상세유형		사용자 제약사항	요구사항 명	문서 작성 시 글자 크기 고려	
요구사항 내역	상세설명	너무 작은 픽셀의 글자인 경우 문자인식을 하기 힘들다. 또한 preprocessing 과정 중 일정 픽셀 이하의 부분은 티끌로 인식하여 제거하므로, 사용자는 일정 크기(0.25cm^2) 이상으로 글자를 작성 해야 한다.			
	중요도	상	난이도	하	
	담당자	X			

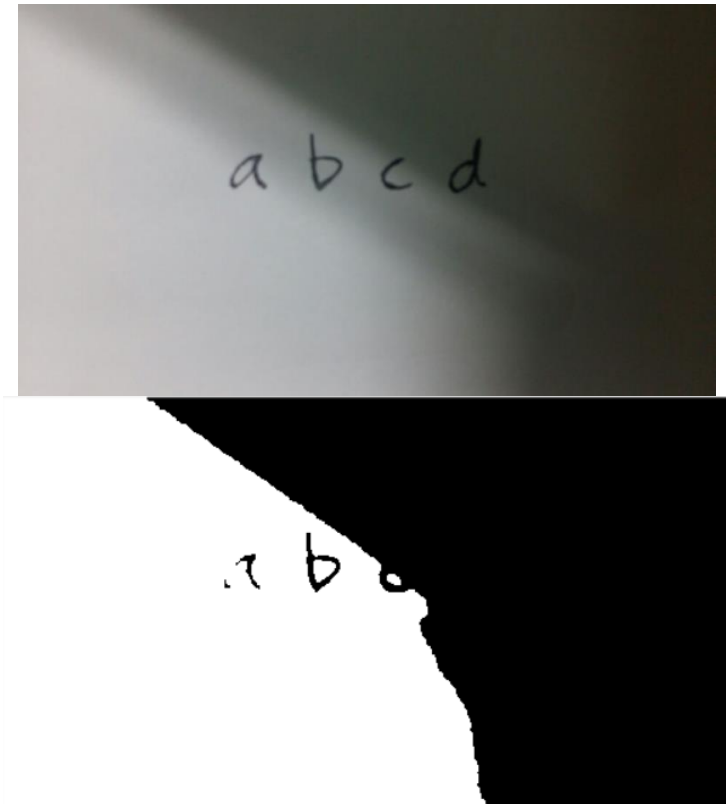
유형		사용자 요구사항		ID	CR-003
상세유형		사용자 제약사항	요구사항 명	영어 대상 서비스	
요구사항 내역	상세설명	시스템은 <b>영어를 제외한 다른 언어에 대해 서비스를 제공하지 않는다.</b> 따라서 사용자는 문서 작성시 영어로 문서를 작성해야 한다.			
	중요도	상	난이도	하	
	담당자	X			

유형		사용자 요구사항		ID	CR-004
상세유형		사용자 제약사항	요구사항 명	문서 작성 시 ASCII 코드 가능 글자 사용	
요구사항 내역	상세설명	문자 인식이 완료된 글자는 ASCII코드로 출력된다. 따라서 사용자는 시스템이 출력할 수 있도록 ASCII코드로 표현 가능한 글자로 문서를 작성해야 한다.			
	중요도	중	난이도	하	
	담당자	X			


유형		사용자 요구사항		ID	CR-005
----	--	----------	--	----	--------

문서명: 요구사항 정의서

상세유형		사용자 제약사항	요구사항 명	글자 수정 시 흔적 최소화
요구사항 내역	상세설명	종이 위에 수정된 글자의 흔적이 남아있을 경우, 이를 시스템은 문자로 인식할 수 있다. 따라서 사용자는 글자 수정 시 글자의 흔적을 최소화 해야 한다.		
	중요도	중	난이도	하
	담당자	X		

유형		사용자 요구사항		ID	CR-006
상세유형		사용자 제약사항	요구사항 명	사진 촬영 시 명암 고려	
요구사항 내역	상세설명	명암은 문자 인식에 큰 영향을 미친다. 웹 어플리케이션에서 preprocessing 과정을 통해 명암을 제거하지만 <b>너무 명암이 짙은 경우 제거가 어렵기 때문에</b> 사용자는 명암을 최대한 고려해서 사진을 촬영해야 한다.			
					
		<너무 짙은 명암의 경우 제거가 어렵다.>			
	중요도	상	난이도	하	
	담당자	X			

문서명: 요구사항 정의서


유형		사용자 요구사항		ID	CR-007
상세유형		사용자 제약사항	요구사항명	사진 촬영 시 종이를 화면에 맞춤	
요구사항 내역	상세설명	사용자는 사진 촬영 시 문서의 내용이 카메라에 모두 담길 수 있도록, 문서가 작성된 종이(A4)가 최대한 화면을 채운 상태로 사진을 촬영해야 한다.			
					
		< 사진 촬영 시 종이를 화면에 맞춤 >			
	중요도	중	난이도	하	
	담당자	X			

유형		사용자 요구사항		ID	CR-008
상세유형		사용자 제약사항	요구사항 명	사진 촬영 시 손 떨림 최소화	
요구사항 내역	상세설명	손 떨림으로 문서의 내용이 많이 왜곡된 경우 문자인식이 불가능하다. 웹 어플리케이션에서 preprocessing 과정을 통해 이를 보정 할 수 있지만 왜곡이 심한 경우 보정이 불가능하다. 따라서 사용자는 최대한 손 떨림을 최소화한 상태에서 사진을 촬영해야 한다.			
	중요도	상	난이도	하	
	담당자	X			

문서명: 요구사항 정의서

## 2.4 운영 소프트웨어 요구사항

유형	요구사항명	ID	비고
운영 소프트웨어 요구사항	Python	OR-001	
	Matlab	OR-002	
	OCR - engine (Tesseract - OCR)	OR-003	
	PyRTF	OR-004	
	SQLite3	OR-005	
	Apache HTTP Server	OR-006	

유형		운영 소프트웨어 요구사항		ID	OR-001
상세유형		운영 소프트웨어 요구사항	요구사항 명	Python	
요구사항 내역	상세설명	Interface application과 Service application에 전반적으로 사용. 사용하는 대부분의 소프트웨어가 python 모듈형태로 사용 가능하기 때문에, 상이한 형태의 소프트웨어를 통합하는 역할을 한다. 또한 모듈을 사용하지 않는 Markdown 인식 등의 과정의 프로그래밍 시 사용된다. 			
	중요도	상	난이도	하	
	담당자	정재원			

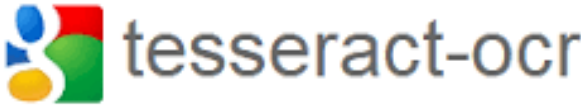
유형	운영 소프트웨어 요구사항		ID	OR-002
상세유형	운영 소프트웨어 요구사항	요구사항 명	Matlab	

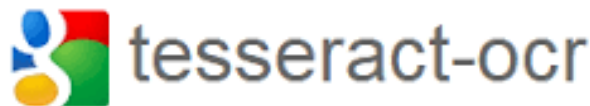


문서명: 요구사항 정의서

요구사항 내역	상세설명	Service application 내의 preprocessing 과정에 전반적으로 사용. 구체적으로 Preprocessing 과정의 이진화 과정, 티끌제거 과정, Morphological Opening 과정을 구성할 때 Matlab이 사용된다.		
	중요도	상	난이도	상
	담당자	김진우		




유형		운영 소프트웨어 요구사항		ID	OR-003
상세유형		운영 소프트웨어 요구사항	요구사항 명	OCR engine (Tesseract - OCR)	
요구사항 내역	상세설명	Service application 구현 시, <b>Character Recognition</b> 을 담당하는 엔진이다. 기본적으로 해당 엔진은 정형화된 글자를 인식하도록 디자인 되었기 때문에, 기능적 요구사항에 정의되어 있는 Box class 사용, Customized SVM classifier 등의 부분을 재구성 해야 할 필요가 있다. 			
	중요도	상	난이도	상	
	담당자	정재원			




유형		운영 소프트웨어 요구사항		ID	OR-004
상세유형		운영 소프트웨어 요구사항	요구사항 명	PyRTF	
요구사항 내역	상세설명	Python 모듈로, Service application 내의 <b>RTF파일 생성</b> 시 사용한다. Character Recognition이 완료된 문장을 편집이 가능한 RTF파일로 생성한다. 또한 Markdown 문법이 적용된 문장도 RTF파일로 생성이 가능하다.			
	중요도	상	난이도	중	

문서명: 요구사항 정의서

	담당자	권영은
--	-----	-----

유형		운영 소프트웨어 요구사항		ID	OR-005
상세유형		운영 소프트웨어 요구사항	요구사항 명	SQLite3	
요구사항 내역	상세설명	사용자의 정보를 저장할 데이터베이스를 만들고 관리하는데 사용된다. 사용자의 ID, PWD 뿐만 아니라 사용자의 Customized SVM Classifier를 위한 사용자의 Train Data 관리에도 사용된다. (기존에 인터넷 응용시간에 사용해 보았기에 사용법이 익숙하기 때문에 선택되었다.)			
					
	중요도	상	난이도	중	
	담당자	권영은			

유형		운영 소프트웨어 요구사항		ID	OR-006
상세유형		운영 소프트웨어 요구사항	요구사항 명	Apache HTTP Server	
요구사항 내역	상세설명	OCR 엔진을 비롯한 Character recognition은 많은 연산을 요구하기 때문에 사진을 촬영하는 핸드폰에서 진행하기 어렵다. 따라서 복잡한 연산은 서버에서 진행하는 Server – Client 구조를 사용하게 된다. 서버는 동적인 HTML 파일을 사용할 수 있는 웹서버를 사용하는데 그 중에 오픈소스로 제공되고 확장성이 좋은 Apache HTTP Server를 사용한다.  <b>Apache</b>			
	중요도	상	난이도	상	
	담당자	김진우			

문서명: 요구사항 정의서

## 2.5 성능 요구사항

유형	상세 유형	요구사항명	ID	비고
성능 요구사항 (PR)	Interface Application 요구사항(PR-I)	로그인 화면 응답 시간	PR-I-001	
		회원가입 화면 응답 시간	PR-I-002	
		DB요청 응답 시간	PR-I-003	
		업로드 응답 시간	PR-I-004	
		Preview 응답 시간	PR-I-005	
		Download 응답 시간	PR-I-006	
		Learning 응답 시간	PR-I-007	
		Markdown 응답 시간	PR-I-008	
	Service Application 요구사항(PR-S)	Image file and Log-in ID Get time	PR-S-001	
		이미지 이진화 처리 시간	PR-S-002	
		Noise, Dust 티끌제거 처리 시간	PR-S-003	
		Morphological opening 처리 시간	PR-S-004	
		Blocking 처리 시간	PR-S-005	
		객체화하고 정보 측정 및 저장 처리 시간	PR-S-006	
		Feature extraction 처리 시간	PR-S-007	
		Customized SVM Classifier의 recognition 시간	PR-S-008	
		BOX 객체 리스트 RTF에 문자 입력 시간	PR-S-009	
		Markdown 형식변환 시간	PR-S-010	
		완성된 RTF파일 I.A.에 전달 시간	PR-S-011	
		I.A.으로부터 수정정보와 log-in ID받는 시간	PR-S-012	
		Making train data 시간	PR-S-013	

문서명: 요구사항 정의서

	데이터베이스 성능 요구사항 (PR-D)	이름,ID,PW 저장 시간	PR-D-001	
		Log-in 시도 시 정보의 일치 여부 서버에 알리는 시간	PR-D-002	
		Default Data 관리 성능	PR-D-003	
		사용자 고유의 Traindata 유지보수 성능	PR-D-004	

유형		성능 요구사항		ID	PR-I-001
상세유형		Interface Application 요구사항	요구사항 명	로그인 화면 응답 시간	
요구사항 내역	상세설명	1. 로그인 시 처리 응답 시간 - Interface Application은 사용자가 로그인 시 DB에게 이름, ID, PW를 요청하게 되는데 이에 대한 응답 시간은 3초 이내에 설정해야 한다. 2. 로그인 화면에 동시 접속자는 1000명 내외로 두어야 한다.			
	중요도	상	난이도	상	
	담당자	이경민			

유형		성능 요구사항		ID	PR-I-002
상세유형		Interface Application 요구사항	요구사항 명	회원가입 화면 응답 시간	
요구사항 내역	상세설명	1. 사용자가 정보를 입력하고 Register를 등록 시 회원가입 승낙 및 거절 응답 시간은 10초 이내에 해야 한다. 2. 사용자가 입력 후 Register 버튼을 누를 시 Interface Application이 DB에 이름, ID, PW를 요청하는 시간은 5초 이내에 해야 한다.			
	중요도	상	난이도	상	
	담당자	이경민			

유형		성능 요구사항		ID	PR-I-003
상세유형		Interface Application 요구사항	요구사항 명	DB요청 응답 시간	
요구사항	상세 설명	1. Interface Application이 DB에 데이터 확인 요청 할 경우 5초 이내			

문서명: 요구사항 정의서

내역		에 해야 한다.		
	중요도	상	난이도	상
	담당자	이경민		

유형		성능 요구사항		ID	PR-I-004
상세유형		Interface Application 요구사항	요구사항 명	업로드 응답 시간	
요구사항 내역	상세설명	1. 사용자가 로그인 후 이미지 버튼을 누른 후 이미지 업로드 응답 시 간은 3초 이내에 해야 한다.			
	중요도	상	난이도	상	
	담당자	이경민			

유형		성능 요구사항		ID	PR-I-005
상세유형		Interface Application 요구사항	요구사항 명	Preview 응답 시간	
요구사항 내역	상세설명	1. 사용자가 이미지 업로드 후 Interface Application이 Preview 화면 이 보이기까지 5초 이내에 해야 한다. 2. 만약 사용자가 동시 100명까지 Preview를 볼 경우 응답시간은 10 초 이내로 해야 한다.			
	중요도	상	난이도		
	담당자	이경민			

유형		성능 요구사항		ID	PR-I-006
상세유형		Interface Application 요구사항	요구사항 명	Download 응답 시간	
요구사항 내역	상세설명	1. 사용자가 Download 버튼을 누른 뒤 Download 화면이 나타나는 시간을 3초 이내에 해야 한다. 2. 다운로드 속도의 시간은 사용자의 네트워크와 연동되므로 다운로드 속도의 시간은 관여하지 않는다.			

문서명: 요구사항 정의서

	중요도	상	난이도	
	담당자	이경민		

유형		성능 요구사항		ID	PR-I-007
상세유형		Interface Application 요구사항	요구사항 명	Learning 응답 시간	
요구사항 내역	상세설명	1. 사용자가 Learning 버튼을 누를 경우 Interface Application은 Service Application에게 Learning 요청 시간을 5초 이내에 해야 한다. 2. Learning 된 data를 Service Application에게 다시 받을 경우 시간은 5초 이내에 해야 한다. 3. 사용자 20명 이상이 Learning 버튼을 누를 경우 Service Application에게 요청하는 시간은 10초 이내에 해야 한다.			
	중요도	상	난이도	상	
	담당자	이경민			

유형		성능 요구사항		ID	PR-I-008
상세유형		Interface Application 요구사항	요구사항 명	Markdown 응답 시간	
요구사항 내역	상세설명	1. 사용자가 Markdown 버튼을 누를 경우 Interface Application은 Service Application에게 요청하는 시간은 5초 이내에 해야 한다.			
	중요도	상	난이도	상	
	담당자	이경민			

유형		성능 요구사항		ID	PR-S-001
상세유형		Service Application 요구사항	요구사항 명	Image file and Log-in ID Get time	
요구사항 내역	상세설명	1. Service Application이 Interface Application에게 이미지 파일과 ID정보를 받아오는 시간은 3초 이내에 해야 한다. 2. 사용자 100명 이상이 동시에 Image file과 Log-in ID를 보낼 경우 정보를 받아오는 시간을 10초 이내에 해야 한다.			
	중요도	상	난이도	상	

문서명: 요구사항 정의서

	담당자	이경민
--	-----	-----

유형		성능 요구사항		ID	PR-S-002
상세유형		Service Application 요구사항	요구사항 명	이미지 이진화 처리 시간	
요구사항 내역	상세설명	1. 이미지를 이진화 할 때 매트랩을 통해 처리를 할 것이고, 처리 시간은 5초 이내에 해야 한다. 2. 만약 이미지 파일의 픽셀이 많거나 클 경우 이진화 처리 시간을 10초 이내에 해야 한다.			
	중요도	상	난이도	상	
	담당자	이경민			

유형		성능 요구사항		ID	PR-S-003
상세유형		Service Application 요구사항	요구사항 명	Noise, Dust 티끌제거 처리 시간	
요구사항 내역	상세설명	1. 평균적인 0.25cm^2 의 픽셀 크기일 경우 티끌제거 처리 시간을 3초 이내에 해야 한다. 2. 만약에 이미지의 픽셀이 0.25의 배수 크기 일 경우 처리 시간도 그 크기와 비례하여 처리해야 한다. 3. 픽셀 크기 뿐만 아니라 Noise, Dust가 평소보다 많을 경우 평균처리 시간의 5배인 15초 이내에 처리해야 한다.			
	중요도	상	난이도	상	
	담당자	이경민			

유형		성능 요구사항		ID	PR-S-004
상세유형		Service Application 요구사항	요구사항 명	Morphological opening	
요구사항 내역	상세설명	1. Noise, Dust가 제거된 이미지를 Boundary 처리 시간을 5초 이내로 해야 한다. 2. 만약 티끌제거가 되어도 경계가 모호하거나 그렇다면 처리시간을 10초 이내로 해야 한다.			

문서명: 요구사항 정의서

	중요도	상	난이도	상
	담당자	이경민		

유형		성능 요구사항		ID	PR-S-005
상세유형		Service Application 요구사항	요구사항 명	Boxing 처리 시간	
요구사항 내역	상세설명	1. 전처리 과정이 끝난 이미지 파일을 각각 Boxing 하게 되는 처리 시간은 기본 5초로 두지만, Boxing 할 이미지 Character가 많은 경우 Character에 비례하여 처리시간을 정해야 한다.			
	중요도	상	난이도	상	
	담당자	이경민			

유형		성능 요구사항		ID	PR-S-006
상세유형		Service Application 요구사항	요구사항 명	객체화하고 정보 측정, 저장 처리 시간	
요구사항 내역	상세설명	1. 정보측정 시간은 3초 이내, 저장 처리 시간은 5초 이내로 총 8초 이내로 설정해야 한다.			
	중요도	상	난이도	상	
	담당자	이경민			

유형		성능 요구사항		ID	PR-S-007
상세유형		Service Application 요구사항	요구사항 명	Feature extraction 처리 시간	
요구사항 내역	상세설명	1. 모호하지 않은 글의 feature extraction을 뽑아내는 처리 시간은 기본 5초 이내로 해야 한다. 2. 하지만 모호하거나 애매해서 feature extraction이 약간 어려울 경우 기본 시간의 3배인 15초 이내에 해야 한다.			
	중요도	상	난이도	상	
	담당자	이경민			



문서명: 요구사항 정의서

유형		성능 요구사항		ID	PR-S-008
상세유형		Service Application 요구사항	요구사항 명	Customized SVM Classifier의 recognition 시간	
요구사항 내역	상세설명	1. SVM의 구현 알고리즘에 따라 처리시간이 상이 하므로 기본 처리 시간은 5초 이내로 해야 한다.			
	중요도	상	난이도	상	
	담당자	이경민			

유형		성능 요구사항		ID	PR-S-009
상세유형		Service Application 요구사항	요구사항 명	BOX 객체 리스트 RTF에 문자 입력 시간	
요구사항 내역	상세설명	1. BOX 객체 리스트 RTF에 문자 입력시간은 5초 이내에 해야 한다. 2. 만약 입력해야 할 문자가 기본 사이즈보다 배수 많으면 그 배수만큼 시간을 늘려주어야 한다.			
	중요도	상	난이도	상	
	담당자	이경민			

유형		성능 요구사항		ID	PR-S-010
상세유형		Service Application 요구사항	요구사항 명	Markdown 형식변환 시간	
요구사항 내역	상세설명	1. Markdown 형식변환 시간은 8초 이내에 해야 한다. 2. Markdown 형식이 더 복잡할 경우 10초 이내에 처리해야 한다.			
	중요도	상	난이도	상	
	담당자	이경민			

유형		성능 요구사항		ID	PR-S-011
상세유형		Service Application 요구사항	요구사항 명	완성된 RTF파일 I.A.에 전달 시간	
요구사항 내역	상세설명	1. 완성된 RTF파일을 I.A.에 전달 시간을 3초 이내에 해야 한다. 2. RTF 파일의 크기가 기본 크기보다 클 경우 10초 이내에 해야 한다.			

문서명: 요구사항 정의서

	중요도	상	난이도	상
	담당자	이경민		

유형		성능 요구사항		ID	PR-S-012
상세유형		Service Application 요구사항	요구사항 명	I.A.으로부터 수정정보, log-in ID받는 시간	
요구사항 내역	상세설명	1. I.A. 으로부터 수정정보, log-in ID 받는 시간은 5초 이내에 해야 한다. 2. 수정정보가 많거나, log-in ID가 복잡할 경우 기본 시간의 2배인 10초 이내에 해야 한다.			
	중요도	상	난이도	상	
	담당자	이경민			

유형		성능 요구사항		ID	PR-S-013
상세유형		Service Application 요구사항	요구사항 명	Making train data 시간	
요구사항 내역	상세설명	1. train data making 시간은 10초 이내에 해야 한다. 2. 사용자의 train 시킬 data가 많을수록 처리 시간을 5초씩 늘려주어야 한다.			
	중요도	상	난이도	상	
	담당자	이경민			

유형		성능 요구사항		ID	PR-D-001
상세유형		데이터베이스 성능 요구사항	요구사항 명	이름, ID, PW 저장 시간	
요구사항 내역	상세설명	1. DB가 Service Application 에게 이름, ID, PW의 튜플 정보를 받을 경우 저장시간을 3초 이내에 해야 한다.			
	중요도	상	난이도	상	
	담당자	이경민			

유형		성능 요구사항		ID	PR-D-002
상세유형		데이터베이스	요구사항 명	Log-in 시도 시 정보의 일치 여부 서버	

문서명: 요구사항 정의서

		스 성능 요구사항		에 알리는 시간
요구사항 내역	상세설명	1. DB에 저장된 튜플 정보들이 Service Application이 요청한 정보와 같은 경우 서버에 알리는 시간은 3초 이내에 해야 한다. 2. 정보의 일치 여부가 맞을 경우, 틀릴 경우 모두 같은 시간에 알려 야 한다.		
	중요도	상	난이도	상
	담당자	이경민		

유형		성능 요구사항		ID	PR-D-003
상세유형		데이터베이스 성능 요구사항	요구사항 명	Default Data 관리 성능	
요구사항 내역	상세설명	1. DB에 저장된 Default data를 관리하기 위해선 DB에 최소한 1000명 이상의 정보가 저장될 수 있어야 한다.			
	중요도	상	난이도	상	
	담당자	이경민			

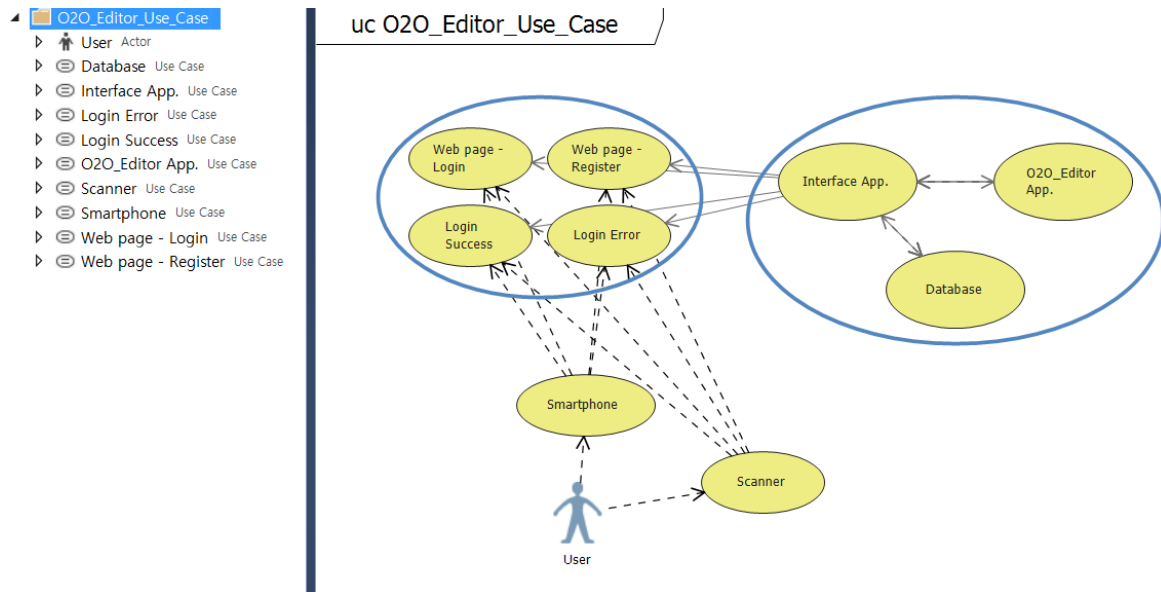
유형		성능 요구사항		ID	PR-D-004
상세유형		데이터베이스 성능 요구사항	요구사항 명	사용자 고유의 Traindata 유지보수 성능	
요구사항 내역	상세설명	1. 사용자 고유의 Traindata가 유지보수 되기 위해선 사용자 별로 최소 2000char * 20번의 40000개의 train data가 저장되어야 한다.			
	중요도	상	난이도	상	
	담당자	이경민			

년월일:	문서번호:	변경코드:	수정회수:	페이지:
2016-10-06	1	1.1	0	44(50)

문서명: 요구사항 정의서

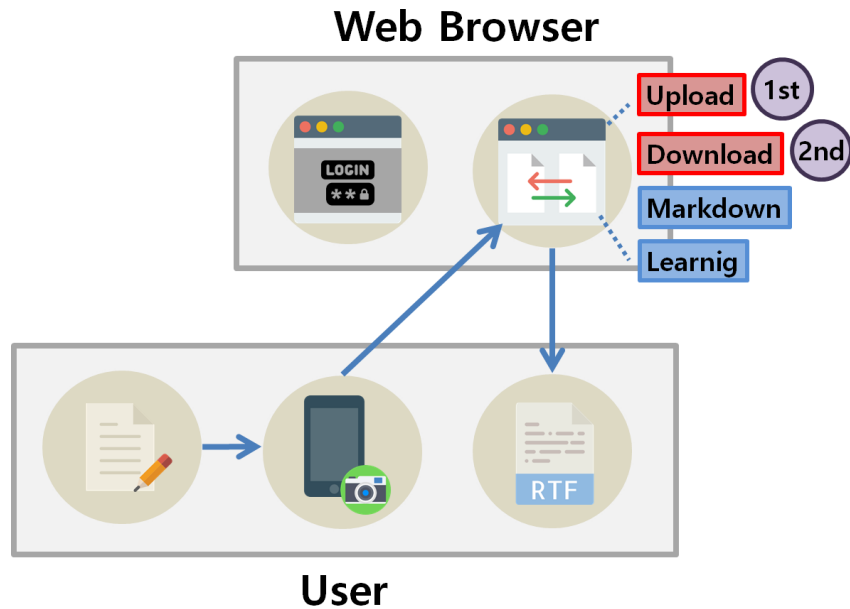
### 3. 가상 시나리오

### 3.1 가상시나리오 UML



[Figure 4] 가상시나리오 UML

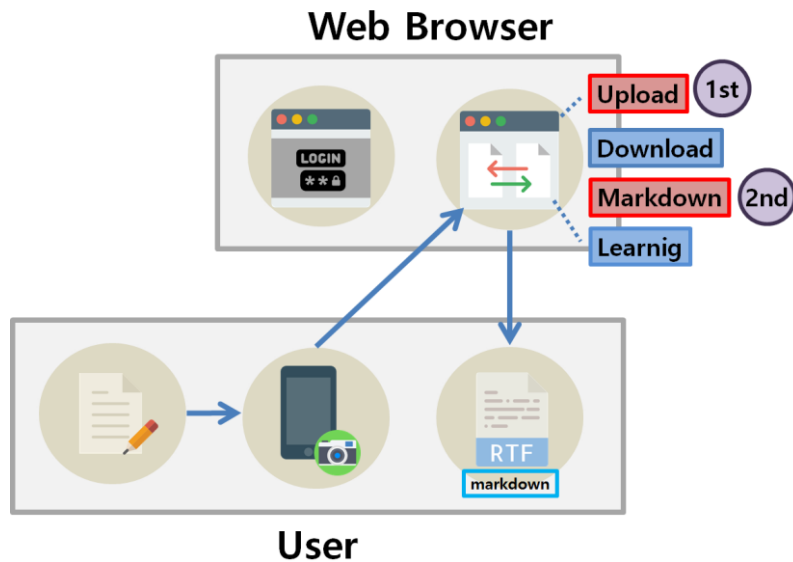
### 3.2 가상시나리오 case-1 : Character recognized editable RTF file download



[Figure 5] 가상시나리오 Case 1

- 1) 사용자는 로그인되어있는 O2O Editor 웹 브라우저에 서비스 받고자 하는 문서를 사진으로 찍어 업로드버튼을 이용해 업로드 한다.
- 2) 사용자는 서비스가 제공된 Editable RTF 파일을 웹 브라우저의 다운로드버튼을 이용해 다운받을 수 있다.

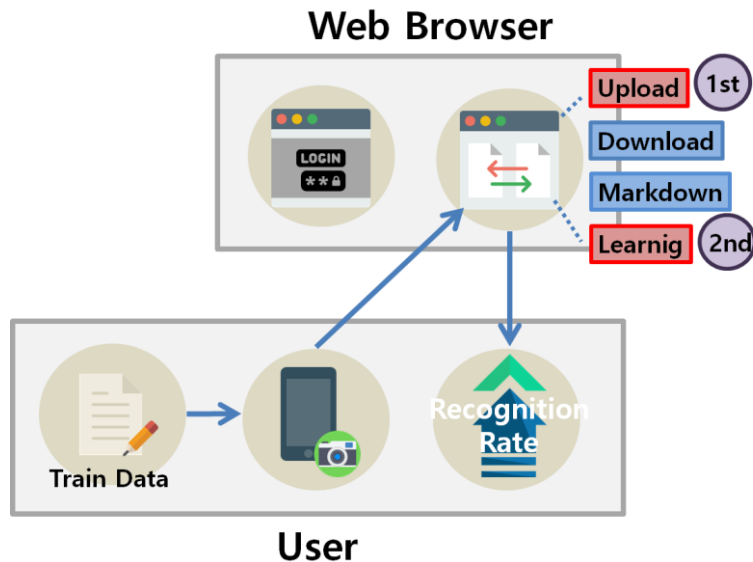
### 3.3 가상시나리오 case-2 : Markdown editable RTF file download



[Figure 6] 가상시나리오 Case 2

- 1) 사용자는 로그인되어있는 O2O Editor 웹 브라우저에 Markdown 서비스 받고자 하는 Markdown 문법이 적용된 문서를 사진으로 찍어 업로드버튼을 이용해 업로드 한다.
- 2) 사용자는 Markdown 문법이 적용된 Editable RTF 파일을 웹 브라우저의 Markdown버튼을 이용해 다운받을 수 있다.

### 3.4 가상시나리오 case-3 : Learning user's train data (improve recognition rate)



[Figure 7] 가상시나리오 Case 3

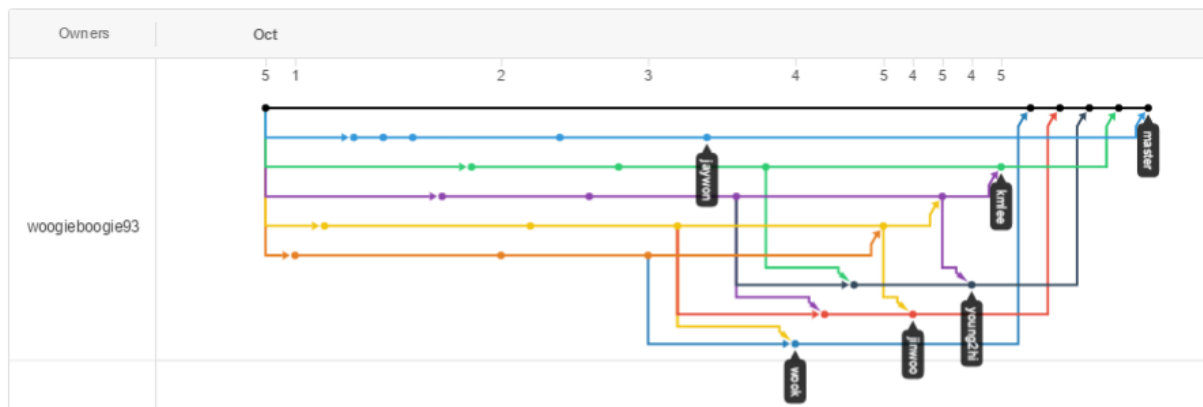
- 1) 사용자는 사용자의 글자정보가 들어있는 Train Data를 O2O Editor 웹 브라우저에 사진으로 찍어 업로드버튼을 이용해 업로드 한다.
- 2) 사용자는 Learning 버튼을 이용해 SVM모델에 Train Data를 추가해 문자 인식률을 증가한다.

## 4. 프로젝트 세부일정

문서명: 요구사항 정의서

구분	추진내용	2016																			
		9				10					11					12					
		1주차	2주차	3주차	4주차	1주차	2주차	3주차	4주차	5주차	1주차	2주차	3주차	4주차	5주차	1주차	2주차	3주차	4주차	5주차	
계획	팀 구성																				
	주제 선정																				
분석	중복 콘텐츠 확인 및 개발 소재 파악																				
	소프트웨어 설계																				
개발	Pre-processing																				
	Making Box																				
	Machine Learning																				
	Post-processing																				
	Client Service																				
	Server																				
테스트	필기제 인식 및 학습 테스트																				
운영 및 유지보수	평가																				
	유지보수																				

[Table 5] 사업 추진 일정



## 5. Appendix

### - 용어 및 약어

\* Binarization(이원화, 이치화): 흑백 또는 다양한 색상의 화상으로부터 2치(1, 0)의 화상을 얻기 위한 처리과정으로 임계값 처리가 쓰인다 이 처리과정으로 얻어지는 화상은 2치 화상이라 부르며, 1, 0을 각각 흑백에 대응시켜 취급한다. 주로 화상 가운데서 대상을 꺼내기 위한 수단으로 쓰이며, 2치 화상이 얻어지면 여러 가지 기하학적 취급이 가능해진다.

\* Small region removal: 말 그대로 작은 영역을 제거한다는 뜻이다. 이미지를 가져오는데 있어 발생할 수 있는 잡음이나 티끌이 같이 이미지에 포함된 상태로 가져올 수 있다. 내가 원하는 문자만을 인식할 수 있도록 하기 위해 이미지 상의 노이즈의 원인이 되는 티끌을 특정 pixel을 기준으



문서명: 요구사항 정의서

로 제거해주는 과정이다. 이를 통해 보다 선명해진 이미지를 가지고 문자 인식 과정을 진행할 수 있다.

\* Morphological Opening: 한글로 번역하면 '형태학적으로 연다'라는 뜻이다. 이는 'Small region removal' 처리과정을 통해 발생하는 문제점을 해결해주는 방법으로, 문자의 가장자리에 있는 부분은 해상도가 낮아지는데, 이 낮아지는 부분을 제거해 줌으로써, 문자를 인식하는데 있어 발생할 수 있는 모호성을 감소시켜줄 수 있다.

\* OCR(Optical Character Reader/Recognition): 빛을 이용하여 문자를 판독하는 장치로 종이에 인쇄, 손으로 작성된 문자, 기호 마크 등을 빛에 비추어 그 반사되는 광선을 가지고 전기 신호로 바꾸어 컴퓨터에 입력하는 장치이다. 이는 복합기를 가지고 있다면, 그 제품에서 제공하는 소프트웨어를 이용해 OCR을 직접 체험해 볼 수 있다.

\* 휴리스틱 알고리즘(Heuristic Algorithm): 휴리스틱 탐색 이라고도 하는데 이는 가용된 정보, 탐색 알고리즘이 겪는 경험에 기반하여 문제를 해결, 학습, 발견해 나가는 방법이다. 이는 한정된 시간 내에 알고리즘을 수행하기 위한 최적의 방법은 찾을 수 없으나, 현실적으로 만족할 만한 수준의 방법을 찾는다.

\* SVM(Support Vector Machine): 기계 학습의 분야 중의 하나로 패턴 인식, 자료 분석을 위한 지도 학습 모델로, 주로 분류, 회귀 분석을 위해 사용한다. 휴리스틱(Heuristic)과 두드러지는 차이점이 경험 보다는 구조를 더 우선시 한다는 점이다. 경험을 통해 얻어지는 학습데이터에 대한 위험을 최소화 하는 것이 아닌, 앞으로 기대되는 위험을 최소화 하고자 하는 것이 목표이다.

\* Markdown(마크다운): 일반 텍스트 문서의 양식을 편집하는 문법이다. 주로 README 파일이나 온라인 문서, 일반 텍스트 편집기로 문서 양식을 편집할 때 쓰인다. 이 때 Markdown으로 작성된 문서는 HTML 등 다른 문서형태로 쉽게 변환이 가능하다.

\* RTF(Rich Text Format): 서식이 있는 텍스트 포맷이다. 이는 마이크로소프트社가 1987년에 개발한 규격으로 사유의 문서 파일 형식으로 크로스 플랫폼 문서 교환을 위하여 만들어졌다. 여기서 '크로스 플랫폼'은 컴퓨터 프로그램, 프로그래밍 언어, 컴퓨터 소프트웨어 등이 여러 종류의 컴퓨터 플랫폼에서 동작할 수 있다는 뜻이다. 대부분 우리가 알고있는 문서를 처리하는 프로그램은 일부 버전의 RTF를 읽고 쓸 수 있다.

\* UML(Unified Modeling Language): 통합 모델링 언어로 번역되며, 소프트웨어 공학에서 사용되는 표준화된 범용 모델링 언어이다.

\* Mapping by coords: O2O Editor는 종이와 PC Editor 양 방향에서의 편집을 지향하기 때문에, 종이에서의 문자 좌표와

문서명: 요구사항 정의서

PC Editor 상의 문자 좌표가 최대한 일치하기를 지향하고 있다. 따라서 'Mapping by coords'<sup>1</sup>방법을 도입했고, 이에 대한 설명은 다음과 같다.

User는 종이에 글자를 쓴다. Service Application은 해당 글자에 Blocking을 할 것이다.

다시 말해 직사각형으로 해당 글자를 두르게 되는데, 이때 Blocking 한 부분의 Signal 정보가 Box Class 변수에 들어가게 되고, 직사각형 Block의 밑변 가운데 점의 좌표 또한 Box Class 변수에 들어가게 된다. 우리 O2O Editor는 A4 용지 종이에 가상의 격자를 내부적 정의하고 있고, 이 격자의 크기는 PC Editor font size 12, 대문자를 기준으로 설정되어 있다. 이로써, Box Class 변수의 좌표에 해당하는 격자 Index를 추출할 수 있고, 이 Index에 해당하는 .docx 파일 좌표로 문자를 위치시키게 된다.

---

<sup>1</sup> 'Mapping by coords' – Appendix 참조