

증강현실 기반 언어-이미지 번역 어플리케이션



요구사항 명세서

과목명	소프트웨어 공학
담당교수	박외진 교수님
학과명	컴퓨터 공학과
이름	2013312448 이수영
	2011312488 박성우
	2011312662 박주홍
	2011311259 이근성
	2011312373 이학상

목 차

1. Preface	4
1.1 Objectives	4
1.2 Readership	4
1.3 Document Structure	4
1.4 Version of the Document	5
2. Introduction	7
2.1 Objectives	7
2.2 Needs	7
2.3 Product	9
2.4 Expected Effect of the product	10
3. Glossary	10
3.1 Objectives	10
3.2 Term Definitions	10
4. User Requirements Definition	12
4.1 Objectives	12
4.2 Functional Requirements	12
4.3 Non-Functional Requirements	12
5. System Architecture	13
5.1 Objectives	13
5.2 User System Architecture	13
6. System Requirements Specification	14
6.1 Objectives	14
6.2 Functional Requirements	14
6.3 Non-Functional Requirements	15
6.4 Scenario	16
6.5 데이터 구성	17
7. System Models	18

7.1 Objectives	18
7.2 Context Models	18
7.3 Interaction Models	18
7.4 Structural Models	23
7.5 Behavioral Models	24
8. System Evolution	26
8.1 Objectives	26
8.2 Assumption	26
8.3 Evolution of User Requirement	26
8.4 Evolution of Environment	26
9. Appendices	27
9.1 Objectives	27
9.2 데이터베이스 요구사항	27
9.3 사용자 시스템 요구사항	27
9.4 적용 개발 프로세스	28
9.5 광학 문자 인식	28
10. Index	30
10.1 Image Index	30
10.2 Diagram Index	30
11. 기타	31
11.1 참고문헌	31

1. Preface

1.1 Objectives

Preface 에서는 본 문서의 대상 독자들과, 문서의 전반적인 구조, 각 부분의 역할에 대하여 제시한다. 그리고 버전 관리 정책, 버전 변경 기록, 그리고 문서의 변경 사항들을 서술한다.

1.2 Readership

해당 요구사항 명세서는 독자에 따라 크게 두 부분으로 구성되어 있다. User requirements와 system requirements로 구성되어 있는데, user requirements는 사용자의 관점에서 요구사항을 간략히 명세한 것이고, system requirements는 계약서에 쓰일 수 있을 정도로 요구사항을 매우 상세하게 명세한 것이다.

A. User requirements readership

User requirements의 주요 독자들은 고객들이다. 전문지식이 없는 그 누구라도 쉽게 이해할 수 있도록 자연어와 다이어그램과 같은 방법들로 설명되어 있다. Client managers, system end-users, client engineers, contractor managers, system architects가 user requirements에 대한 주요 독자이다.

B. System requirements readership

System requirements는 시스템의 기능과 서비스, 그리고 운영적인 제약사항을 구조적인 문서로 나타낸 것이다. 이는 고객과의 계약에 사용될 정도로 상세하다. System end-users, client engineers, system architects, software developers가 주요 독자이다.

1.3 Document Structure

이 문서는 총 10개의 부분으로 구성되어 있다. Preface, Introduction, Glossary, User Requirements Definition, System Architecture, System Requirements Specification, System Models, System Evolution, Appendices, Index로 구성된다. 각 부분의 역할은 다음과 같다.

A. Preface

본 문서의 대상 독자들과, 문서의 전반적인 구조, 각 부분의 역할에 대하여 제시한다. 그리고 버전 관리 정책, 버전 변경 기록, 그리고 문서의 변경사항들을 서술한다.

B. Introduction

Introduction 에서는 증강현실 언어-이미지 번역 어플리케이션의 필요성에 대해 서술한다. 본 어플리케이션의 기능과 실제 이를 사용할 때 어떤 상호작용을 하는지, 또한 목표와 이를 어떻게 성취하는지에 대해 간략하게 설명한다.

C. Glossary

Glossary에서는 문서에 등장하는 기술적인 용어들에 대해 정의한다. 배경 지식이 없는 독자가 읽더라도 문서를 이해할 수 있도록 모든 용어에 대해서 설명한다.

D. User Requirements Definition

User Requirements Definition에서는 사용자에게 제공되는 서비스에 대해서 설명한다. 비기능적인 시스템 요구사항도 서술한다. 자연어와 다이어그램과 같은 방법들로 설명되어 있다. 시스템은 여기에 서술된 요구사항들을 반드시 충족할 것이다.

E. System Architecture

System Architecture에서는 목표 시스템에 대한 개요를 보여준다. 시스템 기능의 전체적 분포를 파악할 수 있다.

F. System Requirements Specification

System Requirements Specification에서는 기능적이거나 비기능적인 요구사항에 대해 더 자세히 설명한다. 시스템이 어떻게 작동되어야 할지 단계에 따라 설명한다.

G. System Models

System Models에서는 시스템 컴포넌트와 시스템의 환경간의 관계에 대해서 다이어그램으로 표현한다.

H. System Evolution

System Evolution에서는 본 제품을 구현하고 실행하는 데 필요한 기본적인 가정들에 대해 설명한다. 설명한 가정들이 변경될 가능성이 있는 경우, 그 가능성에 대해서도 설명하며 이를 통해 조건의 변화에 적절히 대응할 수 있도록 함으로써 본 제품의 가치를 유지한다.

I. Appendices

Appendices에서는 본 제품을 개발하고 설명하는 데 필요한 자세하고 구체적인 정보들을 제공한다. 개발 과정에서 사용된 개발 방법론이 무엇인지를 기술하고 어떤 점에서 적합했는지를 설명한다. 또한 제품을 개발하는 데 있어 가장 핵심적인 기능인 광학 문자 판독 기술에 대해 서술한다.

J. Index

Index에는 문서의 인덱스들이 포함되며 이미지의 인덱스와 다이어그램의 인덱스로 구성한다.

1.4 Version of the Document

A. Version Format

버전 번호는 major number와 minor number로 이루어져 있으며, (major number).(minor number)의 형태로 표현한다. 문서의 버전은 0.1 부터 시작한다.

B. Version Management Policy

요구사항 명세서를 수정할 때 마다 버전을 업데이트한다. 다만 변경간의 간격이 1 시간 이내일 때에는 버전 번호를 업데이트하지 않고, 하나의 업데이트로 간주한다. 이미 완성된 파트를 변경할 때에는 minor number를 변경하며, 새로운 부분을 추가하거나 문서의 구성이 예전에 비해 괄목할 변화가 있을 경우 major number를 변경한다.

C. Version Update History

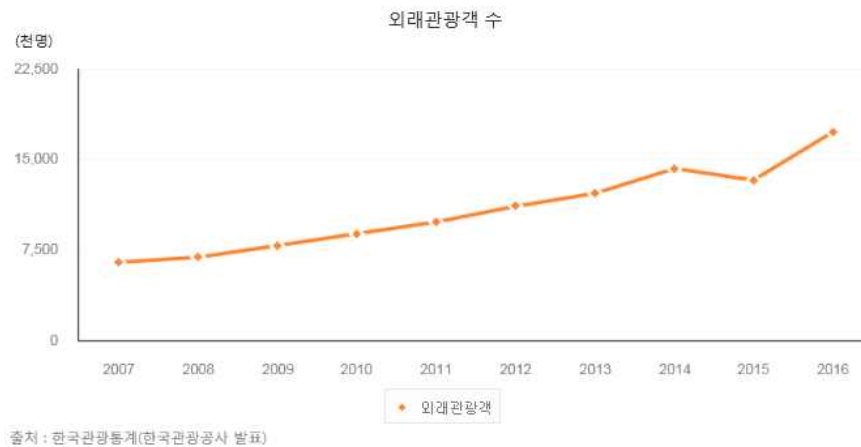
Version	Modified Date	Explanation
0.1	2017. 5. 23	문서의 초안을 작성함. 각 항목에 들어갈 내용을 간략하게 정리함.
1.0	2017. 5. 25	Preface, Introduction, Glossary를 작성함.
2.0	2017. 5. 31	System evolution, Appendices, Index를 작성함.
3.0	2017. 6. 2	User requirement, System Architecture, System requirements specification, System model을 작성함.
3.1	2017. 6. 10	User requirement, System Architecture의 세부사항을 추가함.
3.2	2017. 6. 13	Appendices의 데이터베이스 요구사항을 작성함.
3.3	2017. 6. 20	System model에 다이어그램을 추가함.
3.4	2017. 6. 21	회의록을 추가하고 Index와 문서 형식을 수정함.
3.5	2017. 6. 22	System Model의 내용을 일부 추가하고 Diagram을 수정함.

2. Introduction

2.1 Objectives

Introduction에서는 증강현실 언어-이미지 번역 어플리케이션의 필요성에 대해 서술한다. 본 어플리케이션의 기능과 실제 이를 사용할 때 어떤 상호작용을 하는지, 또한 목표와 이를 어떻게 성취하는지에 대해 간략하게 설명한다.

2.2 Needs



(그림 1 : 외래 관광객 수 변화)

한국관광공사의 통계에 따르면 한국을 찾는 외래 관광객 수는 꾸준한 증가 추세에 있다. ((그림 1) 참고). 이로 인해 관광시장의 규모가 커지고 있는데, 상공회의소의 2015년 조사에 따르면 외국인 관광객이 한국 관광에 있어 가장 불편하게 느끼는 요소는 언어소통으로, 57.4퍼센트의 관광객이 이로 인해 불편을 겪었다고 응답했다. 특히 기존의 언어-언어 번역의 경우 뜻이 모호하고 사용자의 언어권이 달라지면 같은 input이어도 다양한 언어로 대응이 필요하기 때문에 개발과 데이터베이스 확보가 쉽지 않다는 문제가 있다. 그러나 언어-이미지 번역이라는 언어를 초월한 새로운 번역 플랫폼을 제공한다면 어느 언어권의 사용자도 쉽게 한국의 서비스를 이용할 수 있고, 어떤 국가의 관광객이라도 언어로 인한 불편함을 느끼는 일이 줄어들 것이다.



*자료 : ETRI

(그림 2 : ETRI의 개발 중인 3차원 증강현실 기술)

이를 구현하기 위한 기반 기술로 증강현실(Augmented Reality, AR)을 선택하였는데, 증강 현실이란 가상현실(Virtual Reality)의 한 분야로 실제 환경(Real World)에 가상의 사물이나 정보를 합쳐 마치 원래의 환경에 존재하는 것처럼 보이게 하는 컴퓨터 그래픽스 기법이다. 최근 증강현실 기술이 각광받으며 정부에서는 가상현실 산업육성 관련 추진 정책을 발표하고, 세계 시장에서 경쟁력을 갖출 수 있도록 콘텐츠 기술 제품 개발 지원 사업을 추진하고 있다. 또한 이를 9대 전략 프로젝트 중 하나로 지정하여 지원을 아끼지 않고 있다. 본 기술에 대한 대중들의 관심 또한 Pocketmon go등의 서비스로 인해 집중되고 있는 시점이다. ((그림 2) 참고).



*자료 : 구글의 증강현실 번역 어플리케이션

(그림 3 : 기존의 어플리케이션은 언어-언어 번역만을 지원한다.)

따라서 우리 팀은 증강현실 앱의 한 종류로 외국 관광객들을 위한 번역 어플리케이션을 제작하고자 한다. ((그림 3)참고.)

2.3 Product



(그림 4 : 사업 개념도)

우리 팀이 제작하고자 하는 제품은 최신 유행하는 증강현실(AR, Augmented Reality) 앱의 한 종류로 외국 관광객들을 위한 **번역 어플리케이션**이다. 기존의 텍스트형식으로만 번역하는 기술 대신 감성 인터페이스를 적용하여 이미지, 애니메이션, 음향 등의 결과를 도출함으로써 해당 언어권의 사람이 아니더라도 직관적으로 의미를 이해할 수 있도록 번역한다. OCR(Optical character recognition)기법으로 문자를 인식 한 뒤, 빅데이터와 딥러닝 기법을 바탕으로 최대한 주어진 언어와 의미의 차이가 적은 비언어적 자료를 찾아 사용자에게 정보를 전달하는 순서로 진행된다. 다양한 국가, 나이, 학벌의 사용자에게 서비스를 제공하기 위하여 다수가 휴대하고 다니는 IOS, Android 운영체제를 사용하는 스마트폰을 대상으로 개발할 예정이며, Android의 경우 최대한 많은 버전과 휴대폰 기종을 지원하는 것을 목표로 한다. ((그림 4) 참고).

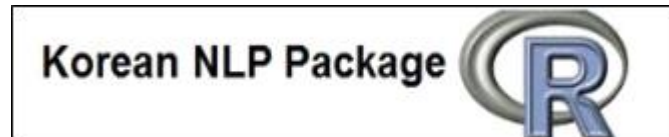
우선 문자를 인식하는 과정에서는 광학문자인식(OCR, Optical Character Recognition) 기법을 통해 이미지형태의 한국어를 텍스트로 확인한다. 이 때, 구글의 OCR 오픈 소스인 Tesseract를 이용한다.((그림 5) 참고). Tesseract는 이미지에 어떤 언어가 기록되어 있는지 미리 알 수 없는 경우 인식률이 매우 떨어지는 단점이 있으나, 본 프로젝트에서는 한글만을 대상으로 하므로 인식률에는 영향이 없다.



(그림 5 : 구글의 OCR 오픈소스)

추출한 텍스트 중 번역 가능한 부분을 검색하는 과정에서는 언어 해석 과정에서 추출된 텍스트 전체와 대치되는 이미지가 있는지 검색 후, 존재하지 않는다면 자연어 처리를 거친다. 이

때, 한글 자연어 처리는 관련 오픈 소스인 KoNLP를 이용한다.((그림 6) 참고). 텍스트 전체와 대치되는 이미지가 없을 경우, 형태소 분석을 통해 명사, 동사 등 표현 가능한 부분들로 쪼개어 이미지를 찾는다.



(그림 6 : 한국어 자연어 처리 오픈소스)

사용자에게 정보를 전달하는 과정에서는 한국어로 표현된 텍스트를 비언어적 표현법인 그림 또는 애니메이션을 통해 나타낸다.

2.4 Expected effect of the product

A. 외국인 관광객을 대상으로 하는 한국 관광 시장의 확대와 이미지 개선에 도움이 될 것이다.

한국어 언어권이 아닌 외국인 관광객의 경우 한국어로 된 간판이나 메뉴판, 표지판 등을 읽는데 어려움이 있다. 특히 한국어나 영어가 아닌 다른 언어로는 안내가 적혀있지 않은 곳이 많기 때문에 이런 경우 본 어플리케이션을 통해 쉽게 의미를 파악할 수 있다.

B. 관광 시장뿐만 아니라 간단한 의사소통이 필요한 부분의 학습 보조 도구 역할을 할 것이다.

의사소통이 어려운 외국인 노동자의 경우 한국에서 일을 하는 데 있어 어려움을 겪는다. 기계의 작동 방법이나 주의사항 등을 본 어플리케이션을 이용해 이미지로 습득한다면 보다 직관적이고 빠른 학습이 가능할 것으로 예상된다. 또한, 글자를 처음 배우는 시기의 아동들에게 흥미를 불러일으키고, 쉽게 언어와 실제 의미를 매칭 시키는 데 도움을 주는 어플리케이션으로 사용 가능하다. 어린이뿐만 아니라 한국어에 미숙한 모든 사용자의 학습 율을 상승시키는 데 도움을 줄 수 있다.

3. Glossary

3.1 Objectives

Glossary에서는 문서에 등장하는 기술적인 용어들에 대해 정의한다. 배경 지식이 없는 독자가 읽더라도 문서를 이해할 수 있도록 모든 용어에 대해서 설명한다.

3.2 Term Definition

Terms	Definition
증강현실	현실의 이미지나 배경에 3차원 가상 이미지를 겹쳐서 하나의 영상으로 보여주는 기술.
광학문자인식	사람이 쓰거나 기계로 인쇄한 문자의 영상을 이미지 스캐너로 획득하여 기계가 읽을 수 있는 문자로 변환하는 것.
기계번역	컴퓨터를 사용하여 서로 다른 언어를 번역하는 일.
데이터베이스	여러 사람에 의해 공유되어 사용될 목적으로 통합하여 관리되는 데이터의 집합.
디바이스	일반적으로 어떤 목적을 위해 설계된 기계나 장치.
자연어처리	일상생활 언어를 형태 분석, 의미 분석, 대화 분석 등을 통하여 컴퓨터가 처리할 수 있도록 변환시키는 작업.
폭포수 모델	소프트웨어 개발을 계획부터 분석, 설계, 구현, 시험 및 유지보수의 단계로 구분하고 각 단계별로 활동을 종료한 후 다음 단계를 진행하는 순차적이고 구조화된 하향식 개발 생명주기 모델.
비언어적 표현	언어가 아닌 몸짓, 손짓, 표정, 시선, 자세 등으로 생각이나 느낌을 나타내는 것.
사용자 인터페이스	기계, 특히 컴퓨터와 사용자(인간) 사이의 상호 작용과 정보 교환을 위한 입력과 출력을 포함한 인터페이스.
어플리케이션	개인이나 조직이 유용한 업무를 수행할 수 있도록 도와주는 프로그램, 또는 컴퓨터 체계와 기계장치 혹은 컴퓨터망을 관리하기 위해 사용하는 프로그램.
프로세스	컴퓨터 내에서 실행중인 프로그램을 일컫는 용어. 여러 분야에서 과정(過程) 또는 처리(處理)라는 뜻으로 사용되는 용어로, 컴퓨터 분야에서는 '실행중인 프로그램'이라는 뜻으로 쓰임.
프레임	틀이라는 의미를 가지고 있으나 여기서는 카메라에 잡히는 디바이스 화면을 의미.
스테레오 타입	어떤 대상을 인식할 때 사람들이 공통적으로 가지는 고정된 개념에 기초해 이미지를 구축하는 경향 또는 그런 이미지.

4. User Requirements Definition

4.1 Objectives

User Requirements Definition에서는 사용자에게 제공되는 서비스에 대해서 설명한다. 비기능적 요구사항도 함께 서술한다. 전문지식이 없는 누구라도 쉽게 이해할 수 있도록 자연어와 다이어그램과 같은 방법들로 설명한다. 시스템은 여기에 서술된 요구사항들을 반드시 충족할 것이다.

4.2 Functional Requirements

A. 글자 인식 기능

카메라로 받은 이미지에서 글자를 찾아내는 기능이다. 광학문자인식(OCR, Optical Character Recognition) 기법을 통해 이미지형태의 한국어를 텍스트로 확인하는 기술을 만들어 적용하도록 한다.

B. 글자-이미지 번역 기능

이미지 속에서 찾아낸 문장 속 번역이 가능한 단어들을 나열한 후 이용자는 원하는 단어를 순차적으로 선택할 수 있다. 선택한 글자는 해당하는 이미지를 찾아내 보여주도록 한다. 이때 이미지는 보면 누구나 이해할 수 있어야 한다.

C. 번역된 이미지 표현 기능

번역 가능한 글자를 선택하면 글자에 해당하는 이미지를 출력하도록 한다.

4.3 Non-Functional Requirements

A. Performance Requirements

어플리케이션은 유사시 필요에 의해 작동하게 된다. 그러므로 처음 어플리케이션을 눌렀을 때 초기 작동까지 걸리는 시간은 3초 이내가 되어야한다. 어플리케이션 작동 이후 카메라를 작동하였을 때 걸리는 시간은 2초 이내가 되도록 한다.

B. Usability Requirements

유사시 사용하기 위한 어플리케이션이므로 usability가 중요하다. 어플리케이션을 사용하는데 직관적으로 사용할 수 있게 구성하여야 한다.

C. Space Requirements

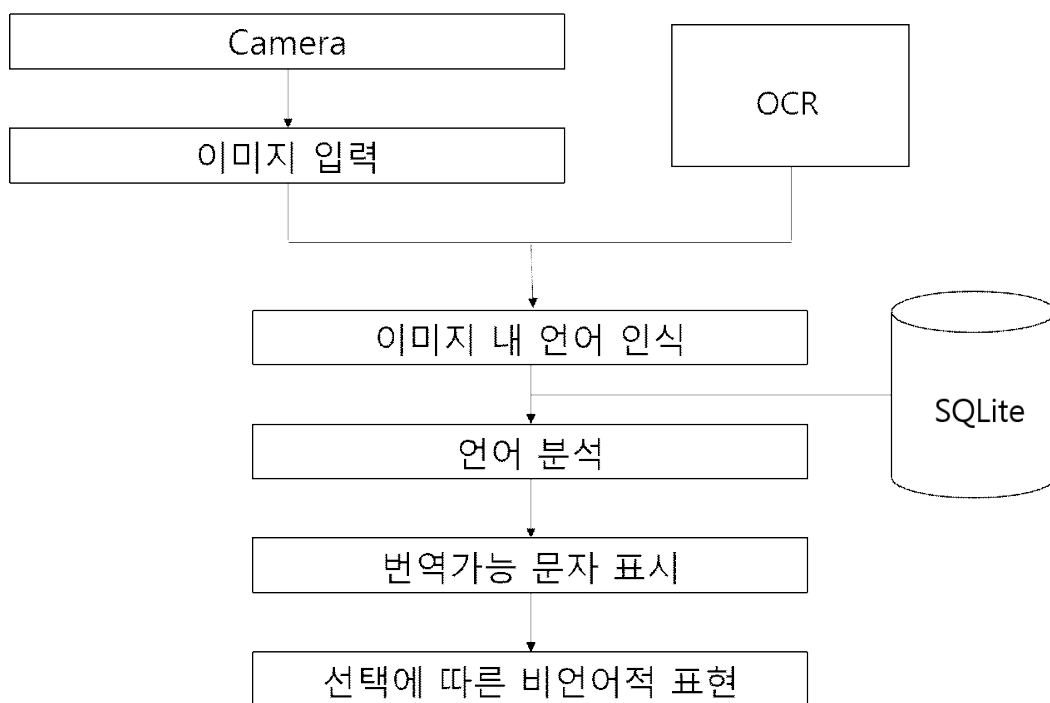
모바일 장치에 설치하는 어플리케이션으로 오랜 시간 지속적으로 설치해두고 사용할 것이다. 언어 패키지의 크기가 굉장히 클 수 있는데 개선을 통해 가능한 용량을 최대한 줄여 다른 어플리케이션에 영향을 주지 않고 사용할 수 있도록 한다.

5. System Architecture

5.1 Objectives

System Architecture 에서는 목표 시스템에 대한 개요를 보여준다. 시스템 기능의 전체적 분포를 파악할 수 있다.

5.2 User System Architecture



(다이어그램 1 : User System Architecture)

어플리케이션은 카메라를 통해서 이미지를 입력하고 그 속에서 언어들은 확인 이를 Database와 함께 언어를 분석하게 된다. 여기서 분석된 문자들 중에 번역이 가능한 문자들을 나타내고 선택에 따라 비언어적 표현을 제공한다.

6. System Requirements Specification

6.1 Objectives

System Requirements Specification에서는 기능적이거나 비기능적인 요구사항에 대해 더 자세히 설명한다. 시스템이 어떻게 작동되어야 할지 단계에 따라 설명한다.

6.2 Functional Requirements

A. 문자인식 기능

기능	문자인식 기능
설명	카메라가 비추고 있는 화면을 실시간으로 이미지화 한 뒤, OCR을 이용하여 그 중 문자를 인식한다. 카메라를 끄기 전까지 계속 실시간으로 수행된다.
입력	카메라를 통한 이미지
출력	선별된 문자 리스트
처리	이미지를 OCR을 이용하여 실시간으로 분석한다. 이 문자들이 이미지에 차지하는 위치와 크기를 리스트로 만든다.
조건	앱에서 카메라가 사용 가능하게 허용되어있어야 한다. 카메라의 해상도가 문자를 인식가능하게 어느 정도 높아야 한다.

B. 인식된 문자 하이라이트 유지 기능

기능	인식된 문자 하이라이트 단기간 유지 기능
설명	인식된 문자리스트에 담긴 위치와 크기 정보를 이용하여 실시간으로 카메라 이미지에 있는 문자를 하이라이트 한다. 하이라이트된 문자는 선택이 가능하게 만든다. 실시간으로 바뀌는 선별된 문자 리스트에 따라 하이라이트를 매번 바꾸면 난잡할 수 있으므로 이미 하이라이트된 문자는 일정시간 유지시킨다.
입력	선별된 문자 리스트
출력	리스트에 해당하는 카메라 이미지 위치에 하이라이트
처리	문자 리스트에 해당하는 위치를 가지고 그 위치에 해당하는 카메라 이미지부분을 클릭할 수 있게 하이라이트 한다.
조건	

C. 하이라이트된 언어에서 이미지로 변환 기능

기능	하이라이트된 언어에서 이미지로 변환 기능
설명	문자를 인식하여 하이라이트된 언어를 선택하면 그에 해당하는 이미지를 띄워준다.
입력	하이라이트된 문자
출력	AR을 이용한 문자에 해당하는 이미지 출력.
처리	하이라이트된 문자를 선택하면 그에 해당하는 문자가 데이터베이스에 있는지 확인한다. 데이터베이스에 있으면 해당하는 이미지를 찾는다. AR을 이용하여 디바이스 화면위에 그 이미지를 띄워준다.
조건	데이터베이스에 해당 문자가 없을 경우 경고창 띄워주기

D. 데이터베이스 업데이트 기능

기능	데이터베이스 업데이트 기능
설명	어플리케이션이 더 발전하거나 피드백에 의해 문자가 새로 추가되고 문자에 대한 이미지가 변경되는 경우가 있을 것이다. 필요에 따라서는 데이터베이스의 스키마가 바뀌는 경우도 있다. 이렇게 데이터베이스가 업데이트 되는 경우 어플리케이션에도 업데이트를 해 주어야 하고 스키마가 바뀌는 경우 호환이 잘 되도록 한다.
입력	업데이트 알림
출력	어플리케이션 업데이트
처리	데이터베이스가 업데이트 되는 경우 업데이트가 필요하다는 알림 창을 띄워준다. 어플리케이션 스토어를 통하여 데이터베이스를 업데이트 한다.
조건	디바이스 사용자가 데이터 네트워크나 WIFI 환경 안에 있어야 한다.

6.3 Non-Functional Requirements

A. Product Requirement

A.1 Usability Requirements

많은 학력, 국가의 사람들이 사용하는 어플리케이션인 만큼 보편적이고 직관적인 UI를 사용한다. 필요한 버튼, 기능만 사용하고 어플리케이션을 처음 사용하는 경우 어플리케이션을 사용하는 방법을 담은 가이드 창을 띄워준다.

A.2 Performance Requirements

어플리케이션을 사용할 때 답답하지 않고 급하게 사용해야 할 필요가 있을 경우가 있기 때문에 어플리케이션 아이콘을 누르고 초기화면이 뜨기 까지 3초 이내로 걸리도록 한다. 이후 카메라를 실행시키는 시간은 2초 이내가 되도록 한다.

A.3 Space Requirements

외국인들이 설치를 위한 데이터와 저장 공간에 부담이 없게 어플리케이션의 용량이 30MB이하가 되도록 만든다.

A.4 Dependability Requirements

이미지속의 문자를 인식하지 못하거나 문자가 아닌 것을 문자로 인식하지 않도록 인식도를 90% 이상으로 높인다. 이미지 속의 문자를 다른 문자로 잘못 인식하지 않도록 정확도를 90% 이상으로 높인다.

A.5 Compatibility Requirements

어플리케이션은 최대한 많은 사람이 사용할 수 있도록 전 세계 사람들이 주로 사용하는 안드로이드, IOS OS를 기반으로 만든다. 안드로이드의 경우 API 15이이상의 디바이스에서 원활히 작동하게 만든다. IOS의 경우 iPhone 4 이상의 디바이스에서 원활히 작동하게 만든다.

B. External Requirements

B.1 Advertisement Requirements

어플리케이션이 더 많은 인지도를 얻고 퍼져나가기 위해서 이용자들에게 어플리케이션 평가 대화창을 띄워준다. 그 외의 다른 광고는 어플리케이션 이용의 편의를 위해 넣지 않는다.

6.4 Scenario

A. 어플리케이션 실행 시나리오

A.1 어플리케이션 아이콘 클릭

어플리케이션 아이콘을 클릭하면 처음 메인화면이 떠오른다.

A.2 카메라 권한 설정

어플리케이션의 최초 1회 실행 시 카메라 사용 권한을 얻기 위해 허가를 묻는 알림창이 뜬다.

A.3 어플리케이션 도움말

어플리케이션의 최초 1회 실행 시 처음 사용하는 외국인들도 사용법을 간단히 익힐 수 있도록 만든 가이드창이 뜬다.

B. 이미지번역 시나리오

B.1 번역 버튼 클릭

어플리케이션의 메인 화면에서 번역 버튼을 누르면 카메라가 작동된다.

B.2 원하는 문자 비추기

카메라가 켜진 상태로 번역하고자 하는 문자를 비춘다.

B.3 하이라이트 된 문자 선택하기

비춰진 문자가 인식되면 번역할 수 있는 부분이 강조되며 누를 수 있는 버튼으로 바뀐다.

B.4 번역하기

강조된 문자 버튼을 누르면 번역된 이미지가 증강현실 기술에 의해 해당 문자 위에 바로 떠오른다.

B.5 번역 종료

디바이스의 '뒤로' 버튼 혹은 어플리케이션 내의 'X' 버튼을 누르면 카메라가 꺼지고 메인 페이지로 돌아간다.

6.5 데이터 구성

A. 단어 선별

관광을 위해 주로 쓰이는 '교통, 숙박, 음식, 관광지, 쇼핑'에 대한 데이터를 우선 구축한다. 또한 실용성을 위해 기초적이고 많이 쓰이는 단어 위주로 데이터를 구성하며, 한국어 평가 연구소가 선정한 생존에 필요한 어휘 1500여개를 참고로 한다.

B. 이미지 조건

통상적으로 쓰이는 Stereo type Image를 이용하며 색상은 복잡하지 않게 한 그림에 5가지 이내로 제한한다. 어플리케이션의 크기를 줄이기 위하여 식별이 충분히 가능한 해상도를 기준으로 용량은 하나당 3KB 이내의 이미지를 이용한다.

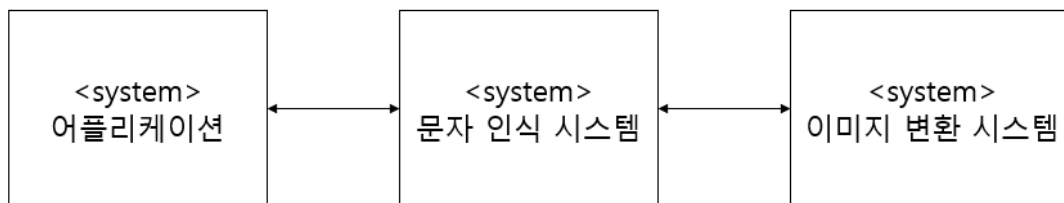
7. System Models

7.1 Objectives

System Models에서는 시스템 컴포넌트와 시스템의 환경간의 관계에 대해서 다이어그램으로 표현한다.

7.2 Context Models

증강현실 기반 언어 - 이미지 번역 어플리케이션은 다음과 같은 시스템들이 서로 관계를 갖고 있다.

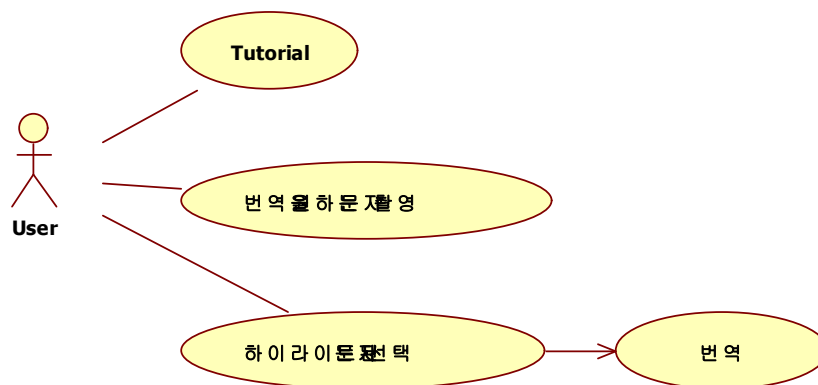


(다이어그램 2 : Context Diagram)

7.3 Interaction Models

A. Use case Modeling

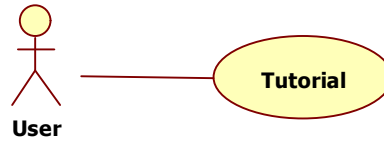
A.1 시스템 전체의 Actor와 Use-case



(다이어그램 3 : Overall Use Case)

A.2 튜토리얼

A.2.1 Use-case



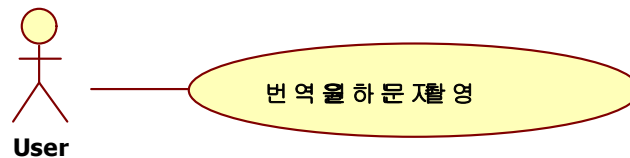
(다이어그램 4 : 튜토리얼 Use case)

A.2.2 Tabular Description

Actors	어플리케이션 사용자
Description	사용자가 어플리케이션을 처음 실행했을 때, 튜토리얼을 실행시킨다.
Data	사용자의 처음 사용 유무
Stimulus	사용자의 어플리케이션 최초 실행
Response	튜토리얼을 사용자에게 보여준다.
Comments	사용자가 원하지 않는 경우에 튜토리얼을 넘길 수 있게 해야 한다.

A.3 번역을 원하는 문자 촬영

A.3.1 Use-case



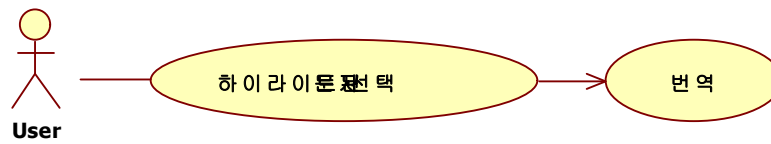
(다이어그램 5 : 번역을 원하는 문자 촬영)

A.3.2 Tabular Description

Actors	어플리케이션 사용자
Description	사용자가 번역을 원하는 문자가 있을 때, 그 문자를 촬영해 번역이 가능한 부분을 강조하여 사용자에게 보여준다.
Data	카메라를 통한 영상 입력
Stimulus	사용자가 문자 번역을 요청할 경우
Response	사용자가 촬영한 영상에서 번역 가능한 문자들을 하이라이트 시켜준다.
Comments	사용자가 어플리케이션을 통하여 문자를 촬영한다. 어플리케이션은 촬영된 문자들을 자체 DB내에 있는 이미지와 비교해 번역 가능한 문자가 있으면 강조하여 보여준다.

A.4 강조(하이라이트)된 문자 선택

A.4.1 Use-case



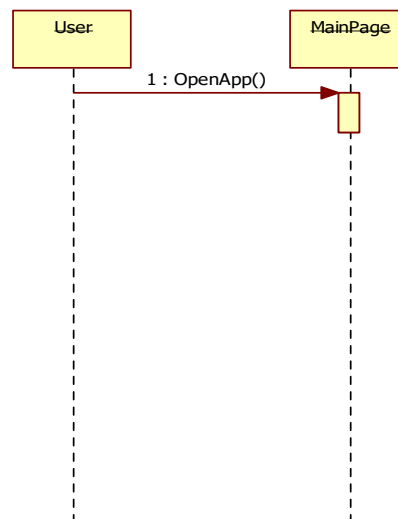
(다이어그램 6 : 하이라이트 된 문자 선택 Use case)

A.4.2 Tabular Description

Actors	어플리케이션 사용자
Description	사용자가 화면에 보이는 하이라이트된 문자들 중의 하나를 선택하면 어플리케이션은 그에 일치하는 이미지를 AR로 사용자의 화면에 보여준다.
Data	번역될 이미지 정보
Stimulus	사용자가 번역을 요청할 경우
Response	번역된 이미지를 사용자가 번역을 원하는 글자의 위치에 보여준다.
Comments	화면에 보여줄 때 다른 문자들과 헛갈리지 않도록 그림의 위치가 잘 설정되어야 한다.

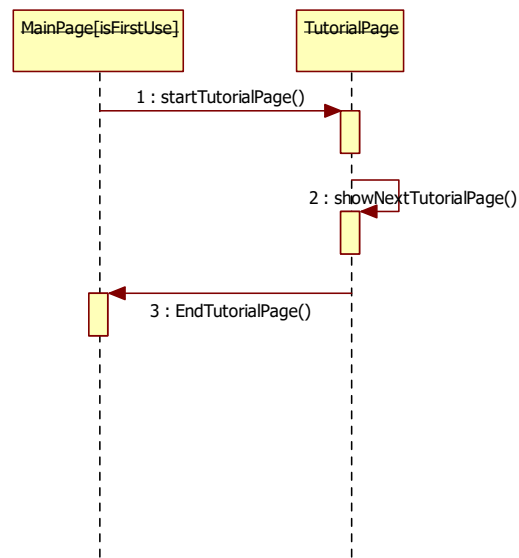
B. Sequence Diagram

B.1 어플리케이션 실행



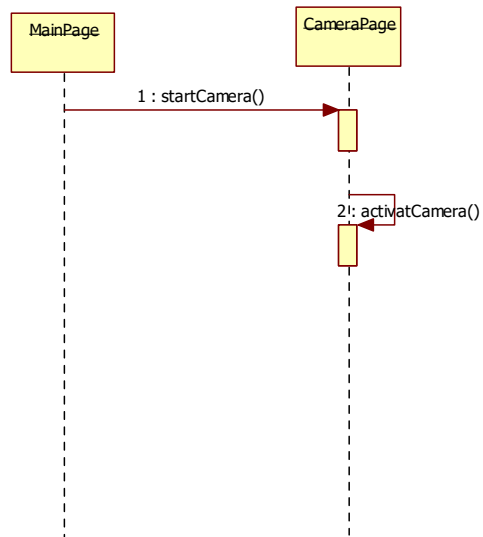
(다이어그램 7 : 어플리케이션 실행
Sequence Diagram)

B.2 번역하기



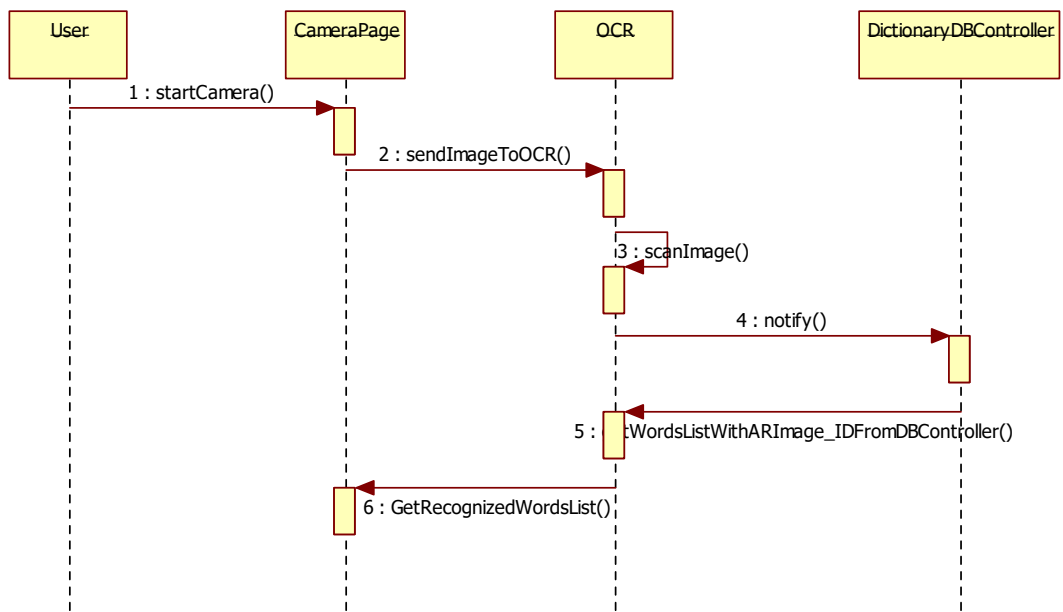
(다이어그램 8 : 튜토리얼 실행 Sequence Diagram)

B.3 번역 버튼 클릭



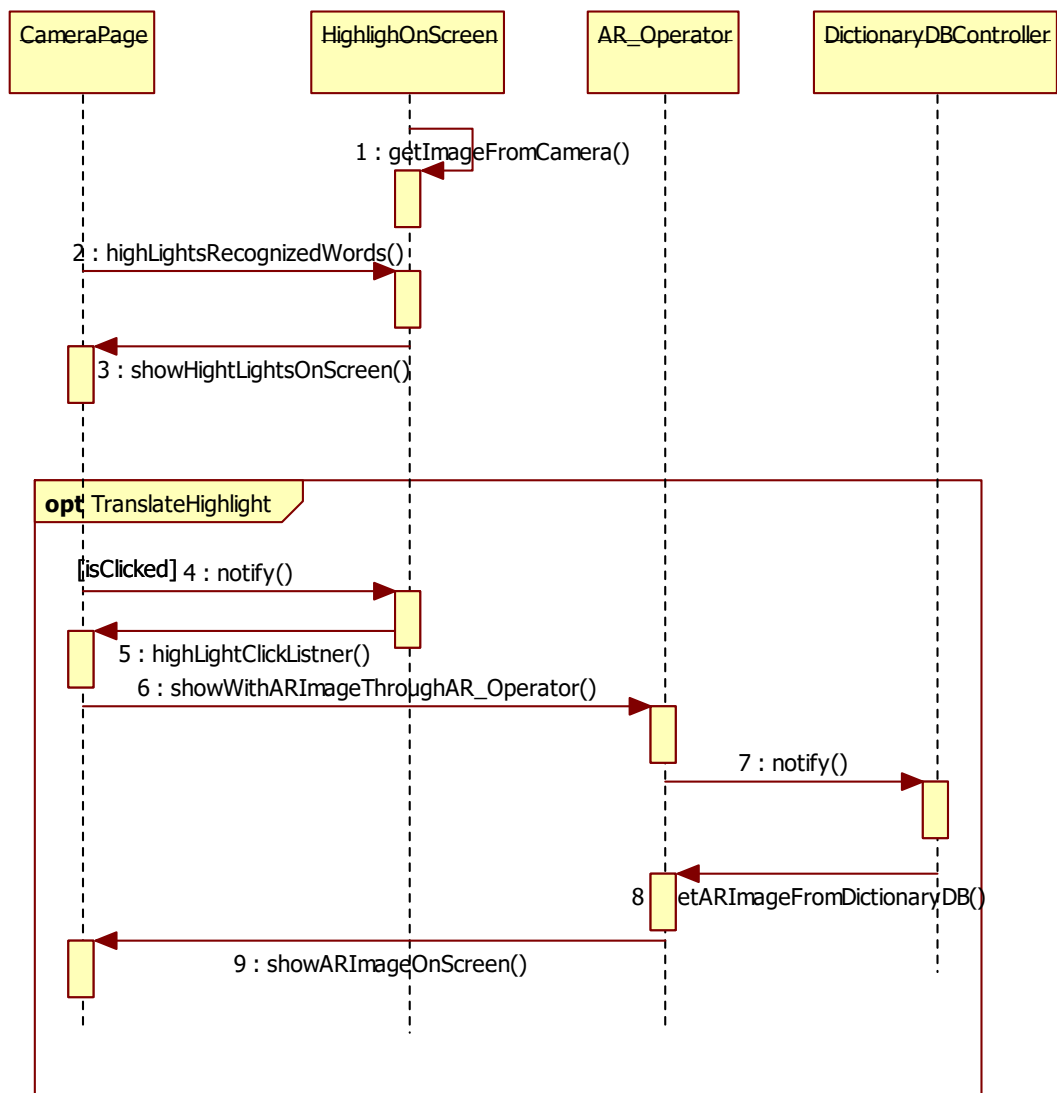
(다이어그램 9 : 번역 버튼 클릭 Sequence Diagram)

B.4 번역 가능한 문자 인식하기



(다이어그램 10 : 번역 가능한 문자 인식하기 Sequence Diagram)

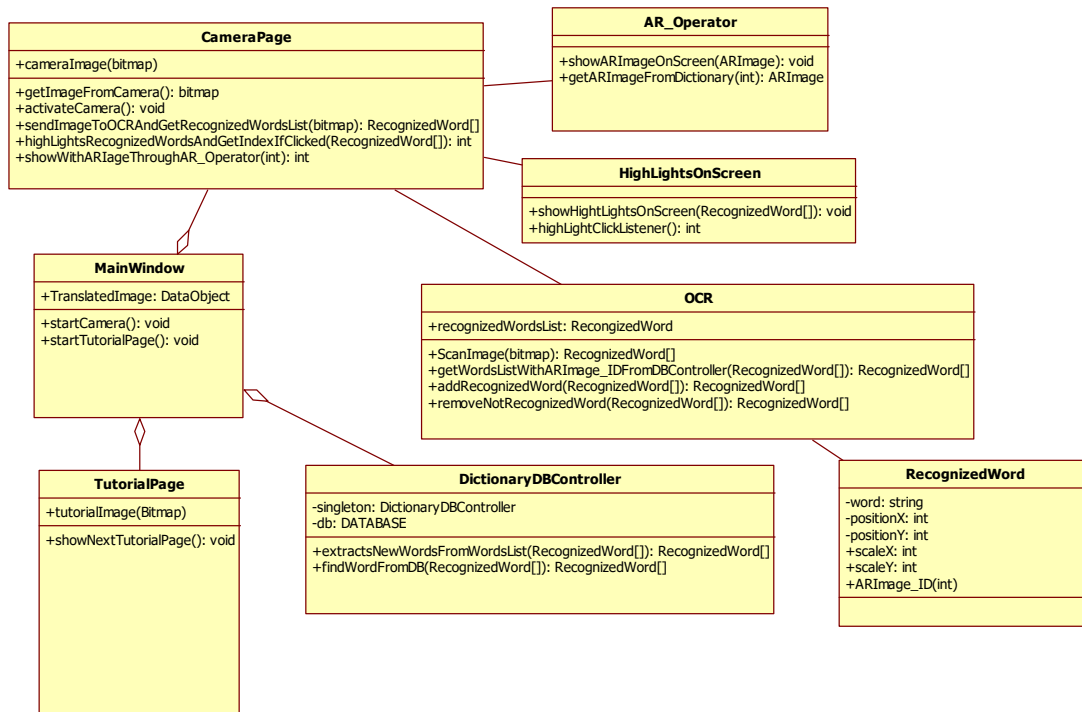
B.5 강조(하이라이트)된 문자 번역하기



(다이어그램 11 : 하이라이트 된 문자 번역하기 Sequence Diagram)

7.4 Structural Models

A. Application Class Diagram

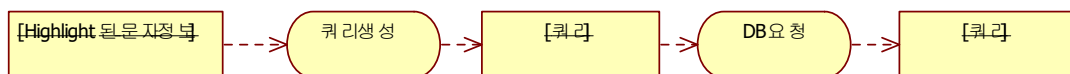


(다이어그램 12 : 사용자 어플리케이션 Class Diagram)

7.5 Behavioral Models

본 시스템 중에서 하이라이트된 문자를 번역해주는 기능은 data-driven modeling이 적합하고, 어플리케이션 시스템은 event-driven modeling이 적합하므로 각 시스템을 그것에 따라 적합한 표현 방식으로 표현한다.

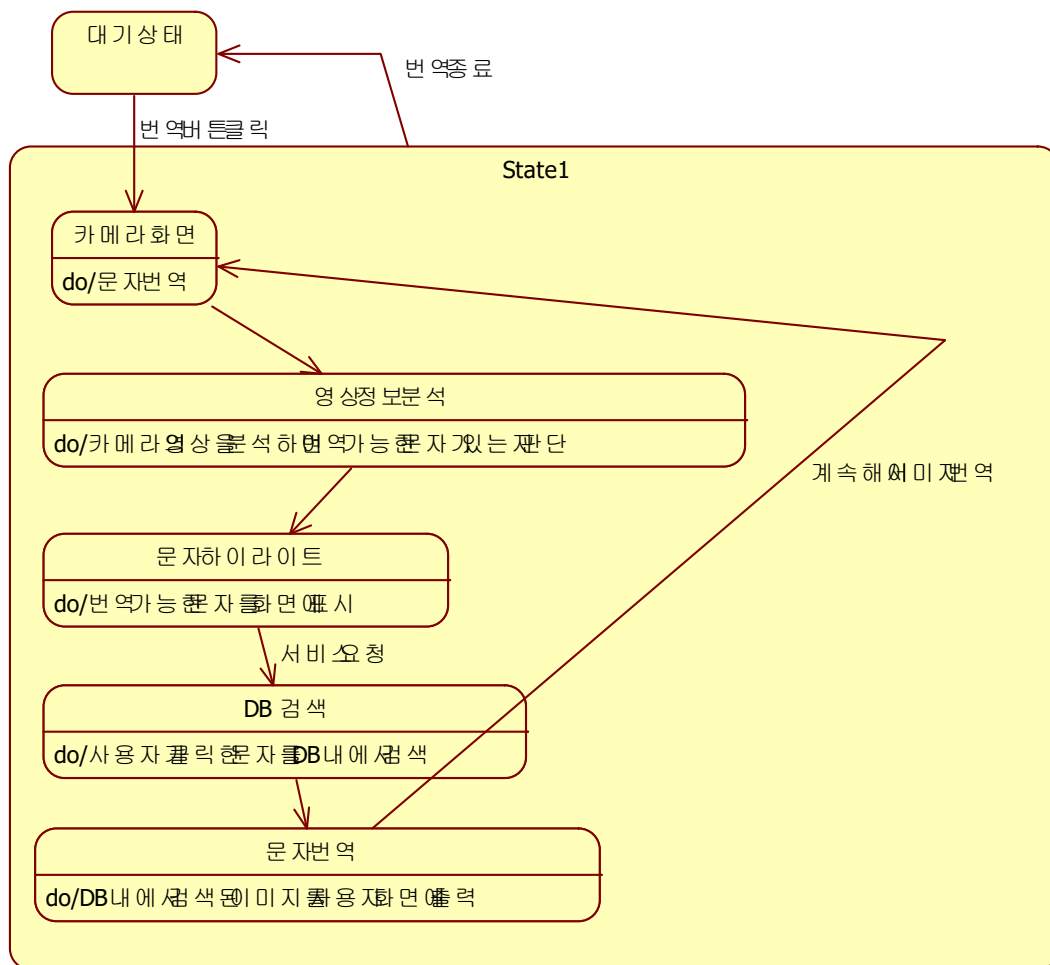
A. Data-driven Modeling



(다이어그램 13 : 번역문자 이미지 변환 Data-Flow Diagram)

B. Event-driven Modeling

B.1 어플리케이션 State Diagram



(다이어그램 14 : 어플리케이션 State Diagram)

8. System Evolution

8.1 Objectives

System Evolution에서는 본 제품을 구현하고 실행하는 데 필요한 기본적인 가정들에 대해 설명한다. 설명한 가정들이 변경될 가능성이 있는 경우, 그 가능성에 대해서도 설명하며 이를 통해 조건의 변화에 적절히 대응할 수 있도록 함으로써 본 제품의 가치를 유지한다.

8.2 Assumption

- A. 현재 사용되고 있는 증강현실 번역 어플리케이션은 언어-언어의 대응만이 가능하다.
- B. Stereo type의 그림은 전 세계 사람이 쉽게 이해할 수 있다.
- C. 모바일 기기들이 전 세계적으로 널리 쓰이고 있고, 누구나 사용 가능하다.
- D. 모바일 기기의 비용이 저렴하며 휴대성이 좋다.
- E. 대부분의 모바일 기기는 카메라 기능이 있다.

8.3 Evolution of User Requirement

A. 보조적인 언어-언어 번역 제공 요구

언어-이미지 대응을 보조하는 국제 공용어로의 언어-언어 번역을 함께 제공할 수 있다. 사용자의 사용 언어에 따라 달라지는 게 아니라 공용어인 영어로의 번역만을 제공한다면 처음 언어-언어 번역의 문제점으로 지적했던 많은 output도 문제가 되지 않을 것이다.

B. 초기 데이터 팩으로 번역할 수 없는 단어에 대한 정보 요구

기존 제품은 과도한 인터넷 데이터 사용을 피하기 위해 가장 사용빈도가 높고 핵심적인 주요 단어들로 이루어진 데이터 팩을 초반에 설치한다. 그러나 초기 데이터 팩에 포함되지 않은 단어를 번역하고자 하는 요구가 생길 수 있다. 따라서 사용자나 관리자가 지속적으로 언어-이미지 셋을 등록하고 찾아볼 수 있게 함으로써 데이터 셋을 확장시킬 수 있다.

8.4 Evolution of Environment

A. 국제 스테레오 타입 이미지의 선정

만약 어떤 단어나 물체에 대한 간략화 된 이미지가 한 가지로 정해진다면 본 제품도 그를 차용함으로써 더 높은 이해도를 달성할 수 있을 것이다. 이런 변화에 대응하기 위해 제품 설계 단계에서 언어와 이미지를 일정한 규칙에 따라 매칭해야 한다. 추후 매칭된 짝의 수정이 필요할 경우, 일정한 규칙이 있다면 검색과 수정이 보다 간단할 것이다.

B. 기존 언어-언어 번역 어플리케이션의 보조 기능으로 병합

앞서 말한 것과는 반대로 상당한 수준까지 발전한 언어-언어 번역의 보조 기능으로서 본

제품이 사용될 수 있다. 제품 설계 시 각 단계별 기능을 모듈화 하여 각각의 독립성을 높인다면 이런 경우 보다 적은 비용을 들여 병합할 수 있을 것이다.

9. Appendices

9.1 Objectives

Appendices에서는 본 제품을 개발하고 설명하는 데 필요한 자세하고 구체적인 정보들을 제공한다. 개발 과정에서 사용된 개발 방법론이 무엇인지를 기술하고 어떤 점에서 적합했는지를 설명한다. 또한 제품을 개발하는 데 있어 가장 핵심적인 기능인 광학 문자 판독 기술에 대해 서술한다.

9.2 데이터베이스 요구사항



(그림 7 : 본 어플리케이션은 SQLite를 DBMS로 사용한다.)

이 항목에서는 데이터베이스 요구사항에 대하여 서술한다. **Entity type**은 굵게, *Attribute*는 이탤릭체, 제약조건은 밑줄, **Relationship type**은 굵은 이탤릭체로 표현한다.

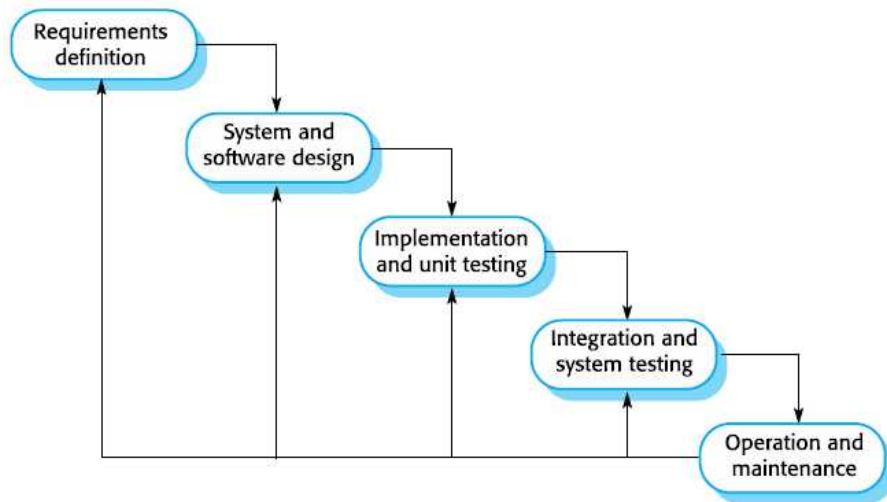
본 어플리케이션의 데이터베이스는 텍스트로 된 영어 단어에 대한 정보를 담는 **ENG**와 각 단어와 같은 의미를 지니는 **Image Group**, 그리고 텍스트로 된 한국어 단어에 대한 정보를 담는 **KOR**로 구성된다. 동의어가 존재할 수 있으므로 하나의 이미지에는 여러 개의 한국어 또는 영어 단어가 연결될 수 있다. **ENG**와 **KOR**의 경우 동음이의어가 존재할 수 있으므로 식별을 위해 *Word*와 함께 *Word ID*의 속성을 가지며 **Image Group**과의 매칭은 *Word ID*에 의해 이루어지도록 한다. **Image Group**은 이미지에 대한 정보를 포함하며 *Image*와 *Date*의 속성을 갖는다. 데이터베이스는 상대적으로 가벼운 응용 프로그램에 사용되는 SQLite를 사용하였다.((그림 7) 참고).

9.3 사용자 시스템 요구 사항

사용자는 카메라 기능을 가지며 본 어플리케이션이 설치되어 있는 스마트폰이 필요하다.

모바일 디바이스 OS의 경우, 범용성을 위해 널리 쓰이는 안드로이드와 IOS에서 모두 사용 가능하도록 개발한다.

9.4 적용 개발 프로세스



(그림 8 : Water-fall 모델)

본 제품을 개발하는 과정에서 채택한 개발 방법론은 Waterfall 모델이다.((그림 8) 참고). Waterfall 모델은 1970년 등장한 이래로 오랜 기간 수많은 프로젝트에 실제로 사용되어 온 기법이므로 적용 사례가 많고, 단계별로 정형화된 접근 방식을 사용하기 때문에 기술적인 위험 요소가 적다는 장점을 가진다. 또한 정해진 순서대로 각 부분의 업무가 분리되고, 문서로 정리되어 다음 단계로 전달되기 때문에 규모가 큰 프로젝트의 경우에도 관리가 편한 방법론이다.

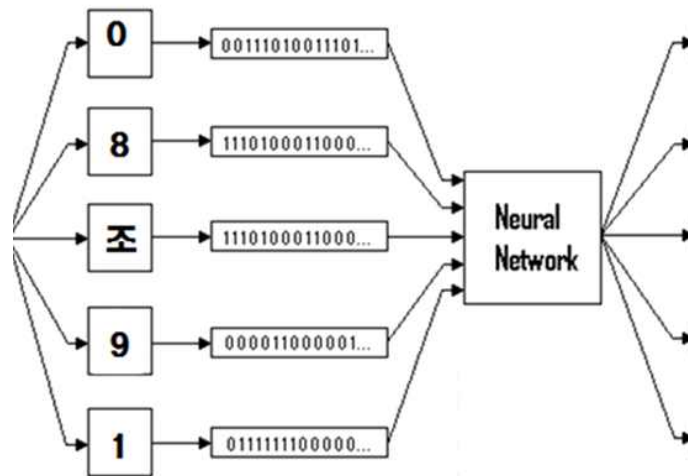
우리 팀이 개발하고자 하는 제품의 경우 초기 요구사항이 명확하고 중간에 크게 변경될 부분이 적으므로 Waterfall 모델의 취약점인 요구사항 변경에 대한 위험이 적다. 또한 제품을 구성하는 기능간의 구분이 비교적 뚜렷하기 때문에 각 기능들의 병렬적 개발이 가능하다. 따라서 개발 전 일정과 제품 설계가 거의 완벽하게 결정되는 Waterfall 방법론을 채택할 경우 원활한 관리가 가능할 것으로 판단하였다.

보다 효율적으로 Waterfall 모델을 적용하고자 매주 팀 모임을 가졌으며 모임에서 이뤄진 회의의 내용을 회의록으로 정리하고 기록하였다. 또한 오프라인에서 만나지 않는 기간에도 온라인 협업 도구인 Trello를 이용하여 과제를 수행하였다.

9.5 광학 문자 인식(OCR)

A. 개념

광학문자인식(OCR)은 스캐너와 특정 소프트웨어를 이용하여 인쇄되거나 손으로 쓴 문자를 광학적 방법으로 감지, 인식하여 디지털로 인코딩하는 것이다. 또한 이미지 형태의 문헌을 텍스트 형태의 문헌으로 자동으로 변환해 주는 기술 또는 소프트웨어를 지칭한다.



자료출처 : <http://alzi.tistory.com/112>

(그림 9 : 인공 신경망을 이용한 광학 문자 인식)

문자인식방법은 문자패턴의 표현 방법과 분류 방법에 따라 원형 정합(template matching) 방법, 통계적 방법, 분석적 방법 등으로 나뉘어진다. 최근에는 문자 패턴을 인식하기 위해 인공지능 시스템 중 하나인 인공신경망 모델을 이용한 연구가 각광을 받고 있다.(그림 9) 참고).

B. 광학 문자 인식 기술의 중요성 및 기술적 타당성

B.1 프레임 안의 이미지로부터 글자를 정확히 인식해야 한다.

본 제품이 가장 유용하게 쓰일 것으로 예상되는 분야는 주의사항이나 경고문 등 표지판류이기 때문에 특히 정확한 인식을 필요로 한다. 표지판의 경우 대부분 가시성을 고려해 제작되므로 인식에는 크게 어려움이 없을 것으로 보인다.

10. Index

10.1 Image Index

그림 1 외래 관광객 수 변화	7
그림 2 ETRI의 개발 중인 3차원 증강현실 기술	8
그림 3 구글의 증강 현실 번역 어플리케이션	8
그림 4 사업 개념도	9
그림 5 구글의 OCR 오픈소스	9
그림 6 한국어 자연어 처리 오픈소스	10
그림 7 SQLite	27
그림 8 Water-fall 모델	28
그림 9 인공 신경망을 이용한 광학 문자 인식	29

10.2 Diagram Index

다이어그램 1 User System Architecture	13
다이어그램 2 Context Diagram	18
다이어그램 3 Overall Use Case	18
다이어그램 4 튜토리얼 Use case	19
다이어그램 5 번역을 원하는 문자 촬영	19
다이어그램 6 하이라이트 된 문자 선택 Use case	20
다이어그램 7 어플리케이션 실행 Sequence Diagram	20
다이어그램 8 튜토리얼 실행 Sequence Diagram	21
다이어그램 9 번역 버튼 클릭 Sequence Diagram	21
다이어그램 10 번역 가능한 문자 인식하기 Sequence Diagram	22
다이어그램 11 하이라이트 된 문자 번역하기 Sequence Diagram	23
다이어그램 12 사용자 어플리케이션 Class Diagram	24
다이어그램 13 번역문자 이미지 변환 Data-Flow Diagram	24

다이어그램 14 어플리케이션 Class Diagram	25
-------------------------------------	----

11. 기타

11.1 참고문헌

- [1] 대한상공회의소, '한국을 방문한 중국인과 일본인 관광객 실태조사', 2015. 07
- [2] 미래창조과학부, 가상현실 산업 육성 추진현황 및 향후계획, 주요 정책 정보, 2016. 07
- [3] 한국도서관협회, 문헌정보학용어사전, 2010
- [4] 정원교, 문서 양식 식별을 이용한 광학 문자 인식 시스템, 2009