

Colorful Square

**Requirement
Specification**

목차

- I. Preface
 - A. Objective
 - B. Document Structure
 - 1. Preface
 - 2. Introduction
 - 3. User Requirement
 - 4. System Architecture
 - 5. System Requirement
 - 6. System Models
 - 7. Glossary
 - 8. Index
 - C. Readership
 - 1. User Requirement Readership
 - 2. System Requirement Readership
 - D. Document Version
 - 1. Version Format
 - 2. Version Management
 - 3. Version Update History
- II. Introduction
 - A. System Objective
 - B. Perspective
 - C. System Services
 - D. User 계층과 특징
 - E. System Expectation
- III. User Requirement Definition
 - A. Objective
 - B. Functional Requirements
 - 1. Furniture Recommendation And Image Generating System
 - 1-1. Get Dominant Colors
 - 1-2. Furniture Recommendation
 - 1-3. Get Feedback
 - 1-4. Learning Recommendation
 - 1-5. Convert To 3D Model

- 1-6. Get Optimized Image
- 1-7. Save Selected Image
- 2. Recommendation Of Room Idealization System
 - 2-1. Get Mixed Image
 - 2-2. Get Dominant Colors
 - 2-3. Get No Match Color
 - 2-4. Display Selected Mixed Image
 - 2-5. Save Selected Mixed Image
 - 2-6. Furniture Recommendation
 - 2-7. Get Feedback
 - 2-8. Get Optimized Image
 - 2-9. Save Selected Image
- 3. Signup And Login System
 - 3-1. Signup
 - 3-2. Login
- C. Non-Functional Requirements
 - 1. Product Requirement
 - 1-1. Usability
 - 1-2. Dependability
 - 1-2.1. Reliability
 - 1-2.2. Security
 - 1-3. Portability
 - 2. Organizational Requirement
 - 2-1. Environmental Requirement
 - 2-2. Operational Requirement
 - 3. External Requirement
 - 3-1. Interoperability
 - 3-2. Legislative Requirement
- IV. System Architecture
 - A. Objective
 - B. 전체(종합)
 - C. Furniture Recommendation And Image Generating System
 - D. Recommendation Of Room Idealization System
 - E. DB Update And Setting System
- V. System Requirement Specification

A. Objective

B. Functional Requirements

1. Furniture Recommendation And Image Generating System

- 1-1. Get Dominant Colors Function
- 1-2. Furniture Recommendation Function
- 1-3. Get Feedback Function
- 1-4. Learning Recommendation Function
- 1-5. Convert To 3D Model Function
- 1-6. Get Optimized Image Function
- 1-7. Save Selected Image Function

2. Recommendation Of Room Idealization System

- 2-1. Get Mixed Image Function
- 2-2. Get Dominant Colors Function
- 2-3. Get No Match Color Function
- 2-4. Display Selected Mixed Image Function
- 2-5. Save Selected Mixed Image Function
- 2-6. Get Personalized Combination List Function
- 2-7. Get Feedback Function
- 2-8. Convert To 3D Model Function
- 2-9. Get Optimized Image Function
- 2-10. Save Selected Image Function

3. DB Update And Setting System

- 3-1. Setup Furniture Data Function
- 3-2. Get Dominant Colors Function
- 3-3. Classify Dominant Colors Function
- 3-4. Update Furniture Data Function

4. Signup And Login System

- 4-1. Signup Function
- 4-2. Login Function

C. Non-Functional Requirements

1. Product Requirement

- 1-1. Usability
- 1-2. Dependability
- 1-3. Portability

2. Organizational Requirement

- 2-1. Environmental Requirement
- 2-2. Operational Requirement
- 3. External Requirement
 - 3-1. Interoperability
 - 3-2. Legislative Requirement

D. Constraints

- 1. 설계 및 구현 상의 제약사항
- 2. 표준 적합성
- 3. 법적 제약

E. Scenario

- 1. Enter The Website And Login Scenario
 - 1-1. Initial Assumption
 - 1-2. Normal Flow Of Events
 - 1-3. Predicted Error Situation And Data Integrity Issue
 - 1-4. Completion
- 2. Furniture Recommendation And Image Generating System Scenario
 - 2-1. Initial Assumption
 - 2-2. Normal Flow Of Service
 - 2-3. Reupload Situation
 - 2-4. Completion
- 3. Recommendation Of Room Idealization System Scenario
 - 3-1. Initial Assumption
 - 3-2. Normal Flow Of Service
 - 3-3. Predicted Error Situation

VI. System Models

A. Objective

B. Context Models

- 1. Context Diagram
- 2. Process Diagram
 - 2-1. Signup Process
 - 2-2. Furniture Recommendation And Image Generating Process
 - 2-3. Recommendation Of Room Idealization Process

C. Interaction Models

- 1. Use Case Models

2. Tubular Description For Each Use Case
 - 2-1. Join
 - 2-2. Login
 - 2-3. Register Image
 - 2-4. Choose Color And Furniture Type
 - 2-5. Give Feedback
 - 2-6. Save Image
3. Sequence Diagram
 - 3-1. Sequence Diagram Of Login Service
 - 3-2. Sequence Diagram Of Furniture Recommendation And Image Generating System
 - 3-3. Sequence Diagram Of Recommendation Of Room Idealization System
- D. Structural Models
 1. Class Diagram
- E. Behavior Models
 1. Data-Driven Modelling
 - 1-1. Data Flow Diagram
 2. Event-Driven Modelling
 - 2-1. State Diagram
- VII. Glossary
 - A. Objective
 - B. Term Definitions
- VIII. Index
 - A. Table Index
 - B. Diagram Index
 - C. Figure Index
- IX. Reference

I. Preface

A. Objective

Preface에서는 해당 문서의 구조와 설명 및 규칙, Requirement의 종류에 따른 예상 독자, 문서들의 버전에 대해 서술한다. 이를 통해, 해당 문서의 이해를 돕는다.

B. Document Structure

해당 문서는 Preface, Introduction, User Requirement, System Architecture, System Requirement, System Model, Glossary 6개의 섹션으로 나뉘어져 있다. 아래의 내용은 각 섹션에 대한 개요를 보여준다.

1. Preface

해당 문서에 대한 구조와 설명 및 규칙, Requirement의 종류에 따른 예상 독자, 문서들의 버전에 대해 서술하여 문서 이해를 돕는다.

2. Introduction

Introduction에서는 Colorful Square 시스템과 시장에서의 적합성, 필요성, Needs를 설명한다. 해당 시스템의 예상 User 계층과 특징을 분석하고 시스템이 운영되는 환경에 대해서 서술한다. 또한, 해당 서비스로 인해 기대되는 효과들에 대해 설명한다.

3. User Requirement

User Requirement에서는 해당 시스템의 Functional Requirement와 Non-Functional Requirement에 대해 서술한다. User의 입장에서 요구사항들을 기술하고, 세부적인 내용은 System Requirement에서 다룬다.

4. System Architecture

System Architecture에서는 요구사항 명세서에 제안하는 시스템의 High-Level Architecture를 보여준다. 각 기능에 대해서 시스템에서의 흐름을 보여주고 설명한다.

5. System Requirement

System Requirement에서는 System 구현을 위해 User Requirement에서 언급되었던 Functional Requirement, Non-Functional Requirement를 자세히 설명한다. Non-Functional Requirement는 포로 정리해서 기술한다.

6. System Models

System Models에서는 External, Interaction, Structural, Behavioral 4가지 관점에서 System을 표현한다. 표현 방법으로는 Context Diagram, Sequence Diagram, Class Diagram, Data Flow Diagram, State Diagram 등이 있다.

7. Glossary

Glossary에서는 문서에서 사용하는 용어들에 대해 정의한다. 문서에 대한 전반적인 이해에 문제가 없도록 용어들을 정의하고 설명한다.

8. Index

Index에서는 문서에 참조된 표, Diagram, 그림의 순서를 나타낸다.

C. Readership

1. User Requirement Readership

요구사항 명세서의 요구사항은 User Requirement와 System Requirement로 나눌 수 있다. User Requirement는 User 관점에서의 System에 대한 요구사항이다. System에서 제공하는 서비스와 Non-Functional Requirement 및 제약사항에 대해 설명한다.

2. System Requirement Readership

System Requirement는 개발자의 입장에서 System을 구현하기 위해 고려해야하는 세부내역을 서술하고 있다. User Requirement와 마찬가지로 System에서 제공하는 서비스, 제약사항, Non-Functional Requirement에 대해 기술하고 있다.

D. Document Version

1. Version Format

문서의 버전 번호는 0부터 시작한다. 표현 방법은 (버전 숫자)_(문서이름)이다. (0_Preface는 0번째 Preface 문서)

2. Version Management

문서에 내용을 추가하거나 삭제할 때 해당 문서의 버전을 업데이트한다. 다음 미팅 전까지의 변경한 문서를 한 버전으로 보고, 수정이 이루어진 문서를 다음 버전으로 한다.

3. Version Update History

Version	Modified date	Explanation
0	2018.04.28	User requirement, System architecture에서 Function1과 Function2, System requirement, Glossary 브레인 스토밍
1	2018.04.30	Preface, Introduction, Scenario, User requirement, System requirement, System architecture, Terminology 초안 작성
2	2018.05.02	Non-functional requirement, Functional requirement, Terminology 수정 사항 반영

3	2018.05.03	Non-functional requirement, Functional requirement 수정 여러 관점에서의 Diagrams, E-R diagram, data-driven model, event-driven model 작성 Functional requirement, non-functional requirement, terminology 수정
4	2018.05.04	전반적인 문서 수정, 정리 및 통합

Table 1 Version Update

II. Introduction

A. System Objective

Introduction에서는 Colorful Square 시스템과 시장에서의 적합성, 필요성, Needs를 설명한다. 해당 시스템의 예상 User 계층과 특징을 분석하고 시스템이 운영되는 환경에 대해서 서술한다. 또한, 해당 서비스로 인해 기대되는 효과들에 대해 설명한다.

B. Perspective

- 계속해서 커지는 인테리어 시장

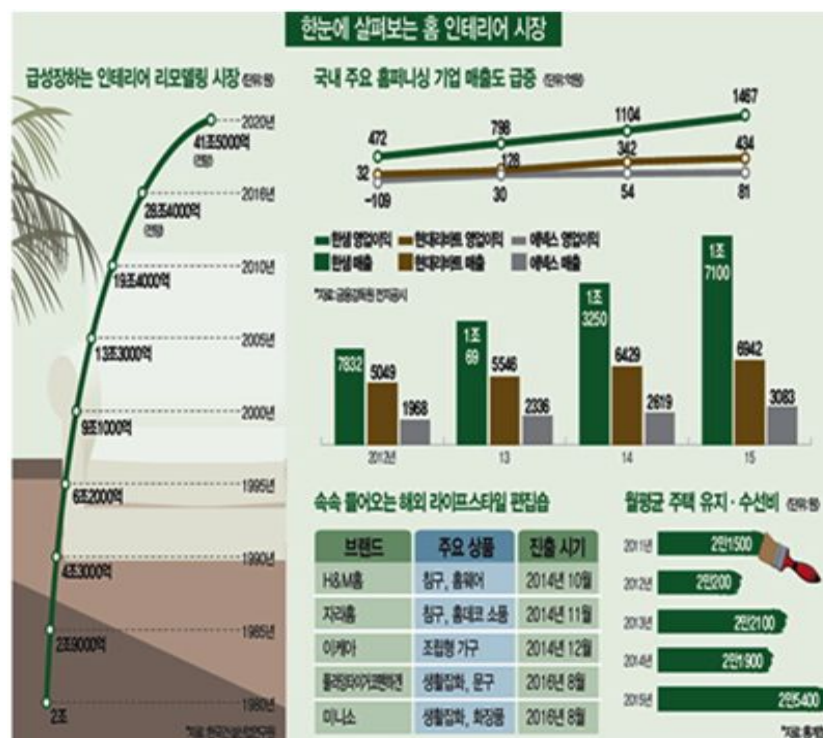


Figure 1 인테리어 시장

홈 인테리어 시장 규모는 대략 30조로 홈 인테리어 시장의 주도권을 잡는 것이 중요한 시점이다. 전문가들은 1인 가구의 지속적인 증가, 노후 주택 개선 수요, 주거 환경의 질을 따지는 소비자 욕구가 홈 인테리어 시장을 계속 키워나갈 것으로 예상하여 국내 인테리어, 리모델링 시장이 더 크게 성장할 것으로 내다보고 있다.

“인테리어에 대한 관심이 높아지면서 온라인, 모바일에는 각종 인테리어 정보, 서비스가 넘쳐난다. 셀프 인테리어 전문 온라인 카페 ‘레몬테라스’ 회원은 어느새 300만명에 달하고 3D로 가상의 집을 꾸며주는 ‘홈 스타일러 인테리어 디자인’ 애플리케이션은 User가 무려 500만명을 넘어섰다. ‘방스타그램 (방+인스타그램)’ ‘인테리어스타그램 (인테리어+인스타그램)’ 등 신조어도 등장했다. 전문가들은 이러한 SNS의 활성화를 홈 인테리어 시장 확대의 이유 중 하나로 보고 있다.”

● 가구 온라인 쇼핑의 일반화

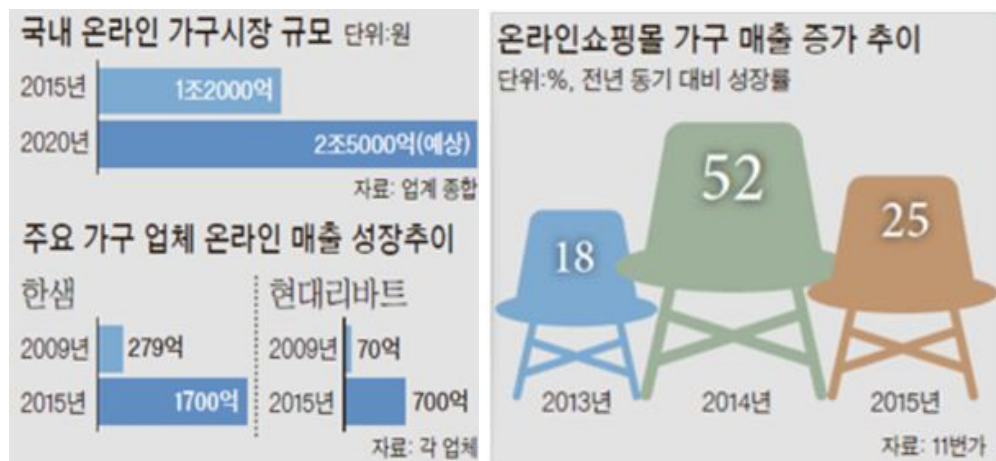


Figure 2 온라인 가구 시장

“원래는 가구가 부피가 큰데다 비교적 가격대가 높아 매장에서 꼼꼼히 살펴본 후 사는 것이 일반적이었다. 하지만 최근 2~3년 사이 온라인 쇼핑이 일반화되고 결제가 간편해지면서 가구도 클릭 한 번으로 주문하는 소비자가 크게 늘어나는 추세다. 온라인쇼핑사이트 11번가에 따르면 2015년 이 쇼핑몰의 가구 매출은

전년 대비 24% 늘었다. 특히 가격대비 성능 좋은 제품에 대한 선호가 늘면서 합리적 가격대의 중소 브랜드 가구 매출이 같은 기간 49% 증가했다. 결제 수단은 스마트폰 등 모바일 비중이 매출의 절반에 달했다. 가구 업계에 따르면 국내 온라인 가구시장 규모는 2014년 1조 2000억원으로 추정되며 2020년까지 약 2조 5000억원 수준으로 커질 전망이다.”

온라인 시장은 매년 큰 폭으로 성장하고 있다. 대형 전시장 위주로 영업을 하던 가구업계에서도 온라인 시장 선점의 중요성을 인식하고 온라인 가구 판매 준비에 본격적으로 뛰어들었다. 온라인 시장을 선점하는 것이 회사의 성장에 큰 영향을 끼치기 때문이다.

● 기존의 문제점

홈 인테리어가 성향을 이루고 온라인 가구 구매가 증가하고 있지만, 현재 소비자에게 제공되는 시스템은 몇 가지 측면에서 소비자의 Needs를 충족시키지 못한다.

1. 인테리어에 대한 지식이 없는 소비자는 자신의 방의 분위기를 파악하고 그에 맞는 가구를 고르는 것은 어렵다. 인터넷에 홈 인테리어에 대한 다양한 정보가 있지만, 정보의 홍수 속에서 소비자가 적절한 정보를 선별해내기는 쉽지 않다.
2. 인테리어에 대한 지식이 없는 소비자는 자신이 원하는 인테리어의 방 이미지를 찾았을 때, 그 인테리어를 자신의 방에 그대로 적용시키기 어렵다. 어디서부터 어디까지 바꿔야 하는지를 파악하지 포기하는 경우가 대부분이다.
3. 현 시장에 방을 실측하여 가구를 미리 배치해주는 서비스는 많지만, 여전히 가구를 고르는 것은 소비자의 몫이다. 또한 소비자의 성향을 분석해 가구를 추천하는 서비스는 생겼지만, 자사 가구에 한정되어 있으며, 성향에 따라 추천 된 가구가 소비자의 방 인테리어에 실제로 부합한다는 보장이 없다.

홈 인테리어에 관심이 많지만 어려움을 겪고 있는 소비자들을 돕는 온라인 시스템을 개발한다면, 홈 인테리어가 성황을 이루고, 온라인으로 가구를 구매하고 있는 이 때에 성공적인 시스템이 될 것이다.

C. System Services

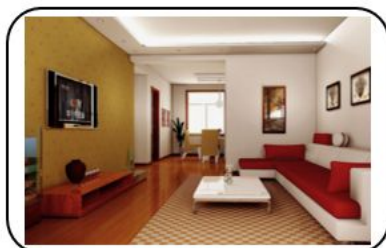
1. 가구 추천과 합성 System



Figure 3 가구 추천 기능

방의 분위기를 파악하기 위해 고려할 수 있는 요소는 여러가지가 있지만 가장 쉽고 많은 영향을 주는 요소는 색상이다. 해당 기능은 User의 방에 있는 색들을 분석하여 방에서 가장 많은 비율을 차지하는 다섯 개의 색을 보여준다. User는 한 가지 색을 선택하고 원하는 가구의 종류를 선택하면 자신의 방에 맞는 가구를 추천 받을 수 있다. User가 추천받은 가구 중 한 가지를 선택하면, 자신의 방에 가구가 최적 배치된 이미지를 확인할 수 있다.

2. 이상향으로의 방법 제안 System



User 방/이상향 방



시스템을 통해 얻은 추천 방 이미지

Figure 4 User 방 이미지와 이상향 방 이미지의 합성 기능(DCGAN)

자신의 방과 이상향을 등록하면, 자신의 방이 이상향으로 변화하는 과정을 보여주는 기능이다. 이를 통해 유저는 자신이 어떻게 방의 인테리어를 바꾸어야 이상향으로 갈 수 있는지 알게 된다. 또한 시스템은 User의 정보와 이상향을 분석해서 가구를 추천해준다.

D. User 계층과 특징

서비스의 주 고객층은 인테리어와 디자인에 대해 지식이 없는 소비자들이다. 인테리어를 접해보지 않은 사람들은 디자인, 배치 등 고려해야 할 사항이 많아 인테리어에 어려움을 겪는다. Colorful Square은 인테리어에 대한 지식이 없는 소비자들이 가구 배치와 홈 인테리어를 편하게 할 수 있도록 제안되었다.

E. System Expectation

- **User**

자신의 방의 분위기를 쉽게 파악할 수 있고, 그에 맞는 가구를 추천 받아 실제 홈 인테리어에 활용할 수 있다. 또한 많은 정보 속에서 방에 맞는 가구를 일일이 찾아야 했던 기존의 번거로움을 덜 수 있다. 추천 가구들을 받을 때 가구의 이미지 뿐만 아니라 가격까지 볼 수 있어 현명한 가구 선택을 할 수 있게 된다.

- **Seller**

대중들의 인테리어 트렌드를 보다 용이하게 파악할 수 있어 가구의 제품을 디자인하고 설계할 때 트렌드를 따라갈 수 있다. 그리고 광고를

집행하지 않더라도, 우리의 서비스를 통해 가구 판매 사이트의 트래픽을 늘릴 수 있다.

III. User Requirement Definition

A.Objective

User Requirements Definition에서는 User에게 제공되는 기능적인 시스템 요구사항과 비기능적인 시스템 요구사항을 기술한다. 다이어그램을 이용해 이해를 돕는다. 시스템은 해당 문서에 서술된 요구사항들을 충족해야 한다. 제품이나 프로세스가 따라야 하는 표준이 있다면 표준을 따라야 한다.

B.Functional Requirement

1. Furniture Recommendation And Image Generating System

1-1. Get Dominant Colors Function

Furniture Recommendation And Image Generating System을 이용하려면 User는 User의 방 이미지를 업로드해야 한다. User가 User의 방 이미지를 업로드하면 방에서 가장 많은 비율을 차지하는 색부터 5가지 색(색 띠)를 추출한다.

1-2. Furniture Recommendation Function

User는 방 이미지를 분석하여 나온 색 띠 중 하나를 선택하고, 원하는가구의 종류를 입력한다. User의 개인정보(나이,성별), 색 띠 중 선택된 색, 가구의 종류 정보를 바탕으로, User는 가구를 추천 받는다.

1-3. Get Feedback Function

User는 가구 추천 리스트를 보고, 추천된 가구에 대한 만족 여부를 체크한다. User에게 User의 Feedback을 체크하는선택지가 주어진다. 이 중 하나를 선택하면 User는 만족도 평가를 완료했음을 알리는 문구를 확인할 수 있다.

1-4. Learning Recommendation Function

[Function 1-3]에서 User가 Feedback을 평가하면, User의 만족도 데이터는 해당 함수로 전송되어, User의 Feedback을 새로 학습하는 과정이 일어난다.

1-5. Convert To 3D Model Function

User가 업로드한 이미지는 2차원 평면이기 때문에, 가구배치를 위하여 3차원으로 변화시키는 과정이다. User는 이 기능을 이용하기 위해 가구 이미지와 user의 방 이미지를 입력한다. 해당 Function에서는 User의 방 이미지를 3D Modeling 하고, 방의 비율에 맞게 가구 이미지의 크기를 조절한다. User는 이 두 개의 모델이 하나로 통합된 3D Model을 보게 된다.

1-6. Get Optimized Image Function

User는 선택한 가구가 최적 배치된 이미지를 확인할 수 있다. [Function 1-5] 결과물인 3D Model 상에 가구를 최적 배치한다. User는 User의 방 이미지에 기존 가구와 User가 선택한 가구가 최적 배치되어 있는 3D Model의 단면 이미지를 보게 된다.

1-7. Save Selected Image Function

User는 방 이미지에 가구를 합성해서 만들어진 이미지를 저장할 수 있다. User는 합성 이미지와 선택된 가구 정보를 페이지에서 확인할 수 있다.

2. Recommendation Of Room Idealization System

2-1. Get Mixed Image Function

User는 user의 방 이미지와 '이상향'을 업로드한다. 이상향은 User가 직접 등록하거나, 제시된 이미지들 중 선택할 수 있다. User는 업로드한 방 이미지가 이상향으로 변화하는 과정을 4장의 이미지로 확인할 수 있다.

2-2. Get Dominant Colors Function

User의 방 이미지와 이상향에서 각각 많은 비율을 차지하는 색들을 분석한다. User는 색 띠의 형태로 방 이미지에서 많은 비율을 차지하는 색을 볼 수 있다.

2-3. Get No Match Color Function

User의 방과 이상향 사이에 가장 이질적인 No Match Color(겹치지 않으면서 방에서 가장 큰 비율을 차지하는 색)를 찾는다. No Match Color의 영역은 User의 방 이미지에 표시되며, User는 No Match Color가 표시된 이미지를 볼 수 있다.

2-4. Display Selected Mixed Image Function

User는 네 개의 Mixed Image 중 하나를 확대하여 보고 싶을 경우, 해당 이미지를 클릭한다. 해당 이미지는 확대되어 User에게 보여진다.

2-5. Save Selected Mixed Image Function

User는 user의 방 이미지와 이상향을 합성해서 만들어진 Mixed Image가 마음에 들 경우, 해당 이미지를 마이페이지에 저장할 수 있다. 마이페이지에 저장하기 위해서는 Mixed Image를 선택하고, 화면 하단의 저장 버튼을 클릭하면 된다.

User는 기존의 결과물을 다시 보고 싶을 때, 마이페이지에서 결과물을 확인할 수 있다.

2-6. Get Personalized Combination List Function

위의 1-2와 동일한 기능을 수행한다.

2-7. Get Feedback Function

위의 1-3과 동일한 기능을 수행한다.

2-8. Convert To 3D Model Function

위의 1-5와 동일한 기능을 수행한다.

2-9. Get Optimized Image Function

위의 1-6와 동일한 기능을 수행한다.

2-10. Save Selected Image Function

위의 1-7과 동일한 기능을 수행한다.

3. Signup And Login System

3-1. Signup

User는 Colorful Square가 제공하는 서비스를 이용하기 위해서는 본인의 개인정보를 등록해야 한다. User는 시스템의 자체 회원 가입 방식을 선택하거나, 소셜 네트워크 서비스(Facebook)의 계정을 연동하여, 별도의 개인정보 입력없이 Colorful Square 시스템의 회원이 될 수 있다.

User는 이러한 회원 가입 절차를 거치면 Colorful Square 시스템의 서비스를 이용할 수 있다.

보다 편리한 가입을 위해 User는 소셜 네트워크 서비스(Facebook, Google) 계정을 이용해서 회원 가입을 진행할 수 있다. 이 경우에도 User는 시스템이 요구하는 정보를 추가적으로 입력해야 한다.

3-2. Login

User가 가입 시 입력한 아이디와 비밀번호를 이용하여 시스템에 로그인 할 수 있는 기능이다. User는 로그인을 통해 해당 시스템의 서비스를 이용할 수 있다.

C.Non-Functional Requirement

다음은 Colorful Square 해당 시스템에 필요한 Non-Functional Requirement를 기술한 내용이다. Non-Functional Requirements는 크게 Product Requirement, Organization Requirement, External Requirement 세 측면으로 나누어서 볼 수 있다. 그리고 각 요구사항 측면을 세부 요구사항들로 분류하여 서술하겠다.

1. Product Requirement

1-1. Usability

해당 시스템은 User에게 유용한 기능을 제공하고, 이용 시 어려움을 겪지 않도록 여러 편의를 제공해야 한다.

Usability는 ‘효율성’, ‘학습 용이성’, ‘반응성’ 세분화하여 살펴보겠다. 효율성이란, User가 원하는 목적을 달성하기 위해 시스템의 서비스를 이용하는 과정에서 불편함이 없어야 하는 특성을 의미한다. User는 본인의 Facebook 계정을 통해 가입 및 로그인하여 쉽게 시스템으로 접근할 수 있다. 서비스 이용 시 이전 단계로의 되돌리기 기능을 제공하여 User가 색상 및 가구를 다시 선택하거나 이전의 기능을 다시 실행하기 쉽게 한다. 또한, 최근에 조회한 가구 목록을 제공하여 효율적으로 여러 가구들을 비교할 수 있게 한다.

학습 용이성은 User가 조작 방법을 쉽게 인식할 수 있도록 시스템을 설계해야 한다는 개념이다. 따라서, User의 입력이 필요한 기능에서는 선택지의 배치에 신경을 써야 하고, 입력의 예시를 볼 수 있어야 한다.

반응성은 User가 어떤 서비스의 어느 과정을 진행하고 있는지, 어느 조작을 가하고 있는지에 대한 정보를 제공해야 한다는 의미이다. 따라서, 해당 시스템은 서비스 이용에 관한 가이드라인을 제공하고, 진행 순서를 표시하며, 해당 단계에서 User가 선택해야 할 사항이 무엇인지 명시해야 한다.

1-2. Dependability

해당 시스템은 Dependability 중에서도 Reliability와 Security 측면을 집중적으로 기술하겠다.

1-2.1. Reliability

우선, Reliability는 시스템의 세부 기능들이 예상되는 예외를 잘 처리하고, 시스템이 목적에 따라 지속적으로 작동 하는 것을 의미한다. Reliability는 다시 지속성과 전염성 측면으로 분류하였다. 우선, 지속적인 시스템이란, 곧 User의 입력값이 달라져도 동작이 멈추면 안 된다는 것을 의미한다. 또한, 각 기능들에서 발생한 오류가 다른 기능들로 전파되지 않도록 하여 전염성의 위험을 방지한다.

1-2.2. Security

권한이 없는 외부 침입자가 접근하고, 데이터의 변경 및 탈취를 막아야 한다. 즉, 해당 시스템은 데이터의 접근 권한을 제 3자에게 부여하지 않아야 한다. 또한, User의 개인 정보는 반드시 암호화하여 시스템에 저장해야 한다. 그리고 User가 누구인지 명확하게 식별하고 인증할 수 있어야 한다.

1-3. Portability

다양한 플랫폼에서 해당 시스템이 문제없이 작동 되어야 한다. 이를 위해서 하드웨어나 데이터베이스 프로그램이 바뀌더라도 전체 시스템에 발생하는 문제가 없는지. Linux나 Windows등의 여러 운영체제에서도 문제 없이 작동하는지를 확인한다.

2. Organizational Requirement

2-1. Environmental Requirement

시스템을 개발하는 조직에서 고려해야 할 개발 환경에 영향을 미치는 요소로는 Source와 Language를 들 수 있다. 조직은 시스템을 개발에 사용되는 각종 API 및 Language들의 버전을 통일해야 한다. 또한, 사용하는 언어를 통일하고, 구성원들은 방법론에 대한 지식을 공유하고 있어야 한다.

2-2. Operational Requirement

해당 시스템을 운용할 때 고려해야할 통신 및 네트워크 자원, Hardware 및 Software 자원 등이 있다. 우선, 해당 시스템은 User의 요청에 실시간으로 대처해야 하고, 네트워크 연결을 위해 랜카드가 필요하다. 그리고 시스템 개발 시 사용하는 언어와 다른 패키지, 그리고 웹 서버의 버전을 통일해야 한다.

3. External Requirement

3-1. Interoperability

해당 시스템은 User의 편의성 증대를 위해 소셜 네트워크 계정과 연동하여 회원가입 및 로그인이 이루어질 수 있도록 지원한다. 또 이미지 처리를 위해 Google API와 Json 언어를 통해 데이터를 주고받을 수 있어야 한다. 따라서, 해당 시스템은 외부 API와 원활한 상호작용을 보장할 수 있어야 한다.

3-2. Legislative Requirement

해당 시스템은 '개인정보보호'와 '저작권법'을 준수해야 한다. 우선, 해당 시스템은 User의 데이터를 받는 웹사이트가 준수해야 하는 법률을 반드시 준수하여야 한다. User의 정보가 본인의 동의 없이 외부로 유출되지 않도록 해야 한다. 개인 정보를 외부에 제공해야 할 경우 User의 동의를 반드시 받아야 한다. 또한, 허가된 내용 이외의 분야에는 User의 개인 정보를 사용해서는 안 된다. User의 개인 정보는 중앙 서버를 통해 관리하여야 하고, 정보 유실에 대한 대비책을 갖추고 있어야 한다. 또한, 해당 시스템에서 외부 가구사의 가구 이미지 및 가구 정보를 가져오는 행위가 가구사의 저작권에 위배되지 않는지를 면밀히 살펴야 한다.

IV. System Architecture

A. Objective

전체 시스템에 대한 Architecture를 보여주며, Sub-System별로 동작하는 방법에 대한 개요를 보여준다.

B. 전체(종합)

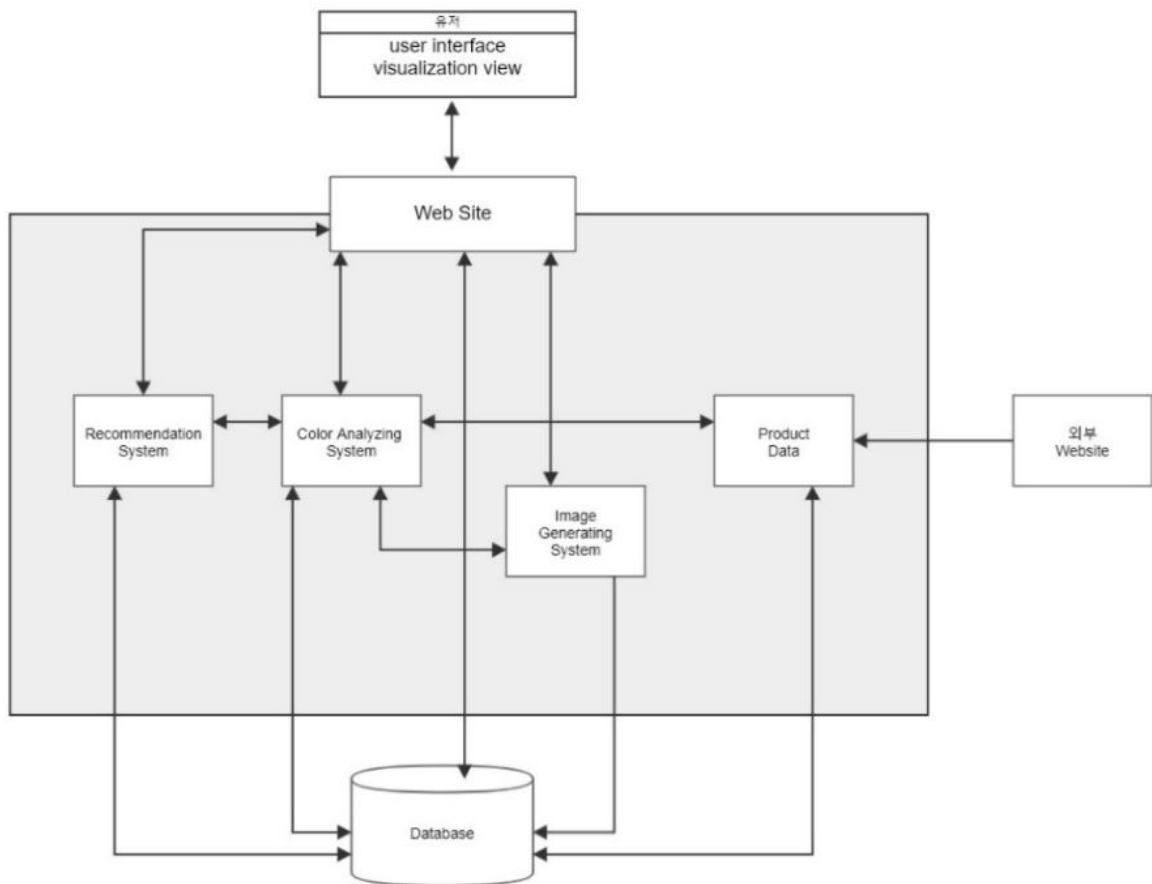


Diagram 1 Colorful Square System

Colorful Square System은 User의 방이미지를 입력 받아, 방의 Dominant Colors를 분석해주며, 이를 바탕으로 고객이 원하는 가구를 추천해주는 시스템이다. User가 가입 시 입력하는 기본적인 정보를 바탕으로 분석하여 가구를 추천해주며, 고객의 Feedback에 받아 학습해 나간다. 추천 시스템은 연령, 성별, 색의 연관성에 대한 관한 연구 결과와, 나이대별 가구 판매량에 대한 정보를 DB에서 가져와 학습이 이루어져

있다. User가 추천 받은 가구 중 한가지를 선택하게 되면 Image Generating System을 통해 User는 방이미지에 가구가 합성 이미지를 받아 볼 수 있다.

이외에도, Colorful Square System은 User의 방이 이상향으로 나아가기 위한 Guide Line을 제공해주는 시스템을 제공한다. User가 User의 방 이미지와 이상향을 입력하면, Image Generating System과 Color Analyzing System를 통해 이상향으로의 변화 과정과 User의 방에서 바뀌나가야 할 색을 알려준다. 이를 바탕으로 시스템은 다시 고객에게 가구를 추천해주게 된다.

C. Furniture Recommendation And Image Generating System

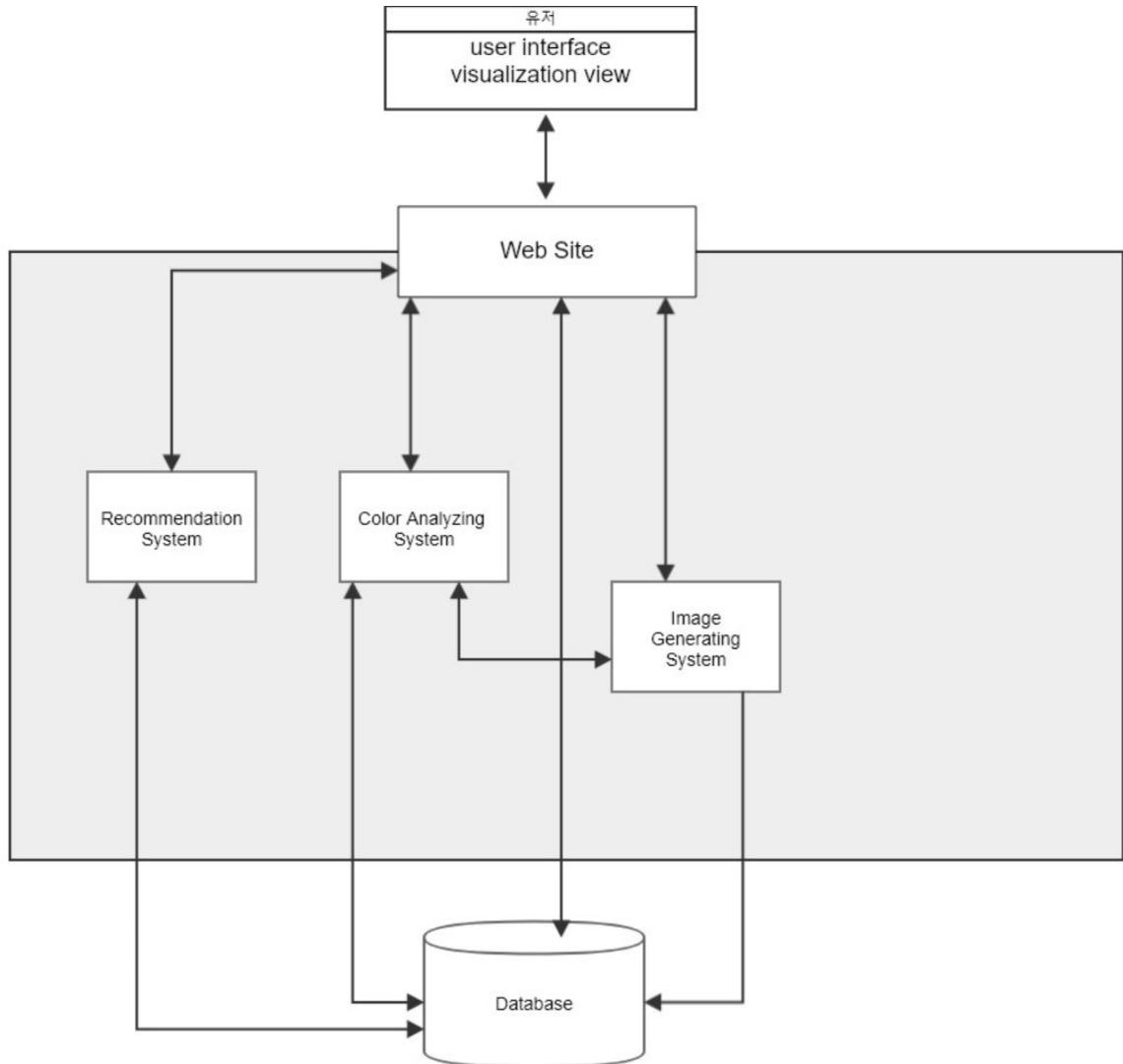


Diagram 2 가구 추천과 합성 System

가구 추천과 합성 System은 User의 방 이미지와 원하는 종류의 가구를 받아 방에 어울리는 가구를 추천해주는 시스템이다. User가 방 이미지를 등록하면, Color Analyzing System에서 방 이미지의 dominant Colors를 분석해서 User에 보여준다. User가 색 띠에서 원하는 색상을 선택하고 필요한 가구의 종류를 입력하면 Recommendation System은 DB의 정보와 연동하여 추천을 해주게 된다. 이후 User가 추천 받은 이미지 중 하나의 이미지를 선택하게 되면, Image Generating System은 방 이미지에 가구를 최적 배치한 이미지를 보여주게 된다.

D. Recommendation Of Room Idealization



Diagram 3 이상향으로의 방법 제안 System

User의 방 이미지에서 이상향 이미지로 가기 위해 어떤 Flow를 갖게 되는지 분석해주고, 가구를 추천해주는 시스템이다. User가 방 이미지와 이상향을 등록하면 Image Generating System은 User의 방이 이상향으로 변화하는 과정을 알려준다. 또한, User의 방 이미지와 이상향의 색 띠를 알려주고, User의 방 이미지에서 No Match Color의 영역을 표시한다.

이후 User가 이상향의 Dominant Colors 중 원하는 색과, 가구 종류를 선택하면 가구 추천과 합성 System을 통해 User의 방 이미지에 가구가 합성 이미지를 보여주게 된다.

E. DB Update And Setting System

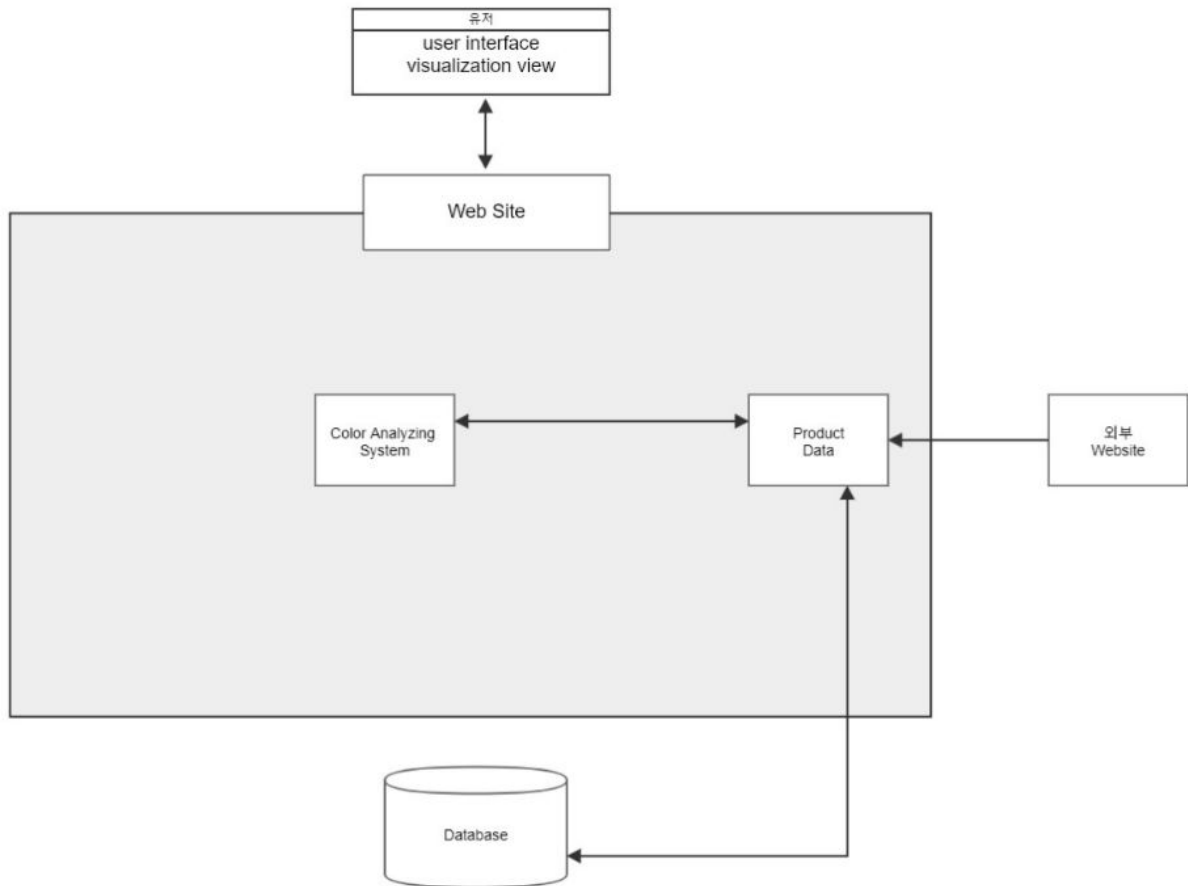


Diagram 4 DB Setting And Update System

DB Setting And Update System은 DB에 기본적인 정보(가구, User)를 저장하고 Update하는 시스템이다. Product Data Component는 처음에 한해서 외부의 Website를 통해 가구사 별로 가구의 이미지와 가구 정보를 크롤링해온다. 가구 이미지들은 Image Processor를 통해 Dominant한 컬러들이 추출되고, DB에 저장 되어 있는 Pre-Discriminator 정보를 통해 색들이 분류된다. 가구 이미지, 가구 정보, 분류된 색의 정보는 합쳐져서 DB에 저장된다.

이후 Product Data Component는 가구 별 홈페이지의 Data와 DB의 정보를 비교하여 가구 사 홈페이지에 새로 올라온 내용들은 DB에 추가하고, 홈페이지에서 없어진 내용은 DB에서 삭제한다.

V. System Requirement Specification

A. Objective

System Requirement에서는 System 구현을 위해 User Requirement에서 언급되었던 Functional Requirement, Non-Functional Requirement를 자세히 설명한다. Non-Functional Requirement는 표로 정리해서 기술한다.

B. Functional Requirements

1. Furniture Recommendation And Image Generating System

1-1. Get Dominant Colors Function

Functional Requirement	
기능	Get dominant colors function
설명	User가 User의 방 이미지를 시스템에 업로드한다. User가 user의 방 이미지를 업로드하면 이미지의 색 띠를 추출한다.
입력	User가 User room picture을 업로드한다.
출력	1. user의 방 이미지를 화면에 출력한다. 2. user의 방 이미지의 색 띠를 화면에 출력한다. 3. User가 선택할 수 있는 가구 종류 list를 화면에 출력한다.
처리	1. Image processor에 user의 방 이미지를 입력하여 색 띠를 추출한다. 2. User의 User room picture을 분석하여 얻은 User가 업로드한 방의 색 띠를 return한다.
조건	User가 방의 전체적인 구도가 잘 보이는 위치에서(적어도 방의 두 면은 보이는 위치에서) 불을 켜고 이미지를 찍어 User room picture을 업로드해야 User의 실제 방에 대한 색 띠를 더 정확하게 return할 수 있다.

Table 2 Get Dominant Colors Function

1-2. Furniture Recommendation System

Functional Requirement	
기능	Furniture recommendation function
설명	User의 정보, 가구 종류, 색을 받으면, 추천 알고리즘을 통해 User가 가장 선택할 가능성이 높은 가구를 선택한다.
입력	User의 정보, 가구 이름, 색을 받는다
출력	가구 이름과 가구 판매 주소를 출력한다.
처리	<ol style="list-style-type: none"> 1. 입력 받은 데이터를 DNN(추천 알고리즘)에 넣기 위해 데이터 전처리과정을 거친다. 2. 알고리즘에 데이터를 입력한다. 3. 알고리즘에 의해 출력된 데이터를 return 한다.
조건	RGB 값을 이용해 선택된 색의 계통을 찾는다.

Table 3 Furniture Recommendation Function

1-3. Get Feedback Function

Functional Requirement	
기능	Get feedback function
설명	User에게 추천된 가구에 대한 User의 만족여부를 체크한다. User의 만족 여부는 User 정보로 입력이 된다. 입력된 정보는 learning recommendation function에 반영된다.
입력	User가 [Function 1-3]의 결과로 가구 추천 리스트에 대한 Feedback을 선택한다.
출력	User가 추천된 가구에 대한 Feedback을 평가한 경우, 만족도 평가를 완료했음을 출력한다.

처리	User가 Feedback을 평가하면, 해당 데이터를learning recommendation에 전송하고, User 만족도에 대한 데이터를 DB에 저장해야한다.
조건	User의 Feedback은 좋아요/괜찮아요/별로예요 단계로 구분한다.

Table 4 Get Feedback Function

1-4. Learning Recommendation Function

Functional Requirement	
기능	Learning Recommendation function
설명	유저의 feedback을 받아 학습한다.
입력	[Function 1-3]에서 User가 응답한 feedback 정보가 입력된다.
출력	없음
처리	<ol style="list-style-type: none"> 1. 입력 받은 데이터를 DNN(추천 알고리즘)에 넣기 위해 데이터 전처리과정을 거친다. 2. 알고리즘에 데이터를 입력한다. 3. 알고리즘에 의해 출력된 데이터를 return 한다.
조건	없음

Table 5 Learning Recommendation Function

1-5. Convert To 3D Model Function

Functional Requirement	
기능	Convert to 3D model function
설명	User가 업로드한 이미지를 3차원 모델로 변화시킨다.
입력	User가 선택한 가구 이미지를 입력한다. User가 업로드한 user의 방 이미지를 입력한다.

출력	없음
처리	user의 방 이미지를 3D Modeling한다. 방 높이의 비율에 맞게 가구 이미지의 크기를 조절한다. 가구 이미지를 3D Model링한다. 처리된 2개의 3D Model을 하나의 3D Model로 통합한다.
조건	방 높이는 표준적인 방의 높이를 따른다.

Table 6 Convert To 3D Model Function

1-6. Get Optimized Image Function

Functional Requirement	
기능	Get optimized image function
설명	User가 업로드한 방 이미지에 선택한 가구를 배치하려고 할 때, 기존의 가구들과 선택한 가구가 최적의 위치에 있는 상황을 User가 확인할 수 있도록 이미지를 만든다.
입력	[Function 1-5]의 결과를 입력한다.
출력	user의 방 이미지에 기존 가구와 User가 선택한 가구가 최적 배치되어 있는 3D Model의 단면이미지를 출력한다. User가 선택한 가구 이미지를 출력한다.
처리	user의 방 이미지에서 user의 방 이미지의 모든 가구와 User가 선택한 가구를 최적 배치한다. 3D Model의 단면이미지를 생성한다.
조건	없음

Table 7 Get Optimized Image Function

1-7. Save Selected Image Function

Functional Requirement	
기능	Save selected image function
설명	User의 방 이미지에 가구를 합성해서 만들어진 합성 이미지가 마음에 들 경우, User가 합성 이미지와 선택된 가구 정보를 함께 마이페이지에 저장할 수 있다. 이전의 결과물을 다시 보고 싶을 때 마이페이지에 저장된 합성 이미지와 가구정보를 확인하면 된다.
입력	User가 합성 이미지 아래에 있는 저장 버튼을 선택한다.
출력	합성 이미지가 DB에 저장되면, 팝업창에 합성 이미지가 마이페이지에 저장되었음을 출력한다.
처리	[Function 1-5]를 통해 얻어진 합성 이미지를 User가 저장한다는 선택지를 선택하면 그 합성 이미지를 DB에 저장한다.
조건	없음

Table 8 Save Selected Image Function

2. Recommendation Of Room Idealization System

2-1. Get Mixed Image Function

Functional Requirement	
기능	Get mixed image function
설명	User가 업로드한 방 이미지가 이상향으로 변화하는 과정을 User가 볼 수 있도록 이미지를 만들어낸다.
입력	User가 user의 방 이미지를 업로드한다. User가 제시된 이상향을 선택하거나 가지고 있는 이상향을 업로드한다.
출력	user의 방 이미지와 이상향의 조합비율이 20%, 40%, 60%, 80%인

	mixed image를 4장 출력한다.
처리	<ol style="list-style-type: none"> 1. user의 방 이미지와 이상향 이미지를 DCGAN을 이용해 비율별로 합성한다. 2. User에게 user의 방 이미지와 이상향의 비율에 따른 mixed image를 20% 간격으로 4장 만들어낸다. 3. User의 방 이미지와 이상향을 20%:80%의 비율로 합성하여 mixed image를 만드는 방식으로, User의 방 이미지의 비율을 20%, 40%, 60%, 80%로 설정하여 총 4장의 mixed image를 만들어낸다.
조건	없음

Table 9 Get Mixed Image Function

2-2. Get Dominant Colors Function

Functional Requirement	
기능	Get dominant colors function
설명	User가 입력한 'User의 방 이미지'와 이상향에서 각각 많은 비율을 차지하는 색들을 뽑아 색 띠를 만든다.
입력	User가 업로드한 user의 방 이미지를 입력한다. User가 선택하거나 업로드한 이상향을 입력한다.
출력	user의 방 이미지의 색 띠를 출력한다. 이상향의 색 띠를 출력한다.
처리	user의 방 이미지의 색 띠는 user의 방 이미지 아래에 출력하고, 이상향의 색 띠는 이상향 아래에 출력한다.
조건	User가 방의 전체적인 구도가 잘 보이는 위치에서(적어도 방의 두 면은 보이는 위치에서) 불을 켜고 이미지를 찍어 '내방이미지'과 이상향을 업로드해야 User의 실제 방과 이상향에 대한 색 띠를 더

	정확하게 return할 수 있다.
--	--------------------

Table 10 Get Dominant Colors Function

2-3. Get No Match Color Function

Functional Requirement	
기능	Get no match color function
설명	User의 방과 이상향 사이에 가장 이질적인 색인 no match color를 찾는다. No match color를 보다 쉽게 확인할 수 있도록 User room picture에 no match color영역을 표시해준 이미지를 User에게 보여준다.
입력	User room picture의 색 띠를 입력한다. 이상향의 색 띠를 입력한다.
출력	user의 방 이미지에 no match color를 표시한 이미지를 출력한다.
처리	1. User room picture의 색 띠와 이상향의 색 띠를 비교하여, 동일한 색 계통은 User room picture의 색 띠에서 제외한다. 2. 남은 색 중에 User room picture에서 가장 큰 비율을 차지하고 있는 색을 return한다. 3. User room picture에 no match color 영역을 표시한다.
조건	User room picture 색 띠와 이상향 색 띠 사이에 색 계통이 일치하는 않는 색이 있어야 한다.

Table 11 Get No Match Color Function

2-4. Display Selected Mixed Image Function

Functional Requirement	
기능	Display selected mixed image function
설명	제시된 4개의 mixed image 중 하나를 User가 클릭하면 그 이미지를

	확대해서 볼 수 있다.
입력	User가 mixed image 중 하나를 클릭한다.
출력	User가 선택한 mixed image를 화면에 더 큰 사이즈로 출력한다.
처리	[Function 2-1]을 통해 만들어진 mixed image 중 하나를 User가 선택한다.
조건	없음

Table 12 Display Selected Mixed Image Function

2-5. Save Selected Mixed Image Function

Functional Requirement	
기능	Save selected mixed image function
설명	user의 방 이미지와 이상향을 합성해서 만들어진 mixed image가 마음에 들 경우, User가 선택한 mixed image를 마이페이지에 저장할 수 있다. mixed image를 다시 만들 필요 없이, 결과물을 다시 보고 싶을 때 마이페이지에 저장된 mixed image를 확인하면 된다.
입력	User가 선택한 mixed image 아래에 있는 저장 버튼을 클릭한다.
출력	없음
처리	[Function 2-4]을 통해 출력된 큰 사이즈의 mixed image 아래에 위치한 저장 버튼을 누르면 시스템에서 해당 mixed image를 DB에 저장한다.
조건	없음

Table 13 Save Selected Mixed Image Function

2-6. Get Personalized Combination List Function

Functional Requirement	
기능	Get personalized combination list function
설명	User가 시스템에서 제시된 색 띠와 가구 종류 list에서 user의 방 이미지에 넣어보기를 원하는 가구의 색과 종류를 선택한다. DB에서 위 두 가지 요소와 User 정보를 고려하여, recommendation system을 통해 추천 가구 목록을 찾는다.
입력	User가 색 띠 중 한 가지 색을 선택한다. User가 가구 종류 list 중 한 가지 가구 종류를 선택한다.
출력	Recommendation system을 통해 얻어진 가구 이미지와 간단한 정보(가격, 브랜드)를 출력한다.
처리	<ol style="list-style-type: none"> 1. User가 선택한 색과 가구 종류 정보를 recommendation system으로 보낸다. 2. DB에서 User 정보를 불러온다. 3. DB에서 User가 선택한 색이 포함된 색 분류를 불러온다. 4. Recommendation system은 User가 선택한 색의 색 분류, 가구 종류, User 정보를 이용하여 추천 가구 목록을 return한다.
조건	RGB 값을 이용해 선택된 색이 포함된 색 분류를 return한다. User는 제시된 가구 목록에서 원하는 가구를 선택할 수 있다.

Table 14 Get Personalized Combination List Function

2-7. Get Feedback Function

시스템 1의 [Function 1-3]과 동일한 기능을 수행한다.

Recommendation System을 통해 User에게 추천된 가구에 대한 User의 만족 여부를 알아낸다.

2-8. Convert To 3D Model Function

시스템 1의 [Function 1-4]와 동일한 기능을 수행한다.

User가 업로드한 User Room Picture랑 선택한 가구를 3차원으로 변화시킨 후, 하나의 3D Model로 통합한다.

2-9. Get Optimized Image Function

시스템 1의 [Function 1-5]와 동일한 기능을 수행한다.

User가 업로드한 User Room Picture에 선택한 가구를 배치하려고 할 때, 기존의 가구들과 선택한 가구가 최적의 위치에 있는 상황을 User가 확인할 수 있도록 이미지를 만든다.

2-10. Save Selected Image Function

시스템 1의 [Function 1-6]과 동일한 기능을 수행한다.

User Room Picture에 가구를 최적 배치해서 만들어진 3D Model이 마음에 들 경우, User가 3D Model의 단면이미지와 선택한 가구 정보를 함께 마이페이지에 저장할 수 있다.

3. DB Update And Setting System

3-1. Setup Furniture Data Function

Functional Requirement	
기능	Setup furniture data function
설명	가구사 홈페이지에서 가구 이미지와 가구 정보를 크롤링해온다. Get dominant color function을 이용해, 크롤링을 해온 가구 이미지에서 가구 대표색을 얻는다. DB에는 가구 이미지의 파일 경로와 가구 정보, 가구 대표색이 입력된다.
입력	없음
출력	없음

처리	가구이미지,가구정보(가격, 실측사이즈, 가구종류, 사이트 주소, 브랜드),가구 대표색를 DB에 입력한다.
조건	가구정보로 가구를 추천하는 데 필요한 정보를 모두 받아와야 한다.

Table 15 Setup Furniture Data Function

3-2. Get Dominant Colors Function

Functional Requirement	
기능	Get dominant colors function
설명	가구사 홈페이지에서 가구사의 가구 이미지와 가구 정보를 크롤링해서 얻은 가구 이미지를 image processor에 넣어 가구대표색을 얻어낸다.
입력	가구 이미지를 image processor에 입력한다.
출력	없음
처리	가구 이미지를 image processor에 넣어서 가구에서 가장 많은 비율을 차지하는 색을 return한다.
조건	가구 이미지에서 가장 비율이 큰 한 가지 색이 결과로 나와야 한다.

Table 16 Get Dominant Colors Function

3-3. Classify Dominant Colors Function

Functional Requirement	
기능	Classify dominant colors function
설명	가구 이미지에서 비율을 차지하는 색을 pre discriminator 정보(DB의 정보)에 따라 어느 색 계통에 속하는지 확인한다. 가장 많은 비율을 차지하는 가구 색이 아닌 그 색이 포함되는 색 분류 정보와 함께 저장한다.

입력	Get dominant colors function에 의해 얻은 색을 입력한다.
출력	없음
처리	DB의 색 분류 데이터를 이용해 Get dominant colors function에 의해 도출된 색이 포함되는 색 분류를 return한다.
조건	Get dominant colors function에서 한 가지 색이 결과로 나와야 한다.

Table 17 Classify Dominant Colors Function

3-4. Update Furniture Data Function

Functional Requirement	
기능	Update furniture data function
설명	24시간에 한 번 웹사이트의 가구 정보를 DB에 업데이트한다. 새로운 가구는 추가로 입력하고, 가구사 홈페이지에서 없어진 가구는 DB에서 삭제한다.
입력	가구사 홈페이지에서 크롤링한 가구 데이터를 입력한다.
출력	없음
처리	<ol style="list-style-type: none"> 1. 가구사에 업로드 된 새로운 가구 이미지와 정보를 DB에 입력한다. 2. 가구사에서 삭제된 가구 이미지와 정보를 DB에서 삭제한다. 3. 가구 이미지와 정보와 함께 [Function 3-2]과 [Function 3-3]을 통해서 얻은 색 분류 데이터를 함께 저장한다.
조건	가구사 홈페이지에 새롭게 추가된 가구가 있거나 삭제된 가구가 있어야 한다.

Table 18 Update Furniture Data Function

4. Signup And Login System

4-1. Signup Function

Functional Requirement	
기능	Signup function
설명	<p>User가 회원 가입을 할 수 있도록 제공되는 기능이다. User는 Colorful Square(컬러풀 스퀘어)에서 제공하는 서비스를 이용하기 위해서 회원 가입을 해야 한다.</p> <p>User의 편의를 위해 소셜 네트워크 서비스(Facebook) 계정과 연동하여 간편하게 가입할 수 있는 기능을 제공한다. 해당 서비스 계정이 없는 경우에는 자체 홈페이지 회원 가입 양식을 따라 회원 가입이 가능하다.</p>
입력	<p>User가 소셜 네트워크 서비스를 이용한 가입 방식이나 자체 홈페이지 회원 가입 방식을 선택한다.</p> <p>User가 자체 홈페이지 회원 가입 방식을 통해 가입하는 경우, 양식에 따라 User 정보를 입력받는다.</p> <p>User가 소셜 네트워크 서비스를 이용해 가입하는 경우, 해당 서비스 계정에 대한 로그인과 정보 제공 동의를 요청한다. 자체 홈페이지 회원 가입 양식에 따라 입력되지 않은 User 정보를 입력받는다.</p>
출력	<p>User가 가입 양식 작성을 완료하여 가입을 요청한 경우, 가입이 완료되었음을 알리는 팝업창을 출력한다.</p> <p>User가 가입을 요청했는데 작성이 완료되지 않은 항목이 있는 경우, User에게 기입해야 할 항목이 있음을 알리는 팝업창을 출력한다.</p>
처리	가입되지 않은 User가 정상적으로 가입을 요청한 경우, DB에 User 정보(아이디, 비밀번호, 추가정보)를 저장한다.
조건	<p>User가 가입을 요청한 경우, 필수 가입 양식 중 빠진 부분이 있는지 확인한다.</p> <p>User가 정상적으로(양식에 빠진 부분 없이) 가입을 요청한 경우, 시스템은 그 정보가 DB에 있는지 확인한다.</p>

Table 19 Signup Function

3-2. Login Function

Functional Requirement	
기능	Login function
설명	<p>User가 회원 가입을 이용해 생성한 아이디와 비밀번호를 이용하여 시스템에 로그인하는 기능이다.</p> <p>User가 Colorful Square에 가입된 아이디를 이용해, 가입 시 입력한 User 정보를 서비스에 이용하거나 서비스 이용 중 발생하는 서비스 이용 정보를 마이페이지에 저장할 수 있다.</p>
입력	User가 회원 가입할 때 입력한 아이디와 비밀번호를 로그인 창에 입력한다.
출력	<p>User의 로그인 정보가 DB에 있는 정보와 일치하는 경우, User가 로그인 상태인 메인페이지를 출력한다.</p> <p>User의 로그인 정보가 DB에 있는 정보와 불일치하는 경우, 로그인 정보가 틀렸음을 알리는 팝업창을 출력하고, User가 로그인 정보를 다시 입력하도록 로그인 창을 출력한다.</p>
처리	User가 입력한 정보와 일치하는 DB의 정보를 확인한다.
조건	시스템은 User 로그인 정보가 DB에 있는지 확인한다.

Table 20 Login Function

C. Non-Functional Requirements

다음은 Colorful Square 시스템을 설계할 때 필요한 Non-Functional Requirement를 기술한 내용이다. Non-Functional Requirements는 크게 Product Requirement, Organization Requirement, External Requirement 세 측면으로 나누어서 볼 수 있다. 각 요구사항 측면을 세부 요구사항들로 분류하여 서술하겠다. System Requirement Specification에서는 User Requirement Specification 상에서 서술된 내용을 더 자세히 설명하고, 추가적으로 각 Non-Functional Requirement에 대한 측정 방법까지 기술하였다.

1. Product Requirement

1-1. Usability

해당 시스템에서는 Usability를 효율성, 학습 용이성, 반응성 세 가지 측면으로 정의하겠다.

- 1) 효율성 : User가 원하는 목적을 달성하기 위해 사용하는 과정에서 불편함이 없어야 한다.
- 2) 학습 용이성: User가 조작 방법을 쉽게 인식할 수 있도록 시스템을 설계해야 한다.
- 3) 반응성: User에게 항상 현재 어느 과정 진행 중에 있고, 어떤 조작을 하고 있는지에 대한 정보를 제공해야 한다.

	분류	내용
측정 대상	효율성	회원가입 시 개인 정보를 입력하는 옵션 이외에 Facebook 소셜 네트워크 계정 연동을 통해 가입을 할 수 있도록 하여 User의 접근을 보다 용이하게 한다.
		여러 과정 진행 도중에 다시 새로운 방 이미지 업로드 하거나 다른 색상 및 다른 종류의 가구를 선택하는데 어려움이 없도록 이전 단계로 돌아가서 기능을 재실행할 수 있도록 해야 한다.
		최근에 배치해 본 가구 목록을 만들어서 User가 조회해 본 가구들의 종류를 시간 순으로

		저장하고, 이 목록을 통해 User가 여러 가구들을 비교하기 용이하도록 한다.
		시스템이 안정화 된 이후에는 한국어뿐만 아니라 다국어를 지원하여, 더 넓은 User층의 접근이 용이하도록 한다.
	학습 용이성	User의 서비스 선택지를 보기 쉽게 배치해야 한다.
		User의 입력이 필요한 기능에서는 default 값을 설정하여 입력 예시를 미리 볼 수 있도록 한다.
	반응성	User가 서비스를 이용하기 위해 이미지를 업로드 할 때 혼란을 겪지 않도록 업로드 해야 할 방 이미지의 예시를 보여주어서 가이드라인을 제시한다. User는 형식에 맞는 이미지 업로드를 할 수 있게 된다.
		User가 해당 시스템의 서비스를 사용할 때, 단계마다 색상이나 가구의 종류, 결과 이미지 등에 대해 다양한 선택을 하게 된다. 선택해야 할 내용이 무엇인지 명시한다.
		방 분석 기능 실행 시, User가 요구하는 절차를 순서대로 따라가는 것이 중요하기 때문에, 전체 순서 중에서 현재 몇 번째 과정을 진행하고 있는지 진행 상황을 명시해야 한다.
측정방법	게시판에 올라오는 User의 QnA 및 피드백을 통해 User의 다양한 의견을 수렴한다.	

Table 21 Usability

1-2. Dependability

해당 시스템에서 Dependability는 Reliability, Security 측면에서 바라보겠다.

1-2.1. Reliability

시스템의 세부 기능들이 예상되는 예외를 잘 처리할 수 있고, 시스템이 목적에 따라 지속적으로 작동 하는 것을 의미한다. Reliability를 다시 지속성과 전염성 측면으로 분류하였다.

	분류	내용
측정 대상	지속성	User로부터 잘못된 입력이 들어왔을 경우에도 시스템의 동작이 멈춰서는 안 된다.
측정 방법	예상되는 입력 데이터 자료형 이외에 다른 자료형을 입력 데이터로 넣어본다.	
측정 대상	전염성	한 기능에서 발생한 오류가 다른 기능과 시스템으로 전파되지 않는다.
측정 방법	한 기능에서 일부러 오류를 발생시켜 다른 기능으로 리턴해 본다.	

Table 22 Reliability

1-2.2. Security

권한이 없는 외부 침입자의 접근과 데이터의 변경 및 탈취를 막는 것을 의미한다. User 식별 및 인증, 시스템 접근 통제, 데이터 암호화로 세부 내용을 분류하였다.

	분류	내용
측정 대상	User 식별 및 인증	기본 목표 및 추가 기능을 적용하면서 User를 식별할 필요가 있는 경우, DB에 있는 User와 비교한다.
	시스템 접근 통제	데이터베이스 접근 권한을 제 3자에게 허용하지 않는다.
측정 방법	외부에서 DB로 접근을 시도해본다.	

측정 대상	데이터 암호화	유저 개인 정보 데이터를 암호화한다.
측정 방법	DB에 저장되는 User data가 암호화되었는지 확인해본다.	

.. Table 23 Security

1-3. Portability

다양한 플랫폼에서 해당 시스템이 문제없이 작동되어야 한다.

	설명
측정 대상	AWS에서 local 서버로의 마이그레이션이 가능한지, DB 프로그램을 바꾸거나 하드웨어를 바꾸더라도, 전체 시스템에 영향을 미치지 않아야 한다.
측정 방법	Linux에서 Windows 운영체제로 시스템과 DB를 이식해 보고, 그 후 전체 시스템이 원활하게 작동하는지 확인해 본다.

Table 24 Portability

2. Organizational Requirement

2-1. Environmental Requirement

Environmental Requirement에서는 개발 환경에 영향을 미치는 요소에 대해 기술하겠다. API와 같은 오픈소스와 개발 시 사용할 언어로 분류하였다.

	분류	설명
측정 내용	Source	시스템을 개발할 때, 직/간접적으로 쓰는 Git, Tensorflow, php,python, IDE 의 버전을 통일한다.
	Language	조직에서 사용하는 언어가 통일되어 있으며, 방법론에 대한 지식을 공유하고 있어야 한다. DB와 Website를 연결하는 Middleware는 PHP로 작성한다.

Table 25 Environmental Requirement

2-2. Operational Requirement

시스템을 운용할 때 필요한 요소들에 대해 정의하였다. 통신 및 네트워크 자원, Hardware 및 Software 자원으로 분류하였다.

	분류	내용 및 측정 방법
측정 내용	통신 및 네트워크 자원	User의 Website요청에 24시간 실시간으로 대처할 수 있어야 한다.
	Hardware 자원	인터넷 연결을 주고 받을 수 있는 랜 카드가 존재해야 한다,
	Software 자원	시스템 개발 시 사용했던 Python 버전과 Tensorflow 패키지의 버전, PHP 버전들과 웹서버상의 버전을 일치시켜야 한다.

Table 26 Operational Requirement

3. External Requirement

3-1. Interoperability

	분류	내용
측정 내용	로그인 연동	Facebook API와 연동해 회원가입 및 로그인이 가능해야 한다.
	이미지 처리	Google vision API와 json 형식으로 이미지 데이터와 해당 이미지에 대한 정보를 주고받을 수 있어야 한다.
측정 방법	API를 쓰기 위해 Facebook developer에 해당 웹사이트를 등록하고, 접속과 유저 가입이 원활하게 되는지 확인한다. Google Vision API와 이미지 데이터를 데이터의 크기별로 나누어 송수신 해본다.	

Table 27 Interoperability

3-2. Legislative Requirement

	분류	내용
측정 내용	개인 정보 보호	개인 정보를 외부에 제공할 경우 User의 동의를 반드시 받아야 한다.
		회원가입 및 로그인 시 적절한 API를 사용하여 User의 소셜 네트워크 계정의 정보를 받아서 연동한다.
		외부에서 User의 데이터를 받아올 때는 적절한 API를 쓰고, 허가된 내용 이외의 분야에 User의 데이터를 사용해서는 안 된다.
		User의 개인정보를 User의 동의 없이 외부로 유출하지 않는다.
		해당 시스템은 중앙 서버를 통해 User의 개인정보를 관리한다.
		정보 유실에 대한 대비책으로 DB에 대한 백업이 이루어져야 하며, SQL문의 오류로 인한 DB의 유실 가능성에 대비해야 한다.
		해당 시스템은 User의 데이터를 받는 웹사이트가 준수해야 하는 모든 법률 사항을 지켜야 한다.
측정 방법		해당 시스템이 회원가입을 받을때 유저에게 보여주는 사이트 이용 규약이 한국 법률과 저촉되는 부분이 없는지 확인한다. Facebook API와 Google vision api가 법에 저촉되는 부분이 없는지 확인한다. 데이터베이스의 백업이 일정 주기별로 이루어지고 있는지 확인하고, 데이터베이스를 관리하는 DBMS에 알려진 보안 이슈가 있는지 확인한다.
측정 내용	저작권법	가구나 홈페이지에서 가구의 이미지 및 가구 정보를 해당 시스템으로 가져올 때, 가구사의 저작권에 위배되지 않아야 한다.

Table 28 Legislative Requirement

D. Constraints

1. 설계 및 구현 상의 제약 사항

우선, 머신러닝 알고리즘을 쓰는 Tensorflow DCGAN 알고리즘에 입력되는 Input Image는 반드시 지정된 크기를 준수해야 한다. 이를 위해 User가 입력하는 다양한 크기의 이미지를 지정된 크기의 이미지로 바꾸어주는 작업을 거쳐야 한다.

Recommendation System 과 Image Generating System 에서 쓰는 Tensorflow DCGAN 알고리즘의 경우, 많은 컴퓨팅 자원을 필요로 한다. 개발 과정에서 쓰는 컴퓨팅 자원보다 웹 서버의 컴퓨팅 자원만 낮을 경우에는 응답시간 초과로 인한 오류가 발생할 수 있다. 그렇기 때문에 웹 서버의 컴퓨팅 자원은 반드시 개발 과정상의 컴퓨팅 환경과 같거나 더 좋아야 한다.

2. 표준 적합성

- 1) HTML, CSS와 같은 Markdown 언어 작성시 해당 W3C의 권고사항을 따른다.
- 2) Javascript와 같은 ECMA 언어가 지켜야 하는 표준 사항을 준수한다.
- 3) W3C의 웹 콘텐츠 접근성 가이드라인을 따른다.

3. 법적 제약

- 1) User의 개인정보는 User의 요구에 따라 폐기할 수 있어야 하고, 일정 보관 기간이 지나면 User 개인 정보는 반드시 폐기한다.
- 2) User의 비밀번호와 방 이미지 등과 같은 민감한 개인정보의 경우 반드시 암호화된 연결(SSL)을 통해 정보를 전송한다.

E. Scenario

1. Enter The Website And Login Scenario

1-1. Initial Assumption

유저가 자신의 정보를 등록하여 가입하는 일련의 과정이다.

1-2. Normal Flow Of Events

Colorful Square 웹 사이트에 들어오면, 우리의 서비스에 대한 소개와, 어떤 서비스를 제공 하는지에 대한 설명을 볼 수 있다. Visitor는 서비스에 가입하기 위해, 가입 정보를 직접 입력하여 가입할 것인지, Facebook을 활용하여 가입할 것인지 선택할 수 있다. Visitor에게 가입의 편의성을 제공함과 동시에 서비스 제공을 위해 필요한 Visitor의 기본 정보를 받아 온다. Visitor는 한 번 가입 하면 다음부터는 아이디와 비밀번호로 로그인하여 우리의 서비스를 이용할 수 있다.

해당 Flow는 Visitor가 웹 사이트에 접속하는 순간부터 시작된다. 우리의 서비스는 로그인을 하지 않으면 서비스를 이용할 수 없도록 되어있다. Visitor는 접속하는 순간 두가지의 선택지가 있다. 로그인을 하기 위해 로그인 버튼을 누를 수도 있고, 로그인을 하지 않고 버튼을 누를 수도 있다.

로그인을 하기 위해 로그인 버튼을 누르는 경우는 다음과 같은 경우이다.

- Visitor가 버튼을 누르고 나면 ID와 비밀번호를 입력할 수 있는 Popup창을 볼 수 있다. User는 ID와 비밀번호를 입력하여 로그인 할 수 있다. 로그인이 완료 되면, 서비스를 이용할 수 있는 메인 페이지로 넘어간다
- Visitor가 아이디나 비밀번호를 다르게 입력할 수도 있다. Visitor는 비밀번호나 아이디가 틀렸다는 문구를 받은 후 다시 로그인 Popup 창을 보게 된다. Visitor는 이 경우 두 가지 선택을 할 수 있다. 로그인을 재시도하거나, 아이디나 비밀번호를 찾을 수 있다

- 로그인을 하지 않고 해당 서비스를 이용하기 위해 버튼을 클릭하는 경우에는, 알람문구와 함께, 로그인 Popup창으로 이동한다. 로그인 Popup창에서의 과정은 위의 과정과 동일하다.

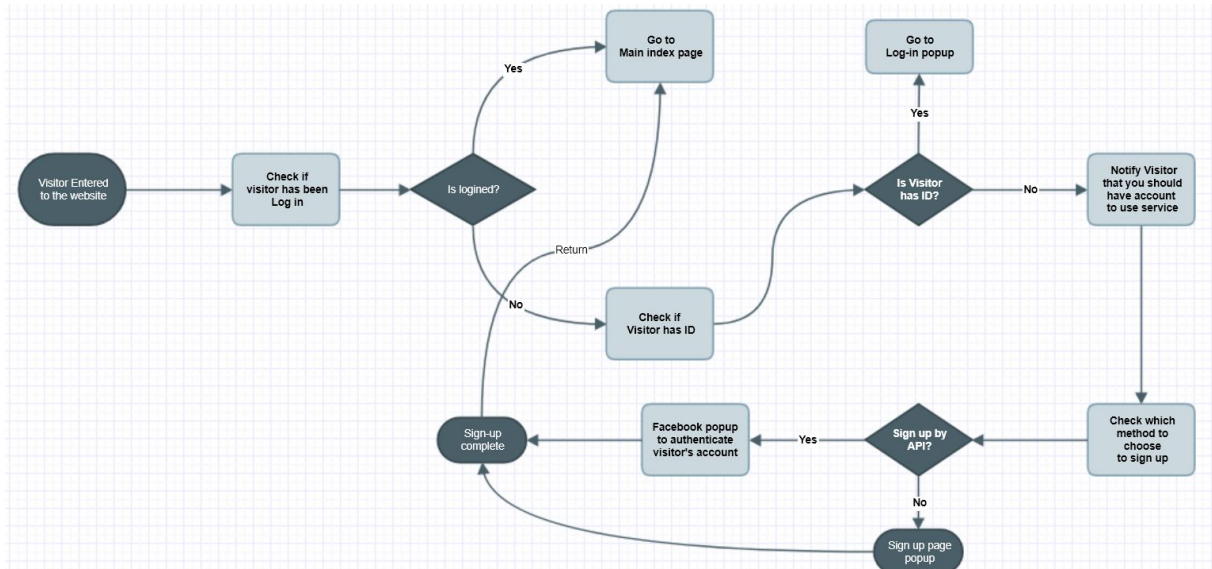


Figure 5 Login Scenario

1-3. Predicted Error Situation And Data Integrity Issue

회원 가입시 일어날 수 있는 상황은 두 가지이다. 페이스북 계정 연동을 시도했을때, Facebook에 해당 계정이 없다는 메시지를 받을 수 있다. 그러한 경우, Sign Up 페이지로 다시 돌아간다. 혹은 이미 사용중인 이메일이라는 메시지를 받을 수 있다. 이 경우, ID나 비밀번호를 찾을 수 있는 페이지로 돌아간다.

1-4. Completion

Visitor가 로그인하면 메인 페이지로 돌아가 전체 서비스를 이용할 수 있다.

2. Furniture Recommendation And Image Generating System Scenario

2-1. Initial Assumption

User는 가구를 추천 받고 추천된 가구가 방에 최적 배치된 이미지를 확인할 수 있다

2-2. Normal Flow Of Service



Figure 6 Normal Flow Of Service

User는 해당 웹사이트에 User의 방 이미지를 업로드하면 업로드한 방의 Dominant Colors를 알 수 있다. User는 Dominant Colors 중에서 자신이 원하는 색을 선택하고 가구의 종류를 입력하면, 가구를 추천 받게 된다. 추천 받은 이미지 중 하나를 선택하면, 가구가 User의 방에 최적 배치된 이미지를 확인할 수 있다. 이 때, 가구를 팔고 있는 가구사의 홈페이지 주소도 확인하고 구매할 수 있다.

2-3. Reupload Situation

User가 이미지를 등록했을 때, 이미지를 재 업로드 해달라는 메시지를 볼 수 있다. 이 경우, User는 다른 이미지를 업로드 하여, 재시도 할 수 있다.

2-4. Completion

User는 합성 이미지를 받을 수 있고, 이미지가 마음에 들지않는 경우, 이전의 단계로 돌아가 다시 진행할 수 있다.

3. Recommendation Of Room Idealization System Scenario

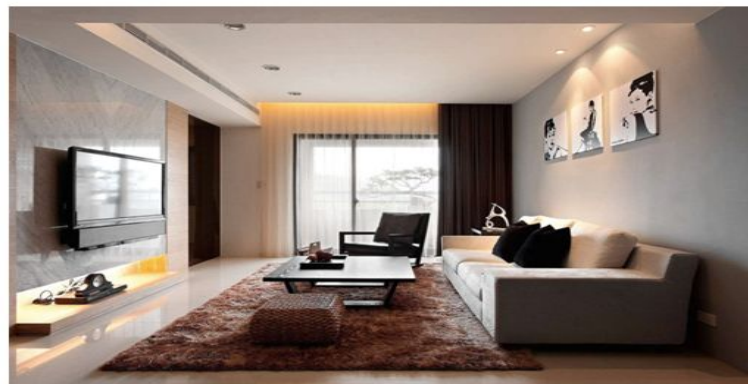
3-1. Initial Assumption

User는 자신의 방이 이상향으로 변해가는 과정을 볼 수 있다. 그리고 이를 바탕으로 가구추천을 받을 수 있다.

3-2. Normal Flow Of Service



Creating....



이런 식으로 인테리어를 해보는 것은 어떨까요?

Figure 7 Normal Flow Of Service

User는 User의 방 이미지와 이상향을 업로드한다. User는 이상향에 가깝게 User의 방 이미지가 20% 씩 변화된 Mixed Image를 보게 된다.

User는 Mixed Image 중 마음에 드는 이미지를 선택한다. 이상향과 User의 방 이미지의 Dominant Colors 중에서 No Match Color를 볼 수 있다. User는 색 띠를 바탕으로 원하는 색과 가구의 종류를 선택하면, 이를 바탕으로 가구를 추천받게 된다. 추천 받은 가구 중 하나를 선택하게 되면, 해당 가구가 User의 방 이미지에 최적 배치된 이미지를 확인할 수 있다.

3-3. Predicted Error Situation

이상향 이미지를 다시 올려달라는 메시지를 볼 수 있다. User는 다른 이상향 이미지를 업로드한다.

VI. System Models

A. Objective

System Models에서는 External, Interaction, Structural, Behavioral 4가지 관점에서 System을 표현한다. 표현 방법으로는 Context Diagram, Sequence Diagram, Class Diagram, Data Flow Diagram, State Diagram 등이 있다.

B. Context Models

1. Context Diagram

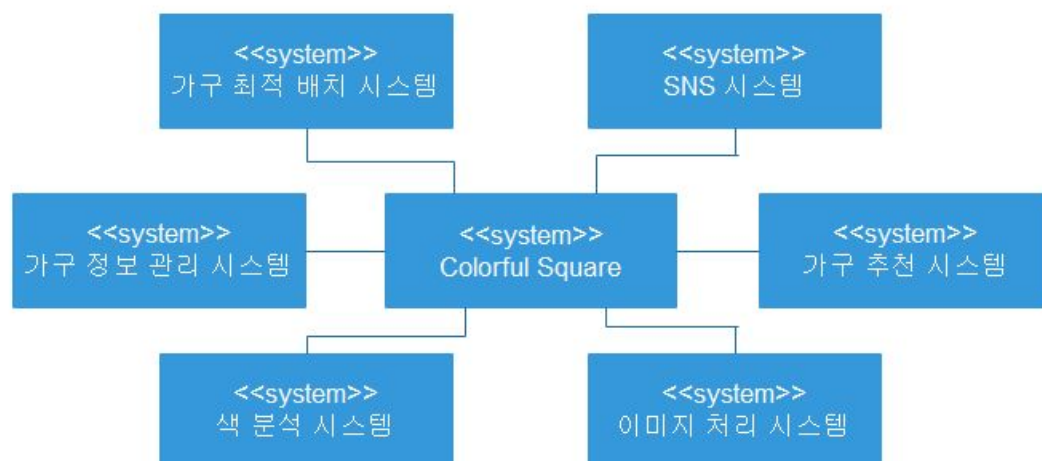


Diagram 5 Context Model

2. Process Diagram

2-1. Signup Process

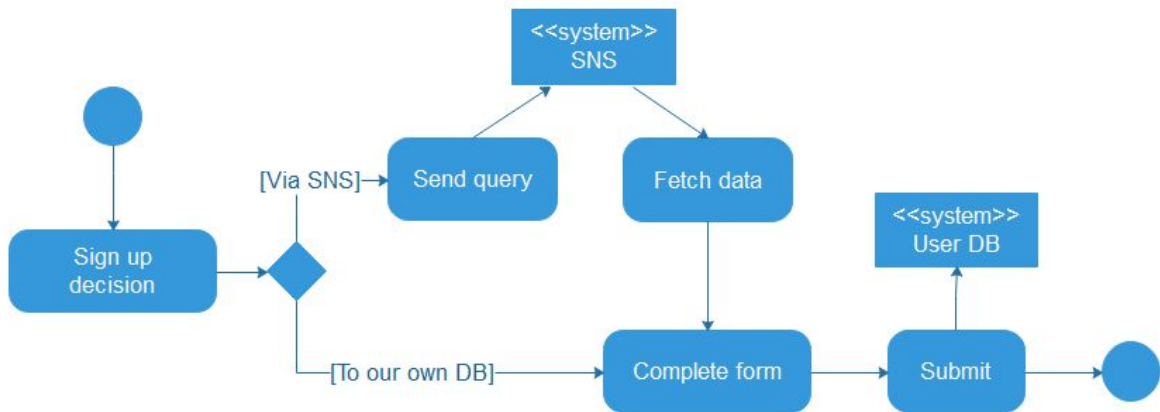


Diagram 6 Process Diagram : Sign Up Process

2-2. Furniture Recommendation And Image Generating Process

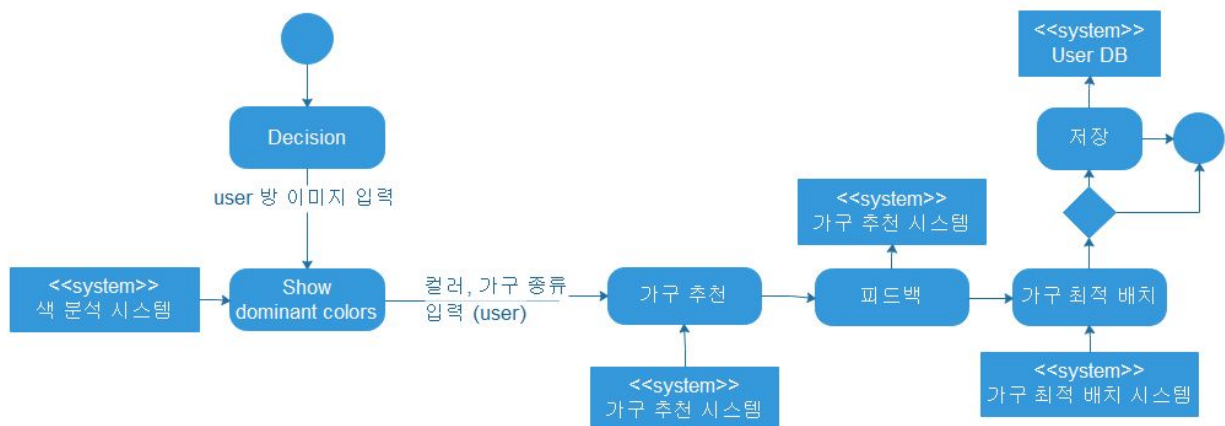


Diagram 7 Process Diagram : 가구추천과 배치 Process

2-3. Recommendation Of Room Idealization Process

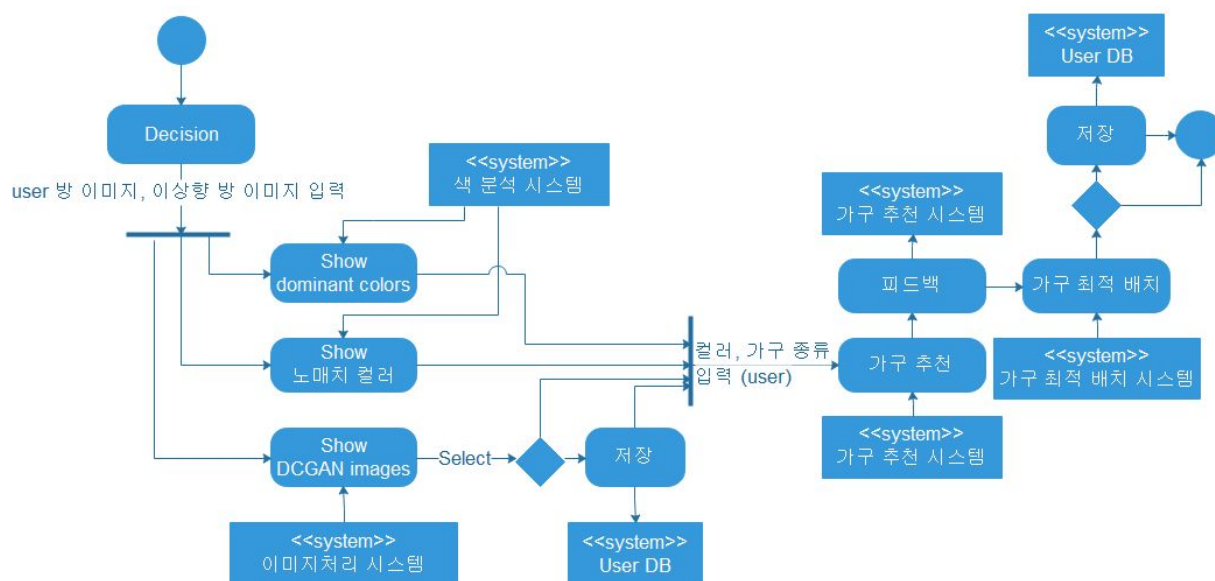


Diagram 8 Process Diagram : 이상향으로의 방법 제안 Process

C. Interaction Models

1. Use Case Models

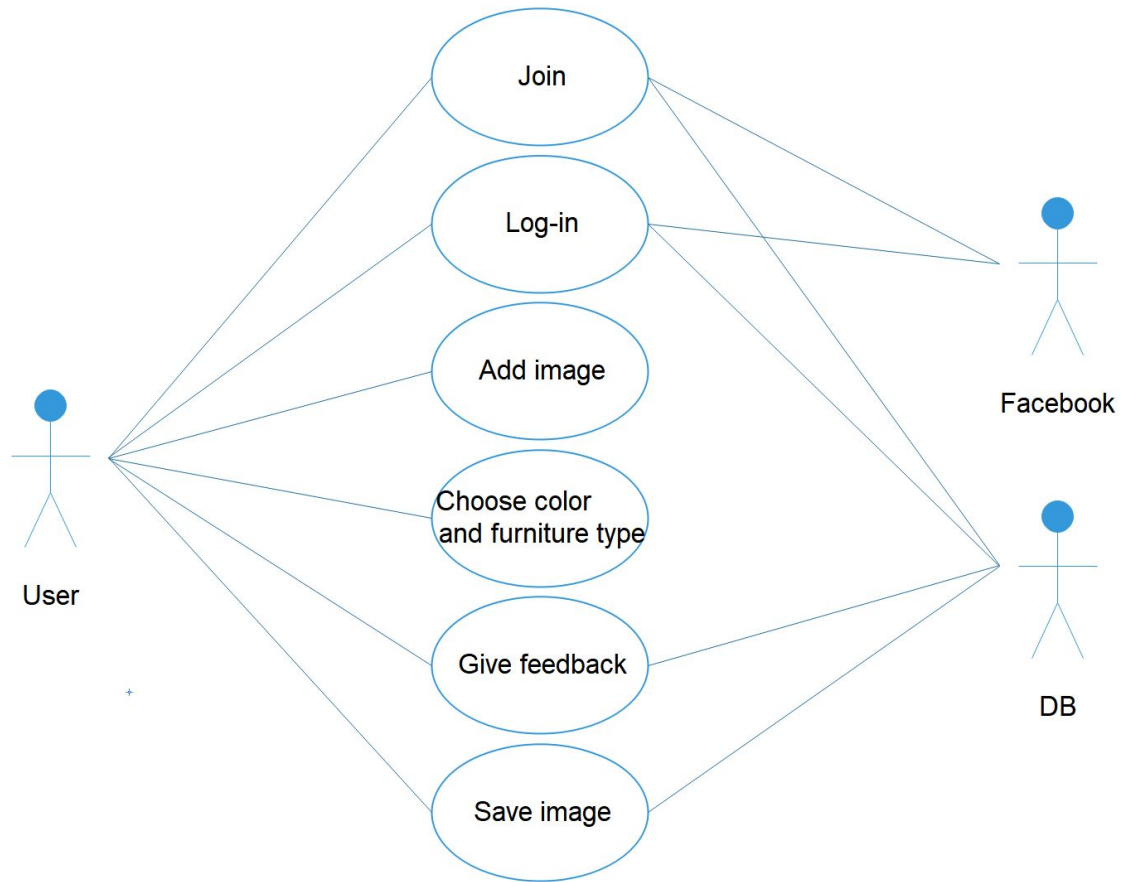


Diagram 9 Use Case Models

2. Tabular Description For Each Use Case

2-1. Join

Use Case: Join	
Actors	User, Facebook, DB
Description	<p>(상황1) User가 자체 회원 가입 서비스를 통해 회원 가입을 요청할 수 있다.</p> <p>(상황2) User가 Facebook 계정을 이용해 회원 가입을 요청할 수 있다.</p> <p>User가 기입한 아이디, 비밀번호, 개인 정보는 DB에 저장되고</p>

	User의 회원 가입이 완료된다.
Data	(상황1) 새로운 User의 아이디, 비밀번호, 개인 정보 (상황2) 새로운 User의 Facebook 아이디와 비밀번호, 개인 정보
Stimulus	User의 회원 가입 요청
Response	User의 회원 가입 완료 메시지
Comments	(상황1) User가 자체 회원 가입 서비스를 이용해서 회원 가입을 요청하려면 아이디, 비밀번호와 시스템에서 요구하는 개인 정보를 작성 완료해야 한다. (상황2) User가 Facebook 계정을 이용해서 회원 가입을 요청하려면 Facebook 계정의 아이디와 비밀번호, 시스템에서 요구하는 개인 정보를 작성 완료해야 한다. User의 아이디, 비밀번호, 개인 정보는 DB에 동일한 정보가 없을 경우에 DB에 저장되고 회원 가입이 완료된다.

Table 29 Use Case : Join

2-2. Login

Use Case: Login	
Actors	User, Facebook, DB
Description	(상황1) User가 아이디와 비밀번호를 입력하고 로그인을 요청할 수 있다. (상황2) User가 Facebook 계정을 이용해 로그인을 요청할 수 있다. 기입한 아이디에 해당하는 User로서 로그인이 완료된다.
Data	(상황1) User의 아이디와 비밀번호 (상황2) User의 Facebook 아이디와 비밀번호

Stimulus	User의 로그인 요청
Response	Main homepage display
Comments	User가 입력한 아이디와 비밀번호가 DB에 있는 User의 아이디와 비밀번호와 일치해야 한다.

Table 30 Use Case : Login

2-3. Register Image

Use Case: Register Image	
Actors	User
Description	(상황1) User가 website에 User room picture을 업로드할 수 있다. (상황2) User가 website에 User room picture과 이상향을 업로드할 수 있다. 업로드한 이미지는 시스템으로 입력된다.
Data	(상황1) User room picture (상황2) User room picture, 이상향
Stimulus	User의 이미지 업로드
Response	(상황1) User room picture의 색 띠, 가구 종류 리스트 display (상황2) User room picture의 색 띠, 가구 종류 리스트, 이상향의 색 띠, 4장의 mixed image, no match color 표시한 이미지 display
Comments	업로드하는 이미지의 밝기가 밝아야 한다.

Table 31 Use Case : Register Image

2-4. Choose Color And Furniture Type

Use Case: Choose Color And Furniture Type	
Actors	User
Description	User가 화면에 제시된 색 띠의 색 중에 한 가지와 가구 종류를 각각 하나씩 선택할 수 있다. 선택한 색과 가구 종류는 시스템에 입력된다.
Data	User가 선택한 색과 가구 종류
Stimulus	User의 색과 가구 종류 선택
Response	가구 추천 목록 display
Comments	User는 제시된 색 띠에서 색을 선택할 수 있다. User는 제시된 가구 종류에서 가구 종류를 선택할 수 있다.

Table 32 Use Case : Choose Color And Furniture Type

2-5. Give Feedback

Use Case: Give Feedback	
Actors	User, DB
Description	User가 제시된 가구 추천 목록에 대해 Feedback 평가를 할 수 있다. 평가한 Feedback은 DB에 저장되고 recommendation system에 반영된다.
Data	User의 만족도
Stimulus	User의 만족도 평가
Response	만족도 평가 완료 메시지
Comments	없음

Table 33 Use Case : Give Feedback

2-6. Save Image

Use Case: Save Image	
Actors	User, DB
Description	User가 화면에 출력된 이미지를 저장할 수 있다. 이미지는 서버에 저장되고 서버에 저장된 이미지의 주소는 DB에 저장된다.
Data	User가 저장하려는 이미지
Stimulus	User의 이미지 저장 버튼 선택
Response	이미지 저장 완료 메시지
Comments	없음

Table 34 Use Case : Save Image

3. Sequence Diagram

3-1. Sequence Diagram Of Login Service

3-1.1. 자체 회원 가입 서비스를 이용한 User의 경우

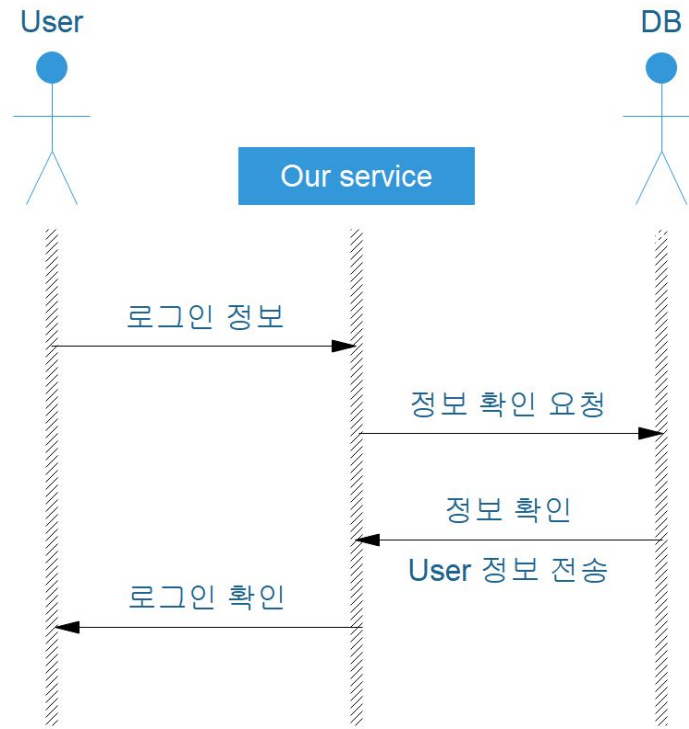


Diagram 10 Sequence : 자체 회원 가입

3-1.2. 가입 시 Facebook 연동한 User의 경우

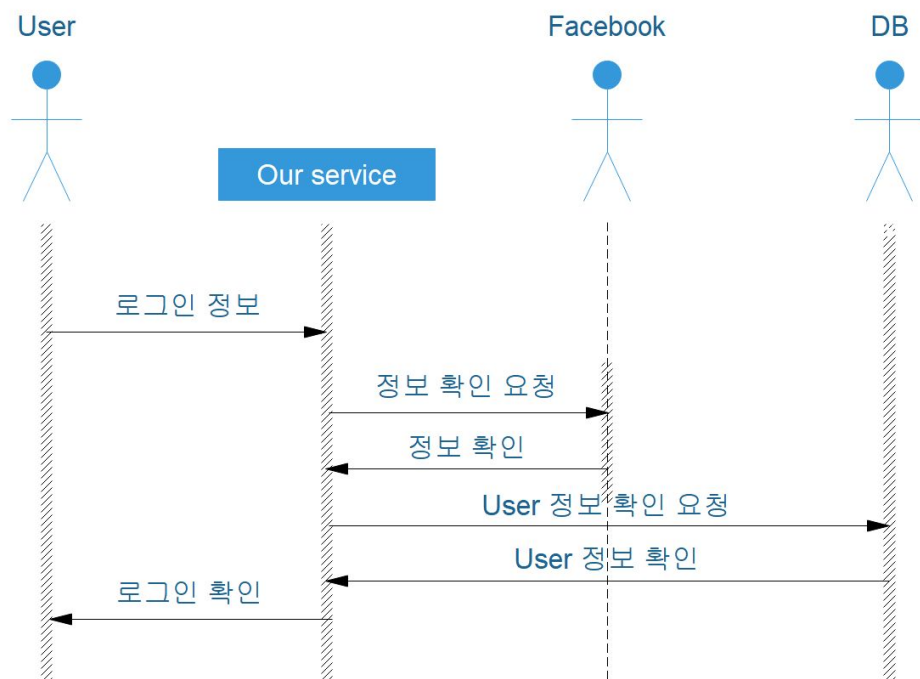


Diagram 11 Sequence : Facebook 연동 회원 가입

3-2. Sequence Diagram Of Furniture Recommendation And Image Generating System

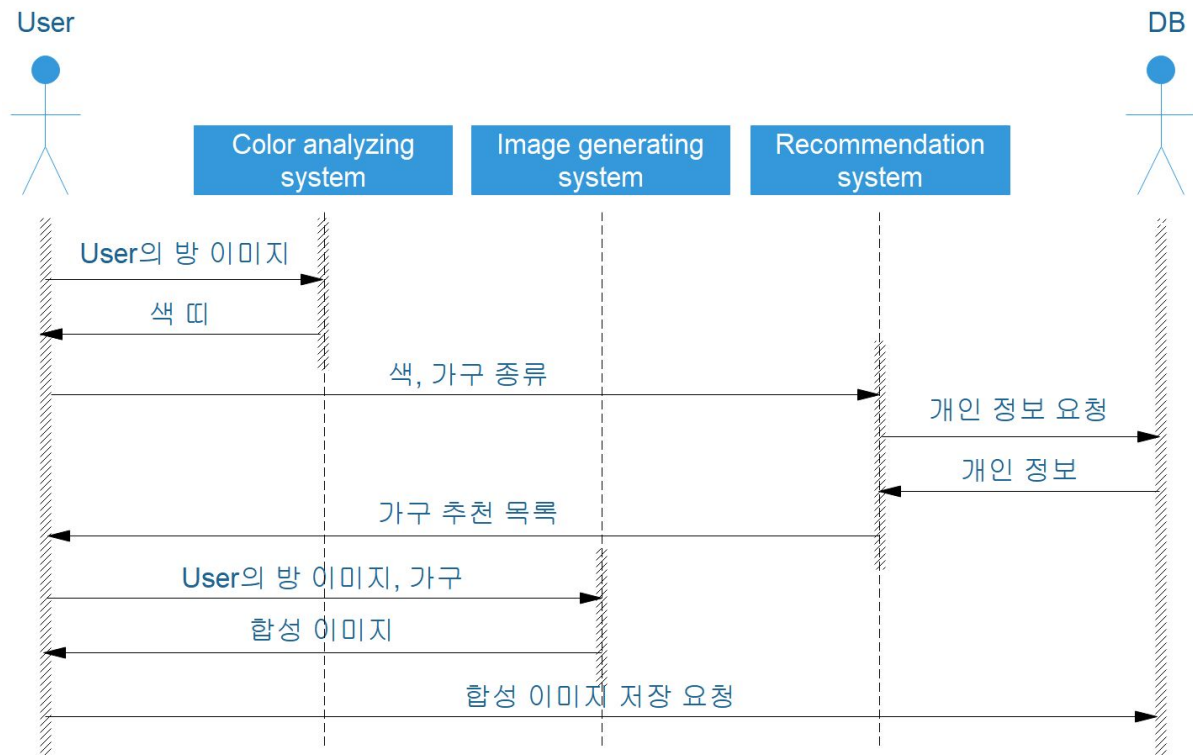


Diagram 12 Sequence : Furniture Recommendation System

3-3. Sequence Diagram Of Recommendation Of Room Idealization System

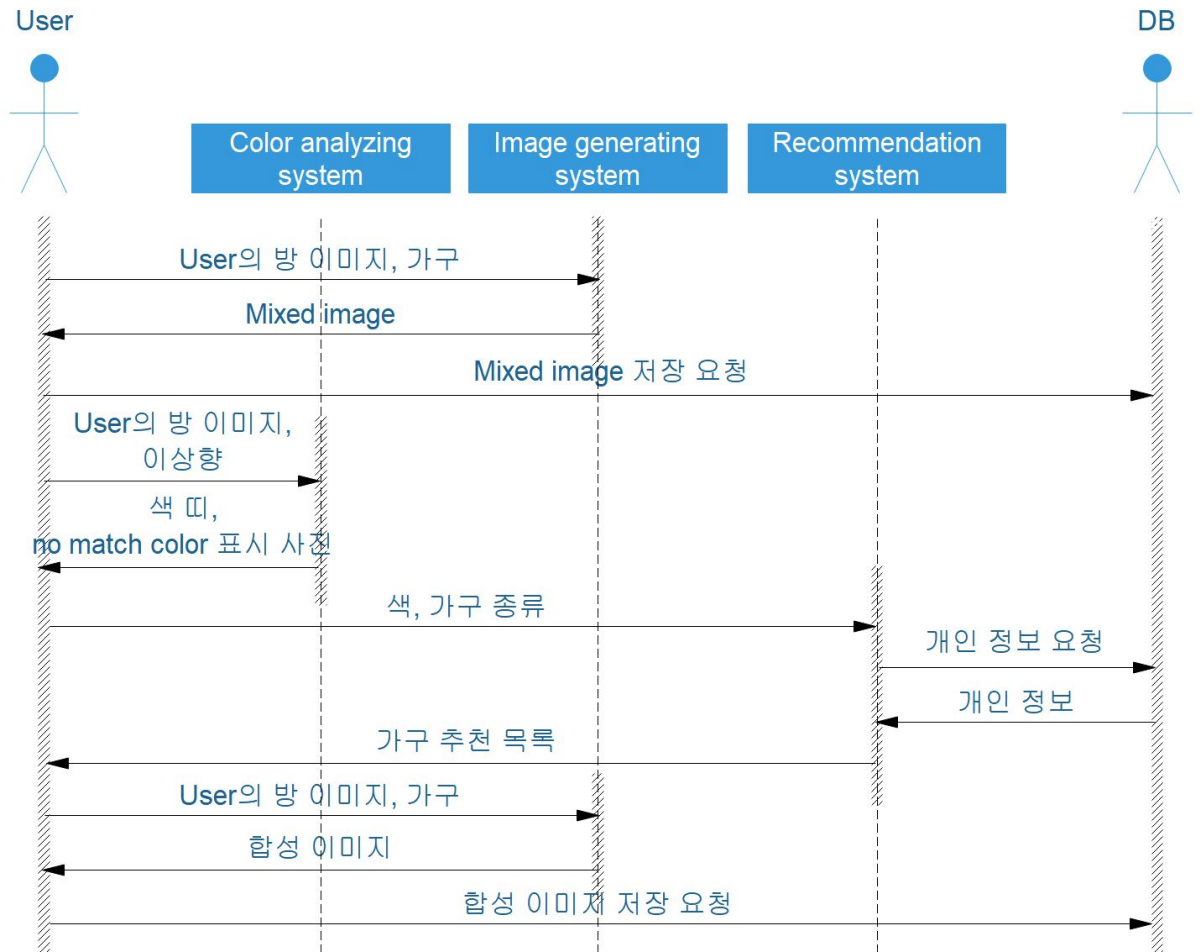


Diagram 13 Sequence : Recommendation Of Room Idealization System

D. Structural Models

1. Class Diagram

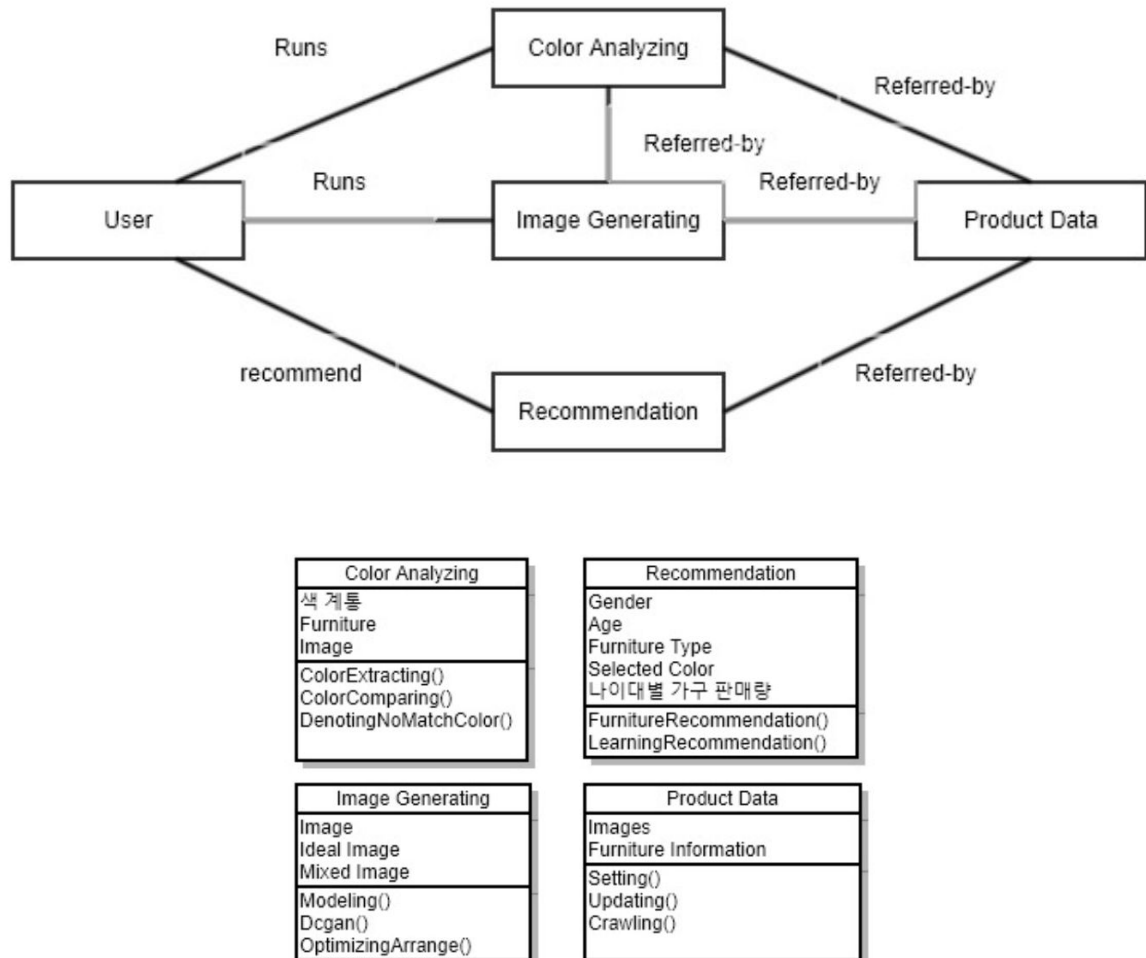


Figure 8 Class Diagram

E. Behavior Models

1. Data-Driven Modeling

1-1. Data Flow Diagram

1-1.1. Data Flow Diagram Of Furniture Recommendation And Image Generating System

- Get Dominant Colors

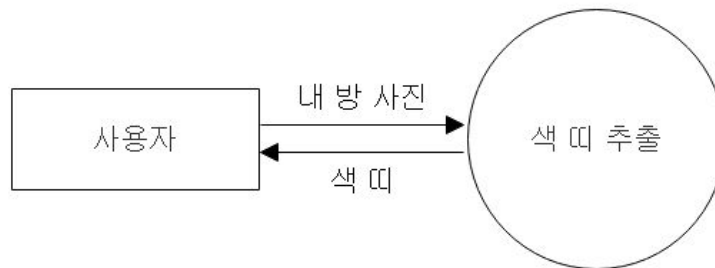


Diagram 14 Get dominant colors

- Furniture Recommendation

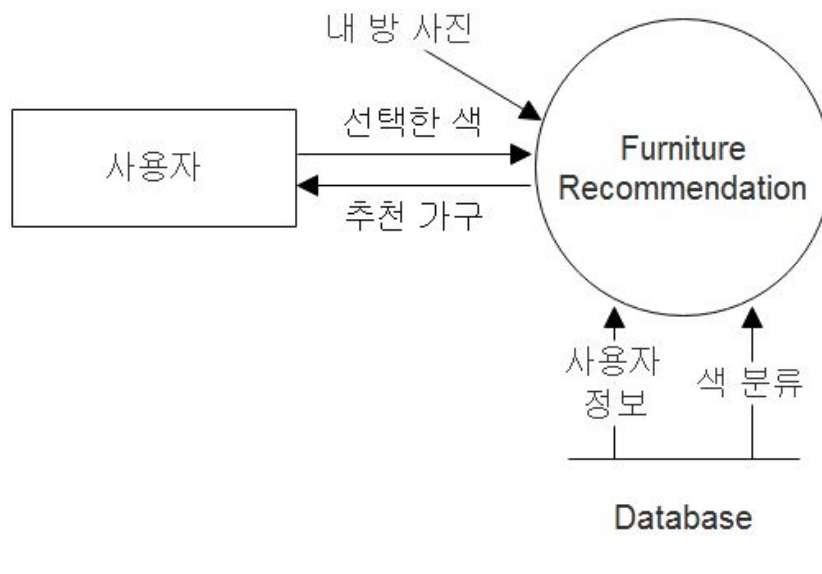


Diagram 15 Furniture Recommendation

- Learning Recommendation

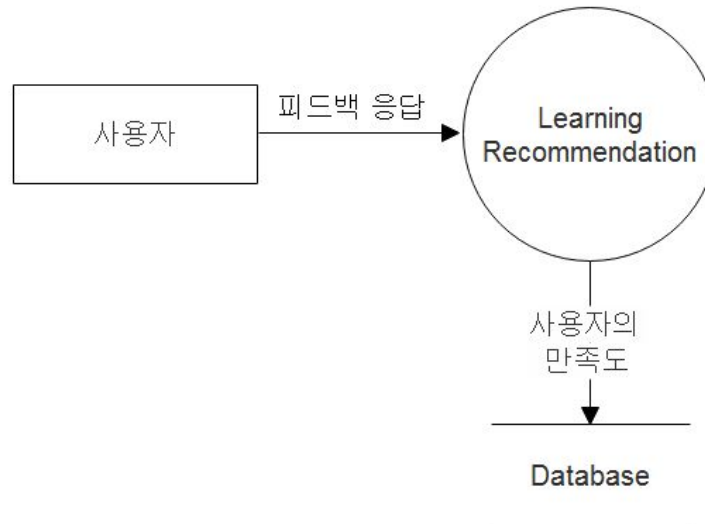


Diagram 16 Learning Recommendation

- Convert To 3D Model

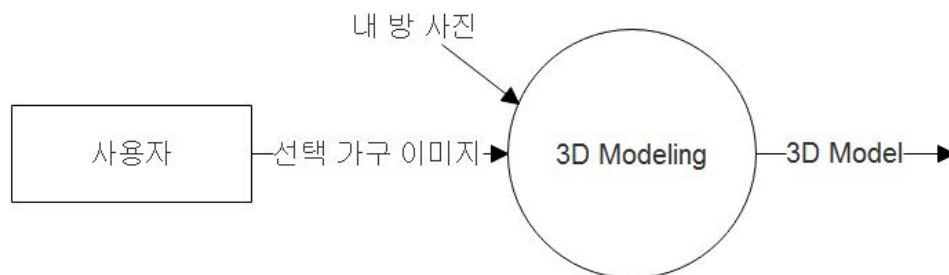


Diagram 17 Convert To 3D Model

- Get Optimized Image



Diagram 18 Get Optimized Image

- Save Selected Image

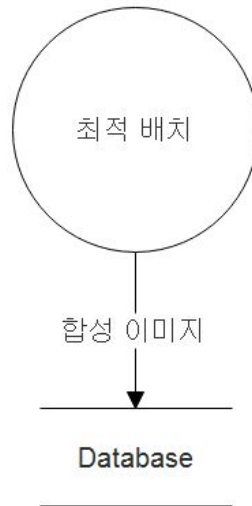


Diagram 19 Save Selected Image

1-1.2. Data Flow Diagram Of Recommendation Of Room Idealization System

- Get Mixed Image

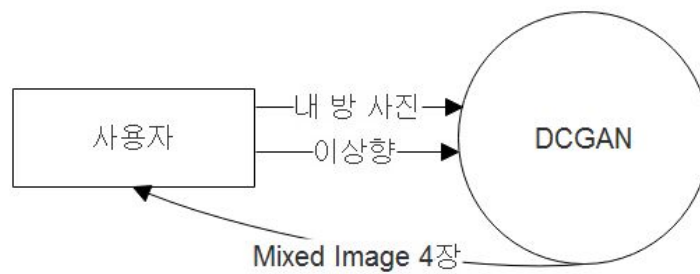


Diagram 20 Get Mixed Image

- Get Dominant Colors



Diagram 21 Get Dominant Colors

- Get No Match Color

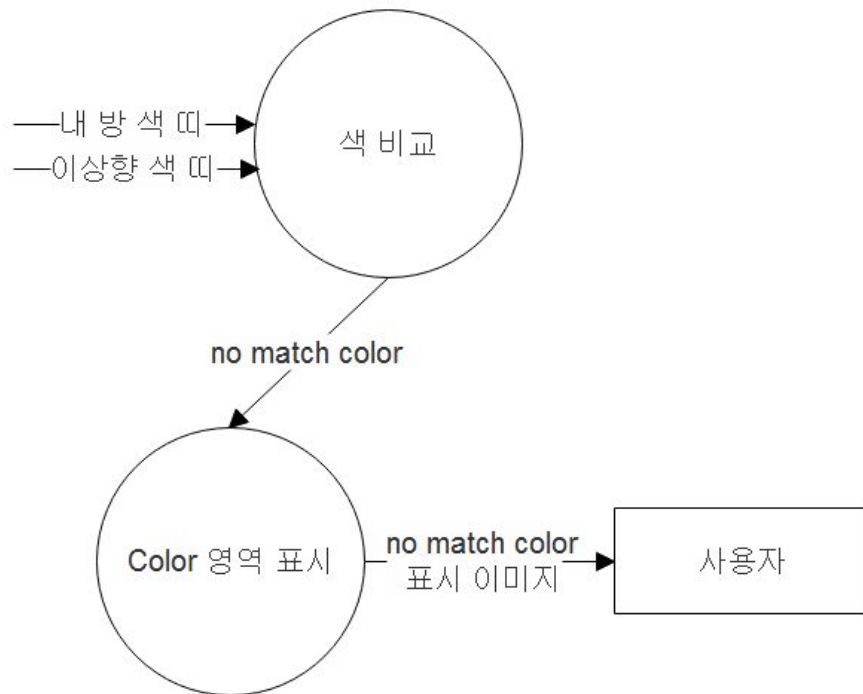


Diagram 22 Get No Match Color

- Save Selected Mixed Image

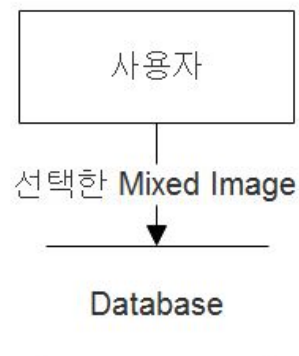


Diagram 23 Save Selected Mixed Image

- Furniture Recommendation

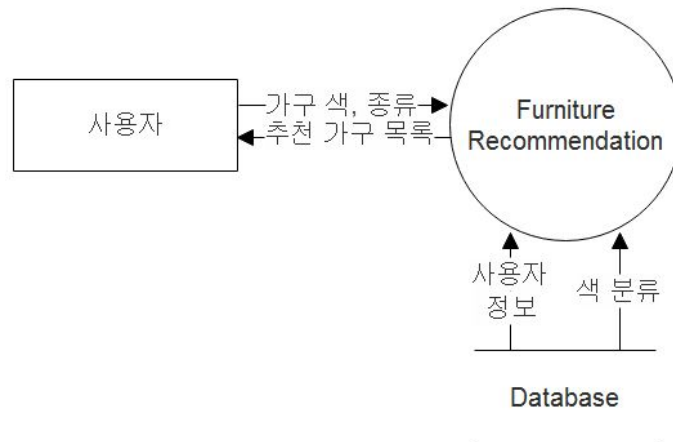


Diagram 24 Furniture Recommendation

2. Event-Driven Modeling

2-1. State Diagram

2-1.1. State Diagram Of Furniture Recommendation And Image Generating System

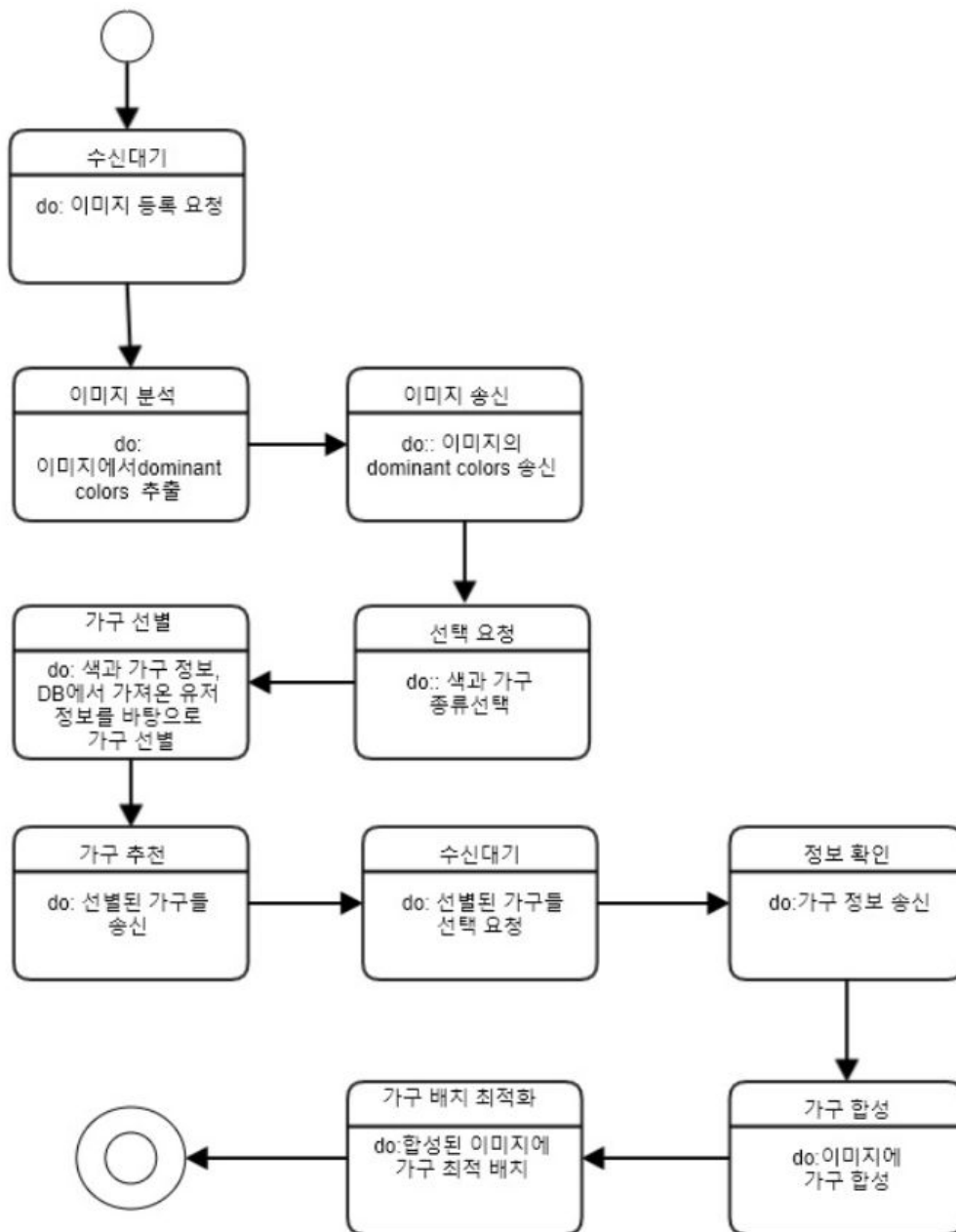


Figure 9 State Diagram 1

2-1.2. State Diagram Of Recommendation Of Room Idealization System

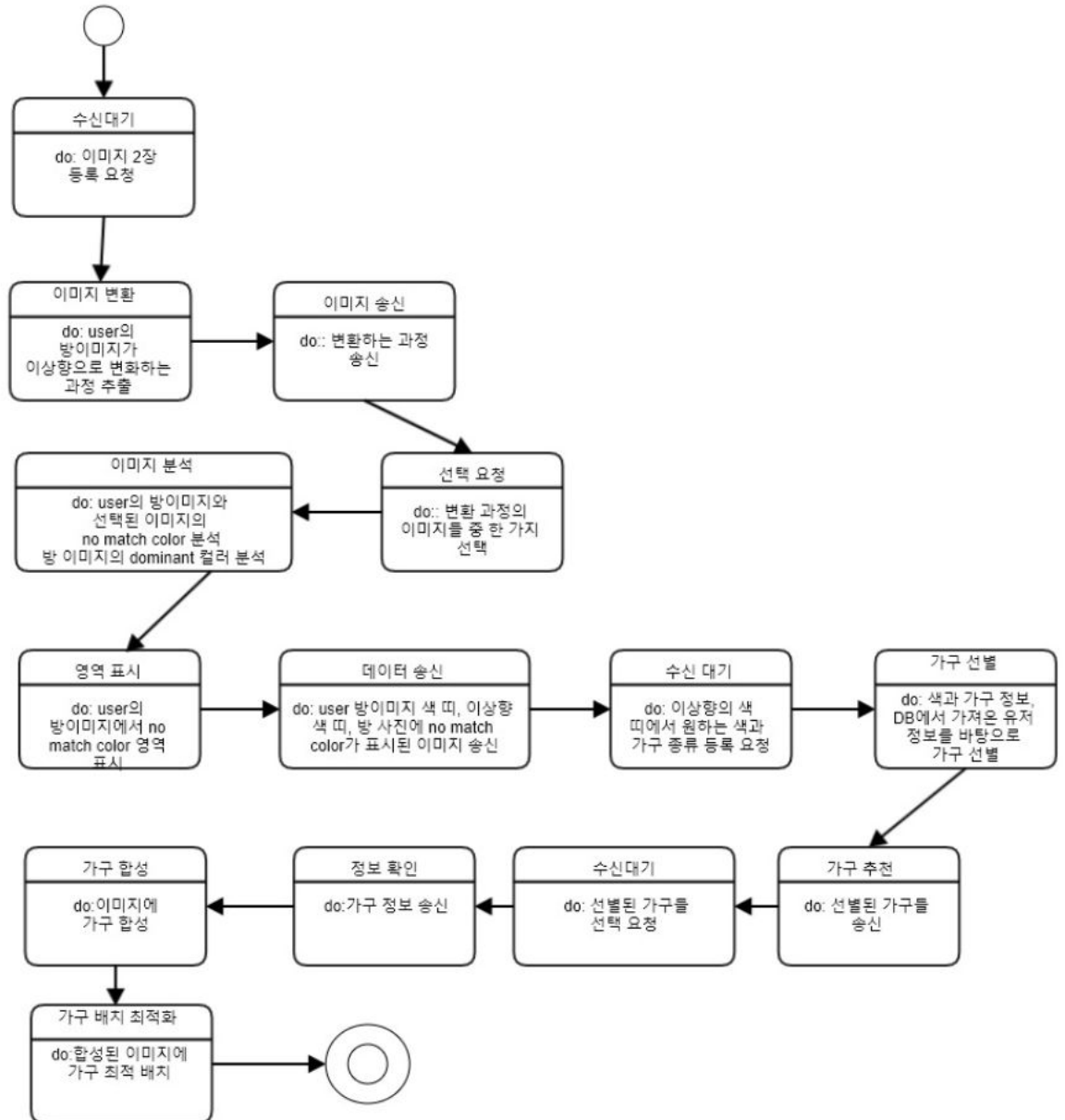


Figure 10 State Diagram 2

VII. Glossary

1. 사용자 용어

용어	정의
방문자(Visitor)	방문자가 로그인 하지 않고 웹사이트에 접속한 상태이다.
사용자(User)	웹사이트 에 로그인한 방문자로서 시스템을 사용한다.
관리자(Admin)	시스템이 정상적으로 작동하는지 여부를 확인하고, 데이터를 관리한다. user의 feedback을 확인하며, 이를 반영해 시스템을 수정 및 변경 가능하다.

2. 서비스 용어

용어	정의
로그인	Web site 상에서 우리의 서비스를 이용하기 위해 시스템에 접속하는 과정이다.
Furniture recommendation system and Image generating system	user의 정보(성별,나이), user 방 이미지, 색 띠 중 선택한 색, 가구의 종류를 입력받아 가구를 추천한다. 또한, user가 선택한 가구를 방 이미지에 합성시키고, 최적 위치에 배치한다.
Dominant Colors	이미지를 분석하여, 이미지에서 가장 많이 나타나는 상위 5개의 색상을 의미한다.
User의 방 이미지	user가 입력하는 자신의 방 이미지이다.
색 띠	이미지를 분석하여, 이미지에서 가장 많이 나타나는 상위 5개의 색상을 의미한다.

배치	user의 방 이미지에 user가 선택한 가구를 위치 시킨다.
최적 배치	심미성을 고려하여 user의 방 이미지에 가구들을 위치시킨다.
3D Modeling	2D 이미지를 3차원화 한다.
합성	1. 두 이미지를 합친다. 2. 3D 모델링한 방 이미지와 user 선택한 가구를 합친다.
합성 이미지	합성을 통해 나온 결과물의 2차원 단면이다.
Color Analyzing System	이미지에서 color를 분석하고 분류하여 비교한다.
Image Generator System	1. user의 방 이미지와 가구를 입력받아 합성시키는 system 2. user의 방과 이상향의 방 이미지를 입력 받아 이상향으로 변화하는 과정을 만들어 내는 system
Display	유저의 browser에 보이는 view를 의미한다.
Recommendation system	user가 등록한 정보(성별, 나이), 가구의 종류, 색 띠 중 선택한 색의 정보를 받아 가구를 추천해주는 system
이상향으로 방법 제안 system	user의 방이 이상향으로 나아가기 위한 분석 제공한다. 또한, 이상향 인테리어 풍의 가구를 추천한다.
이상향	user 원하는 방의 이미지 즉, user가 바라는 방의 이미지
Mixed Image	DCGAN의 결과 이미지 DCGAN에 user의 방 이미지과 이상향을 넣은 결과로, 이를 20%씩의 간격으로 총 4장을 추출한 것이다.
선택된 DCGAN 결과 이미지	DCGAN 결과 이미지 4장 중에서 user이 선택한 최종 한장
가구 대표색	가구의 dominant color 중에서 상위 3개의 색을 추출한 결과

	값이다.
No Match Color	1. user의 방 이미지의 dominant colors와 이상향 방 이미지의 dominant color를 비교한다. 비교를 통해 user의 방 이미지의 이상향의 방 이미지에서 가장 맞지 않는 color 2. 겹치지 않으면서 방에서 가장 큰 비율을 차지하는 색
색 계통	색 데이터를 pre-discriminator 기준에 따라 분리한 묶음
Pre-Discriminator	색 분류 기준으로서, rgb 값의 범위 값을 지정해 해당 색들을 하나의 group으로 분류시켜 놓은 Table
가구 추천 리스트 (Personalized combination list)	Recommendation system이 사용자에게 제시하는 가구 리스트
Feedback	가구 추천 리스트에 대한 사용자의 평가
3d model	1. 2차원 이미지를 3차원화시킨 결과물 2. User의 방 이미지를 3차원화한 결과물과 user가 선택한 가구 이미지를 3차원화한 결과물을 합성한 결과물
가구 판매 주소	가구를 실제로 구매할 수 있는 페이지 주소
DNN(추천 알고리즘)	사용자의 feedback을 바탕으로 가장 알맞는 가구를 추천해주는 기능
데이터 전처리 과정	가구 데이터를 입력할 때 데이터 무결성을 검사하는 것
Learning recommendation	사용자의 feedback을 기존 DNN에 적용시키는 것.

3. 개발 용어

용어	정의
----	----

인터페이스	1. 유저와 시스템 간의 상호작용을 위한 접점 2. 시스템과 시스템 간에 접점
크롤링	Web site에서 이미지와 text 정보를 수집하여 오는 행위
Database	체계화된 데이터의 모임이다. 즉, 몇 개의 자료 파일을 조직적으로 통합하여 자료 항목의 중복을 없애고 자료를 구조화하여 기억시켜 놓은 자료의 집합체.
Tensorflow	구글에서 발표한 표준 AI 개발 library이다.
DCGAN	user의 방 이미지에 가구를 합성하거나, user의 방 이미지를 이상향으로 변화시키는 작업에서 쓰이는 알고리즘
Facebook	SNS 서비스의 일종으로, 회원 가입과 로그인 기능에 api를 제공한다.
AWS	Amazon Web Service의 줄임말로, Amazon사에서 제공하는 클라우드 기반 서비스
학습	사용자의 feedback을 바탕으로
API	Application Programming Interface 이다.
Facebook	가장 큰 SNS 웹사이트로, www.facebook.com
웹 서버	웹 상에서 브라우저를 연결해주는 컴퓨터이다.
Json	Javascript object를 통신할 수 있는 언어이다.

VIII. Index

1. Table Index

Table1	Version update	9
Table 2	Get dominant colors function	26
Table 3	Furniture recommendation function	26
Table 4	Get feedback function	27
Table 5	Learning recommendation function	28
Table 6	Convert to 3D model function	29
Table 7	Get optimized image function	29
Table 8	Save selected image function	30
Table 9	Get mixed image function	31
Table 10	Get dominant colors function	31
Table 11	Get no match color function	32
Table 12	Display selected mixed image function	33
Table 13	Save selected miex image function	33
Table 14	Get personalized combination list function	34
Table 15	Setup furniture data function	36
Table 16	Get dominant colors function	36

Table 17	Classify dominant colors function	37
Table 18	Update furniture data function	37
Table 19	Signup function	39
Table 20	Login function	39
Table 21	Usability	41
Table 22	Reliability	42
Table 23	Security	43
Table 24	Portability	43
Table 25	Environmental requirement	43
Table 26	Operational requirement	44
Table 27	Interoperability	44
Table 28	Legislative requirement	45
Table 29	Use Case: Join	55
Table 30	Use Case: Login	56
Table 31	Use Case: Register Image	57
Table 32	Use Case : Choose color And Furniture Type	57
Table 33	Use Case : Give Feedback	58
Table 34	Use Case: Save Image	58

2. Figure Index

Figure 1	인테리어 시장	9
Figure 2	온라인 가구 시장	10
Figure 3	가구 추천 기능	12
Figure 4	User 방 이미지와 이상향 방 이미지의 합성 기능(DCGAN)	13
Figure 5	Login Scenario	48
Figure 6	Normal flow of service	49
Figure 7	Normal flow of service	50
Figure 8	Class Diagram	62
Figure 9	State Diagram 1	68
Figure 10	State Diagram 2	69

3. Diagram Index

Diagram 1	Colorful Square System	21
Diagram 2	가구 추천과 합성 System	22
Diagram 3	이상향으로의 방법 제안 System	23
Diagram 4	DB setting and update system	24

Diagram 5	Context model	51
Diagram 6	Process diagram: Sign up process	52
Diagram 7	Process diagram: 가구추천과 배치 process	52
Diagram 8	Process Diagram: 이상향으로의 방법 제안 Process	53
Diagram 9	Use Case Models	54
Diagram 10	Sequence : 자체 회원 가입	59
Diagram 11	Sequence: 연동 회원 가입	60
Diagram 12	Sequence: Furniture Recommendation System	60
Diagram 13	Sequence: Recommendation Of Room idealization System	61
Diagram 14	Get dominant colors	63
Diagram 15	Furniture Recommendation	63
Diagram 16	Learning Recommendation	64
Diagram 17	Convert To 3D Model	64
Diagram 18	Get Optimized Image	64
Diagram 19	Save Selected Image	65
Diagram 20	Get Mixed Image	65
Diagram 21	Get Dominant colors	65

Diagram 22	Get No Match Color	66
Diagram 23	Save Selected Mixed Image	66
Diagram 24	Furniture Recommendation	67

IX. Reference

- [1] 이소아 기자, “온라인 가구점 성황...보고 사던 가구 사고 본다”, 2016.02.03,
<<http://news.joins.com/article/19519718>>
- [2] 진중언 기자, “온라인 가구점 성황...보고 사던 가구 사고 본다 ”, 2016.02.03,
<http://biz.chosun.com/site/data/html_dir/2017/06/27/2017062700066.html?rsMobile=false>
- [3] 김경민, 박수호 기자, “‘집방’ ‘셀프 인테리어’ 열풍이 분다...온라인 집들이하는 내가 트렌드세터”, 2016.09.30,
<<http://news.mk.co.kr/newsRead.php?year=2016&no=686207>>
- [4] office planner boomerang desk image,
<<https://www.designboom.com/design/office-planner-boomerang-desk/>>
- [5] <<https://www.pkolino.com/us/tables/little-one-s-table-an>>

