

2025년 충북대학교 소프트웨어학과 졸업작품연구과제

[유기 동물 입양 장려 AI 이미지 생성 및 매칭 플랫폼]

소프트웨어 시험결과서

2025년 11월 10일

문서번호 : 2015-TeamName-Doc-014

소 속 : 충북대학교 소프트웨어학과

팀 명 : 건승

팀 원 : 2020039041 오승주

 2020039038 유승환

 2020017027 고건영

교 수 : 정지훈 교수님

목 차

1. 서론 -----	1
1.1 문서 목적 및 범위 -----	1
1.2 프로젝트 개요 -----	1
1.3 용어 정의 -----	1
1.4 참조 문서 -----	1
2. 테스트 개요 -----	2
2.1 테스트 범위 -----	2
2.2 테스트 항목 및 통과 기준 -----	2
3. 테스트 케이스 -----	5
4. 테스트 예외사항 -----	8
4.1 중단 기준과 재개 조건 -----	8
5. 테스트 환경 -----	9
5.1 HW 테스트 환경 구성도 -----	9
5.2 SW 테스트 환경 구성도 -----	9
6. 테스트 결과 -----	11
7. 부록 -----	12

1. 서 론

1.1 문서 목적 및 범위

본 문서는 "유기 동물 입양 장려 AI 이미지 생성 및 매칭 플랫폼"의 요구사항을 정의하고, 시스템의 기능 및 성능 목표를 명확히 하여 개발 과정에서의 가이드라인을 제공하는 것을 목적으로 한다. 본 문서에서 정의된 요구사항은 프로젝트의 기획, 개발, 테스트 및 운영 단계에서 참고될 수 있도록 구성되었다. 이 플랫폼은 유기 동물 보호 및 입양 촉진을 위해 AI 기반의 이미지 생성 및 맞춤형 매칭 기능을 제공하며, 사용자와 보호소 간의 원활한 입양 과정을 지원한다. 주요 대상 사용자는 유기 동물을 입양하려는 개인, 동물 보호 단체 및 관련 기관이다.

1.2 프로젝트 개요

1.2.1 프로젝트 정의

유기 동물 보호 및 입양 촉진을 위해 AI 기술을 활용하여, 유기 동물의 현재 상태와 예상되는 입양 후 모습을 생성하고, 입양 희망자와 보호소 간의 효과적인 매칭을 지원하는 플랫폼을 개발한다. 해당 플랫폼은 다음과 같은 주요 기능을 제공한다.

1.2.2 주요 기능 설명

- **AI 비포·애프터 이미지 생성:** 유기동물의 현재 모습과 예상 입양 후 모습을 AI로 생성하여 시각적 변화를 제공.
- **사용자-동물 이미지 생성:** 사용자가 업로드한 사진을 기반으로 동물과 함께 있는 이미지를 자동 생성하여 입양 이후 상황을 간접 체험할 수 있음.
- **AI 기반 유기동물 추천:** 사용자의 생활 환경 및 선호도 정보를 바탕으로 적합한 유기동물을 AI 모델이 추천.
- **개인 간 동물 분양 등록/관리:** 사용자가 직접 동물 분양 게시글을 등록하고, 상태 변경(분양 중/완료)을 관리할 수 있음.
- **유기동물 정보 조회:** 공공데이터 연계로 지역·품종·보호소 등의 조건을 사용해 현재 보호 중인 유기동물 정보를 검색할 수 있음.
- **보호소 정보 제공:** 보호소 위치, 연락처, 운영 시간 등 기본 정보를 조회할 수 있음.
- **실시간 1:1 채팅 기능:** 사용자 간 분양 진행을 위한 개인 간 실시간 대화 기능 제공.

1.3 용어 정의

용어	설명
Before & After AI 이미지 생성	유기 동물의 현재(Before) 모습과 예상 입양 후(After) 모습을 AI 모델을 활용하여 생성하는 기술.
Diffusion 모델	입력 데이터를 기반으로 이미지를 변환하는 딥러닝 모델로, 조건 이미지와 프롬프트에 맞는 최적의 이미지를 생성.
입양 매칭 시스템	AI를 활용하여 입양 희망자의 선호도 및 환경을 분석하고, 최적의 유기 동물을 추천하는 시스템.

1.4 참조 문서

본 문서에서는 유기동물 입양 장려 AI 이미지 생성 및 매칭 플랫폼의 구현과 시험을 위해 다음의 기술 문서를 참조하였다.

1. "Denoising Diffusion Probabilistic Models" (NeurIPS 2020)

확률적 확산(Diffusion) 기반 이미지 생성의 기본 원리를 제시한 문서로, 본 시스템의 AI 이미지 생성 모듈(Before–After 변환)의 기본 구조 설계에 활용되었다.

2. "High-Resolution Image Synthesis with Latent Diffusion Models" (CVPR 2022)

Latent 공간에서 고해상도 이미지를 효율적으로 생성하는 방법을 제안한 문서로, 본 프로젝트의 베이스라인 모델로 활용되었다.

3. "Adding Conditional Control to Text-to-Image Diffusion Models" (ICCV 2023)

대규모 사전학습된 텍스트-이미지 Diffusion 모델에 공간적 조건 제어(Spatial Conditioning)를 추가하는 방법을 제시한 문서로, 본 프로젝트의 사용자 프롬프트 기반 제어 및 조건부 이미지 합성 기능 구현에 참조하였다.

2. 테스트 개요

2.1 테스트 종류 및 범위

본 시험은 「유기동물 입양 장려 AI 이미지 생성 및 매칭 플랫폼」의

최종 통합 시스템을 대상으로 한 시스템 테스트(System Test)단계에서 수행한다.

단위 테스트(Unit Test) 및 통합 테스트(Integration Test)는 별도로 수행하지 않으며,

요구사항 정의서에 명시된 기능적 요구사항, 비기능적 요구사항, 인터페이스 요구사항을 모두 검증한다.

테스트는 다음 세 범주로 구성된 요구사항을 기준으로 수행된다.

1. **기능적 요구사항 (FR)**– 시스템이 제공해야 할 구체적 기능 검증
2. **비기능적 요구사항 (NF)**– 성능, 안정성, 보안성, 사용성 검증
3. **인터페이스 요구사항 (IR)**– 사용자 및 외부 시스템과의 상호작용 검증

2.2 테스트 항목 및 통과 기준

표 1. 테스트 항목 및 통과 기준

테스트 항목		척도	통과기준
기능적 요구사항 (FR)	FR-001: 사용자는 유기동물의 현재 사진(구조 당시 사진)을 확인할 수 있어야 한다.	기능구현범위 : X = A/B A = 3, B = 3 실행된 테스트 케이스의 수 = X = 3 실패한 테스트 케이스의 수 = Y = 0 테스트 종료 조건 = Y/X = 0.0	1.0
	FR-002: 시스템은 업로드된 유기동물 사진을 기반으로 입양 후 예상 모습을 AI로 생성하여 사용자에게 제공해야 한다. (Before & After)	기능구현범위 : X = A/B A = 4, B = 5 실행된 테스트 케이스의 수 = X = 4 실패한 테스트 케이스의 수 = Y = 1 테스트 종료 조건 = Y/X = 0.25	1.0
	FR-003: 사용자는 자신의 얼굴 사진을 업로드할 수 있어야 한다.	기능구현범위 : X = A/B A = 2, B = 3 실행된 테스트 케이스의 수 = X = 2 실패한 테스트 케이스의 수 = Y = 1 테스트 종료 조건 = Y/X = 0.5	1.0
	FR-004: 시스템은 사용자가 업로드한 사진과 유기동물 사진을 자연스럽게 합성한 이미지를 생성하여 제공해야 한다.	기능구현범위 : X = A/B A = 5, B = 5 실행된 테스트 케이스의 수 = X = 5 실패한 테스트 케이스의 수 = Y = 0 테스트 종료 조건 = Y/X = 0.0	1.0
	FR-005: 사용자는 거주 환경, 생활 패턴, 반려 경험	기능구현범위 : X = A/ BA = 3, B = 4	1.0

	등 선호 정보를 입력할 수 있어야 한다.	실행된 테스트 케이스의 수 = X = 3 실패한 테스트 케이스의 수 = Y = 0 테스트 종료 조건 = Y/X = 0.0	
	FR-006: 시스템은 사용자 선호도 정보를 바탕으로 AI 모델이 품종 매칭 점수를 계산해야 한다.	기능구현범위 : X = A/B A = 4, B = 4 실행된 테스트 케이스의 수 = X = 4 실패한 테스트 케이스의 수 = Y = 1 테스트 종료 조건 = Y/X = 0.25	1.0
	FR-007: 시스템은 매칭 점수가 높은 품종에 대하여 유기동물을 추천 목록 형태로 제공해야 한다.	기능구현범위 : X = A/B A = 2, B = 5 실행된 테스트 케이스의 수 = X = 2 실패한 테스트 케이스의 수 = Y = 0 테스트 종료 조건 = Y/X = 0.0	1.0
	FR-008: 사용자는 개인이 보호 중이거나 분양을 보내고 싶은 동물 정보를 등록 할 수 있어야 한다.	기능구현범위 : X = A/B A = 5, B = 5 실행된 테스트 케이스의 수 = X = 5 실패한 테스트 케이스의 수 = Y = 1 테스트 종료 조건 = Y/X = 0.2	1.0
	FR-009: 등록 시 동물 사진, 품종, 나이, 건강 상태, 성격 등의 정보 입력이 가능해야 한다.	기능구현범위 : X = A/B A = 4, B = 5 실행된 테스트 케이스의 수 = X = 4 실패한 테스트 케이스의 수 = Y = 0 테스트 종료 조건 = Y/X = 0.0	1.0
	FR-010: 사용자는 게시한 분양글의 상태를 분양 중 / 분양 완료로 변경할 수 있어야 한다.	기능구현범위 : X = A/B A = 3, B = 5 실행된 테스트 케이스의 수 = X = 3 실패한 테스트 케이스의 수 = Y = 1 테스트 종료 조건 = Y/X = 0.33	1.0
	FR-011: 시스템은 공공데이터 포털로부터 유기동물 정	기능구현범위 : X = A/B A = 5, B = 5	1.0

	보를 자동으로 수집 및 주기적으로 갱신해야 한다.	실행된 테스트 케이스의 수 = X = 5 실패한 테스트 케이스의 수 = Y = 0 테스트 종료 조건 = Y/X = 0.0	
	FR-012: 사용자는 지역, 품종, 성별, 보호 종료일 등의 조건으로 유기동물을 검색 및 필터링할 수 있어야 한다.	기능구현범위 : X = A/B A = 4, B = 4 실행된 테스트 케이스의 수 = X = 4 실패한 테스트 케이스의 수 = Y = 0 테스트 종료 조건 = Y/X = 0.0	1.0
	FR-013: 각 유기동물 상세 정보(사진, 보호 상태, 보호소 위치 등)를 열람할 수 있어야 한다.	기능구현범위 : X = A/B A = 3, B = 4 실행된 테스트 케이스의 수 = X = 3 실패한 테스트 케이스의 수 = Y = 1 테스트 종료 조건 = Y/X = 0.33	1.0
	FR-014: 시스템은 공공데이터 기반 보호소 정보를 제공해야 한다.	기능구현범위 : X = A/B A = 2, B = 3 실행된 테스트 케이스의 수 = X = 2 실패한 테스트 케이스의 수 = Y = 0 테스트 종료 조건 = Y/X = 0.0	1.0
	FR-015: 사용자는 보호소의 위치, 연락처, 운영 시간, 보호 중 동물 목록을 조회할 수 있어야 한다.	기능구현범위 : X = A/B A = 4, B = 5 실행된 테스트 케이스의 수 = X = 4 실패한 테스트 케이스의 수 = Y = 1 테스트 종료 조건 = Y/X = 0.25	1.0
	FR-016: 사용자는 다른 사용자와 1:1 채팅을 시작할 수 있어야 한다.	기능구현범위 : X = A/B A = 1, B = 2 실행된 테스트 케이스의 수 = X = 1 실패한 테스트 케이스의 수 = Y = 1 테스트 종료 조건 = Y/X = 1.0	1.0
	FR-017: 채팅은 실시간 메시지 송수신을 지원해야 한	기능구현범위 : X = A/B A = 5, B = 5	1.0

	다.	실행된 테스트 케이스의 수 = X = 5 실패한 테스트 케이스의 수 = Y = 0 테스트 종료 조건 = Y/X = 0.0	
	FR-018: 사용자는 본인이 입양한 동물에 대해 후기를 작성할 수 있어야 한다.	기능구현범위 : X = A/B A = 3, B = 5 실행된 테스트 케이스의 수 = X = 3 실패한 테스트 케이스의 수 = Y = 0 테스트 종료 조건 = Y/X = 0.0	1.0
	FR-019: 사용자는 자신이 작성한 후기를 수정하거나 삭제할 수 있어야 한다..	기능구현범위 : X = A/B A = 4, B = 5 실행된 테스트 케이스의 수 = X = 4 실패한 테스트 케이스의 수 = Y = 0 테스트 종료 조건 = Y/X = 0.0	1.0
	FR-020: 사용자는 이메일, 비밀번호 등의 정보를 입력하여 회원가입을 할 수 있어야 한다.	기능구현범위 : X = A/B A = 5, B = 5 실행된 테스트 케이스의 수 = X = 5 실패한 테스트 케이스의 수 = Y = 0 테스트 종료 조건 = Y/X = 0.0	1.0
	FR-021: 사용자는 등록된 계정 정보를 이용해 로그인 할 수 있어야 한다.	기능구현범위 : X = A/B A = 3B = 3 실행된 테스트 케이스의 수 = X = 3 실패한 테스트 케이스의 수 = Y = 1 테스트 종료 조건 = Y/X = 0.33	1.0
비기능적 요구사항 (NF)	NF-001: 시스템은 웹 기반에서 동작해야 한다.	기능구현범위 : X = A/B A = 3B = 3 실행된 테스트 케이스의 수 = X = 3 실패한 테스트 케이스의 수 = Y = 0 테스트 종료 조건 = Y/X = 0.0	1.0
	NF-002: 시스템은 Diffusion 기반 AI 이미지 생성 요청	기능구현범위 : X = A/B A = 2B = 3	1.0

	을 안정적으로 처리해야 한다.	실행된 테스트 케이스의 수 = X = 2 실패한 테스트 케이스의 수 = Y = 0 테스트 종료 조건 = Y/X = 0.0	
	NF-003: Before & After 이미지 생성 응답시간은 최대 60초 이하여야 한다.	기능구현범위 : X = A/B A = 3B = 3 실행된 테스트 케이스의 수 = X = 3 실패한 테스트 케이스의 수 = Y = 0 테스트 종료 조건 = Y/X = 0.0	1.0
	NF-004: 사용자-유기동물 합성 이미지 생성 응답시간은 최대 90초 이하여야 한다.	기능구현범위 : X = A/B = 3/4 = 0.75 실행된 테스트 케이스의 수 = X = 3 실패한 테스트 케이스의 수 = Y = 0 테스트 종료 조건 = Y/X = 0.00	1.0
	NF-005: 유기동물 매칭 결과는 요청 후 5초 이내에 제공되어야 한다.	기능구현범위 : X = A/B = 5/5 = 1.00 실행된 테스트 케이스의 수 = X = 4 실패 = Y = 1 테스트 종료 조건 = Y/X = 0.25	1.0
	NF-006: 서버는 1,000건 이상의 유기동물 데이터를 동시에 관리 가능해야 한다.	기능구현범위 : X = A/B = 2/5 = 0.40 실행된 테스트 케이스의 수 = X = 2 실패 = Y = 1 테스트 종료 조건 = Y/X = 0.50	1.0
	NF-007: 사용자 간 채팅 메시지는 실시간(1초 이내)으로 송수신되어야 한다.	기능구현범위 : X = A/B = 4/5 = 0.80 실행된 테스트 케이스의 수 = X = 5 실패 = Y = 0 테스트 종료 조건 = Y/X = 0.00	1.0
	NF-008: 보호소 및 유기동물 정보 조회 응답시간은 3	기능구현범위 : X = A/B = 1/3 = 0.33	1.0

	초 이내여야 한다.	실행된 테스트 케이스의 수 = X = 1 실패 = Y = 1 테스트 종료 조건 = Y/X = 1.00	
	NF-009: 서버는 24시간 연속 동작 시 서비스 중단 없이 유지되어야 한다.	기능구현범위 : X = A/B = 3/5 = 0.60 실행된 테스트 케이스의 수 = X = 3 실패 = Y = 1 테스트 종료 조건 = Y/X = 0.33	1.0
	NF-010: 이미지 생성 요청 실패율은 전체 요청의 5% 이하여야 한다.	기능구현범위 : X = A/B = 5/5 = 1.00 실행된 테스트 케이스의 수 = X = 5 실패 = Y = 1 테스트 종료 조건 = Y/X = 0.20	1.0
	NF-011: 예기치 않은 오류 발생 시 사용자에게 명확한 오류 메시지를 제공해야 한다.	기능구현범위 : X = A/B = 2/4 = 0.50 실행된 테스트 케이스의 수 = X = 2 실패 = Y = 0 테스트 종료 조건 = Y/X = 0.00	1.0
	NF-012: 비밀번호 및 민감 정보는 암호화된 상태로 저장되어야 한다.	기능구현범위 : X = A/B = 4/4 = 1.00 실행된 테스트 케이스의 수 = X = 4 실패 = Y = 0 테스트 종료 조건 = Y/X = 0.00	1.0
	NF-013: WebSocket 통신은 인증 토큰을 통해 사용자 식별이 가능해야 한다.	기능구현범위 : X = A/B = 1/2 = 0.50 실행된 테스트 케이스의 수 = X = 2 실패 = Y = 0 테스트 종료 조건 = Y/X = 0.00	1.0
	NF-014: 주요 모듈(이미지	기능구현범위 : X = A/B = 5/5 = 1.00	1.0

사용자 인터페이 스 요구사항 (IR)	생성, 매칭, 채팅 등)은 독립적으로 배포 가능해야 한다.	실행된 테스트 케이스의 수 = X = 5 실패 = Y = 2 테스트 종료 조건 = Y/X = 0.40	
	NF-015: API 응답 포맷 (JSON)은 일관성 있게 유지되어야 한다.	기능구현범위 : X = A/B = 3/3 = 1.00 실행된 테스트 케이스의 수 = X = 1 실패 = Y = 0 테스트 종료 조건 = Y/X = 0.00	1.0
	IR-001: 사용자는 유기 동물 사진을 업로드할 수 있어야 한다.	기능구현범위 : X = A/B = 2/3 = 0.67 실행된 테스트 케이스의 수 = X = 3 실패 = Y = 2 테스트 종료 조건 = Y/X = 0.67	1.0
	IR-002: AI가 생성한 Before & After 이미지는 사용자에게 결과 화면으로 제공되어야 한다.	기능구현범위 : X = A/B = 4/5 = 0.80 실행된 테스트 케이스의 수 = X = 2 실패 = Y = 0 테스트 종료 조건 = Y/X = 0.00	1.0
	IR-003: 사용자는 자신과 유기동물 이미지를 합성한 결과를 확인할 수 있어야 한다.	기능구현범위 : X = A/B = 3/4 = 0.75 실행된 테스트 케이스의 수 = X = 4 실패 = Y = 1 테스트 종료 조건 = Y/X = 0.25	1.0
	IR-004: 입양 추천(매칭) 결과는 시각적으로 이해하기 쉬운 형태(점수, 순위, 그래프 등)로 표시되어야 한다.	기능구현범위 : X = A/B A = 3, B = 5 실행된 테스트 케이스의 수 = X = 3 실패한 테스트 케이스의 수 = Y = 0 테스트 종료 조건 = Y/X = 0.0	1.0
	IR-005: 사용자는 보호소 정	기능구현범위 : X = A/B	1.0

	<p>보 및 유기동물 세부 정보를 조회할 수 있어야 한다.</p> <p>A = 4, B = 5</p> <p>실행된 테스트 케이스의 수 = X = 4 실패한 테스트 케이스의 수 = Y = 0 테스트 종료 조건 = Y/X = 0.0</p>	
	<p>IR-006: 사용자는 다른 사용자와 채팅을 통해 직접 문의할 수 있어야 한다..</p> <p>기능구현범위 : X = A/B A = 5, B = 5</p> <p>실행된 테스트 케이스의 수 = X = 5 실패한 테스트 케이스의 수 = Y = 0 테스트 종료 조건 = Y/X = 0.0</p>	1.0
	<p>IR-007: 사용자는 보호소 관리자 또는 다른 사용자와 채팅을 통해 직접 문의할 수 있어야 한다.</p> <p>기능구현범위 : X = A/B A = 3B = 3</p> <p>실행된 테스트 케이스의 수 = X = 3 실패한 테스트 케이스의 수 = Y = 1 테스트 종료 조건 = Y/X = 0.33</p>	1.0
	<p>IR-008: 이미지 파일은 클라우드 스토리지(Firebase)에 저장되어야 한다.</p> <p>기능구현범위 : X = A/B A = 3B = 3</p> <p>실행된 테스트 케이스의 수 = X = 3 실패한 테스트 케이스의 수 = Y = 0 테스트 종료 조건 = Y/X = 0.0</p>	1.0
	<p>IR-009: 이미지 파일 형식 (JPG, PNG 등)이어야 하며, 업로드 시 파일 형식 검증을 수행해야 한다.</p> <p>기능구현범위 : X = A/B = 3/5 = 0.60</p> <p>실행된 테스트 케이스의 수 = X = 3 실패 = Y = 1 테스트 종료 조건 = Y/X = 0.33</p>	1.0

3. 테스트 케이스

표 2. 요구사항 그룹 1에 대한 테스트 케이스 목록

Test ID	테스트 항목	입력 데이터/시나리오	출력 데이터
STC-FR001-001	유기동물 사진 확인	유기동물 상세 페이지 진입	구조 당시 유기동물 사진 표시
STC-FR002-001	AI 이미지 생성 (Before→After)	유기동물 사진 업로드	입양 후 예상 이미지 생성 및 표시
STC-FR002-002	AI 이미지 생성 오류	손상된 이미지 업로드	“이미지를 분석할 수 없습니다” 오류 메시지 표시
STC-FR003-001	사용자 얼굴 업로드	사용자 사진 선택 및 업로드	업로드 완료 알림 표시
STC-FR004-001	AI 합성 이미지 생성	유기동물 사진 + 사용자 사진 업로드	자연스럽게 합성된 이미지 표시
STC-FR004-002	합성 실패	얼굴 인식 불가 사진 업로드	“합성할 수 없습니다” 오류 메시지 표시
STC-FR005-001	사용자 선호 정보 입력	거주 형태, 생활 패턴, 반려 경험 입력	입력 정보 저장 완료
STC-FR006-001	품종 매칭 점수 계산	입력된 사용자 정보 기반 모델 실행	품종별 매칭 점수 계산 완료
STC-FR007-001	추천 목록 제공	매칭 점수 결과 확인 요청	상위 매칭 품종의 유기동물 추천 리스트 표시
STC-FR008-001	분양글 등록	동물 정보 입력 후 등록 클릭	게시 완료 메시지 및 목록 반영
STC-FR009-001	분양 정보 입력	사진, 품종, 나이, 성격 등 입력	입력된 정보 화면에 표시
STC-FR010-001	상태 변경	분양 중 → 분양 완료 전환 클릭	게시글 상태가 “분양 완료”로 변경됨
STC-FR011-001	공공데이터 연동	자동 수집 스케줄 실행	최신 유기동물 정보 DB 갱신
STC-FR012-001	유기동물 검색	지역=서울, 품종=말티즈, 성별=암 입력	해당 조건의 유기동물 리스트 출력
STC-FR013-001	상세 정보 열람	특정 유기동물 클릭	사진, 보호상태, 보호소 위

			치 등 표시
STC-FR014-001	보호소 정보 제공	공공데이터 수집 요청	보호소 목록 데이터베이스 생성
STC-FR015-001	보호소 상세 조회	특정 보호소 클릭	위치, 연락처, 운영 시간, 보호 동물 표시
STC-FR016-001	채팅 시작	상대방 프로필에서 “채팅하기” 클릭	1:1 채팅창 생성
STC-FR017-001	메시지 송수신	사용자 A → 사용자 B 메시지 입력	실시간 메시지 전송 및 수신 확인 표시
STC-FR018-001	후기 작성	입양 완료 동물 선택 후 후기 작성	후기 등록 완료 및 리스트에 표시
STC-FR019-001	후기 수정	작성한 후기 내용 편집	수정된 내용으로 업데이트 표시
STC-FR019-002	후기 삭제	작성한 후기 삭제 클릭	후기 목록에서 해당 후기 제거
STC-FR020-001	회원가입	이메일, 비밀번호 입력 후 등록 클릭	회원가입 완료 및 로그인 화면 전환
STC-FR020-002	회원가입 실패	이미 존재하는 이메일 입력	“이미 가입된 이메일입니다” 오류 메시지 표시
STC-FR021-001	로그인	올바른 이메일/비밀번호 입력	로그인 성공 후 메인 페이지 이동
STC-FR021-002	로그인 실패	잘못된 비밀번호 입력	“비밀번호가 올바르지 않습니다” 오류 메시지 표시

표 3. 요구사항 그룹 2에 대한 테스트 케이스 목록

Test ID	테스트 항목	입력 데이터/시나리오	출력 데이터
STC-NF001-001	웹 기반 동작 확인	웹 브라우저(Chrome, Edge 등)에서 접속	서비스 정상 접속 및 화면 로드
STC-NF002-001	Diffusion AI 처리 안정성	여러 사용자 동시 이미지 생성 요청	모든 요청이 오류 없이 완료
STC-NF003-001	Before & After 응답 시간 측정	유기동물 사진 업로드 후 생성 요청	60초 이내에 이미지 표시
STC-NF004-001	사용자-동물 합성 응답 시간	사용자+유기동물 사진 업로드	90초 이내에 합성 이미지 표시
STC-NF005-001	매칭 결과 제공 속도	선호 정보 입력 후 매칭 요청	5초 이내에 매칭 결과 표시
STC-NF006-001	데이터 처리 용량	1,000건 유기동물 데이터 DB 등록	시스템 지연 없이 조회/처리 가능
STC-NF007-001	채팅 실시간성	사용자 A→B 메시지 전송	1초 이내 수신 확인 표시
STC-NF008-001	조회 응답 시간	보호소/유기동물 리스트 요청	3초 이내 결과 출력
STC-NF009-001	24시간 무증단 동작	서버 24시간 연속 구동 테스트	서비스 중단 없음, 로그 정상
STC-NF010-001	실패율 검증	이미지 생성 100회 요청	실패율 5% 이하 유지
STC-NF011-001	오류 메시지 제공	잘못된 입력으로 요청	“요청을 처리할 수 없습니다” 메시지 표시
STC-NF012-001	암호화 저장 확인	사용자 비밀번호 등록	DB에 해시 처리된 상태로 저장됨
STC-NF013-001	WebSocket 인증 검증	токен 없이 채팅 연결 시도	“인증 실패” 메시지 표시
STC-NF014-001	모듈 독립 배포	이미지 생성 모듈만 재시작	다른 기능(매칭/채팅) 정상 동작 유지
STC-NF015-001	API 응답 일관성	여러 API 호출(JSON 응답 확인)	동일한 키 구조 및 형식 유지

표 4. 요구사항 그룹 3에 대한 테스트 케이스 목록

Test ID	테스트 항목	입력 데이터/시나리오	출력 데이터
STC-IR001-001	유기동물 사진 업로드	사용자가 로컬 이미지 파일 선택 후 업로드 클릭	업로드 완료 메시지 및 미리보기 표시
STC-IR001-002	잘못된 파일 업로드	비이미지 파일(.pdf, .txt 등) 업로드	“허용되지 않는 파일 형식입니다” 오류 메시지 표시
STC-IR002-001	Before & After 결과 확인	AI 이미지 생성 요청 완료 후 결과 화면 진입	Before & After 이미지가 결과 페이지에 표시
STC-IR003-001	사용자-유기동물 합성 결과 확인	합성 요청 완료 후 결과 페이지 열람	합성된 결과 이미지가 자연스럽게 표시
STC-IR004-001	입양 추천 결과 시각화	매칭 결과 페이지 진입	점수, 순위, 그래프 형태로 시각적 결과 표시
STC-IR005-001	보호소/유기동물 정보 조회	보호소 템 클릭 또는 검색 수행	보호소 세부 정보 및 동물 리스트 표시
STC-IR006-001	사용자 간 채팅	사용자 프로필에서 “채팅하기” 클릭	채팅창 생성 및 메시지 송수신 가능
STC-IR007-001	보호소 관리자와 채팅	보호소 정보 페이지에서 “문의하기” 선택	보호소 담당자와 채팅 세션 연결
STC-IR008-001	이미지 클라우드 저장	유기동물 이미지 업로드 요청	Firebase에 업로드 성공, URL 반환
STC-IR009-001	파일 형식 검증	JPG, PNG 업로드 테스트	올바른 파일만 업로드 허용, 부적합 형식 차단

4. 테스트 예외사항

4.1 중단 기준과 재개 조건

표 5. 중단 기준과 재개 조건

중단 기준	재개 조건
테스트 케이스가 잘못 설계되어, AI 이미지 생성 모듈 또는 추천 엔진이 비정상적으로 동작하거나 시스템 과부하를 유발할 경우	문제가 된 테스트 케이스를 수정한 후, 해당 테스트 케이스 이후부터 테스트를 재개한다.
이미지 생성 모델 응답이 비정상적으로 지연되거나, 무한 대기(loop) 상태가 발생할 경우	모델 응답 환경을 재시작하여, 모든 테스트 케이스를 처음부터 다시 수행한다.
추천 결과 또는 챗봇 응답이 정상적으로 반환되지 않으며, 서버가 사용자 입력을 더 이상 처리하지 못할 때	원인을 분석하여 시스템을 복구한 후, 전체 시스템 테스트를 처음부터 재수행한다.
데이터베이스 또는 모델 서버에서 비정상 종료, 세션 오류, 메모리 누수 등이 감지될 경우	서버를 재시작하고 오류 로그를 점검한 뒤, 해당 모듈 관련 테스트부터 재실행한다.
사용자가 업로드한 이미지 파일이 손상되었거나, 지원하지 않는 형식·해상도로 인해 AI 이미지 생성이 실패할 경우	데이터 검증 로직을 수정하거나 정상 데이터로 교체 후, 문제가 발생한 케이스부터 재테스트한다.
견종 추천의 입력에 누락값(NaN)·잘못된 속성값이 포함되어 모델 추론이 중단될 경우	데이터 전처리를 재수행하고, 해당 데이터셋 전체에 대한 테스트를 재시작한다.

5. 테스트 환경

5.1 HW 테스트 환경 구성

표 6. HW 테스트 환경

H/W		
역할	제품내역	수량
웹 & DB 서버	<ul style="list-style-type: none"> - CPU: AMD Ryzen5 3600 6-core Processor - GPU: NVIDIA GeForce RTX2060 SUPER - Disk: 500GB SSD - Memory: 16GB 	1
AI 서버	<ul style="list-style-type: none"> - CPU: AMD Ryzen5 5600 - GPU: NVIDIA GeForce RTX3060 ti - Disk: 500GB SSD - Memory: 16GB 	1

5.2 SW 테스트 환경 구성

표 7. SW 테스트 환경

S/W		
구분	구성요소	제품내역
서버 공통	O/S	Window 11
	네트워크	TCP / IP
AI 서버	O/S	Window 11
클라이언트	O/S	Microsoft Windows 10이상
	웹 브라우저	Microsoft Internet Explorer 6.0 이상

6. 테스트 결과

표 8. 테스트 결과

ID	테스트 설명	입력 값 / 시나리오	예상 결과	수행 여부	수행결과
STC-FR001 -001	유기동물 사진 확인	유기동물 상세 페이지 진입	구조 당시 유기동물 사진 표시	Y	정상적으로 이미지 표시됨
STC-FR002 -001	AI 이미지 생성 (Before→After)	유기동물 사진 업로드	입양 후 예상 이미지 생성 및 표시	Y	AI 이미지 60초 내 생성 완료
STC-FR002 -002	AI 이미지 생성 오류	손상된 이미지 업로드	“이미지를 분석할 수 없습니다” 메시지 표시	Y	오류 메시지 정상 출력
STC-FR003 -001	사용자 얼굴 업로드	사용자 사진 선택 후 업로드	업로드 완료 알림 표시	Y	업로드 완료 알림 표시됨
STC-FR004 -001	AI 합성 이미지 생성	유기동물 사진 + 사용자 사진 업로드	자연스럽게 합성된 이미지 표시	Y	합성 결과 정상 표시
STC-FR004	합성 실패 처리	얼굴 인식 불가 사진 업로드	“합성할 수 없습니다”	Y	오류 메시지 정상 표시

-002			메시지 표시		
STC-FR005 -001	사용자 선호 정보 입력	거주 형태, 생활 패턴 등 입력	입력 정보 저장 완료	Y	데이터 정상 저장됨
STC-FR006 -001	품종 매칭 점수 계산	사용자 선호도 기반 모델 실행	품종별 점수 계산 완료	Y	매칭 점수 계산 및 저장
STC-FR007 -001	추천 목록 제공	매칭 결과 요청	상위 매칭 품종 추천 목록 표시	Y	추천 리스트 정상 표시
STC-FR008 -001	분양글 등록	동물 정보 입력 후 등록 클릭	게시 완료 및 목록 반영	Y	게시글 정상 등록
STC-FR009 -001	분양 정보 입력	사진, 품종, 나이 등 입력	입력된 정보가 표시됨	Y	등록된 정보 화면 표시
STC-FR010 -001	상태 변경	분양 중 → 분양 완료 전환	게시글 상태가 변경됨	Y	상태가 “분양 완료”로 변경됨
STC-FR011 -001	공공데이터 연동	자동 수집 스케줄 실행	유기동물 정보 DB갱신	Y	데이터 주기적 업데이트 확인
STC-FR012 -001	유기동물 검색	지역=서울, 품종=말티즈	조건에 맞는 리스트 표시	Y	필터링된 결과 정상 표시
STC-FR013 -001	상세 정보 열람	특정 유기동물 클릭	상세 정보(사진, 보호소 위치 등) 표시	Y	상세 정보 정상 표시
STC-FR014	보호소 정보 제공	공공데이터 수집 요청	보호소 정보 DB 생성	Y	보호소 목록 표시 확인

-001					
STC-FR015 -001	보호소 상세 조회	특정 보호소 클릭	위치, 연락처, 운영시간 표시	Y	상세정보 정상 출력
STC-FR016 -001	1:1 채팅 시작	“채팅하기” 클릭	채팅창 생성	Y	채팅 세션 정상 생성
STC-FR017 -001	메시지 송수신	사용자 A→B 메시지 전송	1초 내 수신 확인	Y	메시지 실시간 송수신 확인
STC-FR018 -001	후기 작성	입양 완료 동물 후기 작성	후기 등록 및 표시	Y	후기 정상 등록
STC-FR019 -001	후기 수정	기존 후기 수정	수정된 내용 표시	Y	수정 반영 확인
STC-FR019 -002	후기 삭제	후기 삭제 클릭	후기 목록에서 제거	Y	후기 삭제 확인
STC-FR020 -001	회원가입	이메일, 비밀번호 입력	회원가입 완료 및 로그인 화면 전환	Y	가입 성공 및 페이지 이동
STC-FR020 -002	회원가입 실패	중복 이메일 입력	“이미 가입된 이메일입니다” 메시지 표시	Y	오류 메시지 표시
STC-FR021 -001	로그인 성공	올바른 계정 입력	메인 페이지 이동	Y	정상 로그인 확인
STC-FR021	로그인 실패	잘못된 비밀번호 입력	오류 메시지 표시	Y	“비밀번호가 올바르지

-002					않습니다” 표시
STC-NF001 -001	웹 기반 동작 확인	웹 브라우저(Chrome, Edge 등)에서 접속	서비스 정상 접속 및 화면 로드	Y	정상적으로 접속 및 페이지 표시
STC-NF002 -001	Diffusion AI 안정성 테스트	여러 사용자 동시 이미지 생성 요청	모든 요청 오류 없이 완료	Y	동시 요청 처리 정상 완료
STC-NF003 -001	Before & After 응답시간 측정	유기동물 사진 업로드 후 생성 요청	60초 이내 결과 표시	Y	평균 응답시간 42초로 정상
STC-NF004 -001	사용자-유기동물 합성 응답시간	사용자 사진 + 유기동물 사진 업로드	90초 이내 결과 표시	Y	평균 응답시간 68초
STC-NF005 -001	매칭 결과 제공 속도	선호 정보 입력 후 매칭 요청	5초 이내 결과 표시	Y	평균 10초 내 결과 표시
STC-NF006 -001	데이터 처리 용량 테스트	1,000건 유기동물 데이터 등록	시스템 지연 없이 조회 가능	Y	조회/필터링 정상 동작
STC-NF007 -001	채팅 실시간성 검증	사용자 A→B 메시지 전송	1초 이내 수신 표시	Y	실시간 메시지 반응 확인
STC-NF008 -001	조회 응답 시간 측정	보호소/유기동물 리스트 요청	3초 이내 결과 출력	Y	평균 1.7초로 응답
STC-NF009 -001	무중단 서버 동작	서버 24시간 연속 구동 테스트	서비스 중단 없음	Y	로그 정상, 다운타임 0 시간
STC-NF010	이미지 생성 실패율	이미지 생성 100회 요청	실패율 5% 이하	Y	실패율 3.5% 확인

-001	측정				
STC-NF011 -001	오류 메시지 표시 확인	잘못된 입력으로 요청	명확한 오류 메시지 표시	Y	"요청을 처리할 수 없습니다" 출력
STC-NF012 -001	비밀번호 암호화 저장	사용자 비밀번호 등록	해시 처리된 상태로 저장	Y	DB 내 해시 확인
STC-NF013 -001	WebSocket 인증 검증	токен 없이 채팅 연결 시도	"인증 실패" 메시지 표시	Y	인증 실패 로그 확인
STC-NF014 -001	모듈 독립 배포 확인	이미지 생성 모듈만 재시작	다른 기능 정상 유지	Y	매칭, 채팅 정상 유지 확인
STC-NF015 -001	API 응답 일관성 확인	여러 API 호출(JSON 구조 비교)	동일한 응답 형식 유지	Y	모든 API 동일 포맷 확인
STC-IR001 -001	유기동물 사진 업로드	로컬 이미지 파일 선택 후 업로드 클릭	업로드 완료 메시지 및 미리보기 표시	Y	업로드 성공 및 미리보기 정상 출력
STC-IR001 -002	잘못된 파일 업로드	비이미지 파일(.pdf, .txt) 업로드	"허용되지 않는 파일 형식입니다" 오류 메시지 표시	Y	오류 메시지 정상 표시
STC-IR002 -001	Before & After 결과 확인	AI 이미지 생성 완료 후 결과 화면 진입	결과 페이지에 Before/After 이미지 표시	Y	결과 이미지 정상 표시
STC-IR003	사용자-유기동물 합	합성 요청 후 결과 페이지 열람	합성된 결과 이미지 자	Y	합성 결과 정확히 표시

-001	성 결과 확인		연스럽게 표시		
STC-IR004 -001	입양 추천 시각화 확인	매칭 결과 페이지 진입	점수·순위 형태로 결과 표시	Y	시각화 요소 정상 렌더링
STC-IR005 -001	보호소/유기동물 정보 조회	보호소 탭 클릭 또는 조건 검색	보호소 세부 정보 및 동물 목록 표시	Y	정보 및 목록 정상 표시
STC-IR006 -001	사용자 간 채팅 기능	사용자 프로필에서 “채팅하기” 클릭	채팅창 생성 및 메시지 송수신 가능	Y	실시간 채팅 정상 작동
STC-IR007 -001	보호소 관리자 채팅	보호소 페이지에서 “채팅하기” 선택	보호소 담당자와 채팅 세션 연결	Y	채팅 세션 정상 연결
STC-IR008 -001	이미지 클라우드 저장	유기동물 이미지 업로드 요청	Firebase 스토리지에 저장, URL 반환	Y	업로드 및 URL 정상 반환
STC-IR009 -001	파일 형식 검증	JPG, PNG 업로드 테스트	올바른 형식만 업로드 허용, 부적합 형식 차단	Y	형식 검증 정상 수행