



# 결과보고서

교과목명	빅데이터 캡스톤디자인			
과제명	게임 리뷰 유용성평가			
팀명	안되는거없어			
지도교수 (과제 책임자)	소속	컴퓨터공학부	성명	이석기
저작권	저작자 표시(CC BY)			

## ○ 팀원현황

직책	성명	소속학과
팀장	민재영	컴퓨터공학부
팀원	박종화	산업시스템공학부
팀원	윤상현	컴퓨터공학부
팀원	신유림	컴퓨터공학부
팀원	노진수	컴퓨터공학부

5학년 0명	4학년 4명	3학년 1명	2학년 0명	1학년 0명	총 5명
--------	--------	--------	--------	--------	------

## ○ 과제소개

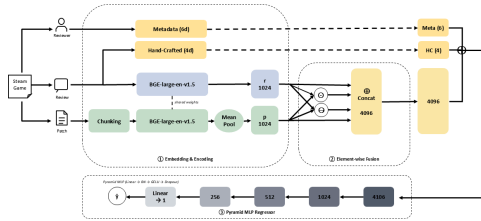
과제개요	<p>본 프로젝트는 게임 도메인에 특화된 리뷰 유용성 예측 모델 PRIS-RHP와 이를 활용한 웹 서비스 PatchLens 를 개발한 것이다. 기존의 리뷰 유용성 예측 연구는 도메인 범용성과 소비자 관점에 치우쳐 있어, 게임 산업의 특수성을 충분히 반영하지 못한다는 한계가 있었다. 특히 게임 리뷰는 지속적인 업데이트와 패치에 따라 그 가치가 변화하는 동적 특성을 지니며, 개발자에게 유용한 리뷰는 실제 게임 개선에 활용될 수 있어야 한다.</p> <p>이에 본 프로젝트는 문제를 "게임 개발자가 우선 검토해야 할 리뷰를 식별하는 것"으로 재정의하고, 리뷰와 패치노트 간의 의미적 상호작용을 학습하는 접근을 제안하였다. 리뷰와 패치노트를 동일한 BGE 임베딩 공간에 투영한 뒤, 두 표현의 원소별 곱과 차를 결합하여 상호작용을 명시적으로 포착하고, 리뷰어 메타데이터와 언어적 특징을 함께 활용하여 Deep Pyramid MLP로 유용성 점수를 예측한다. No Man's Sky의 Steam 리뷰와 공식 패치노트를 매칭한 데이터셋으로 실험한 결과, 제안 모델은 텍스트·메타기반 베이스라인 대비 모든 평가지표에서 가장 우수한 성능(RMSE 0.367)을 달성하였다.</p>
------	--

	<p>나아가 예측 결과를 단순 점수가 아닌 개발자가 활용 가능한 인사이트로 가공하기 위해, LLM 프롬프트 엔지니어링을 결합한 웹 서비스 PatchLens를 구현하였다. 이를 통해 개발자는 우선순위가 높은 리뷰를 선별하고, 카테고리별 피드백과 구체적인 개선 방향을 확인하며, 중요 리뷰를 실제 업무 흐름으로 연계하여 관리할 수 있다.</p>
<p><b>과제목표 및 필요성</b></p>	<p>글로벌 PC 게임 시장은 2025년 기준 약 1,888억 달러 규모로 지속 성장 중이며, Steam은 월간 활성 사용자 1억 3,200만 명을 보유한 최대 PC 게임 유통 플랫폼이다. 이 중 인디 게임은 Steam 전체 매출의 25%인 약 45억 달러를 차지하며, 인디 게임 개발자의 약 88%가 Steam을 활용할 만큼 그 영향력이 꾸준히 확대되고 있다.</p> <p>성공적인 게임 운영의 핵심은 유저 피드백의 체계적 수집과 반영이다. 메이저 게임사들은 전담 커뮤니티 채널과 대규모 인력을 통해 유저 의견을 실시간으로 수집·반영하는 반면, 인디 게임사는 소규모 팀(대표적으로 수상작 'Hollow Knight: Silksong'의 개발사 Team Cherry는 3인 팀)으로 운영되어 퍼블리싱 데이터 수집 및 모니터링 시스템 구축이 구조적으로 어렵다. 즉, 인디 게임사는 유저 피드백 분석의 필요성은 높지만 실행 역량은 부족한 집단이다.</p> <p>기존 Steam 리뷰 연구들 또한 메이저 게임 위주로 설계되어 있어, 인디 게임 특유의 언어(밈·은어·풍자)나 소규모 커뮤니티 특성이 반영되지 않은 한계를 지닌다. 이에 본 과제는 인디 게임을 직접 크롤링한 고신뢰 데이터셋을 구축하고, 문맥 기반 감성 분석 및 토픽 모델링을 통해 인디 게임 개발사가 유저 피드백을 실질적으로 활용할 수 있는 분석 시스템 개발을 목표로 한다.</p>
<p><b>과제내용</b></p>	<p>본 과제는 Steam 인디 게임 리뷰 데이터를 자체 크롤링하여 데이터셋을 구축하고, 이를 기반으로 개발자에게 유용한 리뷰를 자동 선별하는 분석 파이프라인을 개발한다. 수집 데이터는 리뷰 본문 및 평가, 작성자 정보(플레이타임, 보유 게임 수 등), 구매 및 환불 여부, 하드웨어 정보, 타임스탬프 등을 포함하며 현재 인디 게임 6종의 크롤링이 완료된 상태이다.</p> <p>분석은 두 단계로 구성된다. 1단계에서는 LLaMA 모델에 Instruction-tuning과 QLoRA를 적용하여 리뷰를 버그, 밸런스, 편의성, 기능 요청의 4가지 이슈 유형으로 분류한다. 학습 데이터는 Cohen's Kappa 기반의 주석자 간 일치도를 검증하여 신뢰성을 확보하며, QLoRA의 4bit 양자화 방식을 통해 제한된 컴퓨팅 환경에서도 LLM 기반 분류가 가능하도록 한다.</p> <p>2단계에서는 분류된 이슈 유형, 감성 점수, 빈도 정보를 추출하고, 리뷰 벡터와 패치 노트 벡터 간 Cross-Attention을 적용하여 각 리뷰가 실제 패치와 얼마나 관련성이 있는지를 측정한다. 이후 모든 정보를 결합하여 FC Layer 기반 회귀 모델로 개발자 관점의 리뷰 유용성 점수(0~1)를 예측하고, 최종적으로 개발자에게 유용한 리뷰를 자동으로 선별하여 제공한다. 유저 메타데이터는 도메인 일반화 가능성을 고려하여 모델 입력에서 제외한다.</p>
<p><b>과제결과</b></p>	<p>본 프로젝트는 게임 리뷰 유용성 예측 모델 PRIS-RHP와 웹 서비스 PatchLens를 성공적으로 개발하였다.</p> <p>첫째, 제안 모델 PRIS-RHP는 리뷰와 패치노트 간의 상호작용을 학습하는 구조를 통해, 리뷰 유용성 예측에서 우수한 성능을 달성하였다. No Man's Sky의 Steam 리뷰와 14개 공식 패치노트를 매칭한 데이터셋에서 텍스트 단일 기반(TNN, HP-BERT), 메타 활용 멀티모달(DMMN) 등 주요 베이스라인과 비교 실험을 수행한 결과, PRIS-RHP는 RMSE 0.367, MSE 0.400, MAE 0.633, MAPE 30.78%로 네 가지 모든 평가지표에서 가장 낮은 오차를 기록하였다. 특히 텍스트 기반 모델보다 메타데이터를 활용한 모델이, 그리고 패치노트까지 반영한 제안 모델이 최고 성능을 보여, 리뷰-패치 상호작용 학습의 효과를 정량적으로 입증하였다.</p> <p>둘째, 모델의 예측 결과를 실제 개발 현장에서 활용할 수 있도록 웹 서비스 PatchLens를 구현하였다. LLM 프롬프트 엔지니어링을 결합하여 정량 점수를 구조화된 개발자 인사이트로 변환하였으며, 전체 리뷰 흐름을 조망하는 대시보드, 우선순위 기반 리뷰 탐색, 리뷰별 개선 방향 제시, 중요 리뷰 워크플로우 관리의 네 가지 핵심 기능을 완성하였다. 서비스는 FastAPI 백엔드와 React 프론트엔드로 구성하여 AWS에 배포하였으며, 프라이빗 데이터베이스와 비밀값 분리 관리 등 보안을 고려한 클라우드 아키텍처로 실제 운영 가능한 형태까지 구현하였다.</p>
<p><b>활용방안 및 기대효과</b></p>	<p>본 과제에서 개발하는 인디 게임 리뷰 분석 시스템은 소규모 인디 게임 개발사가 방대한 유저 피드백을 효율적으로 처리하고 패치 의사결정에 직접 활용할 수 있는 실용적인 도구로 기능할 수 있다. 개발자는 수작업으로 리뷰를 검토하는 대신, 유용성 점수 기반으로 우선순위가 정렬된 리뷰 목록을 제공받아 패치 계획 수립에 소요되는 시간과 비용을 크게 절감할 수 있다.</p>

이슈 유형 분류(버그, 밸런스, 편의성, 기능 요청) 결과를 활용하면 긴급 패치가 필요한 버그성 이슈와 장기적으로 개선이 필요한 밸런스 및 편의성 이슈를 체계적으로 구분하여 개발 자원을 효율적으로 배분할 수 있다. 또한 패치 노트와 리뷰 간 Cross-Attention 기반 관련성 분석을 통해 특정 패치 이후 유저 반응 변화를 추적함으로써, 패치의 실제 효과를 정량적으로 평가하는 데도 활용 가능하다.

나아가 본 시스템은 리뷰와 패치 노트 데이터만 있으면 동작하는 구조로 설계되어 있어, Steam 외에도 해당 데이터를 보유한 다양한 플랫폼으로 확장 적용이 가능하다. 유저 메타데이터를 배제한 설계 방식은 도메인 일반화 가능성을 높여 인디 게임 외 타 게임 분야 및 유사 소프트웨어 피드백 분석 분야에도 적용될 수 있는 범용적 가치를 지닌다.

결과물 사진



PRIS-RHP의 전체 파이프라인을 세 단계로 도식화한 그림이다. ① Embedding & Encoding 단계에서는 Steam 리뷰와 패치노트를 가중치를 공유하는 BGE-large-en-v1.5 인코더로 임베딩하여 각각 1024 차원 벡터(r, p)로 변환하며, 길이가 긴 패치노트는 청킹 후 평균 풀링으로 집계한다. 이와 함께 리뷰어의 메타데이터(6차원)와 리뷰의 수작업 언어 피쳐(4차원)를 별도로 추출한다. ② Element-wise Fusion 단계에서는 두 임베딩의 원본과 원소별 곱(⊙)·차(?)를 결합하여 4096차원의 상호작용 표현을 구성하고, 여기에 메타·언어 피쳐를 이어붙여 총 4106차원의 입력 벡터를 완성한다. ③ Pyramid MLP Regressor 단계에서는 이 벡터를 4106→1024→512→256으로 점진 축소한 뒤 최종 유용성 점수를 예측한다. 리뷰와 패치노트의 의미적 관계를 명시적으로 학습하는 구조가 핵심이다.

## B-6 Update Or Fade

스팀 게임 개발자를 위한 리뷰 유용성 예측 및 인사이트 제공

### 작품 개요

글로벌 온라인 게임 시장은 지속적인 성장으로 2025년 1,888억 달러를 돌파해 2028년까지 연평균 6.6% 성장이 전망된다. 그러나, 치열한 경쟁 속에서 게임의 흥행을 담보하기는 어렵다. 따라서, 본 프로젝트는 게임 개발 성공률을 높이기 위해 리뷰 분석 기반의 "핵심 피드백 선별"에 주목하였다. Steam 플랫폼을 중심으로 게임 도메인의 특수성을 반영하고자 패치 노트와 유저 메타데이터를 결합한 리뷰 유용성 예측을 수행하였으며, 단순 예측을 넘어 제안 모델 "PRIS-RHP"를 통해 실질적 서비스 모델 "PatchLens"를 기획하였다. 이는 플랫폼 다양으로 개발자에게 유용한 리뷰를 제시함으로써, 게임 개선 방향에 대한 전략적 인사이트를 제공하는 것을 목적으로 한다.

### PRIS-RHP Framework

- 리뷰와 패치의 의미 표현을 추출하기 위해 사전 학습 모델인 BGE-large-en-v1.5를 활용하여 임베딩을 생성함.
- 두 임베딩의 상관관계를 파악하고자 원소별 곱(Element-wise Product)과 부호 보존 차이(Sign-preserving Difference)를 통한 Element-wise Fusion을 적용하여, 의미적 유사성과 차이점을 명시적으로 추출함.
- 메타데이터 및 수작업 피쳐와 결합하고, Pyramid MLP를 통해 점진적으로 압축하는 구조를 설계함.

### Patch lens

- 메인 대시보드: 인사이트 카드 수, 개발자 우선 확인 리뷰 수, 카테고리(버그/밸런스/QoL/기능 요청)와 활용 방식 차트를 시각화하여 리뷰 흐름을 파악 가능케 함.
- 리뷰 인사이트 상세: 개별 인사이트에 대해 유용성 점수, 관련 리뷰 수, 우선순위, 영향 범위와 함께 개발자 가치 / 개발 역전 / 주의 사항 / 영향 범위 / 판단 근거를 LLM 기반으로 제공하여, 단순 요약을 넘어 의사결정을 지원함.
- 리뷰 정보 확인: 리뷰 본문과 함께 유용성 점수, 패치 연과, 구매자 여부, 플레이 시간 등 다차원 메타데이터를 표시하여 개발자가 우선 확인해야 할 리뷰 후보를 제공함.
- 탐색 기능: 카테고리, 날짜, 검색어, 정렬 기준 필터링을 통해 대량의 정보 중, 원하는 맥락의 리뷰를 효율적으로 탐색 가능케 함.

### 기대효과

제안 모델 "PRIS-RHP"는 패치와 리뷰 간 상관관계 및 유저 메타데이터를 통합적으로 학습하여, 기존 벤치마크 모델 대비 우수한 성능(MAE, RMSE)을 입증하였다. 이를 통해 대량의 리뷰 속에서 개발자에게 유용한 핵심 피드백을 정확히 선별함으로써, 분석에 소요되는 시간과 비용을 절감할 수 있다. 또한 제안 서비스 "PatchLens"는 패치 내용과 연관된 주요 리뷰 및 핵심 인사이트를 제공하며, LLM 기반의 정교한 프롬프트 엔지니어링을 통해 개발자가 인사이트 우선순위를 전략적으로 설정하고 실질적 개선 방향을 수립하도록 지원한다. 본 프로젝트는 궁극적으로 데이터 기반의 신속한 의사결정 가능케 하여 게임 품질 향상과 유저 만족도 극대화에 기여할 것으로 기대된다.

프로젝트 'Update Or Fade'의 핵심 내용을 한장으로 정리한 소개 자료이다. 작품 개요에서는 성장하는 게임 시장 속에서 게임 흥행을 위해 사용자 리뷰 분석이 중요하다는 문제의식과, 패치 노트와 유저 메타데이터를 결합한 개발자 관점의 리뷰 유용성 예측이라는 프로젝트 목표를 제시한다. 이어 PRIS-RHP Framework에서는 BGE 임베딩과 리뷰-패치 상호작용(원소별 곱·차) 융합, Pyramid MLP로 이어지는 모델 구조를 요약하고, 그 아래 Patch lens에서는 메인 대시보드, 리뷰 인사이트 상세, 리뷰 정보 확인, 탐색 기능 등 서비스의 네 가지 핵심 화면을 실제 UI와 함께 소개한다. 마지막 기대효과에서는 제안 모델이 베이스라인 대비 우수한 성능을 입증하였으며, LLM 기반 인사이트를 통해 개발자의 신속한 의사결정과 게임 품질 향상에 기여할 수 있음을 강조한다.

https://capstone.hansung.ac.kr/admin/center/capston\_report\_printAll.do

3/4

**위와 같이 캡스톤디자인 교과목 결과보고서를 제출합니다.**

**2026. 07. 02**

신청인(팀장): 민재영 (**민재영**) / 지도교수: 이석기 (인)

자료 (게임 리뷰 유용성 평가)은 한성대학교 캡스톤디자인 수업 결과물로서 (안되는거없어)에 의해 창작되었으며 크리에이티브 커먼즈 라이선스 (저작자 표시(CC BY)) 4.0에 따라 이용할 수 있습니다.