

SMARTHON 기획서

#1 팀 소개

팀명	Game is life, Life is game
팀장/팀원	김민성(남)(팀장), 박경준, 김민성(여)

#2 프로젝트 기획

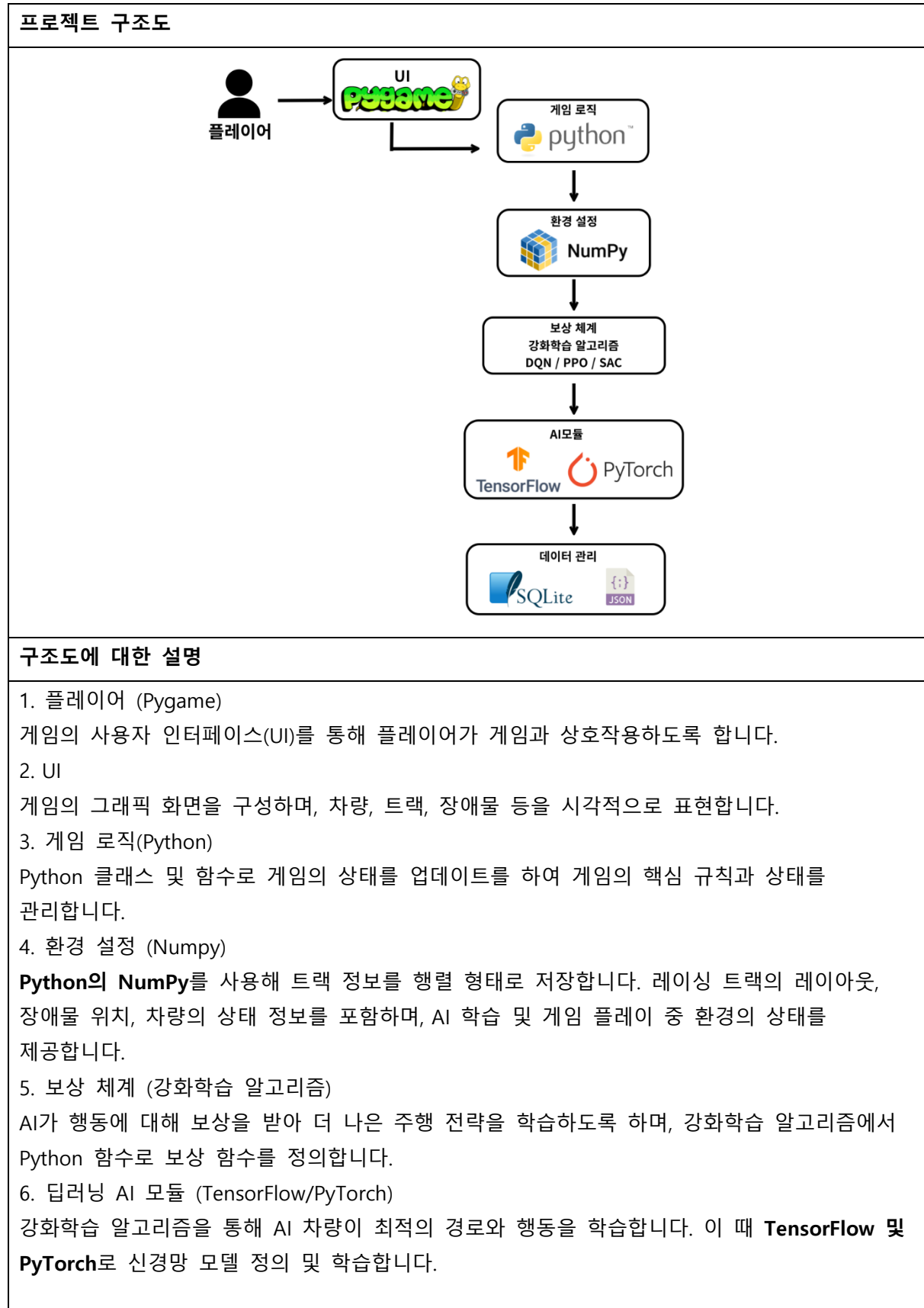
프로젝트명	스파클
한 줄 소개	강화학습을 활용한 1 vs 1 레이싱 AI 게임

개발 동기 및 필요성	<p>Python Week 때 Pygame을 활용하여 '세상에서 제일 어려운 게임'을 모티브로 한 게임을 제작하였습니다. 그리고 이번 AI 학술제 때 강화학습을 적용하여서 학교 경비원 AI 로봇을 만들었습니다. 이번 해커톤의 주제는 'AI를 활용한 모든 것'인데, Python Week 때 했던 게임 제작에 강화학습을 적용하면 더 퀄리티 있는 게임을 만들 수 있겠다는 생각을 하여 제작하게 되었습니다.</p> <p>또한 최근 레이싱 게임의 발전에 따라, 플레이어의 경험을 더욱 향상시키기 위한 다양한 기술적 접근이 필요해지고 있습니다. 특히, 강화학습을 활용한 AI의 주행 능력 향상은 게임의 재미와 도전 요소를 크게 증가시킬 수 있습니다.</p> <p>강화학습을 통해 AI는 주행 전략을 스스로 학습하고, 플레이어의 행동에 적응하며, 다양한 주행 상황에서 최적의 결정을 내릴 수 있습니다. 이러한 발전은 게임 내에서 AI가 제공하는 경쟁력을 높여주어, 플레이어에게 더욱 흥미롭고 몰입감 있는 경험을 선사합니다.</p> <p>AI가 플레이어와의 대결에서 더욱 똑똑하고 예측 가능한 행동을 보일수록, 게임은 단순한 오락을 넘어 전략적 사고와 긴장감을 제공하는 플랫폼으로 발전할 것입니다. 결과적으로, 강화학습 기반의 AI는 레이싱 게임의 본질을 변화시키고, 플레이어들이 더욱 즐겁고 도전적인 경험을 누릴 수 있도록 기여할 것입니다.</p>
기대효과 (발전가능성)	<ol style="list-style-type: none">1. 게임이라는 친숙한 주제를 통하여 강화학습&딥러닝에 대해서 편하게 공부하도록 유도할 수 있습니다.2. 하이퍼파라미터 변화에 따른 강화학습 알고리즘의 학습 정도를 알 수 있습니다.3. 쉬움, 보통, 어려움에 대한 강화학습 알고리즘(DQN, PPO, SAC)을 달리 하기 때문에, 1명씩 자신이 맡은 강화학습 알고리즘에 대해서 공부하고 이를 서로에게 공유함으로써 더욱 효율적으로 강화학습에 대해서 배울 수 있습니다.

#2-1 사용할 AI와 학습 방법

기술 분야	강화학습(DQN, PPO, SAC)
사용할 AI의 용도, 기능	<p>'스파클' 게임에서 레이싱을 진행할 때, 플레이어와 1 vs 1 대결을 하는 용도로 사용됩니다.</p> <p>AI는 쉬움, 보통, 어려움이라는 3가지 난이도로 구성됩니다. 이 때 쉬움에 대한 강화학습 알고리즘은 DQN, 보통은 PPO, 어려움은 SAC로 학습하게 됩니다.</p> <p>한 바퀴를 돌아 도착 지점에 먼저 도착하는 카트가 이기게 됩니다.</p> <p>If 시간이 남는다면...</p> <p>대결 모드는 아이템전, 스피드전 및 타임어택전으로 나누어지도록 합니다.</p>
학습 데이터 선정 및 활용 방법	<ol style="list-style-type: none"> 1. 환경 설정 레이싱 주행 트랙 및 장애물 위치 등을 환경으로 설정합니다. 이 환경은 차량의 위치, 속도, 방향 등의 상태 정보를 포함합니다. 2. 행동 선택 AI는 주행 중 다양한 행동(예: 가속, 감속, 좌회전, 우회전 등)을 선택합니다. 각 행동은 특정한 결과를 초래하며, 이를 통해 AI는 상태 공간을 탐색합니다. 3. 보상 체계 AI는 주행 성능에 따라 보상을 받습니다. 예를 들어, 트랙을 빠르게 주행할수록 높은 보상을 주고, 장애물에 부딪히거나 트랙을 이탈할 경우에는 패널티를 부여합니다. 4. 정책 업데이트 AI는 경험을 바탕으로 정책을 업데이트합니다. 즉, 어떤 상태에서 어떤 행동을 취할 때 기대되는 보상을 최대화하기 위해 정책을 조정합니다. 이 과정은 반복적이며, 시간이 지남에 따라 AI는 점점 더 정교한 주행 전략을 습득합니다. 5. 탐험과 활용 초기에는 다양한 행동을 시도하여 환경을 탐험하는 것이 중요합니다. 이후에는 학습한 정보를 활용하여 최적의 경로를 선택하도록 합니다. 이 두 가지의 균형을 맞추는 것이 강화학습의 핵심입니다. 6. 테스트 및 평가 학습이 완료된 AI는 실제 레이싱에서 테스트됩니다. 이를 통해 AI의 성능을 평가하고, 필요시 추가 학습을 진행하여 더욱 향상된 주행 능력을 갖추게 합니다.

#2-2 프로젝트 구조도 (그림자료 및 설명)



#3 목표 MVP

평가 배점에 포함되는 요소. 구체적이고 구현 가능하게 작성 바람.

최소 기능만 수행 시 프로젝트 구조도	
<div><div>MVP 프로젝트</div><div><div>게임</div><div>코스<div>코스_설계.py코스_데이터.json</div><div>장애물<div>장애물_설계.py장애물_데이터.json</div><div>카트<div>플레이어_카트.pyAI_카트.py</div><div>인터페이스<div>UI_설계.pyUI_자원(이미지, 폰트 등)</div></div></div></div><div><div>강화학습</div><div>모델<div>DQN.pyPPO.pySAC.py</div><div>학습<div>학습_알고리즘.py학습_데이터</div><div>평가<div>평가_메트릭.py평가_결과</div></div></div></div></div></div></div></div>	
최소 기능 (MVP)	<div>1. 레이싱 게임 제작<div>i) 주행 코스 제작ii) 장애물 제작iii) 플레이어 카트, AI 카트 제작iv) 최소 인터페이스 제작</div></div> <div>2. DQN, PPO, SAC 강화학습 알고리즘 중 최소 1개이상 모델 완성</div>

#4 사전개발일정

날짜	목표 A 역할 분배, 개인 학습 및 부품 구매	목표 B 레이싱 게임 제작	목표 C 강화학습 모델 구축하기 & 합치기
1/11~1/12			
1/12~1/15			
1/15~1/20			