

2024 제1회 국방 AI 아이디어톤 공모 기획서

1. 참가자 정보

접수번호	※미기재 (접수 시 자동 발급)
개인·팀명	Decision 777 / Crisis Response 777 / 777 AI Guardians
프로젝트명	Integrated Decision AI

2. 아이디어 개요

1) 제안배경

현대 전장 환경에서 전술적 복잡성과 정보의 양은 급격히 증가하고 있으며, 특히 지형을 고려한 군사 작전에서 정보의 적시성과 정확성이 승패를 가를 수 있는 중요한 요소로 작용하고 있습니다. 지형은 군사 작전의 주타격 방향을 결정하고 주요 적군 목진지를 산출하는 데 있어 핵심적인 변수로 작용하기 때문에, 방대한 지형 데이터와 실시간으로 변화하는 전황을 효과적으로 분석할 수 있는 시스템이 필요합니다.

군의 지휘관들은 지형과 적의 병력 배치 등을 고려하여 전술을 결정하지만, 전장에서 급변하는 정보를 즉각적으로 반영하기 어렵다는 한계가 존재합니다. 지휘관은 정보 처리의 제한성, 피로, 스트레스 등의 이유로 실수할 가능성이 존재하며, 빠른 판단과 신속한 대응은 작전 성공 유무의 중요한 요소입니다. 이를 보완하기 위해 전장에서 발생하는 방대한 지형 및 병력 배치 데이터를 신속하게 처리하여 최적의 군사적 전술을 산출하는 AI 시스템이 필요합니다.

이 아이디어의 핵심 목적은 AI를 활용하여 지형을 기반으로 한 주타격 방향 예측과 주요 적군 목진지 산출을 자동화하는 것입니다. AI는 실시간으로 변동하는 지형 정보와 적의 위치 및 전술적 패턴을 학습하고, 이를 바탕으로 적의 주요 공격 경로와 효과적인 방어

지점을 빠르게 산출합니다. 이러한 예측을 통해 작전의 효율성과 성공률을 높일 수 있습니다.

AI 시스템은 UAV, 위성, 통신 감청 등을 통해 수집된 실시간 정보를 바탕으로 전장 상황을 분석하고, 주요 지형 요소와 적의 경로를 반영한 최적의 군사 결정을 지원합니다. 또한, AI는 과거 전투 데이터를 학습하여 축적된 경험을 바탕으로 향후 적의 전술적 움직임을 더욱 정확하게 예측할 수 있습니다. 이를 통해 AI 시스템은 다양한 전장 환경에서도 유연하게 대응할 수 있는 체계를 지속적으로 개선해 나갑니다.

이와 같은 AI 기반의 주타격 방향 예측 및 주요 목진지 산출 시스템은 전장에서의 정보 처리 속도와 정확성을 크게 높여 군의 효율적 전력 배치를 지원하며, 빠르게 변화하는 전장 상황에서 중요한 도구로 활용될 것입니다.

2) 핵심내용

본 아이디어는 기존에 사람이 수행하던 지도 기반 군사 정보 분석과 군사전술 결정 과정을 AI를 통해 더욱 정밀하고 신속하게 수행할 수 있다는 점에 그 배경을 두고 있습니다. 전황이 변화함에 따라 실시간으로 갱신되는 적의 위치, 병력 배치, 보급로 변화는 지속적인 업데이트와 이에 맞춘 재계산이 필요합니다. 또한 지형의 유형이 다양하고, 요소들이 배치에 따라 복잡하게 얽히기 때문에 AI는 이를 신속히 분석해 최적의 전술을 제시함으로써 더욱 정밀하고 일관된 판단을 가능하게 합니다. 이러한 방대한 입력값을 AI가 즉각적으로 처리하여 최적의 후보를 제시함으로써, 군사 의사결정 과정에 있어 효율적이고 신뢰도 높은 보조 도구로 활용될 수 있습니다.

종합된 군사 정보를 바탕으로 전술을 결정하는 요소는 여러 가지가 있지만, 그 중에서도 지형 정보와 밀접하게 연관된 두 가지가 인공지능을 활용하기에 적합합니다. 첫째는 적의 주타격 방향 예측, 둘째는 주요 목진지 산출입니다. 적군의 주타격 방향 예측은 주요 진군로와 경로별 확률을 판단하여 제시합니다. 주요 목진지 산출은 적군의 방사포 설치 지점 예측 및 아군 방어기지 선점을 가능하게 합니다. 이 두 요소는 지상 작전에서 최우선으로 고려해야 하며, 특히 사전에 지형 분석이 중요한 과제로 요구됩니다. 따라서 AI 기반 의사결정 보조 도구로서 높은 활용 가치를 지닙니다.

3) 아이디어 상세내용

첫 번째 주요 기능은 적군의 주타격 방향 예측입니다. 적군의 주타격 방향을 예측하는 것은 군사작전에서 매우 중요합니다. 주타격 방향을 어느 정도 예측할 수 있다면 해당 지역에 방어 진지를 구축해 전투를 유리하게 이끌 수 있으며, 병력과 무기, 보급로를 효율적으로 배치할 수 있습니다. 또한 매복과 같은 다양한 군사 전술을 선택할 수 있어, 아군의 전투력을 최대한 활용할 수 있습니다. 더불어, 공격 경로에 민간인이 있을 경우, 사전에 대피를 유도하여 피해를 줄일 수 있다는 점도 큰 장점으로 작용합니다.

두 번째 기능은 주요 목진지 산출입니다. 주요 목진지는 적이 거점으로 삼거나 매복할 가능성이 있는 중요한 지형적 위치로, 작전 계획 시 전략적 요충지로 간주됩니다. 시시각각 변하는 전황에서 사람이 주요 목진지를 일일이 파악하는 것은 시간적으로도, 정확성 측면에서도 한계가 있습니다. **AI**를 통해 주요 목진지를 자동으로 산출하면 시간 절약과 높은 정확성을 기대할 수 있습니다. 특히 대량의 방사포를 이용한 게릴라전을 수행할 가능성이 높은 북한군을 상대로, 민간인 피해를 최소화하기 위해 방사포 위치 파악과 계산을 대량으로 수행할 수 있는 **AI** 시스템이 필수적입니다.

위 두 가지 기능에 사용되는 주요 인자에는 지형 요소와 적의 현재 위치, 전술적 습관 등이 포함됩니다. 산맥, 강, 숲, 고지대와 같은 지형 정보는 적의 공격 루트를 가능하게 하는 데 중요한 요소이며, **AI**는 적군의 과거 전투 기록을 학습하여 북한군을 비롯한 적의 선호 경로와 무기, 공격 방식 등 주요 패턴을 분석합니다. 또한, 정찰 부대, **UAV**, 위성, 통신 감청 등 다양한 정보원을 통해 적의 병력 이동과 장비 배치 현황을 파악하여 향후 작전 방향을 예측할 수 있습니다. 아울러, **AI** 기반 시뮬레이션을 통해 각 경로의 비용과 현실성을 평가하여 단순 정보 분석으로 놓칠 수 있는 부분을 보완합니다.

이러한 **AI** 기반의 목진지 산출 시스템은 우리 군이 방어 기지를 구축할 최적의 장소를 미리 확보하고, 전략적으로 유리한 위치에서 대비할 수 있는 장점을 제공합니다. 이는 적군의 기습이나 방사포 공격에 선제 대응할 수 있도록 하여, 실질적인 방어 효과를 강화하는 데 기여할 것입니다.

4) 아이디어의 기술성 및 차별성

이 시스템은 실시간으로 변화하는 전황에 따라 적의 위치, 병력 배치, 보급로 변화 등을 즉각적으로 파악하고 이에 맞춘 재계산을 수행하여 군사 의사결정의 효율성을 극대화하는 데 초점을 맞추고 있습니다. 이를 위해, 지리공간정보여단의 독점 정보와 위성정보를 활용한 시멘틱 세그멘테이션 모델을 개발하여 적의 위치와 지형의 복잡한 요소들을 정밀하게 분석합니다. 모델 성능을 최적화하기 위해 **Bayesian Optimization** 기법을 활용하고, 다양한 모델을 조합한 앙상블 기법을 적용하여 예측의 정확성을 높였습니다. 또한, 점진적 성능 개선을 통해 전황에 빠르게 적응할 수 있도록 하였습니다.

특히 **LLM**(대규모 언어 모델) 기반의 인터페이스를 통해 지휘관의 명령 착오를 줄여주는 강점을 가지고 있습니다. **LLM** 기반 인터페이스는 자연어 처리 기술을 활용하여 지휘관의 의도를 정확하게 이해하고, 이를 바탕으로 명확하고 일관된 명령을 생성합니다. 복잡한 군사 용어와 지리적 데이터를 직관적으로 해석하여 사용자가 쉽게 이해할 수 있는 형태로 제공하기 때문에, 명령 전달 과정에서 발생할 수 있는 착오를

크게 줄입니다. 특히, 지휘관이 요구하는 다양한 조건과 상황을 실시간으로 분석하여 최적의 대응 방안을 제시함으로써, 의사결정 과정의 신뢰성과 정확성을 높입니다.

솔루션의 확장성과 유연성 측면에서는 **GIS** 기반의 통합 데이터 타입을 사용하여 파라미터 변경이 용이하도록 설계되었습니다. 이는 다양한 전술 시나리오에 유연하게 대응할 수 있는 기반을 제공합니다. 보안성 측면에서는 **AI** 모델의 학습 과정에서 보안을 철저히 유지하며, 내부망에서 학습을 진행함으로써 민감한 정보의 유출을 방지합니다. 솔루션 사용 중에도 **SSL** 암호화를 통해 보안성을 강화했습니다.

우리의 솔루션은 한국의 특수한 군사적 상황에 맞춰 개발된 특화된 시스템으로서, 한반도의 지리적, 전략적 특성을 고려하여 북한군의 전술과 과거 전투 데이터를 심층적으로 학습합니다. 이러한 점은 일반적인 글로벌 군사 분석 시스템과 차별화되는 요소로, 특정 지역의 군사적 위협을 보다 정확하게 분석하고 대응할 수 있는 능력을 제공합니다. 또한, 타 시스템과 달리 **LLM** 기반 인터페이스를 통해 지휘관의 오판 가능성을 줄일 수 있습니다. 이는 복잡한 군사 용어와 상황을 직관적으로 해석하여 명확하고 일관된 명령을 생성함으로써, 명령 전달 과정에서 발생할 수 있는 착오를 최소화합니다. 이러한 차별성은 우리의 솔루션이 군사 의사결정 과정에서 더욱 신뢰할 수 있는 보조 도구로서의 가치를 높여줍니다.

5) 아이디어 활용성

Integrated Decision AI 시스템은 지휘관이 다양한 전술 상황에 신속하게 대응하고 전략적 우위를 확보할 수 있도록 다방면으로 지원하는 도구입니다. 이 시스템은 실시간 분석과 의사결정 기능을 통해 다양한 전장 시나리오에 유연하게 적용되며 이를 통해 군의 작전 수행 능력을 크게 향상시킬 수 있도록 설계되었습니다.

첫째, 유동적 전술 상황에 대응하는 다중 경로 예측 기능은 예측 불가능한 상황 속에서도 효과적으로 작동합니다. **AI**는 안개로 인해 적의 위치 파악이 어려운 경우나 적이 가짜 기지를 설치해 위치를 교란하는 경우, 무인기를 이용한 침공 등 다양한 변수에 대해 여러 시나리오를 계산합니다. 이를 통해 각 시나리오는 입력 변수의 변화에 따라 실시간으로 갱신되며, 지휘관은 단일 경로가 아닌 다양한 가능성을 검토하여 최적의 대응 전략을 수립할 수 있습니다. 이는 변화하는 전술 상황에서도 유연한 판단을 가능하게 합니다.

둘째, 맞춤형 인터페이스는 지휘관이 전술 상황을 직관적으로 이해하고 빠르게 판단할 수 있도록 돕습니다. 주요 주타격 경로는 높은 가능성에 따라 두껍고 붉은 색으로 표시되며, 클릭 시 적의 군사 거점 정보, 병력 규모, 예상 이동 경로 등의 세부 정보가 팝업으로 제공됩니다. 또한, 시간별 경로 변화를 히스토리 모드로 제공하여 적의 이동 패턴을 분석할 수 있는 기능도 포함됩니다.

셋째, 군사적 위험 지도 시스템은 전장 상황에서 지휘관이 주요 위험 지역을 한눈에 파악하도록 지원합니다. **AI**는 실시간으로 적의 움직임을 분석하여, 위험도가 높은 지역은 붉은색, 중간 위험 지역은 주황색, 저위험 지역은 파란색으로 표시합니다. 이 시스템은 평상시에도 주요 방어 지역과 적 침투 가능성을 예측하는 시뮬레이션을 통해 지속적으로 업데이트되며, 민간인 대피가 필요할 경우 자동 알람을 통해 신속한 대응을 돕습니다. 전시 상황에서는 적의 주요 군사 거점과 이동 경로를 실시간으로 파악하여 위험의 정도를 시각화합니다.

이처럼 Integrated Decision AI 시스템은 다각적인 전술 지원 기능을 통해 지휘관이 복잡한 전장 상황을 효율적으로 관리하고, 최적의 대응책을 신속하게 마련할 수 있도록 하는 중요한 역할을 수행합니다.

6) 기대효과

Integrated Decision AI 시스템 도입의 기대효과로는 다음과 같습니다.

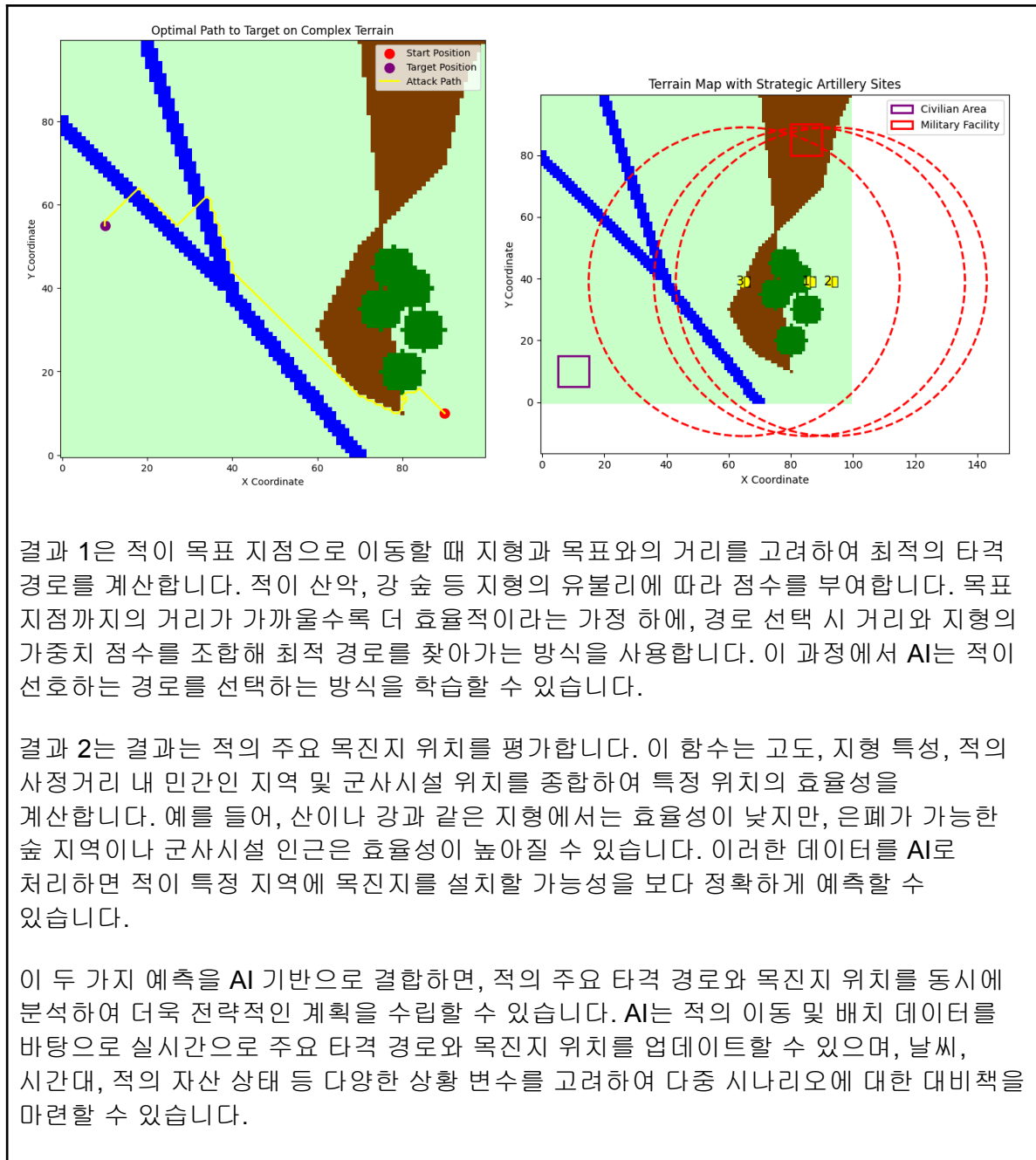
첫째, 지휘관의 의사결정을 지원하여 판단의 정확성과 신속성을 높이고 스트레스를 줄일 수 있습니다. AI는 실시간 데이터를 기반으로 즉각적으로 분석을 수행하고, 지휘관의 의사결정 과정을 지원하여 복잡한 전장상황을 신속하게 파악하도록 돕습니다. 또한 지휘관에게 다양한 전술적 선택지를 제공하여, 단일 판단에 의존하지 않고 다각적인 접근이 가능하게 합니다. 이는 지휘관의 정신적 부담을 줄이고 더 나은 결정을 내리며 인적 오류를 최소화 하는데 기여합니다.

둘째, 위험한 전투 상황에서 인명 피해를 최소화하고, 민간인 보호와 같은 비전투 분야에서도 중요한 역할을 할 수 있습니다. AI는 주타격 방향과 주요 목진지 정보를 실시간으로 분석하여 병력 배치와 방어 계획에 필수적인 자료를 제공합니다. 특히 예상치 못한 적의 기습 공격에도 신속하게 대응할 수 있도록 준비하여 전술적 효율성을 높입니다. 또한, 민간인 대피와 같은 비전투 분야에서도 효과적으로 기여하여 인명 피해를 예방하는 데 중요한 역할을 합니다. 이러한 기능은 급박한 상황에서 빠른 의사결정이 생명 구호로 이어질 수 있도록 돕습니다.

셋째, AI는 병력의 배치와 운영을 최적화하여 전투 효율성을 극대화하면서도 최소한의 자원을 사용하게끔 합니다. 다양한 전술적 변수와 지형 정보를 실시간으로 분석하여 병력과 자원을 최적의 위치에 배치하고, 필요한 순간에 필요한 자원을 신속하게 제공함으로써 불필요한 소모를 줄입니다. 또한 AI를 통해 전투의 모든 단계를 효율적으로 조율함으로써 각 부대의 역할을 최대한 발휘할 수 있도록 지원합니다. 이러한 최적화 과정은 장기적으로 군사 비용 절감에 기여할 뿐 아니라 예측하지 못한 상황에서도 유연하게 대응할 수 있는 전력을 유지하게 합니다.

7) 자유기재

AI를 활용한 주요 타격 경로 예측과 주요 목진지 위치 예측은 현대 전술에서 방어 전략을 강화하는 데 중요한 역할을 할 수 있습니다. 아래의 두 실행 결과는 이들의 구현 가능성을 구체적으로 보여줍니다.



※ 작성 시 유의사항

- 분량 자유 (가급적 **A4 5매** 이내), 본문 맑은고딕 **11pt**로 작성
- 요약문은 상기 목차를 기본으로 자유롭게 작성
- 기획서 작성 시 기존의 저작물(사진, 인포그래픽, 표 등)을 인용할 경우 출처를 자료 하단에
- 반드시 기재
- 기획서를 다운로드하여 작성완료 후 **PDF**파일로 변환하여 업로드

<5) 아이디어 활용성 파트 수정 방향 참고자료>

유동적 전술 상황을 고려한 다중 경로 예측 시스템

적 타격경로 예측 모델은 유동적으로 변화하는 전술 상황에 대응할 수 있도록 설계되어야 합니다. 예상치 못한 상황, 예를 들어 안개로 인해 적의 위치를 확인하기 어려운 경우나, 적이 가짜 기지를 설치하여 위치를 교란하는 경우, 또는 무인기만을 이용한 침공 등의 상황에서는 제한된 정보만을 바탕으로 예측을 수행해야 합니다. 이를 위해, AI는 다양한 변수 조합을 기반으로 여러 가능한 시나리오에 대해 다회 반복 계산을 수행하여 가장 높은 가능성을 가진 시나리오뿐만 아니라 다른 잠재적 경로까지 예측해야 합니다. 각 시나리오는 입력 변수의 변화에 따라 실시간으로 갱신되며, 다양한 환경 조건을 반영해 다각도로 예측을 진행합니다. 이를 통해 지휘관은 단일 시나리오에 의존하지 않고, 다양한 가능성을 검토하여 최적의 대응 전략을 수립할 수 있도록 지원합니다.

맞춤형 인터페이스 기획

이 맞춤형 인터페이스는 지휘관이 전술 상황에 즉각적으로 대응할 수 있도록 설계되었습니다. 주요 주타격 경로는 실시간으로 분석되며, 높은 가능성의 경로는 두껍고 붉은 색으로 표시해 경로 간 위험도를 가시적으로 구분합니다. 각 경로는 클릭하면 적의 군사 거점 정보, 병력 규모, 예상 이동 경로 등의 세부 정보가 팝업 창에 제공됩니다. 또한 시간별 경로 변화를 히스토리 모드로 제공해 적의 움직임 패턴을 분석할 수 있는 기능도 포함합니다. 위험 지역의 확산 정도는 색상 레이어로 시각화되며, 상황 변화 시 즉각적인 경고 알림이 발송되어 지휘관이 빠르게 판단할 수 있도록 설계되었습니다. 이 모든 정보는 지도 상에 통합적으로 표시되어 사용 편의성과 전술적 판단을 돕습니다.

맞춤형 인터페이스 세부사항

- 다중 경로 강조:** AI가 예측한 주타격 경로 중 가장 가능성이 높은 경로는 두껍고 붉은 색으로, 그다음으로 높은 가능성의 경로는 주황색, 낮은 가능성의 경로는 파란색으로 점차 열어지게 표시해 사용자가 한눈에 위험 정도를 파악할 수 있도록 합니다.
- 다중 정보 표시:** 각 경로를 클릭하면 해당 경로에 대한 상세 정보를 팝업창으로 제공하며, 적의 군사 거점, 병력 규모 추정치, 예상 이동 속도, 현재 위치와의 거리 등을 한 화면에서 볼 수 있도록 구성합니다.
- 시간별 변화 추적:** 경로 예측은 실시간으로 업데이트되며, 이전 10분, 20분, 30분 등 시간 경과에 따른 경로 변화를 히스토리 모드로 확인할 수 있어 적의 움직임 패턴을 파악할 수 있습니다.
- 위험도 레이어:** 주요 타격 가능 지역과 위험도에 따른 색상 레이어를 지도에 중첩해 표시하여, 지휘관이 위험 지역의 확산 정도와 주타격방향을 직관적으로 이해할 수 있도록 돕습니다.
- 경고 알림:** 예상 주타격 경로에 변동이 생기거나 적의 위치가 변화할 경우, 자동 알림 기능을 통해 신속히 상황 변화에 대응할 수 있도록 경고 메시지를 제공합니다.

군사적 위험 지도 시스템 기획

위험 지도(danger map) 시스템은 주타격 경로와 주요 목진지를 통합해 지휘관이 주요 위험 지역을 직관적으로 파악할 수 있도록 설계되었습니다. 이 시스템은 실시간으로 적의 움직임을 분석해 위험도가 높은 지역을 붉은 색, 중간 위험 지역은 주황색, 저위험 지역은 파란색 등으로 구분하여 색상 레이어를 적용합니다. 위험 지도는 평시에도 주요 방어 지역과 적 침투 가능성을 예측하는 시뮬레이션 모듈로 지속적으로 업데이트되며, 전시 상황에서는 적의 주요 군사 거점과 이동 경로를 실시간으로 파악하여 위협의 정도를 시각화합니다. 민간인 대피가 필요할 경우 자동 알림 기능을 통해 피해를 최소화하며, 보안

문제를 방지하기 위해 모든 데이터는 군 전용 네트워크에서만 접근 가능하도록 설정하여 보안성을 강화했습니다.

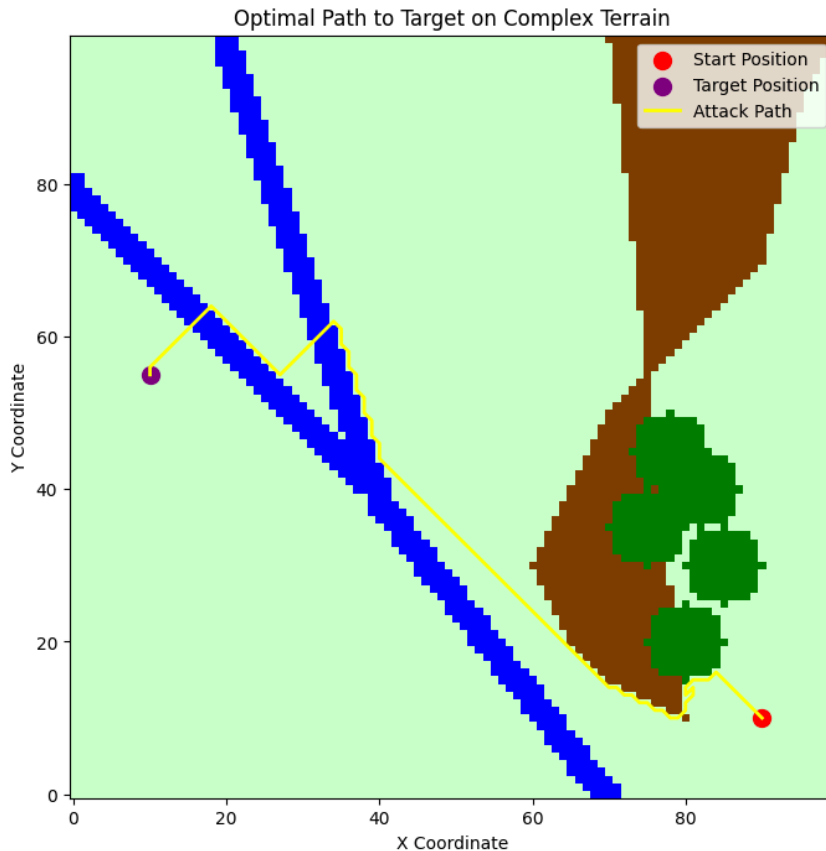
<6) 기대효과 파트 수정 방향 참고자료>

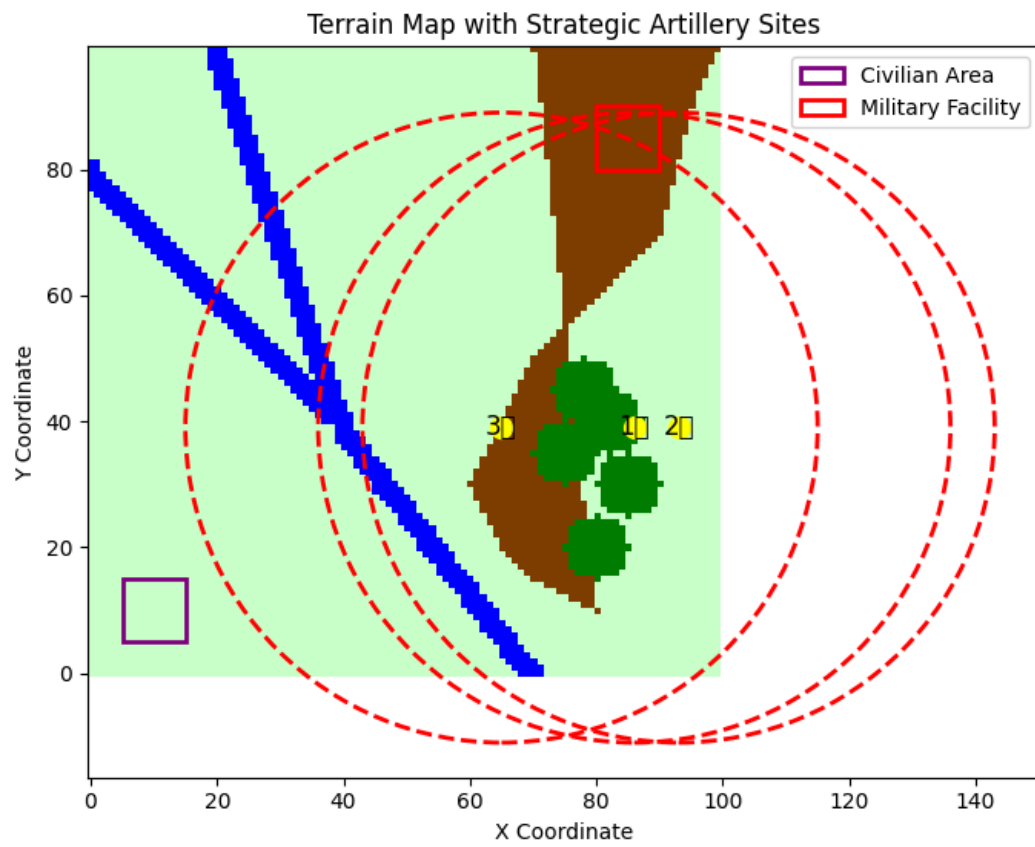
이 아이디어는 전술적 의사결정의 정확성과 신속성을 크게 향상시켜 아군의 전투력을 극대화할 수 있습니다. AI가 실시간으로 분석한 주타격방향과 주요 목진지 정보는 각 지역의 병력 배치와 방어 계획에 필수적인 자료로 활용될 수 있으며, 특히 예상치 못한 적의 기습 공격에도 빠르게 대응할 수 있는 준비가 가능합니다. 이를 통해 단순히 군사작전의 효율성을 높일 뿐 아니라, 민간인 보호와 같은 비전투 분야에서도 중요한 역할을 할 수 있습니다.

특히, 한국의 경우 지형상 수도권 인근에 방어해야 할 주요 거점이 많고, 인구 밀집도가 높기 때문에 이 AI 시스템이 주는 이점은 매우 큼니다. AI가 제공하는 정보는 신속하고 효율적인 방어 기지 구축과 방사포 공격 방어를 지원하여, 국가 방위력을 강화할 뿐 아니라 전시 민간인 대피 계획을 정밀하게 수립하는 데 기여할 수 있습니다. 나아가 이러한 기술은 연합 작전이나 다국적 군사훈련에서도 유용하게 활용될 수 있어, 국제적 안보 협력에서도 중요한 역할을 할 가능성이 큼니다.

<코드수행결과 - 시각화지도만 가져옴>

- 주타격





참고문헌: 김익현, 이순주. 지상군 작전계획 수립 보조 시스템 설계 연구. J. Korean Inst. Def. Technol. 2023; 5(1): 007-018.