



인공위성 통신 보안 시뮬레이터

유스케이스 명세서

13조

팀원:

- 202002561 조영민
- 202002546 임우진
- 202002493 박민서



목차

1 INTRODUCTION

개발 배경 및 개발 목표

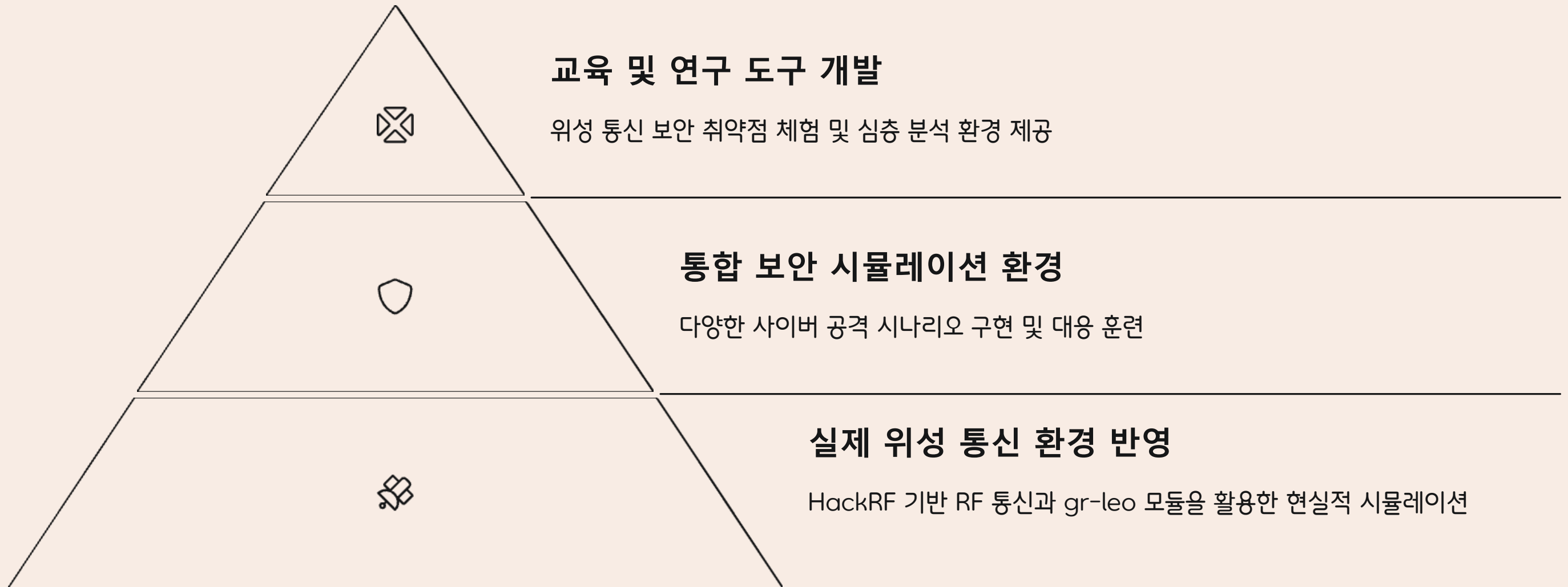
3 USECASE SPECIFICATION

각 유스케이스 상세설명

2 USECASE DIAGRAM

유스케이스 다이어그램의 구성 요소

Introduction



현재 위성 통신은 상업 및 국방 분야의 핵심 인프라로 급속히 확산되고 있습니다. 그러나 기존 시뮬레이터들은 실제 통신환경의 물리적 현상과 보안 취약점을 종합적으로 반영하지 못하는 한계가 있어, 본 개발에서는 이러한 간극을 해소할 수 있는 통합 환경을 제안합니다.

Usecase Diagram



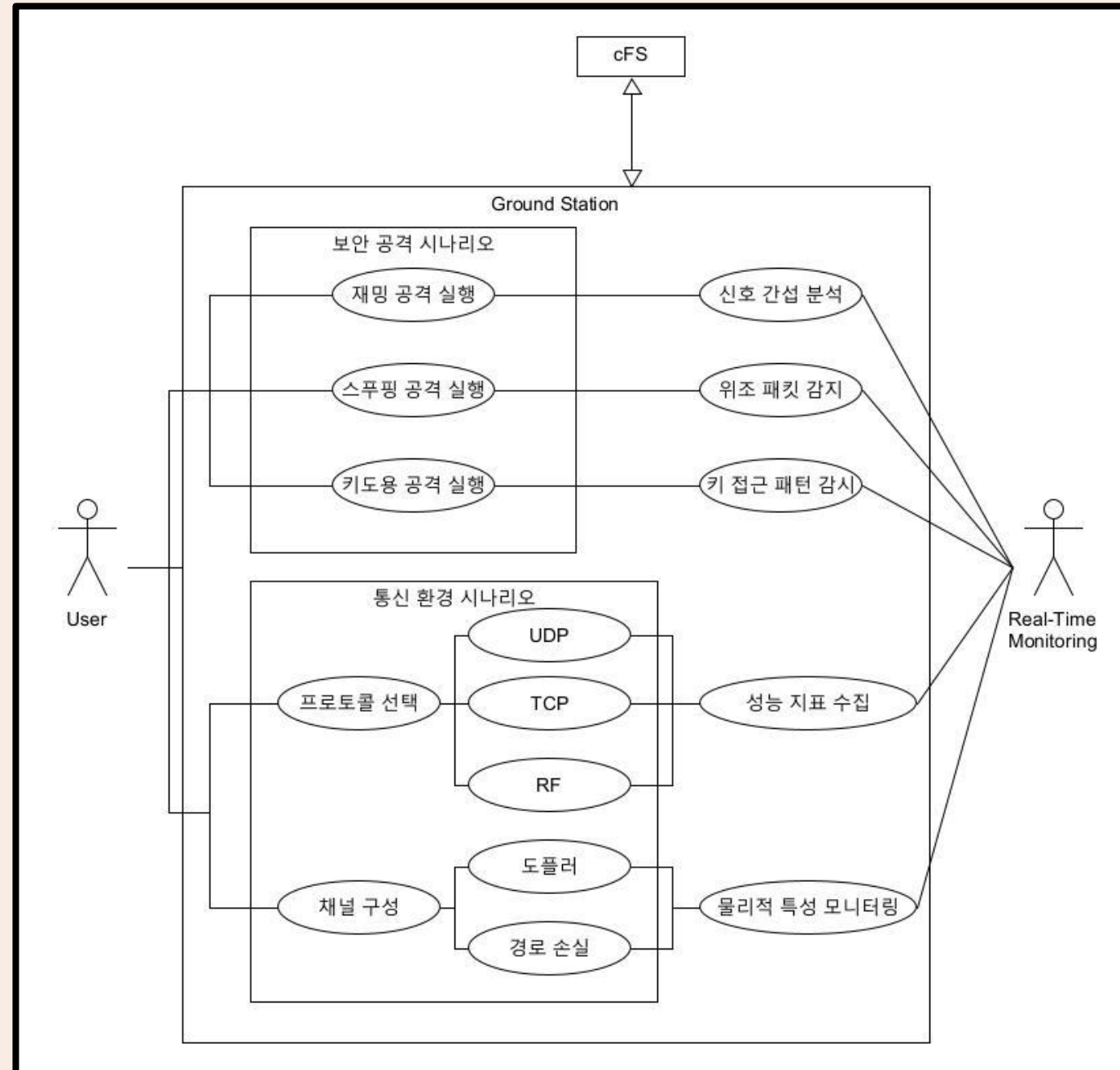
일반 사용자

모든 시뮬레이션 시나리오 실행 및 제어의 주체



실시간 모니터링

통신 데이터 흐름 및 보안 상태 실시간 분석 시스템



지상국

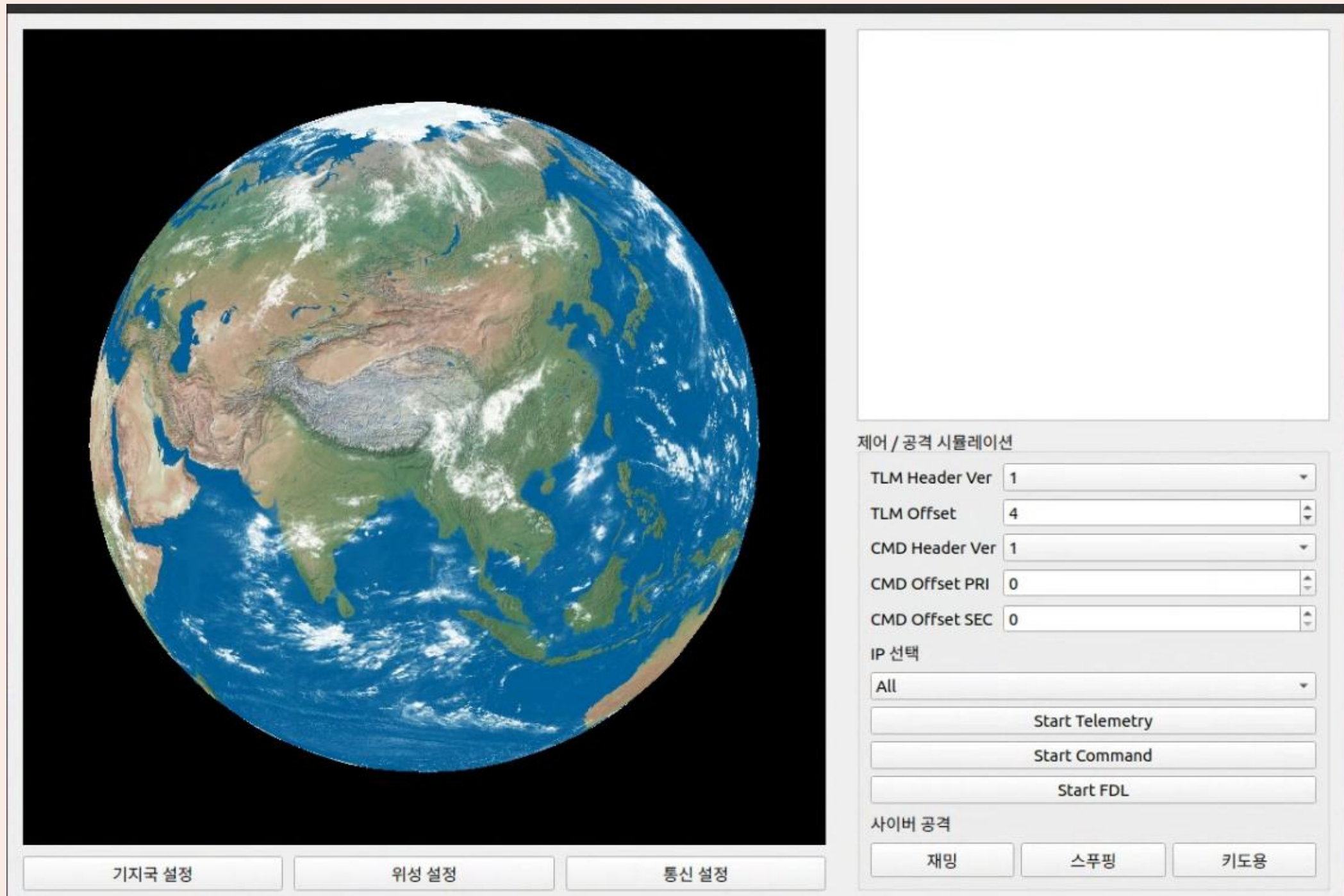
위성 통신 명령 전송 및 데이터 수신의 중추적 역할



cFS 컴포넌트

위성 미션 운영을 위한 확장 가능한 시뮬레이션 아키텍처

Prototype GUI



재밍 공격 실행



공격 파라미터 설정

주파수 대역폭 및 전력 수준 최적화를 통한 RF 신호 간섭 환경 구성



공격 실행 및 모니터링

실시간 스펙트럼 분석으로 간섭 패턴 확인 및 시간별 SNR 감쇠율 측정



결과 분석

비트 오류율(BER) 변화 측정 및 통신 두절 시간 기반 취약점 심각도 평가

SNR (Signal-to-Noise Ratio): 신호 대 잡음비



스푸핑 공격 실행



위성 식별자 및 명령 파라미터 설정

스푸핑할 위성 신호의 핵심 속성 및 데이터 구조 정의



위조 패킷 생성



신호 전력 및 타이밍 최적화



지상국 시스템 응답 분석

명령 수락/거부 패턴 및 재인증 프로토콜 작동 방식 기록

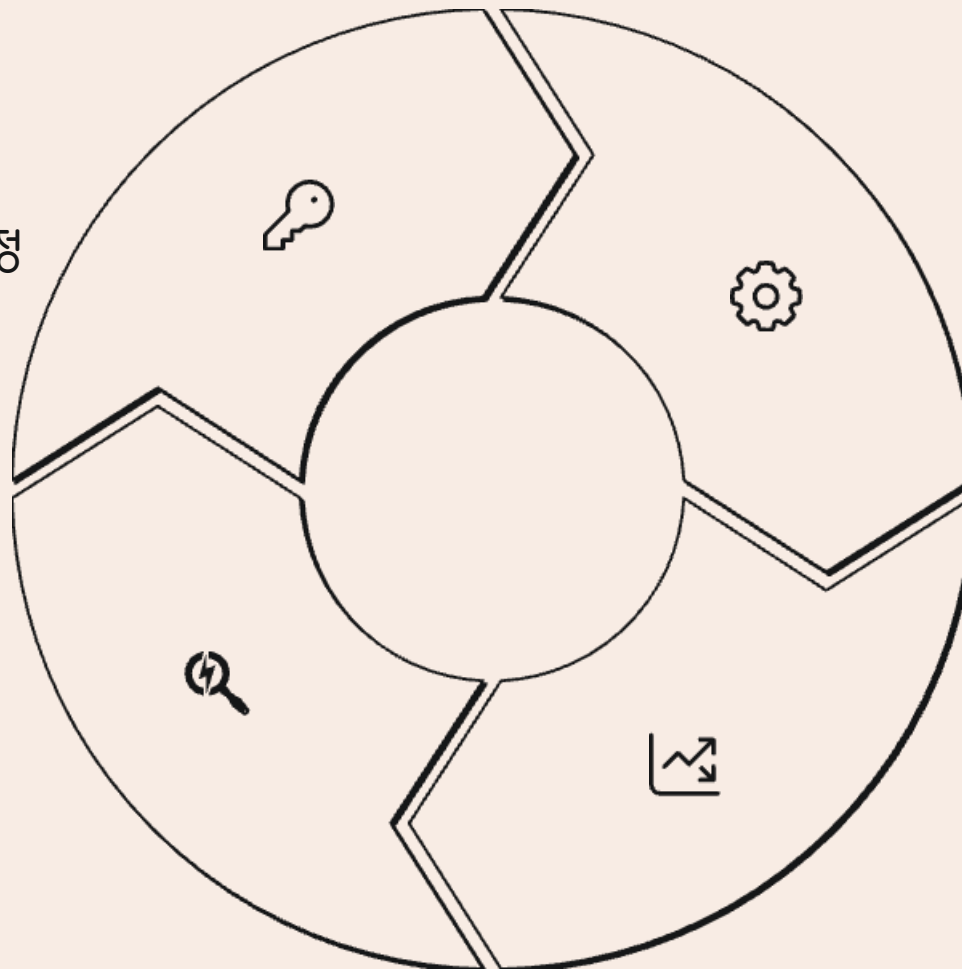
키 도용 공격 실행

1. 공격 대상 키 유형 선택

세션 키 또는 인증 키 분석 후 최적 타겟 선정

4. 탐지 시스템 반응 관찰

침입 탐지 시스템(IDS)의 경고 패턴 분석 및
대응 메커니즘 효율성 평가



2. 공격 방식 선택

중간자 공격, 사이드 채널 분석, 메모리 덤프
또는 브루트포스 기법 중 결정

3. 키 유출 임계값 설정

키가 탈취되었다고 판단하는 기준
결정

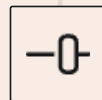


통신 프로토콜 선택



프로토콜 유형 결정

UDP/TCP/RF 프로토콜 중 임무 요구사항에 적합한 유형 선정



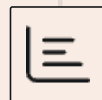
패킷 구조 및 대역폭 최적화

패킷 크기 조정, 대역폭 할당



성능 테스트 수행

실시간 데이터 처리량, 지연 시간, 패킷 손실률 종합 분석



프로토콜 성능 평가

처리량, 안정성, 오류 복구 능력 기반 최적 프로토콜 선정



채널 모델링

궤도 설정

- 궤도 고도: 300-1000km 범위 최적화
- 이심률 및 경사각 파라미터 정밀 설정

주파수 설정

- 주파수 대역 선택
- 송신 전력 레벨 및 마진 최적화

채널 효과

- 도플러 효과
- 경로 손실
- 대기 조건에 따른 신호 감쇠 모델링

감사합니다