

캡스톤디자인 중간보고서

제 목	국문	드론 기반 무선 네트워크의 보안 취약점 분석		
	영문	Analysis of security vulnerabilities in drone-based wireless networks		
진 행 상 황	중요마일스톤	1) Kali Linux설치 - 가상머신을 이용하여 raspberry pi에 kali Linux를 설치 2) 드론 API - Tello드론의 API를 이용하여 Python으로 드론을 조작 3) Deauth Attack - 설치된 칼리 리눅스의 Aireplay 기능으로 드론의 WIFI 3-hand-shack을 유도 4) WPA-2 비밀번호 크랙- Brute Force를 사용 크랙 시도 5) 드론 하이재킹 - 사용자의 WIFI 연결을 끊고 드론의 통제권을 가져와 봄. 6) 패킷 분석 - 5) 실습에서 얻게 된 패킷을 분석하여 이용자의 명령을 확인 7) 1~6번을 통해 알게 된 내용을 정리, 비슷한 내용의 논문을 읽고 각자의 논문을 작성		
	진행상황	1. Kali Linux 설치 완료 2. 드론 API를 이용한 드론 조작 완료 3. Kali Linux의 Aireplay 모듈로 Deauth Attack 완료 4. 브루트 포스 공격을 이용한 WPA-2 비밀번호 크랙 완료		
산출물	요구사항 정의서(별첨 1), 중간보고서(별첨 2)			
팀 구성원	학년	학 번	이 름	연락처(전화번호/이메일)
	4	20211870	김슬기	010-5269-1194 20211870@edu.hanbat.ac.kr
	4	20191759	홍준기	010-4814-9218 20191759@edu.hanbat.ac.kr
	4	20201773	손성호	010-9436-7994 20201773@edu.hanbat.ac.kr
컴퓨터공학과와 프로젝트 관리규정에 따라 다음과 같이 요구사항 정의서와 중간보고서를 제출합니다				
2024년 5월 3일				
책임자 : 김슬기 (인) 지도교수 : 김태훈 (인)				

[별첨1]

프로젝트명 : 드론 기반 무선 네트워크의 취약점 분석

소프트웨어 요구사항 정의서

Version 1.0

개발 팀원 명(팀리더):김슬기

홍준기

손성호

대표 연락처:010-5269-1194

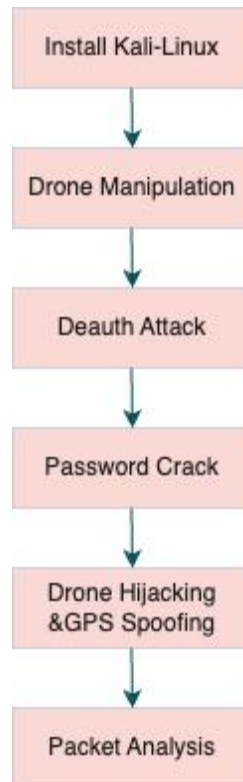
e-mail: 20211870@edu.hanbat.ac.kr

목차

1. 개요
2. 시스템 장비 구성요구사항
3. 기능 요구사항
4. 성능 요구사항
5. 인터페이스 요구사항
6. 테스트 요구사항
7. 보안 요구사항
8. 품질 요구사항
9. 제약 사항

1. 시스템 개요

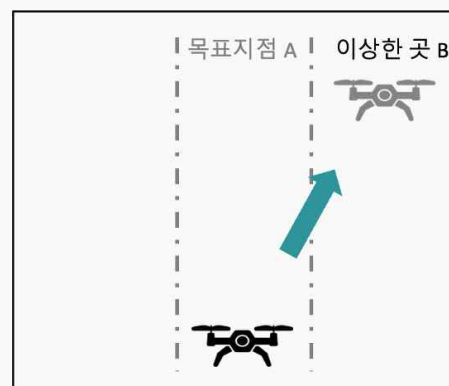
무료 서비스인 와이파이에는 다른 무선 네트워크 서비스에 비해 보안이 취약하다는 단점이 있다. 따라서 와이파이 네트워크 운영 시 보안 강화를 위해 무선 네트워크의 취약점을 분석한다. 시스템의 구성은 다음과 같다.



드론의 하이재킹 과정은 GPS Spoofing과 함께 진행된다. 사용자의 화면에는 드론이 목표지점 A로 무사히 도착했다고 출력되지만, 실제로 드론은 하이재킹되어 공격자가 이상한 곳 B로 가도록 명령을 내린다. 따라서, 사용자는 본인의 드론이 납치된 사실을 바로 알 수 없다.



사용자 시점



공격자 시점

2. 시스템 장비 구성요구사항

■ 작성 내역(기본 사항- 반드시 작성)

» 장비품목 : Tello 드론, Kali Linux, Raspberry PI, HackRF-one, HackRF 안테나

» 장비 수량 : Tello 드론 1개, Kali Linux 1개, Raspberry PI 1개, HackRF-one 1개, HackRF 안테나 1개

» 장비 기능 :

- Tello 드론: 인증해제 공격, 하이재킹 실험 대상
- Kali Linux: 공격 진행
- Raspberry PI: 컴퓨터
- HackRF-one, HackRF: 무선 신호 송수신

» 장비 성능 및 특징 :

- Tello 드론: 와이파이를 통한 연결으로 조정
- Kali Linux: Linux 기반 운영체제로 해킹 툴이 내장됨
- Raspberry PI: 초소형/초저가 PC
- HackRF-one, HackRF: 무선 신호 생성이 가능하므로 변조 또한 가능

3. 기능 요구사항

요구사항고유번호		SFR-FA-001		
요구사항 명칭		Kali Linux		
요구사항 분류		기능	응락수준	필수
요구사항 세부내용	정의	모의해킹을 위한 Kali Linux		
	세부 내용	- 다양한 해킹 툴이 내장되어 있어 인증해제, 브루트 포스 등의 공격이 가능		

4. 성능 요구사항

요구사항고유번호		PER-001		
요구사항 명칭		패스워드 크래킹 속도		
요구사항 분류		성능	응락수준	필수
요구사항 세부내용	정의	배터리 관리		
	세부 내용	- 비밀번호 설정 시 복잡성이 높을수록 시간이 비약적으로 증가함 - 드론의 배터리 용량을 고려해 크래킹의 속도를 조절해야 함		

요구사항고유번호		PER-002		
요구사항 명칭		접근 차단		
요구사항 분류		성능	응락수준	필수
요구사항 세부내용	정의	보안 알고리즘의 성능		
	세부 내용	- 기존 사용자의 통제권 보호를 위해 보안 알고리즘은 공격자의 중간자 공격을 감지 및 차단할 수 있어야 함		

5. 인터페이스 요구사항

요구사항고유번호		SIR-001		
요구사항 명칭		조작 편의성		
요구사항 분류		인터페이스	응락수준	필수
요구사항 세부내용	정의	사용자 이용 편의성		
	세부 내용	<ul style="list-style-type: none"> - 이용자가 보안과 프로그래밍에 대한 지식 없이도 간단한 설치를 통해 드론의 보안 강화가 가능해야함 - 공격자에 의해 변형된 프로그램의 설치를 방지해야함 - 드론의 연결 시간이 짧아야하고 복잡하지 않아야 함 		

6. 테스트 요구사항

요구사항고유번호	TER-001		
요구사항 명칭	보안 테스트		
요구사항 분류	테스트	응락수준	필수
요구사항 세부내용	<ul style="list-style-type: none"> - 시스템은 기존 컨트롤러가 아닌 다른 컨트롤러에 대해 연결이 불가해야 함 - 사용자가 소프트웨어 설치를 진행할 때 드론과 컨트롤러를 모두 설치해야만 하고, 이 때 해시값을 이용해 인증을 진행함 - 컨트롤러가 바뀔 경우 새롭게 설치하고 해시값을 갱신함 		

7. 보안 요구사항

요구사항고유번호	SER-001		
요구사항 명칭	무선 네트워크 보안		
요구사항 분류	보안	응락수준	필수
요구사항 세부내용	- 드론의 무선 네트워크는 WPA-2 보안 방식을 이용해야 함		

요구사항고유번호	SER-002		
요구사항 명칭	암호화 보안		
요구사항 분류	보안	응락수준	필수
요구사항 세부내용	- 보안 알고리즘 상 암호화는 OTP(One-Time Password) 기법을 이용함 - OTP는 구글 사의 것을 이용함		

8. 품질 요구사항

요구사항고유번호		QUR-001		
요구사항 명칭		결함 관리		
요구사항 분류		품질	응락수준	필수
요구사항 세부내용	정의	품질관리(기술 관점)		
	세부 내용	<ul style="list-style-type: none"> - 드론의 보안 알고리즘 상 문제가 발견되면 새로운 알고리즘을 구현, 탑재함 - 이용자의 비밀번호 변경으로 임시적인 보안 문제 해결이 가능 		

요구사항고유번호		QUR-002		
요구사항 명칭		매뉴얼 관리		
요구사항 분류		품질	응락수준	필수
요구사항 세부내용	정의	사용성, 접근성 관리		
	세부 내용	<ul style="list-style-type: none"> - 드론의 연결 및 조작, 보안 강화 등의 방법이 담긴 사용 설명서를 깃헙에 업로드함 - 변경사항이 있으면 업데이트하여 이용에 차질이 없게 함 		

9. 제약 사항

요구사항고유번호	COR-001		
요구사항 명칭	시스템 구성 언어		
요구사항 분류	제약사항	응락수준	필수
요구사항 세부내용	<ul style="list-style-type: none">- 드론의 연결, 조작 및 보안 관리를 Python 프로그래밍으로 구성함- 보안 테스트는 Kali Linux의 모듈들을 이용해 진행함		

요구사항고유번호	COR-002		
요구사항 명칭	시스템 요소 제한		
요구사항 분류	제약사항	응락수준	필수
요구사항 세부내용	<ul style="list-style-type: none">- 소프트웨어, 하드웨어의 구성을 조절해 명령 반응속도와 연결 시간을 목표 수치 이하로 유지해야 함		

2. 프로젝트 수행을 위해 적용된 추진전략, 수행 방법의 결과를 작성하고, 만일 적용과정에서 문제점이 도출되었다면 그 문제를 분석하고 해결방안을 기술하시오.

- 패킷을 분석하는 과정에서 캡처한 패킷 파일의 정보가 누락이 될 때가 있었는데, 캡처하는 기기의 네트워크 채널 변경을 통해 정보 누락을 없앴

- 팀원들과 실습을 진행하는 시간이 맞지 않았던 초반에 서로의 시간표를 공유하고, 매주 같은 시간에 실습하는 정기 모임을 통해 해결

평가도구	평 가 항 목	평 가 점 수				
		1	2	3	4	5
중간 보고서 및 실행 결과	1. 요구사항 정의서(기능, 성능, 인터페이스 등)가 구체적으로 작성되었는가?					
	2. 요구분석, 설계 산출물(모델, 프로토타입 등)의 내용이 충실한가?					
	3. 설계 및 구현 문제를 위해 적용한 이론, 문제해결 방법이 제시되었으며 그 적용이 적합한가?					
	4. 구현된 소프트웨어(또는 이와 동등한 하드웨어 시스템)가 버그 없이 실행되었는가?					
	5. 구현된 소프트웨어(또는 이와 동등한 하드웨어 시스템)의 성능 요구사항은 충족되었는가?					
도구활용	6. 설계 및 구현을 위해 도구가 적절히 활용되었는가?					
	7. 도구의 활용수준(능숙도)은 프로젝트 수행에 적합한가?					
팀원의 업무 및 역할	8. 팀원의 업무분담에 따른 역할 및 협력이 충실히 이루어졌는가? (평가자에 의한 질의)					
	9. 프로젝트 중간 진척상황에 대해 팀원이 충분히 인지하고 있는가?(평가자에 의한 질의)					
합계						
*검토 의견(최종완료 때까지 보완해야할 점에 대해 작성 요망)						