경희대학교
KYUNG HEE UNIVERSITY

갤럭시 스마트폰의 데이터 분석 및 추출 방법

경희대학교 컴퓨터공학과
KYUNGHEE UNIV.
Department of Computer Engineering
조영호 namespace@khu.ac.kr
황지민 jim1286@khu.ac.kr
조진성 chojs@khu.ac.kr

연구 배경

스마트폰이 등장하고 나서 스마트폰은 개인 정보를 가장 많이 담고 있는 도구가 되었고 이 때문에 범죄의 표적이 되기도 한다. 이와 반대로 범죄 활동을 증명하는 수단으로 스마트폰을 분석하는 기술 중에 하나인 디지털 포렌식 기술이 활용되고 있다. 그 역할을 해줄 수 있게 해주는 기술을 디지털 포렌식이라고 한다. 본 논문에서는 대표적인 스마트폰인 안드로이드 갤럭시를 대상의 디지털 포렌식 기술을 제안한다.

기존 연구

[그림 1] Android Debug Bridge

안드로이드 장치와 통신하여 디버깅 등의 작업을 진행할 수 있는 Commend line tool 안드로이드 SDK에도 포함되어 있으며 애플리케이션 설치, 디바이스 접속 및 관리, 파일 앱/다운로드, 시스템 log 출력, shell 접속 등이 가능하다. 따라서 접근이 제한되어 있는 애플리케이션의 데이터에 대해 복원, 추출이 가능하다.

[그림 2] Android Rooting

루팅은 모바일 기기에서 구동되는 안드로이드 운영 체제 상에서 최상위 권한을 얻음으로 해당 기기의 생산자 또는 판매자 측에서 걸어 놓은 제약을 해제하는 행위를 가리키는 말이다.
이 루팅을 통해서 데이터에 접근이 가능해지기 때문에 갤럭시 폰에 대한 루팅이 필요하다.

설계(연구)

루팅을 하지 않은 핸드폰에 대해 접근할 수 있는 파일 시스템에 한계점이 있다. 가장 개인정보가 많이 저장되어 있는 시스템에 접근하기 위해선 권한이 부족한 상태이다.
오른쪽 그림은 기존 연구 중 안드로이드 모바일 기기의 시스템 데이터 파일 경로를 나타내고 있다. 안드로이드 버전이 올라감에 따라 내부 데이터 접근이 더욱 어려워졌으며, ADB 툴을 이용하여 데이터를 추출하는 데 한계가 있다.

항 목	파일 경로
커널 정보	/data/log/recovery_kernel_log.txt
리커버리 로그	/data/log/recovery_log.txt
전원 종료 로그	/data/log/poweroff_info.txt
전원 재시작 로그	/data/log/powerreset_info.txt
전원 부팅 로그	/data/log/rtc.log
통화중 단절 로그	/data/log/CallDropInfoLog.txt
앱 에러 로그	/data/log/dumpstate_app_error.txt.gz
공유기 연결 로그	/data/misc/wifi/wpa_supplicant.conf
블루투스 정보	/data/misc/bluetoothd/config
앱 실행 정보	/data/system/dmappmgr.db
설치된 앱 정보	/data/system/packages.xml
등록된 계정 정보	/data/system/users/0/accounts.db
자동 로그인 계정 정보	/data/system/registered_services/android.accounts.AccountAuthenticator.xm
자동 동기화앱 목록	/data/system/registered_services/android.content.SyncAdapter.xml

[그림 3] 기존 로그 파일 경로

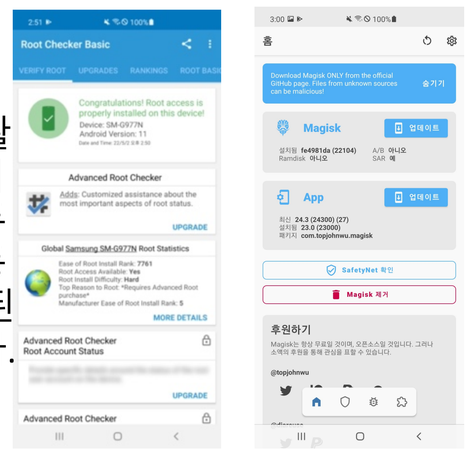
데이터를 획득하기 위해 여러 가지 해결 방안을 고민해보았다. 루팅을 통해 루트 권한을 획득하는 방법, 물리적으로 메모리를 추출하여 파일시스템에 접근하는 방법, Smart Switch(삼성 스마트폰 백업 프로그램)의 데이터를 하이재킹하여 데이터를 수집하는 방법 등을 제시할 수 있다.

방안	장점	단점
루팅	쉽게 루트권한 취득 가능	추후 진행 연구의 데이터 무결성 위협
물리적 추출	시간적으로 가장 빠름 쉽게 파일시스템 접근 가능	PUF의 존재 유무에 따라 데이터 손상 가능
Smart Switch	물리적, 논리적 손상 없이 데이터 추출 가능	추가 연구 필요

[표 1] 데이터 획득 방안별 장단점

설계(연구)

Magisk를 활용하여 대상 기기를 루팅 하였다. 루팅은 Magisk를 활용하여 루팅 하였으며, Magisk의 경우 시스템 파티션은 그대로 두고 부트 파티션을 수정하여 작동한다. 오른쪽 그림은 루팅 완료된 후 루트 권한을 획득한 모습이다.



[그림 4] 루팅 결과

루팅 후 데이터를 취득하기 위해 ADB Shell을 활용하여 데이터를 추출하였다. 추출 데이터 대상은 /data 및 /system의 하위 폴더 모두이다. 다만 ADB pull 명령어를 이용하여 한 번에 추출할 수 있는 파일의 한계가 있어 파이썬 프로그램을 활용하여 자동화하였다. /system 폴더 이하 700개의 디렉토리, 5574개의 파일을 추출하였으며, /data 폴더 이하 12142개의 디렉토리, 23121개의 파일을 추출하였다. 추출된 주요 파일들에 대하여 로그 분석을 진행하였으며, 루트 권한을 획득한 후 접근할 수 있던 로그 파일들에는 별다른 암호화는 진행되어 있지 않았다. 분석 대상 로그파일은 사용자의 기록을 담고 있는 로그 파일을 위주로 분석하였으며, 이를 통해 사용자의 앱 사용 내역이나 동선 등을 추적할 수 있는 파일을 기준으로 선정하였다.

파일명	저장 데이터
power_off_reset_reason.txt	전원 관련 로그 저장
qtables.json	네트워크 접근 기록 저장
Iwc_dump.txt	WIFI 접근 기록 저장
subBuffer.log	블루투스 접근 기록 저장
CallContent.log	전화 기록 저장
Recovery_history.log	복구 기록 저장
Settingsprovider.txt	핸드폰의 세팅 변경 기록 저장
Shutdown_profile.n.txt (n은 1이상 숫자)	기기의 종료 기록 저장
Packages.xml	어플리케이션의 목록 및 각각의 권한 저장
n/Settings_config.xml (n은 0이상 숫자)	사용자별 기기 세팅 정보 저장

[표 2] 로그 데이터 정보

파일명	저장 데이터
Audioservice_sec.db	어플리케이션의 오디오 권한 저장
ClipboardimageTable.db	클립보드에 있는 스크린샷 파일 목록 저장
Displaysolution_setting.db	화면 권한 설정 저장
Enterprise.db	기기의 전반적인 설정 저장
Gamemanager.db	게임 매니저에 관한 앱과 로그 저장
Locksettings.db	화면 잠금에 대한 정보 저장
Notification.db	알림들의 로그 저장
Pda.db	단말기 정보 저장
Pkgpredictions.db	패키지 정보 저장
Psitracker.db	Psi 측정정보 저장
Recoverablekeystore.db	클라우드 정보 저장
wifihistory.db	와이파이 사용 기록 저장

[표 3] 데이터베이스 정보

향후 연구

연구 기기가 공기계였기 때문에 통화, 문자 등의 기능을 테스트하기 어려웠다. 또한 통신사의 유심(USIM)에 기록되는 데이터들도 있다고 기존 연구에서 보았지만 접근해보지는 못했다는 단점이 있다. 또한 기본 로그 이외의 어플리케이션에서 제공하는 데이터베이스 혹은 로그들은 암호화가 되어있어 접근할 수 없었다. 이번 연구를 통해 추출한 파일들을 자세하게 분석할 필요가 있다고 생각한다.