악성코드 탐지, 암호화 및 패키징 프로젝트

데이터셋 가공 보고서

문서 번호 : DSP-002

목 차

1. 데이터셋 가공 개요

데이터셋 수집에서 Malware Bazzar abuse 를 최종 선택했습니다. 아래는 Malware Bazzar abuse dataset 에 포함된 정보입니다. 저희는 이 데이터를 Virustotal API Module 을 동작시킨 후 데이터와의 불균형을 해소하기 위해서 이 데이터 셋에 있는 MD5 HASH 를 이용해 Virustotal API 의 file hash 검색을 통해 데이터를 가공할 것입니다.

포함된 정보

이름	설명
first_seen_ufc	바이러스가 처음 보고된 시간
sha256_hash	파일의 SHA-256 해시 값
md5_hash	파일의 md5 해시 값
sha1_hash	파일의 SHA-1 해시 값
reporter	바이러스를 보고한 사람
file_name	바이러스 파일의 이름
file_type_guess	바이러스 파일의 형식(추정값)
mime_type	바이러스 파일의 MIME 유형
signature	바이러스의 정의된 이름(ex. Loki)
clamav	Clamav 동작 후 나온 값(ex. RedLineStealer)
vtpercent	Virustotal 검사 점수
imphash	PE 파일의 import table 해시 값
ssdeep	파일 간 유사성을 비교하기 위한 해시 값
tlsh	TLSH 해시 값. 파일의 유사성을 비교하기 위한 해시

가공될 데이터의 구조는 VirustotalAPI 데이터베이스에 있는 info Collection 입니다. info collection 은 md5, Details, Behavior 로 구성되어 있습니다. 상세 설명은 2. 데이터베이스 구성에 있습니다.

2. 데이터베이스 구성

저희 데이터 베이스는 Virustotal API 를 통해 파일을 분석하는 데이터베이스와 파일 프로텍터가 적용될 데이터 베이스가 있습니다. 기존 Malware Bazzar 의 데이터셋을 재가공 할 데이터베이스는 Virustotal API 의 데이터베이스 안에 있는 info collection 입니다.

MongoDB VirustotalAPI 데이터베이스 구성

1 files 컬렉션

업로드된 파일에 대한 메타데이터와 파일 데이터

필드	설명
signature_id	파일의 고유 서명 ID
filehash	MD5 해쉬 정보
filename	파일의 이름
file_data	파일의 전체 내용
upload_time	파일이 업로드된 시간
upload_ip	파일을 업로드한 사용자의 IP 주소

2 info 컬렉션

파일의 details 정보와 파일 behavior 정보

Details

Hash :

필드	설명
md5	파일의 MD5 해시 값
sha1	파일의 SHA1 해시 값
sha256	파일의 SHA256 해시 값
vhash	파일의 VHash 값
auth_hash	인증 해시 값
imphash	Import Hash 값
ssdeep	SSDEEP 해시 값
tlsh	TLSH 해시 값

file_info :

필드	설명
md5	파일의 MD5 해시 값
file_type	파일의 유형 (예: 실행 파일, 문서 파일 등)
magic	파일의 매직 넘버 또는 식별자
file_size	파일 크기 (바이트 단위)
PEID_packer	파일에 사용된 패커 정보
first_seen_time	파일이 처음 발견된 시간
name	파일의 이름

signature : 파일 서명 데이터를 저장, 파일이 디지털 서명되어 있거나 인증된 경우 그 정보를 저장

pe_info : PE(Portable Executable) 파일에 대한 정보 PE 파일은 주로 Windows 운영 체제에서 실행되는 파일, PE 구조와 관련된 추가 정보

dot_net_assembly : .NET 어셈블리 파일에 대한 정보를 저장 .NET 파일이 실행되는 동안 사용되는 메타데이터 및 코드 모듈 정보

behavior

mitre : MITRE ATT&CK 프레임워크에 기반한 공격 기법 분석 정보를 저장 파일의 악성 활동이 MITRE ATT&CK 의 어떤 공격 기법에 해당하는지에 대한 정보

Capabilities : 파일이 실행될 때 수행할 수 있는 기능에 대한 정보 (예 : 파일이 시스템 권한 상승, 키로깅, 백도어 생성 등의 악성 행동을 수행할 수 있는지에 대한 데이터)
tags : 분석된 파일의 행동에 따라 붙여진 태그를 저장 (예 : "ransomware", "spyware")
network_communications : 파일이 실행 중에 수행한 네트워크 통신에 대한 정보 HTTP 대화, IP 주소, 도메인, JA3 지문 등의 데이터를 저장

필드	설명
http_conversations	파일이 서버와 주고받은 HTTP 요청 및 응답 정보
ja3_digests	JA3 지문은 TLS 연결에서 클라이언트 측 정보를 해싱한 값, 특정 네트워크 패턴을 식별하는 데 사용
memory_pattern_domains	메모리에서 발견된 악성 도메인
memory_pattern_ips	메모리에서 발견된 IP 주소
memory_pattern_urls	메모리에서 발견된 URL 정보

file_system_actions : 파일이 시스템에서 실행되면서 수행한 파일 시스템 관련 동작

필드	설명
files_opened	파일이 열린 기록
files_written	파일이 작성된 기록
files_deleted	파일이 삭제된 기록
files_attribute_changed	파일 속성(예: 읽기 전용)이 변경된 기록
files_dropped	실행 도중 생성되거나 드롭된 파일에 대한 정보

registry_actions : 파일이 레지스트리와 관련하여 수행한 동작

필드	설명
registry_keys_opened	파일이 접근한 레지스트리 키
registry_keys_set	파일이 설정한 레지스트리 키
registry_keys_deleted	파일이 삭제한 레지스트리 키

process_and_service_actions : 프로세스 및 서비스 관련 동작

필드	설명
processes_created	파일이 생성한 프로세스 정보
command_executions	파일이 실행한 명령어
processes_injected	파일이 다른 프로세스에 주입한 내용
processes_terminated	파일이 종료한 프로세스
services_opened	파일이 실행한 서비스 관련 정보
processes_tree	파일이 생성한 프로세스 트리 구조

synchronization_mechanisms_signals : 파일이 시스템에서 동기화 메커니즘과 관련하여 수행한 동작

필드	설명
mutexes_created	파일이 생성한 mutex 객체
mutexes_opened	파일이 열린 mutex 객체

modules_loaded : 파일이 실행 중에 로드한 모듈을 기록 악성 파일이 추가적으로 로드하는 라이브러리나 코드

highlighted_actions : 분석 중에 강조된 주요 행동

필드	설명
calls_highlighted	중요하거나 특이한 시스템 호출
text_decoded	실행 중에 디코딩된 텍스트

system_property_lookups : 파일이 조회한 시스템 속성 정보(예 : 파일이 시스템 버전, 사용자 정보, 설치된 소프트웨어 정보를 확인하려는 시도 등)

MongoDB Protect file 데이터베이스 구성

1. DB 명: normal_files

컬렉션: filedata

원본 파일의 메타데이터와 바이너리 파일 데이터

필드	설명
_id	MongoDB 고유 식별자 (자동 생성)
signature_id	파일의 고유 서명 ID (예: "20240909-001")
filename	파일명 (예: "PEview.exe")
file_extension	파일 확장자 (예: ".exe")
file_data	Base64 로 인코딩된 바이너리 파일 데이터
upload_time	파일 업로드 시간 (ISODate 형식)
upload_ip	파일을 업로드한 IP 주소 (예: "192.168.0.1")

컬렉션: pe_info

normal_files 에 저장된 원본 파일의 PE(Portable Executable) 정보

필드	설명
_id	MongoDB 고유 식별자 (자동 생성)
signature_id	파일의 고유 서명 ID (예: "20240909-001")
filename	파일명 (예: "PEview.exe")
upload_time	PE 정보가 저장된 시간
upload_ip	PE 정보를 업로드한 IP 주소

pe_info	PE 파일 분석 정보가 포함된 객체
encrypted	파일의 각 섹션이 암호화되었는지 여부가 포함된 객체

2. DB 명: encrypted_files

컬렉션: filedata

암호화된 파일의 메타데이터와 관련 정보 gridfs_file_id 는 GridFS(대용량 파일 저장 시스템)에서 암호화된 파일이 저장된 위치

필드	설명
_id	MongoDB 고유 식별자 (자동 생성)
signature_id	파일의 고유 서명 ID (예: "20240909-001")
original_filename	암호화되기 전의 원본 파일 이름 (예: "PEview.exe")
encrypted_filename	암호화된 후의 파일 이름 (예: "20240909-001_protected.exe")
original_upload_time	원본 파일의 업로드 시간
encrypted_upload_time	암호화된 파일의 업로드 시간
upload_ip	파일을 업로드한 IP 주소
gridfs_file_id	GridFS 에 저장된 파일의 ID

컬렉션: pe_info

암호화된 파일의 PE 정보

필드	설명
_id	MongoDB 고유 식별자 (자동 생성)
signature_id	파일의 고유 서명 ID (예: "20240909-002")
encrypted_filename	암호화된 파일의 파일 경로 (예: "20240909-002_protected.exe")
encrypted_upload_time	암호화된 파일의 업로드 시간
upload_ip	파일을 업로드한 IP 주소
pe_info	암호화된 파일의 PE 분석 정보가 포함된 객체
encrypted	암호화된 섹션 정보가 포함된 객체

3. 데이터셋 가공 모듈

Malware Bazzar 에서 가져온 데이터셋을 가공하기 위한 가공 모듈입니다. Virustotal API 가 제한이 있기 때문에 Windows task schedular 를 통해서 Main module 을 매달 10,11,12 일 250 번 실행될 수 있게 자동화 설정을 해두었습니다. 모듈은 Python3 로 작성되었습니다.

Main module

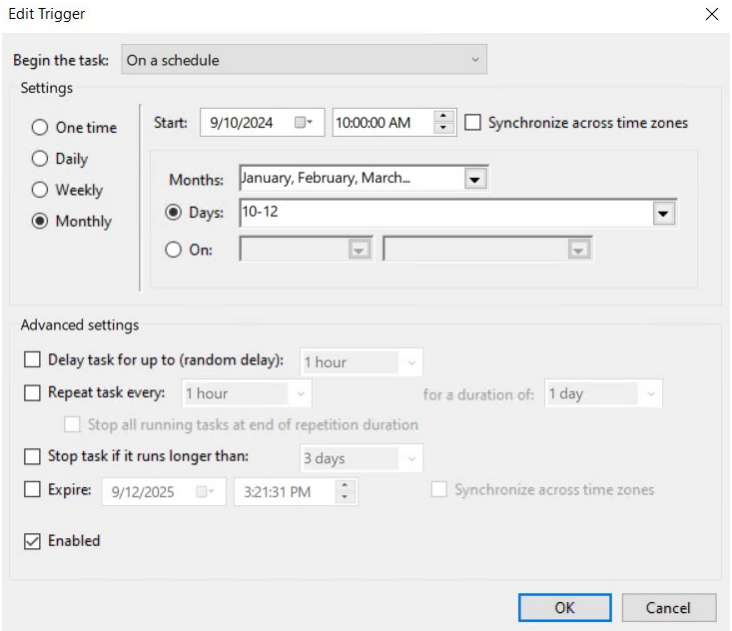
```
1. # 블랙리스트에 들어가 있는 해시 값을 불러오는 모듈
```

```
processed_hashes = load_processed_hashes()

# 블랙리스트에 추가될 해시 값을 불러오는 모듈
execution_count = 0
hashes = read_hashes_from_csv()

for hash_value in hashes:
    if execution_count >= MAX_EXECUTIONS_PER_DAY: # API KEY 하루 사용량 제한
        logger.info("오늘의 최대 실행 횟수에 도달했습니다.")
        break
# Virustotal API 를 통해 가공되는 모듈
    if process_hash(hash_value, processed_hashes):
        execution_count += 1  # 실제로 처리된 경우에만 증가
```

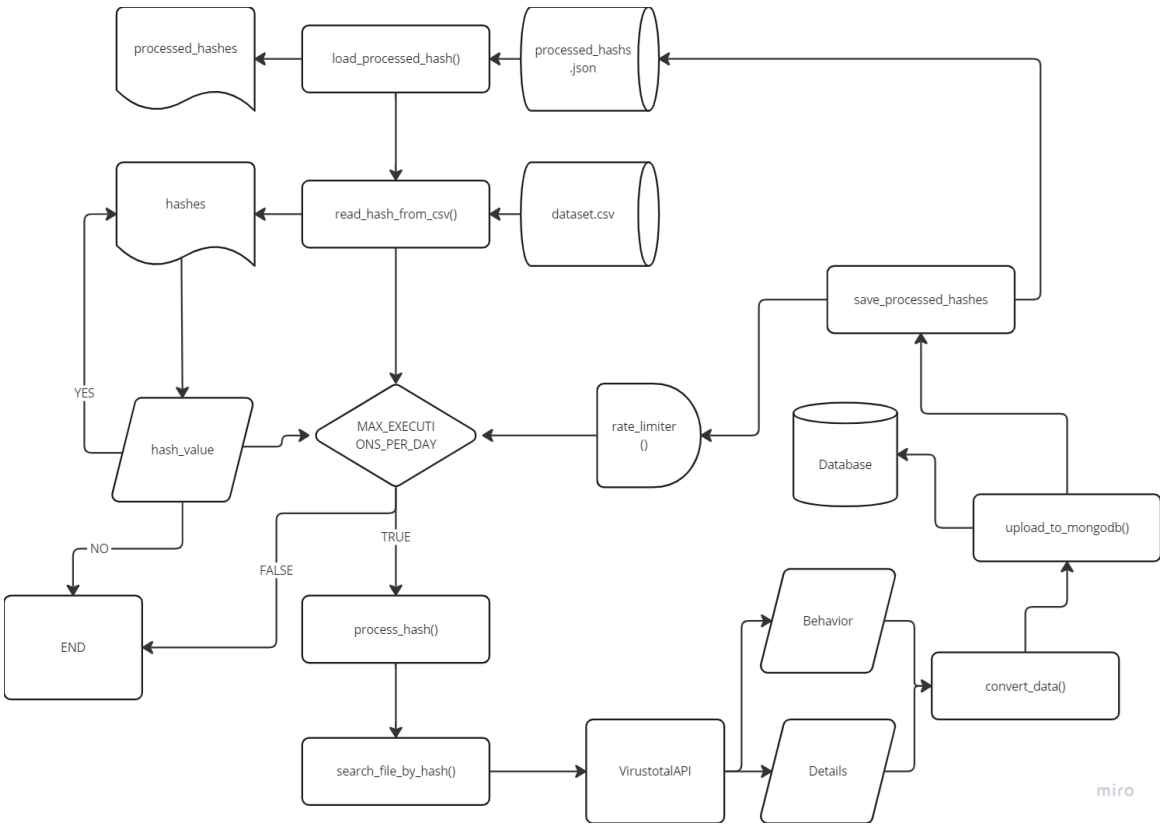
process_hash module

```
def process_hash(hash_value, processed_hashes):
    if hash_value in processed_hashes:
        logger.info(f"{hash_value} 이미 처리됨. 스킵합니다.")
        return False  # 이미 처리된 경우 False 반환

    # 유효한 MD5 해시인지 확인
    if not is_valid_md5(hash_value):
        logger.warning(f"{hash_value} 유효하지 않은 MD5 해시입니다. 스킵합니다.")
        return False  # 유효하지 않은 해시는 처리하지 않음

    # VirusTotal API 호출
    details = search_file_by_hash(hash_value)
    if details is None:
        logger.error(f"{hash_value} 처리 실패. 파일을 찾을 수 없습니다.")
        return False

    behavior = search_file_by_hash(hash_value, "behaviour_summary")
    if behavior is None:
        logger.warning(f"{hash_value} 행동 분석 정보를 찾을 수 없습니다.")

    if details:
        # 데이터 변환
        logger.info(f"{hash_value} 데이터 변환 중...")
        converted_data = convert_data(details, behavior)

        # MongoDB 에 업로드
        upload_to_mongodb(converted_data, "info")
        logger.info(f"{hash_value} MongoDB 에 저장 완료.")

        # 처리된 해시 기록
        processed_hashes.append(hash_value)
        save_processed_hashes(processed_hashes)
```

```
33.         logger.info(f"{hash_value} 처리된 해시 기록에 추가.")
34.         return True  # 성공적으로 처리된 경우 True 반환
35.     else:
36.         logger.error(f"{hash_value} 처리 실패.")
37.         return False  # 처리 실패 시 False 반환
38.
39.     rate_limiter()
```



모듈 동작 구성도



4. 결론

저희는 Malware Bazzar 에서 가져온 데이터셋과 Virustotal API 를 통해 나온 데이터의 정보 불균형을 해결하기 위해 Virustotal API File hash search 기능을 사용하여 데이터를 재가공해야합니다.

현재 일반 사용자에게 제공된 Virustotal API KEY 를 통해 Malware Bazzar 에서 가져온 데이터셋을 가공하고 있습니다. 하지만 일반 사용자에게 제공된 API KEY 는 API 쿼리를 보낼 수 있는 제한이 상당히 적기 때문에 80 만개가량의 데이터를 전부 가공하기에는 시간이 걸립니다. 그래서 저희는 windows task schedular 를 사용하여 가공하는 작업을 자동화했습니다. 또한 Virustotal 팀에 연구 목적으로 연구용 API KEY 를 메일로 요청한 상태입니다. 연구용 API KEY 를 받으면 최종적으로 블랙리스트를 가공하는 기간이 상당히 줄 것으로 예상됩니다.