Pin툴을 활용한 보안 USB 분석

임세진

https://youtu.be/h5K0skC_gQE

한성대학교 HANSUNG UNIVERSITY

CryptoCraft LAB
https://crypto.modoo.at

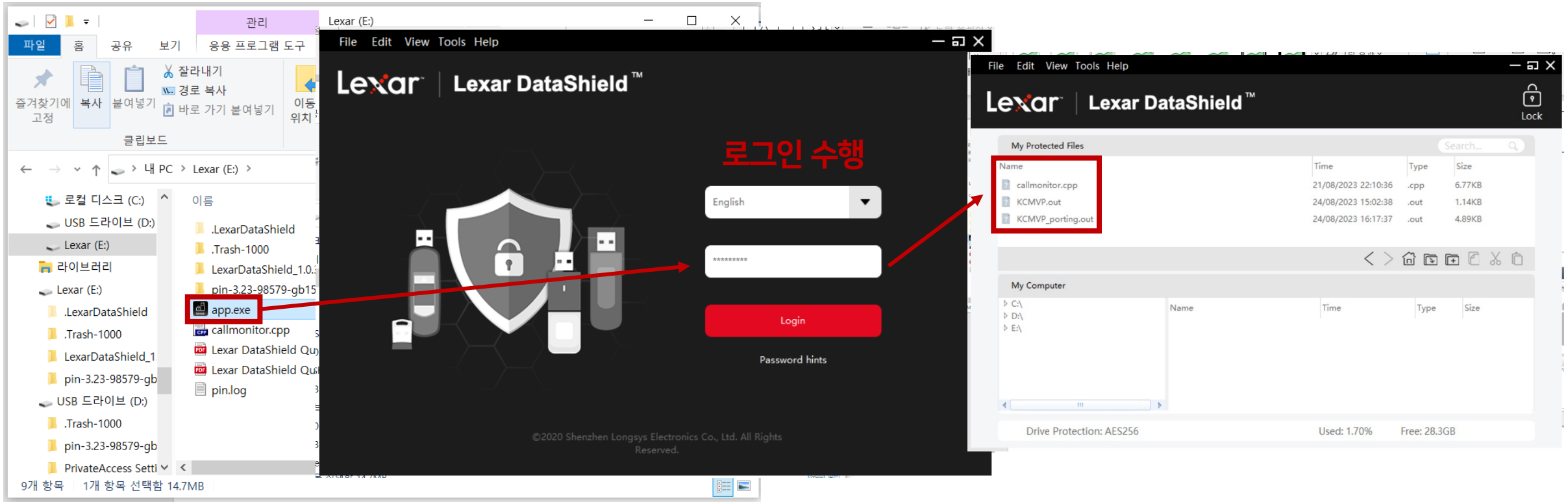
Contents

CryptoCraft LAB

01. 분석 순서

<USB의 보안 프로그램 동작 방식 - Lexar>

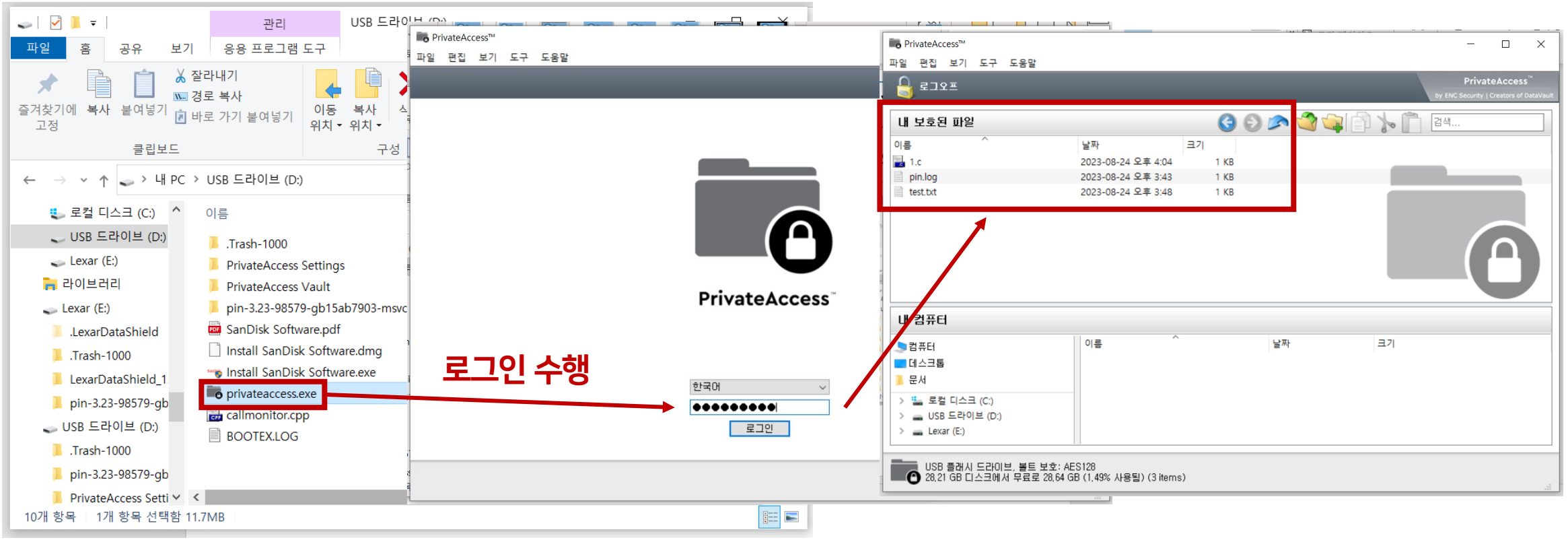
암호화하고자 하는 파일을 보안 프로그램에서 제공하는 드라이브에 저장



01. 분석 순서

<USB의 보안 프로그램 동작 방식 - SanDisk>

대부분의 보안 SW가 Windows, MacOS만 지원 → PIN 툴을 사용할 수 있는 Windows에서 분석 수행



01. 분석 순서

1. Target DLL이 주어지지 않았으므로 분석 대상으로 삼을 DLL을 식별해야 함

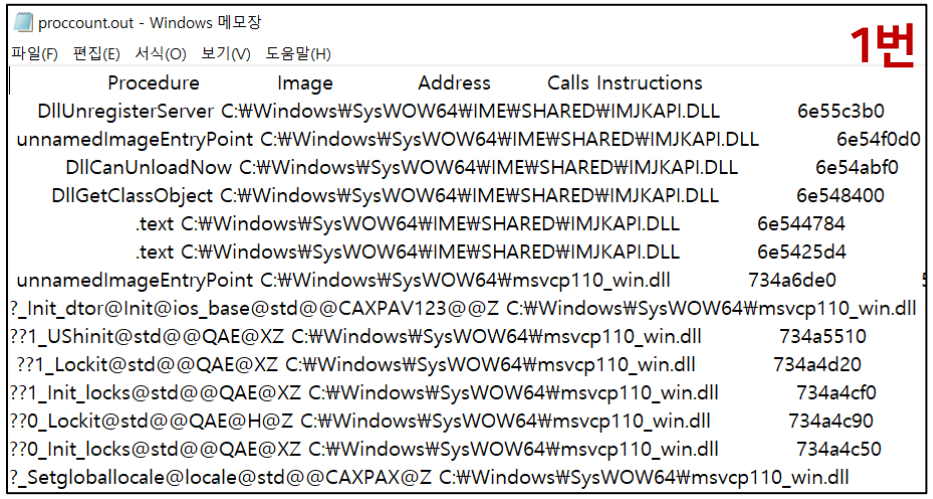
   → proccount.dll 활용

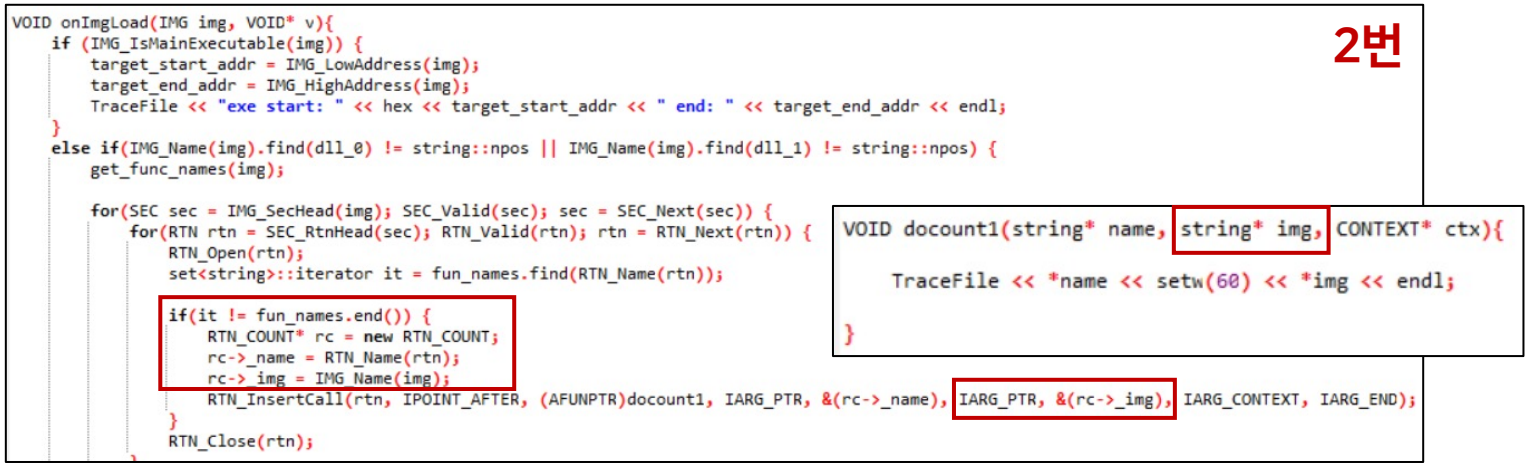
   → 사용된 DLL명과 함수명을 확인하여 Crypt, Hash, Key, Security 등 암호 관련 함수가 포함된 DLL 식별

2. 1에서 리스트업한 암호화 관련 DLL에 포함된 함수에 콜백 함수 등록 by 후킹

   → 함수명 옆에 DLL명도 같이 출력할 수 있도록 코드 수정

3. 실시간으로 프로그램의 암호화 기능을 수행하면서 분석

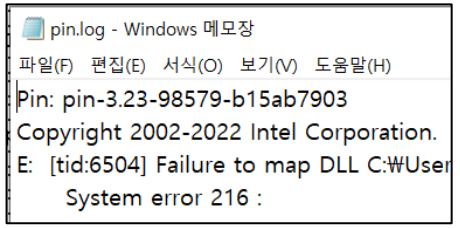


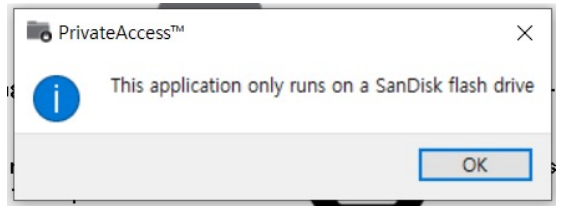


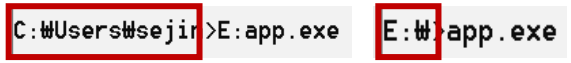
01. 분석 순서

- Windows에서 PIN툴 사용 (리눅스보다 약간 까다로움)
  - make와 같은 컴파일 명령어를 사용하기 위해 Cygwin64 설치 및 환경변수 추가
  - PIN 툴은 zip파일 설치 후 압축 해제하면 됨 (PIN 3.23 MSVC 설치함)
  - PIN 툴을 컴파일하려면 visual studio command prompt를 사용해야 함
    - x86 prompt를 사용하는 경우 make TARGET=ia32로 컴파일, x64 prompt는 TARGET=intel64로 컴파일

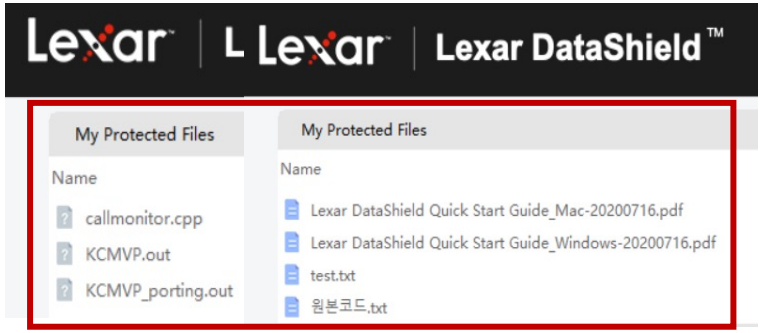
  - **분석 대상 프로그램의 아키텍처에 따라 TARGET 선택**
    - 불일치 시 컴파일 에러 or 컴파일은 되지만 PIN 툴이 제대로 동작 X
    - Lexar USB → x86 → TARGET=ia32
    - SanDisk USB → x64 → TARGET=intel64







  - SW를 실행시키는 작업 디렉터리가 해당 USB 드라이브여야 제대로 동작함
    - PIN 툴 디렉터리를 USB 드라이브로 이동해서 실행시킴 (PIN 툴 절대 경로로 불러와도 됨)



02. Lexar USB

분석 대상으로 삼을 DLL :

```
string dll_0 = "bcryptprimitives.dll";
string dll_1 = "advapi32.dll";
```

(1) 응용 프로그램이 할당된 메모리 영역으로 제한

- 아무 결과도 나오지 않음

(결론 및 분석)

- Lexar USB는 암호화 동작에 대한 구체적인 확인이 어려움 (암호화 수행 여부도 알 수 없었음)
- 난독화 가능성

```
unnamedImageEntryPoint C:₩Users₩sejin₩Desktop₩test₩Project1₩x64₩Debug₩Lexar DataShield_wind
.text C:₩Users₩sejin₩Desktop₩test₩Project1₩x64₩Debug₩Lexar DataShield_windows.exe
.text C:₩Users₩sejin₩Desktop₩test₩Project1₩x64₩Debug₩Lexar DataShield_windows.exe
.text C:₩Users₩sejin₩Desktop₩test₩Project1₩x64₩Debug₩Lexar DataShield_windows.exe
```

```
unnamedImageEntryPoint C:₩Windows₩SysWOW64₩version.dll
GetFileVersionInfoW C:₩Windows₩SysWOW64₩version.dll
unnamedImageEntryPoint C:₩Windows₩SysWOW64₩oleacc.dll
```

IAT (Import Address Table)이 난독화 된 경우 or
PIN의 한계와 같은 이유로 unnamed~ 가 뜰 수 있다고 함

(2) 메모리 영역 제한 X

- 분석 대상 DLL에서 사용된 함수 중 보안 기능과 관련된 부분 (security, keyderivation)
- encrypt 관련 함수명은 찾을 수 없었음

```
StartServiceCtrlDispatcherA C:₩Windows₩SysWOW64₩advapi32.dll
ConvertStringSidToSidW C:₩Windows₩SysWOW64₩advapi32.dll
StartServiceCtrlDispatcherA C:₩Windows₩SysWOW64₩advapi32.dll
ConvertStringSecurityDescriptorToSecurityDescriptorW C:₩Windows₩S
ConvertStringSecurityDescriptorToSecurityDescriptorW C:₩Windows₩S
StartServiceCtrlDispatcherA C:₩Windows₩SysWOW64₩advapi32.dll
ConvertStringSecurityDescriptorToSecurityDescriptorW C:₩Windows₩S
ConvertStringSecurityDescriptorToSecurityDescriptorW C:₩Windows₩S
ConvertStringSecurityDescriptorToSecurityDescriptorW C:₩Windows₩S
ConvertSidToStringSidW C:₩Windows₩SysWOW64₩advapi32.dll
ProcessPrng C:₩Windows₩SysWOW64₩bcryptprimitives.dll
GetKeyDerivationInterface C:₩Windows₩SysWOW64₩bcryptprimitives.dll
ProcessPrng C:₩Windows₩SysWOW64₩bcryptprimitives.dll
```

03. SanDisk USB

분석 대상으로 삼을 DLL :

```
string dll_0 = "bcryptPrimitives.dll";
string dll_1 = "WINTRUST.dll";
string dll_2 = "CRYPTSP.dll";
string dll_3 = "CRYPT32.dll";
string dll_4 = "bcrypt.dll";
```

(1) 응용 프로그램이 할당된 메모리 영역으로 제한

- 3줄만 출력됨 (Encrypt X)

```
exe start: 7ff6e23d0000 end: 7ff6e3d88fff
------------------------ Order of API Call List ------------------------
------------------------ Order of API Call List ------------------------
------------------------ Order of API Call List ------------------------
------------------------ Order of API Call List ------------------------
------------------------ Order of API Call List ------------------------
CryptAcquireContextW                C:₩WINDOWS₩SYSTEM32₩CRYPTSP.dll
CryptGenRandom                      C:₩WINDOWS₩SYSTEM32₩CRYPTSP.dll
CryptReleaseContext                 C:₩WINDOWS₩SYSTEM32₩CRYPTSP.dll
```

(2) 메모리 영역 제한 X

- 암호화 수행 및 암호화 관련 캐시를 해제하는 등 구체적인 동작 프로세스 확인 가능

GetAsymmetricEncryptionInterface	C:₩WINDOWS₩System32₩bcryptPrimitives.dll
unnamedImageEntryPoint	C:₩WINDOWS₩System32₩bcryptPrimitives.dll
unnamedImageEntryPoint	C:₩WINDOWS₩SYSTEM32₩CRYPTSP.dll
unnamedImageEntryPoint	C:₩WINDOWS₩System32₩WINTRUST.dll
unnamedImageEntryPoint	C:₩WINDOWS₩System32₩WINTRUST.dll
unnamedImageEntryPoint	C:₩WINDOWS₩System32₩WINTRUST.dll
unnamedImageEntryPoint	C:₩WINDOWS₩System32₩WINTRUST.dll
unnamedImageEntryPoint	C:₩WINDOWS₩System32₩WINTRUST.dll
WVTAsn1SpcPeImageDataEncode	C:₩WINDOWS₩System32₩WINTRUST.dll
WVTAsn1SpcPeImageDataEncode	C:₩WINDOWS₩System32₩WINTRUST.dll
WVTAsn1SpcPeImageDataEncode	C:₩WINDOWS₩System32₩WINTRUST.dll
unnamedImageEntryPoint	C:₩WINDOWS₩System32₩WINTRUST.dll
WVTAsn1SpcPeImageDataEncode	C:₩WINDOWS₩System32₩WINTRUST.dll
unnamedImageEntryPoint	C:₩WINDOWS₩System32₩WINTRUST.dll
BCryptVerifySignature	C:₩WINDOWS₩System32₩bcrypt.dll
BCryptVerifySignature	C:₩WINDOWS₩System32₩bcrypt.dll
unnamedImageEntryPoint	C:₩WINDOWS₩System32₩bcrypt.dll
unnamedImageEntryPoint	C:₩WINDOWS₩System32₩CRYPT32.dll
I_CryptFreeLruCache	C:₩WINDOWS₩System32₩CRYPT32.dll
CryptSIPGetSignedDataMsg	C:₩WINDOWS₩System32₩CRYPT32.dll

(결론 및 분석)

- Lexar << SanDisk USB에서 분석이 잘 수행됨
- 호출되는 함수의 순서를 통해 암호 모듈의 동작에 대한 대략적인 파악 가능
- 여러 DLL을 섞어서 암호화 기능을 구현한 것으로 보임

감사합니다