FileInsight-plugins: Decoding toolbox for malware analysis

萬谷 暢崇

Bluebox @ CODE BLUE 2019

自己紹介

- 政府職員
  - 警察庁情報技術解析課サイバーテロ対策技術室（サイバーフォースセンター）専門官
  - 過去にマルウェア解析やデジタルフォレンジックに従事
- 趣味のプログラマ
  - 2001年から FreeBSD プロジェクトメンバー (ports committer)
  - オープンソースソフトウェアが大好き！ 

FileInsight-plugins

- McAfee FileInsight バイナリエディタのプラグイン集
  - 2019年10月時点で67個のプラグイン
- マルウェア解析における様々なデコード作業に便利
- 2012年に開発を開始
- **個人プロジェクトで自宅で開発**
  （日本国政府のものではありません）😉
- 入手はこちら https://github.com/nmantani/FileInsight-plugins

背景

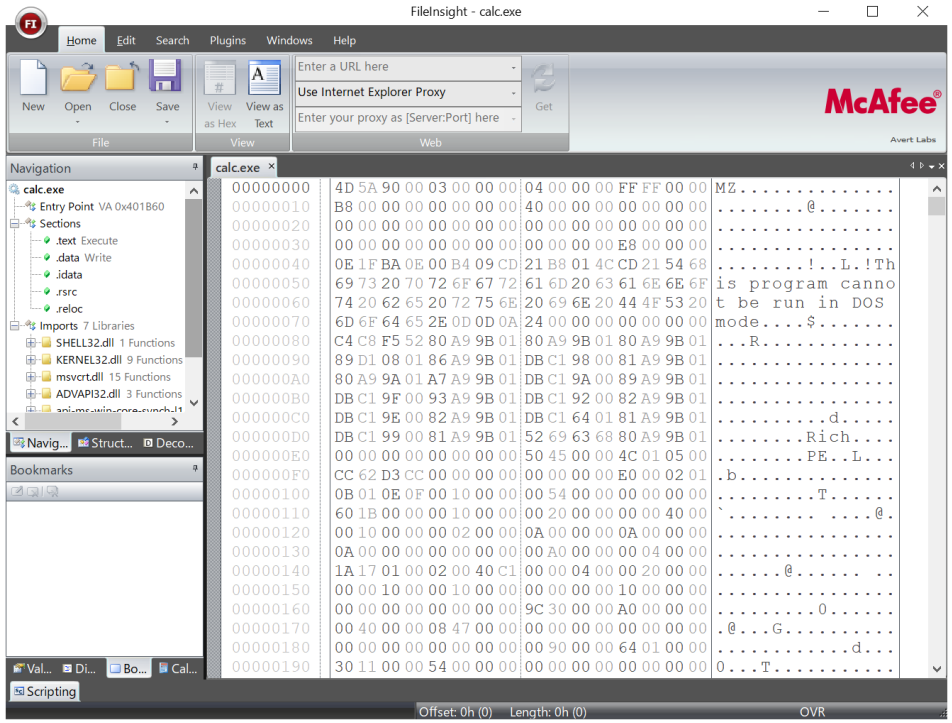
- 攻撃者は解析を妨げたり意図を隠すためにマルウェア中の様々なデータを難読化する
  - 埋め込まれた実行ファイルやおとり文書ファイル
  - 設定情報（C2ホスト名やポート番号）
  - 重要な文字列（ファイルパス、レジストリパスやコマンド）
  - コード
- マルウェア解析者はさらなる解析のために可読化する必要がある

開発の動機

- 当初（2012年）
  - Microsoft Office（と Adobe Flash Player）や Adobe Reader の脆弱性がマルウェア感染によく悪用されていた
  - 解析環境のソフトウェアのバージョンが exploit コードのターゲットのバージョンと異なっていて動的解析できないことが時々あった
  - そのため、C2 ホスト名をいち早く知って通信をブロックするために難読化されて埋め込まれたマルウェアの実行ファイルを手作業で抽出したい
- 現在
  - ただただ**無料でパワフルなバイナリエディタ**が欲しい！！ 

FileInsight

- マカフィー社が開発したフリーのバイナリエディタ
- 便利な組み込み機能
  - デコーダ（XOR, ビットローテート, BASE64等）
  - x86 逆アセンブラ
  - ブックマーク
  - データ構造ビューア（HTML, OLE と PE）
  - Python / JavaScript でのスクリプティング
- **Python プラグインで拡張可能！**



FileInsight

- しかし・・・2009年以降アップデートされていません
- **McAfee Free Tools ウェブサイトからも消えました** 
- FileInsight のインストーラはこちらで入手可能です
  http://downloadcenter.mcafee.com/products/mcafee-avert/fileinsight.zip

FileInsight-plugins の詳細

プラグインの分類

- 67 のプラグインが8つのカテゴリに分類されている
  （2019年10月現在）
  - Basic operations
  - Compression operations
  - Crypto operations
  - Encoding operations
  - Misc operations
  - Parsing operations
  - Search operations
  - XOR operations

アルゴリズムとフォーマットの追加サポート

圧縮

- aPLib
- Bzip2
- Deflate (without zlib header)
- Gzip
- LZMA
- LZNT1
- XZ

暗号

- AES
- ARC2
- ARC4
- Blowfish
- ChaCha20
- DES
- Salsa20
- Triple DES

エンコード

- Binary data <-> Hex text
- Binary data <-> Binary text
- Custom BASE64
- ROT13 (variable amount)
- Quoted printable

暗号利用モード

- ECB
- CBC
- CFB
- OFB

追加された機能

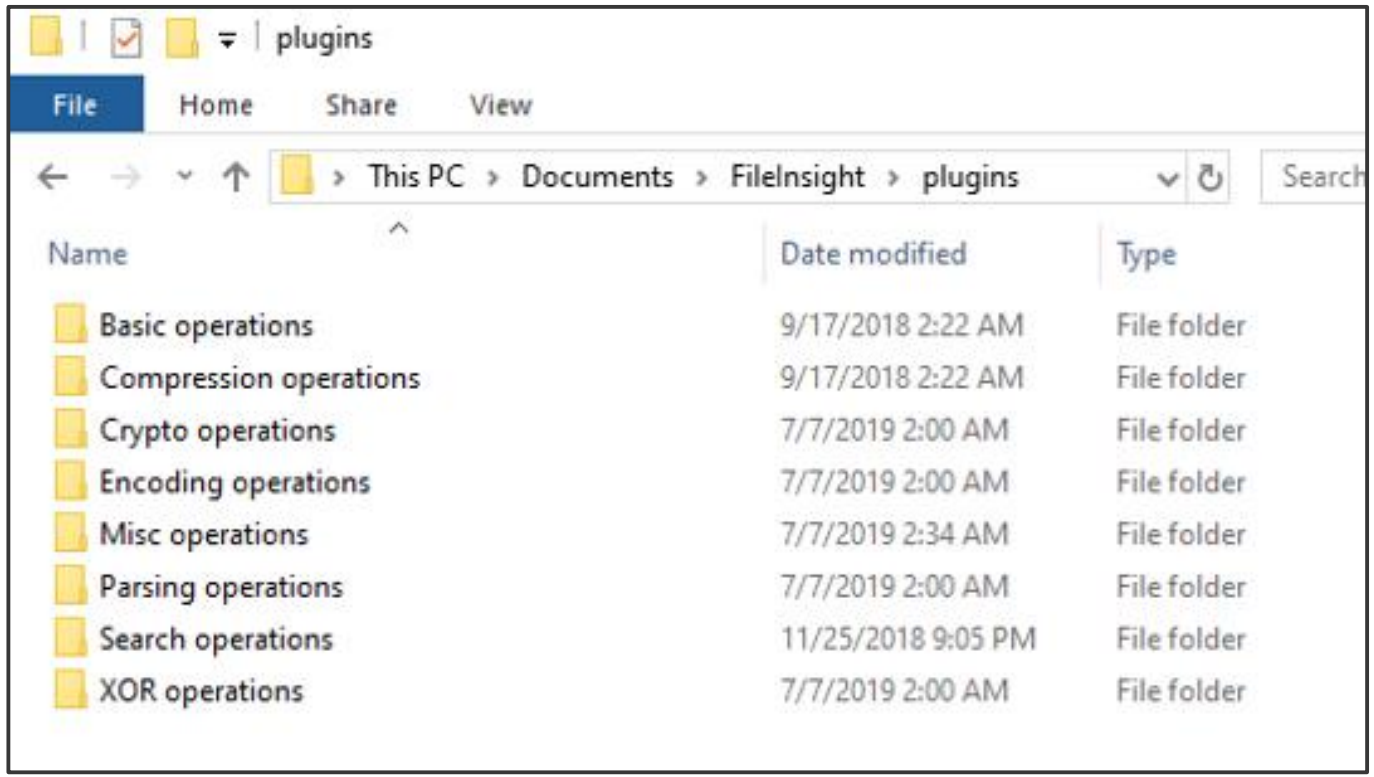
- 選択したデータを新しいタブで開く
- ハッシュ値の計算
- ファイルタイプの判別
- 埋め込まれたファイルの発見
- 正規表現を使った検索 / 置換
- XOR / ビットローテートされたデータの検索
- 0x00 をスキップする XOR (Null-preserving XOR)
- 256 バイトの XOR キー推定（キーをインクリメント / デクリメントする XOR を使われたデータに有効）
- データを外部ツールで開く（JSON ファイルでカスタマイズ可能）
- ファイル比較
- YARAルールでのスキャン
- その他いろいろ！

必要なもの

- Python 2 (x86)
  - **FileInsight は Python 2 (x64) と Python 3 と互換性がありません**
- Python モジュール等
  - aPLib
  - binwalk
  - PyCryptodomex
  - backports.lzma
  - python-magic
  - pefile
  - yara-python

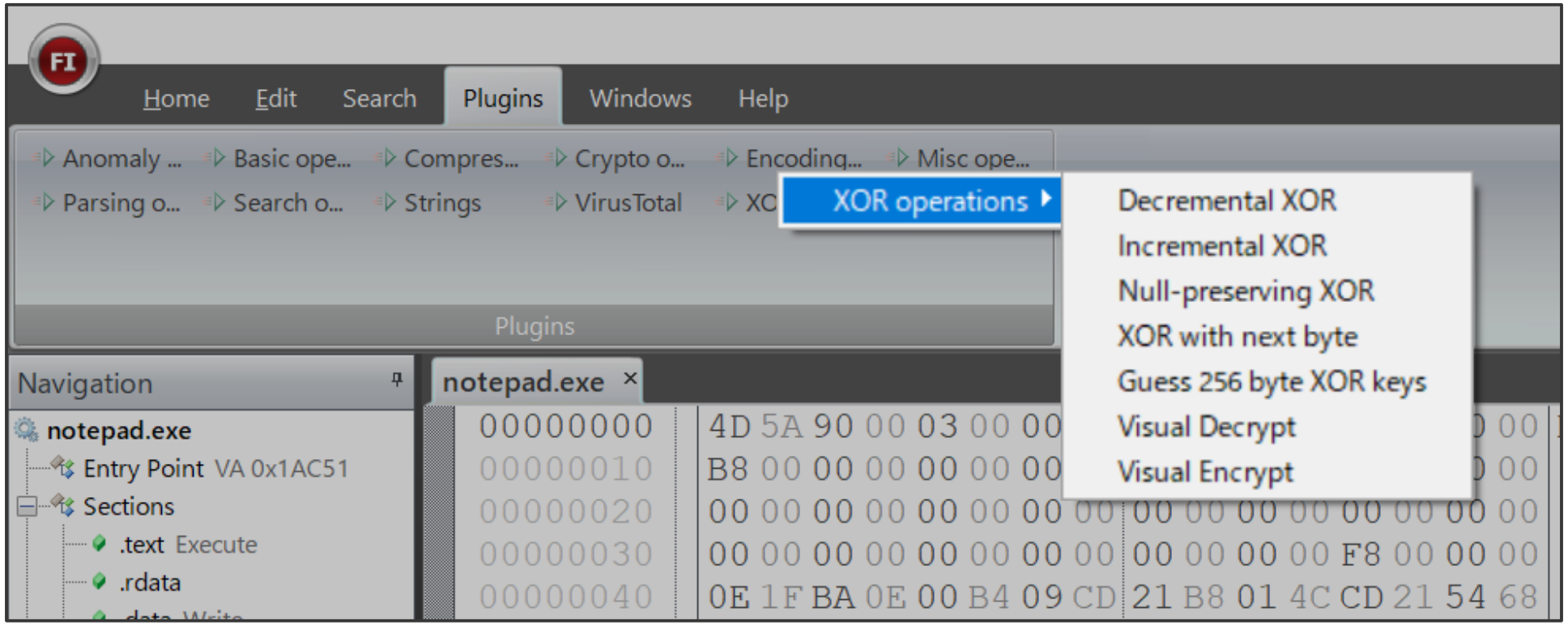
インストール

- “plugins” フォルダを %USERPROFILE%\Documents\FileInsight にコピーします



使い方

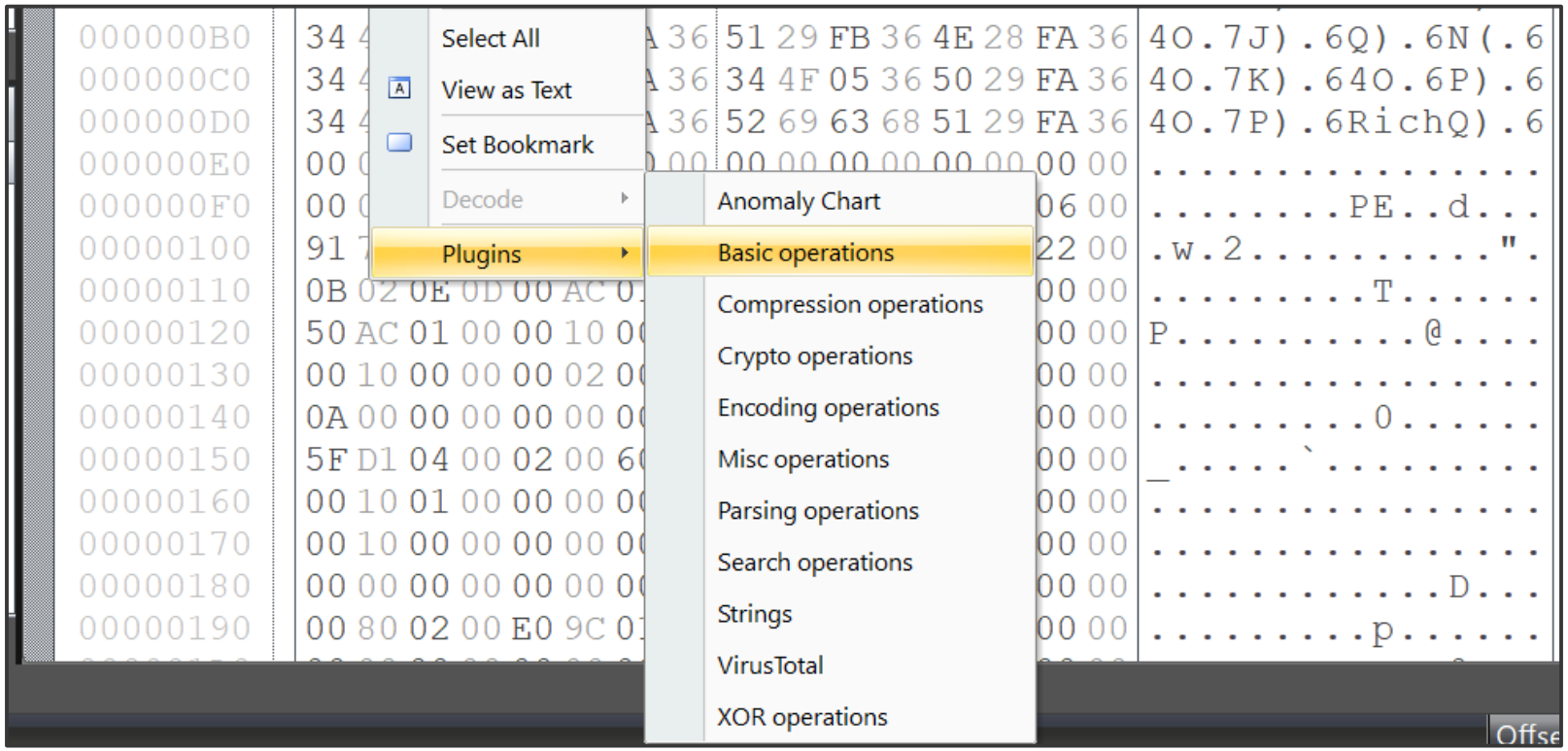
- “Plugins” タブからカテゴリをクリックしてプラグインを選択します



* Anomaly Chart, Strings と VirusTotal のプラグインは FileInsight に同梱

使い方

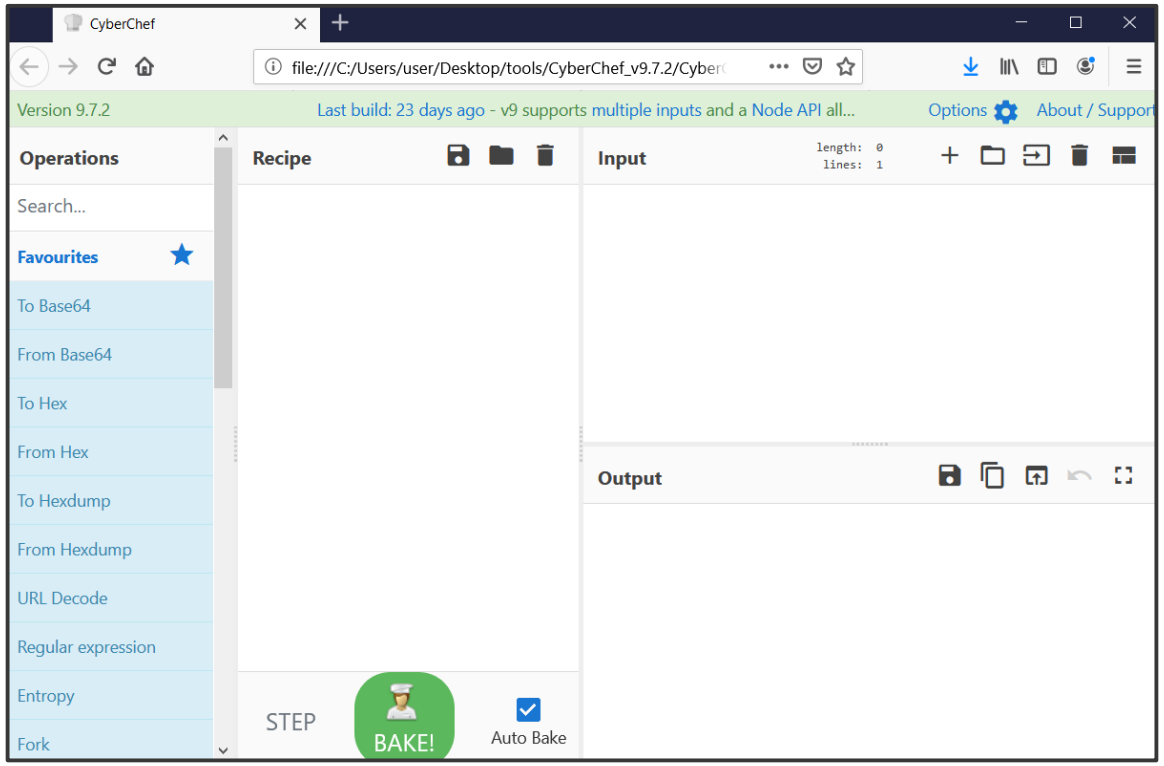
- 又は右クリックのメニューからカテゴリを選択します



* Anomaly Chart, Strings と VirusTotal のプラグインは FileInsight に同梱

FileInsight-plugins のお友達: CyberChef

- **超パワフルなデコードツール** 😍
- ウェブブラウザ上で動作
- 英国政府（GCHQ）と世界中の開発者によってアクティブに開発
- 手作業でのファイル編集は苦手
- **“Send to” プラグインで CyberChef に直接データを送り込める（12KBまで）**



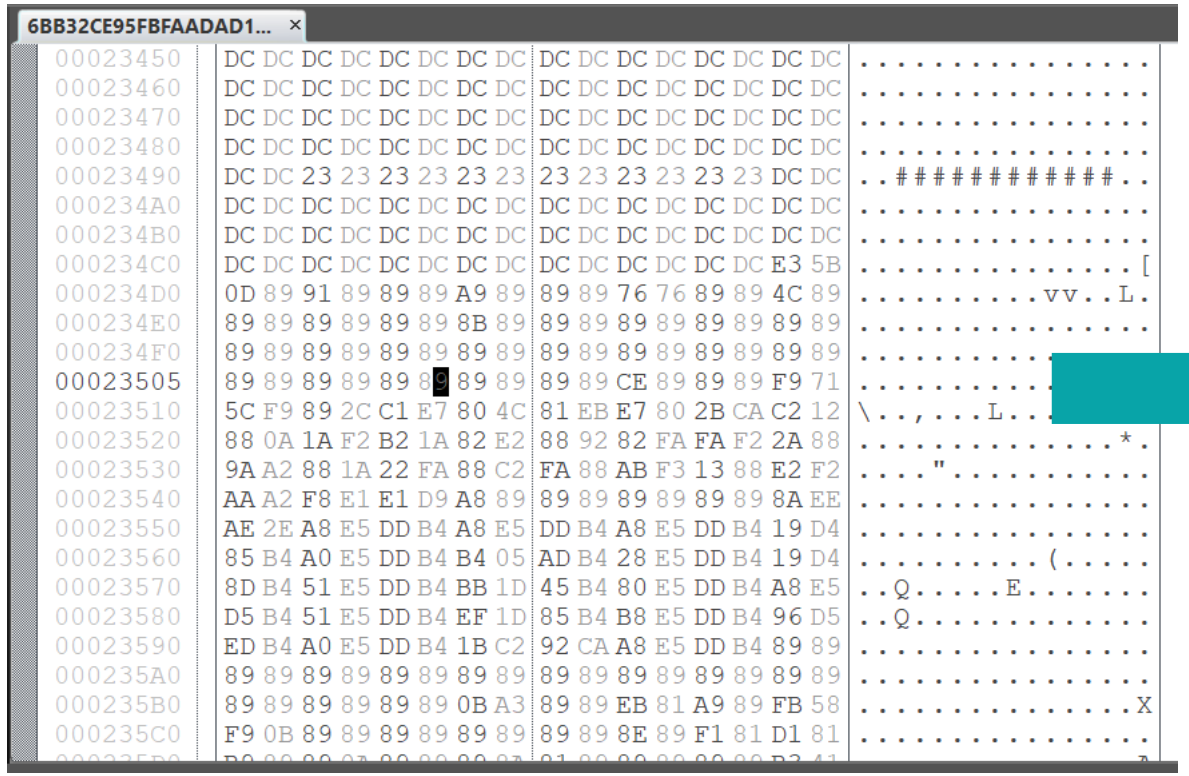
デモ

デモ 1

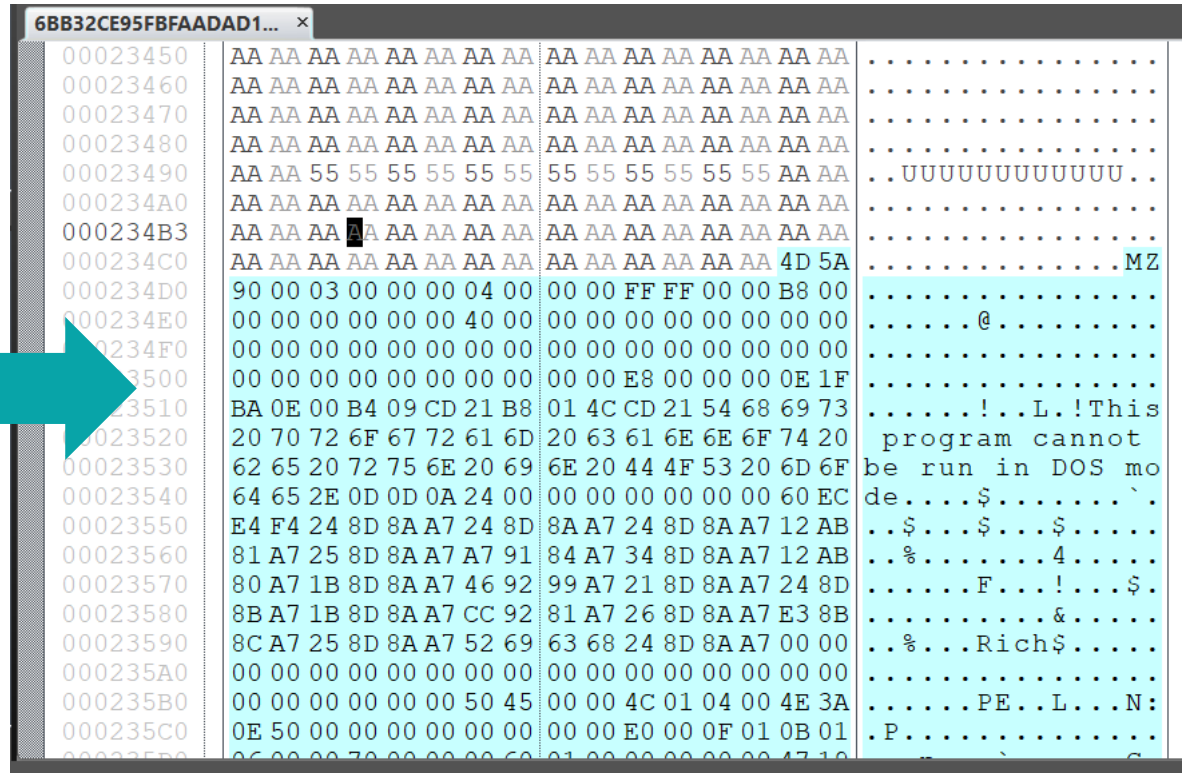
- Microsoft Excel ファイル
  - マルウェアの実行ファイルが XOR とビットローテートで難読化されて埋め込まれている
- 使用するプラグイン
  - Search operations -> XOR text search
  - Paring operations -> Find PE file
  - Misc operations -> Send to

デモ 1

可読化前：



可読化後：

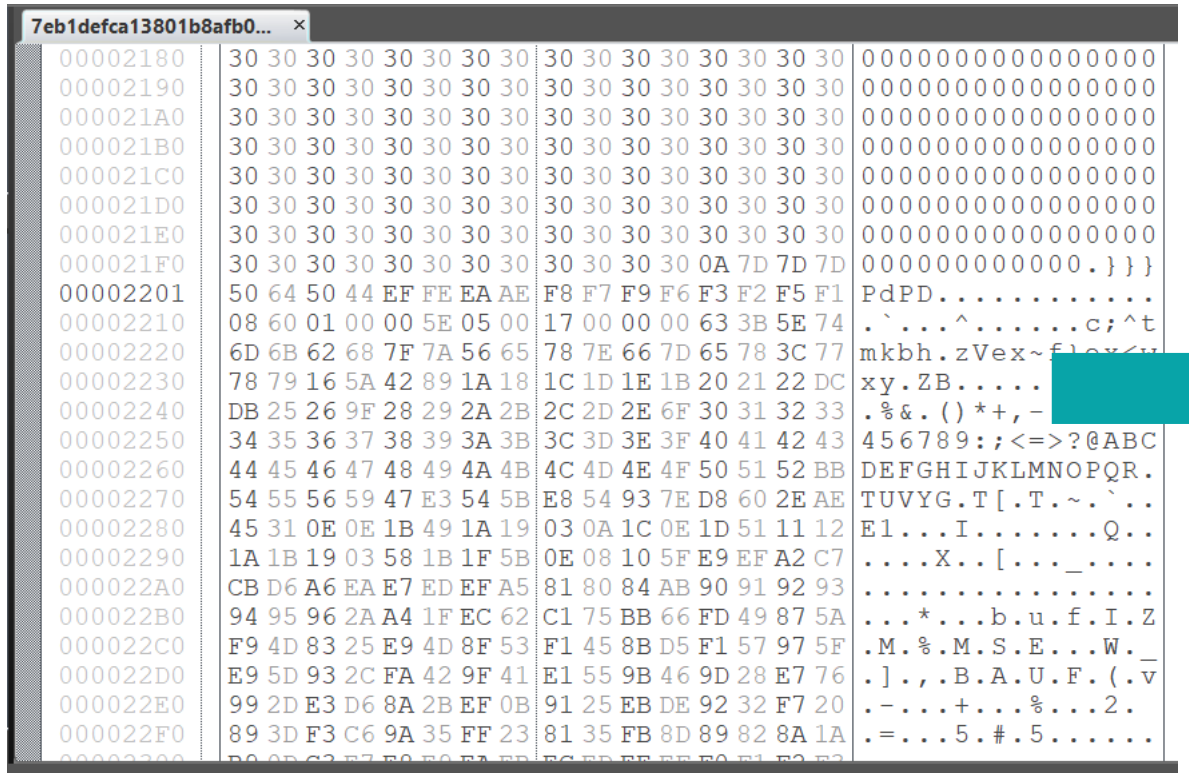


デモ 2

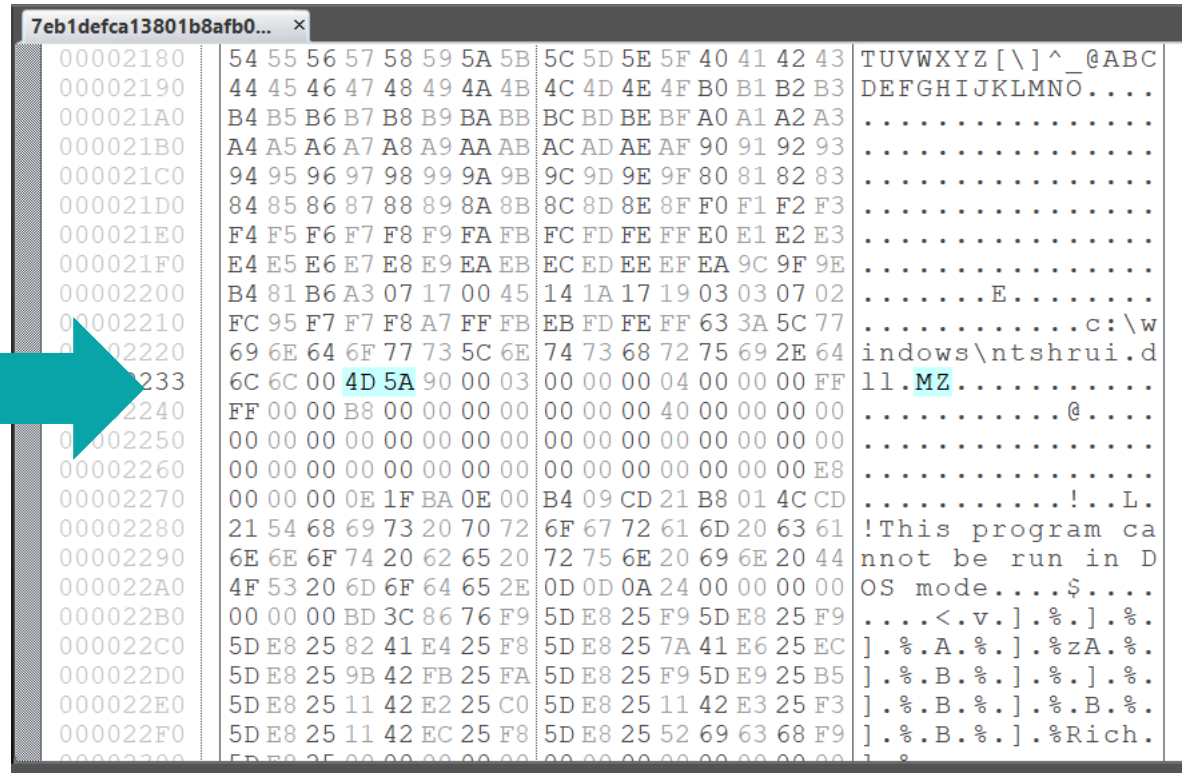
- リッチテキストファイル
  - マルウェアの実行ファイルがキーをインクリメントする XOR（rolling XOR）で難読化されて埋め込まれている
- 使用するプラグイン
  - XOR operations -> Guess 256 byte XOR keys

デモ 2

可読化前：



可読化後：



デモ 3

- PHP ウェブシェル
  - コードは BASE64, ROT13, Deflate 等で難読化されている
- 使用するプラグイン：
  - Encoding operations -> ROT13
  - Basic operations -> Reverse order
  - Encoding operations -> Custom BASE 64 decode
  - Compression operations -> Raw inflate
  - Misc operations -> Send to

デモ 3

可読化前：

4e837338fb5a31b638f9... ×

```
<?php
eval(gzinflate(base64_decode(strrev(str_rot13('=8u///5557/ss//xBzBpXjJ5/nVhIuMLepXM09DIgR/ah/IuT36cltrk
?>
```

可読化後：

4e837338fb5a31b638f912... × New file* × New file* × New file* × New fi × New file* ×

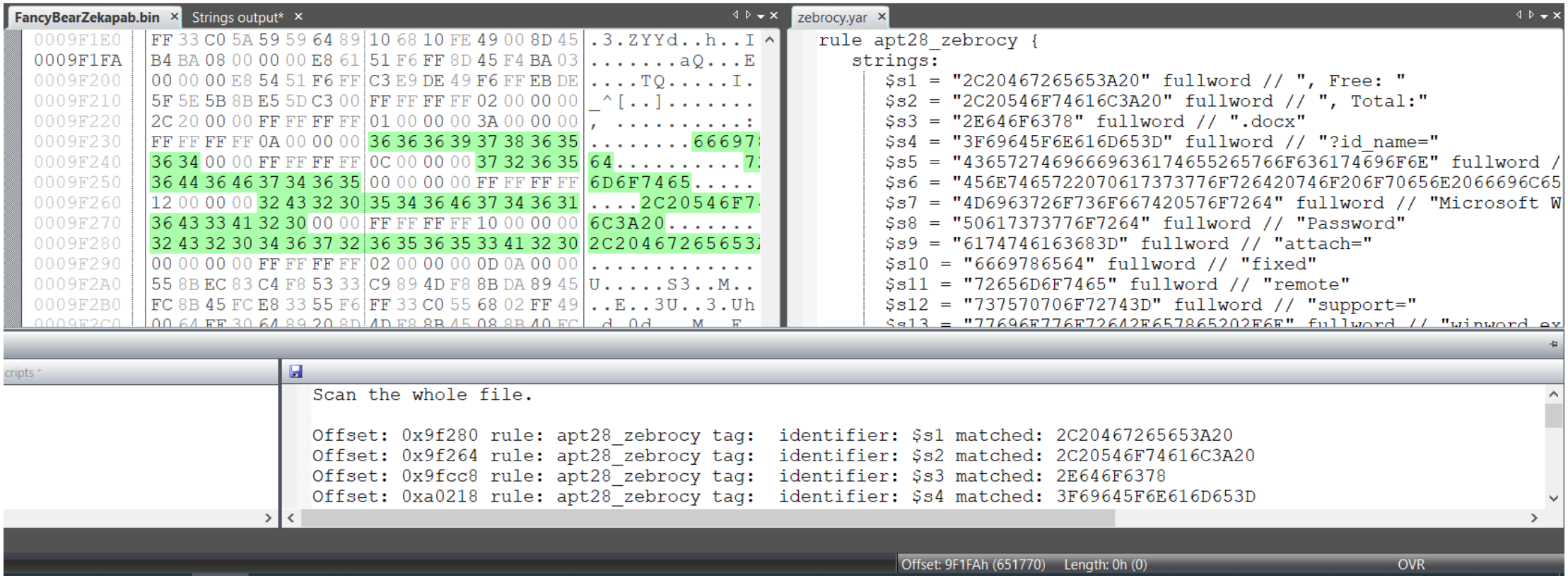
```
?><?php
/*******************************************/
/* robotcop xxixixixixixxxx@xxx            */
/* Re-coded and modified By robot */
/* #love@beautiful                 */
/*******************************************/
$sh_id = "U0FQVV5KQUdBRCBTaGVsbHMgLXJAIA==";
$sh_ver = "No Fucking Rules";
$sh_name = base64_decode($sh_id).$sh_ver;
$sh_mainurl = "http://legalref.ru/config/";
```

デモ 4

- Zebrocy (Zekapab) マルウェア
  - いくつかの文字列が16進数にエンコードされている
- 16進文字列を抽出してデコードする
- この文字列に基づく YARA ルールでスキャンする
- 使用するプラグイン：
  - Parsing operations -> Strings
  - Search operations -> YARA scan

デモ 4

“YARA scan” プラグインで FileInsight を YARA ルールエディタとして使用可能



デモ 5

- 隠しメッセージを含むバイナリファイル（マルウェアではありません）
- CyberChef とのコンビネーション
- 使用するプラグイン：
  - Parsing operations -> File type
  - Compression operation -> XZ decompress
  - Misc operations -> Send to

デモ 5

可読化前：

message.bin

```
00000000  FD 37 7A 58 5A 00 00 04  E6 D6 B4 46 02 00 21 01  .7zXZ......F..!.
00000010  16 00 00 00 74 2F E5 A3  01 02 56 89 50 4E 47 0D  ....t/....V.PNG.
00000020  0A 1A 0A 00 00 00 0D 49  48 44 52 00 00 00 B9 00  .......IHDR.....
00000030  00 00 B9 08 00 00 00 00  51 C6 C1 80 00 00 02 1E  ........Q.......
00000040  49 44 41 54 78 DA ED DC  41 72 84 30 0C 05 51 EE  IDATx...Ar.0..Q.
00000050  7F E9 C9 32 1B 2C FA DB  43 25 B6 9A 55 66 42 E0  ...2.,..C%..UfB.
00000060  99 2A 64 D9 52 E5 FA EC  7A 5C CA 95 2B 57 AE 5C  .*d.R...z\..+W.\
00000070  F9 7F 91 5F CF C7 DD C9  77 1F 7F BF 1B 5E B9 BE  ..._....w....^..
00000080  0A 11 28 57 DE 50 3E 7E  95 47 AC 9A 7A 77 4A 3D  ..(W.P>~.G..zwJ=
00000090  42 2C 50 AE BC AB 7C 18  06 F2 31 D4 84 FA 1E C3  B,P...|...
000000A0  DF 2A 57 AE FC 02 57 05  E1 A2 4E 2E 86 CF 44 B9  .*W...W...
000000B0  72 E5 EB B1 85 62 A2 8F  CA 95 2B 5F CA CF 87 C
000000C0  77 3D 1A 70 A3 B7 57 16  CA 95 6F 2F 07 3B 4C 2F
000000D0  FF F4 E2 EE 9C 72 E5 3B  CB 71 81 E6 79 4F 0A EC
000000E0  47 D3 88 F2 CD 0A 97 72  E5 3B CB C1 3B 0E B6 93  G.....
000000F0  A3 AD B1 FA 02 0F 69 86  72 E5 BD E4 B4 A4 03 56  ......i.
00000100  D0 F9 4A 3B 8F 32 CA 95  37 93 03 25 98 F3 EB 80  ..J;.2..7
00000110  30 99 6B DC AE C3 95 2B  EF 25 8F C2 05 88 19 93  0.k....+.
00000120  53 FB EC EC AF 5C F9 E1  72 5A C3 A9 5F FE 3A 41  S....\..r
00000130  C8 0B C5 78 F6 57 AE BC  A1 1C 4C FC 24 0C C0 84  ...x.W....
00000140  3C CA DE 95 2B 6F 26 07  6B 5F 7A 0A 9D DF E9 63  <...+o&.k
00000150  23 F9 B9 72 E5 87 CB E9  86 13 D8 E8 AA 3B 2C A2  #..r.....
00000160  F6 A7 6C FF 5C B9 F2 C3  E5 51 E3 03 E8 C9 98 5C  ..l.\....Q.....\
00000170  28 93 0E 65 E5 CA 1B CA  A3 7C FA E1 D2 73 39 04  (..e.....|...s9.
```

可読化後：

Output

```
Thank you for listening my talk! Let's enjoy CODE BLUE 2019!
```

まとめ

- FileInsight-plugins は FileInsight バイナリエディタをアイアンマンスーツのようにもっとパワフルにします
- マルウェア解析における様々なデコード作業に便利
- 入手はこちら https://github.com/nmantani/FileInsight-plugins
- フィードバックをお待ちしています！（プルリクエスト、バグレポート、機能追加の要望）😉

ありがとうございました！

スライドは私の GitHub リポジトリからダウンロードできます：

https://github.com/nmantani/FileInsight-plugins

付録

FileInsight の API 関数の一覧

関数の詳細については FileInsight のヘルプをご覧ください。

- getLength()
- getByteAt()
- setByteAt()
- setBookmark()
- getSelection()
- getSelectionOffset()
- getSelectionLength()
- gotoBookmark()
- download()
- newDocument()
- showSimpleDialog()
- decode()

FileInsight の API 関数の一覧

関数の詳細については FileInsight のヘルプをご覧ください。

- getDocument()
- setDocument()
- getDocumentName()
- getDocumentCount()
- getDocumentURL()
- activateDocumentAt()

プラグインのサンプルコード

```
# 選択した部分又はファイル全体を新しいタブで開く
length = getSelectionLength() # 選択部分のサイズを取得
if length > 0:
    data = getSelection() # 選択部分のデータを取得
else:
    data = getDocument() # ファイル全体のデータを取得
newDocument("New file", 1) # hex view モードで新しいタブを開く
setDocument(data) # データを新しいタブにコピーする
```