目录

iOS逆向分析：导出头文件

- 最新版本：`v1.0.0`
- 更新时间：`20250101`

简介

介绍iOS逆向之静态分析中的导出头文件相关工具和方法。

源码+浏览+下载

本书的各种源码、在线浏览地址、多种格式文件下载如下：

HonKit源码

- crifan/ios_re_export_header: iOS逆向分析：导出头文件

如何使用此HonKit源码去生成发布为电子书

详见：crifan/honkit_template: demo how to use crifan honkit template and demo

在线浏览

- iOS逆向分析：导出头文件 book.crifan.org
- iOS逆向分析：导出头文件 crifan.github.io

离线下载阅读

- iOS逆向分析：导出头文件 PDF
- iOS逆向分析：导出头文件 ePub
- iOS逆向分析：导出头文件 Mobi

版权和用途说明

鸣谢

感谢我的老婆**陈雪**的包容理解和悉心照料，才使得我 `crifan` 有更多精力去专注技术专研和整理归纳出这些电子书和技术教程，特此鸣谢。

其他

作者的其他电子书

本人 `crifan` 还写了其他 `150+` 本电子书教程，感兴趣可移步至：

crifan/crifan_ebook_readme: Crifan的电子书的使用说明

关于作者

关于作者更多介绍，详见：

关于CrifanLi李茂 – 在路上

iOS逆向之导出头文件

iOS逆向的静态分析中，往往涉及到：从二进制文件中，导出ObjC的类的头文件，简称：**导出头文件**

- 导出头文件
  - 前提
    - iOS的app的二进制是已经砸壳后的 = 解密后的
  - 相关机制
    - iOS的二进制文件格式是Mach-O
      - 可以用相关工具，从Mach-O中分析和提取出，ObjC（和Swift）相关类的定义，从而导出头文件
  - 目的
    - 用于iOS逆向时，搞懂相关（ObjC和Swift的）类的属性定义和函数
      - 从而继续优化IDA中伪代码
        - 配合动态调试，直到最终彻底搞懂代码逻辑

ObjC

class-dump

- class-dump
  - 一句话描述：iOS逆向中导出ObjC的头文件的常用工具
    - 用于处理 `Objective-C` 的 `Mach-O` 文件信息的命令行工具，可以导出类的定义、分组和协议。
      - command-line utility for examining the Objective-C segment of Mach-O files
  - 说明
    - 和 `otool -ov` 导出的信息是一样的
      - 但是显示为 `Objective-C` 定义，更易读
  - 原理
    - 利用了 `Objective-C` 语言的运行时的特性
      - 将存储在 `Mach-O` 文件中的头文件信息提取出来，并生成对应的 `.h` 文件
  - 用途
    - 查看闭源的 `应用` 、 `frameworks` 、 `bundles`
      - 查看其中的头文件信息
    - 对比一个 APP 不同版本之间的接口变化
      - 通过导出不同版本的库的头文件的对比看出来
    - 对一些私有 `frameworks` 做些有趣的试验

不同版本的class-dump

nygard/class-dump

- nygard/class-dump
  - 官网的版本
    - 安装包
      - class-dump-3.5.dmg
    - 相关资料
      - GitHub
        - nygard/class-dump: Generate Objective-C headers from Mach-O files.
          - https://github.com/nygard/class-dump
      - 官网
        - class-dump - Steve Nygard
          - http://stevenygard.com/projects/class-dump/
      - 源码
        - class-dump-3.5.tar.gz
          - 或：class-dump-3.5.tar.bz2
      - 二进制
        - class-dump-3.5.dmg

MonkeyDev的class-dump

- `MonkeyDev` 中的 `class-dump`
  - 概述
    - 升级版=优化版的class-dump：支持 `Swift` 和 `ObjC` 混淆
  - 下载
    - https://github.com/AloneMonkey/MonkeyDev/blob/master/bin/class-dump

0xced/class-dump

- `0xced/class-dump`
  - 概述
    - 疑似是上述的MonkeyDev的二进制 `class-dump` 的源码来源
    - 也属于升级版=优化版的class-dump：支持 `Swift` 和 `ObjC` 混淆
    - 最后更新时间：2016年 -》 也的确有点太老了
  - Github
    - https://github.com/0xced/class-dump
      - swift分支=swift版本
        - https://github.com/0xced/class-dump/tree/swift-binaries
    - 其他引用
      - https://github.com/tobefuturer/restore-symbol
        - https://github.com/0xced/class-dump/tree/a8877b6695f317816322134944a410de09da4911
      - https://github.com/HeiTanBc/restore-symbol
        - https://github.com/HeiTanBc/class-dump
          - https://github.com/HeiTanBc/class-dump/tree/f6af44053366f27670d62e446c80c6380de6706e
            - 应该是：HeiTanBc根据原版0xced/class-dump，去更新修复而得

lechium/classdumpios

- `lechium/classdumpios`
  - 概述
    - 改进版的class-dump：支持最新的 `Load Command` （比如： `LC_DYLD_CHAINED_FIXUPS` ）的版本 == 支持 `LC_DYLD_CHAINED_FIXUPS` 的class-dump
      - 目的：旧版 `class-dump` 对于新的 `Mach-O` 会报错： `Unknown load command: 0x00000032` ，对应的需要，支持最新的 `LC_DYLD_CHAINED_FIXUPS` 的 `Load Command`
  - Github
    - https://github.com/lechium/classdumpios

如何得到 `classdumpc`

- 直接下载
  - https://github.com/lechium/classdumpios/releases
    - 4.2.0 RELEASE
      - https://github.com/lechium/classdumpios/releases/download/4.2.0-RELEASE1/classdump-c_4.2.0-RELEASE1.zip
        - 下载后，解压得到二进制文件： `classdump-c_4.2.0-RELEASE1/Release/classdumpc`
- 自己编译
  - 下载 `macos` 的branch的源码：
    - https://github.com/lechium/classdumpios/tree/macos
  - 自己用Xcode编译（出二进制： `classdumpc` ）

class-dump的用法

`class-dump`系列的典型用法：

```
class-dump --arch arch -H -o outputFolder inputBinaryFile
classdumpc --arch arch -H -o outputFolder inputBinaryFile
```

- 参数说明
  - `--arch`：指定架构
    - 最常见的值：`arm64`
    - 默认可以省略
      - 但如果是`FAT`=`胖二进制`时，则必须指定对应架构
  - `-H`：输出头文件
  - `-o`：输出目录

class-dump用法举例

TODO：

- 【基本解决】砸壳抖音ipa后导出iOS抖音头文件

- `AwemeCore`

```
MonkeyDev/bin/class-dump --arch arm64 -H AwemeCore -o /Users/crifan/dev/DevRoot/iOSReverse/Aweme/class_dump_output
```

- `Aweme`

```
AloneMonkey/MonkeyDev/bin/class-dump --arch arm64 -H Aweme -o /Users/crifan/dev/DevRoot/Aweme/classDumpResult/17.8.0/Aweme
```

- `YouTube`

```
class-dump --arch arm64 -H ../ipa/YouTube_17.08.2_dumped/Payload/YouTube.app/YouTube -o .
```

- `MusicallyCore`

```
./class-dump --arch arm64 -H ipa/Payload/TikTok.app/Frameworks/MusicallyCore.framework/MusicallyCore -o tiktok_headers_26.8.0
```

- `Apple Store`

```
class-dump --arch arm64 -H AppleStore/ipa/Payload/Apple\ Store.app/Apple\ Store -o AppleStore_headers_5.18.0.910
```

- `mobileactivationd`

```
classdump-c_4.2.0-RELEASE1/Release/classdumpc --arch arm64 -H -o ../staticAnalysis/headers mobileactivationd
```

- 其他
  - class-dump AppKit
    - `class-dump /System/Library/Frameworks/AppKit.framework`
  - class-dump UIKit
    - `class-dump /Developer/Platforms/iPhoneOS.platform/Developer/SDKs/iPhoneOS4.3.sdk/System/Library/Frameworks/UIKit.framework`
  - class-dump UIKit and all the frameworks it uses
    - `class-dump /Developer/Platforms/iPhoneOS.platform/Developer/SDKs/iPhoneOS4.3.sdk/System/Library/Frameworks/UIKit.framework -r --sdk-ios 4.3`
  - class-dump UIKit (and all the frameworks it uses) from developer tools that have been installed in /Dev42 instead of /Developer
    - `class-dump /Dev42/Platforms/iPhoneOS.platform/Developer/SDKs/iPhoneOS5.0.sdk/System/Library/Frameworks/UIKit.framework -r --sdk-root /Dev42/Platforms/iPhoneOS.platform/Developer/SDKs/iPhoneOS5.0.sdk`

class-dump的语法help

```
class-dump 3.5 (64 bit)
Usage: class-dump [options] mach-o-file

  where options are:
    -a             show instance variable offsets
    -A             show implementation addresses
    --arch <arch>  choose a specific architecture from a universal binary (ppc, ppc64, i386, x86_64)
    -C <regex>     only display classes matching regular expression
    -f <str>       find string in method name
    -H             generate header files in current directory, or directory specified with -o
    -I             sort classes, categories, and protocols by inheritance (overrides -s)
    -o <dir>       output directory used for -H
    -r             recursively expand frameworks and fixed VM shared libraries
    -s             sort classes and categories by name
    -S             sort methods by name
    -t             suppress header in output, for testing
    --list-arches  list the arches in the file, then exit
    --sdk-ios      specify iOS SDK version (will look in /Developer/Platforms/iPhoneOS.platform/Developer/SDKs/iPhone
OS version .sdk
    --sdk-mac      specify Mac OS X version (will look in /Developer/SDKs/MacOSX version .sdk
    --sdk-root     specify the full SDK root path (or use --sdk-ios/--sdk-mac for a shortcut)
```

Swift

其他

- Swift
  - https://github.com/neil-wu/SwiftDump

dsdump

- dsdump
  - 概述：（另外一个）支持 `Swift` 的版本
  - 目的：和 `class-dump` 输出结果（导出的头文件），有时候不完全一样（比如Swift的信息输出略有不同）
    - 此时可以通过2套结果，互相对比，便于逆向时查看细节信息

不同版本的dsdump

DerekSelander/dsdump

- `DerekSelander/dsdump`
  - 概述
    - 原始版本的dsdump
  - Github
    - https://github.com/DerekSelander/dsdump

paradiseduo/dsdump

- `paradiseduo/dsdump`
  - 概述
    - 新版的优化后的dsdump
  - 评价
    - 输出内容带类的属性字段的大小和偏移量，效果不错
  - 结论
    - 但是有些细节做的不够好，尤其是部分类包含其他类的内容，所以建议换用：
      - crifan/dsdump
  - Github
    - https://github.com/paradiseduo/dsdump

paradiseduo/resymbol

- `paradiseduo/resymbol`
  - 概述
    - 用于替代paradiseduo/dsdump
  - 评价
    - 但是输出内容只是单个的类似于Swift类的定义的头文件，并没有包含属性字段的大小和偏移量
  - 结论
    - 不建议作为主要输出，仅建议作为辅助输出作为参考
  - Github
    - https://github.com/paradiseduo/resymbol

如何得到二进制的 `resymbol`

- 下载代码

```
git clone https://github.com/paradiseduo/resymbol.git
```

- 自己编译
  - Apple Silicon = ARM

```
./build-macOS_arm.sh
```

  - Intel = X86

```
build-macOS_x86.sh
```

- 编译输出二进制文件：`resymbol`

resymbol用法

```
resymbol inputMachoFile > outputSingleHeaderFile.h
```

举例

```
resymbol ../../../input/mobileactivationd > mobileactivationd_headers_resymbol.h
```

crifan/dsdump

- `crifan/dsdump`
  - 概述
    - Crifan基于paradiseduo/dsdump优化后的版本的dsdump
  - Github
    - https://github.com/crifan/dsdump

dsdump用法

下载：

```
git clone https://github.com/crifan/dsdump.git
```

使用：

```
python3 dsdump.py -d -i machOFile -o outputFolder
```

dsdump用法举例

```
python3 dsdump.py -d -i /Users/crifan/dev/dev_root/iosReverse/WhatsApp/ipa/Payload/WhatsApp.app/WhatsApp -o WhatsApp_
swift_headers
```

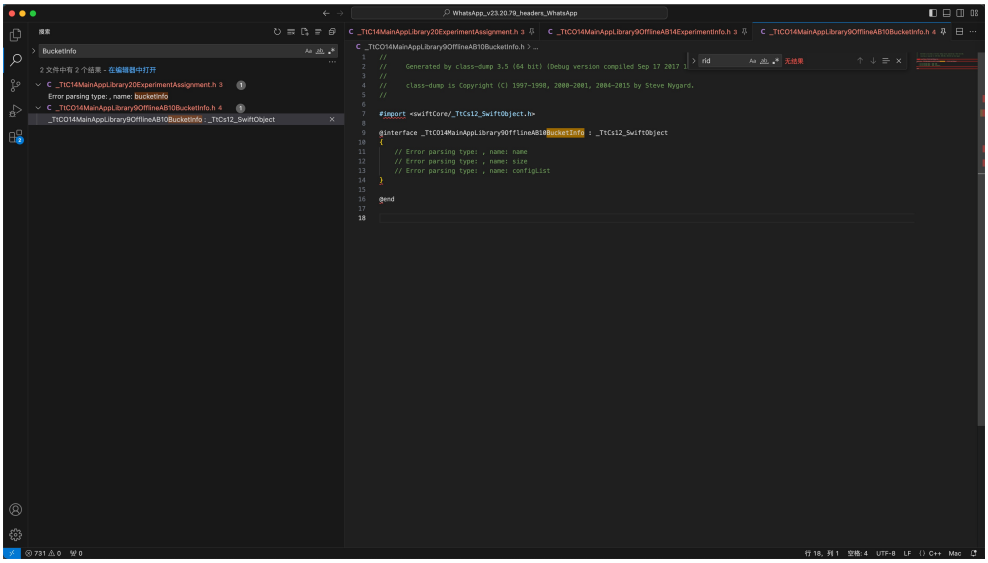
最新结论

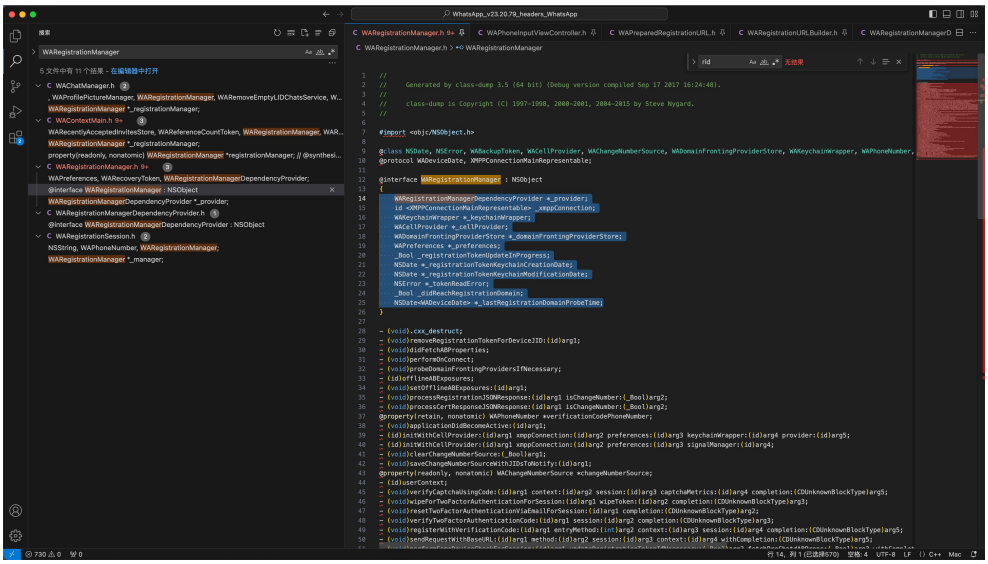
- 导出头文件的最新结论
  - ObjC
    - 推荐：支持Swift和ObjC混淆的版本
      - `MonkeyDev` 中的 `class-dump`
        - https://github.com/AloneMonkey/MonkeyDev/blob/master/bin/class-dump
    - 如果报错 `Unknown load command: 0x00000032`，则要换成：支持 `LC_DYLD_CHAINED_FIXUPS` 的： `classdumpc`
      - https://github.com/lechium/classdumpios/releases/download/4.2.0-RELEASE1/classdump-c_4.2.0-RELEASE1.zip
  - Swift
    - 用我自己基于paradiseduo/dsdump继续优化的 crifan/dsdump
      - 原因：能显示字段属性的大小和偏移量 -》 方便辅助调试搞懂类的字段定义 -》 快速写出类的定义 -》加到IDA中 -》 优化伪代码 -》 尽快搞懂代码含义

对比

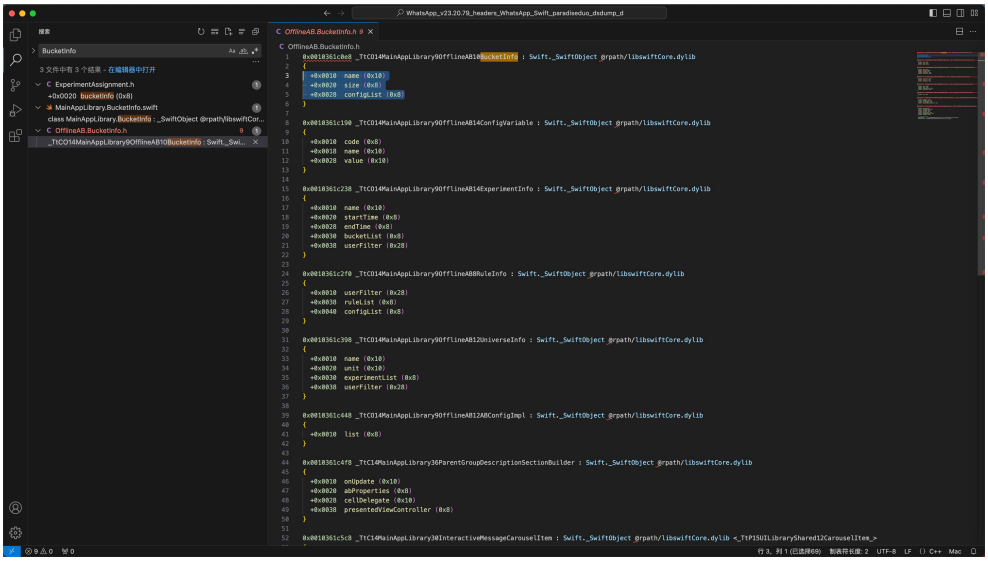
dsdump vs class-dump

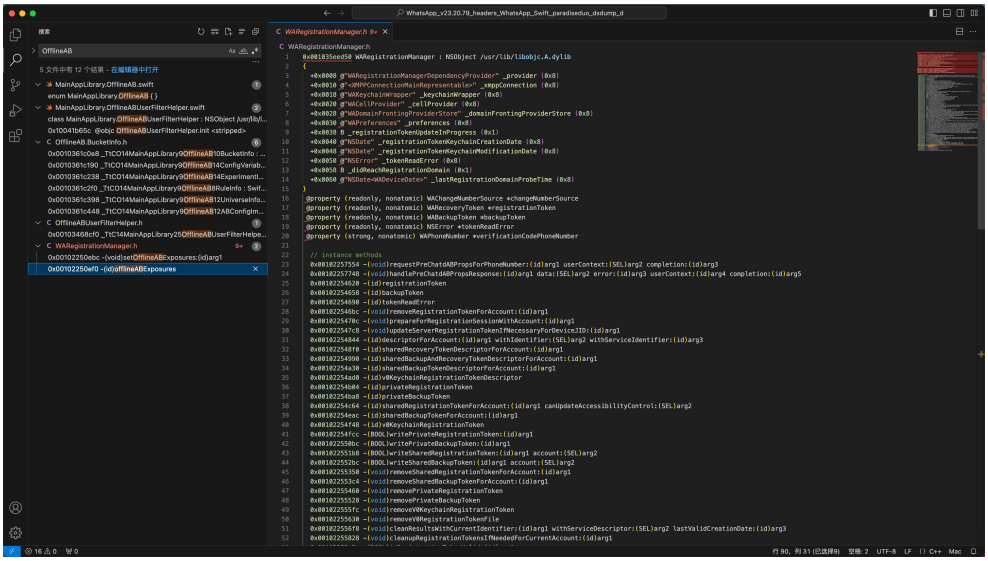
- dsdump vs class-dump
  - 概述：总体算各有千秋
  - 细节
    - 多数类
      - class-dump
        - 能导出对应的类和私有属性，但是不显示偏移量和大小





      - dsdump
        - 类中属性，除了属性名和类型，还能显示出偏移量和空间占用大小-》很方便，利于调试和逆向





        - 以及：函数（实例函数等），也带：二进制内偏移地址-》也方便动态调试时直接计算函数地址
- 有些类
    - class-dump
        - 看不出类型
        - 看不出偏移量和大小
    - dsdump
        - 也看不出类型
        - 但能看出偏移量和大小

常见问题

TODO：

- 【已解决】class-dump导出Framework二进制AwemeCore报错：Cannot find offset for address in dataOffsetForAddress
- 【未解决】Mac中无法删除临时目录出现没有权限Operation not permitted
- 【已解决】砸壳后抖音ipa安装失败：DeviceNotSupportedByThinning

使用心得

从 `Generated by class-dump` 可以看出原始用到了 `class-dump`

之前从WebDriverAgent的源码中看到很多头文件的头部都有：`Generated by class-dump`

举例：

`refer/WebDriverAgent/PrivateHeaders/XCTest/XCTestDriver.h`

```
//
//     Generated by class-dump 3.5 (64 bit).
//
//     class-dump is Copyright (C) 1997-1998, 2000-2001, 2004-2013 by Steve Nygard.
//
```

-》说明这些文件都是通过 `class-dump` 从库文件中导出生成的。

class-dump导出头文件是空的

- 现象：抖音的二进制 `AwemeCore`，用原版 `class-dump` 导出头文件是空的
- 原因：抖音内部代码应该是 `Swift` 和 `ObjC` 混编代码，原版 `class-dump` 只支持 `ObjC` 的，不支持 `Swift` 和 `ObjC` 混编，所以导出是空的。
- 解决办法：找支持Swift的版本的class-dump去导出，即可
  - 比如
    -
      - 概述
        - 用 `MonkeyDev的class-dump`
          - https://github.com/AloneMonkey/MonkeyDev/blob/master/bin/class-dump

```
MonkeyDev/bin/class-dump --arch arm64 -H AwemeCore -o crifan/Aweme/class_dump_output
```

      - 详解
        - MonkeyDev的class-dump

附录

下面列出相关参考资料。

参考资料

- 【记录】支持iOS的Swift和ObjC混编的class-dump
- 【已解决】iOS逆向：导出头文件信息对比：dsdump vs class-dump
-