汇编语言与逆向技术

王志
zwang@nankai.edu.cn

网络空间安全学院 南开大学

2022-2023学年

大学四大“神”课

- 微机原理闹危机
- 随机过程随机过
- 实变函数学十遍
- 汇编语言不会编
  - 机器还是很“单纯”的

汇编语言与逆向技术

- 学分：2.5
- 课程安排
  - 2022-2023学年 第一学期
  - 星期五 8：00 - 9：40 [3-16周]
  - 津南公教楼B区202

汇编语言与逆向技术

- 实验安排：
  - 2022-2023学年 第一学期
  - 星期五 18：30-20：10 [5-16周]
  - 津南实验楼A区205组1

汇编语言与逆向技术

- 授课教师：王志、邓琮弋
  - 王志，zwang@nankai.edu.cn
  - 邓琮弋，dengcongyi0701@163.com

课程教材和拓展阅读资料

- Intel汇编语言程序设计（第五版），Assembly Language for Intel-Based Computers （Fifth Edition），【美】Kip R. Irvine著，温玉杰、梅广宇、罗云彬等译，电子工业出版社；
- 加密与解密（第四版），段钢 编著，电子工业出版社；

课程教材和拓展阅读资料

- Practical Reverse Engineering, Bruce Dang, Alexandre Gazet and Elias Bachaalany, Wiley;
- 逆向工程核心原理，【韩】李承远 著，武传海 译，人民邮电出版社；
- Practical Malware Analysis, Michael Sikorski and Andrew Honig, No Starch Press;
- IDA Pro 权威指南（第二版），【美】Chris Eagle 著，石华耀、段桂菊译，人民邮电出版社

考试成绩

- 平时成绩 25%
  - 考勤、课堂交互、课后讨论、实验分享（雨课堂）
- 实验成绩 25%
  - 实验报告（雨课堂）
- 期末考试 50%
  - 闭卷考试

课程内容

- 汇编语言
  - Intel处理器 x86汇编、华为鲲鹏处理器 ARM汇编
- 逆向分析技术
  - 静态逆向分析
  - 动态逆向分析
- Windows内核
  - 可执行文件结构
  - 系统内核
- 软件保护

汇编语言

投票 最多可选1项

设置

之前是否接触过汇编语言?

A 经常使用汇编语言

B 学习过汇编语言

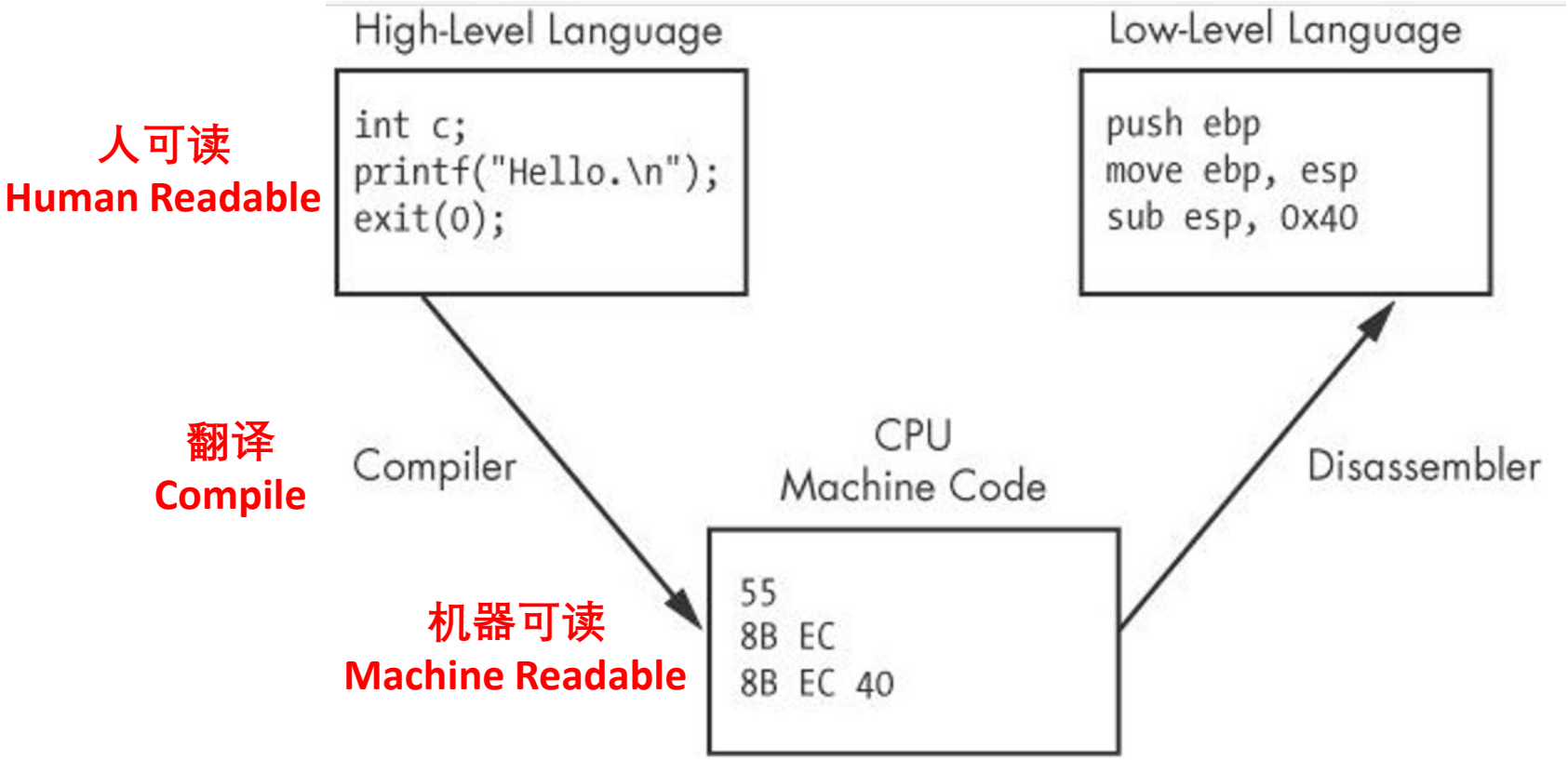
C 听说过

D 没有听说过

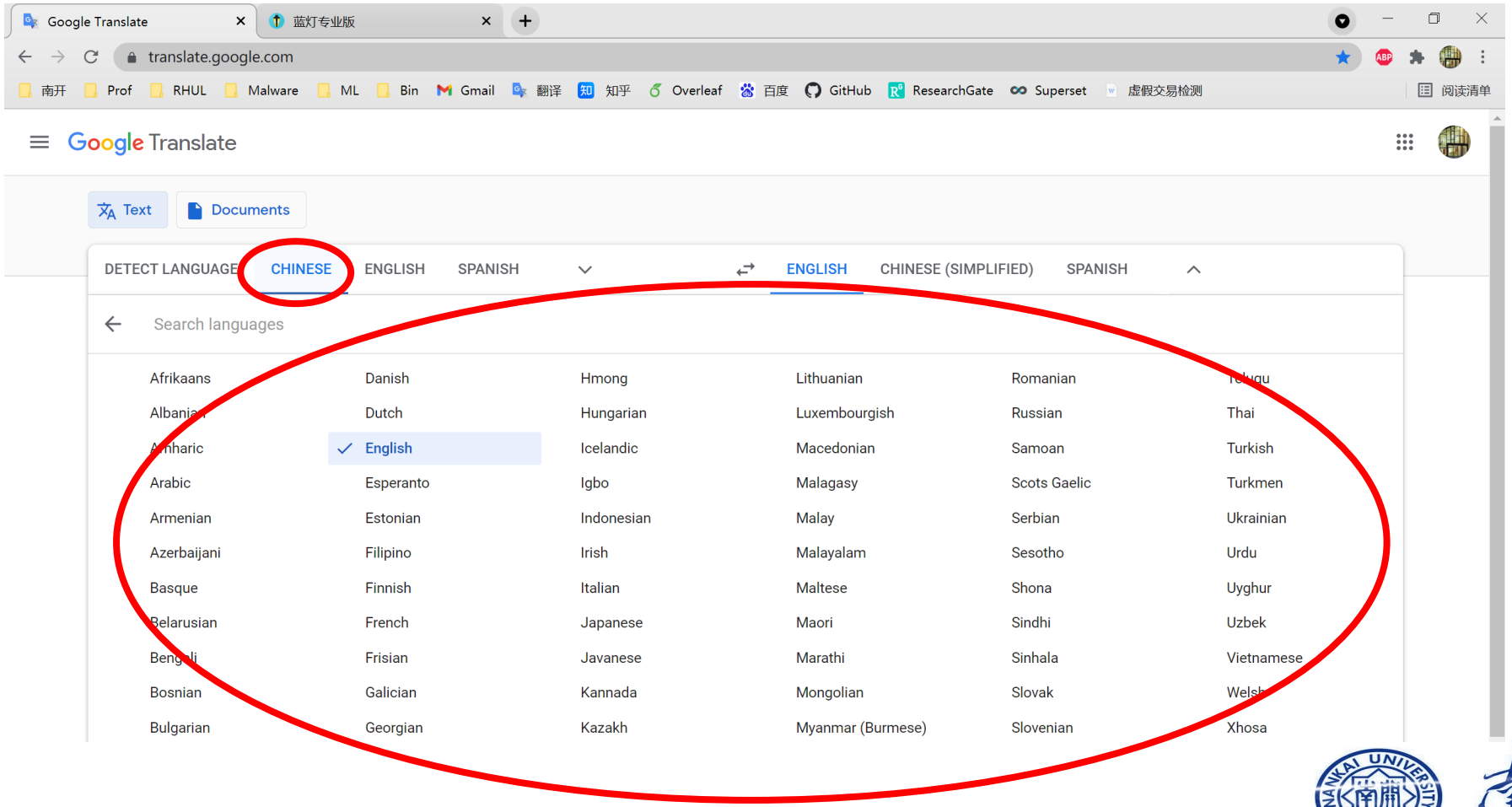
提交

南開大學 Nankai University

编译与反汇编


High-Level Language
Low-Level Language
人可读
Human Readable
int c;
printf("Hello.\n");
exit(0);
push ebp
move ebp, esp
sub esp, 0x40
翻译
Compile
Compiler
CPU
Machine Code
Disassembler
机器可读
Machine Readable
55
8B EC
8B EC 40

Google翻译


Google Translate
蓝灯专业版
translate.google.com
南开 Prof RHUL Malware ML Bin Gmail 翻译 知乎 Overleaf 百度 GitHub ResearchGate Superset 虚假交易检测 阅读清单
Google Translate
Text
Documents
DETECT LANGUAGE
CHINESE
ENGLISH
SPANISH
ENGLISH
CHINESE (SIMPLIFIED)
SPANISH
Search languages
Afrikaans
Albanian
Amharic
Arabic
Armenian
Azerbaijani
Basque
Belarusian
Bengali
Bosnian
Bulgarian
Danish
Dutch
English
Esperanto
Estonian
Filipino
Finnish
French
Frisian
Galician
Georgian
Hmong
Hungarian
Icelandic
Igbo
Indonesian
Irish
Italian
Japanese
Javanese
Kannada
Kazakh
Lithuanian
Luxembourgish
Macedonian
Malagasy
Malay
Malayalam
Maltese
Maori
Marathi
Mongolian
Myanmar (Burmese)
Romanian
Russian
Samoan
Scots Gaelic
Serbian
Sesotho
Shona
Sindhi
Sinhala
Slovak
Slovenian
Thai
Turkish
Turkmen
Ukrainian
Urdu
Uyghur
Uzbek
Vietnamese
Welsh
Xhosa

百度翻译

百度翻译桌面端·全新上线！

轻·快的多语种翻译工具

200
200+语种

极简模式

跨软件划词句

快捷键发起翻译

XcodeGhost的病毒

- Xcode 编译器是开发Mac OS 和iOS 应用程序的编译器
- Xcode编译器官方下载服务器在国外，中国下载速度非常慢
- 一些程序员为了方便，直接使用了国内下载工具下载
- 第三方的Xcode编译器有病毒，编译的时候把恶意代码输入到程序里面

XcodeGhost的病毒

部分受病毒影响的 APP 及版本

相关 APP	版本
滴滴打车	3.9.7
同花顺	9.26.03
中国联通网上营业厅	3.2
中信银行动卡空间	3.3.12
微信 IOS	6.2.5
网易公开课	4.2.8
愤怒的小鸟 2	2.1.1
炒股公开课	3.10.02-3.10.01
股票雷达	5.6.1
南京银行	3.6-3.0.4
南方航空	2.6.5.0730-2.6.5

为什么学习汇编语言

- 学习汇编语言
  - 需要了解硬件和系统的知识
  - 可移植性差，不同的CPU使用不同的指令集
  - 程序员很少直接使用汇编语言编程
- 学习英语
  - 从小学或者幼儿园开始学习，直到大学的英语4、6级、托福、雅思
  - 还是无法和法语、俄语、日语、韩语等等语言进行交流，可移植性差
  - 平时很少用英语

为什么要学习汇编语言

- 高速度、高效率
  - 程序优化、硬件操作（电影不用看字幕了）
- 程序的深入理解和分析
  - 计算机病毒分析、漏洞发掘
  - 软件盗版、破解、代码盗用

为什么要学习汇编语言

- 软件加固（software hardening）
  - 水印、指纹、混淆、版权保护
- 软件自动修复（automated repair）
  - 软件补丁（patch），不用重新编译Windows系统
- 软件插装（instrumentation）
  - 虚拟化技术
- 软件优化（optimization）
- 软件调试（debugging）

为什么学习汇编语言

- 汇编语言和逆向工程是**系统开发、系统安全**的基础课程
  - 系统内核开发、硬件驱动开发
  - 软件安全分析
  - 计算机病毒分析
  - 网络渗透与入侵检测
  - 漏洞分析

什么是汇编语言（Assembly Language）

- 汇编语言是所有程序设计语言中最古老的语言
  - 与机器语言最为接近
  - 可以直接访问硬件
  - 需要了解计算机体系结构和操作系统
- Assembly Language appeared in **1949** and soon saw wide use in Electronic Delay Storage Automatic Calculators.

BASIC, designed in 1964, wa
product ever made by Micros
early years due to how powe

In addition to that, the 1970s

- **Smalltalk (1972)**, which e
introduced things that ar
- **C (1972)** was the very firs
Unix to be used on a broa
coding languages today.
- **SQL (1972)** revolutionized
queries.
- **MATLAB (1978)** remains
primarily used in research

单选题 1分

设置

C++、Java、Python语言出现时间排序

A C++ < Java < Python

B Java < C++ < Python

C Python < C++ < Java

D C++ < Python < Java

提交

什么是汇编语言

- 汇编语言也称为符号语言
  - 用助记符代替机器指令的操作码
    - 机器指令 55，对应的汇编指令是push ebp
  - 用地址符号或标号代替指令或操作数的地址
    - 例如，将一个数据从内存读到CPU的寄存器中

主观题 1分

设置

汇编语言中有整数、浮点数、指针这些数据类型吗?

正常使用主观题需2.0以上版本雨课堂

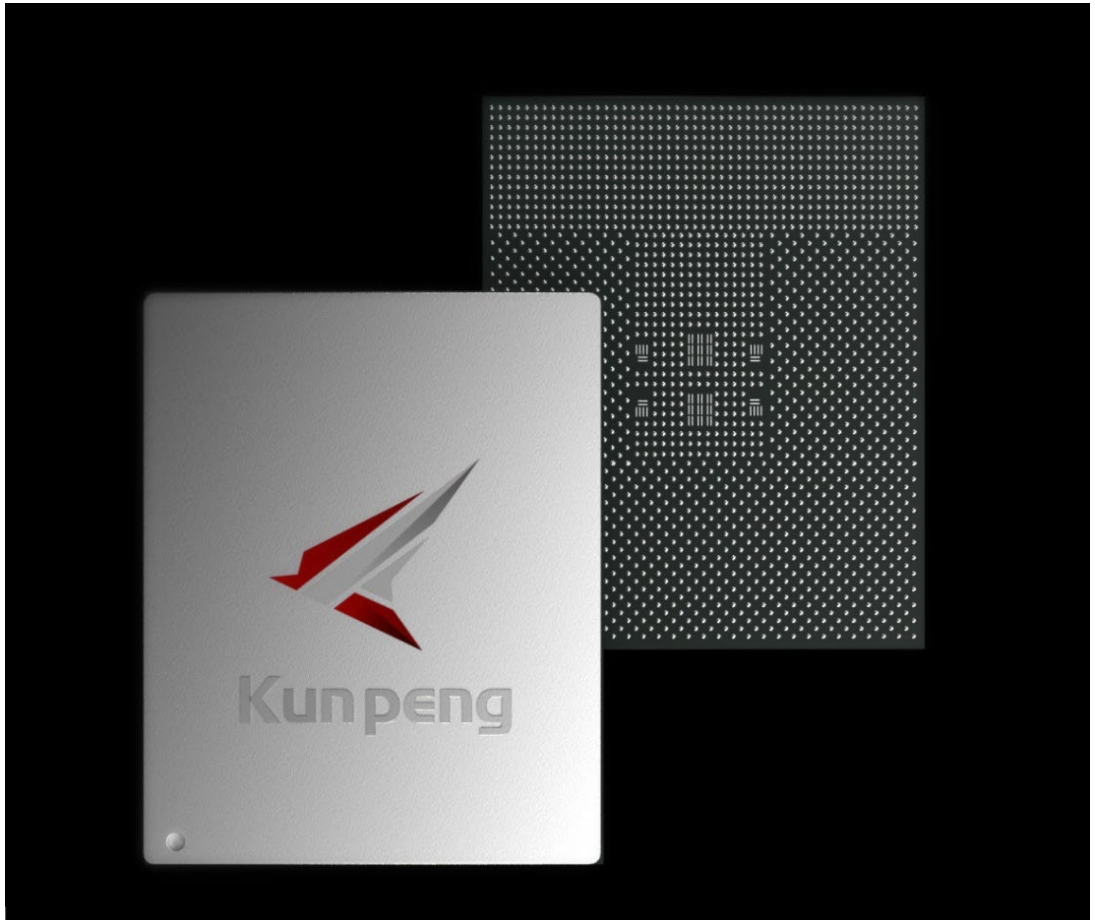
作答

汇编语言

- CPU
  - 寄存器
  - 传送指令
  - 算数指令
  - 位运算指令
  - 串操作指令
  - 跳转指令
- 内存
  - 寻址方式

基于ARMv8架构的鲲鹏处理器

- ARM寻址方式
- ARM指令集
- ARM伪指令
- ARM汇编语言程序结构
- ARM编译与调试工具



逆向分析技术

逆向分析技术

- 动态逆向分析
  - OllyDbg：用户态的动态调试
  - WinDbg：内核态的动态调试
- 静态逆向分析
  - IDA Pro

用户态动态逆向分析

- 内存映射
- 查看线程、栈、代码
- 断点
- 加载DLL、跟踪
- 异常处理、修补
- 分析shellcode
- 插件、脚本调试

静态逆向分析

- 识别汇编中的C语言代码结构
- 识别if分支结构
- 识别循环
- 识别函数调用
- 识别switch结构美化
- 识别数组、结构体、链表

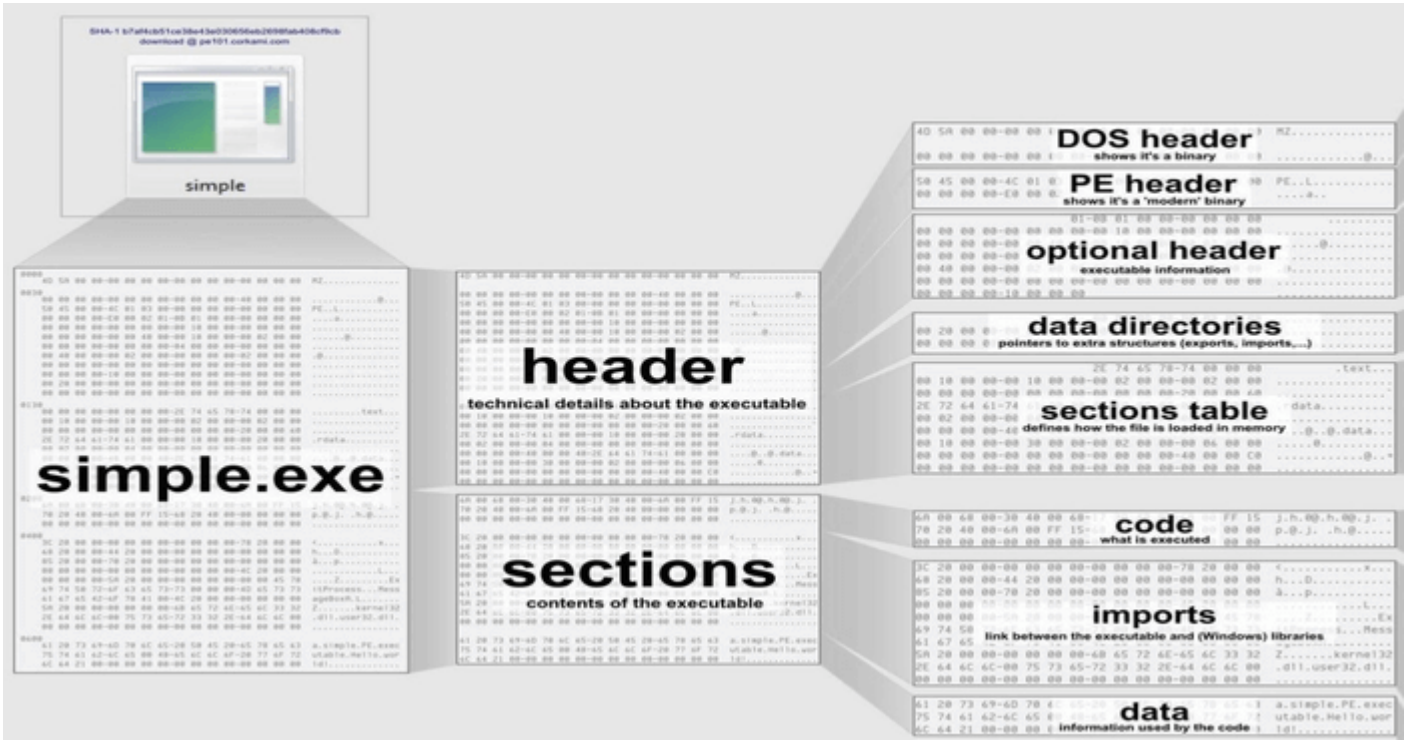
Windows内核

Windows内核

- 可执行文件结构
  - PE文件结构
- Windows内核
  - Windows内核基础
  - 异常处理

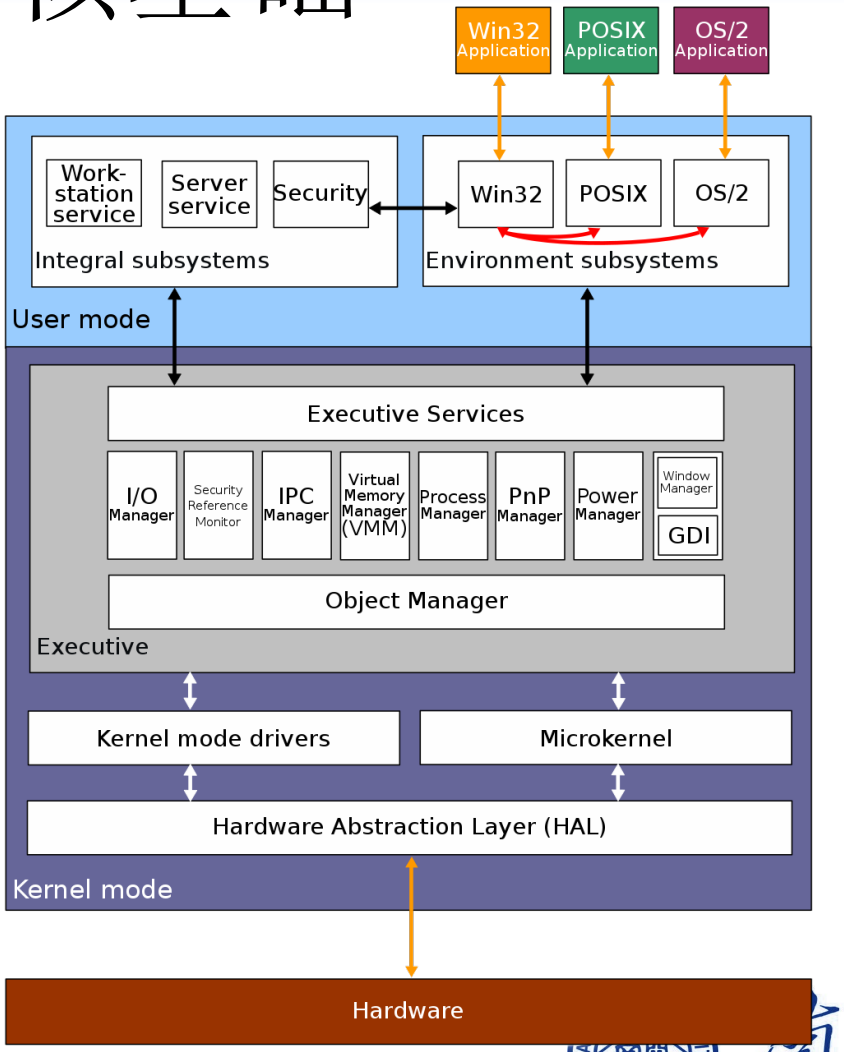
PE文件结构

- PE文件头
- 区块
- 输入表
- 输出表
- 基址重定位
- 资源
- TLS初始化、调试目录、延迟载入



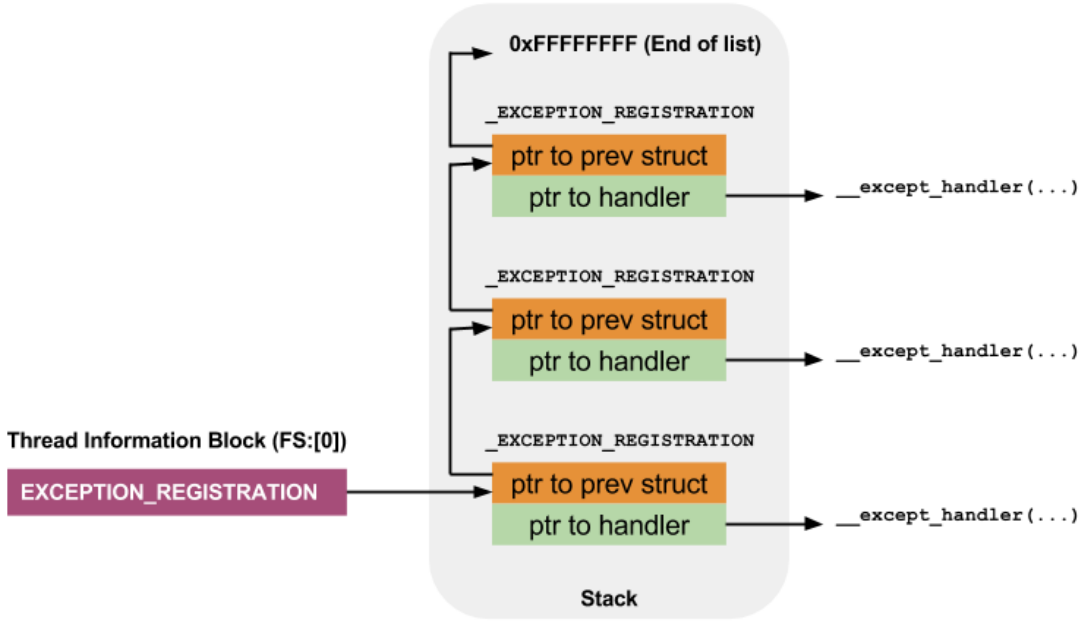
Windows内核基础

- 内存空间、权限空间布局
- Windows与内核启动过程
- Windows R3与R0通信
- 内核函数和内核驱动模块
- 内核对象
- SSDT
- TEB和PEB



Windows异常处理

- 异常处理的基本概念
- SEH的概念及基本知识
- SEH异常处理程序原理及设计
- 向量化异常处理



软件保护

主观题 1分

设置

列出软件保护的各种技术?

正常使用主观题需2.0以上版本雨课堂

作答

软件保护

- 序列号保护方式
- 警告窗口
- 时间限制
- 菜单功能限制
- KeyFile保护
- 网络验证
- 光盘检测

学习建议

永远保持好奇心，崇尚自由

- 永远保持**好奇心**，崇尚自由—既能促使探索，也能抵抗商业利益和欲望的侵袭。
- 有了好奇心，枯燥的代码世界才有了生气。

勤奋与毅力

- “让我们搞清楚作为一名逆向工作者需要具备的基本条件，其实那并不是扎实的汇编功底和编程基础—可以完全不懂这些，秘诀就是勤奋加上执着!记住并做到这两点，你一样可以变得优秀。”

扎实的基本功

- 精通至少一门编程语言—不仅是代码，更重要的是编程思想。
- 扎实的汇编功底和系统编程知识。

汇编语言与逆向技术

王志
zwang@nankai.edu.cn

南开大学 网络空间安全学院
2022-2023学年