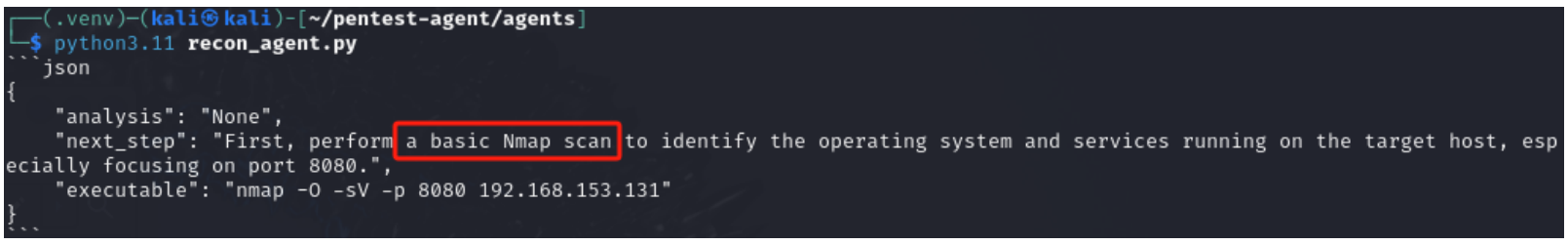
2025-04-24汇报

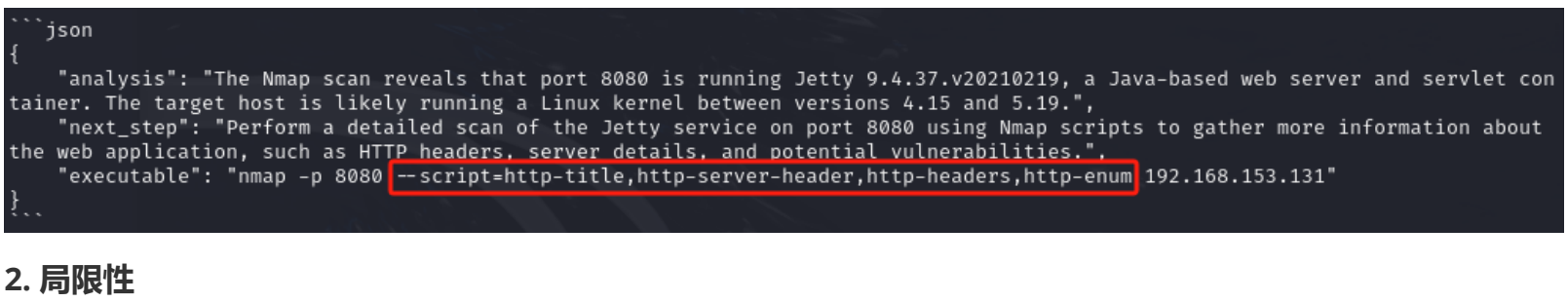
基于自主学习的大模型智能体自动化渗透测试研究

一、基于大模型智能体的漏洞动态扫描策略优化方法

1. 现有流程核心作用

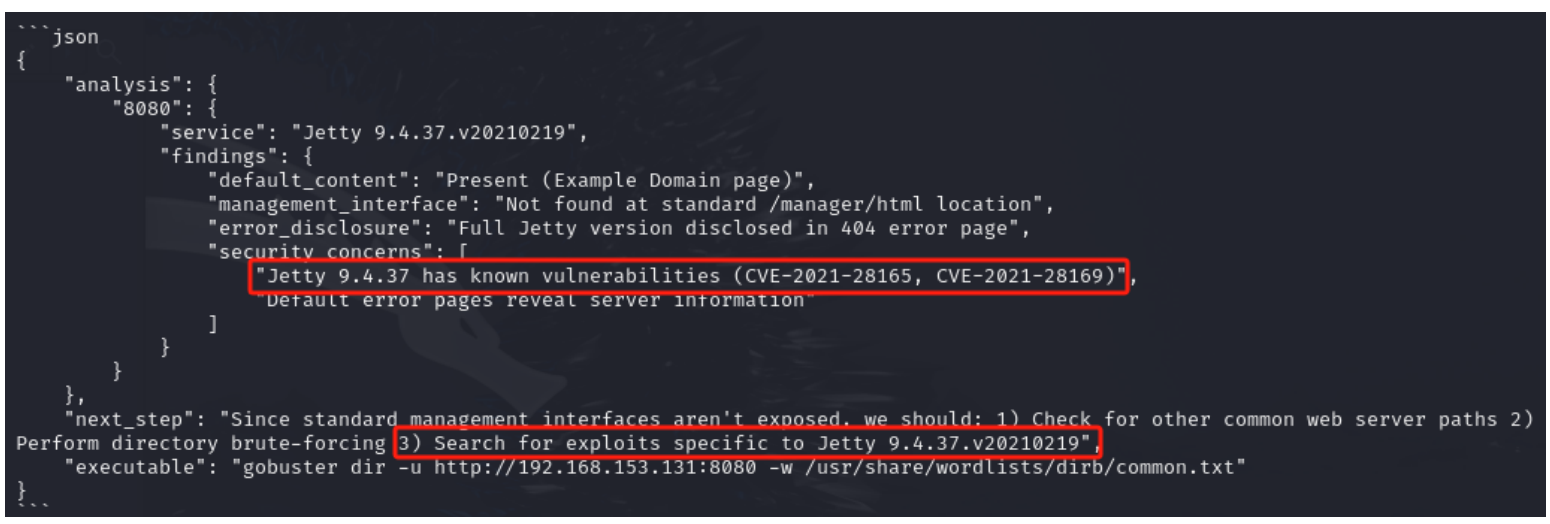
- **自动化信息收集**：通过Nmap快速获取目标主机的端口、服务、版本等基础信息
- **上下文驱动决策**：大模型根据扫描结果动态生成后续步骤，替代人工分析决策
- **漏洞定向验证**：通过逐步深入的扫描策略收敛到潜在漏洞点





2. 局限性

- **工具链僵化**：大多使用固定工具如：Nmap，未动态集成其他工具，且扫描参数固定，如：`-O -sV`，易导致侦察低效或触发防御
- **决策模式静态**：大模型建议基于当前扫描结果，无法从历史扫描中积累经验优化后续决策
- **效率瓶颈**：
  - **串行执行**导致时间成本高，如：先扫描端口再单独检测服务
  - 缺乏**多工具协同**，如：下图中已经发现 Jetty服务具体版本为9.4.37，存在已知漏洞，并给出的下一步建议包括验证；但**侦察代理**仍只能继续调用gobuster扫描工具**侦察**目标服务器上可能存在的隐藏路径或文件；无法协同**其他代理**执行攻击，难以及时进行漏洞验证



3.DeepSeek漏洞动态扫描方案

- **漏洞扫描工具链动态编排**：突破Nmap依赖，将Nmap替换为模块化工具调用层，支持动态加载各类渗透工具，实现多工具智能调度
  - **工具能力知识库**：将渗透工具抽象为可编程接口，定义其输入输出能力

```
{
  "工具名": "nmap",
  "能力": ["端口扫描", "服务识别"],
  "隐蔽性": 0.3,
  "适用场景": ["初期信息收集"]
},
{
  "工具名": "whatweb",
  "能力": ["Web指纹识别"],
  "隐蔽性": 0.7,
  "适用场景": ["Web服务深度分析"]
}
```

  - **动态选择算法**：根据目标状态选择最优工具组合，如：
    - 目标状态示例：`{"需隐蔽性": 0.8, "服务类型": "Web"}`
    - 形成：`[初步扫描工具]-[具体对象扫描工具]-[深度扫描工具]`
- **上下文感知参数优化**：避免固定参数导致的低效或触发防御
  - **参数生成模板**：

```
prompt = f'''
目标环境特征：
- 服务：{service_info}
- 防御强度：{defense_level}
请为Nmap生成优化扫描参数，要求：
- 隐蔽性优先（如随机化扫描间隔）
- 合并必要检测项（如OS识别与脚本扫描）
输出JSON格式：{{"command": "nmap ..."}}
'''
```

- **执行示例**：
  - 原命令：`nmap -O -sV -p 8080` → 优化后：`nmap -T3 --scan-delay 1s-5s -sS -A -p 8080`，对比效果：
特性	原命令（`nmap -O -sV -p 8080`）	优化后命令（`nmap -T3 --scan-delay 1s-5s -sS -A -p 8080`）
扫描速度	默认速度（未指定）	中等速度（`-T3`）
隐蔽性	较低（无延迟，可能被检测到）	较高（随机延迟 + SYN 扫描）
信息收集范围	仅包含 OS 和服务版本检测	包含 OS、服务版本、脚本扫描、路由信息等全面信息
适用场景	快速获取基本信息	需要全面信息且希望避免被检测到的场景

- **经验驱动的策略进化**：避免重复低效决策，实现持续优化
  - **经验池存储**：记录历史扫描结果与决策效果
  - **策略改进**：允许智能体在失败后，通过**自反思(Self-Reflection)机制**进一步生成改进的漏洞测试策略，并重新尝试

```
class Experience:
    def __init__(self, state, action, reward):
        self.state = state  # 扫描前环境状态
        self.action = {     # 执行动作
            "工具": "<工具接口智能调度>",
            "参数": "<上下文感知生成对应参数>",
            "目标IP": "192.168.153.131"
        }
        self.reward = reward  # 奖励值（漏洞发现数 - 触发告警数）
```

二、基于大模型智能体的自动化攻击链生成优化方法

1. 现有大模型驱动攻击方法的局限性

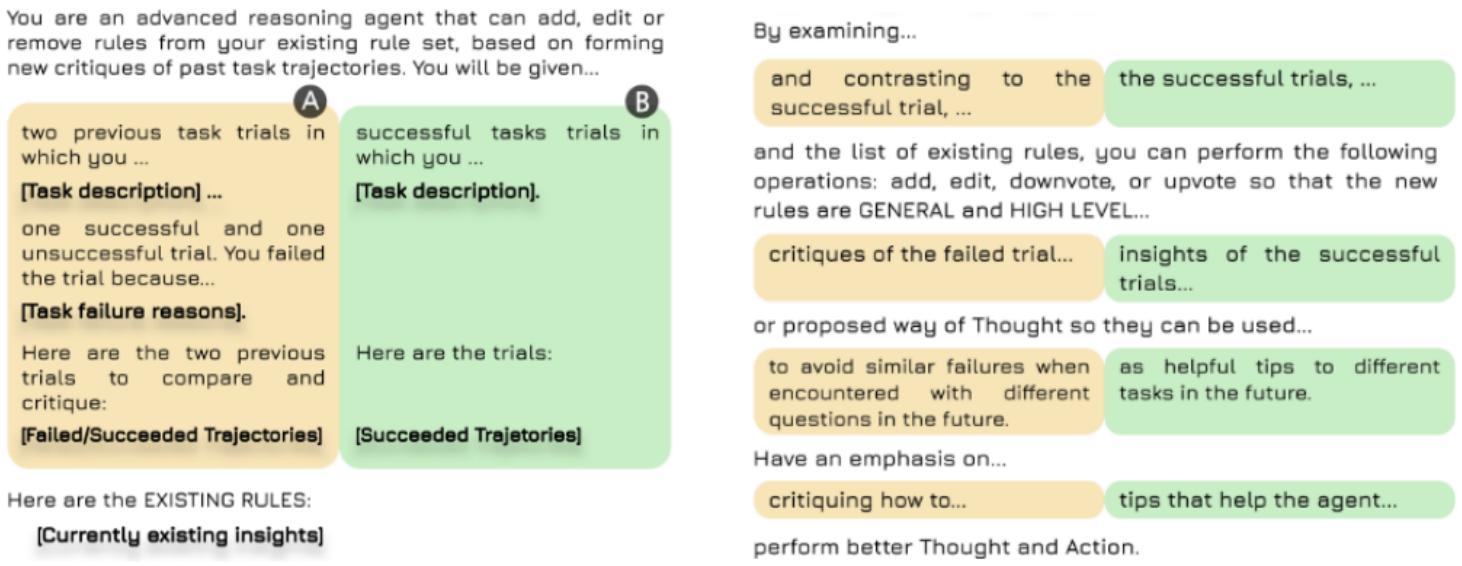
- **工具调用僵化**：依赖预定义工具链，无法动态适配复杂场景【直接根据网上如GitHub已有相应漏洞的攻击示例进行操作】
- **经验不可复用**：成功攻击路径未形成结构化知识，重复场景需重复决策
- **自主学习能力缺乏**：当遇到新的环境时，难以根据过去经验生成改进策略进行有效应对

2.DeepSeek动态生成攻击链方案

- **工具链动态编排引擎**：
  - 语义化工具能力描述：

```
{
  "sqlmap": {
    "功能": "SQL注入检测与利用",
    "输入要求": {"需已知注入点参数"},
    "输出能力": {"获取数据库名", "提取表数据"},
    "隐蔽性评分": 0.6,
    "环境依赖": ["Python3", "网络可达性"]
  },
  "metasploit": {
    "功能": "漏洞利用与载荷投递",
    "输入要求": {"目标IP", "漏洞CVE编号"},
    "输出能力": {"获取Shell访问", "权限提升"},
    "隐蔽性评分": 0.4,
    "环境依赖": ["Ruby环境", "Payload兼容性"]
  }
}
```

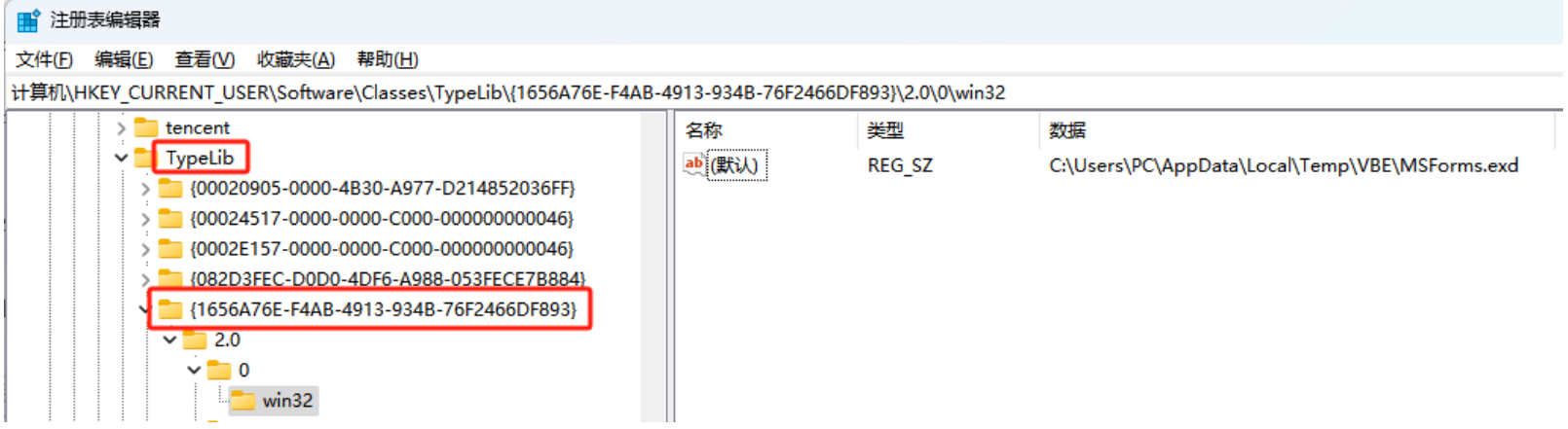
  - 上下文感知参数生成：如：`目标状态：{防御强度：0.8，需隐蔽性：0.9，环境依赖:XXX}`
- **攻击链动态生成与优化机制**：
  - **动态工具选择**：生成定制化攻击指令，并从工具知识库筛选符合要求的工具，执行命令
  - **经验池**存储：最多N次的情况下，重复执行训练任务，收集反馈的**成功/失败轨迹**，形成经验池；同时对比成功与失败轨迹，总结**通用规则**和**常见错误模式**



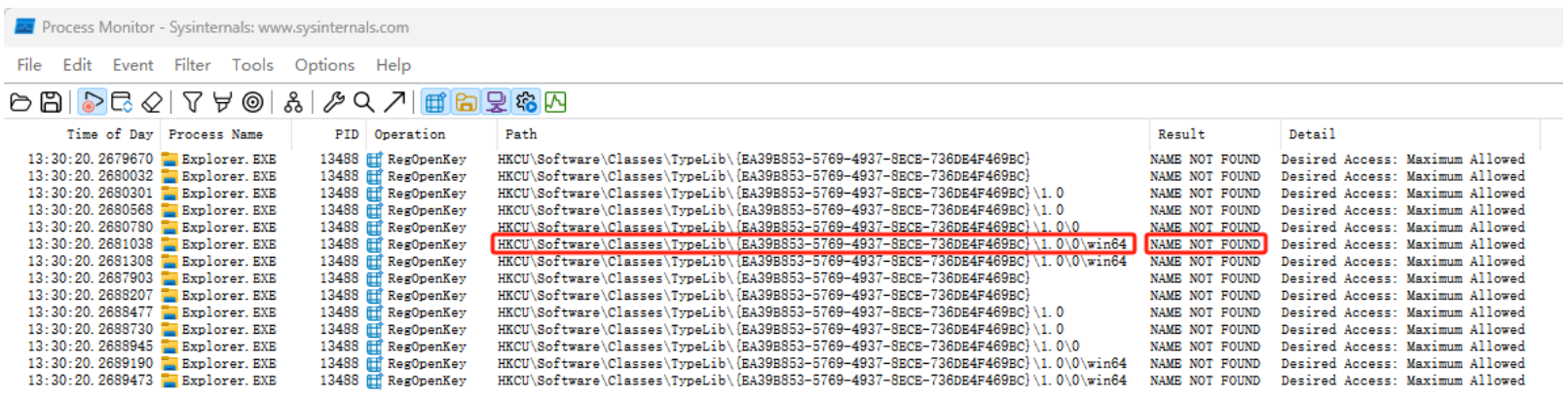
- **ExpeL经验学习**：允许智能体在失败后，通过**自反思(Self-Reflection)机制结合RAG检索技术**生成新的攻击链策略，并重新尝试任务

三、COM持久性攻击=>劫持TypeLib

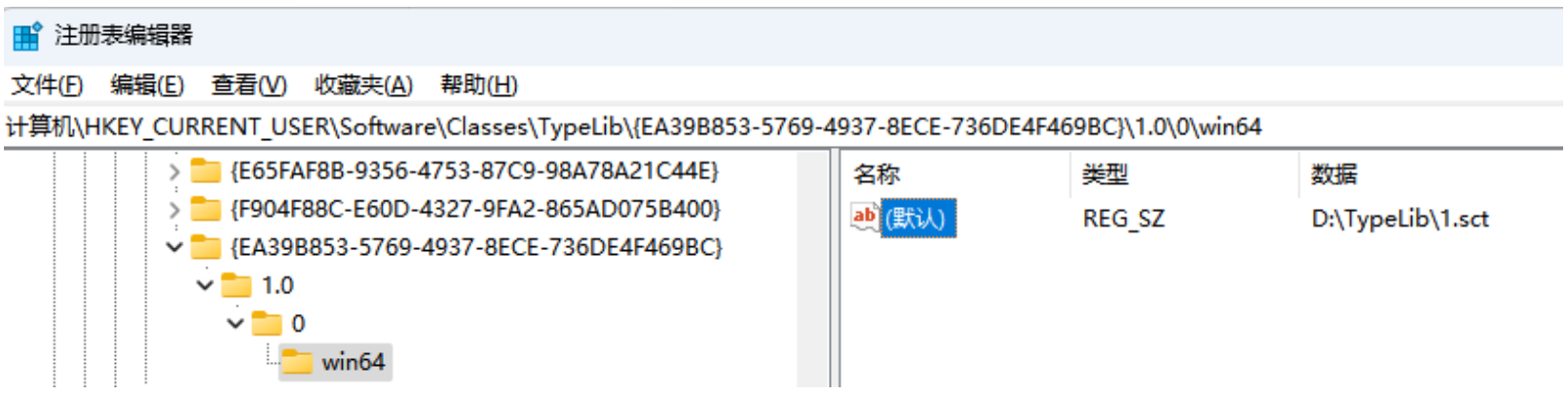
- **现有持久性攻击不足：**AutoRun 文件夹、计划任务、注册表项等方法为防御者所熟知，容易被检测
- **攻击对象COM：**即，组件对象模型Component Object Model，由于相对古老、复杂程度适中、了解的人不多而被选择
- **TypeLib：**COM功能存在于特定文件中：DLL或EXE，因此Microsoft提出TypeLib库以包含有关COM类的信息，如下图为TypeLib库中与COM对象的关联



- **查找合适攻击对象：**在监视器中找到具有NAME NOT FOUND状态的TypeLib 库路径，如下：



- 注册表中创建对应路径，并放入指定攻击文件1.sct `<攻击内容：打开计算器>`：



- 启动或关闭 explorer.exe 进程时，sct中的代码就会被执行**[暂未成功]**：