姓名: _____ 日期: _____ 得分: _____

最适合 Raspberry Pi 的 VPN

在 Raspberry Pi 开发板上部署轻量级 VPN 客户端和 ARM 二进制文件。

Raspberry Pi VPN 设置学习概览

学习者
学生身份
网络防御者路线

安全
连接状态
保护数据包

已开启
防泄漏保护
DNS 与 IPv6 泄漏防护

欢迎！ 本活动手册将带你了解Raspberry Pi VPN 配置。你将探索 ARM 二进制打包、CPU 限制、轻量级 WireGuard 设置以及无界面的命令行路由器。

练习单检查点

- [ ] **第 1-4 部分: 掌握 VPN 和网络安全配置。**
- [ ] **第 5-7 部分: 解答填字游戏和单词搜索谜题。**
- [ ] **第 8-9 部分: 解答案例研究和密码挑战。**
- [ ] **第 10 部分: 查看基础和进阶 FAQ 页面。**
- [ ] **第 11 部分: 探索 10 个有趣的现实事实。**
- [ ] **附加: 快速思考挑战。**

打开 VPN.com 最佳 VPN 指南

URL: https://www.vpn.com/vpn/best-vpn-for-linux/raspberry-pi/

你的树莓派 VPN 学习路线图

- 使用命令行界面实用工具配置安全的 VPN 连接。
- 构建防火墙规则以防止未加密的公共流量泄露。
- 诊断 DNS 解析冲突并强制使用安全的名称服务器。

Raspberry Pi VPN 设置说明

回答单项选择题和判断题，使用词库完成填空句，配对定义，并解答填字游戏和找词游戏。将所学知识应用于ARM 架构、低功耗资源和命令行选项。 最后完成附加活动: 快速思考。

ARM 处理器兼容性与 CPU 加密开销

在 Raspberry Pi 单板计算机上设置 VPN 客户端，需要下载专门为 ARM 编译的二进制文件，选择 WireGuard 等轻量级协议以节省 CPU 周期，并在无头节点上路由流量。

(简介)

在 Raspberry Pi 单板计算机上设置 VPN 客户端，需要下载专门为 ARM 编译的二进制文件，选择 WireGuard 等轻量级协议以节省 CPU 周期，并在无头节点上路由流量。

仔细阅读每个检查点，选择或写出正确的答案。

检查点 1: 单项选择挑战

1. Raspberry Pi 使用哪种处理器架构，因此需要兼容的 VPN 二进制文件?
   - A. x86_64
   - B. ARM
   - C. RISC-V
   - D. MIPS

2. 哪种 Raspberry Pi 型号的 CPU 包含 Arm 加密扩展?
   - A. Pi 3
   - B. Pi 5
   - C. Pi 4
   - D. Pi Zero

3. 目前哪家公司设计并销售 Raspberry Pi 电脑?
   - A. Raspberry Pi Ltd
   - B. Broadcom
   - C. Arm
   - D. Canonical

4. 哪家提供商把 Raspberry Pi OS 列入其 Linux 应用支持的系统?
   - A. ExpressVPN
   - B. Surfshark
   - C. ProtonVPN
   - D. TunnelBear

5. 在资源受限的 Pi 硬件上，哪种协议占用的 CPU 周期更少?
   - A. OpenVPN
   - B. WireGuard
   - C. PPTP
   - D. L2TP

检查点 2: 判断正误挑战

6 问题 6

6. Raspberry Pi OS 基于 Debian。

○ 正确 ○ 错误

7 问题 7

7. ExpressVPN 的 Linux 应用在 Raspberry Pi OS 上只提供命令行界面。

○ 正确 ○ 错误

8 问题 8

8. NordLynx 直接构建于 WireGuard 协议之上。

○ 正确 ○ 错误

9 问题 9

9. Raspberry Pi 1 拥有足够的 CPU 性能来路由 500 Mbps 的 OpenVPN 流量。

○ 正确 ○ 错误

10 问题 10

10. Mullvad 每月统一收费 €5，没有长期合同。

○ 正确 ○ 错误

检查点 3: 关键术语填空

阅读下面的每个句子，并从词库中选出正确的术语填空。

1. 树莓派用户必须确保下载编译为 _____ 的 VPN 软件包。
2. 资源受限的单板计算机需要 _____ 的应用程序。
3. 手动隧道在终端中使用默认的 _____ 建立。
4. 连接凭据和证书在 _____ 中被引用。
5. 系统 DNS 名称服务器在 _____ 中注册并查询。
6. 通过添加规则丢弃 _____ 中的流量，可构建安全的断网开关。

词汇词库

低资源　访问权限　配置文件　文件权限　ARM二进制　iptables　OpenVPN命令行　resolv.conf

在此写下你的答案:

1.
2.
3.
4.
5.
6.

检查点 4: VPN 与网络概念配对

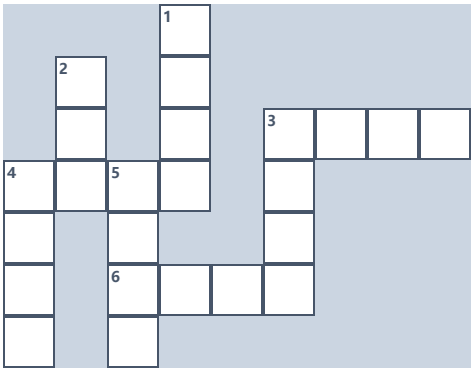
定义配对

将左侧的每个词汇与右侧正确的定义配对，在可填写的输入框中写出对应的字母（A-H）。

	1. ARM 二进制文件	**A**	包含连接参数的文本配置文件。
	2. 低资源占用	**B**	专门为 ARM 处理器编译的机器二进制文件。
	3. OpenVPN 命令行	**C**	将本地流量路由到隧道中的虚拟网卡。
	4. 配置文件	**D**	用于在 shell 中运行 OpenVPN 隧道的命令行工具。
	5. resolvconf	**E**	经过优化、占用的 RAM 和 CPU 周期极少的软件。
	6. IPTABLES Kill Switch	**F**	低 CPU 开销的轻量级网络协议（如 WireGuard）。
	7. 隧道设备	**G**	定义活动名称服务器的系统配置文件（resolv.conf）。
	8. 轻量级	**H**	防止未加密数据包外发的 Netfilter 防火墙命令。

检查点 5: 填字游戏

在活动的白色方框中输入汉字，完成填字游戏。数字对应下面的提示。



横向

3. 规定谁能进入某项资源的条款 (4)

4. 对内存与处理能力所做的分配 (4)

6. 规定谁可以读写某个文档的设置 (4)

纵向

1. 对程序所做的参数设置 (4)

2. 占用很少内存和处理能力 (3)

3. 规定谁可以使用某项资源的设置 (4)

4. 对可用内存与算力设定的上限 (4)

5. 保存程序设置参数的文档 (4)

检查点 5 替代活动: 无障碍填字线索

使用屏幕阅读器和键盘的用户可以直接在下面的文本框中输入填字游戏的答案。

横向

3 横向: 规定谁能进入某项资源的条款 (4 字):

4 横向: 对内存与处理能力所做的分配 (4 字):

6 横向: 规定谁可以读写某个文档的设置 (4 字):

纵向

1 纵向: 对程序所做的参数设置 (4 字):

2 纵向: 占用很少内存和处理能力 (3 字):

3 纵向: 规定谁可以使用某项资源的设置 (4 字):

4 纵向: 对可用内存与算力设定的上限 (4 字):

5 纵向: 保存程序设置参数的文档 (4 字):

检查点 6: 隐藏单词搜索

在下方网格中找出隐藏的 8 个关键词汇。单词可以是水平、垂直或对角线方向。

全 域 浏 安 息 配 用 连 置 隧 序 共 器 认 软
系 防 隐 设 认 全 道 务 资 安 输 议 统 连 低
务 限 用 安 风 连 问 人 风 源 信 攻 信 设 协
务 权 数 输 制 络 隐 域 记 地 限 问 制 击 公
源 问 安 管 名 资 器 协 权 身 则 制 件 限 保
件 访 认 密 传 源 问 程 护 险 理 证 件 权 设
击 密 浏 共 人 配 户 火 序 域 据 网 数 加 统
程 火 协 程 防 置 限 道 议 配 务 管 身 名 务
则 问 风 份 防 备 软 私 份 份 置 备 传 公 浏
规 隧 隐 加 共 设 击 访 输 据 源 务 人 则 记
问 配 置 文 件 加 制 源 保 议 连 低 服 份 低
访 器 管 权 文 软 加 览 数 网 低 攻 务 资 防
络 器 击 器 件 信 私 地 服 传 备 身 源 用 问
输 制 共 息 权 管 资 信 络 络 管 统 风 软 道
限 备 协 传 限 浏 公 码 风 规 数 保 输 权 置

词汇列表

资源配置 **配置文件** **文件权限** **程序配置** **访问权限** **访问规则** **资源限制** **低资源**

检查点 6 替代活动: 无障碍词汇配对

将词语搜索中的 8 个词汇与其正确的定义配对，在空白处写出字母（A-H）。

词汇术语
A. 资源配置
B. 配置文件
C. 文件权限
D. 程序配置
E. 访问权限
F. 访问规则
G. 资源限制
H. 低资源

定义与配对字段
1. 规定谁可以读写某个文档的设置。
2. 规定谁可以使用某项资源的设置。
3. 占用很少内存和处理能力。
4. 保存程序设置参数的文档。
5. 对程序所做的参数设置。
6. 对可用内存与算力设定的上限。
7. 规定谁能进入某项资源的条款。
8. 对内存与处理能力所做的分配。

检查点 7: 乱序单词挑战

把下面的汉字重新排列，找出关键的虚拟专用网络（VPN）概念和术语。把答案写在提供的输入框中。

1. 配 资 置 源 _____

2. 文 权 限 件 _____

3. 限 访 权 问 _____

4. 制 限 资 源 _____

5. 件 配 文 置 _____

6. 配 置 程 序 _____

7. 规 访 则 问 _____

8. 源 资 低 _____

附加活动: 快速思考

每个类别写出 3 个答案。最先填完列表的人获胜。

1	你知道的防火墙工具			
2	形容开源的词语			
3	计算机界的动物或吉祥物			
4	VPN 可能用到的文件或文件夹			
5	在 Linux 上安装软件的方法			
6	你可以在终端中设置的内容			
7	你可以在 Raspberry Pi 中使用的命令			
8	你会使用 VPN 的场合			
9	你知道的 Linux 发行版			
10	VPN 可以隐藏的内容			
11	使用 Linux 的原因			
12	与隐私相关的词语			
13	VPN 无法连接时要检查的事项			
14	你会在 Raspberry Pi 上安装的程序			
15	可以运行 Raspberry Pi 的设备			

检查点 8: VPN 与网络案例研究

运用你所学的概念来解决下面的真实情景。

案例研究 1: 树莓派 3 上的高 CPU 开销



情景: 一名用户在 Raspberry Pi 3 上运行 OpenVPN 隧道，发现下载大文件时 CPU 利用率飙升至 95%。

讨论问题: 你如何降低资源占用?

案例研究 2: Raspberry Pi OS 上的 DNS 泄漏



情景: 一台无界面的 Pi DNS 服务器（Pi-hole）通过本地 ISP 而不是 VPN 连接来路由查询。

讨论问题: 你如何强制 VPN DNS 路由?

检查点 9: 破解密码

网络工程师保护路由通道和客户端隧道。使用下面的汉字与数字对照表，在空白处写出对应的汉字，解密这条信息。

汉字转数字加密密钥

理=1 硬=2 行=3 制=4 访=5 网=6 隧=7 源=8 置=9 序=10

运=11 规=12 端=13 权=14 件=15 处=16 则=17 道=18 轻=19 程=20

问=21 量=22 器=23 配=24 低=25 户=26 资=27 限=28 客=29 文=30

16	1	23	2	15		11	3		19	22	7	18	29	26	13

解码后的信息:

提示: 每个数字对应下方密钥中的一个汉字。

检查点 10: 基础 VPN 常见问题 (A 部分)

回顾有关虚拟专用网络（VPN）和隧道技术的最常见问题和解答。

Q1: 什么是 Raspberry Pi?

Raspberry Pi Ltd 制造的一系列小型单板计算机，用于教育、爱好和工业项目。

Q2: 我如何在 Raspberry Pi 上安装 VPN?

安装服务商的轻量级命令行应用，或通过终端手动运行 OpenVPN/WireGuard 隧道。

Q3: Raspberry Pi 支持图形界面的 VPN 吗?

ExpressVPN 的 Linux 图形界面应用支持 64 位 Raspberry Pi OS；否则请使用命令行或 NetworkManager。

Q4: Raspberry Pi 的 CPU 架构是什么?

Raspberry Pi 开发板运行在 ARM 架构上，需要专门编译的 ARM 二进制软件包。

Q5: OpenVPN 为什么在 Pi 上占用大量 CPU?

OpenVPN 运行在用户空间，严重依赖基于软件的加密处理，这会给 Pi 的 CPU 带来压力。

检查点 10: 基础 VPN 常见问题 (B 部分)

回顾有关虚拟专用网络（VPN）和隧道技术的最常见问题和解答。

Q6: Raspberry Pi OS 支持 WireGuard 吗?

是的，运行 5.10+ 内核的现代 Raspberry Pi OS 版本原生支持 WireGuard。

Q7: 我如何在 VPN 负载下查看系统温度?

在终端中执行“vcgencmd measure_temp”，验证树莓派 CPU 温度。

Q8: 我可以把 Pi 当作 VPN 路由器使用吗?

是的，可以在以太网端口和 tun0 接口之间配置数据包转发和 NAT 路由。

Q9: 我如何在 Pi 上检查当前活动的网络适配器?

在终端中运行 'ifconfig' 或 'ip addr' 命令，以显示 eth0、wlan0 和 tun0 等适配器。

Q10: 什么是 Raspberry Pi OS?

针对 Raspberry Pi 单板计算机优化的、基于 Debian 的官方操作系统。 [4]

检查点 10: 高级 VPN 常见问题 (C 部分)

探索 VPN 隧道协议、移动客户端集成和企业部署的高级技术层面。

Q1: 我如何在 Pi 上通过 iptables 配置路由终止开关?

仅允许物理适配器向 VPN 服务器 IP 出站，并阻止本地接口上的所有其他非 VPN 流量。

Q2: 我如何将 Pi-hole 与 VPN 一起部署?

将 Pi-hole 配置为监听所有本地接口，并通过 VPN 接口 IP 路由其上游 DNS 请求。

Q3: 我如何修复 Pi 重启后的连接问题?

在 systemd 上为 VPN 守护进程启用自动启动，或将客户端连接命令添加到 /etc/ rc.local 中。

Q4: 我如何在无界面的 Pi 上测量吞吐量?

通过 apt 安装 speedtest-cli，并在运行时指定用于测试的网络接口。

Q5: Raspberry Pi 上的 VPN 速度有多快?

这取决于型号和协议；在同一台树莓派上，基于 WireGuard 的 NordLynx 通常比 OpenVPN 更快。

检查点 10: 高级 VPN 常见问题 (D 部分)

探索 VPN 隧道协议、移动客户端集成和企业部署的高级技术层面。

Q6: 我如何在 Pi 上手动安装依赖项?

运行 'sudo apt-get update'，然后运行 'sudo apt-get install openvpn wireguard resolvconf' 来安装基础软件包。

Q7: 我可以在 Pi 上连接 Mullvad 吗?

是的，Mullvad 为 Raspberry Pi OS 提供 ARM 客户端 CLI 二进制文件或手动 WireGuard 配置。

Q8: 我如何保护 Pi 上存放凭据的文本文件?

执行“chmod 600 credentials.txt”，将读取权限限制为文件所有者。

Q9: Raspberry Pi 支持硬件加密加速吗?

Pi 5 的 CPU 包含 Arm 加密扩展；Pi 4 及更早型号则依赖基于软件的加密算法。 [3]

Q10: 我如何通过 Raspberry Pi 图形界面配置 NetworkManager?

将 NetworkManager 托盘插件添加到任务栏，并以图形方式导入 OpenVPN 或 WireGuard 配置。

第 11 部分: 10 个现实中的 VPN 事实与洞察

回顾有关 VPN 加密速度、协议审计、移动连接和企业远程办公的真实事实。

1. VPN 洞察

Raspberry Pi 计算机使用 ARM 处理器，需要专门编译的软件二进制文件。

2. VPN 洞察

在资源有限的 Pi 硬件上，达到相同吞吐量时，WireGuard 通常比 OpenVPN 需要更少的 CPU 周期。

3. VPN 洞察

NordVPN 提供官方 Linux 命令行应用，完全兼容 ARM 软件包。

4. VPN 洞察

ExpressVPN 的 Linux 应用同时提供图形界面和命令行，支持 64 位 Raspberry Pi OS 和 Lightway。 [2]

5. VPN 洞察

Mullvad VPN 每月统一收费 €5，并支持通过 16 位代码匿名注册。

6. VPN 洞察

树莓派上的防火墙断网开关使用 iptables 规则进行配置，以丢弃所有未加密的出站数据包。

7. VPN 洞察

systemd 解析器守护进程可防止 DNS 查询泄漏给本地公共 ISP 路由器。

8. VPN 洞察

无显示器的 Raspberry Pi 通常通过 SSH 终端连接进行远程管理。 [6]

9. VPN 洞察

WireGuard 直接集成到系统内核中，可在文件传输期间降低发热负载。

10. VPN 洞察

标准的 openvpn 工具允许用户使用标准纯文本文件手动连接。

技术参考资料与来源

本学习指南和互动谜题根据全球技术标准、规范和监管框架编写。

学术与行业参考资料

[1] Nord Security. (2025). NordVPN launches full GUI for its Linux app.
https://nordsecurity.com/press-area/nordvpn-launches-full-gui-for-its-linux-app

[2] SecurityBrief UK. (2025). ExpressVPN launches Linux app with new graphical interface.
https://securitybrief.co.uk/story/expressvpn-launches-linux-app-with-new-graphical-interface

[3] Raspberry Pi. (n.d.). Buy a Raspberry Pi 5.
https://www.raspberrypi.com/products/raspberry-pi-5/

[4] Raspberry Pi. (n.d.). Raspberry Pi OS - Raspberry Pi Documentation.
https://www.raspberrypi.com/documentation/computers/os.html

[5] VPN.com. (2026). Best VPN for Linux: Native Apps & Full Privacy.
https://www.vpn.com/vpn/best-vpn-for-linux/

[6] Raspberry Pi. (n.d.). Remote access - Raspberry Pi Documentation.
https://www.raspberrypi.com/documentation/computers/remote-access.html

[7] Raspberry Pi. (n.d.). Processors - Raspberry Pi Documentation.
https://www.raspberrypi.com/documentation/computers/processors.html

[8] Raspberry Pi. (n.d.). Raspberry Pi computer hardware - Raspberry Pi Documentation.
https://www.raspberrypi.com/documentation/computers/raspberry-pi.html

[9] OpenVPN. (n.d.). OpenVPN 2.6 Manual.
https://openvpn.net/community-resources/reference-manual-for-openvpn-2-6/

[10] man7.org. (n.d.). wg-quick(8) — Linux manual page.
https://man7.org/linux/man-pages/man8/wg-quick.8.html

[11] NetworkManager. (n.d.). VPN support.
https://networkmanager.dev/docs/vpn/

答案: 检查点 1 – 单项选择

1 **ARM 架构** ARM 二进制文件 正确答案: B

教学提示

Raspberry Pi 运行在 ARM 硬件上，需要专门编译的 ARM 二进制软件包。引用: Raspberry Pi OS。

2 **问题 2** 正确答案: B

教学提示

Pi 5 的 Cortex-A76 CPU 包含 Arm 加密扩展；Pi 4 的芯片未启用它们。

3 **问题 3** 正确答案: A

教学提示

Raspberry Pi 电脑由 Raspberry Pi Ltd 设计并销售。

4 **问题 4** 正确答案: A

教学提示

ExpressVPN 的 Linux 应用于 2025 年推出图形界面，并将 64 位 Raspberry Pi OS 列为受支持的系统。

5 **WireGuard 协议** WireGuard CPU 正确答案: B

教学提示

WireGuard 集成在内核中运行，CPU 开销明显低于 OpenVPN。引用: WireGuard CPU。

答案: 检查点 2 – 判断题（正确或错误）

6 **Debian 基础版** Raspberry Pi OS 正确答案: 正确

教学提示

Raspberry Pi OS 基于 Debian，沿用了它的软件包系统。引用: Raspberry Pi OS。

7 **问题 7** 正确答案: 错误

教学提示

错误: ExpressVPN 的 Linux 应用在 64 位 Raspberry Pi OS 上除命令行外还包含图形界面。

8 **NordLynx WireGuard** NordLynx 正确答案: 正确

教学提示

NordLynx 基于 WireGuard 协议，在 Pi 设备上实现快速加密。引用: NordVPN Pi。

9 **Pi 1 吞吐量** CPU 限速 正确答案: 错误

教学提示

Pi 1 单核 ARM 处理器无法路由 500 Mbps 的加密 OpenVPN 流量。 引用: Pi OpenVPN Speed。

10 **统一费率 €5** MULLVAD 正确答案: 正确

教学提示

Mullvad 每月统一收费 €5，没有合同或期限承诺。引用: Mullvad Pricing。

词汇答案与评分标准

教师评分标准: 每个正确配对得 1 分（共 8 分），每个语境术语得 1 分（共 6 分）。

检查点 4: 答案 – 概念配对

B 1. ARM 二进制文件	E 2. 低资源占用	D 3. OpenVPN 命令行	A 4. 配置文件
G 5. resolvconf	H 6. IPTABLES Kill Switch	C 7. 隧道设备	F 8. 轻量级

检查点 3: 答案 – 关键术语

1 ARM二进制	2 低资源	3 OpenVPN命令行	4 配置文件
5 resolv.conf	6 iptables		

检查点 6 替代活动: 答案 – 词语配对

1 C – 文件权限	2 E – 访问权限	3 H – 低资源	4 B – 配置文件
5 D – 程序配置	6 G – 资源限制	7 F – 访问规则	8 A – 资源配置

教师讨论提示

关键术语:
检查学生能否用自己的话解释ARM 二进制文件、低资源占用和OpenVPN 命令行，并为每个术语举例。

案例研究:
请学生用练习单中的事实而不是个人观点来支持自己的建议。

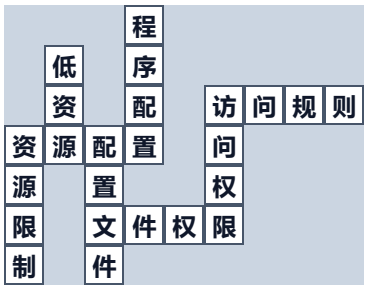
来源评估:
请学生根据练习单的参考资料至少核实一项说法，并讨论数字、价格和规则为什么可能随时间变化。

谜题答案与教师说明

找词答案

全	域	浏	安	息	配	用	连	置	隧	序	共	器	认	软
系	防	隐	设	认	全	道	务	资	安	输	议	统	连	低
务	限	用	安	风	连	问	人	风	源	信	攻	信	设	协
务	权	数	输	制	络	隐	域	记	地	限	问	制	击	公
源	问	安	管	名	资	器	协	权	身	则	制	件	限	保
件	访	认	密	传	源	问	程	护	险	理	证	件	权	设
击	密	浏	共	人	配	户	火	序	域	据	网	数	加	统
程	火	协	程	防	置	限	道	议	配	务	管	身	名	务
则	问	风	份	防	备	软	私	份	份	置	备	传	公	浏
规	隧	隐	加	共	设	击	访	输	据	源	务	人	则	记
问	配	置	文	件	加	制	源	保	议	连	低	服	份	低
访	器	管	权	文	软	加	览	数	网	低	攻	务	资	防
络	器	击	器	件	信	私	地	服	传	备	身	源	用	问
输	制	共	息	权	管	资	信	络	络	管	统	风	软	道
限	备	协	传	限	浏	公	码	风	规	数	保	输	权	置

填字游戏答案



填字游戏答案教师指南

横向

3 横向: 访问规则 规定谁能进入某项资源的条款 (4 字)

4 横向: 资源配置 对内存与处理能力所做的分配 (4 字)

6 横向: 文件权限 规定谁可以读写某个文档的设置 (4 字)

纵向

1 纵向: 程序配置 对程序所做的参数设置 (4 字)

2 纵向: 低资源 占用很少内存和处理能力 (3 字)

3 纵向: 访问权限 规定谁可以使用某项资源的设置 (4 字)

4 纵向: 资源限制 对可用内存与算力设定的上限 (4 字)

5 纵向: 配置文件 保存程序设置参数的文档 (4 字)

乱序单词与密码答案

词汇还原练习和秘密密码挑战的评分答案。

汉字重组答案

1. 配 资 置 源	资源配置	5. 件 配 文 置	配置文件
2. 文 权 限 件	文件权限	6. 配 置 程 序	程序配置
3. 限 访 权 问	访问权限	7. 规 访 则 问	访问规则
4. 制 限 资 源	资源限制	8. 源 资 低	低资源

秘密密码挑战答案

“处理器硬件运行轻量隧道客户端”

案例研究答案

A 案例研究 1: 树莓派 3 上的高 CPU 开销

教师解答

评分指南

学生的回答应涵盖以下要点:

- 情景分析: 一位用户在 Raspberry Pi 3 上运行 OpenVPN 隧道，发现下载大文件时 CPU 利用率飙升到 95%。
- 推荐策略与解决方案: 将 VPN 协议切换到 WireGuard（或 NordLynx），以利用占用 CPU 周期更少的内核级加密。

B 案例研究 2: Raspberry Pi OS 上的 DNS 泄漏

教师解答

评分指南

学生的回答应涵盖以下要点:

- 情景分析: 一台无界面的 Pi DNS 服务器（Pi-hole）通过本地 ISP 路由查询，而不是通过 VPN 连接。
- 建议策略与方案: 在 Pi 上配置 systemd-resolved，强制所有 DNS 流量走 VPN 的静态域名服务器 IP。