نام: _____ تاریخ: _____ نمره: _____

بهترین VPN برای Raspberry Pi

استقرار کلاینت‌های VPN سبک و فایل‌های اجرایی ARM روی بردهای Raspberry Pi.

مروری بر یادگیری راه‌اندازی VPN در Raspberry Pi

یادگیرنده
وضعیت دانشجویی
مسیر مدافع شبکه

امن
وضعیت اتصال
محافظت از بسته‌های داده

فعال
محافظت در برابر نشت
محافظت در برابر نشت DNS و IPv6

خوش آمدید! این بستهٔ فعالیت شما را در پیکربندی VPN در Raspberry Pi راهنمایی می‌کند. با بسته‌بندی باینری ARM، محدودیت‌های CPU، راه‌اندازی‌های سبک WireGuard و روترهای CLI بدون رابط گرافیکی آشنا می‌شوید.

ایستگاه‌های بررسی کاربرگ

- [ ] **بخش 1-4: بر پیکربندی‌های VPN و امنیت شبکه مسلط شوید.**
- [ ] **بخش 5-7: جدول‌های متقاطع و جدول‌های جست‌وجوی کلمه را حل کنید.**
- [ ] **بخش 8-9: مطالعات موردی و چالش رمز را حل کنید.**
- [ ] **بخش 10: صفحه‌های پرسش‌های متداول مقدماتی و پیشرفته را مرور کنید.**
- [ ] **بخش 11: 10 واقعیت جالب دنیای واقعی را کاوش کنید.**
- [ ] **تکمیلی: چالش سریع فکر کن**

باز کردن راهنمای بهترین VPNهای VPN.com

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

نقشهٔ راه یادگیری VPN در Raspberry Pi شما

- اتصال‌های امن VPN را با ابزارهای رابط خط فرمان پیکربندی کنید.
- قوانین دیوار آتش را برای جلوگیری از نشت ترافیک عمومی رمزگذاری‌نشده بسازید.
- تعارض‌های تفکیک DNS را عیب‌یابی کنید و سرورهای نام امن را اعمال کنید.

دستورالعمل‌های راه‌اندازی VPN در Raspberry Pi

به پرسش‌های چندگزینه‌ای و درست/نادرست پاسخ دهید، جمله‌های جای‌خالی را با استفاده از بانک واژه‌ها کامل کنید، تعاریف را تطبیق دهید و جدول‌های کلمات متقاطع و جست‌وجوی کلمه را حل کنید. دانسته‌های خود را درباره معماری ARM، منابع کم‌مصرف و گزینه‌های خط فرمان به کار ببرید. و در پایان، فعالیت تکمیلی «سریع فکر کن».

سازگاری پردازندهٔ ARM و سربار رمزنگاری CPU

راه‌اندازی کلاینت‌های VPN روی رایانه‌های تک‌بردی Raspberry Pi مستلزم دانلود فایل‌های اجرایی کامپایل‌شده مخصوص ARM، انتخاب پروتکل‌های سبک مانند WireGuard برای صرفه‌جویی در چرخه‌های CPU و مسیریابی ترافیک روی گره‌های بدون صفحه‌نمایش است.

(مقدمه)

راه‌اندازی کلاینت‌های VPN روی رایانه‌های تک‌بردی Raspberry Pi مستلزم دانلود فایل‌های اجرایی کامپایل‌شده مخصوص ARM، انتخاب پروتکل‌های سبک مانند WireGuard برای صرفه‌جویی در چرخه‌های CPU و مسیریابی ترافیک روی گره‌های بدون صفحه‌نمایش است.

هر ایستگاه بررسی را با دقت بخوانید و پاسخ درست را انتخاب کنید یا بنویسید.

ایستگاه بررسی 1: چالش چندگزینه‌ای

1 **1. Raspberry Pi از کدام معماری پردازنده استفاده می‌کند که به فایل‌های اجرایی VPN سازگار نیاز دارد؟**

- A. x86_64
- B. ARM
- C. RISC-V
- D. MIPS

2 **2. CPU کدام مدل Raspberry Pi دارای افزونه‌های رمزنگاری Arm است؟**

- A. Pi 3
- B. Pi 5
- C. Pi 4
- D. Pi Zero

3 **3. کدام شرکت امروز رایانه‌های Raspberry Pi را طراحی و می‌فروشد؟**

- A. Raspberry Pi Ltd
- B. Broadcom
- C. Arm
- D. Canonical

4 **4. کدام ارائه‌دهنده Raspberry Pi OS را در میان سیستم‌های پشتیبانی‌شده برنامهٔ لینوکس خود فهرست می‌کند؟**

- A. ExpressVPN
- B. Surfshark
- C. ProtonVPN
- D. TunnelBear

5 **5. کدام پروتکل روی سخت‌افزار محدود Pi چرخه‌های CPU کمتری مصرف می‌کند؟**

- A. OpenVPN
- B. WireGuard
- C. PPTP
- D. L2TP

ایستگاه بررسی 2: چالش درست یا نادرست

6 پرسش 6

6. Raspberry Pi OS بر پایهٔ Debian است.

درست نادرست

7 پرسش 7

7. برنامهٔ لینوکس ExpressVPN در Raspberry Pi OS فقط رابط خط فرمان ارائه می‌دهد.

درست نادرست

8 پرسش 8

8. NordLynx مستقیماً بر پروتکل WireGuard ساخته شده است.

درست نادرست

9 پرسش 9

9. Raspberry Pi 1 توان پردازشی CPU کافی برای مسیریابی ترافیک OpenVPN با سرعت 500 Mbps را دارد.

درست نادرست

10 پرسش 10

10. Mullvad نرخ ثابت 5 یورو در ماه می‌گیرد، بدون قرارداد بلندمدت.

درست نادرست

ایستگاه بررسی 3: درج اصطلاح کلیدی

هر جملهٔ زیر را بخوانید و جای خالی را با واژهٔ درست از بانک واژگان پر کنید.

1. کاربران Pi باید مطمئن شوند بسته‌های VPN کامپایل‌شده به‌صورت _____ را دانلود می‌کنند.
2. رایانه‌های تک‌بردی محدود به برنامه‌هایی نیاز دارند که _____ باشند.
3. تونل‌های دستی در ترمینال با _____ پیش‌فرض برقرار می‌شوند.
4. اعتبارنامه‌ها و گواهی‌های اتصال درون _____ ارجاع داده می‌شوند.
5. سرورهای نام DNS سیستم درون _____ ثبت و پرس‌وجو می‌شوند.
6. یک کلید قطع اضطراری ایمن با افزودن قواعد برای رها کردن ترافیک در _____ ساخته می‌شود.

بانک واژگان

آداپتور　باینری‌های ARM　خط فرمان OpenVPN　دستگاه تونل　فایل پیکربندی　کم‌مصرف
iptables　resolv.conf

پاسخ‌های خود را اینجا بنویسید:

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

ایستگاه بررسی 4: تطبیق مفاهیم VPN و شبکه

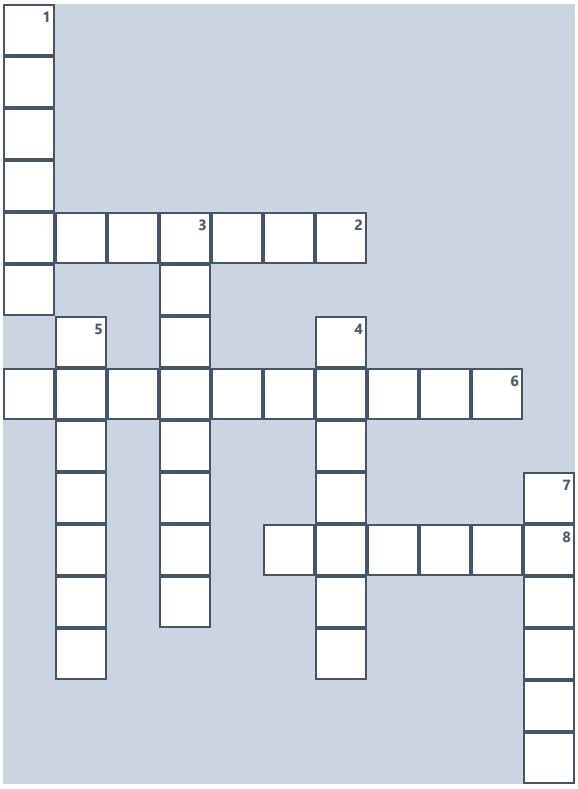
تطبیق تعاریف

هر اصطلاح واژگان در سمت راست را با نوشتن حرف متناظر (A-H) در کادر ورودی قابل‌پرکردن به تعریف درست آن در سمت چپ وصل کنید.

1. فایل‌های اجرایی ARM	A	پروفایل‌های پیکربندی متنی شامل پارامترهای اتصال.
2. منابع کم	B	فایل‌های باینری ماشین که مخصوص پردازنده‌های ARM کامپایل شده‌اند.
3. خط فرمان OpenVPN	C	کارت آداپتور شبکهٔ مجازی که ترافیک محلی را به تونل هدایت می‌کند.
4. فایل پیکربندی	D	ابزار خط فرمان برای اجرای تونل‌های OpenVPN از پوسته.
5. resolvconf	E	نرم‌افزار بهینه‌شده برای مصرف حداقل RAM و چرخه‌های CPU.
6. قطع IPTABLES	F	پروتکل‌های شبکه‌ای سبک (مانند WireGuard) با سربار CPU کم.
7. دستگاه تونل	G	فایل پیکربندی سیستم (resolv.conf) که سرورهای نام فعال را تعریف می‌کند.
8. سبک‌وزن	H	دستورهای دیوار آتش Netfilter که از خروج بسته‌های رمزگذاری‌نشده جلوگیری می‌کنند.

ایستگاه بررسی 5: جدول‌کلمات

جدول کلمات متقاطع را با تایپ حروف در خانه‌های سفید فعال حل کنید. شماره‌ها با سرنخ‌های زیر مطابقت دارند.



افقی

2. کارت شبکهٔ مجازی که ترافیک محلی را به درون تونل مسیردهی می‌کند (7)

6. فرمان‌های دیوار آتش Netfilter که خروج بسته‌های رمزگذاری‌نشده را مانع می‌شوند (10)

8. فایل‌های ماشینی که مخصوص پردازنده‌های ARM کامپایل شده‌اند (6)

عمودی

1. نرم‌افزار بهینه‌شده برای مصرف حداقل RAM و چرخه‌های پردازنده (6)

3. نمایه‌های تنظیم متنی شامل پارامترهای اتصال (8)

4. فایل تنظیم سیستم (resolv.conf) که سرورهای نام فعال را تعیین می‌کند (7)

5. ابزار خط فرمان برای اجرای تونل‌های OpenVPN از پوسته (7)

7. پروتکل‌های شبکه‌ای سبک (مانند WireGuard) با سربار کم پردازنده (6)

ایستگاه بررسی 5 – فعالیت جایگزین: سرنخ‌های دسترس‌پذیر جدول‌کلمات

کاربران صفحه‌خوان و صفحه‌کلید می‌توانند پاسخ‌های جدول کلمات متقاطع را مستقیماً در فیلدهای متنی زیر تایپ کنند.

افقی

2 افقی: کارت شبکهٔ مجازی که ترافیک محلی را به درون تونل مسیردهی می‌کند (7 حرف):

6 افقی: فرمان‌های دیوار آتش Netfilter که خروج بسته‌های رمزگذاری‌نشده را مانع می‌شوند (10 حرف):

8 افقی: فایل‌های ماشینی که مخصوص پردازنده‌های ARM کامپایل شده‌اند (6 حرف):

عمودی

1 عمودی: نرم‌افزار بهینه‌شده برای مصرف حداقل RAM و چرخه‌های پردازنده (6 حرف):

3 عمودی: نمایه‌های تنظیم متنی شامل پارامترهای اتصال (8 حرف):

4 عمودی: فایل تنظیم سیستم (resolv.conf) که سرورهای نام فعال را تعیین می‌کند (7 حرف):

5 عمودی: ابزار خط فرمان برای اجرای تونل‌های OpenVPN از پوسته (7 حرف):

7 عمودی: پروتکل‌های شبکه‌ای سبک (مانند WireGuard) با سربار کم پردازنده (6 حرف):

ایستگاه بررسی 6: جدول کلمات پنهان

8 اصطلاح کلیدی واژگان را که در جدول زیر پنهان شده‌اند پیدا کنید. کلمات می‌توانند افقی، عمودی یا مورب باشند.

ک	ف	ق	ج	ژ	ر	پ	ا	ب	پ	ط	و	ژ	ز	و
ژ	ن	ک	ز	ث	ع	ش	ر	ن	ث	ذ	ص	ص	ژ	ع
ظ	خ	ش	ش	ع	غ	ف	ک	ک	ا	خ	پ	ف	ظ	ض
د	ن	ر	و	ت	پ	ا	د	ا	ف	م	پ	م	ث	ق
ه	ز	گ	ت	ی	ق	م	ح	ی	ز	خ	س	ی	ث	ص
ل	و	ث	ع	ن	ط	ظ	پ	پ	ر	گ	ب	ر	ا	ی
ا	ک	ض	ث	ژ	ع	ا	ث	ی	ض	ن	ث	چ	و	خ
ن	ب	ذ	ث	غ	ا	ع	ش	ج	ک	ذ	ی	ف	ی	ر
ی	س	ق	ج	ع	ض	ل	ج	ا	ا	ر	ع	ا	ط	ص
م	ظ	ک	و	ع	ط	ک	ز	غ	ک	ف	ب	ت	ب	ص
ر	ه	پ	ح	ف	ر	م	ن	م	ر	ا	غ	ن	ی	ه
ت	ه	ژ	ح	ذ	ا	م	ش	غ	ز	س	س	ق	د	ط
خ	ظ	ع	خ	ی	ر	ص	ا	ض	ل	ح	گ	پ	ه	ی
ف	ه	ب	خ	س	ی	ر	ی	خ	ز	ض	ظ	ص	ن	پ
س	ی	ه	ح	و	ط	ف	م	گ	ژ	گ	ظ	ب	ض	ل

فهرست واژگان

باینری　کممصرف　ترمینال　پیکربندی　نامسرور　قطعاضطراری　اداپتور　سبکوزن

ایستگاه بررسی 6 – فعالیت جایگزین: تطبیق دسترس‌پذیر واژگان

هر یک از 8 اصطلاح واژگان موجود در جدول کلمات پنهان را با نوشتن حرف (A-H) در جای خالی به تعریف درست آن وصل کنید.

اصطلاحات واژگان
A. باینری
B. کممصرف
C. ترمینال
D. پیکربندی
E. نامسرور
F. قطعاضطراری
G. اداپتور
H. سبکوزن

	تعاریف و فیلدهای تطبیق
	1. ابزار خط فرمان برای اجرای تونل‌های OpenVPN از پوسته.
	2. فایل تنظیم سیستم (resolv.conf) که سرورهای نام فعال را تعیین می‌کند.
	3. پروتکل‌های شبکه‌ای سبک (مانند WireGuard) با سربار کم پردازنده.
	4. نرم‌افزار بهینه‌شده برای مصرف حداقل RAM و چرخه‌های پردازنده.
	5. نمایه‌های تنظیم متنی شامل پارامترهای اتصال.
	6. کارت شبکهٔ مجازی که ترافیک محلی را به درون تونل مسیردهی می‌کند.
	7. فرمان‌های دیوار آتش Netfilter که خروج بسته‌های رمزگذاری‌نشده را مانع می‌شوند.
	8. فایل‌های ماشینی که مخصوص پردازنده‌های ARM کامپایل شده‌اند.

ایستگاه بررسی 7: چالش کلمات درهم‌ریخته

حروف زیر را مرتب کنید تا مفاهیم و اصطلاحات کلیدی شبکه خصوصی مجازی (VPN) آشکار شوند. پاسخ‌هایتان را در کادرهای ورودی ارائه‌شده بنویسید.

1. ی ب ن ر ی ا
2. ت م ل ا ن ی ر
3. س ن ر ر م و ا
4. ر د ت پ و ا ا
5. ص م ف ک ر م
6. د ی ر ن پ ب ی ک
7. ط ا ق ر ط ا ر ی ض ع
8. ک ن س ز و ب

فعالیت تکمیلی: سریع فکر کن

برای هر دسته 3 پاسخ بنویسید. هر کس زودتر فهرست را کامل کند برنده است.

1	ابزارهای دیوار آتش که می‌شناسید		
2	واژه‌هایی که متن‌باز را توصیف می‌کنند		
3	جانوران یا نمادهای دنیای رایانه		
4	فایل‌ها یا پوشه‌هایی که یک VPN ممکن است استفاده کند		
5	روش‌های نصب نرم‌افزار در لینوکس		
6	چیزهایی که می‌توانید در ترمینال راه‌اندازی کنید		
7	فرمان‌هایی که در Raspberry Pi می‌توانید استفاده کنید		
8	جاهایی که از VPN استفاده می‌کنید		
9	توزیع‌های لینوکس که می‌شناسید		
10	چیزهایی که یک VPN می‌تواند پنهان کند		
11	دلایل استفاده از لینوکس		
12	واژه‌های مرتبط با حریم خصوصی		
13	چیزهایی که وقتی VPN وصل نمی‌شود بررسی می‌کنید		
14	برنامه‌هایی که روی Raspberry Pi نصب می‌کنید		
15	دستگاه‌هایی که می‌توانند Raspberry Pi را اجرا کنند		

ایستگاه بررسی 8: مطالعات موردی VPN و شبکه

مفاهیمی را که آموخته‌اید برای حل سناریوهای واقعی زیر به کار ببرید.

مطالعهٔ موردی 1: بار بالای CPU روی Pi 3

👷

سناریو: کاربری که یک تونل OpenVPN را روی Raspberry Pi 3 اجرا می‌کند، می‌بیند میزان استفاده از CPU هنگام دانلود فایل‌های بزرگ به 95% جهش می‌کند.

پرسش برای بحث: مصرف منابع را چگونه کاهش می‌دهید؟

مطالعهٔ موردی 2: نشت DNS در Raspberry Pi OS

👷

سناریو: یک سرور DNS بدون رابط گرافیکی روی Pi (Pi-hole) پرس‌وجوها را به‌جای اتصال VPN از طریق ISP محلی هدایت می‌کند.

پرسش برای بحث: مسیریابی DNS مربوط به VPN را چگونه اعمال می‌کنید؟

ایستگاه بررسی 9: رمزگشایی

مهندس شبکه کانال‌های مسیریابی و تونل‌های کلاینت را ایمن می‌کند. از کلید حرف-به-عدد زیر استفاده کنید و با نوشتن حرف‌های متناظر در جاهای خالی، پیام را رمزگشایی کنید.

کلید رمزگذاری حرف به عدد

ا=1 ب=2 پ=3 ت=4 ث=5 ج=6 چ=7 ح=8 خ=9 د=10 ذ=11

ر=12 ز=13 ژ=14 س=15 ش=16 ص=17 ض=18 ط=19 ظ=20 ع=21 غ=22

ف=23 ق=24 ک=25 گ=26 ل=27 م=28 ن=29 و=30 ه=31 ی=32

1	12	6	1		32	12	2	13	12		25	2	15		4	29	32	1	27	25

10	32	29	25

پیام رمزگشایی‌شده:

نکته: هر عدد نشان‌دهندهٔ یک حرف فارسی از کلید بالا است.

ایستگاه بررسی 10: پرسش‌های متداول VPN – مقدماتی (بخش A)

رایج‌ترین پرسش‌ها و پاسخ‌ها دربارهٔ شبکه‌های خصوصی مجازی (VPN) و تونل‌زنی را مرور کنید.

Q1: Raspberry Pi چیست؟

مجموعه‌ای از رایانه‌های کوچک تک‌بردی ساخت Raspberry Pi Ltd برای پروژه‌های آموزشی، سرگرمی و صنعتی.

Q2: چگونه VPN را روی Raspberry Pi نصب کنم؟

برنامهٔ سبک خط فرمان ارائه‌دهندهٔ خود را نصب کنید یا تونل‌های OpenVPN/WireGuard را به‌صورت دستی از طریق ترمینال اجرا کنید.

Q3: آیا Raspberry Pi از VPNهای دارای رابط گرافیکی پشتیبانی می‌کند؟

برنامهٔ GUI لینوکس در ExpressVPN از Raspberry Pi OS 64 بیتی پشتیبانی می‌کند؛ در غیر این صورت از CLI یا NetworkManager استفاده کنید.

Q4: معماری CPU در Raspberry Pi چیست؟

بردهای Raspberry Pi روی معماری ARM اجرا می‌شوند و به بسته‌های باینری ARM که مخصوصاً کامپایل شده‌اند نیاز دارند.

Q5: چرا OpenVPN در Pi مصرف CPU بالایی دارد؟

OpenVPN در فضای کاربر اجرا می‌شود و به‌شدت به پردازش رمزنگاری نرم‌افزاری متکی است که پردازندهٔ Pi را تحت فشار قرار می‌دهد.

ایستگاه بررسی 10: پرسش‌های متداول VPN – مقدماتی (بخش B)

رایج‌ترین پرسش‌ها و پاسخ‌ها دربارهٔ شبکه‌های خصوصی مجازی (VPN) و تونل‌زنی را مرور کنید.

Q6: آیا WireGuard در Raspberry Pi OS پشتیبانی می‌شود؟

بله، WireGuard در نسخه‌های مدرن Raspberry Pi OS با هسته‌های 5.10+ به‌طور بومی پشتیبانی می‌شود.

Q7: چگونه دمای سیستم را هنگام بار VPN بررسی کنم؟

دستور 'vcgencmd measure_temp' را در ترمینال اجرا کنید تا دمای CPU مربوط به Pi تأیید شود.

Q8: آیا می‌توانم از Pi به‌عنوان روتر VPN استفاده کنم؟

بله، با پیکربندی هدایت بسته و مسیریابی NAT بین درگاه اترنت و رابط tun0.

Q9: چگونه آداپتورهای شبکهٔ فعال را در Pi بررسی کنم؟

دستور 'ifconfig' یا 'ip addr' را در ترمینال اجرا کنید تا آداپتورهایی مانند eth0، wlan0 و tun0 نمایش داده شوند.

Q10: Raspberry Pi OS چیست؟

سیستم‌عامل رسمی مبتنی بر Debian که برای رایانه‌های تک‌برد Raspberry Pi بهینه شده است. [4]

ایستگاه بررسی 10: پرسش‌های متداول VPN – پیشرفته (بخش C)

جنبه‌های فنی پیشرفتهٔ پروتکل‌های تونل‌سازی VPN، یکپارچه‌سازی کلاینت‌های موبایل و استقرار سازمانی را بررسی کنید.

Q1: چگونه کلید قطع مسیریابی را از طریق iptables در Pi پیکربندی کنم؟

ترافیک خروجی را فقط به IP سرور VPN در آداپتور فیزیکی مجاز کنید و همهٔ ترافیک غیر-VPN دیگر را در رابط‌های محلی مسدود کنید.

Q2: چگونه Pi-hole را در کنار VPN مستقر کنم؟

Pi-hole را طوری پیکربندی کنید که روی تمام رابط‌های محلی گوش دهد و درخواست‌های DNS بالادستی خود را از طریق IP رابط VPN مسیریابی کند.

Q3: چگونه مشکلات اتصال پس از راه‌اندازی مجدد Pi را رفع کنم؟

راه‌اندازی خودکار را در systemd برای سرویس پس‌زمینهٔ VPN فعال کنید یا دستورهای اتصال کلاینت را درون /etc/rc.local اضافه کنید.

Q4: چگونه توان عملیاتی را در Pi بدون رابط گرافیکی اندازه بگیرم؟

speedtest-cli را با apt نصب کنید و آن را با تعیین رابط شبکه‌ای که برای آزمون استفاده می‌شود اجرا کنید.

Q5: سرعت VPN روی Raspberry Pi چقدر است؟

بستگی به مدل و پروتکل دارد؛ NordLynx مبتنی بر WireGuard معمولاً روی همان Pi از OpenVPN سریع‌تر است.

ایستگاه بررسی 10: پرسش‌های متداول VPN – پیشرفته (بخش D)

جنبه‌های فنی پیشرفتهٔ پروتکل‌های تونل‌سازی VPN، یکپارچه‌سازی کلاینت‌های موبایل و استقرار سازمانی را بررسی کنید.

Q6: چگونه وابستگی‌ها را در Pi به‌صورت دستی نصب کنم؟

دستور 'sudo apt-get update' و سپس 'sudo apt-get install openvpn wireguard resolvconf' را اجرا کنید تا بسته‌های پایه نصب شوند.

Q7: آیا می‌توانم در Pi به Mullvad وصل شوم؟

بله، Mullvad برای Raspberry Pi OS فایل اجرایی CLI کلاینت ARM یا پیکربندی‌های دستی WireGuard ارائه می‌دهد.

Q8: چگونه فایل‌های متنی اعتبارنامه را در Pi ایمن کنم؟

دستور 'chmod 600 credentials.txt' را اجرا کنید تا مجوز خواندن به مالک فایل محدود شود.

Q9: آیا Raspberry Pi از شتاب‌دهی سخت‌افزاری رمزگذاری پشتیبانی می‌کند؟

پردازندهٔ Pi 5 شامل افزونه‌های رمزنگاری Arm است؛ Pi 4 و مدل‌های قدیمی‌تر به رمزهای نرم‌افزاری متکی‌اند. [3]

Q10: چگونه NetworkManager را از طریق رابط گرافیکی Raspberry Pi پیکربندی کنم؟

افزونهٔ سینی NetworkManager را به نوار وظیفه اضافه کنید و پیکربندی‌های OpenVPN یا WireGuard را به‌صورت گرافیکی وارد کنید.

بخش 11: 10 واقعیت و بینش دنیای واقعی دربارهٔ VPN

واقعیت‌های دنیای واقعی دربارهٔ سرعت رمزگذاری VPN، ممیزی پروتکل‌ها، اتصال موبایل و کار راه‌دور سازمانی را مرور کنید.

1. بینش VPN

رایانه‌های Raspberry Pi از پردازنده‌های ARM استفاده می‌کنند که به فایل‌های باینری نرم‌افزاری کامپایل‌شدهٔ مخصوص نیاز دارند.

2. بینش VPN

روی سخت‌افزار محدود Pi، WireGuard معمولاً برای همان توان عملیاتی به چرخه‌های پردازنده کمتری از OpenVPN نیاز دارد.

3. بینش VPN

NordVPN یک برنامهٔ رسمی CLI لینوکس با سازگاری کامل بستهٔ ARM ارائه می‌دهد.

4. بینش VPN

برنامهٔ لینوکس در ExpressVPN، با GUI و CLI، از Raspberry Pi OS 64 بیتی و Lightway پشتیبانی می‌کند. [2]

5. بینش VPN

Mullvad VPN ماهانه 5 یورو نرخ ثابت می‌گیرد و ثبت‌نام ناشناس را با کدهای 16 رقمی پشتیبانی می‌کند.

6. بینش VPN

کلیدهای قطع اضطراری دیوار آتش روی Pi با قوانین iptables پیکربندی می‌شوند تا همهٔ بسته‌های داده خروجی رمزگذاری‌نشده حذف شوند.

7. بینش VPN

دیمن‌های resolver در systemd از نشت پرس‌وجوهای DNS به روترهای ISP عمومی محلی جلوگیری می‌کنند.

8. بینش VPN

Raspberry Pi بدون نمایشگر معمولاً از راه دور از طریق اتصال‌های ترمینال SSH مدیریت می‌شود. [6]

9. بینش VPN

WireGuard مستقیماً در هستهٔ سیستم ادغام شده و بار حرارتی را هنگام انتقال فایل کاهش می‌دهد.

10. بینش VPN

ابزار استاندارد openvpn به کاربران اجازه می‌دهد با فایل‌های متنی ساده و استاندارد به‌صورت دستی متصل شوند.

منابع و مراجع فنی

راهنمای مطالعه و پازل‌های تعاملی از استانداردها، مشخصات فنی و چارچوب‌های مقرراتی جهانی گردآوری شده‌اند.

منابع علمی و صنعتی

[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/

کلید پاسخ: ایستگاه بررسی 1 – چندگزینه‌ای

1 **معماری ARM** فایل‌های اجرایی ARM — پاسخ درست: **B**

نکتهٔ آموزشی

Raspberry Pi روی سخت‌افزار ARM اجرا می‌شود و به بسته‌های باینری ARM که مخصوصاً کامپایل شده‌اند نیاز دارد. منبع: Raspberry Pi OS.

2 **پرسش 2** — پاسخ درست: **B**

نکتهٔ آموزشی

CPU مدل Cortex-A76 در Pi 5 دارای افزونه‌های رمزنگاری Arm است؛ تراشهٔ Pi 4 آن‌ها را فعال نمی‌کند.

3 **پرسش 3** — پاسخ درست: **A**

نکتهٔ آموزشی

رایانه‌های Raspberry Pi را Raspberry Pi Ltd طراحی و می‌فروشد.

4 **پرسش 4** — پاسخ درست: **A**

نکتهٔ آموزشی

برنامهٔ لینوکس ExpressVPN که در سال 2025 با رابط گرافیکی عرضه شد، Raspberry Pi OS 64 بیتی را به‌عنوان سیستم پشتیبانی‌شده فهرست می‌کند.

5 **پروتکل WireGuard** پردازندهٔ WIREGUARD — پاسخ درست: **B**

نکتهٔ آموزشی

WireGuard در هسته ادغام شده و با سربار CPU به‌طور چشمگیری کمتر از OpenVPN اجرا می‌شود. استناد: WireGuard CPU.

کلید پاسخ: ایستگاه بررسی 2 – درست یا نادرست

6 پایهٔ دبیان — Raspberry Pi OS — پاسخ درست: درست

نکتهٔ آموزشی

Raspberry Pi OS بر پایهٔ Debian است و سیستم بسته‌بندی آن را به ارث می‌برد. منبع: Raspberry Pi OS.

7 پرسش 7 — پاسخ درست: نادرست

نکتهٔ آموزشی

نادرست: برنامهٔ لینوکس ExpressVPN در Raspberry Pi OS 64 بیتی در کنار CLI رابط گرافیکی هم دارد.

8 NordLynx WireGuard — NORDLYNX — پاسخ درست: درست

نکتهٔ آموزشی

NordLynx بر پروتکل WireGuard ساخته شده تا رمزگذاری سریع روی دستگاه‌های Pi ارائه دهد. منبع: NordVPN Pi.

9 توان عملیاتی Pi 1 — کاهش عمدی سرعت CPU — پاسخ درست: نادرست

نکتهٔ آموزشی

پردازنده‌های ARM تک‌هسته‌ای Pi 1 نمی‌توانند ترافیک رمزگذاری‌شدهٔ OpenVPN با سرعت 500 Mbps را مسیریابی کنند. منبع: Pi OpenVPN Speed.

10 نرخ ثابت 5 یورو — MULLVAD — پاسخ درست: درست

نکتهٔ آموزشی

Mullvad نرخ ثابت 5 یورو در ماه می‌گیرد، بدون قرارداد یا تعهد مدت‌دار. منبع: Mullvad Pricing.

کلیدهای واژگان و معیار نمره‌دهی

بارم‌بندی معلم: برای هر تطبیق درست (در مجموع 8 امتیاز) و اصطلاح بافتی (در مجموع 6 امتیاز) 1 امتیاز بدهید.

ایستگاه بررسی 4: کلید پاسخ – تطبیق مفاهیم

B 1. فایل‌های اجرایی ARM	E 2. منابع کم	D 3. خط فرمان OpenVPN	A 4. فایل پیکربندی
G 5. resolvconf	H 6. قطع IPTABLES	C 7. دستگاه تونل	F 8. سبک‌وزن

ایستگاه بررسی 3: کلید پاسخ – اصطلاحات کلیدی

1 باینری‌های ARM	2 کم‌مصرف	3 خط فرمان OpenVPN	4 فایل پیکربندی
5 resolv.conf	6 iptables		

ایستگاه بررسی 6 – فعالیت جایگزین: کلید پاسخ – تطبیق واژگان

1 C – ترمینال	2 E – نامسرور	3 H – سبکوزن	4 B – کممصرف
5 D – پیکربندی	6 G – اداپتور	7 F – قطعاضطراری	8 A – باینری

یادداشت‌های بحث برای مدرسان

اصطلاحات کلیدی:
بررسی کنید که دانش‌آموزان بتوانند فایل‌های اجرایی ARM، منابع کم و خط فرمان OpenVPN را با کلمات خودشان توضیح دهند و برای هر کدام مثالی بزنند.

مطالعات موردی:
از دانش‌آموزان بخواهید پیشنهادهای خود را بر پایهٔ واقعیت‌های کاربرگ ارائه کنند، نه نظر شخصی.

ارزیابی منابع:
از دانش‌آموزان بخواهید دست‌کم یک ادعا را در منابع کاربرگ بررسی کنند و دربارهٔ اینکه چرا ارقام، قیمت‌ها و قوانین ممکن است با گذشت زمان تغییر کنند گفت‌وگو کنید.

کلیدهای معما و یادداشت‌های معلم

پاسخ جدول کلمات

ک	ف	ق	چ	ژ	ر	پ	ا	ب	پ	ط	و	ژ	ز	و
ژ	ن	ک	ز	ث	ع	ش	ر	ن	ث	ذ	س	س	ژ	ع
ظ	خ	ش	ش	ع	غ	ف	ک	ک	ا	خ	پ	ف	ظ	ض
د	ن	ر	و	ت	پ	ا	د	ا	م	پ	م	ث	ق	
ه	ز	گ	ت	ی	ق	م	ح	ی	ز	خ	س	ی	ث	ص
ل	و	ث	ع	ن	ط	ظ	پ	ر	گ	ب	ر	ا	ی	
ا	ک	ض	ث	ژ	ع	ا	ث	ی	ض	ن	ث	چ	و	خ
ن	ب	ذ	ث	غ	ا	ع	ش	چ	ک	ی	ف	ی	ر	
ی	س	ق	چ	ع	ض	ل	چ	ا	ا	ر	ع	ا	ط	ص
م	ظ	ک	و	ع	ط	ک	ز	غ	ف	ک	ب	ت	ب	ص
ر	ه	پ	ح	ف	ر	م	ن	م	ر	ا	غ	ن	ی	ه
ت	ه	ژ	ح	ذ	ا	م	ش	غ	س	س	ق	ز	د	ط
خ	ظ	ع	خ	ی	ر	س	ا	ض	ل	ح	گ	پ	ه	ی
ف	ه	ب	خ	س	ی	ر	ی	ز	خ	ض	ظ	ص	ن	پ
س	ی	ه	ح	و	ط	ف	م	گ	ژ	گ	ظ	ب	ض	ل

پاسخ جدول‌کلمات



راهنمای معلم برای پاسخ‌های جدول کلمات متقاطع

افقی

2 افقی: اداپتور کارت شبکهٔ مجازی که ترافیک محلی را به درون تونل مسیردهی می‌کند (7 حرف)

6 افقی: قطعاضطراری فرمان‌های دیوار آتش Netfilter که خروج بسته‌های رمزگذاری‌نشده را مانع می‌شوند (10 حرف)

8 افقی: باینری فایل‌های ماشینی که مخصوص پردازنده‌های ARM کامپایل شده‌اند (6 حرف)

عمودی

1 عمودی: کممصرف نرم‌افزار بهینه‌شده برای مصرف حداقل RAM و چرخه‌های پردازنده (6 حرف)

3 عمودی: پیکربندی نمایه‌های تنظیم متنی شامل پارامترهای اتصال (8 حرف)

4 عمودی: نامسرور فایل تنظیم سیستم (resolv.conf) که سرورهای نام فعال را تعیین می‌کند (7 حرف)

5 عمودی: ترمینال ابزار خط فرمان برای اجرای تونل‌های OpenVPN از پوسته (7 حرف)

7 عمودی: سبکوزن پروتکل‌های شبکه‌ای سبک (مانند WireGuard) با سربار کم پردازنده (6 حرف)

کلید پاسخ کلمات درهم‌ریخته و رمزگشایی

کلید نمره‌دهی برای فعالیت بازچینی واژگان و چالش رمز مخفی.

کلید مرتب‌سازی کلمات

1. ینریا — باینری
2. تملانیر — ترمینال
3. سنررموا — نامسرور
4. ردتپوا — اداپتور
5. صمفکرم — کممصرف
6. دیرنپیبک — پیکربندی
7. طاقرطاریضع — قطعاضطراری
8. کنسزوب — سبکوزن

کلید چالش رمز مخفی

"کلاینت سبک رزبری اجرا کنید"

کلید پاسخ مطالعات موردی

A مطالعهٔ موردی 1: بار بالای CPU روی Pi 3

پاسخ معلم

راهنمای نمره‌دهی

پاسخ‌های دانش‌آموز باید نکات زیر را پوشش دهد:

- تحلیل سناریو: یک کاربر که تونل OpenVPN را روی Raspberry Pi 3 اجرا می‌کند متوجه می‌شود استفاده از CPU در دانلود فایل‌های بزرگ به 95% می‌رسد.
- راهبرد و راه‌حل پیشنهادی: پروتکل VPN را به WireGuard (یا NordLynx) تغییر دهید تا از رمزگذاری در سطح هسته که چرخه‌های CPU کمتری مصرف می‌کند استفاده شود.

B مطالعهٔ موردی 2: نشت DNS در Raspberry Pi OS

پاسخ معلم

راهنمای نمره‌دهی

پاسخ‌های دانش‌آموز باید نکات زیر را پوشش دهد:

- تحلیل سناریو: یک سرور DNS بدون صفحه‌نمایش روی Pi (Pi-hole) پرس‌وجوها را به‌جای اتصال VPN از طریق ISP محلی هدایت می‌کند.
- راهبرد و راه‌حل توصیه‌شده: systemd-resolved را روی Pi پیکربندی کنید تا تمام ترافیک DNS را به IP ثابت نیم‌سرور VPN وادار کند.