Nume: _____ Data: _____ Punctaj: _____

Cel mai bun VPN pentru Raspberry Pi

Implementarea clienților VPN ușori și a binarelor ARM pe plăcile Raspberry Pi.

PREZENTARE GENERALĂ DE ÎNVĂȚARE DESPRE CONFIGURAREA VPN PE RASPBERRY PI

CURSANT
STATUT DE STUDENT
Parcursul apărătorului de rețea

SIGUR
STAREA CONEXIUNII
Protejarea pachetelor de date

ACTIV
PROTECȚIE LA SCURGERI
Protecție împotriva scurgerilor DNS și IPv6

Bun venit! Acest pachet de activități te ghidează prin configurările VPN pentru Raspberry Pi. Vei explora împachetarea binarelor ARM, limitările procesorului, configurații WireGuard ușoare și routere CLI fără interfață grafică.

PUNCTE DE CONTROL ALE FIȘEI DE LUCRU

- [ ] **Partea 1-4: Stăpânește configurațiile VPN și de securitate a rețelei.**
- [ ] **Partea 5-7: Rezolvă puzzle-uri de tip cuvinte încrucișate și căutare de cuvinte.**
- [ ] **Partea 8-9: Rezolvă studii de caz și provocarea cu codul cifrat.**
- [ ] **Partea 10: Parcurge paginile de întrebări frecvente de bază și avansate.**
- [ ] **Partea 11: Explorează 10 fapte interesante din lumea reală.**
- [ ] **Bonus: provocarea Gândește repede.**

Deschide Ghidul VPN.com cu cele mai bune VPN-uri

URL: https://www.vpn.com/ro/vpn/cel-mai-bun-vpn-pentru-linux/raspberry-pi/

Harta ta de învățare despre VPN pe Raspberry Pi

- Configurează conexiuni VPN securizate folosind utilitare cu interfață în linia de comandă.
- Creează reguli de firewall pentru a preveni scurgerile de trafic public necriptat.
- Diagnostichează conflictele de rezolvare DNS și impune folosirea unor servere de nume securizate.

INSTRUCȚIUNI PENTRU CONFIGURAREA VPN PE RASPBERRY PI

Răspunde la întrebările cu alegere multiplă și adevărat/fals, completează propozițiile cu spații libere folosind banca de cuvinte, asociază definițiile și rezolvă cuvintele încrucișate și puzzle-ul de căutare a cuvintelor. Aplică ce ai învățat despre arhitectura ARM, resursele cu consum redus și opțiunile din linia de comandă. Încheie cu activitatea bonus Gândește repede.

COMPATIBILITATEA PROCESOARELOR ARM ȘI OVERHEADUL CRIPTOGRAFIC AL CPU

Configurarea clienților VPN pe computerele cu placă unică Raspberry Pi necesită descărcarea unor binare compilate special pentru ARM, alegerea unor protocoale ușoare precum WireGuard pentru a economisi cicluri de procesor și direcționarea traficului pe noduri fără interfață grafică.

(INTRODUCERE)

Configurarea clienților VPN pe computerele cu placă unică Raspberry Pi necesită descărcarea unor binare compilate special pentru ARM, alegerea unor protocoale ușoare precum WireGuard pentru a economisi cicluri de procesor și direcționarea traficului pe noduri fără interfață grafică.

CITEȘTE ATENT FIECARE PUNCT DE CONTROL ȘI ALEGE SAU SCRIE RĂSPUNSUL CORECT.

Punct de control 1: Provocare cu alegere multiplă

1. 1. Ce arhitectură de procesor este folosită de Raspberry Pi și necesită fișiere binare VPN compatibile?
   - A. X86_64
   - B. ARM
   - C. RISC-V
   - D. MIPS

2. 2. Ce model Raspberry Pi are un procesor care include extensii criptografice Arm?
   - A. Pi 3
   - B. Pi 5
   - C. Pi 4
   - D. Pi Zero

3. 3. Ce companie proiectează și vinde astăzi calculatoarele Raspberry Pi?
   - A. Raspberry Pi Ltd
   - B. Broadcom
   - C. Arm
   - D. Canonical

4. 4. Ce furnizor listează Raspberry Pi OS printre sistemele acceptate de aplicația sa Linux?
   - A. ExpressVPN
   - B. Surfshark
   - C. ProtonVPN
   - D. TunnelBear

5. 5. Ce protocol folosește mai puține cicluri de procesor pe hardware Pi cu resurse limitate?
   - A. OpenVPN
   - B. WireGuard
   - C. PPTP
   - D. L2TP

Punct de control 2: Provocare Adevărat sau Fals

6 Întrebare 6

6. Raspberry Pi OS se bazează pe Debian.

○ Adevărat ○ Fals

7 Întrebare 7

7. Aplicația Linux a ExpressVPN oferă doar o interfață în linia de comandă pe Raspberry Pi OS.

○ Adevărat ○ Fals

8 Întrebare 8

8. NordLynx se bazează direct pe protocolul WireGuard.

○ Adevărat ○ Fals

9 Întrebare 9

9. Un Raspberry Pi 1 are suficientă putere de CPU pentru a ruta 500 Mbps de trafic OpenVPN.

○ Adevărat ○ Fals

10 Întrebare 10

10. Mullvad percepe un tarif fix de 5 €/lună, fără contracte pe termen lung.

○ Adevărat ○ Fals

Punct de control 3: Inserarea termenilor-cheie

Citește fiecare propoziție de mai jos și completează spațiul liber cu termenul corect din Banca de cuvinte.

1. Utilizatorii de Pi trebuie să se asigure că descarcă pachete VPN compilate ca _____ .
2. Calculatoarele cu o singură placă și resurse limitate necesită aplicații caracterizate prin _____ .
3. Tunelurile manuale se stabilesc în terminal folosind implicit _____ .
4. Acreditările și certificatele conexiunii sunt referite într-un _____ .
5. Serverele DNS ale sistemului sunt înregistrate și interogate în _____ .
6. Un killswitch securizat se construiește prin reguli de blocare a traficului de tip _____ .

BANCĂ DE CUVINTE DIN VOCABULAR

BINARE ARM | DISPOZITIV TUN | FIȘIER CONFIG | KILL IPTABLES | OPENVPN CLI | RESOLVCONF | RESURSE REDUSE | SYSTEMD-RESOLVED

Scrie răspunsurile aici:

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

Punct de control 4: Asocierea conceptelor despre VPN și rețele

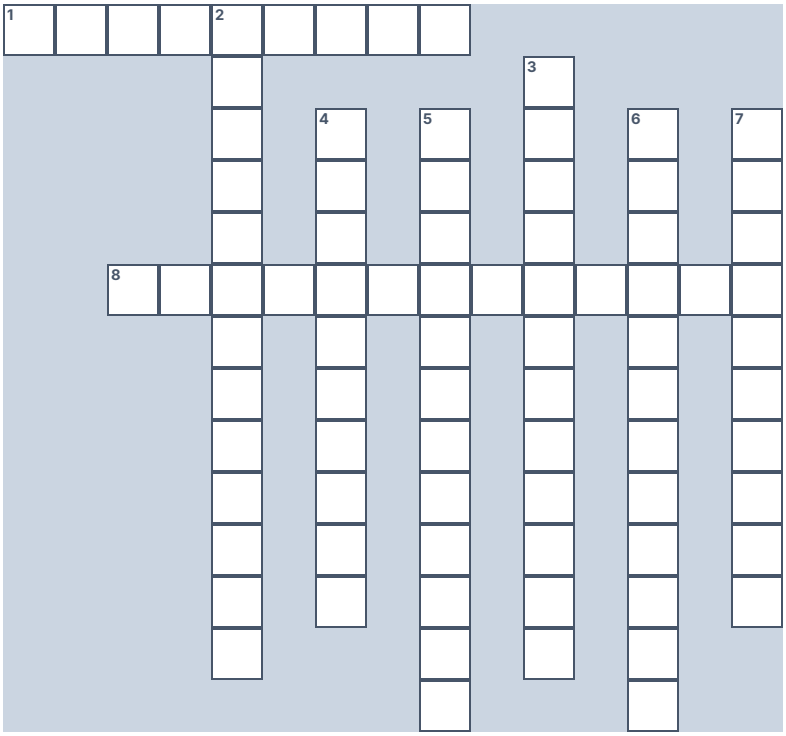
ASOCIEREA DEFINIȚIILOR

Asociază fiecare termen de vocabular din stânga cu definiția corectă din dreapta, scriind litera corespunzătoare (A-H) în câmpul de completare.

☐	1. BINARE ARM	A	Profiluri de configurare text care conțin parametrii conexiunii.
☐	2. RESURSE REDUSE	B	Fișiere binare compilate special pentru procesoare ARM.
☐	3. OPENVPN CLI	C	Placă de rețea virtuală care direcționează traficul local în tunel.
☐	4. FIȘIER DE CONFIGURARE	D	Instrument în linia de comandă folosit pentru a rula tuneluri OpenVPN din shell.
☐	5. RESOLVCONF	E	Software optimizat să consume cât mai puțină memorie RAM și cât mai puține cicluri de procesor.
☐	6. IPTABLES KILL SWITCH	F	Protocoale de rețea ușoare (precum WireGuard) cu suprasolicitare redusă a procesorului.
☐	7. DISPOZITIV TUNEL	G	Fișier de configurare a sistemului (resolv.conf) care definește serverele de nume active.
☐	8. UȘOR	H	Comenzi de firewall Netfilter care împiedică ieșirea pachetelor necriptate.

Punct de control 5: Careu de cuvinte încrucișate

Rezolvă careul de cuvinte încrucișate tastând litere în căsuțele albe active. Numerele corespund indiciilor de mai jos.



ORIZONTAL

1. Fișiere binare compilate special pentru procesoare ARM (9)

8. Placă de rețea virtuală care direcționează traficul local în tunel (13)

VERTICAL

2. Software optimizat să consume un minim de RAM și de cicluri CPU (13)

3. Comenzi de firewall netfilter care împiedică ieșirea pachetelor necriptate (12)

4. Fișier de configurare a sistemului (resolv.conf) care definește serverele de nume active (10)

5. Profiluri de configurare text care conțin parametrii conexiunii (12)

6. Protocoale de rețea ușoare (precum WireGuard) cu consum redus de CPU (12)

7. Instrument în linia de comandă folosit pentru a rula tunelurile OpenVPN din shell (10)

Punct de control 5, variantă alternativă: Indicii accesibile pentru cuvinte încrucișate

Utilizatorii de cititoare de ecran și de tastatură pot introduce răspunsurile la cuvintele încrucișate direct în câmpurile de text de mai jos.

ORIZONTAL

1 orizontal: Fișiere binare compilate special pentru procesoare ARM (9 litere):

8 orizontal: Placă de rețea virtuală care direcționează traficul local în tunel (13 litere):

VERTICAL

2 vertical: Software optimizat să consume un minim de RAM și de cicluri CPU (13 litere):

3 vertical: Comenzi de firewall netfilter care împiedică ieșirea pachetelor necriptate (12 litere):

4 vertical: Fișier de configurare a sistemului (resolv.conf) care definește serverele de nume active (10 litere):

5 vertical: Profiluri de configurare text care conțin parametrii conexiunii (12 litere):

6 vertical: Protocoale de rețea ușoare (precum WireGuard) cu consum redus de CPU (12 litere):

7 vertical: Instrument în linia de comandă folosit pentru a rula tunelurile OpenVPN din shell (10 litere):

Punct de control 6: Căutarea cuvintelor ascunse

Găsește în grila de mai jos cei 8 termeni cheie de vocabular ascunși. Cuvintele pot fi orizontale, verticale sau diagonale.

N	P	L	W	Ț	N	Y	R	Q	Ă	A	K	P	M	Ă
U	K	H	E	I	N	Y	Â	Z	Z	Y	Â	M	U	X
T	L	B	E	R	E	S	O	L	V	C	O	N	F	P
V	W	Q	Q	X	G	D	Y	Â	W	L	D	G	G	Z
I	W	B	O	R	Î	M	R	A	E	R	A	N	I	B
T	W	X	R	J	Z	A	M	R	Z	R	L	F	Ș	V
I	F	K	W	Î	Â	Y	B	Â	Y	O	Ț	Z	O	Z
Z	Ț	S	E	L	B	A	T	P	I	L	L	I	K	T
O	Ă	H	V	P	X	B	M	L	H	P	W	Y	Z	X
P	G	N	I	I	L	C	N	P	V	N	E	P	O	N
S	R	E	S	U	R	S	E	R	E	D	U	S	E	S
I	V	F	P	R	O	T	O	C	O	L	U	Ș	O	R
D	Ț	F	I	Ș	I	E	R	C	O	N	F	I	G	U
E	W	H	Y	M	Ț	G	U	L	J	D	K	M	E	N
J	Ț	Î	G	F	R	V	E	Ș	S	C	Z	C	Ț	Q

LISTĂ DE CUVINTE DIN VOCABULAR

BINAREARM RESURSEREDUSE OPENVPNCLI FIȘIERCONFIG RESOLVCONF
KILLIPTABLES DISPOZITIVTUN PROTOCOLUȘOR

Punct de control 6, variantă alternativă: Asocierea accesibilă a vocabularului

Asociază fiecare dintre cei 8 termeni de vocabular din Căutarea de cuvinte cu definiția corectă, scriind litera (A-H) în spațiul liber.

TERMENI DE VOCABULAR

- **A. BINAREARM**
- **B. RESURSEREDUSE**
- **C. OPENVPNCLI**
- **D. FIȘIERCONFIG**
- **E. RESOLVCONF**
- **F. KILLIPTABLES**
- **G. DISPOZITIVTUN**
- **H. PROTOCOLUȘOR**

DEFINIȚII ȘI CÂMPURI DE ASOCIERE

_____ 1. Instrument în linia de comandă folosit pentru a rula tunelurile OpenVPN din shell.

_____ 2. Fișier de configurare a sistemului (resolv.conf) care definește serverele de nume active.

_____ 3. Protocoale de rețea ușoare (precum WireGuard) cu consum redus de CPU.

_____ 4. Software optimizat să consume un minim de RAM și de cicluri CPU.

_____ 5. Profiluri de configurare text care conțin parametrii conexiunii.

_____ 6. Placă de rețea virtuală care direcționează traficul local în tunel.

_____ 7. Comenzi de firewall netfilter care împiedică ieșirea pachetelor necriptate.

_____ 8. Fișiere binare compilate special pentru procesoare ARM.

Punct de control 7: Provocare cu cuvinte amestecate

Descifrează literele de mai jos pentru a dezvălui conceptele și termenii-cheie despre rețelele private virtuale (VPN). Scrie răspunsurile în casetele de introducere furnizate.

1. ERAIBARMN
2. LNOPVINCPE
3. RVNCELFOOS
4. ZUISTONITVDIP
5. EUESRRESDERSU
6. GENFRIOFICȘI
7. ABIKITSLELPL
8. LOOȘORPCROUT

Activitate bonus: Gândește repede

3 RĂSPUNSURI PE CATEGORIE. CÂȘTIGĂ CINE COMPLETEAZĂ PRIMUL LISTA.

1	Instrumente firewall pe care le cunoști			
2	Cuvinte care descriu open source			
3	Animale sau mascote din lumea calculatoarelor			
4	Fișiere sau foldere pe care le poate folosi un VPN			
5	Moduri de a instala software pe Linux			
6	Lucruri pe care le poți configura într-un terminal			
7	Comenzi pe care le poți folosi în Raspberry Pi			
8	Locuri în care ai folosi un VPN			
9	Distribuții Linux pe care le cunoști			
10	Lucruri pe care le poate ascunde un VPN			
11	Motive pentru care ai folosi Linux			
12	Cuvinte legate de confidențialitate			
13	Lucruri de verificat când VPN-ul nu se conectează			
14	Programe pe care le-ai instala pe Raspberry Pi			
15	Dispozitive pe care poate rula Raspberry Pi			

Punct de control 8: Studii de caz despre VPN și rețele

Aplică conceptele pe care le-ai învățat pentru a rezolva scenariile reale de mai jos.

STUDIU DE CAZ 1: CONSUM RIDICAT DE PROCESOR PE PI 3

👷

Scenariu: Un utilizator care rulează un tunel OpenVPN pe un Raspberry Pi 3 constată că utilizarea procesorului urcă brusc la 95% în timpul descărcărilor mari de fișiere.

Întrebare de discuție: Cum reduci consumul de resurse?

STUDIU DE CAZ 2: SCURGERI DNS PE RASPBERRY PI OS

👷

Scenariu: Un server DNS Pi fără interfață grafică (Pi-hole) direcționează interogările prin furnizorul local de internet, în loc să le trimită prin conexiunea VPN.

Întrebare de discuție: Cum impui rutarea DNS prin VPN?

Punct de control 9: Descifrează codul

Un inginer de rețea securizează canalele de rutare și tunelurile clientului. Folosește cheia literă–număr de mai jos pentru a descifra mesajul, scriind literele corespunzătoare în spațiile libere.

CHEIE DE CRIPTARE LITERĂ-NUMĂR

A=1 Ă=2 Â=3 B=4 C=5 D=6 E=7 F=8 G=9 H=10 I=11
Î=12 J=13 K=14 L=15 M=16 N=17 O=18 P=19 Q=20 R=21 S=22
Ș=23 T=24 Ț=25 U=26 V=27 W=28 X=29 Y=30 Z=31

10	1	21	6	28	1	21	7		1	21	16		21	26	15	7	1	31	2
5	15	11	7	17	25	11		27	19	17		26	23	18	21	11			

Mesaj descifrat:

SFAT: FIECARE NUMĂR REPREZINTĂ POZIȚIA ACELEI LITERE ÎN ALFABET (DE EX. 1 = A, 2 = B, 31 = Z).

Punct de control 10: Întrebări frecvente de bază despre VPN (Partea A)

Parcurge cele mai frecvente întrebări și răspunsuri despre rețelele private virtuale (VPN) și tunelare.

Q1: Ce este Raspberry Pi?

O serie de calculatoare mici, cu o singură placă, fabricate de Raspberry Pi Ltd pentru proiecte educaționale, de hobby și industriale.

Q2: Cum instalez un VPN pe Raspberry Pi?

Instalează aplicația CLI ușoară a furnizorului tău sau rulează manual tuneluri OpenVPN/WireGuard din terminal.

Q3: Acceptă Raspberry Pi VPN-uri cu interfață grafică?

Aplicația ExpressVPN cu GUI pentru Linux acceptă Raspberry Pi OS pe 64 de biți; în caz contrar, folosește un CLI sau NetworkManager.

Q4: Care este arhitectura procesorului Raspberry Pi?

Plăcile Raspberry Pi rulează pe arhitectură ARM, ceea ce necesită pachete binare compilate special pentru ARM.

Q5: De ce consumă OpenVPN mult procesor pe Pi?

OpenVPN funcționează în spațiul utilizatorului și se bazează intens pe procesarea criptografică software, ceea ce solicită procesorul Pi.

Punct de control 10: Întrebări frecvente de bază despre VPN (Partea B)

Parcurge cele mai frecvente întrebări și răspunsuri despre rețelele private virtuale (VPN) și tunelare.

Q6: Este WireGuard acceptat pe Raspberry Pi OS?

Da, WireGuard este acceptat nativ în versiunile moderne de Raspberry Pi OS care rulează nuclee 5.10+.

Q7: Cum verific temperatura sistemului în timpul sarcinii VPN?

Rulează „vcgencmd measure_temp” în terminal pentru a verifica temperatura procesorului Pi.

Q8: Pot folosi un Pi ca router VPN?

Da, prin configurarea redirecționării pachetelor și a rutării NAT între portul ethernet și interfața tun0.

Q9: Cum verific adaptoarele de rețea active pe Pi?

Rulează comanda 'ifconfig' sau 'ip addr' în terminal pentru a afișa adaptoare precum eth0, wlan0 și tun0.

Q10: Ce este Raspberry Pi OS?

Sistemul de operare oficial bazat pe Debian, optimizat pentru computerele cu o singură placă Raspberry Pi. [4]

Punct de control 10: Întrebări frecvente avansate despre VPN (Partea C)

Explorează aspecte tehnice avansate ale protocoalelor de tunelare VPN, ale integrărilor clienților mobili și ale implementării în întreprinderi.

Q1: Cum configurez un kill switch de rutare prin iptables pe Pi?

Permite traficul de ieșire pe adaptorul fizic doar către IP-ul serverului VPN și blochează orice alt trafic non-VPN pe interfețele locale.

Q2: Cum implementez Pi-hole împreună cu un VPN?

Configurează Pi-hole să asculte pe toate interfețele locale și să direcționeze cererile DNS upstream prin IP-ul interfeței VPN.

Q3: Cum remediez problemele de conexiune după repornirea Pi?

Activează pornirea automată în systemd pentru daemonul VPN sau adaugă comenzile de conectare a clientului în /etc/ rc.local.

Q4: Cum măsor debitul pe un Pi fără interfață grafică?

Instalează speedtest-cli prin apt și rulează-l specificând interfața de rețea de folosit pentru testare.

Q5: Cât de rapid este un VPN pe un Raspberry Pi?

Depinde de model și de protocol; NordLynx, bazat pe WireGuard, depășește de obicei OpenVPN pe același Pi.

Punct de control 10: Întrebări frecvente avansate despre VPN (Partea D)

Explorează aspecte tehnice avansate ale protocoalelor de tunelare VPN, ale integrărilor clienților mobili și ale implementării în întreprinderi.

Q6: Cum instalez manual dependențele pe Pi?

Rulează 'sudo apt-get update', urmat de 'sudo apt-get install openvpn wireguard resolvconf' pentru a instala pachetele de bază.

Q7: Mă pot conecta la Mullvad pe Pi?

Da, Mullvad oferă un fișier binar CLI pentru ARM sau configurații manuale WireGuard pentru Raspberry Pi OS.

Q8: Cum securizez fișierele text cu acreditări pe Pi?

Rulează „chmod 600 credentials.txt” pentru a restricționa permisiunile de citire la proprietarul fișierului.

Q9: Acceptă Raspberry Pi accelerarea hardware a criptării?

Procesorul Pi 5 include extensii de criptografie Arm; Pi 4 și modelele mai vechi se bazează pe cifruri software. [3]

Q10: Cum configurez NetworkManager prin interfața grafică Raspberry Pi?

Adaugă plug-in-ul NetworkManager din bara de sistem în bara de activități și importă configurațiile OpenVPN sau WireGuard grafic.

Partea 11: 10 fapte și perspective din lumea reală despre VPN

Parcurge fapte din lumea reală despre vitezele de criptare VPN, auditurile protocoalelor, conectivitatea mobilă și munca la distanță în întreprinderi.

1. INFORMAȚII DESPRE VPN

Calculatoarele Raspberry Pi folosesc procesoare ARM, care necesită binare software compilate special.

2. INFORMAȚII DESPRE VPN

Pe hardware Pi limitat, WireGuard necesită de obicei mai puține cicluri CPU decât OpenVPN pentru același debit.

3. INFORMAȚII DESPRE VPN

NordVPN oferă o aplicație CLI oficială pentru Linux, cu compatibilitate completă cu pachetele ARM.

4. INFORMAȚII DESPRE VPN

Aplicația ExpressVPN pentru Linux, cu GUI și CLI, acceptă Raspberry Pi OS pe 64 de biți și Lightway. [2]

5. INFORMAȚII DESPRE VPN

Mullvad VPN percepe 5 € fix pe lună și acceptă înregistrarea anonimă prin coduri de 16 cifre.

6. INFORMAȚII DESPRE VPN

Kill switchurile de firewall de pe Pi se configurează cu reguli iptables care elimină toate pachetele de date de ieșire necriptate.

7. PERSPECTIVĂ ASUPRA VPN-URILOR

daemonii resolver systemd împiedică scurgerea interogărilor DNS către routerele publice locale ale furnizorului de internet.

8. PERSPECTIVĂ ASUPRA VPN-URILOR

Un Raspberry Pi fără monitor (headless) este de obicei gestionat de la distanță prin conexiuni de terminal SSH. [6]

9. PERSPECTIVĂ ASUPRA VPN-URILOR

WireGuard este integrat direct în nucleul sistemului, reducând sarcina termică în timpul transferurilor de fișiere.

10. INFORMAȚII DESPRE VPN

Utilitarul standard openvpn le permite utilizatorilor să se conecteze manual folosind fișiere text simplu standard.

Referințe tehnice și surse

Ghidul de studiu și puzzle-urile interactive sunt alcătuite pe baza standardelor tehnice, a specificațiilor și a cadrelor de reglementare globale.

REFERINȚE ACADEMICE ȘI DIN INDUSTRIE

[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/

Barem: Punct de control 1 – Alegere multiplă

1 **Arhitectura ARM** BINARE ARM — **Răspuns corect: B**

NOTĂ PENTRU PROFESOR

Raspberry Pi rulează pe hardware ARM, ceea ce necesită pachete binare ARM compilate special. Citare: Raspberry Pi OS.

2 **Întrebarea 2** — **Răspuns corect: B**

NOTĂ PENTRU PROFESOR

Procesorul Cortex-A76 al Pi 5 include extensii criptografice Arm; cipul Pi 4 nu le activează.

3 **Întrebarea 3** — **Răspuns corect: A**

NOTĂ PENTRU PROFESOR

Calculatoarele Raspberry Pi sunt proiectate și vândute de Raspberry Pi Ltd.

4 **Întrebarea 4** — **Răspuns corect: A**

NOTĂ PENTRU PROFESOR

Aplicația Linux a ExpressVPN, lansată cu interfață grafică în 2025, listează Raspberry Pi OS pe 64 de biți ca fiind acceptat.

5 **Protocolul WireGuard** WIREGUARD CPU — **Răspuns corect: B**

NOTĂ PENTRU PROFESOR

WireGuard este integrat în nucleu și rulează cu o suprasarcină a procesorului semnificativ mai mică decât OpenVPN. Citat: WireGuard CPU.

Barem: Punct de control 2 – Adevărat sau fals

6 **Baza Debian** RASPBERRY PI OS — **Răspuns corect: Adevărat**

NOTĂ PENTRU PROFESOR

Raspberry Pi OS se bazează pe Debian și moștenește sistemul său de pachete. Citare: Raspberry Pi OS.

7 **Întrebarea 7** — **Răspuns corect: Fals**

NOTĂ PENTRU PROFESOR

Fals: aplicația Linux a ExpressVPN include o interfață grafică pe Raspberry Pi OS pe 64 de biți, alături de CLI.

8 **NordLynx WireGuard** NORDLYNX — **Răspuns corect: Adevărat**

NOTĂ PENTRU PROFESOR

NordLynx se bazează pe protocolul WireGuard pentru a oferi criptare rapidă pe dispozitivele Pi. Citare: NordVPN Pi.

9 **Debitul Pi 1** LIMITAREA PERFORMANȚEI CPU — **Răspuns corect: Fals**

NOTĂ PENTRU PROFESOR

Procesoarele ARM cu un singur nucleu ale Pi 1 nu pot rula 500 Mbps de trafic OpenVPN criptat. Citație: Pi OpenVPN Speed.

10 **Tarif fix de 5 €** MULLVAD — **Răspuns corect: Adevărat**

NOTĂ PENTRU PROFESOR

Mullvad percepe un tarif fix de 5 €/lună, fără contracte sau angajamente pe termen. Citare: Mullvad Pricing.

Chei de vocabular și grilă de notare

Barem de notare pentru profesor: Acordă 1 punct pentru fiecare asociere corectă (8 puncte în total) și pentru fiecare termen din context (6 puncte în total).

PUNCT DE CONTROL 4: BAREM – ASOCIEREA CONCEPTELOR

B 1. BINARE ARM	E 2. RESURSE REDUSE	D 3. OPENVPN CLI	A 4. FIȘIER DE CONFIGURARE
G 5. RESOLVCONF	H 6. IPTABLES KILL SWITCH	C 7. DISPOZITIV TUNEL	F 8. UȘOR

PUNCT DE CONTROL 3: BAREM – TERMENI-CHEIE

1 BINARE ARM	2 RESURSE REDUSE	3 OPENVPN CLI	4 FIȘIER CONFIG
5 RESOLVCONF	6 KILL IPTABLES		

PUNCT DE CONTROL 6, VARIANTĂ ALTERNATIVĂ: BAREM – ASOCIEREA CUVINTELOR

1 C – OPENVPNCLI	2 E – RESOLVCONF	3 H – PROTOCOLUȘOR	4 B – RESURSEREDUSE
5 D – FIȘIERCONFIG	6 G – DISPOZITIVTUN	7 F – KILLIPTABLES	8 A – BINAREARM

NOTE DE DISCUȚIE PENTRU PROFESORI

Termeni-cheie:
Verifică dacă elevii pot explica BINARE ARM, RESURSE REDUSE și OPENVPN CLI cu propriile cuvinte și pot da câte un exemplu pentru fiecare.

Studii de caz:
Cere elevilor să își susțină recomandările cu fapte din fișă, nu cu presupuneri.

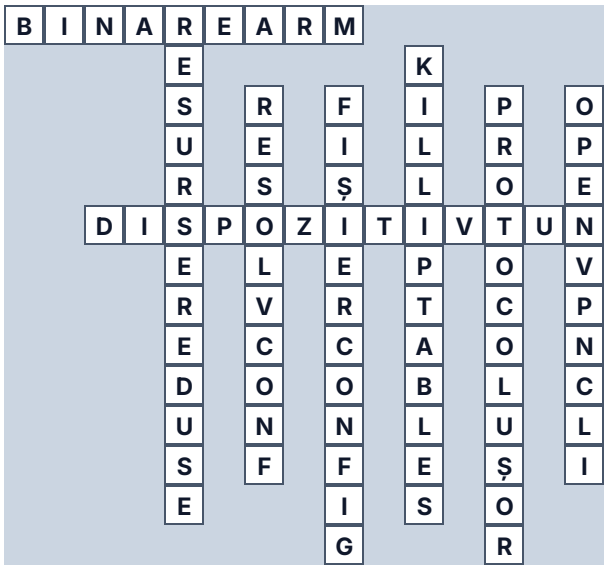
Evaluarea surselor:
Cere elevilor să verifice cel puțin o afirmație în sursele fișei și discutați de ce cifrele, prețurile și regulile se pot schimba în timp.

Chei de rezolvare ale puzzle-urilor și note pentru profesor

SOLUȚIA JOCULUI DE CĂUTARE DE CUVINTE

N	P	L	W	Ț	N	Y	R	Q	Ă	A	K	P	M	Ă
U	K	H	E	I	N	Y	Â	Z	Z	Y	Â	M	U	X
T	L	B	E	R	E	S	O	L	V	C	O	N	F	P
V	W	Q	Q	X	G	D	Y	Â	W	L	D	G	G	Z
I	W	B	O	R	Î	M	R	A	E	R	A	N	I	B
T	W	X	R	J	Z	A	M	R	Z	R	L	F	Ș	V
I	F	K	W	Î	Â	Y	B	Â	Y	O	Ț	Z	O	Z
Z	Ț	S	E	L	B	A	T	P	I	L	L	I	K	T
O	Ă	H	V	P	X	B	M	L	H	P	W	Y	Z	X
P	G	N	I	I	L	C	N	P	V	N	E	P	O	N
S	R	E	S	U	R	S	E	R	E	D	U	S	E	S
I	V	F	P	R	O	T	O	C	O	L	U	Ș	O	R
D	Ț	F	I	Ș	I	E	R	C	O	N	F	I	G	U
E	W	H	Y	M	Ț	G	U	L	J	D	K	M	E	N
J	Ț	Î	G	F	R	V	E	Ș	S	C	Z	C	Ț	Q

SOLUȚIA CUVINTELOR ÎNCRUCIȘATE



GHID PENTRU PROFESOR: SOLUȚIILE LA CUVINTELE ÎNCRUCIȘATE

ORIZONTAL

1 orizontal: BINAREARM Fișiere binare compilate special pentru procesoare ARM (9 litere)

8 orizontal: DISPOZITIVTUN Placă de rețea virtuală care direcționează traficul local în tunel (13 litere)

VERTICAL

2 vertical: RESURSEREDUSE Software optimizat să consume un minim de RAM și de cicluri CPU (13 litere)

3 vertical: KILLIPTABLES Comenzi de firewall netfilter care împiedică ieșirea pachetelor necriptate (12 litere)

4 vertical: RESOLVCONF Fișier de configurare a sistemului (resolv.conf) care definește serverele de nume active (10 litere)

5 vertical: FIȘIERCONFIG Profiluri de configurare text care conțin parametrii conexiunii (12 litere)

6 vertical: PROTOCOLUȘOR Protocoale de rețea ușoare (precum WireGuard) cu consum redus de CPU (12 litere)

7 vertical: OPENVPNCLI Instrument în linia de comandă folosit pentru a rula tunelurile OpenVPN din shell (10 litere)

Cuvinte amestecate și barem pentru codul cifrat

Barem pentru activitatea de descifrare a cuvintelor de vocabular și pentru provocarea Codul secret.

BAREMUL PENTRU DESCIFRAREA CUVINTELOR

1. E R A I B A R M N — **BINAREARM**
2. L N O P V I N C P E — **OPENVPNCLI**
3. R V N C E L F O O S — **RESOLVCONF**
4. Z U I S T O N I T V D I P — **DISPOZITIVTUN**
5. E U E S R R E S D E R S U — **RESURSEREDUSE**
6. G E N F R I O F I C Ș I — **FIȘIERCONFIG**
7. A B I K I T S L E L P L — **KILLIPTABLES**
8. L O O Ș O R P C R O U T — **PROTOCOLUȘOR**

BAREMUL PROVOCĂRII CU CODUL SECRET

"HARDWARE ARM RULEAZĂ CLIENȚI VPN UȘORI"

Barem pentru studiile de caz

A STUDIU DE CAZ 1: CONSUM RIDICAT DE PROCESOR PE PI 3

Soluția profesorului

GHID DE NOTARE

Răspunsurile elevilor ar trebui să acopere următoarele puncte:

- Analiza scenariului: Un utilizator care rulează un tunel OpenVPN pe un Raspberry Pi 3 constată că utilizarea procesorului crește la 95% în timpul descărcărilor mari de fișiere.
- Strategie și soluție recomandată: Schimbă protocolul VPN pe WireGuard (sau NordLynx) pentru a folosi criptarea la nivel de kernel, care consumă mai puține cicluri de procesor.

B STUDIU DE CAZ 2: SCURGERI DNS PE RASPBERRY PI OS

Soluția profesorului

GHID DE NOTARE

Răspunsurile elevilor ar trebui să acopere următoarele puncte:

- Analiza scenariului: Un server DNS Pi fără interfață grafică (Pi-hole) direcționează interogările prin ISP-ul local în loc de conexiunea VPN.
- Strategie și soluție recomandate: Configurează systemd-resolved pe Pi pentru a forța tot traficul DNS către adresa IP a serverului de nume static al VPN-ului.