Ad Soyad: _____ Tarih: _____ Puan: _____

Raspberry Pi için En İyi VPN

Raspberry Pi kartlarında hafif VPN istemcileri ve ARM ikili dosyaları dağıtma.

RASPBERRY PI VPN KURULUMLARI ÖĞRENME ÖZETİ

ÖĞRENCİ
ÖĞRENCİ DURUMU
Ağ Savunucusu Parkuru

GÜVENLİ
BAĞLANTI DURUMU
Veri paketlerini koruma

ETKİN
SIZINTI KORUMASI
DNS ve IPv6 sızıntı koruması

Hoş geldin! Bu etkinlik paketi sana Raspberry Pi VPN yapılandırmaları konusunda rehberlik eder. ARM ikili paketlemesini, işlemci kısıtlarını, hafif WireGuard kurulumlarını ve ekransız CLI yönlendiricilerini keşfedeceksin.

ÇALIŞMA KÂĞIDI KONTROL NOKTALARI

- [ ] **Bölüm 1-4: VPN ve ağ güvenliği yapılandırmalarında ustalaş.**
- [ ] **Bölüm 5-7: Çapraz bulmaca ve kelime avı bulmacalarını çöz.**
- [ ] **Bölüm 8-9: Vaka çalışmalarını ve şifre görevini çöz.**
- [ ] **Bölüm 10: Temel ve ileri düzey SSS sayfalarını gözden geçir.**
- [ ] **Bölüm 11: 10 ilginç gerçek dünya gerçeğini keşfet.**
- [ ] **Bonus: Hızlı Düşün görevi.**

VPN.com en iyi VPN'ler rehberini aç

URL: https://www.vpn.com/tr/vpn/linux-icin-en-iyi-vpn/raspberry-pi/

Raspberry Pi VPN Öğrenme Yol Haritan

- Komut satırı arayüzü araçlarını kullanarak güvenli VPN bağlantılarını yapılandır.
- Şifrelenmemiş halka açık trafik sızıntılarını önlemek için güvenlik duvarı kuralları oluştur.
- DNS çözümleme çakışmalarını teşhis et ve güvenli ad sunucularını zorunlu kıl.

RASPBERRY PI VPN KURULUMLARI TALİMATLARI

Çoktan seçmeli ve doğru/yanlış sorularını cevapla, boşluk doldurma cümlelerini kelime bankasını kullanarak tamamla, tanımları eşleştir, çapraz bulmacayı ve kelime avı bulmacasını çöz. Bilgini şu konulara uygula: ARM mimarisi, düşük güçlü kaynaklar ve komut satırı seçenekleri. Hızlı Düşün bonus etkinliğiyle bitir.

ARM İŞLEMCİ UYUMLULUĞU VE CPU KRİPTOGRAFİK EK YÜKÜ

Raspberry Pi tek kartlı bilgisayarlarda VPN istemcisi kurmak, özellikle ARM için derlenmiş ikili dosyaları indirmeyi, CPU döngülerinden tasarruf etmek için WireGuard gibi hafif protokolleri seçmeyi ve ekransız düğümlerde trafiği yönlendirmeyi gerektirir.

(GİRİŞ)

Raspberry Pi tek kartlı bilgisayarlarda VPN istemcisi kurmak, özellikle ARM için derlenmiş ikili dosyaları indirmeyi, CPU döngülerinden tasarruf etmek için WireGuard gibi hafif protokolleri seçmeyi ve ekransız düğümlerde trafiği yönlendirmeyi gerektirir.

HER KONTROL NOKTASINI DİKKATLE OKU VE DOĞRU CEVABI SEÇ YA DA YAZ.

Kontrol Noktası 1: Çoktan seçmeli görev

1. Raspberry Pi'nin kullandığı ve uyumlu VPN ikili dosyaları gerektiren işlemci mimarisi hangisidir?

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

2. Hangi Raspberry Pi modelinin CPU'su Arm kriptografi uzantılarını içerir?

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

3. Bugün Raspberry Pi bilgisayarlarını hangi şirket tasarlıyor ve satıyor?

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

4. Hangi sağlayıcı, Linux uygulamasının desteklediği sistemler arasında Raspberry Pi OS'i listeler?

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

5. Kısıtlı Pi donanımında hangi protokol daha az CPU döngüsü kullanır?

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

Kontrol Noktası 2: Doğru/Yanlış görevi

6 Soru 6

6. Raspberry Pi OS, Debian'a dayanır.

- ( ) Doğru
- ( ) Yanlış

7 Soru 7

7. ExpressVPN'in Linux uygulaması, Raspberry Pi OS'te yalnızca komut satırı arayüzü sunar.

- ( ) Doğru
- ( ) Yanlış

8 Soru 8

8. NordLynx doğrudan WireGuard protokolü üzerine kuruludur.

- ( ) Doğru
- ( ) Yanlış

9 Soru 9

9. Bir Raspberry Pi 1, 500 Mbps OpenVPN trafiğini yönlendirmek için yeterli CPU gücüne sahiptir.

- ( ) Doğru
- ( ) Yanlış

10 Soru 10

10. Mullvad, uzun vadeli sözleşme olmadan aylık sabit 5 € ücret alır.

- ( ) Doğru
- ( ) Yanlış

Kontrol Noktası 3: Anahtar terim yerleştirme

Aşağıdaki her cümleyi oku ve boşluğu Kelime Bankası'ndaki doğru terimle doldur.

1. Pi kullanıcıları, indirdikleri VPN paketlerinin uygun _____ sürümü olduğundan emin olmalıdır.

2. Kısıtlı tek kartlı bilgisayarlar, _____ kullanan uygulamalar gerektirir.

3. Manuel tüneller terminalde varsayılan _____ ile kurulur.

4. Bağlantı kimlik bilgilerine ve sertifikalara _____ içinde başvurulur.

5. Sistem DNS ad sunucuları _____ içinde kaydedilir ve sorgulanır.

6. Güvenli bir kill switch, trafiği düşüren bir _____ eklenerek oluşturulur.

KELİME BANKASI

ARM DERLEMESİ AYAR DOSYASI DÜŞÜK KAYNAK GÜVENLİK DUVARI
IPTABLES KURALI OPENVPN CLI RESOLVCONF TUN AYGITI

Cevaplarını buraya yaz:

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

Kontrol Noktası 4: VPN ve ağ kavramı eşleştirme

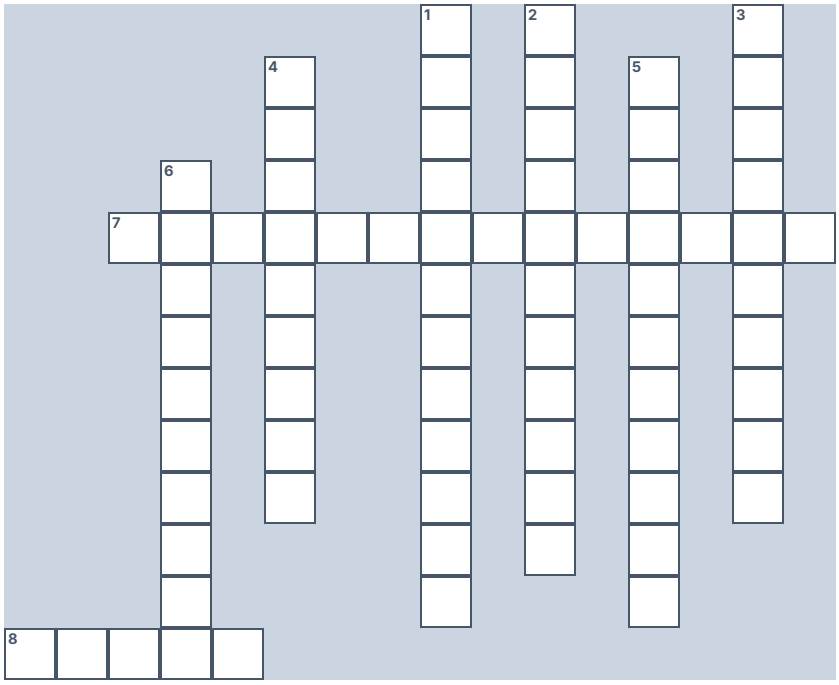
TANIM EŞLEŞTİRME

Soldaki her kelimeyi, doldurulabilir giriş kutusuna ilgili harfi (A-H) yazarak sağdaki doğru tanımıyla eşleştir.

☐	**1. ARM İKİLİ DOSYALARI**	**A**	Bağlantı parametrelerini içeren metin yapılandırma profilleri.
☐	**2. DÜŞÜK KAYNAK**	**B**	ARM işlemciler için özel olarak derlenmiş makine ikili dosyaları.
☐	**3. OPENVPN CLI**	**C**	Yerel trafiği tünele yönlendiren sanal ağ adaptörü kartı.
☐	**4. YAPILANDIRMA DOSYASI**	**D**	OpenVPN tünellerini kabuktan çalıştırmak için kullanılan komut satırı aracı.
☐	**5. RESOLVCONF**	**E**	Minimum RAM ve CPU döngüsü tüketecek şekilde optimize edilmiş yazılım.
☐	**6. IPTABLES KILL**	**F**	Düşük CPU yüküne sahip hafif ağ protokolleri (WireGuard gibi).
☐	**7. TÜNEL AYGITI**	**G**	Etkin ad sunucularını tanımlayan sistem yapılandırma dosyası (resolv.conf).
☐	**8. HAFİF**	**H**	Şifrelenmemiş paket çıkışını önleyen Netfilter güvenlik duvarı komutları.

Kontrol Noktası 5: Bulmaca

Bulmacayı, etkin beyaz kutulara harf yazarak çöz. Sayılar aşağıdaki ipuçlarına karşılık gelir.



SOLDAN SAĞA

7. Şifrelenmemiş paket çıkışını engelleyen Netfilter güvenlik duvarı komutları (14)

8. Düşük işlemci yükü olan hafif ağ protokolleri (WireGuard gibi) (5)

YUKARIDAN AŞAĞI

1. Yalnızca ARM işlemciler için derlenmiş makine ikili dosyaları (12)

2. En az RAM ve işlemci döngüsü tüketecek şekilde optimize edilmiş yazılım (11)

3. Etkin ad sunucularını tanımlayan sistem yapılandırma dosyası (resolv.conf) (10)

4. Yerel trafiği tünele yönlendiren sanal ağ bağdaştırıcı kartı (9)

5. Bağlantı parametrelerini içeren metin yapılandırma profilleri (11)

6. OpenVPN tünellerini kabuktan çalıştırmak için kullanılan komut satırı aracı (10)

Kontrol Noktası 5, alternatif: Erişilebilir bulmaca ipuçları

Ekran okuyucu ve klavye kullanıcıları, bulmaca cevaplarını aşağıdaki metin alanlarına doğrudan yazabilir.

SOLDAN SAĞA

7 soldan sağa: Şifrelenmemiş paket çıkışını engelleyen Netfilter güvenlik duvarı komutları (14 harf):

8 soldan sağa: Düşük işlemci yükü olan hafif ağ protokolleri (WireGuard gibi) (5 harf):

YUKARIDAN AŞAĞI

1 yukarıdan aşağı: Yalnızca ARM işlemciler için derlenmiş makine ikili dosyaları (12 harf):

2 yukarıdan aşağı: En az RAM ve işlemci döngüsü tüketecek şekilde optimize edilmiş yazılım (11 harf):

3 yukarıdan aşağı: Etkin ad sunucularını tanımlayan sistem yapılandırma dosyası (resolv.conf) (10 harf):

4 yukarıdan aşağı: Yerel trafiği tünele yönlendiren sanal ağ bağdaştırıcı kartı (9 harf):

5 yukarıdan aşağı: Bağlantı parametrelerini içeren metin yapılandırma profilleri (11 harf):

6 yukarıdan aşağı: OpenVPN tünellerini kabuktan çalıştırmak için kullanılan komut satırı aracı (10 harf):

Kontrol Noktası 6: Gizli kelime bulmacası

Aşağıdaki ızgarada gizlenmiş 8 temel kelimeyi bul. Kelimeler yatay, dikey veya çapraz olabilir.

İ R C A J O C Z K İ U P Ş A R
S I S A Y S O D R A Y A Ü I K
E K G Ğ T U N A Y G I T I L Ğ
M P F J S J P Ü Ğ B Ş F Y M Y
E Ü H R Ğ S V A O T M M Z N H
L O A S Ğ O T Ş N Ş Ş İ A E N
R L F J B M T F G O Ö Ü Y I İ
E T I I F N O C V L O S E R Y
D U F V O İ H Z H I L A E H B
M S I L C N P V N E P O A I E
R I P T A B L E S K U R A L I
A U E İ Z İ D J Ö L I A F N İ
M Ç D Ü Ş Ü K K A Y N A K L C
Ç Ğ H B B N P K O U Ş H Y F Y
R G V Ü Ğ E P Ş M Ş İ P D S R

KELİME LİSTESİ

ARMDERLEMESİ DÜŞÜKKAYNAK OPENVPNCLI AYARDOSYASI RESOLVCONF
IPTABLESKURALI TUNAYGITI HAFIF

Kontrol Noktası 6, alternatif: Erişilebilir kelime eşleştirme

Kelime Bulmaca'daki 8 kelimenin her birini, boşluğa harfi (A-H) yazarak doğru tanımıyla eşleştir.

KELİME TERİMLERİ

- **A. ARMDERLEMESİ**
- **B. DÜŞÜKKAYNAK**
- **C. OPENVPNCLI**
- **D. AYARDOSYASI**
- **E. RESOLVCONF**
- **F. IPTABLESKURALI**
- **G. TUNAYGITI**
- **H. HAFIF**

TANIMLAR VE EŞLEŞTİRME ALANLARI

_____ 1. OpenVPN tünellerini kabuktan çalıştırmak için kullanılan komut satırı aracı.

_____ 2. Etkin ad sunucularını tanımlayan sistem yapılandırma dosyası (resolv.conf).

_____ 3. Düşük işlemci yükü olan hafif ağ protokolleri (WireGuard gibi).

_____ 4. En az RAM ve işlemci döngüsü tüketecek şekilde optimize edilmiş yazılım.

_____ 5. Bağlantı parametrelerini içeren metin yapılandırma profilleri.

_____ 6. Yerel trafiği tünele yönlendiren sanal ağ bağdaştırıcı kartı.

_____ 7. Şifrelenmemiş paket çıkışını engelleyen Netfilter güvenlik duvarı komutları.

_____ 8. Yalnızca ARM işlemciler için derlenmiş makine ikili dosyaları.

Kontrol Noktası 7: Karışık harflerden kelime bulma görevi

Temel Sanal Özel Ağ (VPN) kavramlarını ve terimlerini ortaya çıkarmak için aşağıdaki harfleri doğru sıraya diz. Cevaplarını verilen giriş kutularına yaz.

1. MREERLEASMİD
2. LNOPVINCPE
3. RVNCELFOOS
4. YITAIGTUN
5. NÜYAŞKKKDAÜ
6. DIOYSAAYSAR
7. RLUIKPTILASAEB
8. FHFIA

Bonus etkinlik: Hızlı Düşün

HER KATEGORİ İÇİN 3 CEVAP. LİSTEYİ İLK TAMAMLAYAN KAZANIR.

1	Bildiğin güvenlik duvarı araçları			
2	Açık kaynağı anlatan sözcükler			
3	Bilgisayar dünyasından hayvanlar veya maskotlar			
4	Bir VPN'in kullanabileceği dosyalar veya klasörler			
5	Linux'ta yazılım kurma yolları			
6	Terminalde kurabileceğin şeyler			
7	Raspberry Pi içinde kullanabileceğin komutlar			
8	VPN kullanacağın yerler			
9	Bildiğin Linux dağıtımları			
10	Bir VPN'in gizleyebileceği şeyler			
11	Linux kullanma nedenleri			
12	Gizlilikle ilgili sözcükler			
13	VPN bağlanmadığında kontrol edilecek şeyler			
14	Raspberry Pi üzerine yükleyeceğin programlar			
15	Raspberry Pi çalıştırabilen cihazlar			

Kontrol Noktası 8: VPN ve ağ vaka çalışmaları

Öğrendiğin kavramları aşağıdaki gerçek dünya senaryolarını çözmek için uygula.

VAKA ÇALIŞMASI 1: PI 3'TE YÜKSEK CPU YÜKÜ



Senaryo: Raspberry Pi 3 üzerinde OpenVPN tüneli çalıştıran bir kullanıcı, büyük dosya indirmeleri sırasında CPU kullanımının %95'e fırladığını görüyor.

Tartışma sorusu: Kaynak kullanımını nasıl azaltırsın?

VAKA ÇALIŞMASI 2: RASPBERRY PI OS'TE DNS SIZINTILARI



Senaryo: Başsız bir Pi DNS sunucusu (Pi-hole), sorguları VPN bağlantısı yerine yerel ISS üzerinden yönlendiriyor.

Tartışma sorusu: VPN DNS yönlendirmesini nasıl zorunlu kılarsın?

Kontrol Noktası 9: Şifreyi Çöz

Bir ağ mühendisi, yönlendirme kanallarını ve istemci tünellerini güvenceye alır. Aşağıdaki Harf-Sayı anahtarını kullanarak, eşleşen harfleri boşluklara yazıp mesajın şifresini çöz.

HARFTEN SAYIYA ŞİFRELEME ANAHTARI

A=1 B=2 C=3 Ç=4 D=5 E=6 F=7 G=8 Ğ=9 H=10
I=11 İ=12 J=13 K=14 L=15 M=16 N=17 O=18 Ö=19 P=20
R=21 S=22 Ş=23 T=24 U=25 Ü=26 V=27 Y=28 Z=29

1	21	16		5	18	17	1	17	11	16	11		10	1	7	12	7
27	20	17		12	22	24	6	16	3	12	22	12					
			4	1	15	11	23	24	11	21	11	21					

Çözülen mesaj:

İPUCU: HER SAYI, O HARFİN ALFABEDEKİ SIRASINI GÖSTERİR (ÖR. 1 = A, 2 = B, 29 = Z).

Kontrol Noktası 10: VPN hakkında sık sorulan sorular – temel düzey (Bölüm A)

Sanal Özel Ağlar (VPN'ler) ve tünelleme ile ilgili en sık sorulan soruları ve cevapları incele.

Q1: Raspberry Pi nedir?

Raspberry Pi Ltd tarafından eğitim, hobi ve endüstriyel projeler için üretilen küçük, tek kartlı bilgisayar serisi.

Q2: Raspberry Pi'ye VPN'i nasıl kurarım?

Sağlayıcının hafif komut satırı uygulamasını kur veya terminal üzerinden elle OpenVPN/WireGuard tünelleri çalıştır.

Q3: Raspberry Pi, grafik arayüzlü VPN'leri destekliyor mu?

ExpressVPN'in Linux GUI uygulaması 64 bit Raspberry Pi OS'u destekler; aksi halde bir CLI veya NetworkManager kullan.

Q4: Raspberry Pi'nin işlemci mimarisi nedir?

Raspberry Pi kartları ARM mimarisinde çalışır ve özel olarak derlenmiş ARM ikili paketleri gerektirir.

Q5: OpenVPN Pi'de neden yüksek işlemci kullanıyor?

OpenVPN kullanıcı alanında çalışır ve yazılım tabanlı kriptografik işlemeye büyük ölçüde dayanır; bu da Pi işlemcisini zorlar.

Kontrol Noktası 10: VPN hakkında sık sorulan sorular – temel düzey (Bölüm B)

Sanal Özel Ağlar (VPN'ler) ve tünelleme ile ilgili en sık sorulan soruları ve cevapları incele.

Q6: WireGuard Raspberry Pi OS'ta destekleniyor mu?

Evet, WireGuard, 5.10+ çekirdeklerle çalışan modern Raspberry Pi OS sürümlerinde yerel olarak desteklenir.

Q7: VPN yükü sırasında sistem sıcaklığını nasıl kontrol ederim?

Pi CPU sıcaklığını doğrulamak için terminalde 'vcgencmd measure_temp' komutunu çalıştır.

Q8: Bir Pi'yi VPN yönlendiricisi olarak kullanabilir miyim?

Evet, ethernet portu ile tun0 arayüzü arasında paket yönlendirme ve NAT yönlendirmesi yapılandırarak.

Q9: Pi'de etkin ağ bağdaştırıcılarını nasıl kontrol ederim?

eth0, wlan0 ve tun0 gibi bağdaştırıcıları görüntülemek için terminalde 'ifconfig' veya 'ip addr' komutunu çalıştır.

Q10: Raspberry Pi OS nedir?

Raspberry Pi tek kartlı bilgisayarlar için optimize edilmiş, Debian tabanlı resmî işletim sistemi. [4]

Kontrol Noktası 10: VPN hakkında sık sorulan sorular – ileri düzey (Bölüm C)

VPN tünelleme protokollerinin, mobil istemci entegrasyonlarının ve kurumsal dağıtımın ileri düzey teknik yönlerini keşfet.

Q1: Pi'de iptables ile yönlendirme kill switch'i nasıl yapılandırırım?

Fiziksel adaptörde yalnızca VPN sunucusu IP adresine giden trafiğe izin ver ve yerel arayüzlerdeki diğer tüm VPN dışı trafiği engelle.

Q2: Pi-hole'u bir VPN ile birlikte nasıl dağıtırım?

Pi-hole'u tüm yerel arayüzleri dinleyecek şekilde yapılandır ve üst akış DNS isteklerini VPN arayüzü IP'si üzerinden yönlendir.

Q3: Pi yeniden başlatıldıktan sonra bağlantı sorunlarını nasıl düzeltirim?

VPN arka plan hizmeti için systemd'de otomatik başlatmayı etkinleştir veya istemci bağlantı komutlarını /etc/ rc.local içine ekle.

Q4: Ekransız Pi'de veri aktarım hızını nasıl ölçerim?

apt ile speedtest-cli'yi kur ve test için kullanılacak ağ arayüzünü belirterek çalıştır.

Q5: Raspberry Pi'de VPN ne kadar hızlıdır?

Modele ve protokole bağlıdır; WireGuard tabanlı NordLynx, aynı Pi üzerinde genellikle OpenVPN'den daha hızlıdır.

Kontrol Noktası 10: VPN hakkında sık sorulan sorular – ileri düzey (Bölüm D)

VPN tünelleme protokollerinin, mobil istemci entegrasyonlarının ve kurumsal dağıtımın ileri düzey teknik yönlerini keşfet.

Q6: Pi'de bağımlılıkları elle nasıl yüklerim?

Temel paketleri kurmak için 'sudo apt-get update' komutunu, ardından 'sudo apt-get install openvpn wireguard resolvconf' komutunu çalıştır.

Q7: Pi'den Mullvad'a bağlanabilir miyim?

Evet, Mullvad, Raspberry Pi OS için bir ARM istemci CLI ikili dosyası veya manuel WireGuard yapılandırmaları sağlar.

Q8: Pi'de kimlik bilgisi metin dosyalarını nasıl güvene alırım?

Okuma izinlerini dosya sahibiyle sınırlamak için 'chmod 600 credentials.txt' komutunu çalıştır.

Q9: Raspberry Pi donanım şifreleme hızlandırmasını destekliyor mu?

Pi 5'in işlemcisi Arm kriptografi uzantıları içerir; Pi 4 ve daha eski modeller yazılım tabanlı şifrelere dayanır. [3]

Q10: NetworkManager'ı Raspberry Pi GUI üzerinden nasıl yapılandırırım?

NetworkManager tepsi eklentisini görev çubuğuna ekle ve OpenVPN veya WireGuard yapılandırmalarını grafik arayüzle içe aktar.

Bölüm 11: VPN'lerle ilgili 10 gerçek dünya gerçeği ve içgörüsü

VPN şifreleme hızları, protokol denetimleri, mobil bağlantı ve kurumsal uzaktan çalışmayla ilgili gerçek dünya bilgilerini incele.

1. VPN İPUCU

Raspberry Pi bilgisayarları, özel olarak derlenmiş yazılım ikili dosyaları gerektiren ARM işlemciler kullanır.

2. VPN İPUCU

Kısıtlı Pi donanımında WireGuard, aynı verimi elde etmek için genellikle OpenVPN'den daha az işlemci döngüsü gerektirir.

3. VPN İPUCU

NordVPN, tam ARM paket uyumluluğuna sahip resmî bir Linux CLI uygulaması sunar.

4. VPN İPUCU

ExpressVPN'in GUI ve CLI içeren Linux uygulaması, 64 bit Raspberry Pi OS'u ve Lightway'i destekler. [2]

5. VPN İPUCU

Mullvad VPN aylık sabit 5 € ücret alır ve 16 haneli kodlar aracılığıyla anonim kaydı destekler.

6. VPN İPUCU

Pi üzerindeki güvenlik duvarı kill switch'leri, şifrelenmemiş tüm giden veri paketlerini bırakmak için iptables kurallarıyla yapılandırılır.

7. VPN İÇGÖRÜSÜ

systemd çözümleyici arka plan programları DNS sorgularının yerel genel İSS yönlendiricilerine sızmasını önler.

8. VPN İÇGÖRÜSÜ

Ekransız bir Raspberry Pi genellikle SSH terminal bağlantılarıyla uzaktan yönetilir. [6]

9. VPN İÇGÖRÜSÜ

WireGuard doğrudan sistem çekirdeğine entegre edilmiştir; bu da dosya aktarımları sırasında ısıl yükü azaltır.

10. VPN İPUCU

Standart openvpn aracı, kullanıcıların standart düz metin dosyalarıyla elle bağlanmasına olanak tanır.

Teknik Referanslar ve Kaynaklar

Çalışma kılavuzu ve etkileşimli bulmacalar, küresel teknik standartlardan, spesifikasyonlardan ve düzenleyici çerçevelerden derlenmiştir.

AKADEMİK VE SEKTÖREL KAYNAKLAR

[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/

Cevap Anahtarı: Kontrol Noktası 1 - Çoktan Seçmeli

1 **ARM Mimarisi** ARM İKİLİ DOSYALARI — **Doğru cevap: B**

ÖĞRETMEN NOTU

Raspberry Pi, ARM donanımında çalışır ve özel olarak derlenmiş ARM ikili paketleri gerektirir. Kaynak: Raspberry Pi OS.

2 **Soru 2** — **Doğru cevap: B**

ÖĞRETMEN NOTU

Pi 5'in Cortex-A76 CPU'su Arm kriptografi uzantılarını içerir; Pi 4'ün çipi bunları etkinleştirmez.

3 **Soru 3** — **Doğru cevap: A**

ÖĞRETMEN NOTU

Raspberry Pi bilgisayarları Raspberry Pi Ltd tarafından tasarlanır ve satılır.

4 **Soru 4** — **Doğru cevap: A**

ÖĞRETMEN NOTU

2025'te GUI ile çıkan ExpressVPN'in Linux uygulaması, 64 bit Raspberry Pi OS'i desteklenen sistemler arasında listeler.

5 **WireGuard protokolü** WIREGUARD CPU — **Doğru cevap: B**

ÖĞRETMEN NOTU

WireGuard çekirdeğe entegre edilmiştir ve OpenVPN'den belirgin şekilde daha düşük CPU yüküyle çalışır. Kaynak: WireGuard CPU.

Cevap Anahtarı: Kontrol Noktası 2 - Doğru veya Yanlış

6 **Debian Tabanı** RASPBERRY PI OS — Doğru cevap: Doğru

ÖĞRETMEN NOTU

Raspberry Pi OS, Debian'a dayanır ve onun paket sistemini devralır. Kaynak: Raspberry Pi OS.

7 **Soru 7** — Doğru cevap: Yanlış

ÖĞRETMEN NOTU

Yanlış: ExpressVPN'in Linux uygulaması, CLI'ın yanı sıra 64 bit Raspberry Pi OS'te bir GUI içerir.

8 **NordLynx WireGuard** NORDLYNX — Doğru cevap: Doğru

ÖĞRETMEN NOTU

NordLynx, Pi cihazlarında hızlı şifreleme sunmak için WireGuard protokolü üzerine kuruludur. Kaynak: NordVPN Pi.

9 **Pi 1 veri aktarım hızı** CPU KISITLAMASI — Doğru cevap: Yanlış

ÖĞRETMEN NOTU

Pi 1'in tek çekirdekli ARM işlemcileri, 500 Mbps şifreli OpenVPN trafiğini yönlendiremez. Kaynak: Pi OpenVPN Speed.

10 **Sabit 5 € ücret** MULLVAD — Doğru cevap: Doğru

ÖĞRETMEN NOTU

Mullvad, sözleşme veya süre taahhüdü olmadan aylık sabit 5 € ücret alır. Kaynak: Mullvad Fiyatlandırması.

Kelime anahtarları ve puanlama ölçeği

Öğretmen notlandırma ölçeği: 1 puan ver — doğru her eşleştirme için (toplam 8 puan) ve her bağlam terimi için (toplam 6 puan).

KONTROL NOKTASI 4: CEVAP ANAHTARI – KAVRAM EŞLEŞTİRME

B 1. ARM İKİLİ DOSYALARI	E 2. DÜŞÜK KAYNAK	D 3. OPENVPN CLI	A 4. YAPILANDIRMA DOSYASI
G 5. RESOLVCONF	H 6. IPTABLES KILL	C 7. TÜNEL AYGITI	F 8. HAFİF

KONTROL NOKTASI 3: CEVAP ANAHTARI – ANAHTAR TERİMLER

1 ARM DERLEMESİ	2 DÜŞÜK KAYNAK	3 OPENVPN CLI	4 AYAR DOSYASI
5 RESOLVCONF	6 IPTABLES KURALI		

KONTROL NOKTASI 6, ALTERNATİF: CEVAP ANAHTARI – KELİME EŞLEŞTİRME

1 C – OPENVPNCLI	2 E – RESOLVCONF	3 H – HAFIF	4 B – DÜŞÜKKAYNAK
5 D – AYARDOSYASI	6 G – TUNAYGITI	7 F – IPTABLESKURALI	8 A – ARMDERLEMESİ

EĞİTMENLER İÇİN TARTIŞMA NOTLARI

Anahtar terimler:
Öğrencilerin ARM İKİLİ DOSYALARI, DÜŞÜK KAYNAK ve OPENVPN CLI terimlerini kendi sözcükleriyle açıklayıp her biri için bir örnek verebildiğini kontrol et.

Vaka çalışmaları:
Öğrencilerden önerilerini varsayımlarla değil, çalışma kâğıdındaki bilgilerle desteklemelerini iste.

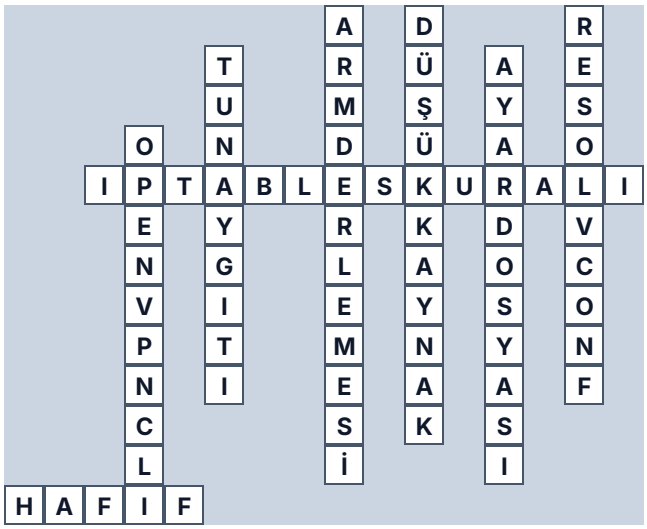
Kaynakların değerlendirilmesi:
Öğrencilerden çalışma kâğıdının kaynaklarında en az bir iddiayı doğrulamalarını iste ve rakamların, fiyatların ve kuralların zamanla neden değişebileceğini tartışın.

Bulmaca anahtarları ve öğretmen notları

KELİME BULMACA ÇÖZÜMÜ

İ	R	C	A	J	O	C	Z	K	İ	U	P	Ş	A	R
S	I	S	A	Y	S	O	D	R	A	Y	A	Ü	I	K
E	K	G	Ğ	T	U	N	A	Y	G	I	T	I	L	Ğ
M	P	F	J	S	J	P	Ü	Ğ	B	Ş	F	Y	M	Y
E	Ü	H	R	Ğ	S	V	A	O	T	M	M	Z	N	H
L	O	A	S	Ğ	O	T	Ş	N	Ş	Ş	İ	A	E	N
R	L	F	J	B	M	T	F	G	O	Ö	Ü	Y	I	İ
E	T	I	I	F	N	O	C	V	L	O	S	E	R	Y
D	U	F	V	O	İ	H	Z	H	I	L	A	E	H	B
M	S	I	L	C	N	P	V	N	E	P	O	A	I	E
R	I	P	T	A	B	L	E	S	K	U	R	A	L	I
A	U	E	İ	Z	İ	D	J	Ö	L	I	A	F	N	İ
M	Ç	D	Ü	Ş	Ü	K	K	A	Y	N	A	K	L	C
Ç	Ğ	H	B	B	N	P	K	O	U	Ş	H	Y	F	Y
R	G	V	Ü	Ğ	E	P	Ş	M	Ş	İ	P	D	S	R

BULMACA ÇÖZÜMÜ



BULMACA ÇÖZÜMLERİ İÇİN ÖĞRETMEN REHBERİ

SOLDAN SAĞA

7 soldan sağa: IPTABLESKURALI Şifrelenmemiş paket çıkışını engelleyen Netfilter güvenlik duvarı komutları (14 harf)

8 soldan sağa: HAFIF Düşük işlemci yükü olan hafif ağ protokolleri (WireGuard gibi) (5 harf)

YUKARIDAN AŞAĞI

1 yukarıdan aşağı: ARMDERLEMESİ Yalnızca ARM işlemciler için derlenmiş makine ikili dosyaları (12 harf)

2 yukarıdan aşağı: DÜŞÜKKAYNAK En az RAM ve işlemci döngüsü tüketecek şekilde optimize edilmiş yazılım (11 harf)

3 yukarıdan aşağı: RESOLVCONF Etkin ad sunucularını tanımlayan sistem yapılandırma dosyası (resolv.conf) (10 harf)

4 yukarıdan aşağı: TUNAYGITI Yerel trafiği tünele yönlendiren sanal ağ bağdaştırıcı kartı (9 harf)

5 yukarıdan aşağı: AYARDOSYASI Bağlantı parametrelerini içeren metin yapılandırma profilleri (11 harf)

6 yukarıdan aşağı: OPENVPNCLI OpenVPN tünellerini kabuktan çalıştırmak için kullanılan komut satırı aracı (10 harf)

Karışık Kelimeler ve Şifre Çözüm Anahtarı

Kelime karıştırma etkinliği ve Gizli Şifre Görevi için notlandırma anahtarı.

KELİME KARIŞTIRMA ANAHTARI

1.	MREERLEASMİD	ARMDERLEMESİ	5.	NÜYAŞKKKDAÜ	DÜŞÜKKAYNAK
2.	LNOPVINCPE	OPENVPNCLI	6.	DIOYSAAYSAR	AYARDOSYASI
3.	RVNCELFOOS	RESOLVCONF	7.	RLUIKPTILASAEB	IPTABLESKURALI
4.	YITAIGTUN	TUNAYGITI	8.	FHFIA	HAFIF

GİZLİ ŞİFRE GÖREVİ CEVAP ANAHTARI

"ARM DONANIMI HAFİF VPN İSTEMCİSİ ÇALIŞTIRIR"

Vaka çalışmaları cevap anahtarı

A VAKA ÇALIŞMASI 1: PI 3'TE YÜKSEK CPU YÜKÜ

Öğretmen çözümü

NOTLANDIRMA YÖNERGESİ

Öğrenci cevapları şu noktaları kapsamalıdır:

- Senaryo analizi: Raspberry Pi 3'te OpenVPN tüneli çalıştıran bir kullanıcı, büyük dosya indirmeleri sırasında CPU kullanımının %95'e çıktığını görür.
- Önerilen Strateji ve Çözüm: Daha az CPU döngüsü kullanan çekirdek düzeyinde şifrelemeden yararlanmak için VPN protokolünü WireGuard'a (veya NordLynx'e) geçir.

B VAKA ÇALIŞMASI 2: RASPBERRY PI OS'TE DNS SIZINTILARI

Öğretmen çözümü

NOTLANDIRMA YÖNERGESİ

Öğrenci cevapları şu noktaları kapsamalıdır:

- Senaryo analizi: Başsız bir Pi DNS sunucusu (Pi-hole), sorguları VPN bağlantısı yerine yerel ISS üzerinden yönlendiriyor.
- Önerilen strateji ve çözüm: Tüm DNS trafiğini VPN'in statik ad sunucusu IP'sine zorlamak için Pi'de systemd-resolved'ı yapılandır.