שם: _____ תאריך: _____ ציון: _____

בדיקת מהירות של Mullvad

הערכת ביצועי החיבור של Mullvad VPN, כולל מדידת קצב העברה, אופטימיזציה של פרוקסי SOCKS5, השוואות מהירות בין WireGuard ל-OpenVPN וטכניקות להפחתת השהיה.

סקירת למידה: בדיקת המהירות של Mullvad

לומד

מעמד סטודנט

מסלול מגן הרשת

מאובטח

מצב חיבור

הגנה על מנות נתונים

פעיל

הגנה מפני דליפות

הגנה מפני דליפות DNS ו-IPv6

ברוכים הבאים! חוברת הפעילויות הזו תדריך אתכם דרך ביצועי המהירות של Mullvad. תחקרו תפוקת WireGuard במרחב הליבה, שדרוגי יציאות שרת ייעודיות ובקרות השהיה במנהור מפוצל.

נקודות הביקורת בדף העבודה

- [ ] **חלק 1-4: שלטו בהגדרות VPN ואבטחת רשת.**
- [ ] **חלק 5-7: פתרו תשבצים ופאזלי חיפוש מילים.**
- [ ] **חלק 8-9: פתרו מקרי בוחן ואתגר צופן.**
- [ ] **חלק 10: סקרו את דפי השאלות הנפוצות הבסיסיים והמתקדמים.**
- [ ] **חלק 11: חקרו 10 עובדות מעניינות מהעולם האמיתי.**
- [ ] **בונוס: אתגר חשבו מהר**

פתחו את מדריך ה-VPN הטובים ביותר של VPN.com

URL: https://www.vpn.com/vpn/mullvad/speed-test/

מפת הלמידה שלכם: מהירות Mullvad

- נתחו את הארכיטקטורה הטכנית וכללי ההגדרה של בדיקת המהירות של Mullvad.
- הגדירו את הגדרות הלקוח כדי למנוע דליפות תעבורה של IP, DNS ו-WebRTC.
- השוו תמחור מותאם אישית, תקופות ניסיון ותכונות ביצועים למודלים רגילים.

הוראות למדריך המהירות של Mullvad

ענו על שאלות אמריקאיות ועל שאלות נכון/לא נכון, השלימו את המשפטים החסרים בעזרת בנק המילים, התאימו הגדרות ופתרו את התשבץ ואת תפזורת המילים. יישמו את הידע שלכם בנושא אופטימיזציית תפוקה ובקרות השהיה. ולסיום, פעילות הבונוס "חשבו מהר".

הערכת ביצועי קצב העברה והשהיית ניתוב (מבוא)

Mullvad מספקת העברות נתונים בביצועים גבוהים באמצעות WireGuard, שהוא כעת הפרוטוקול היחיד שלה, כולל מימוש Rust משלה בשם GotaTun. השרתים משתמשים בקישורים של 10 או 20 Gbps, והאפליקציה תומכת בהגדרות גודל MTU מותאמות אישית.

קראו כל נקודת ביקורת בעיון ובחרו או כתבו את התגובה הנכונה.

נקודת ביקורת 1: אתגר שאלות אמריקאיות

1 1. באיזה פרוטוקול משתמשת כעת אפליקציית Mullvad לכל החיבורים?

- A) OpenVPN TCP
- B) OpenVPN UDP
- C) WireGuard
- D) SOCKS5 Proxy

2 2. מהו הגורם העיקרי המגביל את מהירות ה-VPN לאורך מרחקים ארוכים?

- A) ניצול RAM
- B) השהיית רשת
- C) פרוקסי Socks5
- D) תוסף דפדפן

3 3. כיצד מנהור מפוצל משפר את מהירות הרשת המקומית הכוללת?

- A) על ידי דחיסת נתונים
- B) מחריג אפליקציות כבדות
- C) מחליף מפתחות
- D) מפעיל Kill Switch

4 4. מה עשתה Mullvad עם העברת היציאות (port forwarding) שלה ב-2023?

- A) עברה ל-UPnP
- B) הסירה את התכונה
- C) הוסיפה Multihop
- D) OpenVPN בלבד

5 5. איזו תקורה מהצפנה מפחיתה מעט את מהירות הקו?

- A) תקורת מנות IP
- B) יומני מטמון אחסון
- C) כתיבות יומן ל-RAM
- D) שינה של ליבות מעבד

נקודת ביקורת 2: אתגר נכון או לא נכון

שאלה 6

6. Mullvad מציבה תקרת האטת רוחב פס מרבית על משתמשים חינמיים.

נכון לא נכון

שאלה 7

7. WireGuard משתמש בפחות משאבי מעבד מ-OpenVPN במהלך העברות.

נכון לא נכון

שאלה 8

8. ניתוב Multihop מגביר את מהירויות התפוקה על ידי הכפלת רוחב הפס.

נכון לא נכון

שאלה 9

9. לעיתים ניתן לעקוף האטה של ספק האינטרנט באמצעות מנהרות של Mullvad.

נכון לא נכון

שאלה 10

10. מדדי השהיה (ping) גבוהים יותר מצביעים על זמני הלוך ושוב מהירים יותר של הנתונים.

נכון לא נכון

נקודת ביקורת 3: השלמת מונחי מפתח

קראו כל משפט שלהלן והשלימו את החסר במונח הנכון מבנק המילים.

1. נפח הנתונים הכולל שמעובד בשנייה הוא מדד _____ .
2. עיכוב התגובה ברשת נמדד כערך של _____ הלוך ושוב.
3. חיבורים בעלי ביצועים גבוהים נוצרים באמצעות הפרוטוקול המודרני _____ .
4. כותרות הצפנה מוסיפות מבנה למנות ויוצרות מגבלות של _____ בלתי נמנעות.
5. הצפנת VPN יכולה למנוע ירידות במהירות הקו המקומי הנגרמות מכללי _____ .
6. ביצוע ניתוב דרך שני שרתים ברצף נקרא _____ .
7. דפדפנים יכולים לצאת דרך כתובת IP קבועה באמצעות _____ SOCKS5 של Mullvad.
8. שרתי Mullvad משתמשים בקישורי 10 או 20 Gbps כדי להציע _____ גבוה.

בנק מילים

החנקה | השהיה | ווירגארד | ניתוב כפול | פרוקסי | רוחב פס | תפוקה | תקורה

כתבו את תשובותיכם כאן:

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

נקודת ביקורת 4: התאמת מושגים ב-VPN וברשתות

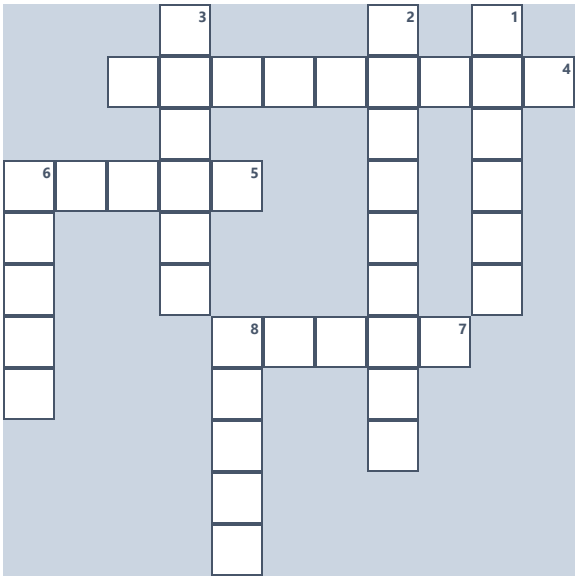
התאמת הגדרות

התאימו כל מונח אוצר מילים בצד ימין להגדרה הנכונה שלו בצד שמאל על ידי כתיבת האות המתאימה (A-H) בתיבת הקלט הניתנת למילוי.

1. תפוקה	A	זמן שידור המנות הלוך-חזור הנמדד באלפיות השנייה.
2. השהיה	B	נפח הנתונים שהועברו בהצלחה בכל שנייה.
3. ווירגארד	C	האטה מכוונת של מהירות הרשת הנאכפת על ידי ספקי שירות.
4. תקורה	D	קיבולת העברת נתונים; שרתי Mullvad משתמשים בקווים של 10-20 Gbps.
5. החנקה	E	פרוקסי בשרתי Mullvad שנותן לאפליקציות כתובת IP יוצאת קבועה.
6. ניתוב כפול	F	פרוטוקול מנהרה מאובטח ורזה שמותאם לתפוקה.
7. פרוקסי	G	נתונים נוספים שמתווספים למנות לצורך הצפנה וניתוב.
8. רוחב פס	H	ניתוב תעבורה דרך שני צמתי VPN, מה שמגדיל את ההשהיה.

נקודת ביקורת 5: תשבץ

פתרו את התשבץ על ידי הקלדת אותיות בתיבות הלבנות הפעילות. המספרים מתאימים לרמזים שלהלן.



מאונן

4. פרוטוקול מנהור מאובטח וחסכוני שעבר אופטימיזציה לביצועי זרימה (9)

5. נתונים נוספים המתווספים למנות לצורך הצפנה וניתוב (5)

7. נפח הנתונים המועבר בהצלחה בשנייה (5)

מאונך

1. קיבולת העברת נתונים; שרתי Mullvad משתמשים בקישורי 10–20 (6) Gbps

2. ניתוב תעבורה דרך שני צמתי VPN, המגדיל את ההשהיה (9)

3. ממשק ביניים בשרתי Mullvad המעניק ליישומים כתובת IP יציאה קבועה (6)

6. הפחתה מכוונת של מהירות הרשת שמפעילים ספקי שירות (5)

8. זמן שידור מנת נתונים הלוך ושוב הנמדד באלפיות שנייה (5)

נקודת ביקורת 5 – פעילות חלופית: רמזים נגישים לתשבץ

משתמשי קורא מסך ומקלדת יכולים להקליד את תשובות התשבץ ישירות בשדות הטקסט שלהלן.

מאוזן

4 מאוזן: פרוטוקול מנהור מאובטח וחסכוני שעבר אופטימיזציה לביצועי זרימה (9 אותיות):

5 מאוזן: נתונים נוספים המתווספים למנות לצורך הצפנה וניתוב (5 אותיות):

7 מאוזן: נפח הנתונים המועבר בהצלחה בשנייה (5 אותיות):

מאונך

1 מאונך: קיבולת העברת נתונים; שרתי Mullvad משתמשים בקישורי 10–20 Gbps (6 אותיות):

2 מאונך: ניתוב תעבורה דרך שני צמתי VPN, המגדיל את ההשהיה (9 אותיות):

3 מאונך: ממשק ביניים בשרתי Mullvad המעניק ליישומים כתובת IP יציאה קבועה (6 אותיות):

6 מאונך: הפחתה מכוונת של מהירות הרשת שמפעילים ספקי שירות (5 אותיות):

8 מאונך: זמן שידור מנת נתונים הלוך ושוב הנמדד באלפיות שנייה (5 אותיות):

נקודת ביקורת 6: חיפוש מילה נסתרת

מצאו את 8 מונחי המפתח בלוח שלהלן. מילים יכולות להופיע אופקית, אנכית או באלכסון.

ט	ר	כ	ת	נ	ש	ו	ת	נ	כ	ג	ע	ח	ו	ל
ס	כ	ה	נ	ר	נ	מ	פ	פ	ג	צ	ע	פ	ד	י
ח	ב	ק	א	ב	ג	מ	ו	ש	ר	י	ט	ש	י	ר
ל	פ	נ	ט	ה	ר	ו	ק	ת	ד	ו	ס	כ	ט	ד
ו	ח	ח	ל	ל	ו	י	ה	נ	נ	ה	ק	ו	כ	כ
פ	ס	ה	ס	ע	ו	פ	פ	ו	ב	ע	ש	ס	נ	מ
כ	ז	ע	ב	ק	י	ד	ע	ר	ת	צ	ג	ה	י	ת
ב	ק	ה	ט	ז	י	ת	ג	ו	ל	ד	ס	ר	י	נ
ו	ב	צ	ב	א	ר	ת	ל	ח	ד	י	א	ד	מ	ה
ת	ד	ה	ז	ח	ג	ג	ס	ב	ס	כ	ד	ח	ע	ת
י	ע	ה	ס	ק	א	ה	א	פ	א	ס	מ	ל	נ	פ
נ	ש	נ	ט	ע	ר	פ	ע	ס	ג	ל	ש	ב	ה	ע
ר	ר	ח	א	ס	ד	ת	ש	ש	י	ו	ח	כ	ס	ט
כ	כ	פ	מ	ז	נ	ס	ז	ת	א	מ	צ	ו	צ	ב
ש	ע	ש	ב	ז	כ	ת	ו	ט	מ	נ	ל	ר	ג	כ

רשימת מילים

תפוקה | השהיה | וויירגארד | תקורה | החנקה | ניתובכפול | פרוקסי | רוחבפס

נקודת ביקורת 6 – פעילות חלופית: התאמת אוצר מילים נגישה

התאימו כל אחד מ-8 מונחי המילון מתפזורת המילים להגדרה הנכונה שלו על ידי כתיבת האות (A-H) במקום הריק.

מונחי אוצר מילים
A. תפוקה
B. השהיה
C. ווירגארד
D. תקורה
E. החנקה
F. ניתובכפול
G. פרוקסי
H. רוחבפס

	הגדרות ושדות התאמה
	1. ניתוב תעבורה דרך שני צמתי VPN, המגדיל את ההשהיה.
	2. קיבולת העברת נתונים; שרתי Mullvad משתמשים בקישורי 10–20 Gbps.
	3. ממשק ביניים בשרתי Mullvad המעניק ליישומים כתובת IP יציאה קבועה.
	4. נפח הנתונים המועבר בהצלחה בשנייה.
	5. פרוטוקול מנהור מאובטח וחסכוני שעבר אופטימיזציה לביצועי זרימה.
	6. נתונים נוספים המתווספים למנות לצורך הצפנה וניתוב.
	7. הפחתה מכוונת של מהירות הרשת שמפעילים ספקי שירות.
	8. זמן שידור מנת נתונים הלוך ושוב הנמדד באלפיות שנייה.

נקודת ביקורת 7: אתגר מילים מבולבלות

סדרו מחדש את האותיות שלהלן כדי לחשוף מושגים ומונחים מרכזיים ברשת פרטית וירטואלית (VPN). כתבו את תשובותיכם בתיבות הקלט המסופקות.

1. קותהפ
2. דוריוגארי
3. נההקח
4. יקוספר
5. ההיש
6. רתוהק
7. כנולפויבת
8. חסרפבו

פעילות בונוס: חשבו מהר

כתבו 3 תשובות לכל קטגוריה. מי שמסיים ראשון את הרשימה מנצח.

1	יחידות למדידת מהירות אינטרנט		
2	טיפים להפחתת הפינג		
3	מילים הקשורות למהירות		
4	שירותי VPN מלבד Mullvad		
5	דברים ש-Mullvad יכול להסתיר מהרשת שלכם		
6	דברים שיכולים להאט VPN		
7	פעילויות שדורשות מהירות גבוהה		
8	דרכים לבדוק את מהירות האינטרנט		
9	דברים שאתם עושים באינטרנט בכל יום		
10	תכונות שתחפשו ב-Mullvad		
11	משחקים או אפליקציות שדורשים השהיה נמוכה		
12	מדינות שתרצו בהן שרתים של Mullvad		
13	פרוטוקולי VPN שאתם מכירים		
14	דברים שאתם עושים כשסרטון נתקע		
15	שאלות לשירות הלקוחות של Mullvad		

נקודת ביקורת 8: מקרי בוחן ב-VPN וברשתות

יישמו את המושגים שלמדתם כדי לפתור את התרחישים מהעולם האמיתי שלהלן.

מקרה בוחן 1: ניתוח אופטימיזציית תפוקה



תרחיש: אולפן עריכת וידאו חווה מהירויות העלאה איטיות בהעלאת קבצי גלם דרך VPN.

שאלה לדיון: איזה צעד איתור תקלות עליו לנקוט בהגדרות של Mullvad?

מקרה בוחן 2: צמצום השהיה במשחקים



תרחיש: גיימר תחרותי חווה rubberbanding ופינג גבוה כשהוא מחובר ל-VPN.

שאלה לדיון: באיזה כלל בחירת שרת עליו לפעול כדי להפחית השהיה?

נקודת ביקורת 9: פענוח הצופן

מהנדס רשת מאבטח ערוצי ניתוב ומנהרות לקוח. השתמשו במפתח האותיות-למספרים שלהלן כדי לפענח את ההודעה, וכתבו את האותיות המתאימות במקומות הריקים.

מפתח הצפנה של אות למספר

א=1 ב=2 ג=3 ד=4 ה=5 ו=6 ז=7 ח=8 ט=9

י=10 כ=11 ל=12 מ=13 נ=14 ס=15 ע=16 פ=17 צ=18

ק=19 ר=20 ש=21 ת=22 ך=23 ם=24 ן=25 ף=26 ץ=27

| | | |

נקודת ביקורת 10: שאלות נפוצות על VPN – בסיסי (חלק A)

עיינו בשאלות והתשובות הנפוצות ביותר על רשתות פרטיות וירטואליות (VPN) ועל מנהור.

Q1: האם Mullvad מאטה מהירויות?

לא, Mullvad מספקת לכל המשתמשים מהירויות ללא הגבלה וללא האטה.

Q2: מה מהיר יותר, WireGuard או OpenVPN?

WireGuard מהיר בדרך כלל יותר, וכיום הוא הפרוטוקול היחיד ש-Mullvad מציעה. [1]

Q3: מה משפיע על מהירות ה-VPN?

מרחק מהשרת, איכות הקו המקומי, עומס ברשת וקיבולת החומרה של הנתב.

Q4: האם Mullvad תומכת בהעברת פורטים?

Mullvad הסירה את הפנייה ליציאות (port forwarding) ב-2023 לאחר שנעשה בה שימוש לרעה לאירוח שירותים זדוניים. [2]

Q5: כיצד מרחק משפיע על ההשהיה?

המרחק הפיזי שהנתונים צריכים לעבור אל השרת מגדיל ישירות את זמן הלוך-חזור של ה-ping.

נקודת ביקורת 10: שאלות נפוצות על VPN – בסיסי (חלק B)

עיינו בשאלות והתשובות הנפוצות ביותר על רשתות פרטיות וירטואליות (VPN) ועל מנהור.

Q6: האם אפשר להשתמש ב-Mullvad לגיימינג?

כן, בחירת שרת קרוב עם פינג נמוך עוזרת לשמור על חיבור יציב במשחקים.

Q7: האם הצפנה מאטה את המהירות?

הצפנה מוסיפה תקורה קלה לחבילות, מה שעשוי להפחית במעט את קצב ההעברה, בהתאם לחומרה.

Q8: כיצד אפשר להאיץ את Mullvad?

בחרו שרת קרוב יותר, השתמשו בכבל Ethernet או כבו את multihop או את ההסוואה. [6]

Q9: האם multihop משפיע על המהירות?

כן, Multihop מנתב תעבורה דרך שני שרתים, מה שמגדיל את זמן ההשהיה ומפחית את המהירות. [9]

Q10: מהו MTU ב-Mullvad?

יחידת שידור מרבית; אופטימיזציה של MTU מונעת ירידות מהירות עקב פיצול חבילות.

נקודת ביקורת 10: שאלות נפוצות על VPN – מתקדם (חלק C)

חקרו היבטים טכניים מתקדמים של פרוטוקולי מנהור VPN, שילובי לקוחות לנייד ופריסה ארגונית.

Q1: מדוע מצב UDP-over-TCP איטי יותר?

עטיפת WireGuard ב-TCP מוסיפה אישורי קבלה ושידורים חוזרים, מה שמוסיף תקורה.

Q2: למה משמש פרוקסי SOCKS5 של Mullvad?

הוא נותן לדפדפנים ולאפליקציות כתובת IP יוצאת קבועה בתוך המנהרה ויכול לצמצם CAPTCHA; הוא פועל רק כשמחוברים. [4]

Q3: מה ההשפעה של הסוואה (obfuscation) על המהירות?

Shadowsocks או QUIC מוסיפים תקורה שעשויה להפחית את התפוקה; LWO נבנה כך שיוסיף מעט מאוד. [8]

Q4: מדוע שרתי Mullvad פועלים מ-RAM?

דבר אינו נשמר בדיסק, וכל הפעלה מחדש מתחילה במערכת הפעלה חדשה ומעודכנת במלואה, ללא לוגים. [5]

Q5: מדוע החיבור שלי מתנתק מדי פעם?

ייתכן שהסיבה היא אי-התאמות MTU או כללי אבטחה בנתב המקומי שחוסמים חבילות UDP.

נקודת ביקורת 10: שאלות נפוצות על VPN – מתקדם (חלק D)

חקרו היבטים טכניים מתקדמים של פרוטוקולי מנהור VPN, שילובי לקוחות לנייד ופריסה ארגונית.

Q6: כיצד כוח המעבד משפיע על מהירות ה-VPN?

נתבים או מחשבים ישנים עלולים להתקשות להצפין נתונים מהר מספיק, ולגרום לצוואר בקבוק במהירות.

Q7: מהי הגבלת רוחב פס (bandwidth throttling)?

זוהי האטה מכוונת של מהירות האינטרנט על ידי ספקי אינטרנט; Mullvad עוקפת אותה באמצעות הצפנה.

Q8: האם רשת השרתים של Mullvad היא 10 Gbps?

רוב השרתים ברשימה משתמשים בקישורים של 10 Gbps, וחלקם בקישורים של 20 Gbps (נכון לספטמבר 2026). [3]

Q9: כיצד split tunneling משפיע על התועלת?

הוא מאפשר לאפליקציות מקומיות עתירות רוחב פס לפעול מחוץ ל-VPN תוך שמירה על אבטחת תעבורת הדפדפן.

Q10: האם ניתוב IPv6 מאט את החיבורים?

לא, Mullvad מיישמת ניתוב מקורי מותאם של IPv4/IPv6 כפול מחסנית כדי לשמור על ביצועים גבוהים.

חלק 11: 10 עובדות ותובנות מהעולם האמיתי על VPN

עיינו בעובדות מהעולם האמיתי על מהירויות הצפנה ב-VPN, ביקורות פרוטוקולים, קישוריות בנייד ועבודה מרחוק בארגונים.

1. תובנות על VPN

Mullvad מצהירה שהיא אינה מגבילה רוחב פס ואינה מאטה חיבורים.

2. תובנות על VPN

Mullvad משיקה במהלך 2026 את GotaTun, מנוע WireGuard משלה המבוסס על Rust. [7]

3. תובנות על VPN

השהיית הרשת נקבעת לפי מהירות האור הנע בכבלי סיבים אופטיים.

4. תובנות על VPN

השרתים של Mullvad משתמשים בקישורים של 10 Gbps או 20 Gbps (נכון לספטמבר 2026). [3]

5. תובנות על VPN

עיבוד הצפנה בנתבים חלשים יכול להגביל את קצב ההעברה הכולל של ה-VPN.

6. תובנות על VPN

הגדרה שגויה של MTU גורמת לפיצול מנות ולירידה במהירויות החיבור.

7. תובנה על VPN

ניתוב Multihop מכפיל את עיבוד ההצפנה ומגדיל את ההשהיה בכל הפינגים.

8. תובנה על VPN

פותרי DNS מקומיים בצמתי Mullvad מקצרים את זמני שאילתות איתור המארח.

9. תובנה על VPN

האטת רוחב הפס על ידי ספק האינטרנט מנוטרלת באמצעות הצפנת כותרות חבילות הרשת.

10. תובנות על VPN

פרוקסי SOCKS5 בשרתי Mullvad נותנים לאפליקציות כתובת IP יציאה יציבה אחת בתוך המנהרה. [4]

מקורות והפניות טכניים

מדריך הלימוד והפאזלים האינטראקטיביים נערכו על סמך תקנים טכניים, מפרטים ומסגרות רגולטוריות גלובליים.

מקורות אקדמיים ותעשייתיים

[1] Mullvad VPN. (2024). Removing OpenVPN 15th January 2026.
https://mullvad.net/en/blog/removing-openvpn-15th-january-2026

[2] Mullvad VPN. (2023). Removing the support for forwarded ports.
https://mullvad.net/en/blog/removing-the-support-for-forwarded-ports

[3] Mullvad VPN. (n.d.). Servers.
https://mullvad.net/en/servers

[4] Mullvad VPN. (n.d.). SOCKS5 proxy.
https://mullvad.net/en/help/socks5-proxy

[5] Mullvad VPN. (2023). We have successfully completed our migration to RAM-only VPN infrastructure.
https://mullvad.net/en/blog/we-have-successfully-completed-our-migration-to-ram-only-vpn-infrastructure

[6] Mullvad VPN. (n.d.). Connection speed – why is it so slow?
https://mullvad.net/en/help/connection-speed-why-it-so-slow

[7] Mullvad VPN. (2025). Announcing GotaTun, the future of WireGuard at Mullvad VPN.
https://mullvad.net/en/blog/announcing-gotatun-the-future-of-wireguard-at-mullvad-vpn

[8] Mullvad VPN. (2025). Introducing Lightweight WireGuard Obfuscation.
https://mullvad.net/en/blog/introducing-lightweight-wireguard-obfuscation

[9] Mullvad VPN. (n.d.). Using Mullvad VPN on Android.
https://mullvad.net/en/help/using-mullvad-vpn-on-android

[10] Mullvad VPN. (n.d.). Why WireGuard?
https://mullvad.net/en/help/why-wireguard

[11] Mullvad VPN. (n.d.). Using Mullvad VPN in restrictive locations.
https://mullvad.net/en/help/connecting-to-mullvad-vpn-from-restrictive-locations

[12] WireGuard. (n.d.). WireGuard: fast, modern, secure VPN tunnel.
https://www.wireguard.com/

מפתח תשובות: נקודת ביקורת 1 – שאלות אמריקאיות

1 שאלה 1 — **תשובה נכונה: C**

הערה למורה

Mullvad הסירה את OpenVPN ב-15 בינואר 2026, ולכן כל החיבורים משתמשים כעת ב-WireGuard.

2 שאלה 2 — **תשובה נכונה: B**

הערה למורה

מהו הגורם העיקרי המגביל את מהירות ה-VPN לאורך מרחקים ארוכים? → השהיית רשת

3 שאלה 3 — **תשובה נכונה: B**

הערה למורה

כיצד מנהור מפוצל משפר את מהירות הרשת המקומית הכוללת? → מחריג אפליקציות כבדות

4 שאלה 4 — **תשובה נכונה: B**

הערה למורה

Mullvad הסירה את העברת היציאות במאי 2023 משום שנעשה בה שימוש לרעה לאירוח שירותים זדוניים.

5 שאלה 5 — **תשובה נכונה: A**

הערה למורה

איזו תקורה מהצפנה מפחיתה מעט את מהירות הקו? → תקורת מנות IP

מפתח תשובות: נקודת ביקורת 2 – נכון או לא נכון

6 **שאלה 6**

תשובה נכונה: לא נכון

הערה למורה

לא נכון: ל-Mullvad אין רמה חינמית, ולמשתמשים בתשלום לא ניתנת מגבלת רוחב פס.

7 **שאלה 7**

תשובה נכונה: נכון

הערה למורה

WireGuard משתמש בפחות משאבי מעבד מ-OpenVPN במהלך העברות.

8 **שאלה 8**

תשובה נכונה: לא נכון

הערה למורה

לא נכון: Multihop שולח תעבורה דרך שני שרתים, מה שמוסיף השהיה ולא מכפיל מהירות.

9 **שאלה 9**

תשובה נכונה: נכון

הערה למורה

לעיתים ניתן לעקוף האטה של ספק האינטרנט באמצעות מנהרות של Mullvad.

10 **שאלה 10**

תשובה נכונה: לא נכון

הערה למורה

לא נכון: השהיה גבוהה יותר פירושה מסלול הלוך-חזור איטי יותר; פינג נמוך עדיף.

מפתחות אוצר מילים ומחוון הערכה

מחוון הערכה למורה: תנו 1 נקודה לכל התאמה נכונה (סה"כ 8 נקודות) ולכל מונח הקשר (סה"כ 8 נקודות).

נקודת ביקורת 4: מפתח תשובות – התאמת מושגים

B 1. תפוקה	A 2. השהיה	F 3. ווירגארד	G 4. תקורה
C 5. החנקה	H 6. ניתוב כפול	E 7. פרוקסי	D 8. רוחב פס

נקודת ביקורת 3: מפתח תשובות – מונחי מפתח

1 תפוקה	2 השהיה	3 ווירגארד	4 תקורה
5 החנקה	6 ניתוב כפול	7 פרוקסי	8 רוחב פס

נקודת ביקורת 6 – פעילות חלופית: מפתח תשובות – התאמת אוצר מילים

1 F – ניתובכפול	2 H – רוחבפס	3 G – פרוקסי	4 A – תפוקה
5 C – ווירגארד	6 D – תקורה	7 E – החנקה	8 B – השהיה

הערות לדיון עבור מורים

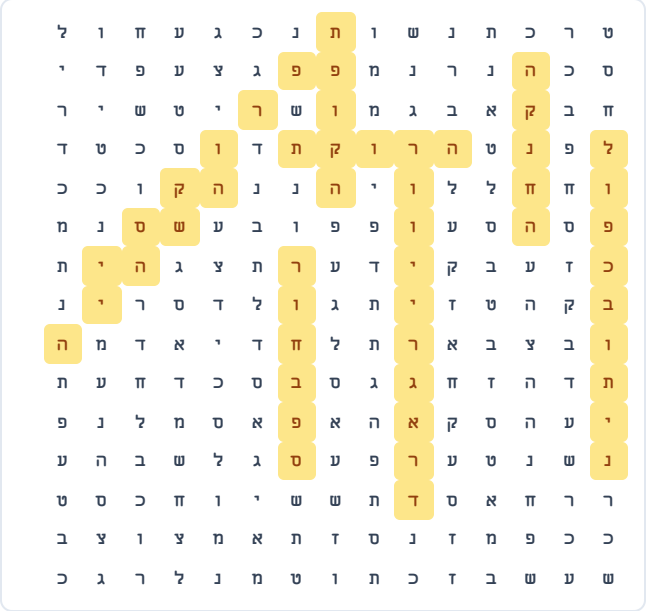
מונחי מפתח:
ודאו שהתלמידים מסבירים במילים שלהם את תפוקה, השהיה ו-ווירגארד ונותנים דוגמה לכל אחד מהם.

מקרי בוחן:
בקשו מהתלמידים לבסס את ההמלצות שלהם על עובדות מדף העבודה ולא על דעות.

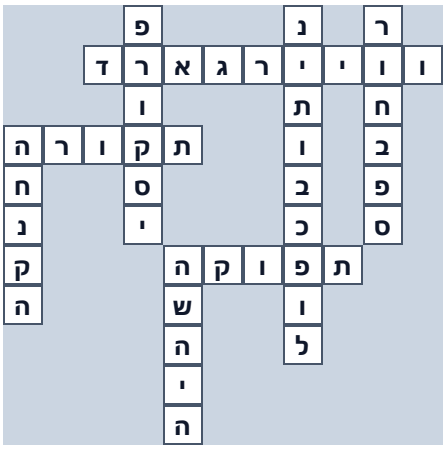
הערכת מקורות:
בקשו מהתלמידים לאמת לפחות טענה אחת במקורות של דף העבודה, ודונו מדוע נתונים, מחירים וכללים עשויים להשתנות עם הזמן.

מפתחות פאזלים והערות למורה

פתרון תפזורת



פתרון תשבץ



מדריך למורה לפתרונות התשבץ

מאוזן

4 מאוזן: וויירגארד פרוטוקול מנהור מאובטח וחסכוני שעבר אופטימיזציה לביצועי זרימה (9 אותיות)

5 מאוזן: תקורה נתונים נוספים המתווספים למנות לצורך הצפנה וניתוב (5 אותיות)

7 מאוזן: תפוקה נפח הנתונים המועבר בהצלחה בשנייה (5 אותיות)

מאונך

1 מאונך: רוחבפס קיבולת העברת נתונים; שרתי Mullvad משתמשים בקישורי 10–20 Gbps (6 אותיות)

2 מאונך: ניתובכפול ניתוב תעבורה דרך שני צמתי VPN, המגדיל את ההשהיה (9 אותיות)

3 מאונך: פרוקסי ממשק ביניים בשרתי Mullvad המעניק ליישומים כתובת IP יציאה קבועה (6 אותיות)

6 מאונך: החנקה הפחתה מכוונת של מהירות הרשת שמפעילים ספקי שירות (5 אותיות)

8 מאונך: השהיה זמן שידור מנת נתונים הלוך ושוב הנמדד באלפיות שנייה (5 אותיות)

מפתח פתרונות: מילים מבולבלות ופענוח הצופן

מפתח הערכה לפעילות פענוח מילות אוצר המילים ולאתגר הצופן הסודי.

מפתח פענוח מילים מבולבלות

1. קותהפ — תפוקה
2. דוריוגארי — ווירגארד
3. נההקח — החנקה
4. יקוספר — פרוקסי
5. ההההיש — השהיה
6. רתוהק — תקורה
7. כנולפויבת — ניתובכפול
8. חסרפבו — רוחבפס

מפתח אתגר הצופן הסודי

"מנהרות ווירגארד מספקות תפוקת נתונים מרבית"

מפתח תשובות למקרי הבוחן

A מקרה בוחן 1: ניתוח אופטימיזציית תפוקה

פתרון למורה

הנחיות הערכה

תשובות התלמידים צריכות לכלול את הנקודות הבאות:

- ניתוח תרחיש: סטודיו לעריכת וידאו חווה מהירויות העלאה איטיות בהעלאת קבצים גולמיים דרך VPN.
- אסטרטגיה ופתרון מומלצים: כוננו את גודל ה-MTU כדי להפחית פיצול, וכבו את multihop או את ההסוואה.

B מקרה בוחן 2: צמצום השהיה במשחקים

פתרון למורה

הנחיות הערכה

תשובות התלמידים צריכות לכלול את הנקודות הבאות:

- ניתוח תרחיש: גיימר תחרותי חווה rubberbanding ו-ping גבוה כשהוא מחובר ל-VPN.
- אסטרטגיה ופתרון מומלצים: בחרו את השרת הקרוב ביותר פיזית למיקום המארח של המשחק.