



אוקטובר 2025

[הנחיות לעבודת גמר בהתמחות תשתיות ורשתות תקשורת בכיתה י"ב – לשנת הלימודים תשפ"ו](#)

הנחיות כלליות מתייחס לפרויקט 3 יח"ל וגם לפרויקט 5 יח"ל.
על התלמיד ליצור רשת תקשורת עבור חברה שירצה להקים בעתיד או ארגון דמיוני.
יש לעודד תלמידים לבחור במיזמים **חברתיים** הקרובים לליבם.
עליו ליצור לחברה שלו לוגו ולפרט אודות החברה ומבנה ארגוני של המחלקות בחברה.
ניתן להשתמש בכלי AI אך להוסיף נספח בסוף הספר עם הפרומפטים שהתלמיד כתב ובאיזה צ'אט השתמש.
באפשרות התלמיד לבצע את עבודת הגמר באחת משתי רמות:

- פרויקט רשתות תקשורת ברמת 3 יח"ל
 - פרויקט רשתות תקשורת ברמת 5 יח"ל
- עבודת הגמר מורכבת משני חלקים:
- ספר הפרויקט קובץ PDF
 - קובץ PKT - יש לצרף בספר הפרויקט קישור לקובץ ה-Packet Tracer של התלמיד.
- הפרויקט הינו עבודה אישית של כל תלמיד בנפרד. אין לעבוד בזוגות או בקבוצות.
- שימו לב: יש להקפיד על שונות בין הפרויקטים של תלמידי הכיתה!**
התוכנית שלהלן היא המחייבת.



ספר הפרויקט

ספר הפרויקט מהווה 30% מהציון הסופי.

השנה לא תינתן תבנית קבועה, ואין להשתמש בתבניות מוכנות מראש.

כל תלמיד נדרש להכין ספר פרויקט ייחודי ושונה משל חבריו.

נושאים שחייבים להיכלל בספר פרויקט:

● עמוד שער

- שם בית הספר
- שם התלמיד
- כיתה
- שם הפרויקט
- תאריך
- לוגו חברה

● תוכן עניינים

● אודות החברה

● תרשים ארגוני

● לכל סניף

○ סכמת כתובות IP

○ שמות משמעותיים של כל ההתקנים המופיעים ברשת/טופולוגיה .

○ שמות משתמשים וסיסמאות

○ צילומי מסך של טופולוגיה פיזית ולוגית

○ הגדרות של ההתקנים (CLI) – תוכן הפקודות שהוגדרו במתגים, נתבים ושרתים, בצורה מסודרת

וברורה. חובה להציג את תוכן ה CLI בצורה טקסטואלית ולא צילומי מסך .

○ פרוטוקולים/ שירותים שהוגדרו בסניף

■ כל פרוטוקול/שירות בנפרד (לדוגמה: VLAN, OSPF, DHCP, NAT)

■ הסבר קצר במילים של התלמיד על תפקיד הפרוטוקול (לא הגדרות ארוכות

מהאינטרנט)

■ תיעוד פקודות CLI (לא צילומי פלטים)

○ בדיקות שנעשו בסניף

■ צילום פקודות show רלוונטיות, מה מטרתה ומה היא מציגה

● רפלקציה סיכום ותודות

○ מה למדת מהפרויקט

○ אילו קשיים היו ואיך התגברת עליהם

○ מה ניתן היה לשפר



מבנה עבודת גמר ברמת 3 יח"ל

בפרויקט 3 יח"ל יש לבנות בסימולטור רשת עבור סניף אחד. טופולוגיה פיזית: יש לבנות את הרשת על תכניות קומה (שרטוטים) של משרדים. ניתן להיעזר בכלי בינה מלאכותית לצורך שרטוטי הקומה ופריסה פיזית של מדיית התקשורת ו/או מדיה אלחוטית. הסניף יכלול:

- לפחות 3 מחלקות שונות לכל היותר 8 מחלקות כאשר בכל מחלקה לפחות 4 מחשבים.
- את המחלקות ניתן למקם במספר קומות או בחדרים שונים ותתקיים הפרדה לוגית (vlan) ביניהן.
- יש לעשות שימוש בלפחות 3 מתגים.
- יש למקם לפחות מדפסת אחת.
- רשת אלחוטית WIFI - יש לממש לפחות רשת אלחוטית אחת מוגנת בסיסמה, ורשת אלחוטית ללא סיסמה, פתוחה לאורחי החברה.
- ארונות תקשורת יכילו את ציוד התקשורת (מתגים, נתבים וכדומה) - בטופולוגיה פיזית.

בנוסף הסניף יכלול את השרתים הבאים:

- שרת DNS, לניהול שמות המשאבים של הארגון ושל אתר ספק האינטרנט.
- שרת EMAIL, כולל 2 לקוחות דוא"ל לפחות. הגדרת חשבונות בצד השרת ובצד הלקוח.
- שרת WEB – יבטא את אתר האינטרנט של הארגון, ויכלול לוגו וטקסט המייצגים את החברה.
- שרת DHCP מוגדר על שרת ו/או על נתב.
- שרת IOT, כולל 2 פריטי IOT לפחות (מכונת קפה, מצלמת אבטחה, חיישנים וכו').

הגדרות שיש ליישם ברכיבי בתקשורת:

- Hostname – שמות התקני הרשת והמחשבים צריכים להיות בעלי היגיון לוגי ולשקף את סוג ההתקן, מיקומו, מספרו, לדוגמה נתב בסניף תל אביב יכול להיקרא - TelAviv-Rמתג בתל אביב בקומה 2 יכול להיקרא – SW-TelAviv2
- באנר - בכל המתגים והנתבים יש להגדיר באנר עם הודעה למשתמשים, שיכלול את שם החברה שם התלמיד/ה ושם העיר. ניתן להוסיף לבאנר תמונת ASCII.
- סיסמאות מגובבות/מוצפנות בכל הנתבים והמתגים.
- ניהול התקנים מרחוק באמצעות telnet/SSH.
- טבלת תכנון כתובות IP - כל תלמיד ישתמש בטווח כתובות שונה מתלמידים אחרים בכיתה.
- טבלת חלוקה ל - VLAN-ים.
- שימוש ב - TRUNK-ים.
- אבטחת פורטים – port security.
- ניתוב על מקל (Router on a Stick , inter vlan routing).
- לקוחות DHCP.
- חיבור לספק אינטרנט, שיכלול שרת WEB חיצוני, כדי להדגים תקשורת מתוך הארגון לאינטרנט. התלמיד יגדיר מהו השרת שמייצג את האינטרנט (גוגל, יוטיוב, אינסטגרם וכו'), וישתמש בלוגו האתר בעיצוב שרת ה-HTTP.



משרד החינוך

מינהל חדשנות מדע וטכנולוגיה

הפיקוח על מגמת תקשוב



מבנה פרויקט גמר בכיתה י"ב – 5 יח"ל

בפרויקט 5 יח"ל יש לבנות בסימולטור רשת עבור 3 סניפים הממוקמים גיאוגרפית באזורים שונים בארץ או בעולם. הסניפים יחוברו ברשת רחבה בטכנולוגית מטרו אתרנט. **טופולוגיה פיזית:** יש לבנות את הרשת על תכניות קומה (שרטוטים) של משרדים. ניתן להיעזר בכלי בינה מלאכותית לצורך שרטוטי הקומה. ופריסה פיזית של מדיית התקשורת ו/או מדיה אלחוטית.

כל סניף יכלול:

- מינימום 4 מחלקות בכל סניף. יש להקפיד על מספר שונה של מחלקות בכל אחד מהסניפים (לדוגמה: 4 מחלקות בסניף תל אביב, 6 מחלקות בסניף אילת, 7 מחלקות בסניף קריית שמונה).
- בכל מחלקה לפחות 4 מחשבים.
- את המחלקות ניתן למקם במספר קומות או בחדרים שונים ותתקיים הפרדה לוגית (vlan) ביניהן.
- כל תלמיד ישתמש בטווח כתובות שונה מתלמידים אחרים בכיתה.
- יש לעשות שימוש בכתובות פרטיות בטווחים מתוך מחלקות A,B,C: בסניף א' - כתובות ממחלקה A, בסניף ב' כתובות ממחלקה B, בסניף ג' כתובות ממחלקה C.
- יש לעשות שימוש בלפחות 3 מתגים בכל סניף.
- יש לעשות שימוש בלפחות נתב אחד בכל סניף.
- יש למקם לפחות מדפסת אחת.
- רשת אלחוטית WIFI - יש לממש לפחות שתי רשתות: רשת אלחוטית אחת מוגנת בסיסמה, ורשת אלחוטית ללא סיסמה, פתוחה לאורחי החברה.
- ארונות תקשורת יכילו את ציוד התקשורת (מתגים, נתבים וכדומה) - בטופולוגיה הפיזית. חשוב להבהיר את ההבדל בין ארון תקשורת ראשי (MDF) לבין ארון תקשורת מקומי (IDF).
- Hostname – שמות התקני הרשת והמחשבים צריכים להכיל שם משמעותי, בעלי היגיון לוגי ולשקף את סוג ההתקן, מיקומו, מספרו. לדוגמה: נתב בסניף תל אביב יכול להיקרא: R-TelAviv מתג באילת בקומה 2 יקרא למשל: SW-Eilat2
- באנר - בכל המתגים והנתבים יש להגדיר באנר עם הודעה למשתמשים, שתכלול את שם החברה שם התלמיד/ה ושם העיר. ניתן להוסיף לבאנר תמונת ASCII.
- סיסמאות מגובבות/מוצפנות בכל הנתבים והמתגים.
- ניהול התקנים מרחוק באמצעות telnet/SSH.

סניפים	בנוסף להגדרות הכלליות לעיל - יש ליישם את ההגדרות להלן:
סניף א'	<p>הגדרת כתובות IP סטטיות (ידיניות) שרתים:</p> <ul style="list-style-type: none"> • שרת EMAIL, כולל 2 לקוחות דוא"ל לפחות. הגדרת חשבונות בצד השרת ובצד הלקוח <p>הגדרות במתג:</p> <ul style="list-style-type: none"> • חלוקה ל-VLAN-ים • שימוש ב-TRUNK-ים

מגמת תקשוב | משרדי המגמה: רחוב השלושה 2 תל אביב, טלפון: 073-3930601 | תאריך עדכון: אוקטובר

2025

עמוד 4 מתוך 6



משרד החינוך

מינהל חדשנות מדע וטכנולוגיה

הפיקוח על מגמת תקשוב



משרד החינוך

<ul style="list-style-type: none"> ● אפשרי שימוש בפרוטוקול VTP הגדרות בנתב: ● ניתוב Inter VLAN routing באמצעות נתב על מקל (Router On a Stick) ● ניתוב OSPF לסניפים האחרים ● NAT overload לתרגום מכתובות פרטיות לציבורית עבור גלישה באינטרנט. 	
<p>סניף ב'</p> <p>שרתים:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● הגדרת כתובות דינאמיות באמצעות שרת DHCP (IP helper) ● שרת WEB - יבטא את אתר האינטרנט של הארגון, יכלול תמונה המייצגת את החברה ומידע אודות החברה. <p>הגדרות במתג:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● חלוקה ל-VLAN-ים ● שימוש ב-TRUNK-ים ● אפשרי שימוש בפרוטוקול VTP <p>הגדרות בנתב:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ניתוב Inter VLAN routing באמצעות נתב על מקל (Router On a Stick) ● ניתוב OSPF לסניפים האחרים 	
<p>סניף ג'</p> <p>שרתים:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● שרת DNS, לניהול שמות המשאבים של הארגון ושל אתר ספק האינטרנט. ● שרת IOT, כולל 2 פריטי IOT לפחות (מכונת קפה, מצלמת אבטחה וכו'). ● הגדרת שרת FTP/ TFTP. <p>הגדרות במתג:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● חלוקה ל-VLAN-ים ● שימוש ב-TRUNK-ים ● אפשרי שימוש בפרוטוקול VTP ● אבטחת פורטים - port security <p>הגדרות בנתב:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ניתוב Inter VLAN routing באמצעות נתב על מקל (Router On a Stick) ● ניתוב OSPF לסניפים האחרים ● הגדרת פרוטוקול DHCP בנתב כולל הגדרת "כתובות מוחרגות" (excluded) ● מימוש רשימת גישה סטנדרטית ומורחבת בסניף הראשי (ACL) לדוגמה: <ul style="list-style-type: none"> ○ חסימה של תעבורה שמקורה באינטרנט אל תוך הרשת הארגונית. ○ חסימת אפשרות למשתמשים ברשת הארגונית לגלוש באינטרנט. ○ מתן גישה לאינטרנט לשרתים הארגוניים (FTP, WEB). ○ מתן גישה לשרת פנימי למשתמשים מורשים בלבד. ○ הגבלת משתמשים לרשת הרלוונטית, בהתאם לדרישות האבטחה של החברה. 	



שרידות וגיבויים: ● בשרת ה-FTP/TFTP יש לשמור קבצי קונפיגורציה של לפחות נתב ומתג משני סניפים. התלמיד יראה כיצד נתב חדש מאחזר הגדרות משרתים אלו.	
חיבור הסניפים לספק אינטרנט ISP	
באחד מהסניפים: יש ליצור חיבור בין נתב החברה לנתב של ספק האינטרנט (ISP). רשת ה-ISP חייבת להיות עם כתובת ציבורית. רשת ה-ISP תכלול מתג ולפחות 2 שרתי WEB, בכל שרת יש ליצור דף עם לוגו של האתר. יש להגדיר ניתוב סטטי לרשת ה-ISP. יש להפעיל NAT בנתב החברה (המקושר ל-ISP).	

מימוש הפרויקט בצידוד פיזי

התלמיד יממש בצידוד פיזי את הדברים הבאים:

- יש לעשות שימוש בלפחות מתג אחד.
- יש לעשות שימוש בלפחות נתב אחד.
- יש לעשות שימוש בלפחות מחשב אחד.
- הגדרת DHCP בנתב ובדיקת תחנת עבודה שמקבלת כתובת באופן דינמי מהפרוטוקול DHCP
- יש להגדיר במתג לפחות 2 מחלקות (vlan-ים)
- ניתן להגדיר ניתוב OSPF במידה ויש יותר מנתב אחד.
- ניתן להגדיר שרת WEB.
- ניתן להגדיר אבטחת פורטים על המתג.

יש להוסיף בספר פרויקט פרק ייעודי לתיעוד המימוש בצידוד פיזי. התיעוד צריך להכיל את הנתונים הבאים:

- צילום של הטופולוגיה הפיזית.
- תיעוד הגדרות שנעשו והסבר שלהם.