

חומר עזר לקריאה לקראת מעבדה 1 בקורס רשתות מחשבים

רקע כללי על המעבדות ברשתות ועל חומר העזר

תפקיד המעבדה בקורס רשתות תקשורת הוא להשלים את הלימוד התיאורטי שבהרצאות בהתנסות מעשית עם רשתות תקשורת. לשם כך הסטודנט יבנה, יקנפג, ויחקור רשתות תקשורת בסימולציה ובמעבדה. במעבדה הראשונה הסטודנט ילמד להשתמש בכלי לסימולציה של רשתות שנקרא Cisco packet tracer. כבר במעבדה הראשונה יבנה הסטודנט רשת תקשורת בכלי הסימולציה, ויבדוק את פעולתה. בנוסף הסטודנט יבנה גם רשת תקשורת אמיתית ויבדוק אותה.

חומר העזר של המעבדות יהיה מורכב משלושה חלקים: מטרת המעבדה, רקע תיאורטי, ומהלך המעבדה. המטרה של הרקע התיאורטי היא לתזכר את הסטודנט או ללמדו נושאים תיאורטיים הדרושים להבנת המעבדה. קריאה מעמיקה והבנה של חומר הרקע הם תנאי לביצוע המעבדה והם הכרחיים על מנת לבצע, להבין וללמוד מהמעבדה.

מטרת המעבדה

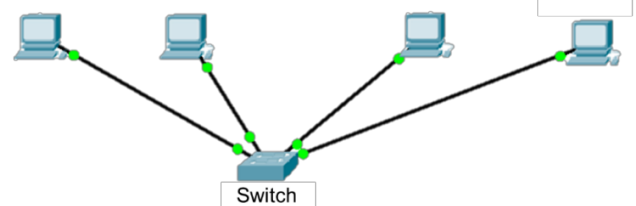
- הכרות עם תוכנת Cisco packet tracer לסימולציה של רשתות מחשבים.
- בנייה, קינפוג ובדיקה של רשת פשוטה בתוכנת הסימולציה.
- בנייה, קינפוג ובדיקה של רשת פיסית פשוטה במעבדה.

רקע תיאורטי

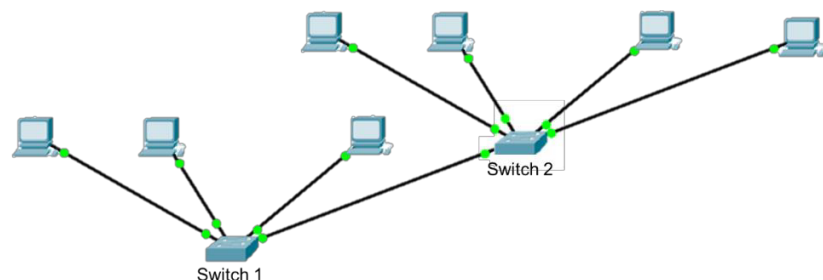
במעבדה הראשונה נבנה רשת מחשבים. בניית רשת מחייבת הבנה של כמה מושגים בסיסיים שנלמד בהרצאות במהלך הקורס. הרקע התיאורטי כולל כמה הסברים ראשוניים על כמה מושגים בסיסיים שיאפשרו לך לבצע את המשימות במעבדה. הסבר מעמיק יותר יועבר בהרצאות:

רשת מקומית – מספר מחשבים שמחוברים ביניהם יכולים לשלוח ולקבל מידע אחד לשני.

Switch – אביזר שמחברים אליו מחשבים בעזרת קבל תקשורת ומאפשר יצירת רשת תקשורת מקומית. כדי ליצור רשת מחברים מכל מחשב קבל תקשורת ל-Switch. מחשבים שמחוברים ל-Switch יכולים לשלוח ולקבל מידע אחד מהשני. נלמד בהרצאות בהמשך איך switch עובד.



ב-switch יש מספר מוגבל של חיבורים שמגביל את מספר המחשבים שיכולים לחבר לרשת, אך ניתן לחבר קבלים גם בין switch-ים כדי ליצור רשת מקומית שמכילה יותר מחשבים.



רשת האינטרנט – רשת האינטרנט מאפשרת שליחת מידע בין כל המחשבים בעולם (אלו שמחוברים לרשת כמובן). רשת האינטרנט בנויה כרשת שמחברת בין רשתות מקומיות. החיבור בין הרשתות המקומיות נעשה בעזרת אביזרים שנקראים **ראוטרים (Router)**.

כתובת IP – כתובת שמשתמשת ברשת האינטרנט כשם של המחשב, ומאפשרת לשלוח אליו תקשורת. הכתובת נרשמת כארבעה מספרים עשרוניים שנקודה מפרידה ביניהם.

חלון CMD (command line interpreter application) – מאפשר הרצה של פקודות למערכת ההפעלה.

פתיחת חלון CMD כ-User: **Windows+R** אח"כ מקישים cmd ולוחצים **enter**.

פתיחת חלון CMD כ-Administrator: **Windows+R** אח"כ מקישים cmd ולוחצים **ctrl+shift+enter**.

ping - טלפון א
הבית - מקומי

פג - גזע אומת
הי 3.

פקודת ping – הפקודה ping היא אחת הפקודות שניתן להפעיל מחלון ה-CMD. הפקודה ping בודקת את התקשורת בין המחשב שבו היא מורצת, למחשב אחר שכתובת ה-ip שלו ניתנת כפרמטר. הבדיקה מתבצעת ע"י שליחה של חבילת תקשורת שנקראת פינג, כשמחשב היעד עונה בתשובה שנקראת פונג. הדוגמה הבאה הפקודה ping 192.168.1.1 שולחת 4 חבילות פינג לכתובת 192.168.1.1 ומודדת את הזמן עד לקבלת תשובת הפונג. הפקודה מחזירה כמה תשובות התקבלו וכמה אבדו, מה הזמן שלקח לכל אחת מהבדיקות, את הזמן המינימלי המקסימלי והממוצע.

```
C:\>ping 192.168.0.254

Pinging 192.168.1.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time=3ms
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time=1ms
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time=1ms
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time=1ms

Ping statistics for 192.168.0.254:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 3ms, Average = 1ms
```

פקודת ipconfig – הפקודה ipconfig משמשת להצגת פרמטרים שונים של המחשב ורשת התקשורת. כדי לקבל רשימה מפורטת יותר משתמשים בפקודה **ipconfig /all**.

פקודת netsh – הפקודה netsh מאפשרת לשנות מגוון הגדרות רשת של המחשב מתוך שורת הפקודה. שם הפקודה הוא צירוף של המילים Network ו-Shell. הקשת הפקודה netsh מכניסה לקונטקסט שבתוכו ניתן לבצע פקודות או לעבור לתת קונטקסטים. בכל קונטקסט ישנן פקודות מסוימות שאפשר לבצע בו. רצף הפקודות הבאות מבצע שינוי כתובת ה-IP של המחשב ל-IP סטטי מסויים, ל-network mask מסויים, ול-gateway מסויים:

c:\>netsh	הפעלת סביבת netsh
netsh>interface	מעבר לקונטקסט interface
netsh interface>show interface	הצגה של חיבורי הרשת של המחשב, כאן נראה שקיים חיבור רשת בשם "Ethernet"
netsh interface>ipv4	מעבר לקונטקסט ipv4
netsh interface ipv4>set address name="Ethernet" source=static address=192.168.35.7 mask=255.255.255.0 gateway=192.168.35.1	שינוי כתובת ה-IP של חיבור הרשת "Ethernet" לכתובת סטטית, כלומר כתובת שניתנת בצורה קבועה ולא אוטומטית, לכתובת 192.168.35.7, ל-255.255.255.0 mask, ול-gateway 192.168.35.1

במקום לעבור לקונטקסטים פעם אחר פעם, אפשר להקיש את הפקודה ברצף, לדוגמה כדי להציג את חיבורי הרשת אפשר להקיש: netsh interface show interface
את הפקודה האחרונה ניתן לכתוב כך:

```
c:\>netsh interface ipv4 set address name="Ethernet" source=static address=192.168.35.7
mask=255.255.255.0 gateway=192.168.35.1
```

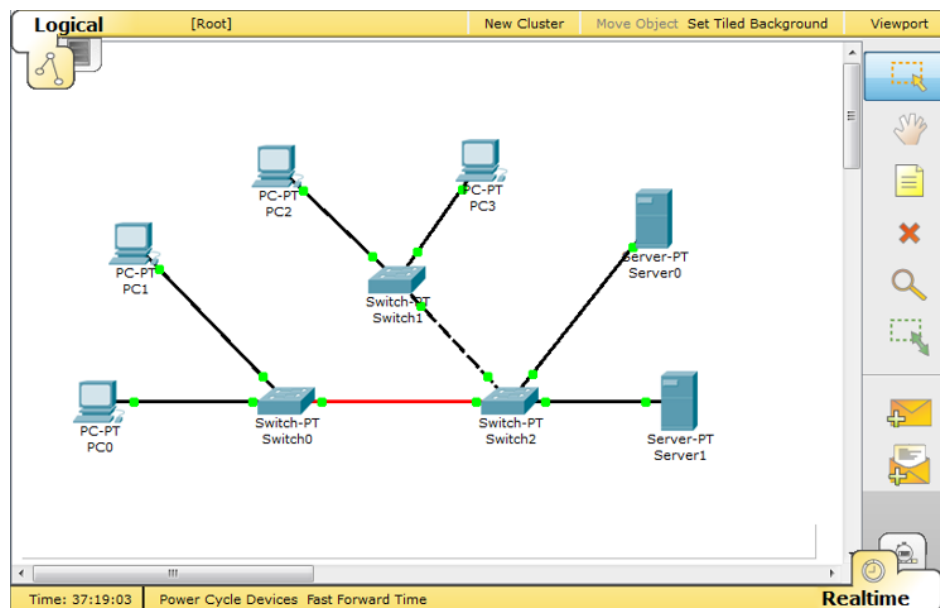
החזרה להענקה של כתובת ה-IP של המחשב באופן אוטומטי בעזרת הפרוטוקול DHCP:

netsh interface ipv4>set address name="Ethernet" source=dhcp	שינוי כתובת ה-IP של חיבור הרשת "Ethernet" לכתובת סטטית, כלומר כתובת שניתנת בצורה קבועה ולא אוטומטית, לכתובת 192.168.56.2
---	--

במקום לעבור לקונטקסטים פעם אחר פעם, אפשר להקיש את הפקודה ברצף, לדוגמה את הפקודה האחרונה ניתן לכתוב כך: netsh interface ipv4 set address name="Ethernet" source=dhcp

מהלך המעבדה חלק ראשון – בניית ובדיקה של רשת בסימולטור Cisco packet tracer

בחלק זה של המעבדה תבנה רשת מחשבים מקומית בסימולטור Cisco packet tracer. במהלך המעבדה יוסבר דרך השימוש בתוכנה, והדרך לחבר רכיבי רשת שונים בתוכנה ליצירת הרשת הדרושה. **הרשת המקומית שתבנה תכיל 4 מחשבים ושני שרתים שיהיו מחוברים ביניהם בעזרת שלושה switch-ים.** הרשת שתבנה תראה בתוכנה כך:



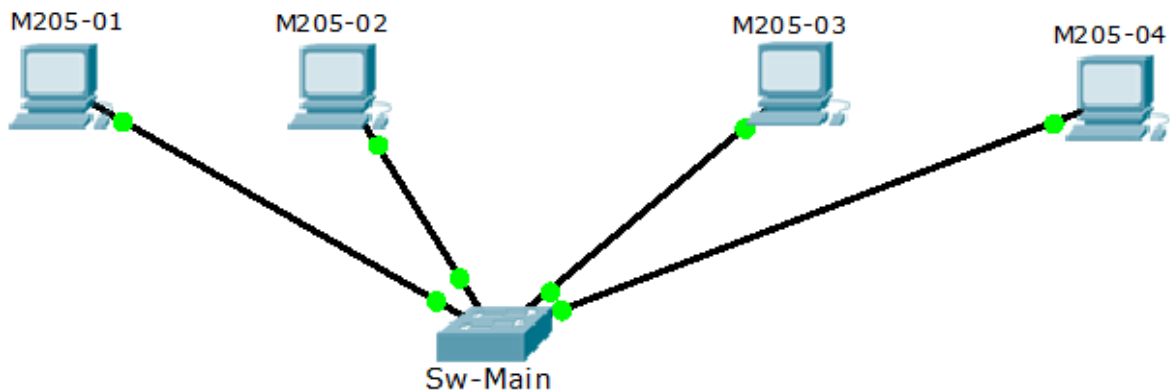
אחרי שתבנה את רשת המחשבים בסימולטור, כדי לאפשר תקשורת בין המחשבים, תשנה את כתובות ה-IP של המחשבים ברשת ופרמטר נוסף שנקרא network mask שילמד בהמשך. אחרי שינוי הפרמטרים תבדוק את התקשורת בין המחשבים בעזרת הפקודה ping.

מהלך המעבדה חלק שני – בניית ובדיקה של רשת פיסית במעבדה

בחלק זה של המעבדה תבדקו פרמטרים שונים של המחשב ורשת התקשורת בעזרת שימוש בחלון ה-cmd ובפקודה ipconfig.

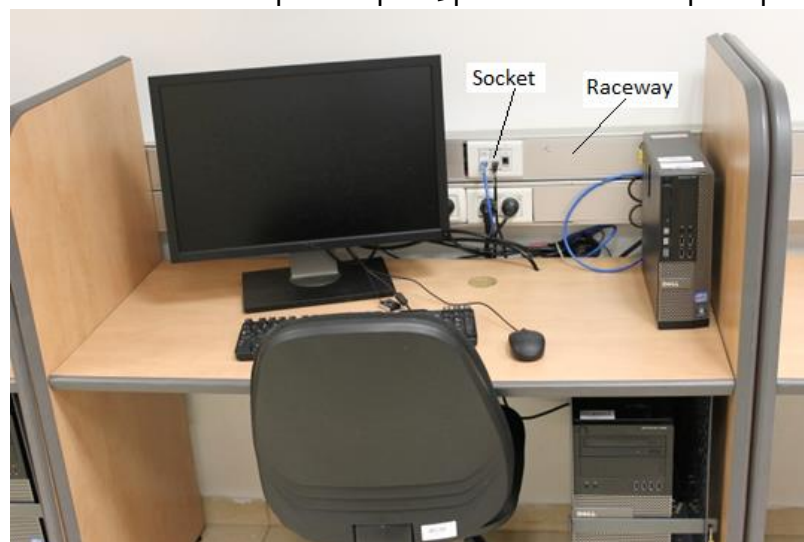
מהלך המעבדה חלק שלישי – בניית ובדיקה של רשת פיסית במעבדה

בחלק זה של המעבדה תנתק את מחשב המעבדה מהחיבור הרגיל שלו לרשת ותחבר אותו מחדש כך שתיווצר רשת מחשבים מקומית של כמה מהמחשבים במעבדה. כדי לאפשר תקשורת בין המחשבים תשנה פרמטרים של המחשבים ברשת בעזרת הפקודה netsh, ואח"כ תבדוק את התקשורת בין המחשבים בעזרת הפקודה ping. החיבור הרגיל של המחשבים במעבדה הוא בעזרת switch שנקרא Sw-Main כמו בשרטוט הבא (מחשבי המעבדה מחוברים כולם ל-Sw-Main):

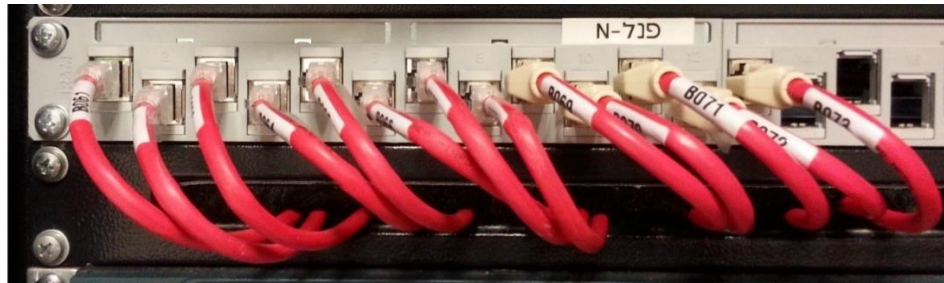


החיבור בין מחשבי המעבדה ל-Switch מתואר בשרטוט ע"י חיבור אחד אך בפועל הוא נעשה בעזרת 3 חיבורים שמפורטים להלן:

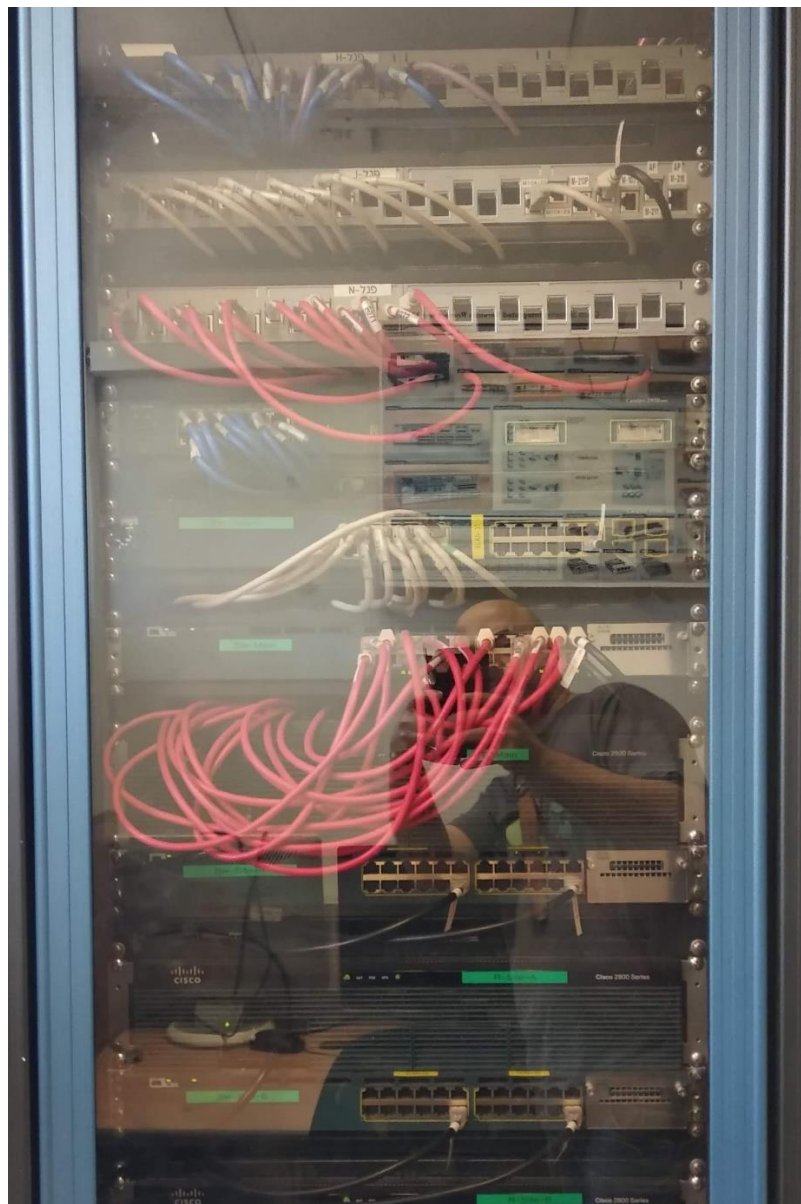
1. יציאת הרשת שבמחשב (כרטיס הרשת) מחוברת לשקע התקשורת בקיר. החיבור הוא לשקע שמסומן ב-N. בתמונה רואים את מחשב המעבדה, את שקעי התקשורת שבקיר (Socket), וניתן לראות שיש חיבור של קבל תקשורת מהמחשב לשקע התקשורת בקיר:



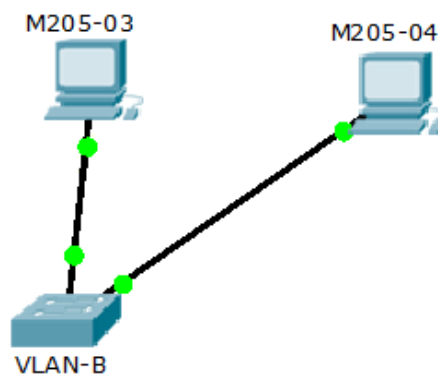
2. שקעי התקשורת שמסומנים ב-N מחוברים לארון התקשורת בעזרת קבלי תקשורת שעוברים דרך מסילת התקשורת (Raceway) ומחוברים בארון התקשורת לשקעים בפנל התקשורת שמסומן פנל-N, שמצולם בצילום הבא:



3. השקע בפנל N מחובר ל-switch ששמו Sw-Main בעזרת קבל תקשורת אדום ממוספר. בתמונה הבאה רואים את קבלי התקשורת האדומים שיוצאים מהפנל N ועוברים בתוך ארון התקשורת ומחוברים ל-Sw-Main:



המטרה היא לנתק את המחשב מה-switch ששמו Sw-Main, ולחבר אותו ל-switch אחר שאליו מחוברים כמה מהמחשבים למשל כמו בשרטוט הבא:



ה-switchים שבארון התקשורת מחולקים לשני חלקים שמתפקדים כשני switch-ים נפרדים שנקראים VLAN. כדי ליצור רשתות נפרדות עלינו לנתק את קבל התקשורת האדום שקודם חיבר את המחשב שלנו ל-Sw-Main ולחבר אותו לאחד ה-VLAN-ים כך שיהיה מחובר עם המחשבים הנוספים בתת הרשת שאנחנו יוצרים. ה-VLAN-ים שבארון התקשורת מסומנים בשרטוט הבא בעיגולים.

