

תקשורת נתונים

תכנות שיטות שליטה מרחוק – דף לתלמיד

בדיקת התקשרות עם מחשב ברשת – דף לתלמיד

מודל השכבות – מערך שיעור ודף עבודה לתלמיד

פותח ע"י מורים מובילים בשנת תשע"ד

בהנחיית ד"ר דורון זוהר

תודה לאיתי דברן על

על הייעוץ האקדמי, התמיכה והסיוע בהכנת החומרים

תכנות שליטה מרחוק – דף לתלמיד

פיתוח: אלכס ברזין, יעוץ אקדמי: מר איתי דברן

תוכן עניינים:

א. מחשב מקור, מחשב יעד, תכנת שליטה, יתרונות

ב. תוכנות שליטה

1. Show MyPC

2. Team Viewer

3. Tightvnc

4. LogMeIn



מחשב מקור

בלועזית: Source Computer

המחשב שממנו שולטים על המחשב המרוחק. במחשב זה ממשק המשתמש, המקלדת העכבר והמסך, מחוברים דרך תקשורת אל המחשב המרוחק ומפעילים אותו.

מחשב יעד

בלועזית: Target Computer, Object Computer

זהו המחשב הנשלט. החומרה שלו, למשל המעבד המרכזי והזכרון בעצם נשלטת ע"י הפקודות שמגיעות ממחשב המקור.

תכנת שליטה

1. תוכנת שליטה מרחוק מאפשרת לנו להתחבר למחשב שלנו מכל מחשב בעל חיבור לאינטרנט. ניתן להתחבר ולהשתלט על המחשב בבית מהעבודה או מהלימודים למשל, לפתור תקלות במחשבים מרחוק, לבצע הדרכת תוכנה מרחוק או כל דבר שמצריך השתלטות על המחשב דרך האינטרנט.
2. תוכנת שליטה מרחוק היא תוכנה אשר מאפשרת להתחבר ממחשב מרוחק למחשב אחר ברשת האינטרנט. באמצעות תוכנת שליטה מרחוק, אפשר לבצע ניטור תקלות, הפעלת יישומים, העברת קבצים, פתיחת פורטים וכדומה.

תוכנת שליטה מרחוק היא תוכנה קלה לשימוש, ובדרך כלל מאובטחת ונסמכת על סיסמא. בשנים האחרונות הפופולאריות שלה הולכת וגדלה בקרב העובדים מן השורה. בתחילת דרכה היו משתמשים בה, טכנאים, מנהלי רשתות אשר היו צריכים לבצע תיקונים וטיפולים במחשבי החברה שלהם, גם שהם נמצאים בביתם לאחר שעות העבודה (<http://www.3232.co/>), יולי 2014). ניתן להשתמש בתוכנות אלו למשל לאתחול מחדש של המחשב המרוחק, לשיתוף קבצים ומסמכים בין שני המחשבים, לעיון במיילים, להדפסת מסמכים מהמחשב המרוחק ולניהול שירותי תמיכה של מחשבים רבים שונים.

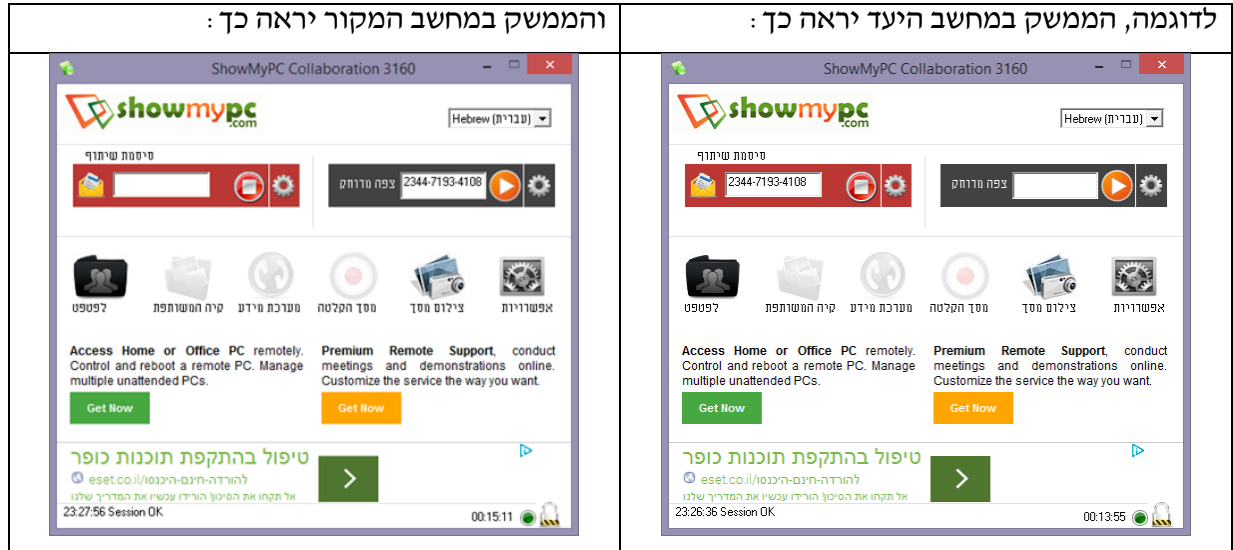
3. ישנן תוכנות שונות לשליטה מרחוק על מחשב, חלקן מובנות במערכות ההפעלה (חלונות) וחלקן שפותחו באופן עצמאי. דוגמא לתוכנות שירותי חיבור והשתלטות מחשב מרחוק ניתן לראות ב: (<http://pc2pc.co.il>, יולי 2014)

תוכנת שליטה Show My PC

אתר היצרן : www.showmypc.com

כיצד להשתמש?

יש להוריד את התוכנה (קיימת גרסה חינוכית) למחשב שממנו תהיה התחברות (מחשב המקור) ולמחשב שעליו מתבקש החיבור (מחשב היעד). כל אחד מהמחשבים מקבל ממשק זהה,



יש להקליד את סיסמת שיתוף שהתקבלה במחשב המקור.



בחלון



לחיצה על אפשרות "play"

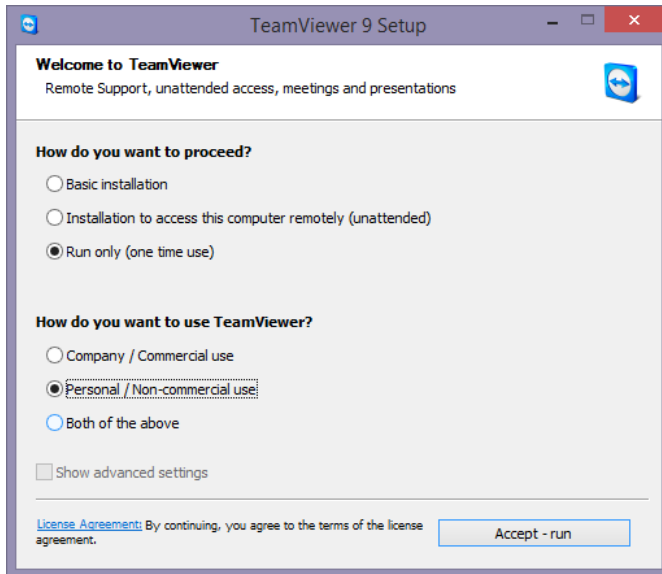
מאפשרת למחשב המקור להתחיל בהליך השליטה על המחשב באמצעות מקלדת ועכבר ולהתחיל לנהל ולעבד את הקבצים.

תוכנת שליטה TeamViewer

אתר היצרן : www.teamviewer.com

כיצד להשתמש?

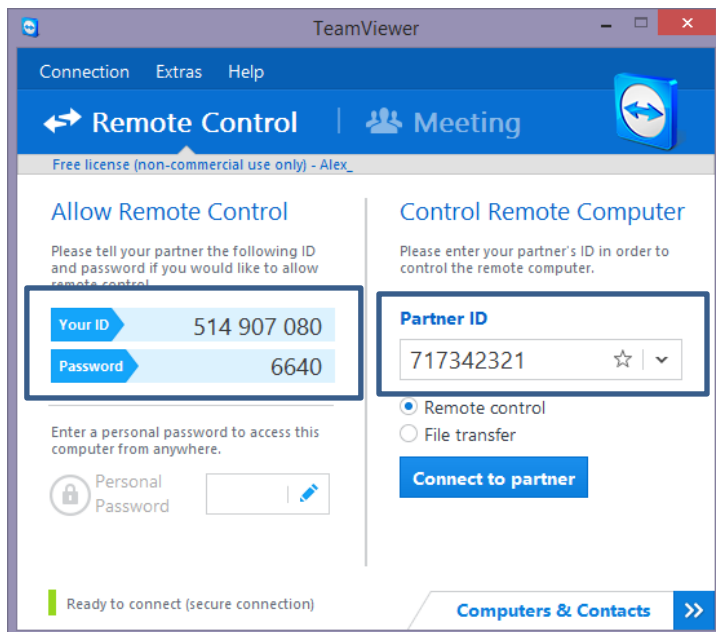
יש להוריד את התוכנה (קיימת גרסה חינמית) למחשב שממנו תהיה התחברות (מחשב המקור) ולמחשב שעליו מתבקש החיבור (מחשב היעד). כל אחד מהמחשבים מקבל ממשק זהה



ניתן לבחור אפשרות ללא התקנת/הורדת התוכנה, כלומר הורדת גרסת הרצה + שימוש אישי. שימו לב לאפשרויות הנבחרות הנ"ל.

יש הפעיל את התכנה ע"י לחיצת הכפתור "Accept - run".

לאחר הרצת התוכנה בשני המחשבים (מחשב המקור ומחשב היעד) יקבלו שני ממשקים זהים כאשר לכל אחד מהם מספר זיהוי ID וסיסמה שונים. על מחשב "היעד" ל"מסור" למחשב מקור את שני הנתונים (ID + סיסמה).



מחשב המקור בחלון "Partner ID"

מזין Identification Device

של מחשב יעד וממשיך.

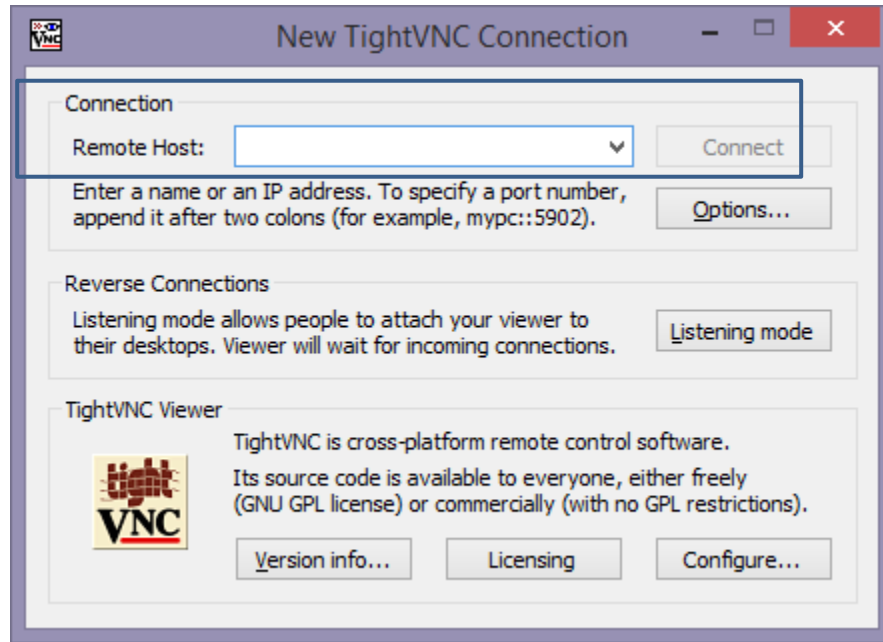
בעתיד מספר ID ישמר אך תינתן סיסמה מחודשת בכל עת בה התחברות מתחלפת.

תוכנת שליטה TightVNC

אתר היצרן : www.tightvnc.com

יש להתקין את התכנה במחשב היעד ומחשב המקור.

מחשב המקור מקבל ממחשב היעד את הכתובת IP או שם המחשב :



לאחר הזנת IP יש לאשר באמצעות הכפתור "Connect" :



התכנה במחשב היעד הפכת תוכנה שתולה (Resident program) ומחשב המקור לוקח שליטה על המחשב יעד.

תוכנת שליטה LogMeIn

אתר היצרן : <https://secure.logmein.com>

תוכנת השליטה LogMeIn משמשת כפתרון למשתמש הפרטי גם לעסקי . בעזרת תוכנה, בנוסף לחיבור למחשב מרחוק, ניתן לנהל בו-זמנית כמה מחשבים מרחוק. בשלב ראשון יש להירשם באמצעות הדוא"ל ולאחר מכן המחשב שעליו אנו מבקשים להשתלט חייב לקבל ולאשר התקנה של התוכנה זו. בצורה זו כל מחשב אשר הסכים להליך ההתקנה יכול לראות את קבוצת המחשבים עליהם יש שליטה. איך זה עובד?

חברה LogMeIn מפגישה את 2 המחשבים (מחשב המקור ומחשב היעד) באתר שלה אשר בו מתרחש החיבור (connection).

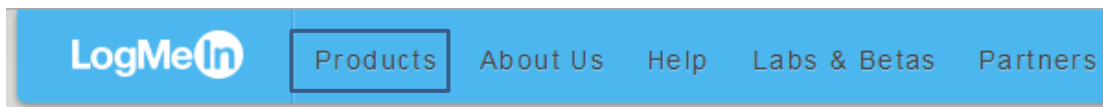
האלגוריתם מבוסס על הפעולות הבאות:

1. מחשב-מקור מקבל את התקנת התוכנה.
 - א. מבצע log-in על-ידי שם המשתמש וסיסמה.
 - ב. במפה (אוסף המחשבים) ניתן לראות את כל המחשבים שבתחילה נרשמו לאתר.
 - ג. זיהוי כל המחשב במצב on-line.
2. מחשב יעד מאשר התקנת התוכנה.
3. התחברות למחשב הנבחר ולקיחת השתלטות (כמובן המחשב מחויב להיות מחובר לרשת האינטרנט).

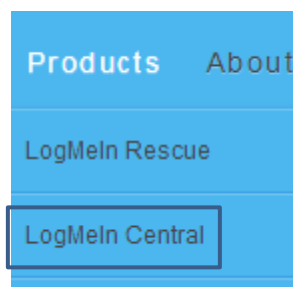
מתחילים ממדריך הקצר :

1. נכנסים ל- www.logmein.com

2. נכנסים ללשונית בשם "Products"



3. ואז בלשונית Central :



4. נחשפים לשירותים האפשריים :



כאן יש קונסולה מבוססת אינטרנט שחוסכת לך זמן בניהול מחשבים מרחוק. גישה לכל המחשבים שלך, לפרוס מארחים LogMeIn ולבצע פעולות תחזוקה שגרתית.

בשלב זה נתמקד בתת-רובריקה "Users".

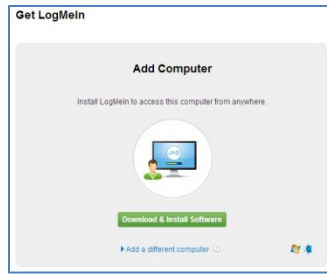
בשלב הראשון נכנסים לרישום :



על מנת לשלוט על מחשב אחר ניתן להשתמש באפשרות החינמית Try it Free. לחיצה על אפשרות זו מאפשרת את הרישום :

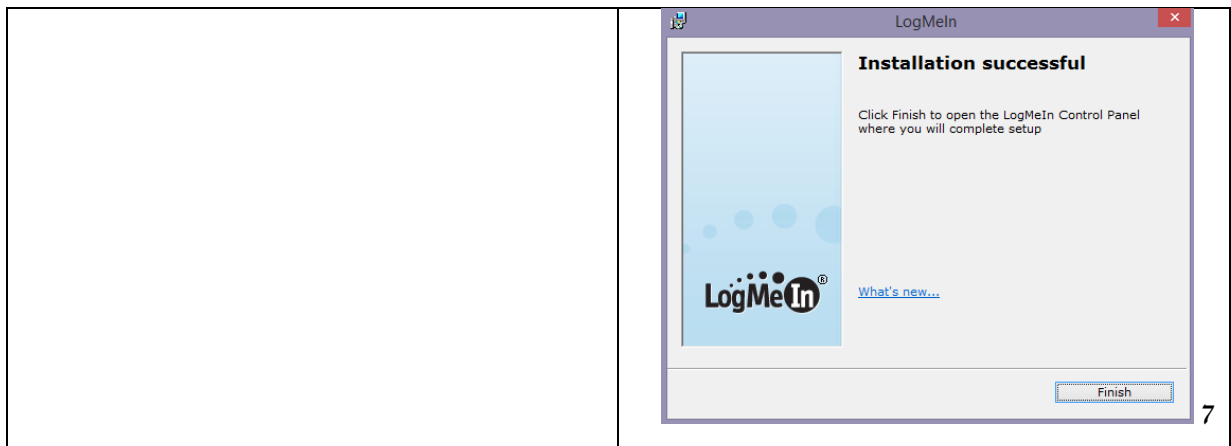
א	ב
<p>Sign up or log in</p> <p>This is your LogMeIn ID – use it at LogMeIn.com, join.me and cubby.com.</p> <p>✉ alex.berezin.il@gmail.com</p> <p>🔒 </p> <p>fair</p> <p>🔒 </p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Keep me logged in</p> <p>Create account <input type="button" value="Cancel"/></p> <p><small>By creating an account, you agree to the Terms of Service and to receive product information unless you choose otherwise.</small></p>	<p>Complete your registration</p> <p>👤 Alex</p> <p>👤 Berezin</p> <p>👤 QA manager</p> <p>☎ +972542210144</p> <p>🏢 Goldec ltd , Israel</p> <p>👤 Outsourced IT Professional</p> <p>🖨 25 - 50 computers</p> <p>Register</p>

בהמשך הרישום עוברים לממשק הבא :

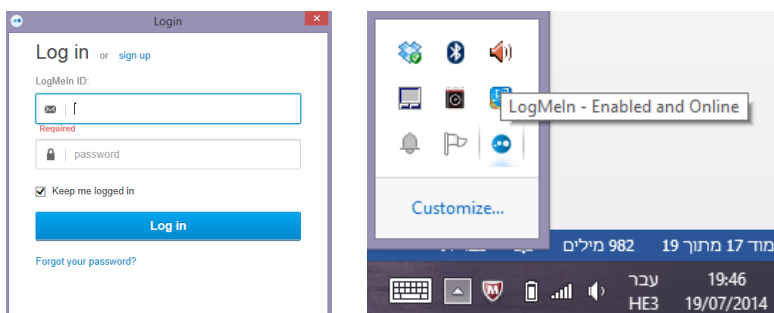


כמובן יש להוריד את התוכנה ואחר מכן להתקינה :

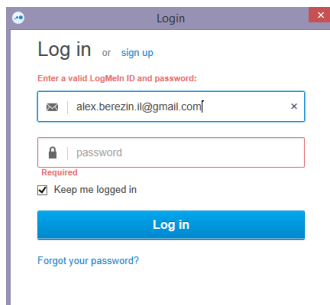
<p>2</p>	<p>1</p>
<p>4</p>	<p>3</p>
<p>6</p>	<p>5</p>



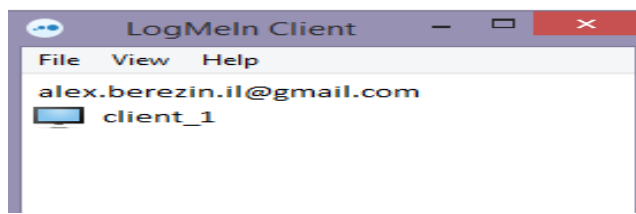
בשורת משימות יש לבחור את אפשרות logmeIn

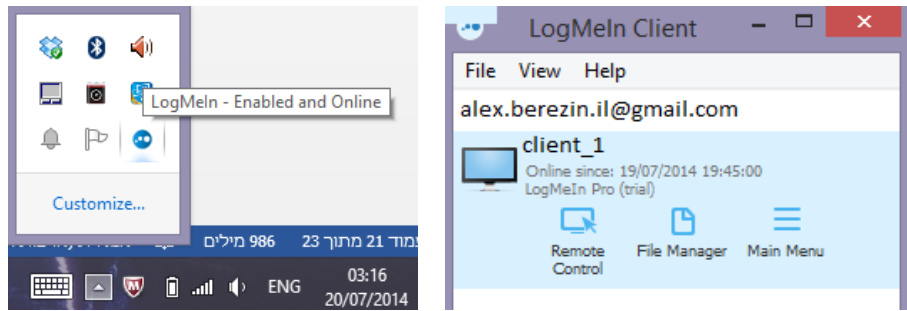


יש להזין נתונים שהיו בשלבי הרישום

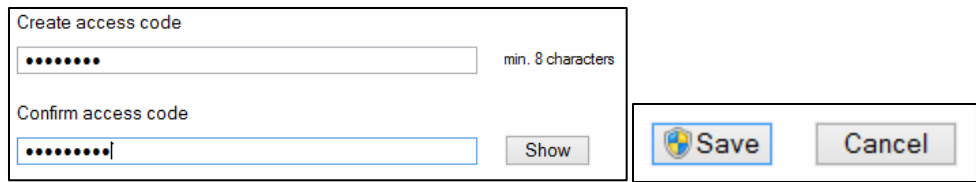
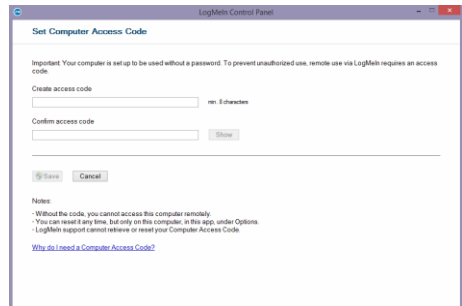


בשלב זה מתחיל שיוך המחשב לרשימת הלקוחות. שימו לב, כעת קיים שיוך למחשב עליו תבצע שליטה עתידית.

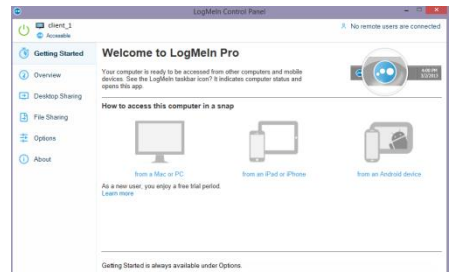




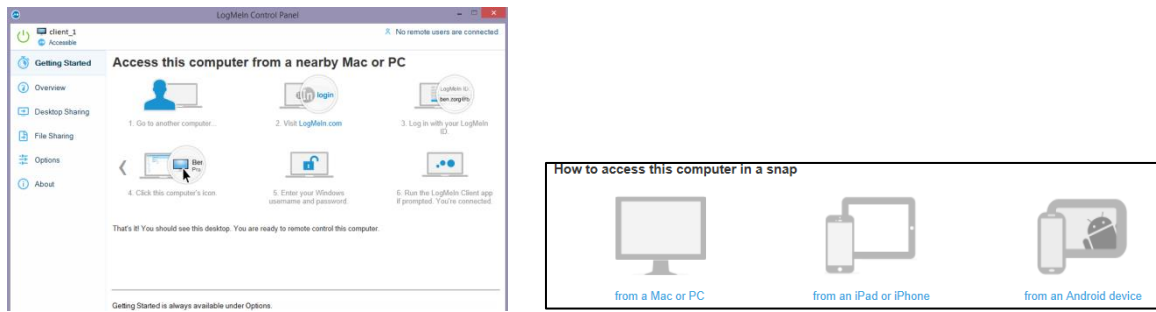
בשלב זה יש להזין סיסמה על-מנת להתחבר אליו מהרשימת הלקוחות .



עד כאן 😊 בעת התחברות נתחבר ונקבל את ה-ממשק ניהול.



שימו לב ! אפשר להשתלט על המחשב גם מהמחשב האישי , מ-iphone/ipad או מ- Android



בדיקת התקשרות עם מחשב ברשת – דף לתלמיד

פיתוח: רחל פרלמן, יעוץ אקדמי: מר איתי דברן

מבוא והסברים

סוגי רשתות מחשבים

רשת מחשבים - שם כללי לשני מחשבים או יותר, שניתן להעביר ביניהם מידע, מבלי להעביר אמצעי פיסי כלשהו ביניהם. הקשר בין המחשבים מתקיים באמצעות תווך תקשורת כלשהו: כבלים קואקסיאליים, קווי טלפון, סיבים אופטיים, גלי רדיו (ברשתות אלחוטיות) וכו'. רשתות מחשבים מאפשרת שיתוף משאבים כגון: מדפסות, זיכרון, כוח חישוב ועוד. קיימים מספר סוגי רשתות.

טופולוגיה של רשתות

כיצד מחוברים המחשבים שלנו ברמה הפיזית? ישנן טופולוגיות רשת שונות המתארות את הסידור הפיזי (הממשי) או הלוגי (הווירטואלי) של הרכיבים השונים ברשת מחשבים. ניתן לתאר כל רשת כאוסף של קצוות (nodes) כאשר כל קצה יכול להיות מחובר לקצוות אחרים. קצה הוא כל רכיב המתפקד ברשת, בין אם מדובר במחשב, נתב או כל רכיב תקשורת אחר.

מבוא למודל השכבות

לשם עבודה יעילה ברשתות תקשורת פותח מודל השכבות. בכל מחשב ישנה תוכנה וחומרה התומכת בשכבות התקשורת. פתרון הבעיות הנצבות בעת שידור וקליטה של נתונים, מחולק לפי נושאים כאשר כל שכבה עוסקת בנושאים שמיועדים לה, מתבססת על כך שהשכבה שמתחתיה עובדת כראוי, ומספקת שרות אמין לשכבה שמעליה.

המודל הקלסי - OSI מתבסס על 7 שכבות.

- 1) השכבה הראשונה היא השכבה הפיזית, שאליה שייך כרטיס הרשת והתווך (נחושת, קו אופטי או אוויר לשידורי wireless). אחד מתפקידי שכבה זו הוא השידור החשמלי של הביטים. השכבה מבטיחה אות חשמלי (או גל אור) שמאפיין בצורה מדויקת מהו הביט 0 ומהו הביט 1.
- 2) השכבה השנייה היא שכבת ה- Data link. שכבה זו בין השאר מבטיחה גלוי שגיאות בהודעה ויודעת לערוך שידורים חוזרים אם צריך.
- 3) השכבה השלישית זו שכבת הרשת, אשר יודעת למפות את המחשבים ברשת ולהעביר הודעה בין כל מחשב לכל מחשב ברשת. לדוגמא: ברשת האינטרנט שכבת התקשורת זו שכבת ה- IP.
- 4) השכבה הרביעית היא שכבת ה- Transport (תעבורה). שכבה זו יודעת לתת שרותים לאפליקציות ולשכבות שמעליה על מנת שיוכלו להעביר מידע יחודי להם מעל הרשת. למשל אם אנחנו גולשים

באינטרנט ומקבלים email, שכבת התעבורה יודעת בו זמנית להעביר את האינפורמציה למקום הנכון.

- 5) השכבה החמישית היא שכבת ה- Session שמאפשרת את הקמת השיחה בין שני הצדדים.
- 6) השכבה השישית – יצוג (presentation) שיודעת איך לייצג נכון לפי סטנדרטים שונים את המידע המועבר (למשל ascii עבור התווים).
- 7) השכבה השביעית הינה האפליקציה שמתחברת לשכבות מתחתיה.

מודל השכבות הקיים באינטרנט היום ב- TCP/IP דומה מאוד למודל ה-OSI, מלבד העובדה ששכבות 5 ו-6 משולבות באם יש צורך בהן באפליקציה.

האזינו לשיעור הבא על מודל השכבות – לחצו **כאן**

<http://www.youtube.com/watch?v=8nKgHvJxqeg>

פרוטוקולים של תקשורת

בין שתי שכבות מקבילות במחשבים שמתקשרים אחד לשני מתבצע פרוטוקול תקשורת. מהו פרוטוקול תקשורת? פרוטוקול תקשורת הוא אוסף של חוקים וכללים מוסכמים על כל הצדדים המגדירים את אופן בקשת וקבלת נתונים בין מערכות תקשורת. הפרוטוקול עוטר את המידע המועבר ב-header אשר מכיל אינפורמציה על המידע, הגנה מפני שגיאות ואת כתובות המחשב למשלוח ההודעה.

האזינו לשיעור הבא – **כאן** <http://www.youtube.com/watch?v=6lg2Fm0wYAo>

מבנה רשת האינטרנט

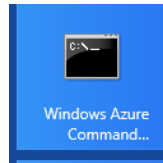
רשת האינטרנט מחוברת מאוסף של רשתות המחוברות ע"י נתבים. כל מחשב באינטרנט צריך לדעת איך להגיע לשאר המחשבים באינטרנט וצריך לתת כתובת שלו על מנת ששאר המחשבים ידעו להגיע אליו, ממש כמו בדואר הרגיל. בנוסף, על מנת לשלוח אינפורמציה למחשב אחר, המחשב שולח אותה ל-נתב מקומי המשויך אליו על מנת שיעביר את החומר למחשב היעד ישירות או דרך נתבים נוספים. הנתב שקול באיזו שהיא מידה לסניף הדואר הקרוב למגורינו. אנו שמים שם את המכתב והוא מגיע ליעד, ישירות או דרך סניפים באמצע.

ניתן לעקוב אחרי המסלול שהודעה עושה בין מחשב המקור למחשב היעד ע"י פקודה שנלמד בהמשך ונקראת Trace Route (עקוב אחרי מסלול). ע"י שימוש בפקודה זו נדע מה היו נתבי הביניים בדרכה של ההודעה ממחשב המקור למחשב היעד.

בדיקת התקשרות עם מחשב:

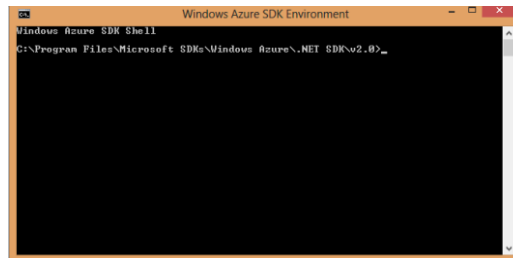
הוראות התחלה:

לעובדים בגרסת Windows7 : התחל ← שורת פקודה ← cmd



לעובדים בגרסת Windows8 : התחל ולחיצה על

בהגעה לחלון הבא:



ברישום ההוראה ipconfig נקבל מסך עם מאפייני תקשורת של המחשב לרשת:

Wireless LAN adapter Wi-Fi:

```
Connection-specific DNS Suffix . :  
Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::993d:84be:de12:46c5%13  
IPv4 Address. . . . . : 192.168.2.104  
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0  
Default Gateway . . . . . : 192.168.2.1
```

הסבר מונחים:

אנו רואים שהמחשב מחובר דרך רשת אלחוטית. כרטיס הרשת הוא מסוג **Wireless LAN Adapter**. כתובת האינטרנט של המחשב היא ה- Internet Protocol Address או בקיצור **IP Address**. השיטה הנפוצה ביותר לכתיבת כתובות אלו היא גרסה 4 (IP Version 4), אך כיום משתמשים יותר ויותר בגרסה 6, לכן ישנם מחשבים שמחזיקים כתובות בכל שיטה כדי שיהיה ניתן להגיע אליהם בכל אחת מהשיטות.

אנו רואים בדוגמא גם את **IPv6 Address** וגם את **IPv4 Address**.

ה- **Default Gateway** היא כתובת ה- IP של הנתב המקומי ("סיניף הדואר המקומי"). שימו לב שהוא כתוב לפי גרסה 4. פורמט הכתובת דומה לפורמט של IPv4 Address ומורכב מ-4 מספרים עשרוניים המופרדים ע"י נקודות.

ה – **Subnet mask** מאפיינת באופן בינארי תת קבוצה משותפת של כמה מחשבים (גם לפי גרסא 4). מין "משפחה" של מחשבים בעלי כתובות IP צמודות המוחברות יחד תחת אותו נתב. הגדרה זו תאפשר לנתב לדעת באיזו קבוצת מחשבים (רשת מקומית) נמצא המחשב הזה על מנת להעביר לו אינפורמציה שמגיעה אליו מהאינטרנט.

למחשב בדוגמא אין שם לוגי באינטרנט (כלומר שם כמו www.ynet.co.il) ולכן ה – **Domain Name** **Service** שמקצה שמות נשאר ריק. לא חייבים שמות לוגיים באינטרנט, רק שהרבה יותר נוח לזכור ולהשתמש בהם.

למשל באתר <http://www.hcidata.info/host2ip.cgi> ניתן לבדוק מה כתובת ה-IP של אתרים מוכרים ואח"כ לגלוש אליהם לפי כתובת זו. אם נגלוש ל: <http://157.166.226.25> למשל, נגיע ל-CNN.com ישנה פקודה שבה נוכל למצוא את השם הלוגי ו/או כתובת ה-IP בהתאמה – nslookup.

נתמקד בשכבת ה – IP (Internet Protocol). זוהי שכבת הרשת של האינטרנט.

כתובות IP בגרסא 4.

הודעה אשר נשלחת ממחשב כלשהו ברשת האינטרנט, נשלחת לפי פרוטוקול הנקרא פרוטוקול IP. כל הודעה מכילה תוספת של מספר ביטים הנקראים header ובו בין השאר נמצאות כתובות ה-IP (IP Address כפי שהוסבר קודם) של השולח ושל המקבל. שכבת ה-IP בצד המקבל תקבל את השידור, וכיון שהיא מבינה את הפרוטוקול תדע לקרוא את ה- header ותסיק מכך אם היא תחנת היעד ומה היתה תחנת המקור.

כתובת ה-IP בגרסא 4 בנויה מ-32 ביטים, המחולקים לשני חלקים. החלק השמאלי מאפיין כתובת של תת רשת שעליה מחוברת קבוצת מחשבים והחלק הימני את הכתובות הפרטיות של כל מחשב. ישנן 5 מחלקות לכתובות, מתוכן 3 מחלקות לשימוש הרגיל. במחלקה A יש 8 ביטים לחלק השמאלי (כתובת תת הרשת) ו-24 ביטים לכתובות המחשבים. במחלקה B יש 16 ביטים לחלק השמאלי (כתובת תת הרשת) ו-16 ביטים לכתובות המחשבים. במחלקה C יש 24 ביטים לחלק השמאלי (כתובת תת הרשת) ו-8 ביטים לכתובות המחשבים. מחלקה D משמשת לתקשורת - Multicast: שידור ממחשב בודד למספר מחשבים בו זמנית, ומחלקה E שמורה לשימוש עתידי.

שימו לב שיש הרבה יותר כתובות של רשתות במחלקה C אך הכי מעט כתובות של מחשבים במחלקה זו.

זהו המחלקות נעשה עפ"י הביטים שמאפיינים את הכתובות.

אם הכתובת מתחילה בביט 0, זו מחלקה A. אם ב-10, זו מחלקה B. אם ב-110 זו מחלקה C.

צורת הרישום של הכתובת: מחלקים את 32 הביטים הבינאריים ל-4 קבוצות של 8 ביטים ורושמים כל קבוצה בצורה עשרונית עם נקודה בין הספרות.

למשל, הינה כתובת בייצוג בינארי: 10101101 11000010 01000011 01011110

שימו לב שהיא מתחילה ב-10, לכן שייכת למחלקה B, 16 הביטים השמאליים הם כתובת תת הרשת וב-16 הימניים רשומה כתובת המחשב.

נעביר את הכתובת לייצוג עשרוני שנוח לנו יותר: 173.194.67.94.

המחשב שזו הכתובת שלו הוא בעצם מחשב שכתובתו 67.94 ונמצא בתת רשת 173.194 יחד עם עוד

מחשבים. כתובת ה-IP המלאה שלו ברשת היא 173.194.67.94.

כיצד יודע הנתב מה כתובת תת הרשת של מחשב כלשהו? הנתב מבצע פעולת מיסוך על ידי AND על הכתובת הבינארית עם "מסכה של ביטים" כך שכתובת המחשב ותאפס ותשאר רק כתובת תת הרשת.

ה- Subnet mask של מחלקה A הוא 11111111.00000000.00000000.00000000

ה- Subnet mask של מחלקה B הוא 11111111.11111111.00000000.00000000

ה- Subnet mask של מחלקה A הוא 11111111.11111111.11111111.00000000

כיצד יודע הנתב איזה subnet לבחור?

עפ"י הביטים בתחילה הכתובת שמהם ניתן להסיק באיזו מחלקה הכתובת.

סוגי ההודעות ברשת IP.

מעל האינטרנט קיימים שימושים רבים ויש צורך בהודעות שונות עבורם. יש צורך בהודעות בין תחנה לתחנה, בהודעות מתחנה לקבוצה של תחנות באיזור מסוים (שידור מסוים שצריך להתקבל ע"י כל המחשבים ברשת) או בהודעות מתחנה לקבוצה מפוזרת של תחנות (למשל כאלו שרואות ערוץ טלוויזיה מסוים מעל האינטרנט). האזינו לשיעור הבא – כאן (<http://eldadvc.com/2013/05/ip-messege-/>)
(/types

איך זורמות ההודעות ברשת - פקודת Trace Route

במערכת ההפעלה Windows הפקודה התואמת נקראת-tracert בדוגמה המצורפת חבילת המידע עברה 19 נתבים עד ליעד. וכן מוצג הזמן שלקח לנתבים לענות בנוסף לכתובותיהם.


```

C:\>tracert mediacollege.com
Tracing route to mediacollege.com [66.246.3.197]
over a maximum of 30 hops:
  0  <10 ns    <10 ns    <10 ns    192.168.1.1
  1  240 ns    421 ns    70 ns     219-88-164-1.jetstream.xtra.co.nz [219.88.164.1]
  2  20 ns     30 ns     30 ns     210.55.205.123
  3  *         *         *         Request timed out.
  4  30 ns     30 ns     40 ns     202.50.245.197
  5  30 ns     40 ns     40 ns     g2-0-3.tkbr3.global-gateway.net.nz [202.37.245.140]
  6  30 ns     30 ns     40 ns     so-1-2-1-0.akbr3.global-gateway.net.nz [202.50.116.161]
  7  160 ns    161 ns    160 ns    p1-3.sjbr1.global-gateway.net.nz [202.50.116.178]
  8  160 ns    171 ns    160 ns    so-1-3-0-0.pabr3.global-gateway.net.nz [202.37.245.230]
  9  160 ns    161 ns    170 ns    paol-br1-g2-1-101.gnaps.net [198.32.176.165]
 10  130 ns    181 ns    180 ns    lax1-br1-p2-1.gnaps.net [199.232.44.51]
 11  170 ns    170 ns    171 ns    lax1-br1-ge-0-1-0.gnaps.net [199.232.44.50]
 12  240 ns    241 ns    240 ns    nyc-m20-ge2-2-0.gnaps.net [199.232.44.21]
 13  240 ns    251 ns    250 ns    ash-m20-ge1-0-0.gnaps.net [199.232.131.36]
 14  241 ns    240 ns    250 ns    0503.ge-0-0-0.gbr1.ash.nac.net [207.99.39.157]
 15  251 ns    260 ns    250 ns    0.so-2-2-0.gbr2.nur.nac.net [209.123.11.29]
 16  250 ns    260 ns    261 ns    0.so-0-3-0.gbr1.oct.nac.net [209.123.11.233]
 17  250 ns    260 ns    261 ns    209.123.182.243
 18  250 ns    260 ns    261 ns    sol.yourhost.co.nz [66.246.3.197]
 19
Trace complete.

```

סיכום פקודות קיימות במערכת ההפעלה:

במערכת ההפעלה ישנם כלים שבעזרתם אנו יכולים לנהל את התקשורת של המחשב ולשלוח פקודות באינטרנט. הצורה הנוחה להפעיל אותן היא להריץ פקודת cmd, לקבל חלון של מסוף ועליו להריץ אף הפקודות. בטבלה להלן מופיעות רוב הפקודות הקיימות.

<p>ARP</p>	<p>כדי שמחשב אחד יוכל להעביר מידע למחשב אחר ברשת, הוא זקוק לכתובת הפיזית של מחשב היעד, כלומר כתובת ה MAC . כאשר משתמש משגר פינג ממחשב בעל כתובת 10.0.0.2 למחשב בכתובת 10.0.0.1 הוא יציין את כתובת ה IP של מחשב היעד ; הפקודה תכתב ping 10.0.0.1 - על מנת שהמחשב המשגר יוכל להעביר את הפינג ליעד הוא צריך לבנות פריים המכיל את כתובת ה MAC של מחשב היעד. מידע זה לא מצוי בידי המחשב המשגר ולשם כך נוצר פרוטוקול ARP לבירור כתובות ה MAC של מחשבים ברשת האתרנט המקומית. המידע נשמר בזיכרון מטמון למשך 5 דקות. הפקודה ?/ arp תציג את כל האפשרויות של הפקודה ARP.</p>
<p>ping</p>	<p>פקודה זו תשמש אותנו כדי לבדוק קשר בין המחשב שעליו אנו עובדים לנקודת יעד כלשהי</p>
<p>ipconfig</p>	<p>מאפשרת לקבל מידע אודות הגדרות Tcp/ip של העמדה. המידע מציג כתובת IP , mask subnet ו Default Gateway . ניתן להוסיף את המתג all ולקבל מידע על שרת DNS.</p>
<p>route</p>	<p>מאפשרת לצפות במידע הנמצא בטבלת הניתוב ולבצע הגדרות.</p>

nbtstat	הצגת מצב עכשווי של חיבורי NetBIOS על גבי TCP/IP מעדכן שמות NetBIOS במטמון; ומציג שמות רשומים ואת טווח זיהוי.
netstat	מאפשרת לקבל מידע סטטי על תעבורת הרשת. המתגים הנפוצים netstat -e, netstat -s מספקים מידע על התעבורה ברשת המקומית ethernet הפקודה מאפשרת גם מעקב אחר פורטים פתוחים (חשוב מאוד) באמצעות המתגים -n -a
nslookup	משמשת לצורך בדיקת שרתי DNS, לוודא ששרת ה-DNS שלנו פועל כראוי
tracert	פקודה זו מאפשרת לנו למצוא את הנתים בו יעברו נתונים מהמחשב שלנו אל יעד כלשהו
ipconfig/release	משחררת את כתובת האי פי הנוכחית שלך
ipconfig/renew	נותנת כתובת חדשה
ipconfig /flushdns	מוחקת את רשימת DNS Cache. במקום לעשות אתחול למחשב שם זה נמחק אוטומטית מה-RAM.
ipconfig /displaydns	הצגת רשימת ה-DNS של כל ה ip השמורות ב DNS Cache
hostname	הצגת שם המארח של המחשב.
PathPing	הצגת נתיב למארח TCP/IP ודווח על איבוד מנות בכל נתב ש בנתיב.
Ipconfig /all	הצגת ה-Subnet Mask, DNS, MAC address. (ה- MAC נקרא שם כ- "Physical Address"). Subnet Mask יכול לקבל 255 או 0.
arp -a	תצוגת MAC ADDRESS אליו מחוברים כרגע לרשת (מציג את כל הפעולות האחרונות שנעשו עם ה-MAC).
Ping 127.0.0.1	מבצע ping לכתובת ה loopback-לוודא ש TCP/IP מותקן ומוגדר כראוי על המחשב המקומי.
Ping ip_address_of_default_gateway	מבצע ping לכתובת ה IP-של שער ברירת המחדל (Default Gateway) לוודא ששער ברירת המחדל מתפקד ושניתן ליצור קשר עם מארח מקומי ברשת המקומית.
Netsh int ip reset [<log_file_name>]	איפוס את הגדרות פרוטוקול האינטרנט TCP/IP ברישום (registry).
nbtstat -n	מונה מספר שמות שהמחשב נרשם עימם ברשת. ברשימה להיות צריך שם אשר דומה לשם המחשב כפי שהוא מוגדר בלשונית השם מחשב תחת מערכת אשר בלוח הבקרה.

דף עבודה

שאלה 1

אתרו את כתובת ה- IPv4 Address של המחשב שלכם: _____
אתרו את כתובת ה- Default Gateway של המחשב שלכם: _____
מה משותף ומה שונה ביניכם לבין תלמיד אחר?

הסבר: _____

שאלה 2

בדקו ping ל- ip של 2 חברים בכיתה. רשמו מהם ההוראות שכתבתם

שאלה 3

בדקו ping לאתר www.microsoft.com

מהי התשובה שהתקבלה? _____

הסבר: _____

למידע נוסף לחצו [כאן](#).

שאלה 4 - המחשב בבית

מהי כתובת הראוטר בבית שלכם? (Default Gateway) _____

כנסו לכתובת זו, צלמו את מסך והדביקו לדף word בצירוף התשובות לדף זה.

מהו MAC address של המחשב שלכם? _____

שאלה 5 טלפון חכם

א) מהו ה-IP של הטלפון החכם שלכם? העזרו באתר –

<http://whatismyipaddress.com>

ב) שנו את הרשת בה אתם גולשים בנייד ובדקו שוב. מהו ה-IP? זכרו שיש נתב אחר בכל רשת המקשר לאינטרנט, כיצד ניתן לראות זאת?

ג) הורידו את "אמולטור מסוף" ובצעו ping מהנייד שלכם

- ל-google
- לנייד של חבר מהכיתה
- למחשב בכיתה

שאלה 6

השלימו את הטבלה המצורפת מטה (העזרו בהוראה ping)

שימו לב, **יתכן וכתובות ה-ip של האתרים השתנתה** (למרות שה-Domain נשאר), במידה ולא מצאתם אתר יש לרשום שה-ip השתנה.
יתכן שקיימים אתרים שלא מאפשרים ping אליהם (מדוע? – נקי למחשבה), במידה ואין תשובה יש לרשום זאת.

כתובת ה-IP	כתובת domain של האתר
	http://he.wikipedia.org
	www.education.gov.il
173.194.70.93	
74.220.215.67	
82.80.255.50	
217.194.194.245	
	www.walla.co.il
כתובת ה-IP	כתובת domain של האתר
	www.facebook.com
	www.yahoo.com

שאלה 7 - כתובות IP בגרסה 4.

לפניכם מספר כתובות IP, המירו מייצוג בינארי לייצוג עשרוני ולהיפך, השתמשו בייצוג הבינארי על מנת למצוא את המחלקה של הכתובת.

מחלקה	ייצוג בינארי	ייצוג עשרוני
	11000000 10101000 00000001 00010001	
		172.30.15.4
	11000000 10101000 00000111 00000001	
		192.168.28.17
	00111110 01111101 01011110 00001001	
	10010110 11011100 10001110 00111010	
		120.10.30.72

שאלה 8

עבור כל אחת מכתובות ה-IP הבאות הגדירו לאיזו מחלקה היא שייכת ומהו subnet mask עבורה.

subnet mask	מחלקה	IPV4
		198.168.72.45
		79.179.204.13
		134.205.40.15
		175.30.114.6
		20.13.42.84
	Class A	
11111111.11111111.00000000.00000000		

שאלה 9

א. מתחו קו בין פרוטוקול לתפקיד:

תפקיד

משמש לתרגום של שמות תחום מילוליים לכתובות IP
משמש להמרה בין כתובת IP לבין כתובת MAC
משמש להקצאה אוטומטית של כתובת IP עבור מכשירים שלא הוגדרה להם מראש כתובת IP סטטית.

פרוטוקול

פרוטוקול ARP
פרוטוקול DHCP
פרוטוקול DNS

ב. העזרו ברשת האינטרנט ותארו בקצרה מהו תפקידו של כל אחד מהפרוטוקולים הבאים:

שם הפרוטוקול	מה תפקידו
פרוטוקול HTTP	
פרוטוקול HTTPS	
פרוטוקול FTP	
פרוטוקול SMTP	
פרוטוקול SMMP	
פרוטוקול IMAP4	
פרוטוקול POP3	
פרוטוקול TELNET	
פרוטוקול SSH	
Internet Protocol (IP)	
פרוטוקול ICMP	

שאלה 10 (מודל השכבות)

ענו על השאלות הבאות:

א. OSI זה ראשי תיבות ל-_____

ב. מדוע יש צורך ב-OSI ?

_____ .a

_____ .b

_____ .c

_____ .d

ג. מהן השכבות של מודל OSI, כיצד נקראת ומהו תפקידן. השלימו את הטבלה הבאה:

אנגלית	עברית	תפקיד השכבה
7	אפליקציה	
6		Presentation
5		Session
4	העברה	
3	רשת	
2		Data-Link
1		Physical

ד. באיזו שכבה מתבצע ה-ping ? _____

שאלה 11 (סוגי ההודעות ברשת IP)

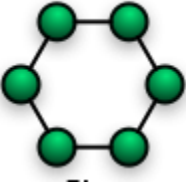
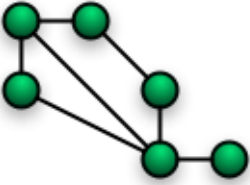



מתחו קו בין שם ההודעה למשמעותה:

משמעות	שם ההודעה
הודעה של מחשב בודד אחד המיועדת למחשב בודד אחר	הודעת ברודקסט (broadcast)
הודעה היוצאת ממחשב אחד ברשת אתרנט ומיועדת לכל המחשבים ברשת	הודעת מולטיקסט (Multicast)
הודעה שמקורה במחשב אחד המיועדת לקבוצה של מחשבים. (שימו לב: קבוצת מחשבים אין פירושו כל המחשבים) וכן אינה תחומה לרשת אחת ויכולה לנוע בין רשתות	הודעות יוניקסט (unicast)

שאלה 12 (טופולוגיית רשת)

ענו על השאלות הבאות:

	<p>לפניכם שרטוט המתאר טופולוגיית רשת בת 6 מחשבים מה שם הטופולוגיה? (באנגלית ובעברית)</p> <p>עברית _____ אנגלית _____</p> <p>ציינו יתרון לשימוש בטופולוגיה זו</p> <p>_____</p> <p>ציינו חיסרון לשימוש בטופולוגיה זו</p> <p>_____</p>
	<p>לפניכם שרטוט המתאר טופולוגיית רשת בת 6 מחשבים מה שם הטופולוגיה? (באנגלית ובעברית)</p> <p>עברית _____ אנגלית _____</p> <p>ציינו יתרון לשימוש בטופולוגיה זו</p> <p>_____</p> <p>ציינו חיסרון לשימוש בטופולוגיה זו</p> <p>_____</p>

	<p>לפניכם שרטוט המתאר טופולוגיית רשת בת 6 מחשבים מה שם הטופולוגיה? (באנגלית ובעברית) עברית _____ אנגלית _____ ציינו יתרון לשימוש בטופולוגיה זו</p> <hr/> <p>ציינו חיסרון לשימוש בטופולוגיה זו</p> <hr/>
	<p>לפניכם שרטוט המתאר טופולוגיית רשת בת 6 מחשבים מה שם הטופולוגיה? (באנגלית ובעברית) עברית _____ אנגלית _____ ציינו יתרון לשימוש בטופולוגיה זו</p> <hr/> <p>ציינו חיסרון לשימוש בטופולוגיה זו</p> <hr/>
	<p>לפניכם שרטוט המתאר טופולוגיית רשת בת 6 מחשבים מה שם הטופולוגיה? (באנגלית ובעברית) עברית _____ אנגלית _____ ציינו יתרון לשימוש בטופולוגיה זו</p> <hr/> <p>ציינו חיסרון לשימוש בטופולוגיה זו</p> <hr/>
	<p>לפניכם שרטוט המתאר טופולוגיית רשת בת 6 מחשבים מה שם הטופולוגיה? (באנגלית ובעברית) עברית _____ אנגלית _____ ציינו יתרון לשימוש בטופולוגיה זו</p> <hr/> <p>ציינו חיסרון לשימוש בטופולוגיה זו</p> <hr/>
	<p>לפניכם שרטוט המתאר טופולוגיית רשת בת 6 מחשבים מה שם הטופולוגיה? (באנגלית ובעברית) עברית _____ אנגלית _____ ציינו יתרון לשימוש בטופולוגיה זו</p> <hr/> <p>ציינו חיסרון לשימוש בטופולוגיה זו</p> <hr/>

שאלה 13

א. השתמשו בהוראה **tracert** ומלאו את העמודה הראשונה בטבלה הבאה :

כתובת IP	כמות הנתבים עד ליעד בכיתה	כמות הנתבים עד ליעד בבית
www.google.co.il		
www.mit.edu		
www.csit.org.il		
www.intel.com		
www.wikipedia.org		
www.whatsapp.com		

ב. נסו שוב את התרגיל בבית ומלאו את העמודה השנייה.

האם התקבלה תוצאות זהות? _____

מדוע? _____

שאלה 14 (GeoIP)

האם ניתן לגלות את מיקומו של שרת באינטרנט?

ישנם מאגרי מידע על המיקום הגיאוגרפי של כתובות IP :

○ בהנתן כתובת נוכל לדעת באיזו מדינה ועיר היא נמצאת

○ לא מדויק אבל די נכון ברוב המקרים

א. היעזרו באתר אתר הבא : <http://www.geoiptool.com> ומיצאו היכן יושב השרת של Google :

a. מדינה _____

b. עיר _____

c. IP Address _____

ב. מלאו את הטבלה המצורפת :

אתר האינטרנט	IP Address	Country	City
www.youtube.com			
www.ask.com			
instagram.com			
www.leumi.co.il			
www.facebook.com			
www.walla.co.il			
twitter.com			

שאלה 15 (מעקב אחרי תעבורת המידע מסביב לעולם)

היעזרו באתר - [visual trace Route Tool](http://www.yougetsignal.com/tools/visual-tracert) (<http://www.yougetsignal.com/tools/visual-tracert>)

ותארו באלו מדינות עוברת הודעה מהמחשב שלכם לאתר - www.facebook.com ?

כתבו את שמות המדינות :

Visual Trace Route Tool
approximate geophysical trace

trace information

Proxy trace to www.facebook.com
26 hops / 8.3 seconds

1. bezeqint.net
2. Unknown
3. Unknown
4. Unknown
5. bezeqint.net
6. bezeqint.net
7. bezeqint.net
8. Unknown
9. bezeqint.net
10. bezeqint.net
11. 216.66.87.242
12. he.net
13. he.net
14. he.net
15. sfmix.org
16. 198.199.99.237
17. 107.170.234.253
18. 198.199.99.241
19. ntt.net
20. ntt.net
21. Unknown
22. ntt.net
23. ntt.net
24. ntt.net
25. tbnw.net
26. facebook.com

Remote Address Host Trace Proxy Trace

Host Trace
yougetsignal.com → Remote Address

שאלה 16 שמות לוגיים וכתובות IP.

Nslookup

האזינו לשיעור הבא - [כאן](https://www.youtube.com/watch?v=IVIwIB8Kkxg) (<https://www.youtube.com/watch?v=IVIwIB8Kkxg>)

וענו על השאלות הבאות

א. למה משמשת הוראת nslookup ?

ב. מדוע קיימות כתובות IP שנחסמות?

ג. מדוע ללא שימוש בהוראה זו לא היה ניתן להגיע ל-IP של האתר?

ד. כיצד שימוש בהוראה זו עוזר להשגת IP הדרוש?

שאלה 17 (Firewall)

מהו firewall ? סמנו את התשובה הנכונה ביותר :

- א. תוכנה שחודרת למחשב באופן ופוגעת בפעולה התקינה של המחשב הנפגע.
- ב. תוכנה שחודרת למחשב באופן סמוי, מפיצה את עצמה באמצעות תוכנות מסרים מידיים או באמצעות הדואר האלקטרוני, ופוגעת בפעולה התקינה של המחשב הנפגע.
- ג. תוכנה לזיהוי ואיתור וירוסים, מחיקתם ותיקון קבצים נגועים בהם.
- ד. תוכנה למניעת חדירה לא מורשית אל המחשב, וקישור לא מורשה אל האינטרנט על ידי תוכנות במחשב, או אנשים במחשבים אחרים.
- ה. תוכנה שעוקבת בחשאי אחר הרגלי גלישה של המשתמש במחשב, בו היא מותקנת, ומעבירה מידע על הרגלים אלה, או על שימוש בתוכנה שמותקנת על המחשב באופן בלתי חוקי לאתרים ששתלו אותה. התוכנה אינה מאפשרת למשתמש למחוק אותה.

שאלה 18: סוגי רשתות

מתחו קו בין שם הרשת למשמעותה :

<u>משמעות</u>	<u>שם הרשת</u>
רשת עירונית	PAN
רשת מקומית	LAN
רשת אזורית	MAN
רשת אישית	WAN

מודל השכבות – מערך שיעור ודף עבודה לתלמיד

פיתוח: עופר דיין וריקי יפה, יעוץ אקדמי: מר איתי דברן

נושא השיעור: תקשורת מחשבים – מודל TCP/IP - דף מלווה למורה

נושא השיעור

מודל TCP/IP – העמקה ותרגול מודל TCP/IP תוך התייחסות למודל שבע השכבות

קישור לתכנית הלימודים:

פרק 2, תקשורת נתונים

קהל יעד:

תלמידי כיתה ט' הלומדים במסגרת העתודה מדעית טכנולוגית.

מטרה:

התלמידים יחקרו יכירו את מודל שבע השכבות ואת אסופת פרוטוקולי TCP/IP

שני מפגשים: שיעור מבוא המסביר את מודל שבע השכבות, שיעור ללימוד עצמי של מודל TCP/IP.

מיקום: מעבדת מחשבים עם חיבור לאינטרנט.

ידע קודם:

פירוט הנושאים שהתלמידים יחקרו, ילמדו ויתרגלו:

- שכבות מודל TCP/IP.
- כתובת IP.
- פקודת Ipconfig.

שיטת הלימוד:

התלמידים יקבלו דף עבודה המנחה אותם בשלבי חקירת הנושא. הם יחקרו וילמדו ממקורות באינטרנט + סרטוני הדרכה אליהם יופנו, וכן יוכלו להוסיף מקורות משלהם.

חומרי עזר למורה ולתלמידים:

דף עבודה לחקר הנושא

תכנון מהלך השיעור:

שלב השיעור	זמן כ-	תיאור	הערות
מפגש 1			
פתיחה	30 דק'	הצגת הנושא: הצגת מודל 7 השכבות	
עבודת חקר	60 דק'	הסבר המשימה, חלוקת דף עבודה לכל תלמיד. עבודה עצמית ללימוד מודל TCP/IP (סיום העבודה כשיעורי בית)	צרוף דף משימה
מפגש 2			
פתיחה	30 דק'	סיכום הנושא. ליבון שאלות שעלו תוך כדי העבודה	
משחק לסיכום הנושא	40 דק'	הסבר המשימה, חלוקה לקבוצות בנות 4 תלמידים	
סיכום הנושא	10		
מפגש 3 (שיעור כפול)			
פתיחה	40 דק'	הצגת הנושא: כתובות ברשת תקשורת כתובת MAC וכתובת IP (החבירה בין הכתובות לצורך קישוריות באינטרנט והסבר על ARP ידרשו לפחות 40 דקות)	
עבודת חקר	60 דק'	הסבר המשימה, חלוקת דף עבודה לכל תלמיד. עבודה עצמית ללימוד מודל כתובות IP (סיום העבודה כשיעורי בית)	
סיכום הנושא	10 דק'		

דף עבודה – TCP/IP

כל מה שרציתם לדעת, ולא העזתם לשאול, על הפרוטוקולים שמאחורי התקשורת באינטרנט!

מהו מודל ה-OSI ?

Open System Interconnection - הוא **מודל** המציג את הפעולות השונות הנדרשות על-מנת להעביר נתונים ברשת תקשורת, ואת הסדר בין הפעולות השונות. המודל מתייחס לחומרה, לתוכנה ולשידור וקליטת הנתונים.

המודל נוצר על ידי ארגון התקינה הבינלאומי בצורה של מודל שכבתי בעל 7 שכבות, שכל שכבה בו מבצעת חלק מסוים מהפעולות הדרושות לביצוע התקשורת (ויקיפדיה).

המודל בנוי מ-7 שכבות (שכבות 1 עד 7) כאשר לכל שכבה תפקיד ספציפי ו-7 השכבות יחד מספקות את מימוש התקשורת בין שתי התקני התקשורת.

בשידור מתחיל משכבה 7 לכיוון שכבה 1, ובקליטה מתבצע תהליך הפוך בדיוק.

כמעט כל פרוטוקולי התקשורת היום – בנויים ביחס למודל ה-OSI.

**** מודל הוא תכנית או המחשה של רעיון מורכב המתאר את מרכיביו והקשרים ביניהם. מודל תקשורת מתאר את מרכיבי ההתקשורת והתהליכים הקשורים לאופן בו מידע עובר בין מחשב אחד לשני.**

היעזרו במקורות והגדירו את מבנה מודל שבע השכבות על פי מספר שכבה ותפקידה:

שכבה	תפקיד

(דף זה כדאי להרחיב ולהגדיר כדף A4 שלם כך שלתלמידים יהיה מספיק מקום למלאו)

הצעת פתרון

שכבה	תפקיד
7 Application יישום	הקשר מול המשתמש עבור שירותים ומשאבים רשתיים (דוא"ל, קבצים בדיסק מרוחק, גלישה באינטרנט וכו')
6 Presentation ייצוג	שרותי של: תרגום מייצוגים שונים של המידע, הצפנה, דחיסה.
5 Session שיחה	הקמת קשר השיחה בין שני תהליכים הפועלים במחשבים שונים, שימור הקשר, וסיומו בסוף השיחה. לדוגמה ביצוע ה-logon, או אבטחת השיחה.
4 Transport תעבורה	אחריות להעברת השיחה: חלוקת המידע הנשלח לקטעים / הרכבת המידע מקטעים שמתקבלים. וידוא שלמות ואמינות המידע. טיפול בשידור חוזר במידת הצורך, או בסינון קטעים כפולים. ריבוב בין מספר שיחות ובין הרשת.
3 Network רשת	ניתוב המידע מקצה לקצה: יצירת קשר לוגי בין נקודות הקצה, העברת קטעי המידע באופן סדרתי.
2 Data Link קו	ביצוע המיתוג וההעברה עצמה של המידע. זיהוי העברה תקינה.
1 Physical פיזית	האמצעים הפיזיים המשמשים להעברה הגדרת החיבורים, התווך, עוצמות שידור וכו'.

תרגיל:



יעל מטיילת בבירת צרפת, פריס. חברתה הטובה נירית הגרה בתל אביב חוגגת יום הולדת. יעל שלא יכולה להשתתף בחגיגת יום ההולדת של נירית החליטה לשלוח לה מכתב ברכה מעוצב.

תארו את התהליך אותו יעבור מכתב הברכה בדרכו מיעל לנירית. הגדירו את התהליך על פי מודל שבע השכבות

	7
	6
	5
	4
	3
	2
	1

הצעת פתרון למורה:

שכבת האפליקציה / יישום (7) – בחירה וקניית הברכה (המסר) ←

שכבת ייצוג (6) – צורת הברכה (יכולה להיכתב במחשב או בכתב יד בגודל וצורת הפונט הרצוי, על נייר

צבעוני או נייר רגיל, בשפה עברית, אנגלית או רוסית. אפשר להצפין את הכתוב בכתב סתרים) ←

שכבת התעבורה (4) – לפני שליחת המכתב, צריך להחליט כיצד לשלוח אותו... האם בדואר רגיל? דואר אקספרס? דואר שליחים? מה יותר מהיר? מה יותר אמין? דואר רגיל לא ניתן למעקב כמו דואר שליחים.

ודואר אקספרס לעיתים מהיר יותר משליחים... במה לבחור? ←

שכבת הרשת (3) – עכשיו שהכול מוכן וסגור וכבר יש מכתב, נשאר להכניס אותו למעטפה. כעת על מנת לנתב את המכתב ליעד יש לכתוב את כתובתה של נירית... חברת הדואר תנתב את המכתב על פי העיר,

ולבסוף שיגיע המכתב לתל אביב, ינתבו אותה לתיבת התואר של דירתה של נירית. ←

שכבת הקו (2) – בחברת הדואר שמים את חותמת הדואר ומעמיסים את המעטפה בשק דואר על כלי

רכב שייקח אותה ליעדה ←

שכבה פיזית (1) – לאחר שהכול נכתב כראוי במעטפה, יישלח המכתב ברכבים, מטוסים או אניות, עד

שיגיע ליעד הנכסף!

תרגיל:

התבוננו ב-16 הדקות הראשונות של הסרטון הבא:

<http://youtu.be/8nKgHvJxqeg>

וענו על השאלות הבאות:

א. מהן הסיבות העיקריות שאנו מחלקים את מודל התקשורת לשכבות ?

הצעת פתרון למורה:

שטות בפיתוח - פרוק התהליך לחלקים

- אחידות בתקינה – מאפשרת ליצרנים שונים לפתח מוצרים שיעבדו האחד עם השני.
- אחזקה פשוטה – ניתן לבצע שינויים בקלות.
- תחזוקה קלה – פשוט יותר להתמודד עם תקלות.

מהו מודל ה-TCP/IP?

המודל הוא משפחה של פרוטוקולים המאפשרת תקשורת בין רשתות, ללא תלות בתווך הפיזי שלהן. הרעיון שעומד בבסיס TCP/IP הוא יצירת מערכת שמאפשרת לקשר בין רשתות רבות ושונות, ללא תלות במבנה כל רשת ובטכנולוגיה שעומדת בבסיסה. הפרוטוקולים המרכיבים את TCP/IP מאפשרים לעשות זאת, ובכך ליצור רשת של רשתות. IP הוא פרוטוקול האינטרנט (אינטרנט - קיצור של inter-network, רשת בין רשתות). האינטרנט היא המקרה הבולט ביותר של קישור בין רשתות. קיימים גם פרוטוקולים אחרים של "רשתות של רשתות", אבל TCP/IP הוא הנפוץ והשימושי ביותר. הסיבה העיקרית לכך היא העובדה שפרוטוקול IP משמש את האינטרנט. פרוטוקול IP מאפשר קישור בין רשתות מסביב לעולם, ולמעשה מאפשר תקשורת אוניברסלית. כך יכול, למשל, אדם היושב בביתו בתל אביב, לשלוח דואל לאוסטרליה, או להתעדכן בחדשות מאתר של CNN שיושב בארה"ב, בלי שדפדפן האינטרנט או תוכנת הדואל יצטרכו לדעת איך להגיע לאוסטרליה או לארה"ב: פרוטוקול IP דואג להגעה ליעד. לכאורה, ניתן לחשוב שפרוטוקול אחד יכול לאפשר תקשורת כזו. מדוע יש צורך במשפחה של פרוטוקולים? התשובה לכך נעוצה בסיבוכיות הרבה של תקשורת בין מחשבים.

חפשו במקורות מענה לשאלות הבאות:

מהו פרוטוקול?

הצעת הסבר למורה:

כאשר אדם אחד מדבר סינית והשני מדבר אנגלית, יש לקבוע כללים, בכדי שהם יבינו איש את רעהו. פרוטוקול זוהי מערכת כללים + אלגוריתם המוסכמת על שני הצדדים. ובתקשורת זוהי תבנית מוסכמת למשלוח נתונים בין שני התקנים, כלומר הדרך לתקשר בין מערכות ברשת - זוהי בעצם "שפת" הרשת.

תארו את פרוטוקול " שיחת טלפון"

הצעת פתרון למורה:

לשיחת טלפון מספר כללים מוסכמים - מי שירים את השפורפרת יפתח ב"הלו", המתקשר יחזיר ב"שלום" ורק לאחר מכן יסביר את מהות ההתקשרות, לפני ניתוק השיחה ייפרדו האנשים ב"ביי" או "להתראות".

ולמה מתכוונים בהגדרת פרוטוקול תקשורת ?

הצעת פתרון למורה:

פרוטוקול תקשורת - אוסף של חוקים המגדירים את אופן בקשת וקבלת נתונים במערכת תקשורת מסוימת.

במה יטפל פרוטוקול תקשורת ?

מה חשיבותם של פרוטוקולי התקשורת?

הצעת פתרון למורה:

כאשר מדובר במחשבים שימוש בפרוטוקולים הוא הכרחי ע"מ שהצדדים יבינו אחד את השני ויוכלו לספק שירותים אחד לשני.

התבוננו בחלקו השני של הסרטון הבא:

<http://youtu.be/8nKgHvJxqeg>

וענו על השאלות הבאות:

מהו המודל הרעיוני של TCP/IP ?

הצעת פתרון למורה:

מודל השכבות, חלוקה לשכבות הינה אחד העקרונות החשובים ביותר בתכנון רשת מחשבים, והיא מאפשרת לחלק את המספר הרב של משימות בצורה היררכית, כך שלא תהיה תלות בין הפתרונות לבעיות השונות. כל שכבה מבצעת משימה מוגדרת היטב, ולצורך כך היא יכולה להשתמש בשירותים שמספקת השכבה מתחתיה. כל שכבה מבצעת אלגוריתם במשותף עם שכבה מקבילה בתחנות אחרות.

מהו מקור השם "מודל TCP/IP" ?

הצעת פתרון למורה:

TCP (Transmission Control Protocol) -

IP (Internet Protocol) - הוא פרוטוקול האינטרנט

מודל TCP/IP מתבסס במידה רבה על חבילת הפרוטוקולים TCP/IP, ולכן גם קיבל את שמה, יש להפריד בין המודל וחבילת הפרוטוקולים.

מה הרעיון העומד בסיס המודל?

הצעת פתרון למורה:

הרעיון שעומד בסיס TCP/IP הוא יצירת מערכת שמאפשרת לקשר בין רשתות רבות ושונות, ללא תלות במבנה הרשת ובטכנולוגיה שעומדת בסיסה.

הגדירו את מבנה מודל TCP/IP

תפקידה	השכבה
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

הצעת פתרון למורה:

4 Application ישום -

תקשורת עם המשתמש

3 Transport תעבורה –

העברת נתונים בין שני הצדדים, שמירה על סדר הנתונים ובקרת זרימה. בניגוד לפרוטוקול TCP, המבטיח גם כי כל הנתונים שנשלחו מצד אחד יגיעו אל הצד השני, שכבת התעבורה של המודל לא מתחייבת לספק שירות זה. למשל פרוטוקול UDP, הממש שכבה זו, לא מוודא הגעה של הנתונים. תפקידי השיכבה: פתיחת קשר, אמינות העברת הנתונים, בטיחות והצפנה, בקרת זרימת המידע, ניהול שרותים שונים,

2 Internet אינטרנט / רשת -

העברת הנתונים ברשת מקצה לקצה – ניתוב העברת נתונים על פי כתובות לוגיות (IP).

1 Media Access גישה למדיה -

העברת אותות בנאריים, הגדרת מתחים, הגדרת חיבורים, וחלוקת נתונים על פי כתובות פיזיות

מפו את שכבות מודל TCP/IP לשכבות מודל OSI.

<i>TCP/IP</i>	<i>OSI</i>
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

	TCP/IP	OSI	
HTTP, FTP	Application	Application	7
ASCII, Unicode		Presentation	6
DNS, SSL		Session	5
TCP, UDP, RTP, SCTP	Transport	Transport	4
IP, ICMP, IGMP	Internet	Network	3
Ethernet, Token ring	Media Access	Data Link	2
T1, E1		Physical	1

מהם הפרוטוקולים העיקריים במשפחת TCP/IP ?

תנו דוגמה לפרוטוקול בכל אחת משכבות מודל TCP/IP, מה תפקיד הפרוטוקול?

ציינו לאיזו שכבת תקשורת מתאים כל אחד מהפרוטוקולים הבאים, הסבירו את תשובתכם:

* פרוטוקול למציאת ניתוב הודעה באינטרנט

למורה:

הפרוטוקול הינו פרוטוקול ברמת Network רשת - טיפול בניתוב (שכבה 2).

* פרוטוקול להעברת קבצים

למורה:

הפרוטוקול הינו פרוטוקול ברמת Transport תעבורה - העברת נתונים בין שני הצדדים, אמינות (שכבה 3).

* פרוטוקולים להצפנת מידע ברשת

למורה:

הפרוטוקול הינו פרוטוקול ברמת Transport תעבורה - העברת נתונים בין שני הצדדים, אמינות (שכבה 3).

* פרוטוקול לגילוי ותיקון שגיאות בערוץ תקשורת

למורה:

הפרוטוקול הינו פרוטוקול ברמת Media Access גישה למדיה (שכבה 1).

* פרוטוקול המתקשר עם המשתמש

למורה:

הפרוטוקול הינו פרוטוקול ברמת Application ישום - תקשורת עם המשתמש (שכבה 4).

כתובת ברשת – כתובת IP כתובת MAC

לכל Host ברשת יש כתובת לוגית ייחודית, שנקראת כתובת IP (IP Address)

לכל כרטיס רשת במחשב יש כתובת פיזית שנקראת Mac Address

לכל כרטיס רשת אשר מיוצר במפעל קיימת כתובת המוטבעת פיזית בכרטיס אשר ייחודית

רק לכרטיס, כתובת, MAC –Media Access Control, כתובת MAC הינה כתובת של 48

bits, מורכבת משני חלקים : 24 ביטים : מגדרים את יצרן כרטיס הרשת יצרן, וחלק נוסף

אשר ייחודי לכרטיס ומיוצר באמצעות מכולל (Generator) מרשימה של כתובות פנויות

המוקצית מארגון ה.IEEE.

צפו בסרטון "מה זה כתובת IP ?" וענו על השאלות

http://www.youtube.com/watch?v=Da4Xl_Qb4Xg

הגדירו את המושגים הבאים:

IP Address (כתובת IP)

Subnet Mask

Default Gateway (Router address)

כיצד בנויה כתובת IP ?

למורה:

כל כתובת IP מציינת שתי כתובות: כתובת הרשת (שם הרשת המחולקת לשלושה classes : A, B, C) וכתובת המחשב (מספר המחשב ברשת) כדי ששני מחשבים יוכלו לתקשר, הם חייבים להיות באותה רשת, או לציין חיבור חלופי (כתובת הראוטר) שיקשר בינם.

כתובות IP שבנויות כולן מ "1" משמשות לשידור Broadcast אין רשת CLASS A שמספרה 127. מספר זה שמור לצורך LoopBack. ברשת האינטרנט – חלוקת כתובות IP נעשות ע"י ארגון NIC. ברשת פנימית – ניתן לקבוע לבד בצורה שרירותית את כתובות ה-IP של המחשבים.

מה יקרה אם שני מחשבים באותה רשת יקבלו את אותה כתובת IP ?

למורה:

התוצאה: המחשב שעלה ראשון לרשת יאבד את החיבור לרשת, המחשב השני יקבל הודעת שגיאה שיש כבר חיבור כזה.

תרגיל סיכום - בקבוצות

כתבו משחק (רצוי משחק מחשב) "בקיא בפרטים", משחק טריוויה הבודק את הידע בנושא תקשורת מחשבים.

המשחק צריך לכלול כ- 10 שאלות הבודקות ידע בנושא פרוטוקול תקשורת TCP/IP. על כל תשובה יש לחשוב על רמז במידה והנשאל אינו יודע את התשובה וכן אפשרות לבדיקה של נכונות התשובה.

למורה: לשם ביצוע התרגיל יש לחלק את הכיתה לקבוצות ולאפשר לתלמידים לשחק במשחק בין הקבוצות

מקורות:

איתן – הספרייה הוירטואלית

<http://vlib.eitan.ac.il/tcpip/homepage.html>

<http://he.wikipedia.org/wiki/TCP/IP>

<http://support.microsoft.com/kb/103884>

אתר התמיכה של מיקרוסופט