

מודל 7 השכבות הוא מודל המתאר את הפעולות הנצרכות על מנת להעביר מידע על גבי רשת תקשורת כאשר יש שיחה בין מחשב לקוח למחשב שרת, הם מעבירים ביניהם מסר – הם מעבירים את המידע שצריך לעבור. כדי שהמידע הזה יעבור הוא עובר בשלבים (בדיוק כמו שכדי להעביר הודעה בדואר – את המסר עצמו, צריך להכניס את ההודעה למעטפה, לרשום כתובת, בול ועוד – דברים נוספים שנלווים אך לא העיקר. המידע זה ה- DATA- וכל השאר הם זנבות שמתווספים על מנת שיהיה אפשר לנוע ולהגיע ליעד בבטחה.

המודל מכיל 7 שכבות

- 7: יישום - Application
- 6: ייצוג - Presentation
- 5: שיחה - Session
- 4: תעבורה - Transport
- 3: רשת - Network
- 2: קו - Data-Link
- 1: פיזית - Physical

כל שכבה אחראית לתחום אחר הקשור למידע העובר ברשת. ניתן לומר שהתהליך הזה מבטא שלבי מעבר של המידע ברשת. כך שהמידע נוצר במחשב כלשהו בשכבה ה-7 ואז יורד במורד השכבות עד שמגיע לשכבה ה-1 (פיזית), ונוסע כביטים (סיביות) מידע על גבי המדיה (כבלים או גלים) כאשר המידע מגיע למחשב בצד אחר (או שרת), אז התהליך קורה הפוך, הוא מתחיל מהשכבה ה-1 ועולה במעלה השכבות עד שמגיע לשכבה ה-7 והמידע נקרא ע"י התוכנה שבמחשב השני. ברמה הכללית כאשר אנו מדברים על התהליך של הירידה מהשכבה ה-7 עד ל-1 אנו מדברים על תהליך של " כימוס (encapsulation) " הכוונה היא שבכל פעם שיוצרים שכבה אנו מוסיפים עוד מידע לתוך המידע הקיים (לתוך החבילה הנוסעת) – המידע הנוסף מסייע לה לעבור הלאה עוד שלבים בדרך. כאשר אנו מדברים על התהליך של העלייה במעלה השכבות מה-1 ועד ה-7 אנו מדברים על תהליך של " קילוף "או" פתיחת הכימוס (De-encapsulation)" (encapsulation) שאנו מסיירים או מקלפים מידע שלא נצרך. לא תמיד מידע יעבור בין כל השכבות, זה תלוי מי הרכיבים שמדברים ביניהם ובאיזה פרוטוקולים הם משתמשים.

מדוע היה צורך במודל שכזה?

תהליך העברת מידע ברשתות הוא מורכב ומכיל שלבים רבים, כל שלב הוא עולם בפני עצמו המכיל פרוטוקולים שונים, הגדרות שונות ומומחיות שונות של אנשים. מודל 7 השכבות מחלק לנו את התהליך של מעבר המידע ברשת ומפשט לנו את ההבנה את הניהול ואת העבודה ברשת

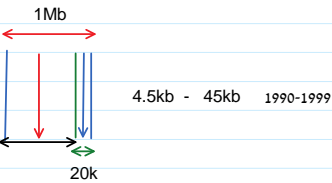
ניתן לדמות את חלוקת העבודה לשכבות כמו לחלוקה בבית הספר, כאשר יש את התלמידים הצורכים ומקבלים את המידע מהמורים, המורים אחראים על התלמידים, והמנהל אחראי על המורים. לכל אחד יש תפקיד משלו ותחום אחריות שלו – וכך מנהלים בצורה יעילה תחומים מורכבים.

המודל מקל עלינו בדברים אלו:

- פשטות בפיתוח –המשמעות היא שמי שמתעסק עם שכבה מסוימת, לא צריך לעבוד עם כל השכבות האחרות, אלא פשוט להשתמש בפרוטוקולים הקיימים. לדוגמא: חברת אדובי המייצרת את תוכנת האקדובס רידר– תוכנה לעבודה עם קבצי PDF אינה צריכה להתעסק בדרך בה שולחים את המסמכים דרך שרת כלשהו.
- אחידות בתקינה –לחומרה ותוכנה –גם אם משתמשים בכל מיני סוגים של רכיבים וחברות שונות, כולם בעצם ידברו בשפה משותפת אחת, ויצטרכו לעמוד בתקנים קבועים וברורים. בצורה כזאת העבודה ביניהם תעבוד בצורה חלקה.
- קל לבצע שינויים – כאשר רוצים לשנות משהו ברשת שלנו, לשדרג וכו', כל מה שעלינו לעשות הוא רק לשדרג את מה שרלוונטי, ואין צורך להחליף את כל 7 השכבות בשביל לשדרג. לדוגמא: שדרוג מהירות העבודה ברשת שלי מ- 100 Mb/s ל- 1000 Mb/s, תצריך החלפת רק הסויצ'ים שלי (שכבה 2) כך שיתמכו במהירות זו, ולא להחליף דברים נוספים
- פשוט יותר להתמודד עם תקלות –כאשר יש תקלה ברשת, עליי למצוא היכן נמצאת התקלה (באיזו שכבה) ולטפל נקודתית, ולא לטפל בכל ה- 7 שכבות. לדוגמא: אם אני מוצא שישנה בעיה פיזית בכבל, אז עליי להחליף את הכבל או לתקנו בלי לגעת בדברים אחרים.

הסבר ופירוט שכבות מודל ה- OSI

- השכבה הפיזית Physical-Layer
השכבה מגדירה את האמצעים הפיזיים למשלוח נתונים דרך ציוד הרשת. השכבה עוסקת ברמת הביטים קידוד ואופן שליחתם: אור, פולסים חשמליים. קידוד הודעה הוא הפיכת ההודעה לסדרה של ביטים, כדי להעביר אותה במדיה. הקידוד צריך להיות מתאים למדיה:
 - בכבלי נחושת –הביטים יעברו כפולסים חשמליים
 - בסיב אופטי –הביטים יעברו כאור
 - בקו טלפון –הביטים יעברו כקול.
- שכבת ערוק הנתונים Data Link Layer
השכבה עוסקת באופן מעבר הנתונים בתוך הרשת עצמה, באמצעות המתג / רכזת. השכבה מאתרת את מחשב היעד עפ"י הכתובת הפיזית (MAC). השכבה מטפלת ברמת המסגרת (Frame) בה נארז המידע עם הכתובות הפיזיות (MAC) של המקור והיעד. ברשת אתרנט לכל מארח (Host) יש כתובת פיזית אשר מזהה אותו ברשת. MAC – Media Access Controlזוהי כתובת פיזית הניתנת לכל אביזר רשת, בזמן הייצור שלו. לכל אביזר המיוצר בעולם כתובת פיזית אחרת (כרטיסי רשת וכו') בקרת זרימה ובקרת שגיאות



DSL	0.5Mb - 10Mb	2000-2010
	10Mb-100Mb	2010-2020
סיבים אופטיים		

3. שכבת הרשת - Network Layer

מנתבת את החבילות (Packets) בין הרשתות. תפקיד השכבה למצוא נתיב בין המקור והיעד ולהעביר דרכו את המידע. השכבה מנתבת באמצעות ראوتر (נתב) (עפי"י הכתובת הלוגית (כתובת IP)) כתובת IP היא כתובת לוגית אשר מזהה את המארז. כדי לתכנן רשת היררכית יש צורך בכתובת לוגית בנוסף לכתובת הפיזית. הכתובת הלוגית קובעת לאיזה רשת מקומית המארז שייך. כתובת IP היא כתובת ייחודית ברשת. לכל "חבילה" (packet) המשלחת באינטרנט יש כתובת IP למקור וכתובת IP ליעד וזאת, כדי שה- "חבילה" תגיע ליעד וגם נקבל על כך תשובה. כתובת IP כוללת 32 ביטים של: "1", "0". לדוגמא: 11000000101010000000000100000101

4. שכבת התעבורה - Transport Layer

מנהלת את העברת המידע ברשת מקצה לקצה. השכבה מוודאת שהנתונים שהתקבלו תקינים מבחינת המבנה והתבנית (בקרר איכות). השכבה מפצלת את ההודעה למנות בצד השולח ובונה אותן מחדש בצד המקבל.

הפרוטוקולים הנפוצים לתעבורה הם:

- TCP – Transmission Control Protocol
- UDP – User Datagram Protocol

שכבת התעבורה מפרק את הודעת HTTP למקטעים (Segments) אשר ישלחו באינטרנט. סגמנטים אלו ממוספרים לפי הסדר ומועברים לפרוטוקול IP כדי להרכיב מהם "חבילות" פורט מספר פורט הוא מספר המוכנס לכל סיגמנט הנשלח באמצעות TCP או UDP ומאפשר בקשת שירות מסוים. לכל הודעה נשלחת מוסיפים: פורט מקור ופורט יעד. פורט יעד - Destination Port מצביע על השירות המבוקש. למשל – port 80 מתייחס לבקשת שירותי אינטרנט port 21 מתייחס לשירותי FTP. באמצעות מספר הפורט יודע השרת אשר מקבל את ההודעה איזה שירות נדרש ממנו לספק.

פורט מקור (Source Port) הוא מספר אקראי, המיוצר ע"י המערכת השולחת, כדי לזהות את השיחה בין שתי מערכות. דבר זה מאפשר לבצע שיחות רבות בו-זמנית.

5. שכבת השיחה - Session Layer

מטפלת בדו-שיח בין צרכנים המתקשרים ברשת. השכבה מקימה את הקשר, מעבירה את המידע ומנתקת את הקשר. הקשר יכול להיות: חד כיווני (simplex) דו-כיווני בו זמנית (full-duplex) או דו-כיווני בנפרד (half-duplex) שכבת השיח מאמתת את קוד הכניסה של משתמש ואת הסיסמה שלו לכן יש לה חשיבות בנושא אבטחת מידע.

6. שכבת התצוגה - Presentation Layer

מאפשר הצגת המידע המתקבל ממערכות שונות, בצורה סטנדרטית. השכבה מטפלת בהמרה וקידוד של מידע, הצפנה ופיענוח, דחיסה ופריסה של המידע.

7. שכבת היישום - Application Layer

עוסקת בשירותי הרשת למשתמש. שירותים כגון: שירותי הדפסה ברשת, שירותי ניהול קבצים, דואר אלקטרוני, יישומים ועוד. תפקיד שאר השכבות הוא לאפשר את השכבה הזו למשתמש.

בשכבת האפליקציה – פרוטוקול לדוגמא: פרוטוקול HTTP – Hyper Text Protocol קובע את המבנה של בקשת דף אינטרנט מהלקוח ואת התשובה מהשרת. פרוטוקול נשען על פרוטוקולים אחרים כדי לקבוע כיצד ההודעות מועברות בין הלקוח לשרת.