

The IOS

Your Router and Switch Operating System

Cisco Operation System

▶ נתבים ומתגים הם בעצם מחשבים, הם מבוססים לוח מעגלי מודפס וצריכים מעבד לביצוע חישובים, כמובן זיכרון RAM לפעולות מערכת והתקן אחסון כמו Flash. במילים אחרות הם מחשבים לכל דבר, וכל מחשב צריך מערכת הפעלה! מערכת זו נקראת באופן כללי:

Network Operation System

▶ אומנם היא שונה ממערכת ההפעלה של מחשבים או שרתים, משום שמערכת זו נועדה להורות לרכיבי הרשת כמו Router, Switch, Access Point ו-Firewall לבצע את עבודתם בצורה הטובה ביותר ופחות לשרת משתמש כמו מחשב רגיל.

▶ מערכת ההפעלה של חברת Cisco נקראת Internetworking Operation System או בקיצור IOS. שם זה מתאר את מערכת הפעלה על רוב רכיבי Cisco ללא קשר לגודל או סוג הרכיב.

○ הגרסה בה מתמקד הקורס היא 15.x

Cisco Operating System

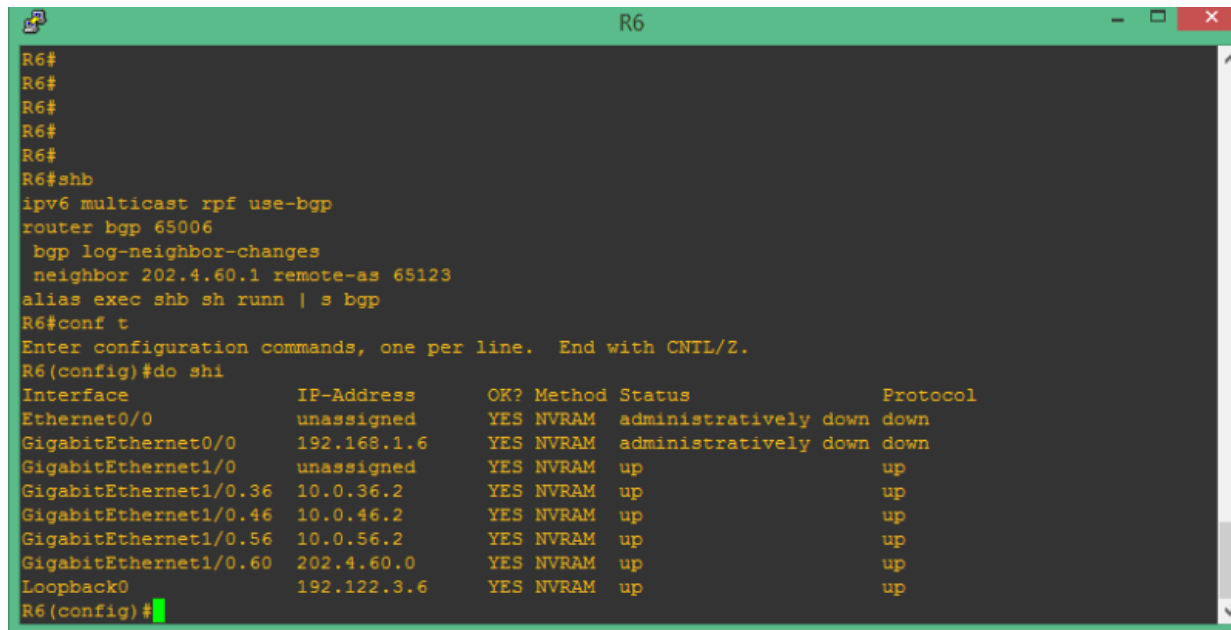
iOS or IOS



Internetworking **O**peration **S**ystem

IOS Interface

- ▶ כמו שכבר רובכם יודעים קיימות שתי דרכים לתקשר עם מערכת הפעלה של כל רכיב, אחת היא דרך ממשק גרפי (GUI) והשנייה דרך ממשק פקודה (CLI).
- ▶ מערכת ההפעלה של Cisco מסיבות רבות נבחרה להיות מערכת CLI, כלומר מערכת אליה המשתמש מזין פקודות שונות לביצוע משימות או הגדרות מסוימות ויודע לנתח את הפלט היוצא ממנה. לדוג' CMD של Windows או Terminal של Linux.



```
R6#
R6#
R6#
R6#
R6#shb
ipv6 multicast rpf use-bgp
router bgp 65006
  bgp log-neighbor-changes
  neighbor 202.4.60.1 remote-as 65123
alias exec shb sh runn | s bgp
R6#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R6(config)#do shi
Interface      IP-Address      OK? Method Status      Protocol
Ethernet0/0    unassigned      YES NVRAM    administratively down down
GigabitEthernet0/0  192.168.1.6     YES NVRAM    administratively down down
GigabitEthernet1/0  unassigned      YES NVRAM    up          up
GigabitEthernet1/0.36  10.0.36.2       YES NVRAM    up          up
GigabitEthernet1/0.46  10.0.46.2       YES NVRAM    up          up
GigabitEthernet1/0.56  10.0.56.2       YES NVRAM    up          up
GigabitEthernet1/0.60  202.4.60.0      YES NVRAM    up          up
Loopback0      192.122.3.6     YES NVRAM    up          up
R6(config)#
```

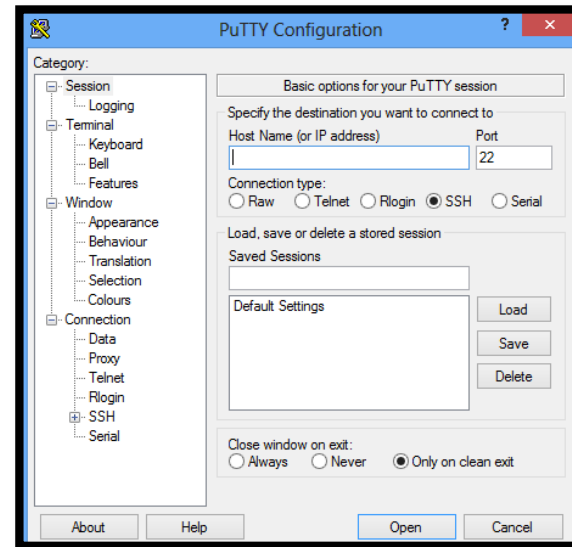
Access The IOS

▶ איך בכלל טכנאי מתקשר עם מערכת ההפעלה של המתג. מתג הוא בדיוק כמו מחשב, אבל ללא אמצעי קלט ופלט כמו מסך ומקלדת. כדי לגשת להגדרות המתג או הנתב אנו צריכים שלושה דברים חשובים:

1. מחשב

2. תוכנת Terminal

3. קבל Console



○ צורת גישה זו נקראת Out-of-band והיא דורשת קבל ייעודי וקירבה פיזית לרכיב, נלמד בהמשך כיצד לגשת בצורה מרוחקת לרכיב דרך הרשת.

IOS Modes

► מערכת ה-IOS מחולקת לשלושה מצבים (תפריטים), לכל מצב יש מטרה שונה ורמת הרשאה שונה עבור הטכנאי. חלוקה זו נועדה להפריד את רמות הניהול השונות וכך להגביר את אבטחת הרכיב:

1. **User Exec Mode**-מצב זה, הוא הבסיסי והראשוני ביותר ברגע הכניסה למערכת וניתן לבצע בו פקודות איבחון בסיסיות, זהו מצב בעל הרשאה נמוכה (לדוג' Ping).
2. **Privilege Exec Mode**-מצב זה, הוא בעל הרשאה גבוהה יותר. במצב זה ניתן לנטר ולצפות בהגדרות, טבלאות ותהליכי הרכיב, כמו גם לנהל קבצי מערכת. לדוג' שמירת ומחיקת הגדרות.
3. **Global configuration Mode**-מצב זה, הוא בעל ההרשאה הגבוהה ביותר. במצב זה הטכנאי יכול לשנות את הגדרות הרכיב (לקנפג). לדוג' הגדרת שם רכיב, סיסמאות וכתובות IP.

Know Your Mode

הטכנאי מזהה באיזה מצב (Mode) הוא נמצא ע"י ה-Prompt, כלומר הסמן שמופיע אחרי שם הרכיב (Hostname):

User Exec Mode

Switch>

Privilege Exec Mode

Switch#

Global configuration Mode

Switch(config)#

Switch Between Modes

הטכנאי עובר בין המצבים השונים בעזרת פקודות ניווט, סה"כ שלוש פקודות: ►

מעבר ממצב **User exec mode** למצב **Privilege exec mode**

נשתמש בפקודת:

enable

מעבר ממצב **Privilege exec mode** למצב **Global configuration mode**

נשתמש בפקודת:

configure terminal

מעבר אחורה, זאת אומרת לצאת ממצב כל שהוא:

exit

Hotkeys & Shortcuts

טכנאי שואף לעבודה מהירה ויעילה! לטובת כך קיימים קיצורי מקשים ופקודות שמסייעות לניווט מהיר במערכת ומפשטות את תהליך העבודה: ▶

"?-תיאור ועזרה

"Tab"-משלים פקודות

"חץ עליון ותחתון"-דפדוף בפקודות האחרונות

"Ctrl+Shift+6"-עוצרת כל פעולה במערכת

"Ctrl+z"-חוזר מייד למצב Privilege

Command Syntax & Example

מבנה הפקודה: ▶

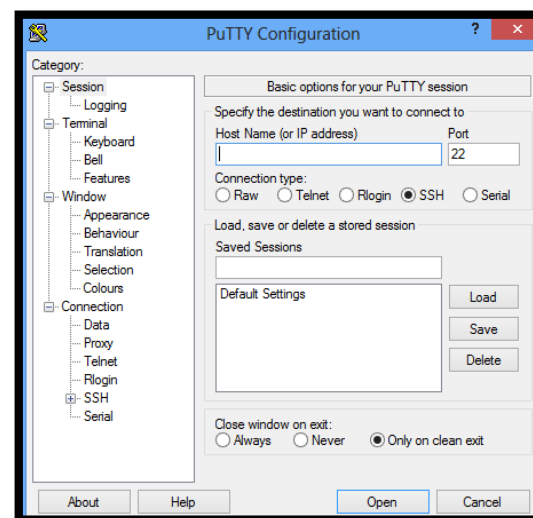


דוגמה: מעבר למצב Configuration והגדרת שם רכיב: ▶

```
Switch>enable
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname S-Floor1
S-Floor1(config)#
```

Out-of-band Configuration

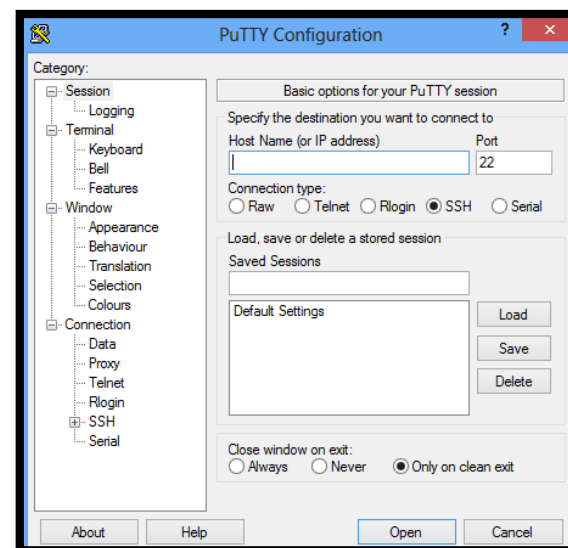
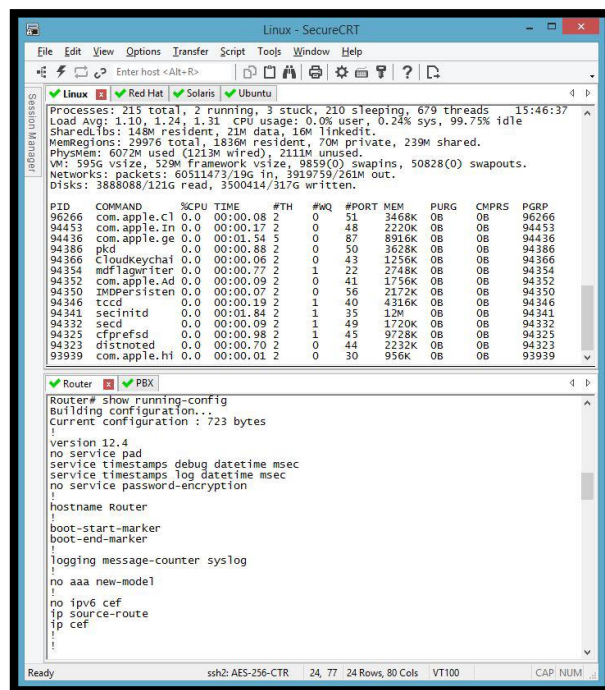
Out-of-band Management - בצורה זו משיגים גישה לרכיב הרשת בצורה מקומית, זאת אומרת חייבים להיות קרובים למכשיר. שיטה זו נעשית ע"י כבל ייעודי לניהול (Console), תוכנת טרמינל ומחשב. הגדרה ראשונית תמיד תהיה בשיטה זו.



Terminal Software's

לפניכם תוכנות ה-Terminal הנפוצות ביותר היום, איתן עובדים בכל מקום: ▶

- Putty
- Tera Team
- SecurCRT
- MAC OSX Terminal
- Linux Terminal



Device Memory & Storage

לרכיבי Cisco לא משנה אם מדובר ב-Router או Switch קיימים אותם התקני זיכרון ואחסון, קיימים ארבעה התקנים בסך הכל. לכל התקן יש מאפיינים ותפקיד מוגדר במערכת:

שם ההתקן	נדיף/לא נדיף	מכיל/מאחסן
RAM	נדיף	<ul style="list-style-type: none">• הגדרות המערכת (Running-config)• טבלאות נתונים (MAC Table)
ROM	לא נדיף	<ul style="list-style-type: none">• בדיקת תקינות חומרה (POST)• סדר אתחול המערכת (Bootstrap)
Flash	לא נדיף	<ul style="list-style-type: none">• מערכת ההפעלה (IOS)
NVRAM	לא נדיף	<ul style="list-style-type: none">• קובץ ההגדרות השמורות (Startup-config)



Device Boot Sequence

► רצף אתחול הוא סדר הפעולות שכל רכיב מבצע בזמן ההדלקה כמו מחשב ואפילו סמארטפון. סדר האתחול של Switch או Router:

שלב	התקן/מיקום	פעולה
שלב ראשון	ROM	1. הרכיב מבצע בדיקת תקינות עצמית ע"י POST
		2. הרכיב מתחיל את סדר האתחול ע"י קובץ ה-Bootstrap
שלב שני	Flash	3. הרכיב טוען את מערכת הפעלה מה-Flash אל ה-RAM
		• הערה: במידה ולא נמצאה המערכת היא בודקת בשרת tftp מרוחק.
		• הערה: במידע ולא נמצאה מערכת הפעלה תקינה, עולה מערכת חלקית.
שלב שלישי	NVRAM	4. הרכיב טוען את קובץ ההגדרות מה-NVRAM ל-RAM
		• הערה: במידה ולא נמצאה המערכת היא בודקת בשרת tftp מרוחק.
		• הערה: במידה והרכיב חדש, לא קיים קובץ הגדרות שכזה.

*הערה: ניתן לטעון את מערכת ההפעלה או הגדרות המערכת דרך שרת קבצים מרוחק. שרת tftp להיתר דיוק.

Save Configuration

- ▶ אותן הגדרות שטכנאי מזין למערכת נכנסות לתוקף מייד אבל אינן נשמרות, זאת אומרת שכל ההגדרות מאוחסנות ב-RAM תחת קובץ שנקרא Running-config וכמו שאנחנו מכירים זיכרון ה-RAM אינו מחזיק במידע לאורך זמן. לכן אנו צריכים להעתיק את ההגדרות להתקן אחסון קבוע בשם NVRAM שבו נמצא את הקובץ Startup-config.
- ▶ לטובת העתקת הקובץ קיימת פקודה, פקודה זו משמשת להעתקת קבצים באופן כללי במערכות Cisco, אך במקרה זה אחראית על שמירת ההגדרות.
- ▶ פקודות השמירה:

Switch#copy running-config startup-config

Command Page

רשימת הפקודות המלאה והסבר, נמצאת בקובץ Command Page Basic. ▶

