

EIGRP

Enhanced Interior Gateway Routing Protocol

Overview

► EIGRP הוא פרוטוקול הניתוב המתוחכם והחדש ביותר כיום, וניחשתם נכון הוא פרי פיתוח חברת Cisco. חברת Cisco החזיקה ביכולות הבסיסיות של הפרוטוקול תחת זכויות יוצרים עד שנת 2013. באותה שנה היא שחררה חלק מהזכויות לארגון ה-IETF שהפך את הפרוטוקול לסטנדרט חופשי לכל יצרן רכיבי תקשורת. מדובר בפרוטוקול שמחזיק בכל היתרונות של פרוטוקול ניתוב כמו OSPF ואפילו מצליח להתעלות על חסרונותיו, בעזרת אלגוריתם ופיצ'רים מחוכמים. EIGRP הוא פרוטוקול משופר שבא להחליף את IGRP המיושן, מכן מגיעה האות E Enhanced.

EIGRP Features

EIGRP תומך בכל המאפיינים של פרוטוקול ניתוב מודרני כמו תמיכה ברשתות VLSM, עדכונים מאובטחים ותמיכה ב-IPv6 בדומה מאוד ל-OSPF. אבל ל-EIGRP יש כמה אסים מעניינים וחדשים בשרוול:

- ▶ **DUAL** - האלגוריתם בעוצמתי של EIGRP לא רק מחשב את המסלולים הטובים ביותר לכל רשת, אלא דואג שהם נטולי לופים (loop-free) ומייצר מסלולי גיבוי! במידת האפשר. בקיצור, לא ראיתם זמן התכנסות כזה מהיר מעולם.
- ▶ **RTP** - Reliable Transport Protocol הוא פרוטוקול שליחת נתונים אמינה ולא אמינה! שפותח במיוחד לפרוטוקול EIGRP, בצורה כזו הפרוטוקול פועל בצורה יותר עצמאית בכל פלטפורמה.
- ▶ **Effective updates** - עדכונים סופר יעילים, הפרוטוקול דואג לכלול רק מידע רלוונטי בעדכונים שלו. עדכון יכול פרטים אך ורק על לינק מסויים שכשל וישלח רק לנתב המושפע מכשל זה. ועדכוני הפרוטוקול לא פגי-תוקף, במילים אחרות אם הטופולוגיה לא השתנתה, שום עדכון לא ישלח.
- ▶ מאפיינים מתקדמים נוספים כוללים: איזון עומסים שווה ולא שווה, שימוש רחב-פס מוגדר מראש.

EIGRP Messages

- ▶ כפי שהוזכר קודם לכן EIGRP בשונה מפרוטוקול (TCP & UDP) אחרים משתמש ב-RTP כפרוטוקול שילוח הנתונים שלו. הפרוטוקול מבטיח העברת נתונים **אמינה** או **לא אמינה**, תלוי במקרה הצורך. RTP עוקב אחרי שליחת עדכוני הפרוטוקול ומכין את הבמה ל-DUAL.
- ▶ הודעות השונות:

Acknowledgment

- משמש כאישור קבלה של ההודעות השונות.
- נשלח בצורה לא אמינה.
- נשלח ב-Unicast

Update

- משמש לשליחת מידע ניתוב.
- נשלח בצורה אמינה.
- נשלח ב-Unicast\Multicast

Hello

- משמש ליצירת ותחזוקת שכנויות.
- נשלח בצורה לא אמינה.
- נשלח ב-Multicast

Reply

- משמש כמענה על הודעות Query
- נשלח בצורה אמינה.
- נשלח ב-Unicast

Query

- משמש לבקשת/לשאול מידע ניתוב.
- נשלח בצורה אמינה.
- נשלח ב-Unicast\Multicast

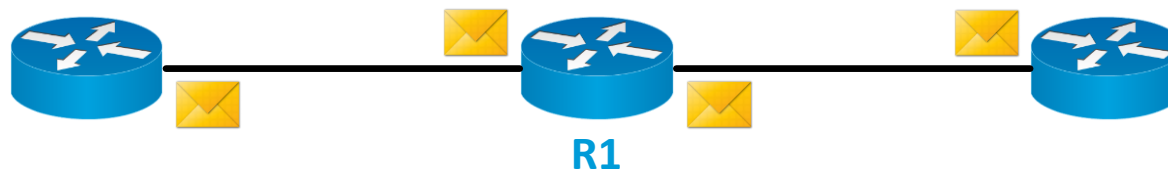
כתובות Multicast: 224.0.0.10 או FF02::A ○

EIGRP Operation

▶ מרגע ההפעלה של הפרוטוקול, לפני שמידע אמין נכנס לטבלת הניתוב מספר שלבים חייבים לקרות כמו שראינו בכל פרוטוקול ניתוב אחר. המושג Convergence מתאר את התהליך בתחילתו ועד סופו.

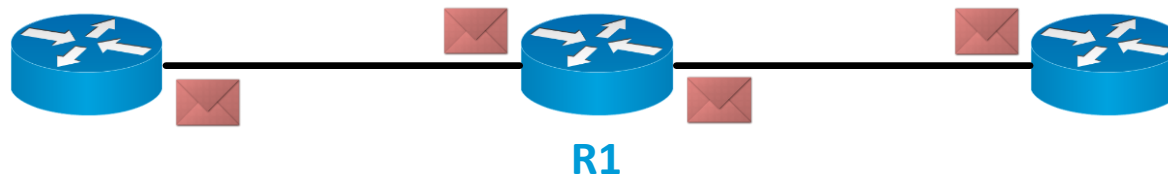
▶ שלב ראשון-יצירת שכנות:

הנתב שולח הודעות Hello דרך כל הפורטים הפעילים במטרה לגלות וליצור שכנות עם נתבים נוספים. ברגע שנוצרת שכנות בין נתבים, פרטי השכנות מתווספים לטבלת השכנים של הנתב.



▶ שלב שני-שליחת עדכוני ניתוב בין נתבים:

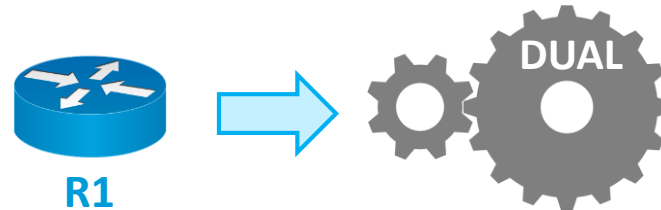
הנתבים השכנים מחליפים ביניהם עדכוני ניתוב שכוללים כתובות רשת של רשתות מרוחקות וה-Metric לכל רשת שהוא Bandwidth ו-Delay.



EIGRP Operation

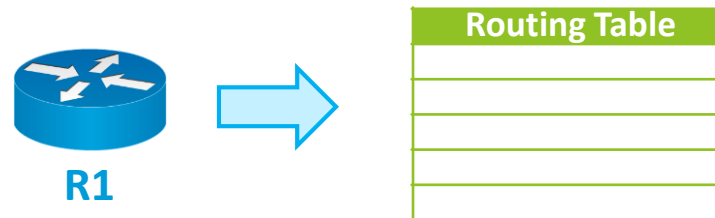
► שלב שלישי-DUAL נכנס לפעולה:

הנתב מזין את כל עדכוני הניתוב שהתקבלו לאלגוריתם, DUAL מחשב את כל הנתונים ומייצר מסלולים ראשיים ומסלולי גיבוי. כל המסלולים נכנסים לטבלת הטופולוגיה של הפרוטוקול.



► שלב רביעי-מסלולים ומסלולי גיבוי נכנסים לטבלאות הנתב:

הפרוטוקול בוחר את המסלולים הטובים ביותר לכל רשת ומוסיף אותם אל טבלת הניתוב. השלב הרביעי חותם את תהליך ה-Convergence.

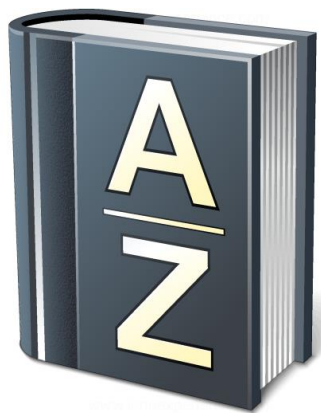


EIGRP Algorithm

- ▶ EIGRP Diffusing Update Algorithm או DUAL בקיצור, הוא האלגוריתם העוצמתי עליו מבוסס EIGRP המרכיב הסודי אם תרצו. בעזרת אלגוריתם זה הפרוטוקול מייצר מסלולים איכותיים והכי חשוב נטולי לופים לכל רשת בטופולוגיה ללא מאמץ מיותר של משאבי הנתב.
- ▶ יכולת נוספת של DUAL היא **יצירת נתיבי גיבוי נטולי לופים** במידת האפשר, זאת אומרת שהפרוטוקול מייד מחליף את המסלול הכושל במסלול תקין. בקיצור, עוד לא הספקתם למצמץ והמידע כבר נשלח דרך המסלול החדש.
- ▶ DUAL מייצר מסלולי גיבוי נטולי לופים בעזרת מפשט תנאי פשוט, שנקרא Feasible Condition:
- ▶ **Feasible Successor** נבחר רק אם ה-**Reported Distance** של הנתב השכן קטן מה-**Feasible Distance** לאותה הרשת דרך ה-**Successor**.
- על מנת לבין את פעולת האלגוריתם וחוקיות המשפט, עלינו קודם להכיר מספר מונחים בהם משתמש האלגוריתם.

EIGRP Terminology

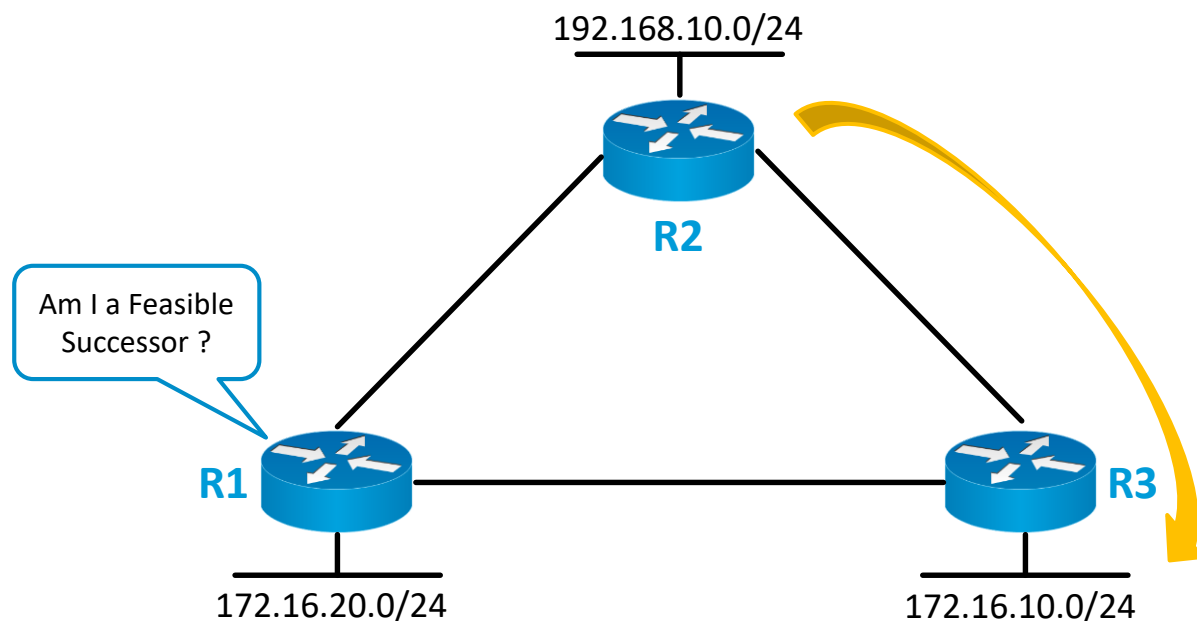
- ▶ מונחי הפרוטוקול:
- ▶ **Successor**-הנתב דרכו עובר המסלול הטוב ביותר אל רשת יעד מסויימת.
- ▶ **Feasible Distance (FD)**-המרחק הכולל מהנתב אל הרשת היעד.
- ▶ **Feasible Successor (FS)**-נתב הגיבוי במקרה זה-**Successor** נופל/לא מגיב.
- ▶ **Reported Distance (RD)**-המרחק בין הנתב השכן (נתב הגיבוי) אל הרשת היעד.
- ▶ **Feasible Condition**-משפט התנאי למציאת Feasible Successor.



Feasible Condition

► נעזר בטופולוגיה זו להבהיר את משמעות המשפט.

בחירת מסלול גיבוי הוא עניין של פרספקטיבה, בדוגמה זו נבחן מסלול גיבוי לרשת 172.16.10.0 מנקודת המבט של R2:



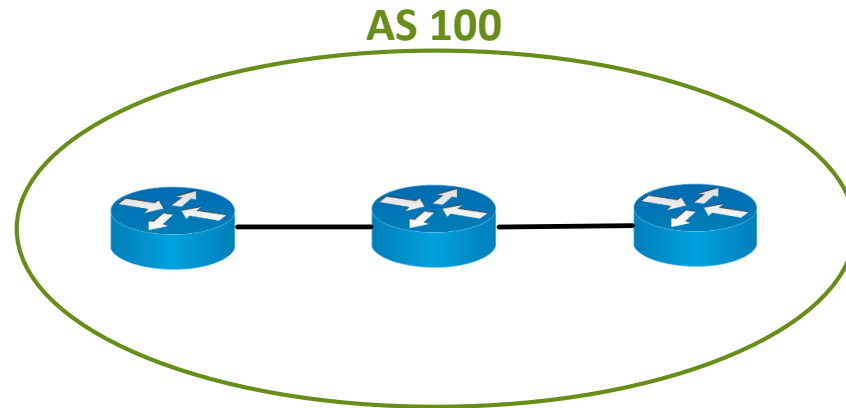
משפט התנאי:

האם המרחק (RD) מ-R1 לרשת 172.16.10.0 קטן יותר מהמרחק (FD) מ-R2 לאותה הרשת?

במידה והתשובה היא כן, R1 הוא נתב גיבוי (FS) הולם לרשת זו.

Autonomous System

- ▶ Autonomous system-מושג זה מתאר אוסף של רשתות תחת ניהולה של ישות בודדת, ובה מיושמת מדיניות ניתוב. לדוג' ארגון גדול.
- ▶ OSPF משתמש באזורים (Area) כדי ליצור תחום ניתוב מוגדר (Routing Domain), EIGRP עושה בדיוק את אותו הדבר בעזרת Autonomous system number. היוצרות שכנות בין נתבים נעשית רק באותו Autonomous system, לכן נגדיר את כל הנתבים באותו AS.



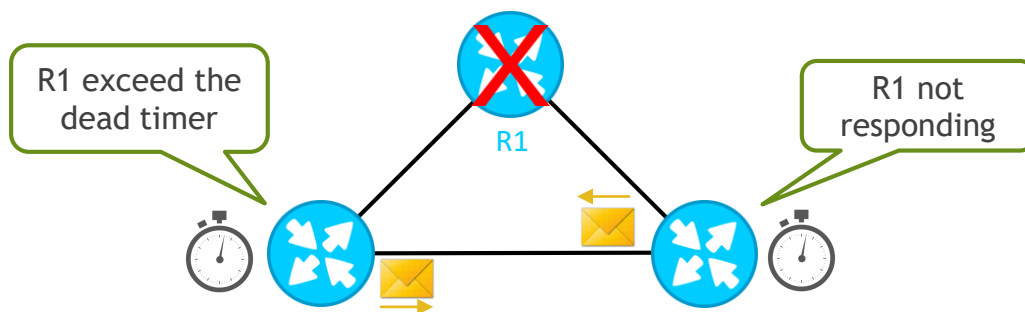
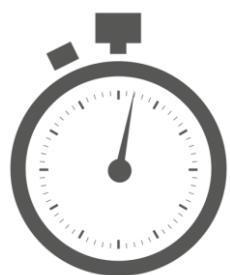
EIGRP Intervals

► כמו כל פרוטוקול ניתוב דינמי EIGRP משתמש בטיימרים מיוחדים, טיימרים אלו נועדו לתת לפרוטוקול אינדיקציה שטופולוגית הרשת השתנתה לטוב או לרע. לדוג' התווספות רשת חדשה לטופולוגיה, נתב חדש או חיבור שכשל.

► הטיימרים (ערכי ברירת מחדל):

○ Hello Interval - חבילת Hello נשלחת כל 5 שניות, במטרה לגלות ולתחזק יחסי שכנות.

○ Dead Intervals - כמות הזמן שהנתב ימתין לפני הסרת הנתב מטבלת השכנים ומטבלת הניתוב, עומד על 15 שניות (פי 3).



Passive Interface

- ▶ פיצ'ר זה אינו ייחודי רק ל-OSPF, גם EIGRP שולח עדכונים דרך כל הממשקים, לכן גם בהגדרת EIGRP על נתב נדאג להגדיר Passive-interface.
- ▶ הגדרת Passive Interface על הממשק מונעת ממנו לשלוח או לקבל עדכונים. הנתב ממשיך לפרסם את הרשת (סאבנט) שמחוברת לממשק הפסיבי. *נגדיר רק על ממשק LAN*
- ▶ שליחת LSA's לרשת מקומית (LAN) היא פעולה מיותרת וממשק פסיבי מונע את הדברים הבאים:
 - Inefficient Use of Bandwidth -פס הרוחב של הרשת מבזבז, בהעברת LSA's מיותרים.
 - Inefficient Use of Resources -כל רכיבי הקצה ברשת מעבדים את ה-LSA's ולבסוף נפתרים מהן, כי אין להם שום שימוש בהודעות מסוג זה.
 - Increased Security Risk -הפצת LSA's לרשת היא פרצת אבטחה. עדכונים אלו יכולים להתגלות ע"י תוכנות Sniffing. ה-LSA's (עדכונים) יכולים להישלח חזרה אל הרשת, אחרי שהם נערכו מחדש ע"י האקר עם נתיבי רשת (Routes) שגויים. דבר שיפריע לניתוב תקין ברשת.






Administrative Distance

- ▶ Administrative Distance הוא ערך קבוע אשר מוגדר מראש לכל שיטת ניתוב, ערך זה נועד לעזור לנתבים להחליט באיזו שיטה עדיף להשתמש. זאת אומרת נתב יעדיף תמיד להשתמש בשיטת הניתוב בעלת הערך המספרי הנמוך ביותר.
- ▶ לדוגמה: נתב עליו פועלים שני פרוטוקולי ניתוב יגבש שני מסלולים מהירים לאותה הרשת, מסלול ראשון נלמד ע"י OSPF ומסלול שני נלמד ע"י EIGRP. הנתב יעדיף את המסלול של EIGRP, כי הוא בעל ערך AD נמוך יותר!
- ▶ טבלת ערכי ה-AD:

Administrative Distance	Default Distance
Connected Interface	0
Static Route	1
Internal EIGRP	90
OSPF	110
IS-IS	115
RIP	120

EIGRP Version

ניתן למצוא היום שני גרסאות לפרוטוקול המחדש: ►

תומך IPv6	Authentication	כתובת Multicast	פרסום רשתות	CIDR\VLSM	גרסאות
		224.0.0.10	Per Subnet לפי שם הרשת		EIGRP IPv4
		FF02::A	Per Link מופעל על הממשק ישירות		EIGRP IPv6

EIGRP Summery

- ▶ שם מלא: Enhanced Interior Gateway Routing Protocol
- ▶ סוג פרוטוקול: Distance Victor
- ▶ אלגוריתם: Diffusing Update Algorithm (DUAL)
- ▶ סימון בטבלת הניתוב: **D**
- ▶ Admin Distance: 90
- ▶ הפרוטוקול משתמש בשני ערכים לחישוב ה-Matric של כל נתיב (Route):
 1. Bandwidth-רוחב-פס.
 2. Delay-עיכוב.
- ▶ ניתן להוסיף עוד שני ערכים לחישוב (לא מומלץ):
 4. Load-עומס (כמות חבילות נשלחות/מתקבלות).
 5. Reliability-אמינות.

Command Page

רשימת הפקודות המלאה והסבר, נמצאת בקובץ Command Page EIGRP ►

