

מהם הגורמים המשפיעים על קצב העברת הנתונים ברשת נתונים?

1. התווד (נחוש/סיב אופטי) - רוחב פס BW
2. מספר סיביות בכל פולס n
3. **איכות הקו - מרחק, רעשים, מספר המרכזיות בין המקור ליעד - on: אות לרעש SNR- Signal to Noise Ratio**

נוסחת נייקויסט:

בעזרת נוסחת נייקויסט ניתן לחשב את קצב העברת הנתונים R בפועל בערוץ תקשורת בעל רוחב פס BW ובכל פולס משודרת n סיביות.

$$R = 2 \cdot BW \cdot n$$

R קצב העברת נתונים בפועל

BW רוחב הפס של התווד

n מספר הסיביות בכל פולס משודר

דוגמה 1

נתון ערוץ תקשורת בעל רוחב פס של 1Mbps, חשב את קצב העברת הנתונים בערוץ זה אם ידוע:
n=2bits
n=5bits

פתרון:

$$R = 2 \cdot 1M \cdot 2 = 4Mbps$$

$$R = 2 \cdot 1M \cdot 5 = 10Mbps$$

נוסחת שנון

בקירוב די טוב, קצב העברת הנתונים המקסימלי עבור ערוץ בעל רוחב פס BW ויחס אות לרעש SNR גדול מאוד (1000 ומעלה):

SNR _{dB}	SNR
10 _{dB}	10
20 _{dB}	100
30 _{dB}	1,000
40 _{dB}	10,000
50 _{dB}	100,000
60 _{dB}	1,000,000
70 _{dB}	10,000,000
80 _{dB}	100,000,000

$$C = \frac{BW \cdot SNR_{dB}}{3}$$

C קצב העברת נתונים מקסימלי

BW רוחב הפס של התווד

SNR_{dB} יחס אות לרעש ביחידות dB

דוגמה 2

חשב את קצב העברת הנתונים המקסימלי בערוץ תקשורת בעל רוחב פס של 1Mbps ויחס אות לרעש 1000.

$$C = \frac{1M \cdot 30}{3} = 10Mbps$$

לסיכום:

בעזרת נוסחת נייקויסט בודקים את קצב העברת הנתונים בפועל. $R = 2 \cdot BW \cdot n$

$$C = \frac{BW \cdot SNR_{dB}}{3}$$

נוסחת שנון היא קירוב לחישוב קצב העברת נתונים מקסימלי במקרה ויחס אות לרעש גדול מ-1000.

קצב העברת המידע המקסימלי לערוץ טלפוניה בעל רוחב פס של 3Mbps, ויחס אות לרעש 1000, הוא:

- א. בערך 10Mbps
- ב. בערך 10Kbps
- ג. בערך 30Kbps
- ד. בערך 30Mbps
- ה. אף תשובה אינה נכונה.

$$C = \frac{BW \cdot SNR_{dB}}{3} = \frac{3M \cdot 30}{3} = 30Mbps$$

דוגמה ממבחן

$$C = \frac{BW \cdot SNR_{dB}}{3}$$

$$R = 2 \cdot BW \cdot n$$



בערוץ תקשורת בעל רוחב פס 1Mbps, ויחס אות לרעש 30db.
מהו קצב העברת הנתונים אם ידוע שמספר הרמות הוא 128.

- א. 10Mbps
- ב. 128Mbps
- ג. 1Mbps
- ד. 14Mbps
- ה. אף תשובה אינה נכונה

יש לבדוק מהו הקצב המקסימלי בערוץ הנתון

$$C = \frac{BW \cdot SNR_{dB}}{3} = \frac{1M \cdot 30}{3} = 10Mbps$$

מספר הרמות - מספר האפשרויות $M = 2^n$

$$128 = 2^n \rightarrow n = 7$$

$$R = 2 \cdot BW \cdot n = 2 \cdot 1M \cdot 7 = 14Mbps$$