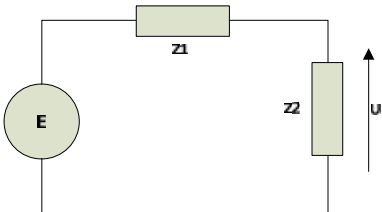




„EUROELEKTRA”
Ogólnopolska Olimpiada Wiedzy Elektrycznej i Elektronicznej
Rok szkolny 2013/2014

Zadania z teleinformatyki na zawody III stopnia

Lp.	Zadanie
1.	<p>Dla wzmacniacza mikrofalowego o wzmocnieniu G, wyznacz moc szumów własnych je li $SNR1$ to stosunek sygnał szum na wej ciu wzmacniacza a $SNR2$ na wyj ciu wzmacniacza. Zakładamy e moc szumu na wej ciu wzmacniacza wynosi $N1$.</p> <p><u>Rozwi zanie:</u></p> <p><u>Obliczenia:</u></p> $SNR1 = \frac{S1}{N1}; \quad SNR2 = \frac{S2}{N2};$ <p>$S1$ – moc sygnału na wej ciu wzmacniacza $N1$ – moc szumu na wej ciu wzmacniacza $S2$ – moc sygnału na wyj ciu wzmacniacza $N2$ – moc szumu na wyj ciu wzmacniacza $N3$ – moc szumów własnych wzmacniacza</p> $S1 = SNR1 \times N1; \quad S2 = G \times S1; \quad N2 = G \times N1 + N3$ $SNR2 = \frac{G \times SNR1 \times N1}{G \times N1 + N3};$ $SNR2 \times (G \times N1 + N3) = G \times SNR1 \times N1;$ $SNR2 \times N3 = (G \times SNR1 \times N1) - (G \times SNR2 \times N1);$ <p><u>Odpowied :</u></p> $N3 = \frac{G \times N1 \times (SNR1 - SNR2)}{SNR2}$
2.	<p>Do toru symetrycznego o impedancji wej ciowej $Z1 = 100$ podł czono generator sygnałowy o sem $E = 1,55$ V i impedancji wewn trznej $Z2 = 100$. Ile wynosi poziom sygnału na wyj ciu toru je li obci ymy tor impedancj obci enia $Z3 = 100$. Tłumienno toru wynosi 20 dB.</p> <p><u>Rozwi zanie:</u></p> 

	<p>Obliczenia: U – napięcie na wejściu toru Z dzielnika napięcia:</p> $U = E \frac{Z_2}{Z_1 + Z_2}$ $U = 1,55 \times \frac{100}{100 + 100}$ $U = 0,775 \text{ V}$ <p>Napięcie odniesienia $U_0 = 0,775 \text{ V}$</p> <p>Poziom napięcia U w dB</p> $20 \log \frac{U}{U_0} = 20 \log 1 = 0 \text{ dB}$ <p>Odpowiedź :</p> <p>Stąd poziom napięcia na końcu toru:</p> $N_u = 0 - 20 = -20 \text{ dB}$ <p>Gdzie tłumienie toru 20 dB</p>
3.	<p>Proszę napisać funkcję, która przy pomocy wyrażenia regularnych dokona weryfikacji poprawności adresu e-mail, przekazywanego jako argument funkcji. Założenie dodatkowe - adres e-mail podawany jako argument może zawierać małe oraz duże litery, a także polskie znaki diakrytyczne.</p> <p>Rozwiązanie:</p> <pre>function validEmail(\$mail) { if(!preg_match('/^[a-z0-9_!@#\$%^&*~.-]+@[a-z0-9_!@#\$%^&*~.-]+\.[a-z0-9_!@#\$%^&*~.-]+\$/i', \$mail)) { return false; //zwraca FALSE jeżeli \$mail jest nieprawidłowy } else { return true; //zwraca TRUE jeżeli \$mail jest prawidłowy } }</pre>
4.	<p>Załóżmy, że w bazie danych mamy tabelę "operacje", która przechowuje dane na temat przychodów i kosztów oddziałów firmy z przyporządkowaniem do miast, w których zlokalizowany jest dany oddział. Oczywiście w jednym mieście może być wiele oddziałów. Struktura tabeli "operacje":</p>

oddzial_id	miasto	przychod	koszty
1	Poznań	6000.00	5000.00
2	Bydgoszcz	3000.00	5000.00
3	Bydgoszcz	5000.00	7000.00
4	Gdańsk	5000.00	7000.00
5	Poznań	4000.00	9000.00
6	Poznań	6000.00	8000.00
7	Bydgoszcz	5000.00	7000.00
8	Wrocław	7000.00	7000.00
9	Wrocław	7000.00	7000.00
10	Gdańsk	8000.00	7000.00
11	Warszawa	7000.00	11000.00
12	Warszawa	7000.00	11000.00
13	Kraków	7000.00	11000.00
14	Wrocław	5000.00	8000.00
15	Warszawa	4000.00	6000.00
16	Kraków	10000.00	7000.00
17	Szczecin	6000.00	4000.00
18	Gdańsk	8000.00	4000.00

Proszę napisać zapytanie SQL, które w wyniku zwróci zestawienie zysków osiągniętych przez firmę w poszczególnych miastach. Zysk rozumiany jest jako różnica pomiędzy przychodem, a kosztami.

Rozwi zanie:

```
SELECT
    miasto,
    SUM (przychod - koszt) as zysk
FROM operacje
GROUP BY miasto;
```

5. Mamy optyczny trakt teletransmisyjny składający się kolejno z elementów: wiatłowodu o długości 90km, wzmacniacza EDFA (*Erbium Doped Fiber Amplifier*) o wzmocnienia 15dB i współczynnika szumów 5dB, wiatłowodu o długości 80km, wzmacniacza EDFA o wzmocnieniu 20dB i współczynnika szumów 3dB oraz filtru optycznego o szerokości pasma 0,3nm i rodkowej długości fali 1500nm. Poziom mocy źródła światła w nadajniku wynosi +5dBm, za długo fali, na której pracuje, 1500nm. Zastosowany wiatłowód cechuje się tłumiennością jednostkową (średnio wraz z połączeniami) wynoszącą 0,24dB/km. Ile będzie wynosił OSNR (*Optical Signal to Noise Ratio*) na wyjściu teletransmisyjnego optycznego traktu? Proszę przedstawić obliczenia wskazujące na poprawną odpowiedź.

Rozwi zanie:

Dane:

Długość pierwszego toru wiatłowodowego	$L_1 = 90 \text{ km}$
Długość drugiego toru wiatłowodowego	$L_2 = 80 \text{ km}$
Wzmocnienie pierwszego stopnia EDFA	$G_1 = 15 \text{ dB}$
Współczynnik szumów pierwszego stopnia EDFA	$N_1 = 5 \text{ dB}$
Wzmocnienie drugiego stopnia EDFA	$G_2 = 20 \text{ dB}$
Współczynnik szumów drugiego stopnia EDFA	$N_2 = 3 \text{ dB}$
Szerokość pasma filtru optycznego	$\Delta f = 0,3 \text{ nm}$
rodkowa długość fali nadajnika i filtru optycznego	$\lambda = 1500 \text{ nm}$
Poziom mocy nadajnika	$P_0 = +5 \text{ dBm}$
Tłumienność jednostkowa wiatłowodowych torów	$\alpha = 0,24 \text{ dB/km}$

Obliczenia:

Poziom mocy optycznej u ytecznego sygnału na wyj ciu traktu:

$$P_1 = P_0 - L_1 \cdot r + G_1 - L_2 \cdot r + G_2 =$$

$$= 5 \text{ dBm} - 80 \text{ km} \cdot 0,24 \text{ dB/km} + 15 \text{ dB} - 80 \text{ km} \cdot 0,24 \text{ dB/km} + 20 \text{ dB} = -0,8 \text{ dBm}$$

Poziom mocy szumu, pochodz cego z pierwszego stopnia wzmacniacza, na ko cu traktu:

$$P_{N1} = N_1 + G_1 + 10 \log hf \Delta f - L_2 \cdot r + G_2 =$$

$$= 5 \text{ dB} + 15 \text{ dB} - 52,75 \text{ dBm} - 19,2 \text{ dB} + 20 \text{ dB} = -12,75 \text{ dBm}$$

gdzie: $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ - stała Plancka

$$f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \cdot 10^8 \text{ m/s}}{1500 \text{ nm}} = 2 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

$$\Delta f \cong \frac{c \cdot \Delta \lambda}{\lambda^2} = 4 \cdot 10^{10} \text{ Hz}$$

Poziom mocy szumu, pochodz cego z drugiego stopnia wzmacniacza, na ko cu traktu:

$$P_{N2} = N_2 + G_2 + 10 \log hf \Delta f =$$

$$= 3 \text{ dB} + 20 \text{ dB} - 52,75 \text{ dBm} = -30 \text{ dBm}$$

Wykonujemy obliczenia OSNR stosuj c warto ci poziomów mocy szumów w skali liniowej:

$$\begin{aligned} \text{OSNR} &= 10 \log \frac{P_1 [\text{mW}]}{P_{N1} [\text{mW}] + P_{N2} [\text{mW}]} = P_1 [\text{dBm}] - 10 \log (10^{P_{N1}/10} + 10^{P_{N2}/10}) [\text{dBm}] = \\ &= -0,8 \text{ dBm} - 10 \log (10^{-1,275} + 10^{-3}) \text{ dBm} = 11,87 \text{ dB} \end{aligned}$$

Odpowied :

Na wyj ciu optycznego teletransmisyjnego traktu OSNR b dzie wynosi okolo 12 dB.

6. Pasywny trakt wiatłowodowy jest zbudowany z 3 połączonych torów wiatłowodowych. Pierwszy odcinek o długo ci 40 km cechuje si współczynnikiem dyspersji polaryzacyjnej wynosz cym $0,2 \text{ ps}/\sqrt{\text{km}}$, drugi odcinek o długo ci 30 km posiada współczynnik dyspersji polaryzacyjnej wynosz cy $0,4 \text{ ps}/\sqrt{\text{km}}$, za trzeci 20 km tor wykazuje najgorsze parametry polaryzacyjne wynosz ce $0,6 \text{ ps}/\sqrt{\text{km}}$. Ile wynosi warto DGD (*Differential Group Delay*) przedstawionego traktu wiatłowodowego? Prosz przedstaw obliczenia wskazuj ce na poprawn odpowied .

Rozwi zanie:**Dane:**

Długo pierwszego toru wiatłowodowego

$$L_1 = 40 \text{ km}$$

Długo drugiego toru wiatłowodowego

$$L_2 = 30 \text{ km}$$

Długo trzeciego toru wiatłowodowego

$$L_3 = 20 \text{ km}$$

Współczynnik dyspersji polaryzacyjnej toru nr 1

$$PMD_1 = 0,2 \text{ ps}/\sqrt{\text{km}}$$

Współczynnik dyspersji polaryzacyjnej toru nr 2

$$PMD_2 = 0,4 \text{ ps}/\sqrt{\text{km}}$$

Współczynnik dyspersji polaryzacyjnej toru nr 3

$$PMD_3 = 0,6 \text{ ps}/\sqrt{\text{km}}$$

	<p>Obliczenia:</p> <p>Dyspersja polaryzacyjna w standardowych włókniach telekomunikacyjnych posiada charakter przypadkowy, zatem sumowanie opóźnień przypadkowych, uzyskanych w każdym z trzech torów włókniowych, możemy wykonać metodą średniokwadratów :</p> $DGD = \sqrt{\sum_{i=1}^3 PMD_i^2 \cdot L_i} = \sqrt{PMD_1^2 \cdot L_1 + PMD_2^2 \cdot L_2 + PMD_3^2 \cdot L_3} =$ $= \sqrt{(0,2 \text{ ps}/\sqrt{\text{km}})^2 \cdot 40\text{km} + (0,4 \text{ ps}/\sqrt{\text{km}})^2 \cdot 30\text{km} + (0,6 \text{ ps}/\sqrt{\text{km}})^2 \cdot 20\text{km}} = 3,7 \text{ ps}$ <p>Odpowiedź :</p> <p>Wartość DGD przedstawionego traktu włókniowego wynosi około 3,7 ps.</p>
--	--

<p>Opracowali:</p> <p>dr inż. Zbigniew Zakrzewski dr inż. Mariusz Aleksiewicz mgr inż. Jan Kołodziej</p>	<p>Sprawdził:</p> <p>dr inż. Jacek Majewski</p>	<p>Zatwierdził:</p> <p>Przewodniczący Rady Naukowej Olimpiady dr inż. Sławomir Cieplik</p>
---	--	---