



„POLTELEINFO”
Ogólnopolska Olimpiada Liderów Telekomunikacji i Informatyki
Rok szkolny 2022/2023

Odpowiedzi do zadań dla grupy telekomunikacyjnej na zawody II stopnia

Lp.	Zadanie
1.	<p>Obliczyć EIRP, jeżeli moc nadajnika $P_N = 20$ W, długość kabla od nadajnika do anteny $l = 25$ m, tłumienność jednostkowa kabla $k = 0,08$ dB/m, a zysk anteny nadawczej wynosi $G_N = 6$ dBd.</p> <p>Odpowiedź należy podać w dBW (albo dBm) oraz w Watach.</p>
Odpowiedź	<p>Odpowiedź:</p> $\text{EIRP[dBW]} = P_N [\text{dBW}] - K [\text{dB}] + G_N [\text{dBi}] = (13,01 - 2,0 + 8,15) [\text{dBW}] = 19,16 [\text{dBW}]$ $\text{EIRP[W]} = 82,4 [\text{W}]$
2.	<p>Wyznaczyć moc czułościową odbiornika P_C [dBm], jeżeli wymagana wartość stosunku średniej mocy sygnału do średniej mocy szumu na wyjściu odbiornika wynosi $\text{SNR}_2 = 7$ dB, współczynnik szumów własnych odbiornika $F = 3$ dB, temperatura szumu na wejściu odbiornika $t = 20^\circ$ Celsjusza, a pasmo odbieranego sygnału $B = 8$ MHz.</p> <p>Wskazówka: $N_0 = -174$ dBm/Hz</p>
Odpowiedź	<p>Odpowiedź:</p> $P_C [\text{dBm}] = N_0 [\text{dBm/Hz}] + B [\text{dB}] + \text{SNR}_2 [\text{dB}] + F [\text{dB}] = (-174 + 69 + 7 + 3) [\text{dBm}] = -95 \text{ dBm}$
3.	<p>Obserwując ruch w sieci telefonicznej stwierdzono, że użytkownicy wykonują połączenie telefoniczne średnio co 64 minuty, zaś średni czas trwania połączenia wynosi 96 sekund. Obliczyć średnie natężenie ruchu telekomunikacyjnego użytkownika tej sieci. Jak nazywa się jednostka natężenia ruchu?</p>
Odpowiedź	<p>Odpowiedź:</p> <p>$A_u = \lambda \cdot H$, gdzie λ - średnia liczba połączeń w jednostce czasu, H - średni czas trwania połączenia;</p> $A_u = (1 / 64 \text{ min}) \cdot 96 \text{ s} = 96 \text{ s} / 3840 \text{ s} = 0,025 \text{ E}$ <p>Jednostką natężenia ruchu jest Erlang, w skrócie E.</p>
4.	<p>Do centrali telefonicznej operatora sieci CATV jest podłączonych 750 abonentów, zaś średnie natężenie ruchu abonenta wynosi 0,02 E. Ile linii powinno łączyć centralę z publiczną siecią telefoniczną, aby prawdopodobieństwo blokowania nie przekraczało 5%?</p>

Tablica *Erlang B Traffic Table* poniżej ma oznaczenia:
N (dla wierszy) – liczba punktów obsługi, np. linii telefonicznych,
B (dla kolumn) – prawdopodobieństwo blokowania, wyrażone w procentach;
Na przecięciu wiersza i kolumny jest natężenie ruchu A [E].

Erlang B Traffic Table													
Maximum Offered Load Versus B and N													
N/B	0.01	0.05	0.1	0.5	1.0	B is in %		5	10	15	20	30	40
1	.0001	.0005	.0010	.0050	.0101	.0204	.0526	.1111	.1765	.2500	.4286	.6667	
2	.0142	.0321	.0458	.1054	.1526	.2235	.3813	.5954	.7962	1.000	1.449	2.000	
3	.0868	.1517	.1938	.3490	.4555	.6022	.8994	1.271	1.603	1.930	2.633	3.480	
4	.2347	.3624	.4393	.7012	.8694	1.092	1.525	2.045	2.501	2.945	3.891	5.021	
5	.4520	.6486	.7621	1.132	1.361	1.657	2.219	2.881	3.454	4.010	5.189	6.596	
6	.7282	.9957	1.146	1.622	1.909	2.276	2.960	3.758	4.445	5.109	6.514	8.191	
7	1.054	1.392	1.579	2.158	2.501	2.935	3.738	4.666	5.461	6.230	7.856	9.800	
8	1.422	1.830	2.051	2.730	3.128	3.627	4.543	5.597	6.498	7.369	9.213	11.42	
9	1.826	2.302	2.558	3.333	3.783	4.345	5.370	6.546	7.551	8.522	10.58	13.05	
10	2.260	2.803	3.092	3.961	4.461	5.084	6.216	7.511	8.616	9.685	11.95	14.68	
11	2.722	3.329	3.651	4.610	5.160	5.842	7.076	8.487	9.691	10.86	13.33	16.31	
12	3.207	3.878	4.231	5.279	5.876	6.615	7.950	9.474	10.78	12.04	14.72	17.95	
13	3.713	4.447	4.831	5.964	6.607	7.402	8.835	10.47	11.87	13.22	16.11	19.60	
14	4.239	5.032	5.446	6.663	7.352	8.200	9.730	11.47	12.97	14.41	17.50	21.24	
15	4.781	5.634	6.077	7.376	8.108	9.010	10.63	12.48	14.07	15.61	18.90	22.89	
16	5.339	6.250	6.722	8.100	8.875	9.828	11.54	13.50	15.18	16.81	20.30	24.54	
17	5.911	6.878	7.378	8.834	9.652	10.66	12.46	14.52	16.29	18.01	21.70	26.19	
18	6.496	7.519	8.046	9.578	10.44	11.49	13.39	15.55	17.41	19.22	23.10	27.84	
19	7.093	8.170	8.724	10.33	11.23	12.33	14.32	16.58	18.53	20.42	24.51	29.50	
20	7.701	8.831	9.412	11.09	12.03	13.18	15.25	17.61	19.65	21.64	25.92	31.15	
21	8.319	9.501	10.11	11.86	12.84	14.04	16.19	18.65	20.77	22.85	27.33	32.81	
22	8.946	10.18	10.81	12.64	13.65	14.90	17.13	19.69	21.90	24.06	28.74	34.46	
23	9.583	10.87	11.52	13.42	14.47	15.76	18.08	20.74	23.03	25.28	30.15	36.12	
24	10.23	11.56	12.24	14.20	15.30	16.63	19.03	21.78	24.16	26.50	31.56	37.78	
25	10.88	12.26	12.97	15.00	16.13	17.51	19.99	22.83	25.30	27.72	32.97	39.44	

Odpowiedź

Odpowiedź:

$$A = M \cdot A_u = 15 E$$

N = 20 (w tablicy Erlanga, w kolumnie dla B = 5 % najmniejsze N, dla którego $A \geq 15 E$)

5. Administrator ma do dyspozycji pulę publicznych adresów IP 150.10.96.0/22. Wyznaczyć liczbę użytecznych adresów IP oraz pierwszy i ostatni użyteczny adres IP w tej puli.

Odpowiedź

Odpowiedź:

Adresów jest $2^{10} - 2 = 1022$, od 150.10.96.1 do 150.10.99.254

6. Administrator ma do dyspozycji pulę publicznych adresów IP 82.12.92.64/26 i musi ją podzielić na dwie mniejsze, jednakowej wielkości, dla dwóch sieci LAN. Wyznaczyć adresy tych sieci, liczbę użytecznych adresów IP oraz pierwszy i ostatni użyteczny adres IP w obu sieciach LAN.

Odpowiedź

Odpowiedź:

82.12.92.64/27, 30 adresów, od 82.12.92.65 do 82.12.92.94 oraz
82.12.92.96/27, 30 adresów, od 82.12.92.97 do 82.12.92.126