

„EUROELEKTRA”
Ogólnopolska Olimpiada Wiedzy Elektrycznej i Elektronicznej
Rok szkolny 2012/2013

Zadania dla grupy teleinformatycznej na zawody II stopnia

Lp.	Zadanie
1.	<p>Zestawiono mikrofalowe radioliniowe łącze troposferyczne LoS o długości 20 km, pracujące w częstotliwościowym paśmie 20 GHz (tłumienność gazów troposferycznych 0.1 dB/km). W sekcjach systemów antenowych po obydwu stronach (nadawczej i odbiorczej) zastosowano 15 metrowe fiderzy o tłumienności 20 dB/100m oraz złączki o tłumieniu 0.5 dB każda. Nadawcze urządzenie RF wyposażono w kartę wysyłającą sygnał z poziomem mocy -10dBm (minus), zaś urządzenie odbiorcze wyposażono w kartę o czułości -85 dBm (minus). Zastosowane dwie takie same anteny (strona nadawcza i odbiorcza) z reflektorami parabolicznymi cechują się współczynnikiem wykorzystania apertury 0.85. Łącze pracuje w bardzo dobrych warunkach pogodowych.</p> <p>Jaką minimalną średnicę powinien mieć reflektor w każdej z anten, aby łącze poprawnie funkcjonowało?</p>
2.	<p>W bezprzewodowym łączu WiFi opartym na standardzie IEEE 802.11ac zestawiono połączenie w paśmie 5.2 GHz z wykorzystaniem kanału częstotliwościowego o szerokości 160 MHz. W kanale tym, według założeń systemowych, zostało ustawionych 468 ortogonalnych podnośnych, które utworzyły wspólny kanał OFDM (<i>Orthogonal Frequency Division Multiplexing</i>). Każda z podnośnych została zmodulowana przy użyciu wielowartościowej modulacji N-QAM. W celu umożliwienia wykrywania i korekcji błędów wprowadzono kodowanie kanałowe LDPC (<i>Low-Density Parity-Check</i>), w którym łączna długość słowa kodowego wynosi 30 bitów, gdzie 5 bitów stanowią bity kontroli parzystości. W kanale OFDM ustalono standardowy (jak w IEEE 802.11a/n) odstęp między podnośnymi wynoszący 312.5 kHz, zaś czas trwania odstępu ochronnego w symbolu OFDM stanowi 1/8 czasu, w którym pracuje IFFT (układ odwrotnej szybkiej transformacji Fouriera) przetwarzając symbol OFDM. Dodatkowo wprowadzono system przestrzennego zwielokrotnienia MIMO (<i>Multiple Input Multiple Output</i>), poprzez zastosowanie 4-elementowych modułów antenowych zarówno po stronie nadajnika jak i odbiornika.</p> <p>Jaką należy zastosować wartościowość modulacji N-QAM, aby osiągnąć przepływność brutto (maksymalna fizyczna przepływność) wynoszącą 3466.7 milionów bitów na sekundę ?</p> <p>Proszę przedstawić obliczenia, które na to wskażą.</p>
3.	<p>Proszę napisać program, który pozwoli znaleźć liczbę sposobów rozmienienia banknotu 100.000 USD przy pomocy banknotów o nominałach 2.000, 5.000 oraz 10.000 USD. Ile jest takich możliwości?</p> <p>Program może być napisany w języku C lub tzw. pseudojęzyku (uproszczony system oznaczeń, umożliwiający zapis algorytmu w postaci programu).</p>
4.	<p>Założmy, że dane mamy następujące deklaracje:</p> <pre>int n=5, p=9; int q; float x;</pre> <p>Jaką wartość otrzyma każda ze zmiennych w poniższych podstawieniach:</p> <ul style="list-style-type: none">a) $q = n < p$;b) $q = p \% n + p > n$;c) $x = p / n$;d) $x = (\text{float}) p / n$;e) $x = (p + 0.5) / n$;f) $x = (\text{int}) (p + 0.5) / n$;g) $q = n * (p > n ? n : p)$;h) $q = n * (p < n ? n : p)$;

5.	<p>W bazie danych mamy dwie tabele:</p> <ul style="list-style-type: none">• film (w niej pola: id, tytuł, rok, id_rezyser, producent)• rezyser (w niej pola: id, imie, nazwisko, rok_urodzenia, narodowosc) <p>Proszę napisać zapytanie SQL, które wyświetli wszystkie filmy (tytuł i rok produkcji), które powstały w innych latach niż 1984 i 2011, oraz których reżyserzy urodzili się pomiędzy rokiem 1949 i 1951. Lista filmów ma być posortowana malejąco według pola tytuł.</p>								
6.	<p>Do odbioru sygnału telewizyjnego stosujemy antenę zewnętrzną , kabel koncentryczny i wzmacniacz. Jaka powinna być kolejność połączenia wzmacniacza i kabla aby wypadkowy współczynnik szumów przyjął wartość najlepszą z punktu widzenia odstępu sygnał- szum.</p> <p><u>Odpowiedź uzasadnić korzystając z następujących danych:</u></p> <table><tr><td>Tłumienie kabla</td><td>$L = 10 \text{ dB}$;</td></tr><tr><td>Wzmocnienie wzmacniacza</td><td>$G = 20 \text{ dB}$</td></tr><tr><td>Współczynnik szumów kabla</td><td>$F_{k\alpha b\lambda a} = 2$</td></tr><tr><td>Współczynnik szumów wzmacniacza</td><td>$F_{wzm} = 1,5$</td></tr></table>	Tłumienie kabla	$L = 10 \text{ dB}$;	Wzmocnienie wzmacniacza	$G = 20 \text{ dB}$	Współczynnik szumów kabla	$F_{k\alpha b\lambda a} = 2$	Współczynnik szumów wzmacniacza	$F_{wzm} = 1,5$
Tłumienie kabla	$L = 10 \text{ dB}$;								
Wzmocnienie wzmacniacza	$G = 20 \text{ dB}$								
Współczynnik szumów kabla	$F_{k\alpha b\lambda a} = 2$								
Współczynnik szumów wzmacniacza	$F_{wzm} = 1,5$								
<table><tr><td><p><i>Opracowali:</i> dr inż. Zbigniew Zakrzewski dr inż. Andrzej Sobólski mgr inż. Jan Kołodziej mgr inż. Mariusz Aleksiewicz</p></td><td><p><i>Sprawdził:</i> dr inż. Jacek Majewski</p></td><td><p><i>Zatwierdził:</i> Przewodniczący Rady Naukowej Olimpiady dr inż. Sławomir Cieślik</p></td></tr></table>		<p><i>Opracowali:</i> dr inż. Zbigniew Zakrzewski dr inż. Andrzej Sobólski mgr inż. Jan Kołodziej mgr inż. Mariusz Aleksiewicz</p>	<p><i>Sprawdził:</i> dr inż. Jacek Majewski</p>	<p><i>Zatwierdził:</i> Przewodniczący Rady Naukowej Olimpiady dr inż. Sławomir Cieślik</p>					
<p><i>Opracowali:</i> dr inż. Zbigniew Zakrzewski dr inż. Andrzej Sobólski mgr inż. Jan Kołodziej mgr inż. Mariusz Aleksiewicz</p>	<p><i>Sprawdził:</i> dr inż. Jacek Majewski</p>	<p><i>Zatwierdził:</i> Przewodniczący Rady Naukowej Olimpiady dr inż. Sławomir Cieślik</p>							