

Федерация на научно-техническите съюзи в България  
Съюз по електроника, електротехника и съобщения  
Съюз на учените в България  
Министерство на транспорта, информационните  
технологии и съобщенията  
Комисия за регулиране на съобщенията  
Асоциация "Телекомуникации"  
Технически университет - София  
Висше училище "Колеж по телекомуникации и пощи"

22-ва НАЦИОНАЛНА КОНФЕРЕНЦИЯ  
С МЕЖДУНАРОДНО УЧАСТИЕ

# ТЕЛЕКОМ 2014

ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИТЕ - СРЕДА ЗА ВЗАИМНА  
СВЪРЗАНОСТ



## РЕЗЮМЕТА

23 – 24 октомври 2014 г.  
Национален дом на науката и техниката  
ул. Георги С. Раковски № 108, София

**Генерален спонсор на  
ТЕЛЕКОМ 2014:**



**КОНФЕРЕНЦИЯТА СЕ ПРОВЕЖДА  
С ПОДКРЕПАТА НА:**

**ТЕХНИЧЕСКИЯ УНИВЕРСИТЕТ – СОФИЯ,  
БАЛКАНТЕЛ ООД,  
IEEE Българска секция,  
VDE**

# Организационен комитет

- Председател:** Проф. д-р Иван Куртев  
Съюз по електроника, електротехника и съобщения
- Зам. Председател:** Доц. д-р Камен Рангелов  
Съюз на учените в България – секция „Технически науки”
- Научен секретар:** Доц. д-р Сеферин Мирчев  
Съюз по електроника, електротехника и съобщения  
Технически университет – София
- Членове:**
- Доц. д-р Александър Ненков  
Съюз на учените в България – секция „Технически науки”
- Проф. д-р Борис Йовчев  
Съюз на учените в България – секция „Технически науки”
- Валентин Колев  
Асоциация Телекомуникации
- Проф. д-р Владимир Пулков  
Технически университет – София
- Д-р инж. Деян Донков  
Съюз по електроника, електротехника и съобщения
- Маг. инж. Калина Димитрова  
Министерство на транспорта, информационните  
технологии и съобщенията  
Съюз по електроника, електротехника и съобщения
- Доц. д-р Кръстю Мирски  
Университет за национално и световно стопанство
- Проф. д-р Любен Тонев  
Съюз по електроника, електротехника и съобщения
- Доц. д-р Пламен Вачков  
Федерация на научно-техническите съюзи в България
- Доц. Ради Радев  
Съюз на учените в България – секция „Технически науки”

# Съдържание

<b>1.</b>	<b>ДЪРЖАВНАТА ПОЛИТИКА В ОБЛАСТТА НА ЕЛЕКТРОННИТЕ СЪОБЩЕНИЯ – ПРЕДПОСТАВКА ЗА ТЕХНОЛОГИЧНО РАЗВИТИЕ НА СЕКТОРА</b>	
	Димитър Димитров - Началник на отдел "Управление на радиосъобщенията", дирекция "Съобщения", МТИТС	5
<b>2.</b>	<b>ДОКЛАД ОТ КОМИСИЯТА ЗА РЕГУЛИРАНЕ НА СЪОБЩЕНИЯТА ИЗПОЛЗВАНЕ НА ОРТОГОНАЛНИ ПОДКАНАЛИ В GSM МРЕЖА</b>	5
<b>3.</b>	<b>Михаил Михайлов, МОБИЛТЕЛ ЕАД</b>	5
<b>4.</b>	<b>СТРАТЕГИЯ ЗА ИКОНОМИЧЕСКО РАЗВИТИЕ И ИНОВАЦИИ В НОВИЯ ПРОГРАМЕН ПЕРИОД 2015 - 2020 Г. ЗА МОДЕРНИЗАЦИЯ В КОМПЛЕКСНОТО ИЗГРАЖДАНЕ НА ЕДИННАТА ЕВРОПЕЙСКА ЖП МРЕЖА,</b>	
	Никола Дурчев, БАЛКАНТЕЛ ООД	5
<b>5.</b>	<b>ЦИФРОВТО РАДИО И ТЕЛЕВИЗИОННО РАЗПРЪСКВАНЕ – СЪСТОЯНИЕ И РАЗВИТИЕ</b>	
	Кирил Конов - СЕЕС	5
<b>6.</b>	<b>ЩРИХИ ПО ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИТЕ - III</b>	
	Камен Рангелов – СУБ	5
<b>7.</b>	<b>ПЛАНИРАНЕ НА ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОННИ МРЕЖИ</b>	
	Игнат Станев - СЕЕС	5
<b>8.</b>	<b>1.1. ОПТИМИЗИРАНЕ НА ПАРАМЕТРИТЕ НА ОПТИЧНИЯ КАНАЛ В КАБЕЛНИТЕ МУЛТИМЕДИЙНИ СИСТЕМИ</b>	
	Лидия Тоткова Йорданова, Добри Михайлов Добрев	6
<b>9.</b>	<b>1.2. СПЪТНИКОВИ ТЕЛЕВИЗИОННИ СИСТЕМИ ОТ ВТОРА ГЕНЕРАЦИЯ</b>	
	Любомир Богомилов Ласков, Лидия Тоткова Йорданова	6
<b>10.</b>	<b>1.3. МЕТОДИ ЗА ПОДОБРЯВАНЕ НА КОМУНИКАЦИЯТА ПО ОБРАТНИЯ КАНАЛ НА КАБЕЛНА МУЛТИМЕДИЙНА СИСТЕМА</b>	
	Добри Михайлов Добрев, Лидия Тоткова Йорданова	7
<b>11.</b>	<b>1.4. КОМПЮТЪРНА СИМУЛАЦИЯ НА ДИСПЕРСИЯ В ОПТИЧНО ВЛАКНО</b>	
	Калин Димитров, Лидия Йорданова, Цветан Мицев	8
<b>12.</b>	<b>1.5. ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ОПТИМАЛНАТА РАЗХОДИМОСТ НА ИЗЛЪЧВАНЕТО НА ПРЕДАВАТЕЛЯ ПРИ ОБКС</b>	
	Цветан Асенов Мицев, Николай Кондов Колев	9
<b>13.</b>	<b>1.6. ИЗСЛЕДВАНЕ ТОЧНОСТТА НА DOA АЛГОРИТМИ, ПРИЛОЖИМИ В КОГНИТИВНИ РАДИОКОМУНИКАЦИОННИ СИСТЕМИ</b>	
	Тодор Димитров Цветков, Илия Георгиев Илиев	10
<b>14.</b>	<b>2.1. НОВИ АНАЛИТИЧНИ ЗАВИСИМОСТИ СВЪРЗАНИ С АПРОКСИМАЦИОННИЯ МЕТОД НА КОМПРЕСИРАНИ КОСИНУСИ</b>	
	Петър Стоянов Апостолов	11
<b>15.</b>	<b>2.2. ИЗСЛЕДВАНЕ НА ЕЛЕКТРОМАГНИТНОТО ПОЛЕ ПРИ БОБИНА С ФЕРИТЕН МАГНИТОПРОВОД</b>	
	Иван Стефанов Бозев	12
<b>16.</b>	<b>2.3. ЦИФРОВИ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕСИОНАЛНИТЕ МОБИЛНИ СИСТЕМИ</b>	
	Алексей Костадинов Стефанов, Иван Динков Иванов	13

	3.1. ЛОКАЛИЗАЦИЯ НА ОБЕКТИ НА ЗАКРИТО С ПОМОЩТА НА WI-FI МРЕЖИ ЗА ИНТЕЛИГЕНТНО УПРАВЛЕНИЕ НА ОСВЕТЛЕНИЕ	
<b>17.</b>	Марин Б. Маринов	14
	3.2. ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ЗАТИХВАНЕТО В ОФИС СРЕДА ЗА 4G LTE МРЕЖА НА 1.8 GHz	
<b>18.</b>	Филип Атанасов и Живко Кисьовски	15
	3.3. ПРИЛОЖЕНИЕ НА ITIL V3 ПРИ ПРОЕКТИРАНЕ НА ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОННИ МРЕЖИ	
<b>19.</b>	Мартин Колев, Марио Иванов	16
	4.1. ВИДИМАТА СВЕТЛИНА КАТО КОМУНИКАЦИОННА СРЕДА – ОТ ОСВЕТЛЕНИЕ КЪМ ПРЕДАВАНЕ НА ДАННИ	
<b>20.</b>	проф. д-тн Борис Йовчев, инж. Росица Младенова	17
	4.2. ИЗСЛЕДВАНЕ НА ПРОТОКОЛИ ЗА ЗАЩИТЕНО УПРАВЛЕНИЕ НА ДОСТЪПА	
<b>21.</b>	Николай Кръстанов	17
	4.3. ОСНОВНИ ИЗМЕРВАНИЯ В КАБЕЛНИТЕ РАЗПРЕДЕЛИТЕЛНИ МРЕЖИ ЗА ПРЕНΟΣ НА ТВ СИГНАЛИ	
<b>22.</b>	д-р.т.н. инж. Бойко Харлов	18
	5.1. ИЗСЛЕДВАНЕ РЕЖИМИТЕ НА РАБОТА НА ЕЛЕМЕНТИ ОТ ФОТОВОЛТАИЧНА СИСТЕМА, ЗА ЗАХРАНВАНЕ НА ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОННО ОБОРУДВАНЕ	
<b>23.</b>	Иван Недялков, Димитър Арнаудов	19
	5.2. ИЗСЛЕДВАНЕ НА ТЕХНИКИ ЗА СТЕГАНОГРАФИЯ И КРИПТИРАНЕ	
<b>24.</b>	Теодора Крумова, Мария Ненова	21
	6.1. КОМПЕНСИРАНЕ НА НЕТНИТЕ РАЗХОДИ НА БТК	
<b>25.</b>	доц. д-р Валентин Тодоров Ценов	22
	6.2. УСЪВЪРШЕНСТВАНЕ НА ИЗЧИСЛЯВАНЕТО НА ПОТРЕБЛЕНИЕТО НА УНИВЕРСАЛНАТА ПОЩЕНСКА УСЛУГА	
<b>26.</b>	Здравко Михайлов	22
	6.3. МОДЕЛ ЗА ОЦЕНКА И АНАЛИЗ НА ITSM ПРОЦЕСИТЕ	
<b>27.</b>	Марио Иванов, Йоана Христова	23
	7.1. АНАЛИЗ НА ТРАФИЧНИЯ КАПАЦИТЕТ НА SCP – NAPS КОМУНИКАЦИОННИ СИСТЕМИ	
<b>28.</b>	Веселин Демирев	24
	7.2. ПРИОРИТЕТНО ОБСЛУЖВАНЕ НА ТРАФИКА В IoT	
<b>29.</b>	Димитър Атамян	25
	7.3. ИЗСЛЕДВАНЕ НА ВЛИЯНИЕТО НА ЗАКЪСНЕНИЕТО ОТ ХЕНДОУВЪР ВЪРХУ TSP ТРАФИКА ПРИ УСЛУГА „MULTINOMING” В МОБИЛНИ IPv6 МРЕЖИ	
<b>30.</b>	Камелия Николова и Мария Димова	26
	8.1. ЗА ИНТЕГРАТИВЕН ПОДХОД ПРИ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОННИТЕ И ПОЩЕНСКИТЕ УСЛУГИ И ЗАЩИТАТА НА ПОТРЕБИТЕЛИТЕ	
<b>31.</b>	Доц. д-р инж. Божидар Симеонов	27
	8.2. МЕТРИКИТЕ В ITIL СПОМАГАЩИ ЗА ИЗМЕРВАНЕ НА ITSM ПРОЦЕСИТЕ	
<b>32.</b>	Марио Иванов, Йоана Христова	27

1.

**ДЪРЖАВНАТА ПОЛИТИКА В ОБЛАСТТА НА ЕЛЕКТРОННИТЕ СЪОБЩЕНИЯ –  
ПРЕДПОСТАВКА ЗА ТЕХНОЛОГИЧНО РАЗВИТИЕ НА СЕКТОРА**  
Димитър Димитров - Началник на отдел "Управление на радиосъобщенията",  
дирекция "Съобщения", МТИТС

2.

**ДОКЛАД ОТ КОМИСИЯТА ЗА РЕГУЛИРАНЕ НА СЪОБЩЕНИЯТА**

3.

**ИЗПОЛЗВАНЕ НА ОРТОГОНАЛНИ ПОДКАНАЛИ В GSM МРЕЖА**  
Михаил Михайлов, МОБИЛТЕЛ ЕАД

4.

**СТРАТЕГИЯ ЗА ИКОНОМИЧЕСКО РАЗВИТИЕ И ИНОВАЦИИ В НОВИЯ  
ПРОГРАМЕН ПЕРИОД 2015 - 2020 Г. ЗА МОДЕРНИЗАЦИЯ В КОМПЛЕКСНОТО  
ИЗГРАЖДАНЕ НА ЕДИННАТА ЕВРОПЕЙСКА ЖП МРЕЖА**  
Никола Дурчев, БАЛКАНТЕЛ ООД

5.

**ЦИФРОВТО РАДИО И ТЕЛЕВИЗИОННО РАЗПРЪСКВАНЕ –  
СЪСТОЯНИЕ И РАЗВИТИЕ**  
Кирил Конов - СЕЕС

6.

**ЩРИХИ ПО ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИТЕ - III**  
Камен Рангелов – СУБ

7.

**ПЛАНИРАНЕ НА ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОННИ МРЕЖИ**  
Игнат Станев - СЕЕС

## 8.

### **ОПТИМИЗИРАНЕ НА ПАРАМЕТРИТЕ НА ОПТИЧНИЯ КАНАЛ В КАБЕЛНИТЕ МУЛТИМЕДИЙНИ СИСТЕМИ**

**Лидия Тоткова Йорданова, Добри Михайлов Добрев**

Факултет по Телекомуникации, Технически университет – София  
бул. Климент Охридски 8, София 1756

Обект на изследване в тази публикация са някои от параметрите на оптичния канал на хибридна влакнесто оптична/коаксиална мултимедийна система, които подлежат на оптимизация при нейното проектиране. Предложен е математически модел на оптичния канал, който позволява по зададено отношение носещо трептене /шум и брой на пренасяните RF канали да се определи минимално допустимото ниво на сигнала на входа на оптичния приемник. Дадени са изрази за определяне на нивото на RF модулиращия сигнал на входа на лазерния предавател и на оптичния модулационен индекс с отчитане на допустимите нелинейни изкривявания на сигналите в оптичния канал. Показани са графични зависимости за определяне на отношението носещо трептене /шум и носещо трептене /интермодуляция, които могат да се използват при проектирането на кабелни мултимедийни системи.

### **OPTIMIZING THE OPTICAL CHANNEL PARAMETERS IN THE CABLE MULTIMEDIA SYSTEMS**

**Lidia Totkova Jordanova, Dobri Mihajlov Dobrev**

Department of Telecommunications, Technical University of Sofia,  
Kl. Ohridski, Blvd., 1756 Sofia, phone: +359 2 965 32 77,  
e-mail: jordanova@tu-sofia.bg

The paper deals with the main parameters that must be optimized when designing the optical channel of hybrid fiber/coaxial multimedia system. A mathematical model of the optical channel is suggested that makes it possible for the signal minimum level at the optical receiver input to be calculated if the value of carrier-to-noise ratio and the number of RF channels transmitted are known. Analytical expressions to determine the RF signal level in the input of laser transmitter and optimal optical modulation depth are given that take into consideration the acceptable nonlinear distortion in the optical channel. Dependences to determine the parameters carrier-to-noise ratio and carrier-to-interference ratio at the optical channel output are shown which can be used in the design of cable multimedia systems.

Keywords: hybrid fiber/coaxial multimedia system, optical channel, carrier-to noise ratio, carrier-to-interference ratio, optical modulation depth

## 9.

### **СПЪТНИКОВИ ТЕЛЕВИЗИОННИ СИСТЕМИ ОТ ВТОРА ГЕНЕРАЦИЯ**

**Любомир Богомилов Ласков, Лидия Тоткова Йорданова**

Факултет по Телекомуникации, Технически университет София, бул. Кл.  
Охридски №8, e-mail: laskov@mail.com, jordanova@tu-sofia.bg

Потребителското търсене на по-голям канален капацитет и иновативни услуги чрез спътник е причината за развитие на системата от второ поколение за

предоставяне на широколентови услуги чрез спътник. Работата на DVB-S2 системата се базира на приложението на четири вида модуляции (QPSK, 8PSK, 16APSK and 32APSK) и двустепенно LDPC и BCH кодиране. За да се подобри качеството на спътниковата комуникация, в DVB-S2 се използват две технологии – адаптивно кодиране и модуляция (ACM) и променливо кодиране и модуляция (VCM). В този доклад са представени принципите на изграждане и основните характеристики на DVB-S2 система. Дадени са математически зависимости, описващи работата на BCH и LDPC кодери и декодери и APSK модулатори и демодулатори и схеми, подходящи за тяхното реализиране.

Ключови думи: DVB-S2, BCH Codes, LDPC Codes, APSK Modulation

## **SECOND GENERATION SATELLITE TV SYSTEMS**

**Lyubomir Bogomilov Laskov, Lidia Totkova Jordanova**

Faculty of Telecommunication, Technical University of Sofia, 8 Kl. Ohridski Blvd,  
Sofia 1756, e-mail: laskov@mail.com, jordanova@tu-sofia.bg

The consumers' demand for larger capacity and innovative services by satellite was the reason for development of the second-generation system for satellite broad-band services. The DVB-S2 system is based on four modulation modes (QPSK, 8PSK, 16APSK and 32APSK) and LDPC forward error correction (FEC), concatenated with BCH coding. In order to improve the efficiency of the satellite link, two modulation techniques are introduced: Adaptive Coding and Modulation (ACM) and Variable Coding and Modulation (VCM). The paper provides a tutorial overview of the DVB-S2 system, describing its main features and performance in various scenarios and applications. The mathematical description and circuit realization of BCH and LDPC encoders and decoders and APSK modulators and demodulators are given.

Keywords: DVB-S2, BCH Codes, LDPC Codes, APSK Modulation

## **10.**

### **МЕТОДИ ЗА ПОДОБРЯВАНЕ НА КОМУНИКАЦИЯТА ПО ОБРАТНИЯ КАНАЛ НА КАБЕЛНА МУЛТИМЕДИЙНА СИСТЕМА**

**Добри Михайлов Добрев, Лидия Тоткова Йорданова**

Факултет по Телекомуникации, Технически университет – София  
бул. Климент Охридски 8, София 1756

В тази работа е предложен математически модел на обратния канал на хибридна влакнесто оптична/коаксиална мултимедийна система, отчитащ влиянието на фунийния ефект. Този модел позволява да се оптимизира топологията на коаксиалната част на мрежата и броят на оптичните възли, чиито сигнали се сумират във входа на приемника в главната станция. Дадени са експериментални и аналитични зависимости, които позволяват по зададен коефициент на двоична грешка в изхода на приемника и допустими изкривявания на сигналите в лазера за обратния канал да се определи динамичния обхват на подадения на входа му RF модулиращ сигнал. Описани са алгоритъм и метод за балансиране на обратния канал. Специално внимание е отделено на проблема с изравняване на нивата на сигналите от потребителските кабелни модеми на входа на домовия усилвател.

### **METHODS TO IMPRUE COMMUNICATION OVER THE REVERSE PATH CHANNEL OF A CABLE MULTIMEDIA SYSTEM**



**Dobri Mihajlov Dobrev, Lidia Totkova Jordanova**  
Department of Telecommunications, Technical University of Sofia,  
Kl. Ohridski, Blvd., 1756 Sofia, phone: +359 2 965 32 77, e-mail: dobrev@tu-sofia.bg

In this paper a mathematical model of the reverse path channel of hybrid fiber-coaxial multimedia system is suggested with the funnel effect being taken into consideration. The model makes it possible to optimize the topology of the coaxial distribution network and the number of optical nodes whose signals are summarized at the receiver input in the head-end. Experimental and analytical dependences are given that enable the engineer to determine the RF signal dynamic range at the modulation input of the reverse path lasers if both the bit error ratio at the receiver output and the acceptable laser clipping are given. An algorithm and method to set and maintain the balance of the reverse path are described. A special attention is drawn to the equalization of the signal levels from the subscribers' cable modems at the drop amplifier input.

Keywords: reverse path channel, funnel effect, noise and intermodulation distortion, balancing the reverse path

## 11. КОМПЮТЪРНА СИМУЛАЦИЯ НА ДИСПЕРСИЯ В ОПТИЧНО ВЛАКНО

**Калин Димитров, Лидия Йорданова, Цветан Мицев**  
Катедра Радиокommunikации и видеотехнологии,  
Технически университет - София, бул. Кл. Охридски, 8, e-mail: kld@tu-sofia.bg

Направена е обща класификация на методите базирани на крайни разлики и методите базирани на разделяне на дължината на влакното на части. Използвани са методи с разделяне заради тяхната бързина и приемлива точност. В частност за нелинейната дисперсионна среда е използван метода Split Step Fourier. Едно от основните предимства на този метод е, че в изчисленията се използва бързо Фурие преобразуване (FFT), което пък е успешно интегрирано в много системи за пресмятания.

Работата представя симулация на ефектите в едномодово оптично влакно. Моделът е създаден в среда на Matlab™. Той се базира на последователни прави и обратни Фурие преобразувания, както и на други обработки с цел числено решаване на нелинейното уравнение на Schrodinger със приемлива точност.

Приели сме симулацията като основна за по-нататъшни симулации на системи с уплътнение по дължина на вълната (WDM). При използване на WDM има допълнителни усложнения в резултат на ефекти като четири-вълново смесване, крос модулация на фазата и др. (FWM, XPM etc.). В някои допълнителни изследвания на базата на публикуваните резултати сме развили симулация в програмната среда Matlab™. Подбрали сме подходящи стойности за илюстрация за времето и ъгловата честота. Разгледали сме случай за предаване на правоъгълни сигнали с различни относителни продължителности в случай на наличие на дисперсия от висок ред. Изборът на правоъгълни импулси не е случаен и е подходящ за изследване на ефектите при прилагане на модулация от типа включено-изключено (OOK modulation).

Като основен резултат сме приели, че при относително продължителни импулси се наблюдават дисперсионни ефекти, но те лесно могат да бъдат избегнати. С намаляването на продължителността очаквано импулсите силно се повлияват и във времевата и във честотната област.

При тестването на модела с Гаусов импулс, получаваме резултати близки до тези в базовите литературни източници.

## **COMPUTER SIMULATION OF DISPERSION IN OPTICAL FIBER**

**Kalin Dimitrov, Lidia Jordanova, Tsvetan Mitsev**

Department of Radiocommunications and Videotechnologies,  
Technical University of Sofia, 8, Kl. Ohridski, Blvd, e-mail: kld@tu-sofia.bg

A general classification is made using methods with finite differences and methods with splitting into parts. The methods with splitting are used because of the quickness and the acceptable accuracy. In particular, for a non-linear dispersive medium is used the Split Step Fourier Method. One of the essential advantages of this method is that FFT is typically used in the calculations, which has been developed and introduced successfully in many systems.

This work presents a simulation of the effects displayed in a single mode optical fiber. The model was created in the Matlab™ environment. The model is based on sequential Fourier and inverse Fourier transformations, as well as on other processing with the aim of a numerical solution of the nonlinear Schrodinger equation with acceptable accuracy.

We considered the simulation of a single channel as basic for further simulations of WDM systems. When using WDM, there are further complications resulting from effects such as FWM, XPM etc. In some additional research, on the basis of the published expressions we have developed a simulation in the programming environment of Matlab™. We have created suitable values for time and angular frequency. We have considered the case for transmitting of rectangular pulses with different relative durations and the presence of high order dispersion. The choice of the rectangular pulse is not accidental. It is made to show what is the fiber effect using OOK modulation.

As a main result we considered that a high relative pulse duration dispersion effects occur, but they can easily be avoided. When reducing the length in full agreement with our expectations it is evident that the impulse is significantly influenced both in the time and the frequency domains.

When testing the model with Gaussian pulse we derived results, which are very close to basic results in literature.

## **12.**

### **ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ОПТИМАЛНАТА РАЗХОДИМОСТ НА ИЗЛЪЧВАНЕТО НА ПРЕДАВАТЕЛЯ ПРИ ОБКС**

**Цветан Асенов Мицев, Николай Кондов Колев**

Факултет по Телекомуникации, Технически университет – София  
бул. Климент Охридски 8, София 1756

Определянето на оптималната разходимост на лъча на предавателя при оптичните безжични комуникационни системи (ОБКС) до голяма степен може да компенсира негативното влияние на промяната в посоката на разпространение на оптичното лъчение поради различни случайни фактори. В работата е показано, че в

зависимост от параметрите на системата, мощността на предавателя, дължината на канала за връзка и конкретните метеорологични условия на работа, чрез правилен избор на разходимостта на излъчването на предавателя може значително да се повиши надеждността на предаване на информацията. Изследвано е влиянието на оптичната мощност на предавателя и на дължината на канала за връзка върху стойността на оптималната разходимост на лъча след предавателната антена.

## **DETERMINING OPTIMAL DIVERGENCE OF TRANSMITTERS IRRADIANCE AT OWCS**

Tsvetan Asenov Mitsev, Nikolai Kondov Kolev

Department of Telecommunications, Technical University of Sofia,  
Kl. Ohridski, Blvd., 1756 Sofia, phone: +3592 965 32 75, e-mail: mitsev@tu-sofia.bg

Determining the optimal divergence of transmitter's beam in optical wireless communication systems (OWCS) can largely compensate for the negative impact of the change in the direction of propagation of optical radiation due to various random factors. In this work is shown that, depending on the system parameters, the power of the transmitter, the length of the communication channel and meteorological conditions of work, the proper choice of the divergence of transmitters irradiation can significantly improve the reliability of information transmission. The influence of the optical power of the transmitter and the length of the communication channel on the value of the optimum divergence of the beam after transmitting antenna is studied.

Keywords: optical wireless communication systems, laser beam divergence

### **13.**

## **ИЗСЛЕДВАНЕ ТОЧНОСТТА НА DOA АЛГОРИТМИ, ПРИЛОЖИМИ В КОГНИТИВНИ РАДИОКОМУНИКАЦИОННИ СИСТЕМИ**

**Тодор Димитров Цветков, Илия Георгиев Илиев**

Катедра Радиокомуникации и Видеотехнологии, Технически Университет -  
София, бул. Климент Охридски №8, 1000 София, България, телефон: +359 2 965 26 76,  
e-mail: sonny@mail.bg

В последните няколко години нараства броят и капацитета на безжичните устройства, използващи лицензирани честотни обхвати. Това води до изчерпването на някой честотни ресурси, докато други се използват доста рядко. Когнитивното радио дава технологична възможност за по-ефективно оползотворяване на честотния спектър. Чрез него динамично може да бъде използвана свободна честотна област без да се смущава работата на лицензираните устройства предаващи в нея. Една от най-важните функции на когнитивното радио е детектирането на първичния потребител. Потребителите, имащи лиценз за използване на дадена честотна лента, се наричат първични, а тези които използват техния честотен ресурс с по-нисък приоритет без да ги смущават, се наричат вторични. Всички вторични потребители използват устройства, имащи функциите на когнитивно радио за да осигурят заложеното качество на обслужване, както за първичния потребител, така и помежду си. Лицензираните потребители могат да използват честотната си лента по всяко време. За да не внасят смущения, нелицензираните потребители трябва бързо да детектират присъствието на първичния потребител и да адаптират своите параметри за предаване на данни.

В настоящата работа се прави анализ и изследване на различни алгоритми за изчисляване на ъглите на постъпване при детектиране на първичен потребител в когнитивна радиомрежа. Разгледани са алгоритмите MUSIC, Капон (MVDR), ROOT MUSIC, ESPRIT-LS и ESPRIT-TLS. Сравнението между тях е направено на базата на въздействието на броя на елементите на антенната решетка върху точността, използваното изчислително време и броя на итерациите. Изследвани са комбинация от ъгли на постъпване, разположени на близко и далечно разстояние един от друг за оценка на разделителната способност при различните условия на приемане. Резултатите получени в настоящата работа дават представа за ефективността на алгоритмите за изчисляване на ъгъла на постъпване и приложимостта им за подобряване на качествените показатели на когнитивни радиокомуникационни устройства.

Ключови думи: когнитивно радио, ъгъл на постъпване, MUSIC, ROOT MUSIC, CAPON, MVDR, ESPRIT.

## **PERFORMANCE ANALYSIS FOR DOA ALGORITHMS USED IN COGNITIVE RADIO SYSTEMS**

**Todor Dimitrov Tsvetkov, Iliia Georgiev Iliev**

Dep. Radio communications and Video technologies, Technical University - Sofia,  
Kliment Ohridski Blvd No.8, 1000 Sofia, Bulgaria, phone: +359 2 965 26 76,  
e-mail: sonny@mail.bg

In recent years, the number and capacity of wireless devices using licensed frequency bands is increased. Cognitive radio technology gives the opportunity for more efficient frequency usage. Dynamic spectrum access allows secondary users to access licensed frequency bands as long as they are not interrupting primary users' transmission. Cognitive radio users must be able to identify the presence of the licensed users as quickly as possible. Users who have legacy rights on the usage of spectrum bands are called primary (licensed) users while secondary (unlicensed) users have lower priority in the same frequency bands without causing unnecessary interference to the primary users. All secondary users must use devices with cognitive radio capabilities in order to provide the necessary quality of service for primary users and for their own requirements. Primary users can use their frequency band at anytime while cognitive radio is operating in the same band. All unlicensed users have to constantly change their transmission parameters in order to avoid interference to the licensed users.

In this paper the precision of various direction of arrival (DOA) algorithms used in cognitive radio networks is researched. The investigated algorithms are MUSIC, Capon (MVDR), ROOT MUSIC, ESPRIT-LS and ESPRIT-TLS. The comparison is made by using the number of array elements, processing time and number of iterations. Wide and narrow angular separation modes are used for analyzing the performance of DOA algorithms in different detection and environment conditions. The results obtained in this work give an idea of the effectiveness of the DOA algorithms and their applicability to improve quality performance in cognitive radio devices.

Keywords: cognitive radio, direction of arrival, MUSIC, ROOT MUSIC, CAPON, MVDR, ESPRIT

**14.**

## **НОВИ АНАЛИТИЧНИ ЗАВИСИМОСТИ СВЪРЗАНИ С АПРОКСИМАЦИОННИЯ МЕТОД НА КОМПРЕСИРАНИ КОСИНУСИ**

**Петър Стоянов Апостолов**

Катедра Безжични комуникации и разпръскване, Колеж по телекомуникации и пощи, „Акад. Стефан Младенов“ 1, 1700 София, България, тел: +359 2 86 22 893,  
e-mail: p\_apostolv@abv.bg

В доклада е разгледан нов апроксимационен метод на компресирани косинуси за приближение на идеална предавателна функция на нискочестотен филтър. Направени са сравнения с други апроксимационни методи. Предложени са нови аналитични зависимости за определяне на два възлови параметъра на апроксимацията. Изведените зависимости позволяват реализации на цифрови филтри с висока селективност и минимизация на изчислителния процес.

**NEW ANALYTICAL RELATIONSHIPS RELATED TO COMPRESSED  
COSINES APPROXIMATION METHOD**

**Peter Stoyanov Apostolov**

Department Wireless Communications and Broadcasting, College of  
Telecommunications and Post, Acad. Stefan Mladenov №1, 1700 Sofia, Bulgaria, phone:  
+359 2 86 22 893, e-mail: p\_apostolv@abv.bg

In the paper a new approximation method of compressed cosines for approximation of ideal band pass filter response is discussed. Comparisons with other approximations are made. A new analytical relationship to determine two important approximation parameters is proposed. The proposed relationships allow implementations of digital filters with high selectivity and minimization of the computations.

Keywords: Polynomial approximation, compressed cosines, digital filter, transition band, stopband attenuation

**15.**

**ИЗСЛЕДВАНЕ НА ЕЛЕКТРОМАГНИТНОТО ПОЛЕ ПРИ БОБИНА С  
ФЕРИТЕН МАГНИТОПРОВОД**

**Иван Стефанов Бозев**

Катедра “Фундаментална подготовка”, Висше училище - “Колеж по телекомуникации и пощи, 1700, София, ул. “Академик Стефан Младенов” №1, E-mail:  
IBozev@hctp.acad.bg

В доклада е представено експериментално изследване на електромагнитното поле на бобина с феритен магнитопровод. Целта на изследването е да се потвърди и евентуално допълни предложения математически модел от автора за описание на електромагнитното поле при бобина с феритен магнитопровод. От проведените експериментални изследвания е получена картина на електромагнитното поле във ферита. Поради факта, че плътността на енергията на електрическото поле при направените експерименти е незначителна по отношение на плътността на енергията на магнитното поле, е направен извода, че разпределението на полето се определя от условието за минимум на магнитната енергия. При това положение скоростта на преместване на магнитните силови линии в областта около ферита може да се определи от условието за минимална енергия на индуктираното електрическо поле. Използваният експериментален макет не позволява експериментално определяне на електрическото поле. От направени са препоръки за по нататъшно продължаване на

експерименталните изследвания за доказване на валидността на предложения математичен модел.

## **EXAMINATION OF THE ELECTROMAGNETIC FIELD IN A COIL WITH A FERRITE CORE**

**Ivan Stefanov Bozev**

Department of "Basic Training", Higher School - "College of Telecommunications and Post", 1700, Sofia, "Academic Stefan Mladenov" № 1, Bulgaria, e-mail: IBozev@hctp.acad.bg

In the report is presented an experimental study of the electromagnetic field of the coil with ferrite core. The aim of the study was to confirm and eventually complete mathematical model proposed by the author to describe the electromagnetic field in a coil with ferrite core. From experimental studies it is obtained a picture of the electromagnetic field in the ferrite. Because the energy density of the electric field at the performed experiments is insignificant in terms of the energy density of the magnetic field, it was concluded that the distribution of the field is determined by the condition of minimum of the magnetic energy. In this situation speed of movement of the magnetic field lines in the area around the ferrite can be determined by the condition of minimum energy of the electric field. The experimental mock does not allow experimental determination of the electric field. Recommendations are made for further experimental studies to establish the validity of the proposed mathematical model.

Keywords: electromagnetic induction, ferrite coil, transformer.

### **16.**

## **ЦИФРОВИ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕСИОНАЛНИТЕ МОБИЛНИ СИСТЕМИ**

**Алексей Костадинов Стефанов, Иван Динков Иванов**

Висше училище „Колеж по телекомуникации и пощи”,

ул. Академик Стефан Младенов № 1,

1700 София, тел. 02 8062 146 и 02 8062 236,

e-mail: astefanov@hctp.acad.bg, ivanivanov@hctp.acad.bg

Professional Mobile Radio, позната още като Private Mobile Radio (PMR) във Великобритания и Land Mobile Radio (LMR) в САЩ, е наземна подвижна телекомуникационна система, която използва радиоканал като свързочен канал и носими или возими приемо предавателни устройства за комуникационно осигуряване на своите абонати.

Съгласно Радио регламента (Radio Regulations) на ITU (International Telecommunication Union) PMR е част от наземните подвижни служби за радиовръзка. За работата на подобни системи са заделени редица честотни под обхвати в диапазона 30 MHz – 1 GHz, а именно: 40, 160, 390, 420, 450 и 860 MHz.

Професионалните мобилни радиосистеми са предназначени да удовлетворят най-комплексно и най-скоростно оперативните комуникационни нужди на сътрудниците от подразделенията на различни структури или ведомства в съответствие с тяхната професионална дейност и зоните на възможното им местонахождение.

Целта на доклада е да представи прехода от аналогови към цифрови PMR системи в Европа и да даде оценка доколко всяка една от актуалните в момента цифрови PMR системи е приложима при различни експлоатационни условия.

Ключови думи: PMR, TETRA, DMR, dPMR

## **DIGITAL TECHNOLOGY AND PMR**

**Alexey Kostadinov Stefanov, Ivan Dinkov Ivanov**

College of Telecommunications and Post

Acad. Stefan Mladenov № 1, 1700 Sofia, tel. 02 8062 146 ; 02 8062 236,

e-mail: astefanov@hctp.acad.bg, ivanivanov@hctp.acad.bg

The article examines the features and functionality of each of the digital PMR technologies, as they exist in the drafted standards. It will also compare what products are available in the marketplace, and what products and developments are expected in the future.

TETRA is already a mature and well supported standard that is well suited to the needs of the emergency services and other "mission critical" purposes, as well as professional users.

DMR and dPMR, on the other hand, are still developing, and it remains to be seen whether manufacturers will support the variety of modes that a likely to emerge.

What DMR and dPMR do provide today is a solution for the consumer and commercial user starting from the lower to the middle end of the scale.

Key words: PMR, TETRA, DMR, dPMR

### **17.**

## **ЛОКАЛИЗАЦИЯ НА ОБЕКТИ НА ЗАКРИТО С ПОМОЩТА НА WI-FI МРЕЖИ ЗА ИНТЕЛИГЕНТНО УПРАВЛЕНИЕ НА ОСВЕТЛЕНИЕ**

**Марин Б. Маринов**

Факултет Електронна техника и технологии, Технически Университет София, бул. Кл.

Охридски 8,1000 София, България, e-mail: lvl@tu-sofia.bg

През последните години осветителната индустрия разви нови технологии, които предлагат огромен потенциал за пестене на енергия. В индустриалните сгради, с конвенционално управление на осветлението, то обикновено е включено непрекъснато, независимо дали в различните зони се извършват дейности или не. Това води до ненужен преразход на електроенергия за осветление.

В настоящата работа е предложен подход за реализиране на интелигентна система за управление на осветлението в логистични центрове. Той се основава на използване на система за локализиране на обекти в сгради с помощта на безжични Wi-Fi мрежи. Това позволява активиране на осветление, със зададена интензивност, само в зоните където се осъществяват дейности или преминават транспортни средства. Реализираната система за локализация използва индикацията за нивото на приетия сигнал (RSSI) и алгоритми за локализиране, използващи т.нар. „пръстови отпечатъци“.

## **WI-FI BASED INDOOR LOCALISATION FOR INTELLIGENT LIGHTING CONTROL**

**Marin Marinov**

The market for lighting controls in industrial buildings has changed and expanded significantly in recent years. In industrial environments with conventional lighting control, illumination is usually left on permanently, regardless of whether activities are performed or not in the area. This leads to unnecessary energy expenditure.

In this work a more specific application related to energy-efficient lighting control in industrial buildings is considered. According to the proposed solution, illumination levels in the different building areas are controlled depending on the presence or absence of persons or vehicles in the corresponding areas. The research presented in this paper aims to evaluate the possibility for using relatively low-cost and easily expandable Wi-Fi-based indoor localization techniques for lighting control in industrial environments. The implementation of the localization system utilizes the RSSI of a Wi-Fi network and fingerprinting positioning algorithms.

Keywords: energy saving, indoor localization, lighting control, RSS, Wi-Fi.

## 18.

### **ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ЗАТИХВАНЕТО В ОФИС СРЕДА ЗА 4G LTE МРЕЖА НА 1.8 GHz**

**Филип Атанасов и Живко Кисьовски**

Физически факултет, СУ „Св. Кл. Охридски”, бул. Дж. Баучър 5, BG1164  
София, България

телефон : 02/8161 643, e-mail: ph\_atanasov@phys.uni-sofia.bg

В днешно време нуждата от предоставяне на високоскоростен широколентов достъп се увеличава. Въпросите свързани с разгръщането и реализацията на безжични комуникационни мрежи от ново поколение - 4G, които да предлагат високоскоростен интернет в офис среда стават все по-актуални. Затихването на сигналите е основен елемент при тяхното планиране. В това изследване е симулирано затихването в част от сградата на Физически факултет на СУ "Св. Климент Охридски", която има характеристиките на типична офис сграда в София.

Използвани са модели за предвиждане на затихването на сигналите в офис среда за фемто-клетка от LTE мрежа на 1.8 GHz. В настоящата работа са използвани моделите WINNER II - indoor model и Cost 231-multi walls- multi floors model. На базата на тези емпирични модели са разработените софтуерни програми и е симулирано затихването на сигнала. Този процес включва отчитане на броя на стените, коридорите и етажите, през които преминава сигнала.

Получените резултати показват зоните в сградата с добро покритие, където може да се осигури високоскоростен достъп. В част от сградата скоростта ще бъде ограничена в следствие на затихването на сигнала, което се дължи на топологията на сградата, броя на стените, етажите, както и вида на използваните строителните материали.

Ключови думи : 4G, LTE, емпирични модели, затихване на сигнала, офис среда.

### **PREDICTION OF THE PATH LOSS IN INDOOR ENVIRONMENT IN 4G LTE NETWORK AT 1.8 GHz**

**Philip Atanasov and Zhivko Kiss'ovski**

Sofia University, Faculty of Physics, 5 J. Bourchier Blvd., BG-1164, Sofia, Bulgaria



Nowadays, the need to provide high-speed broadband access is increasing. Issues associated with the deployment and implementation of wireless communication networks of new generation - 4G, which offer high-speed internet in an office environment are becoming increasingly relevant. Path loss of signals is a key element in their planning. In this study is simulated path loss of the signal in a part of the Physics Faculty building of Sofia University "St. Kliment Ohridski", which has the characteristics of a typical office building in Sofia.

Models are used to predict the path loss of the signal in an office environment for femto-cell at LTE network on 1.8 GHz. In this study we used models WINNER II - indoor model and Cost 231-multi walls- multi floors model. Based on these empirical models software programs are developed and path loss of the signal is simulated. This process includes counting the number of walls, corridors and floors through which the signal penetrates.

The results indicate the zones of the building with good coverage, which can provide high-speed access. Part of the building will be with restricted speed because of the path loss of the signal which is due to the topology of the building, the number of walls, floors, and the type of the construction material.

Keywords: 4G, LTE, empirical models, path loss of signal, indoor

## 19.

### **ПРИЛОЖЕНИЕ НА ITILV3 ПРИ ПРОЕКТИРАНЕ НА ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОННИ МРЕЖИ**

**Мартин Колев, Марио Иванов**

Технически университет - София, 1000 София, България, Бул. "Кл. Охридски" №.8, Бл. 1, e-mail: martin.kolevv@gmail.com, mario@tu-sofia.bg

ITIL (Information Technology Infrastructure Library) е съвкупност от добри практики при планиране, изграждане, внедряване и поддържане на информационни технологии и услуги. Жизненият цикъл на услугите ни предлага структурираност, ясно разделяне и насоки във всеки един етап от идеята за конкурентна услуга до нейното реализиране и поддържане. А защо не използваме тези насоки за проектиране на телекомуникационна мрежа? В етапа Стратегия на Услугите (Service Strategy) ние дефинираме целите, политиките и изискванията на проектираната мрежа. Процесите в Дизайн на Услугите (Service Design) целят да се постигнат желаните резултати по възможно най-добрия начин, като се имат в предвид техническите и финансови ограничения. В Преходния етап (Service Transition) процесите са насочени към безпроблемното внедряване в употреба, докато Експлоатация на услугите (Service Operation) и Продължително подобряване на услугите (Continual Service Improvement) се грижат за доброто представяне на мрежата в дългосрочен план.

### **APPLICATION OF ITILV3 IN PROJECT MANAGEMENT OF TELECOMMUNICATION NETWORKS**

**Martin Kolev, Mario Ivanov**

Technical University - Sofia, 1000 Sofia, Bulgaria, Bul. "Kl. Ohridski" №.8, Bl. 1, e-mail: martin.kolevv@gmail.com, mario@tu-sofia.bg

ITIL (Information Technology Infrastructure Library) is a set of best practices in planning, designing, implementation and maintenance of information technologies and services. The Service Life Cycle provides us a structured, well-defined guidance at each stage from the idea for competitive service until its deployment and support. Why don't we use these guidelines for designing a telecommunications network? In Service Strategy stage we define our goals, policies and requirements of the designed network. The Service Design processes aim to achieve the specified goals in the best possible way taking in mind the technical and financial restrictions. In Service Transition stage, processes are orientated in the smooth deployment, while Service Operation and Continual Service Improvement guarantee the best performance of the network in the long run.

## 20.

### **ВИДИМАТА СВЕТЛИНА КАТО КОМУНИКАЦИОННА СРЕДА – ОТ ОСВЕТЛЕНИЕ КЪМ ПРЕДАВАНЕ НА ДАННИ** проф. д-н Борис Йовчев, инж. Росица Младенова

Използването на видимата светлина за предаване на данни чрез Li-Fi технологията ще превърне всяко осветително тяло в Интернет точка за достъп, където данните могат да се предават със скорост 10 Gbit/s и където прехващането на информацията ще остане в миналото. Всеки потребител ще може да се движи между източниците на светлина без да се прекъсва потока от данни. Уникалните физическите свойства на светлината обещават да доставят високоскоростни мрежи с голяма плътност. Реализирането на тези решения се постига с използването на модулацията-ортогонално мултиплексиране с честотно разделяне (OFDM) и сложни алгоритми за обработка на интензивността на светлината.

### **VISIBLE LIGHT AS A COMMUNICATION MEDIUM – FROM ILLUMINATION TO DATA TRANSMISSION** prof. eng. Boris Jovchev, Mrs. eng Rositza Mladenova

Visible light communication through Li-Fi technology will turn every LED fixture into Internet access point (AP), where data can be transmitted at rates of 10 Gbit/s and where the risk to having your personal information hijacked will be a thing of the past. Every user will move from light source to light source without interrupting the flow of data. The unique physical properties of light promise to deliver high-speed networks with high density. The realization of these solutions is achieved by using versions of OFDM and novel algorithms for light intensity processing.

## 21.

### **ИЗСЛЕДВАНЕ НА ПРОТОКОЛИ ЗА ЗАЩИТЕНО УПРАВЛЕНИЕ НА ДОСТЪПА**

**Николай Кръстанов**

Комуникационни мрежи, ТУ – София, бул. Климент Охридски №8 1000 София,  
e-mail: nikolai.krastanov@gmail.com

Докладът представя изследване върху протоколи за отдалечено регистриране в Internet Protocol базирани комуникации. Анализирани са протоколи за защитено управление на достъпа. Предложен е протокол за обмяна на ключове за протокола

Secure Shell (SSH), който се базирана системата на Боне-Франклин. Дискутирани са аспекти на реализацията.

## STUDY ON PROTOCOLS FOR SECURE ACCESS CONTROL

**Nikolay Krastanov**

Communication Networks, TU-Sofia, 8, Kl. Ohridski blv, 1000 Sofia,  
e-mail: nikolai.krastanov@gmail.com

The report presents a study on protocols for secure remote login in Internet Protocol-based communications. Protocols for secure access control are analyzed. A modification of Boneh-Franklin scheme for key management in Secure Shell (SSH) protocol is proposed. Implementation aspects are discussed.

Key words: Remote-login, authentication, encryption, key management

## 22.

### ОСНОВНИ ИЗМЕРВАНИЯ В КАБЕЛНИТЕ РАЗПРЕДЕЛИТЕЛНИ МРЕЖИ ЗА ПРЕНОС НА ТВ СИГНАЛИ

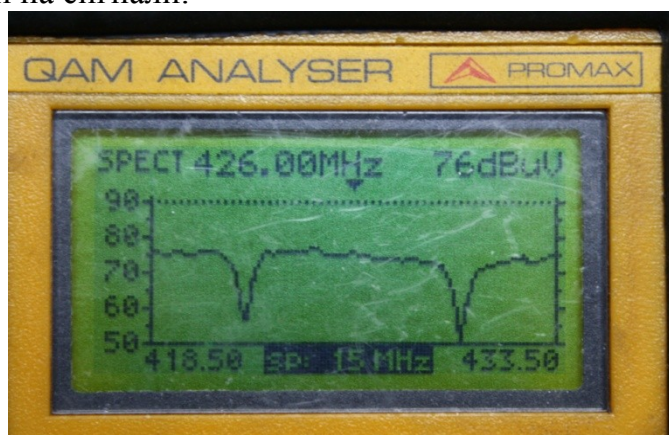
**д-р.т.н. инж. Бойко Харлов**

Колеж по Телекомуникации и Пощи, "Студентски град" ул. "Акад. Стефан Младенов" № 1, 1700 София,  
тел. 02 86 22 893, harlov@hctp.acad.bg,

**инж. Огнян Велчев**

ф-ма „Мултимедиа-БГ”, ЕООД, ул. „Балканджи Йово”, № 1-5, 1612 София,  
тел. 089 990 64 77, ognian.velchev@gmail.com

Целта на тази работа е да се направи обзор на някои параметри имащи съществено значение за правилната работа на една кабелна разпределителна система за ТВ сигнали и начините за тяхното измерване, а именно стабилност на честотата на носещото колебание, ниво на сигнала, влияние на шума – собствен и от външни източници, смущения от втори и трети порядък, кросмодуляция. За оценка качеството на приемания сигнал един от най разпространените начини е използването на спектрални анализатори на сигнали:



Спектрограма на реален цифров канал

Направен е преглед на съвременна измерителна апаратура, като спектроанализатори, анализатори на вериги, измерител на отношението сигнал/шум (Noise figure), измерител на модулацията и обвиващата я крива, честотомери, измерители на мощност. Разгледани са и основните блокови схеми на някои

измерителни процедури с което тази работа би могло да бъде използвана като основен наръчник за контрол и диагностика работата на кабелната разпределителна система за ТВ сигнали.

Keywords: Качество, Измервания, КРМ

## **BASIC MEASUREMENTS IN CABLE DISTRIBUTION NETWORKS FOR TRANSMISSION OF TV SIGNALS**

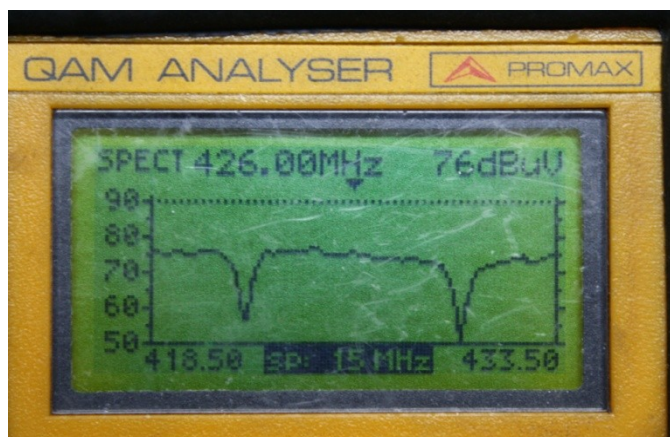
**Dr. Eng. Boyko Harlov**

Higher School "College of Telecommunications and Posts"  
Sofia 1700, "Student City" Street "Academician Stefan Mladenov" № 1,  
tel. 02 86 22 893, harlov@hctp.acad.bg

**Eng. Ognian Velchev**

"Multimedia-BG" Ltd, 1-5, "Balkandji Yovo" St. 1612 Sofia,  
tel.+359 89 990 64 77, ognian.velchev@gmail.com

The aim of this work is to make an overview of some relevant essential parameters for correct operation of a cable distribution system for TV signals and measurement methods, namely stability carrier frequency fluctuation, signal level, the influence of noise – own and from external sources, interference of second and third order cross modulation. To assess the quality of the reception quality the most common ways is to use spectrum analyzers of signals:



Spectrogram of the real digital channel

An overview of modern measuring equipment, such as Spectrum Analyzers, Network Analyzers, measure of the signal/noise (Noise figure meter), a measure the depth of modulation and her enveloping curve, Frequency counters, Power meters. Addressed are the main block diagrams of some measurement procedures with which this work could be used as a basic guide for diagnosis and control of cable distribution system for TV signals.

Keywords: Measurements, Quality, CATV

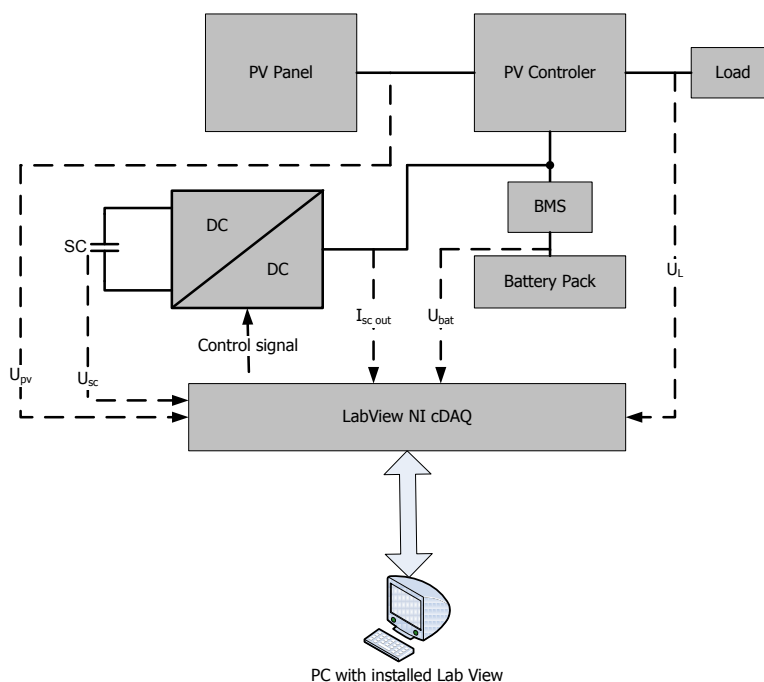
### **23.**

## **ИЗСЛЕДВАНЕ РЕЖИМИТЕ НА РАБОТА НА ЕЛЕМЕНТИ ОТ ФОТОВОЛТАИЧНА СИСТЕМА, ЗА ЗАХРАНВАНЕ НА ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОННО ОБОРУДВАНЕ**

**Иван Недялков, Димитър Арnaudов**

Катедра "Телекомуникационни технологии", Висше училище Колеж по телекомуникации и пощи, град София, i.nedialkov@icloud.com, d\_arnaudov@abv.bg

В работата е проведено изследване режимите на работа на литиево – йонна батерия, съставена от последователно свързани литиево – йонни клетки. Батерията е част от фотоволтаична система за захранване на телекомуникационно оборудване. Процесът на заряд и разряд на батерията се управлява от устройство за управление на батерията – BMS. Съвместяването на работата между литиево – йонната батерия и суперкондензатора се осъществява от двупосочен преобразувател, който също е обект на изследването. Разгледани са и са изследвани различни схемни варианти на схеми за изравняване на заряда на отделните клетки на батерията. На фигура 1 е показана блоковата схема на изследваната система.



Фиг.1 Блокова схема на изследваната система

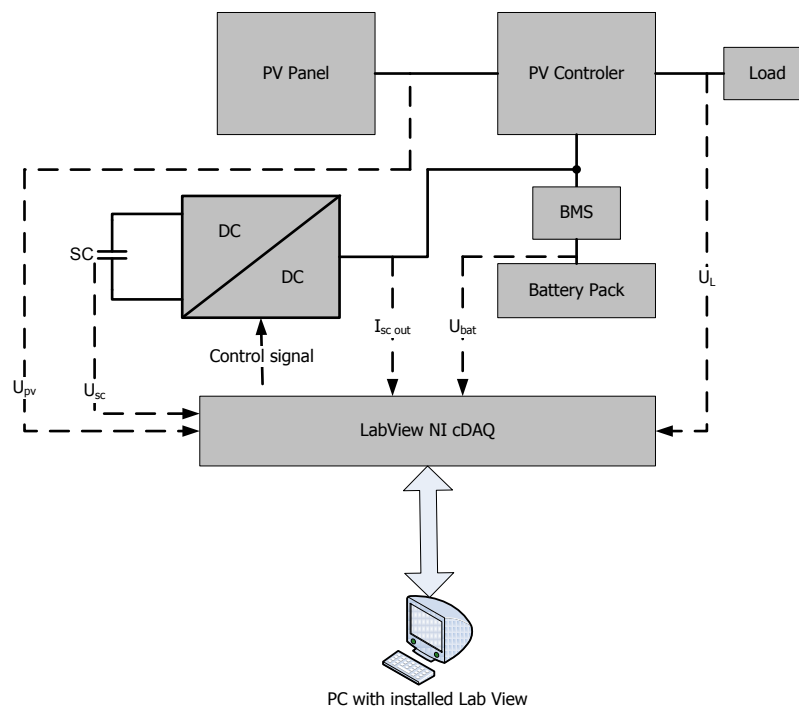
Ключови думи: Литиево – йонна клетка, BMS, Фотоволтаична система

## STUDYING THE WORKING REGIMES OF PARTS OF A PHOTOVOLTAIC SYSTEM FOR POWER SUPPLY OF A TELECOMMUNICATION EQUIPMENT

Ivan Nedyalkov, Dimitur Arnaudov

Department of Telecommunication technologies, Higher Scholl College of telecommunications and post, Sofia, i.nedialkov@icloud.com, d\_arnaudov@abv.bg

In this paperwork an experiment study of the working regimes of Lithium-ion battery pack has been made. The battery pack is made of several series connected lithium-ion cells. The battery pack is part of a photovoltaic power supply system for telecommunication equipment. The processes of charging and discharging of the battery pack is managed by a BMS – Battery Management System. The combine work between the battery pack and the supercapacitor is provided by the bi – directional converter, which is part of the study too. Different kinds of circuit for balancing of lithium-ion cells are examined and tested. The block diagram of the tested system is shown on figure 1.



Фиг.1 Блокова схема на изследваната система

Key words: BMS, Lithium-ion battery, Photovoltaic system

## 24.

### ИЗСЛЕДВАНЕ НА ТЕХНИКИ ЗА СТЕГАНОГРАФИЯ И КРИПТИРАНЕ

**Теодора Крумова, Мария Ненова**

Катедра „Комуникационни мрежи”, Технически Университет - София, бул. Кл. Охридски 8, 1756 София, България, тел.: +359 2965 21 34, e-mail: mvn@tu-sofia.bg

В доклада са представени различни криптографски и стеганографски техники. Посочени са основните алгоритми за криптиране, както и различни методи за скриване на информация. Освен това е обърнато внимание и на стего- и криптоанализът.

Работа е фокусирана върху стеганографски и криптографски техники и тяхното приложение. Разгледани са различни алгоритми за криптиране – симетрични и асиметрични, както и принципа им на работа. Засегнати са основните техники за скриване на информация и съпровождащия анализ. Описано е използването на стеганографски алгоритъм (LSB) и е дадено предложение за приложението му в реални ситуации.

### RESEARCH TECHNIQUES AND ENCRYPTION STEGANOGRAPHY

**Theodora Krumova, Maria Nenova**

Department of Communication networks, Technical University of Sofia, 8 Kl. Ohridski Blvd., 1756 Sofia, Bulgaria, phone: +359 2 965 21 34, e-mail: mvn@tu-sofia.bg

In the present paper are presented various Cryptographic and Steganography techniques. The main encryption algorithms are discussed and various methods for hiding of information their analysis. Moreover, a special attention is paid to stego- and cryptanalysis.

The paper is focused on Steganography and crypto techniques and their practical implementation. In details is investigated the Steganography algorithm LSB and is given a proposal for its application in real situations.

## 25.

### **КОМПЕНСИРАНЕ НА НЕТНИТЕ РАЗХОДИ НА БТК**

**доц. д-р Валентин Тодоров Ценов**

Нов български университет, департамент "Телекомуникации"

1618 София, ул. "Монтевидео" 21, тел.+359-2-8110-609, e-mail: vtzenov@nbu.bg

JEL: D22, L 96

Изследвана е необходимостта от компенсация на нетните разходи на телеком оператор. Те се получават в резултат от наложени задължения за предоставяне на универсалната услуга. Дефинирани са основните категории. Показано е тълкуване на Директивата за УУ относно „несправедлива тежест“, както и практиката в страните от ЕС. Представени са резултати от извършен независим одит за проверка на нетните разходи на БТК, които показват необходимост от тяхната компенсация. Подробно е разгледано поведението на регулатора след одита и извършените от него допълнителни анализи. Тяхната цел е да се определи доколко доказаните нетни разходи на БТК представляват несправедлива тежест. Решението на регулатора е несъгласие за компенсиране на нетните разходи за 2009 и 2010 г. Изразено е възможно несъгласие с такова решение. Направено е заключение за компенсиране на нетните разходи, а степента на компенсация да се определя в такъв размер, при който ROCE става равен на WACC.

Ключови думи: наложени задължения, нетни разходи, компенсиране.

### **COMPENSATION OF NET COST OF BTC**

**Assoc. Prof. Ph.D. Valentin Todorov Tsenov**

New Bulgarian University, Department "Telecommunications", 1618 Sofia, 21

Montevideo St., tel. + 359-2-8110-609, e-mail: vtzenov@nbu.bg

JEL: D22, L 96

We examined the need for compensation of the net cost of the telecom operator. They are the result of imposed obligations to provide universal service. Defined are main categories. Shown is the interpretation of the USO Directive on "unfair burden" and the practice in EU countries. The results from conducted an independent audit to verify the net cost of the BTC that indicate their compensation. Specifically considered the behavior of the regulator following the audit and made it further analyzes. Their purpose is to determine whether the proven net cost of BTC represent an unfair burden. The decision of the regulator's consent to compensate the net cost of 2009 and 2010 Expressed possible disagreement with this decision. It was concluded to compensate for the net costs and the level of compensation to be fixed at a level where ROCE is equal to the WACC.

Keywords: imposed obligations, net costs compensation.

## 26.

### **УСЪВЪРШЕНСТВАНЕ НА ИЗЧИСЛЯВАНЕТО НА ПОТРЕБЛЕНИЕТО НА УНИВЕРСАЛНАТА ПОЩЕНСКА УСЛУГА**

**Здравко Михайлов**

ЦУ на "БП" ЕАД, р-л отдел "Пощенски политики и пазарни анализи"  
1700 София, ул. "Акад. Ст. Младенов" 1, бл. 31, тел. 02/949-32-39,  
e-mail: zdrm@abv.bg  
JEL: L, L 8, L 87

Въпреки различията в обхвата и регулирането на универсалната пощенска услуга в страните от Европейския съюз, посочената услуга винаги се предоставя като пакет от услуги и в нито една страна не е разделена на отделни услуги. Следователно изчисляването на потреблението на универсалната пощенска услуга на практика се свежда до изчисляване на потреблението на пакета от услуги, под чиято форма се предоставя универсалната пощенска услуга.

В доклада е извършен анализ на приложимостта на методите за изчисляване на потреблението на пощенските услуги при изчисляването на потреблението на универсалната пощенска услуга. Представен е нов метод за изчисляване на потреблението на универсалната пощенска услуга.

Предложени са формули, основни изводи за предимства и приложимост на метода.

Ключови думи: универсална пощенска услуга, потребление на универсалната пощенска услуга, нов метод за изчисляване на потреблението на универсалната пощенска услуга.

**IMPROVING THE CALCULATION OF THE USE OF UNIVERSAL POSTAL SERVICE**

**Zdravko Mihaylov**

Chief of Department "Postal policies and market analyzes", Bulgarian Posts, 1700 Sofia, Acad. St. Mladenov 1, Phone 02-949-32-39, e-mail: zdrm@abv.bg  
JEL: L, L 8, L 87

Despite the differences in the scope and the regulation of the universal postal in the EU, that service is made available as a package and into no country is divided into separate services. Therefore the calculation of the consumption of the universal postal service in practice boils down to calculating the consumption of the service package, under whose form is providing a universal postal service.

In the report is made analysis of the applicability of the methods for calculating the consumption of postal services in the calculation of the consumption of the universal postal service.

The report presents a new method for calculating the consumption of the universal postal service. Proposed are formulas, basic conclusions about the advantages and applicability of the new method.

Keywords: universal postal service, consumption of the universal postal service, new method of calculating the consumption of the universal postal service.

**27.**

**МОДЕЛ ЗА ОЦЕНКА И АНАЛИЗ НА ITSM ПРОЦЕСИТЕ**

**Марио Иванов, Йоана Христова**

Технически университет - София, 1000 София, България, Бул. "Кл. Охридски"  
№.8, Бл. 1 e-mail: mario@tu-sofia.bg, hristova.joana@gmail.com



Управлението на ИТ услуги се отнася до изпълнението и управлението на информация за качеството на технологични услуги. ITSM е процесно ориентирано и има връзка и общи интереси с рамките и методологиите за подобряване на процеса. Тази дисциплина не се занимава с подробностите за това как да бъде използван търговския продукт или с техническите подробности на системите за управление. Вместо това, той се фокусира върху предоставяне на рамка за ИТ дейности, свързани със структурата и взаимодействията на ИТ персонала с бизнес клиенти и потребители.

## **MODEL FOR EVALUATION AND ANALYSIS OF ITSM PROCESSES**

**Mario Ivanov, Yoana Hristova**

Technical University - Sofia, 1000 Sofia, Bulgaria, Bul. "Kl. Ohridski" №8, Bl. 1 e-mail: mario@tu-sofia.bg, hristova.joana@gmail.com

IT service management (ITSM) refers to the implementation and management of quality information technology services. ITSM is process-focused and has ties and common interests with process improvement frameworks and methodologies. The discipline is not concerned with the details of how to use a particular vendor's product, or necessarily with the technical details of the systems under management. Instead, it focuses upon providing a framework to structure IT-related activities and the interactions of IT technical personnel with business customers and users.

### **28.**

## **АНАЛИЗ НА ТРАФИЧНИЯ КАПАЦИТЕТ НА SCP – HAPS КОМУНИКАЦИОННИ СИСТЕМИ**

**Веселин Демирев**

Катедра Радиокомуникации и Видеотехнологии, ТУ-София, бул. Кл. Охридски  
№ 8, 1756-София, тел. 0352-965-26-60, e-mail: demirev\_v@tu-sofia.bg

**Лиана Линчева**

Катедра Радиокомуникации и Видеотехнологии, ТУ-София,  
бул. Кл. Охридски № 8, 1756-София

Една нова технология за широколентов радиодостъп до фиксираните мрежи, наречена Системи на високи платформи (High Altitude Platform Systems -HAPS) навлиза в борбата за евтина и ефективна “Последна миля – Last mile” на широколентовия пренос. До сега за целите на HAPS са предложени и изследвани различни варианти на летателни апарати в различни европейски и американски проекти. С оглед получаване на големи трафични капацитети конвенционалните HAPS системи използват многолъчеви антенни системи, базирани на технологията “spot beams” за преизползване на алокирания честотен ресурс. За постигане на постоянна клетъчна структура на земята е необходимо антенната апаратура, намираща се на платформата, да е стабилизирана. Това изискване е трудно изпълнимо, тъй като използването на уравниващи механизми ще утежни конструкцията и оскъпи производството. Този вариант е дори немислим при използване на безпилотни или пилотирувани летателни апарати.

Друг важен проблем при традиционните технологии възниква при бързо движещ се абонатен терминал (комуникации в превозни средства), при което се налага многобройни прехвърляния на връзката от клетка в клетка. Този непрекъснат

“handover” ангажира допълнително трафичните и изчислителните ресурси и затруднява нормалната работа на самата система.

Тези и много други проблеми при стратосферните системи намират своето решение в новото технологично предложение наречено Пространствено - корелационна обработка или SCP (Spatial Correlation Processing). При технологията SCP се осъществява виртуално електронно сканиране на един или няколко антенни лъча в режим на приемане, при това с голям коефициент на усилване и с висока пространствена избирателност. В настоящата работа е направен анализ на трафичния капацитет на една HAPS система, използваща технологията SCP. Получените резултати са сравнени с тези на конвенционална HAPS система, използваща технологията “spot beams”.

Keywords: HAPS, SCP, RPSC, communication, systems, capacity

## **ANALYSIS OF THE TRAFIK CAPACITY OF SCP-HAPS COMMUNICATION SYSTEMS**

**Veselin Demirev**

Radio Communications and Video Technologies Department, TU-Sofia, Kl. Ohridski blv. № 8, 1756-Sofia, phone: 0352-965-26-60, e-mail: demirev\_v@tu-sofia.bg

**Liana Lincheva**

Radio Communications and Video Technologies Department, TU-Sofia, Kl. Ohridski blv. № 8, 1756-Sofia

A new technology for broadband wireless access to the fixed networks, named High Altitude Platform Systems (HAPS) is under development now as a cheap and effective solution of the “Last mile” communication problems. The application of the proposed by the author technology SCP-RPSC in broadband HAPS communications was reported in several previous reports. This technology is based on new principle for virtual electronic beam steering of high gain antennas with sufficient isolation among the space distributed radio sources (satellites). An analysis of the traffic capacity of a SCP - HAPS system is given in this report. The results are compared with the similar results of a conventional HAPS system, based on multiple “spot beams” approach.

Keywords: HAPS, SCP, RPSC, communication, systems, capacity

## **29.**

### **ПРИОРИТЕТНО ОБСЛУЖВАНЕ НА ТРАФИКА В IoT**

**Димитър Атамян**

Катедра Комуникационни мрежи, Технически университет - София, бул. Кл. Охридски No 8, 1000, София, e-mail: dka@tu-sofia.bg

Докладът анализира възможностите за приоритетно обслужване на трафични потоци в мрежа - Интернет на нещата. Основната цел е да се моделира възможността за въвеждане на приоритетни дисциплини, които да дават оптимални резултати при използване на приоритети за различните видове трафични потоци. Основа на изследванията са двата режима на приоритетно обслужване – без прекъсване и с прекъсване на обслужването на текущата заявка (pre-emptive, non pre-emptive), известни като абсолютен и относителен приоритет. Предлага се нова дисциплина на обслужване, при която прекъсването на текущата заявка се извършва с предварително зададена или динамично променяна вероятност. Целта е да се осигури минимално време за обслужване, респективно минимално време за чакане на трафичните потоци

с високи изисквания по отношение на закъсненията, както и приемливи закъснения при обслужване на неприоритетния интернет трафик. Създадено е програма за симулационно моделиране в реално време, което позволява изследването на два потока с различно трафични характеристики, обслужвани без или с приоритети, както и без или с различна вероятност за прекъсване на обслужването. Получените резултати показват приложимост на подобен подход.

## **PRIORITY SERVICING OF THE TRAFFIC IN IOT**

**Dimitar Atamian**

Department Communication Networks, Technical University of Sofia, Kl. Ohridski blvd No 8, 1000, Sofia, e-mail: dka@tu-sofia.bg

The paper analyses the possibilities for priority serving of different traffic flows in the Internet of Things environment. The main goal is to model the possibility of using a priority scheme, which is optimal for both the priority and non-priority served traffic flows. The base is using a preemptive and non preemptive priority. A new schema is proposed, in which the pre-emptiveness might occur with a predefined or dynamically changed probability. The idea is to obtain minimum served time, resp. queuing time for the high priority traffic flow, and to keep the waiting time for the non priority flow within an acceptable range. A real time simulation program is created which allows the analysis to be made with two traffic flows. Arrival rate and service time can be easily changed. Single channel serving can be made without priorities, with a non pre-emptive priority, and with changing the probability of the pre-emptiveness in case of pre-emptive priority. The results show the possibility to use such p-pre-emptive serving in case of IoT traffic flows.

Keywords: IoT, preemptive priority, queuing

### **30.**

## **ИЗСЛЕДВАНЕ НА ВЛИЯНИЕТО НА ЗАКЪСНЕНИЕТО ОТ ХЕНДОУВЪР ВЪРХУ TCP ТРАФИКА ПРИ УСЛУГА „MULTIHOMING” В МОБИЛНИ IPv6 МРЕЖИ**

**Камелия Николова и Мария Димова**

Катедра „Комуникационни мрежи”, Технически Университет - София, бул. Кл. Охридски 8, 1756 София, България, тел.: +359 2965 21 34, e-mail: ksi@tu-sofia.bg и maria.dimova@abv.bg

„Мултихоуминг” (многосвързаност) е услуга, при която е налице свързаност към повече от един Интернет доставчик. „Мултихоуминг” е желана функционалност, която все повече навлиза в ежедневието ни, поради нейната отказоустойчивост и гарантирана непрекъснатост на Интернет свързаността на потребителите. В настоящата публикация е изследвано влиянието на закъснението от хендоувър върху TCP трафика при услуга „мултихоуминг”, реализирана в мобилни IPv6 мрежи. За симулиране работата на мобилна IPv6 мрежа е използван мрежови симулатор Network Simulator 2 (NS2). Към текущия TCP трафик е добавен за 10s смущаващ го TCP трафик с експоненциално разпределение. Анализирани са предадената полезна информация при закъснение съответно 0s, 1s или 2s над минималните 10 ms.

## **INVESTIGATIONS OF HANDOVER DELAY EFFECT ON TCP TRAFFIC IN MOBILE IPv6 „MULTIHOMING” NETWORKS**

**Kamelia Nikolova and Maria Dimova**

Department of Communication networks, Technical University of Sofia, 8 Kl. Ohridski Blvd., 1756 Sofia, Bulgaria, phone: +359 2 965 21 34, e-mail: ksi@tu-sofia.bg and maria.dimova@abv.bg

"Multihoming" is a service where there is connectivity to more than one Internet Service Provider. "Multihoming" is a desired functionality that becomes a part of our contemporary diary because of its fault-tolerance and guaranteed for users continuous Internet connectivity. The handover delay effect on TCP traffic in mobile "multihoming" IPv6 networks is presented in this paper. A network simulator called Network Simulator 2 (NS2) is used in order to simulate the functionality of a mobile IPv6 network. An interfering TCP traffic with exponential distribution is added to the current TCP traffic only for 10s. The transmitted information is analyzed for three different delay's value respectively 0s, 1s or 2s.

Keywords: IPv6, mobile networks, multihoming

### 31.

#### **ЗА ИНТЕГРАТИВЕН ПОДХОД ПРИ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОННИТЕ И ПОЩЕНСКИТЕ УСЛУГИ И ЗАЩИТАТА НА ПОТРЕБИТЕЛИТЕ**

**Доц. д-р инж. Божидар Симеонов**

Съюз по електроника, електротехника и съобщения, ул. Раковски № 108, 1000 София, България, тел +359 2 987 97 67, e-mail: ceec@mail.bg

Докладът разглежда една възможност за интегративен /цялостен/ подход при осъществяване на телекомуникационните и пощенските услуги и защитата на потребителите, по - конкретно на децата и възрастните хора.

#### **FOR THE INTEGRATIVE APPROACH OF THE TELECOMMUNICATIONS AND POSTAL SERVICES AND THE CUSTOMERS PROTECTION**

**Bozhidar Simeonov, Assoc. Prof., PhD, Eng.**

Union of Electronics, Electrical engineering and Communications, 108 Rakovski str. 1000 Sofia, Bulgaria, phone+359 2 987 97 67, e-mail: ceec@mail.bg

The article presents one possibility for the integrative approach of the telecommunications and postal services and customer protection.

Keywords: integrity, telecommunication, health, protection, service.

### 32.

#### **МЕТРИКИТЕ В ITIL СПОМАГАЩИ ЗА ИЗМЕРВАНЕ НА ITSM ПРОЦЕСИТЕ**

**Марио Иванов, Йоана Христова**

Технически университет - София, 1000 София, България, Бул. "Кл. Охридски" №.8, Бл. 1 e-mail: mario@tu-sofia.bg, hristova.joana@gmail.com

Бизнес метриката е всеки тип от измерване използвано за да се преценят някои количествени компоненти на представянето на дадена компания, като например възвращаемост на инвестициите, приходи и печалби преди лихвите, обезценяване и амортизация. Бизнес метриките са част от широката област на бизнес сведенията,

които се състоят от голямо разнообразие на приложения и технологии събиращи, съхраняващи и предоставящи достъп до данни помагачи на корпоративните потребители да направят по-добри бизнес решения.

## **ITIL METRICS SUPPORTING MEASURING OF ITSM PROCESSES**

**Mario Ivanov, Yoana Hristova**

Technical University - Sofia, 1000 Sofia, Bulgaria, Bul. "Kl. Ohridski "№.8, Bl. 1

e-mail: mario@tu-sofia.bg, hristova.joana@gmail.com

A business metric is any type of measurement used to gauge some quantifiable component of a company's performance, such as return on investment (ROI), employee and customer churn rates, revenues, and EBITDA. Business metrics are part of the broad arena of business intelligence, which comprises a wide variety of applications and technologies for gathering, storing, analyzing, and providing access to data to help enterprise users make better business decisions.