ИЗВЕСТИЯ

НА СЪЮЗА НА УЧЕНИТЕ - РУСЕ / ТОМ 13
ISSN 1311-106X
2016

ТЕХНИЧЕСКИ НАУКИ

СЪЮЗ НА УЧЕНИТЕ - РУСЕ

ИЗВЕСТИЯ

НА СЪЮЗА НА УЧЕНИТЕ - РУСЕ

Серия 1

ТЕХНИЧЕСКИ НАУКИ

Том 13, 2016

PROCEEDINGS

of the Union of Scientists Ruse

Book 1

TECHNICAL SCIENCES

Volume 13, 2016

ИЗВЕСТИЯ
НА СЪЮЗА НА УЧЕНИТЕ - РУСЕ

Известията на Съюза на учените - Русе е научно списание, което се издава от 1998 г. Годишно списанието излиза във вид на няколко серии. Основни езици са български и английски, с тенденция постепенно да се премине към цялостното му отпечатване на английски.

Всяка серия се подготвя от съответния редакционен съвет, одобрен от Управителния съвет на СУ – Русе. **Редакционният съвет** урежда всички организационни и технически въпроси, свързани с издаването, одобряването на рецензентите и научната редакция на постъпващите материали.

За публикуване се приемат научни и научноприложни статии, съобщения, обзори с конкретни приноси в областта на физико-математическите, хуманитарните, технологичните, техническите и социалните науки.

Авторите носят отговорност за своите материали. Текстовете се представят в редакцията на електронен носител. Оформлението на материалите трябва да бъде съобразено с приложения на последната страница модел.

Всички материали се рецензират от хабилитирани специалисти в съответната научна област. Тези материали, неполучили положителна рецензия, няма да бъдат отпечатани. Ръкописи не се връщат. Хонорари на авторите не се изплащат.

След отпечатването на серията авторският колектив може да си закупи цялата книжка.

Известията на Съюза на учените - Русе се изпращат във всички големи библиотеки в страната и в редица български и чуждестранни университети.

ГЛАВЕН РЕДАКТОР: проф. д-р Златоживка Здравкова
ОТГОВОРНИ РЕДАКТОРИ: доц. д-р Теодор Илиев и проф. Владимир Хвърчилков
ПРЕДПЕЧАТ И ТЕХНИЧЕСКА ПОДГОТОВКА: доц. д-р Ивайло Стоянов
ДИЗАЙН НА КОРИЦАТА: д-р инж.-диз. Теодор Кючуков

АДРЕС НА РЕДАКЦИЯТА: Русе 7000, ул. "Константин Иречек" 16,
Е-поща: suruse@uni-ruse.bg, **URL:** http://suruse.uni-ruse.bg/

© СЪЮЗ НА УЧЕНИТЕ – РУСЕ

Печат: Университетски издателски център при Русенски университет „Ангел Кънчев“

ISSN 1311-106X

СЪДЪРЖАНИЕ

Desislava Koleva, Stanimir Sadinov, Panagiotis Kogias
Planning of cellular radio broadcasting in UMTS standard and synthesis of simulation model to study WCDMA spreading and modulation.....7 - 12

Страхил Соколов, Михаил Чалашканов, Красимира Иванова, Димитър Радев
Избор на критерии за оценка на бързодействието на алгоритми и програмни платформи.....13 - 15

Гергана Димчева
Влияние на етичността на обслужване върху удовлетвореността на бизнес потребители на телекомуникационни услуги .....16 - 25

Ирена Димитрова
Изследване на връзката между етичност на обслужване на потребителите и корпоративен имидж на телекомуникационен оператор .....26 - 35

Ваня Иванова
Етичност на обслужване и удовлетвореност на индивидуални потребители на мобилни оператори .....36 - 43

Страхил Соколов, Стефан Влаев, Асен Захариев, Михаил Вукадинов
Дизайн на инфраструктура обслужваща среда за електронно обучение по информационни технологии във ВУТП .....44 - 47

Георги Кръстев, Ваня Динева
Човеко-машинен интерфейс с ръкавица Peregrine.....48 - 55

Георги Кръстев, Ваня Динева
Web базирано приложение за обучение по ролевата игра „The Quest Adventurer”.....56 - 65

Анка Кръстева, Миглена Христова, Вяра Русева
Моделиране работата на постояннотоков двигател в средата Matlab/Simulink .....66 - 70

Simeon Iliev
Investigation on performance and emissions characteristics of a motorcycle engine using ethanol-gasoline blended fuel .....71 - 74

Цвятко Биков, Теодор Илиев, Елена Иванова
Алгоритми за разпределение на ресурсите, приложими при комуникацията устройство до устройство .....75 - 80

Григор Михайлов
Комуникациите устройство-до-устройство като част от интернет на нещата .....81 - 85

PLANNING OF CELLULAR RADIO BROADCASTING IN UMTS STANDARD AND SYNTHESIS OF SIMULATION MODEL TO STUDY WCDMA SPREADING AND MODULATION

Desislava Koleva[1], Stanimir Sadinov[1], Panagiotis Kogias[2]
[1] *Department of Communications Equipment and Technologies, Technical University of Gabrovo*
[2] *Kavala Institute of Technology, Greece*

Abstract: This article aims to present an exemplary project of radio coverage for a part of a cellular mobile network of third generation. The capabilities and possibilities of UMTS in terms of the operator and the user are illustrated here. The efficacy is reported by the calculations of the budget of the radio connection. The available applications and services for the end customers depend on the available speed, the delay and the mobility. A model has been synthesized to study the noise immunity of a WCDMA system in seven different cases in which the ratio signal / noise is changing, and the probability of bit error (BER) is reported.
Keywords: UMTS, 3GPP, WCDMA, Matlab Simulink, Spreading and Modulation, BER, SNR.

1. Introduction

The mobile phone users require higher speeds and mobile communication services with better quality. The conflict between the rapidly growing number of subscribers and the limitations of resources and bandwidth requires the spectrum efficiency to be improved by using advanced technologies [1, 3, 4, 6].

At present the mobile operators use the standard UMTS (Universal Mobile Telecommunications System), which is based on the broadband CDMA - WCMA (Wideband Code Division Multiple Access). The trend is the technology to be developed and the possibilities of 4G (LTE) to be used [5, 7, 8].

The contemporary mobile cellular wideband networks named UMTS are the object of this research. The goal is the design methods to be presented, when an exemplary model of a cell from such a network is created, and simulation models demonstrating the inter connections between the parameters could be applied.

In order to effect high quality of the Journal Information, communication, control systems and technologies the authors are requested to follow instructions given in this sample paper.

2. An exemplary design of cellular radio broadcasting in standard UMTS for crowded urban areas

The calculation part includes calculation of the parameters of a cell from UMTS network by defined input data and use of methodologies described in the used literature [2, 9, 10]

2.1. *Input data*

The input data for the task of the research work are, as follows:

- Place of the planned cell – crowded urban area;
- Frequency range 900 *MHz*;
- Population density - 500 people per km^2;
- Maximum load of the cell - 75%;
- Maximum power of broadcast-21 *dBm*;
- Probability of interlock in the cell GoS-2%.

Except these assigned data, we will use also another standard and conventional data [6]:

1. Additional losses according to the type of coverage

Losses of the body - 5 *dB*

Losses through buildings – 15 *dB*

Losses from penetration in car - 0 *dB*

2. Characteristics of *UE (User Equipment)*

Amplification of antenna – *0 dB / 4 dB* (from transmission of data and video conversation)

3. Characteristics of Node B macro site

Maximum power of broadcast – 40 *W* = 46 *dBm*

Noise figure - 5 *dB*

Number of sectors - 3

Amplification of antenna - 17,5 *dBi*

Losses in clutch and connectors Lj+c -1 *dB*

2.2. *Results of the calculations*

2.2.1. *Energy planning of a cell for UMTS network*

Automated models can be used for the calculations (for example Excel, Asset etc.),

in which the described methodologies in the used literature, could be applied [1, 2, 5, 6, 9]. Used exemplary input data, are as follows:

- ✓ Frequency channel - 900 *MHz* ;
- ✓ Speed of service - 64 *kbps* ;
- ✓ Probability of coverage - 95 %;
- ✓ Load of the cell - 75 %;
- ✓ Model of broadcasting COST 231.

The most important parameters, defined according to the calculations, are shown on the desktop in Table 1.

Table 1. Calculation table of parameters of UMTS cell

	LINK BUDGET (Uplink)		
Label			Urban Macrocell
a	Tx Power (dBm)		21,00
b	Tx Antenna Gain (dBi)		0,00
c	Cable and combiner losses (dB)		0,00
d = a + b + c	EIRP Tx Power (dBm)		21,00
j	Thermal Noise density (dBm/Hz)		-174,00
q	Bandwidth factor (dBHz)		48,06
k	Noise Figure (dB)		5,00
m	Interference to thermal noise (dB)		6,02
n = j + k + m + q	Interference Noise density N (dBm/Hz)		-114,92
r	Average Eb/No (dB)		3,80
t = n + r	Rx Sensitivity (dBm)		-111,12
e	Rx Antenna Gain (dBi)		17,50
f	Cable/Feeder Loss (dB)		-2,00
g	Diversity Gain (dB)		0,00
u	Fading Margin - cell edge (dB)		-11,51
v	Soft Handover Gain (dB)		5,00
w	Building/Car Penetration Loss (dB)		-15,00
x = d+t+e+f+g+u+v+w	Max Path Loss (dB)		126,10
y = Prop(x)	**COST 231 Cell Radius (km)**		1,04
	SHADOW FADING MARGIN (calculation)		
			Urban Macrocell
	Decay Law (n)		3,52
	Std dev of Fading Margin (dB)		7,00
	Std Dev / n		1,99
	Coverage Probability - cell edge	95,00	
u	Fading Margin - cell edge (dB)		11,51
	Coverage Probability - whole cell		0,99
	Fade Margin - whole cell (dB)		14,46
	CELL RADIUS FROM COST 231 FORMULA (calculation)		
	UE Height:	1,5 m	
	Antenna Correction factor	0,05 dB	
	Urban Correction	0,00 dB	
	Suburban correction	12,29 dB	
	Open Country Correction	32,55 dB	
			Urban Macrocell
	BS Height (m)		30,00
	Path Loss (dB)		126,10
	Distance (km)		1,04

- The maximum signal attenuation:

L = d+t+e+f+g+u+v+w is calculated equal to 126,10 *dB*

- Radius of the cell:

Used parameters:

UE Height = h= 1.5

Antenna Correction factor = A = 0.05 dB

Urban Correction = B = 0 dB

Suburban correction = C = 12.29 dB

Open Country Correction = D = 32.55 dB

BS Height = H = 25 m

Path Loss = L

$$R = 10^{\frac{(L+B+A-46{,}3-33{,}9.\log f+13.82.\log H)}{(44{,}9+6{,}55.\lg H)}} = 1{,}04\ km. \quad (1)$$

2.2.2. *Defining the coverage zone*

We select three-sectoral site and the calculated coverage of the cell is:

$$SiteArea\,(S) = \frac{9.\sqrt{3}}{8}.R^2 = \frac{9.\sqrt{3}}{8}.1{,}04^2 = 2{,}11\,km^2. \quad (2)$$

2.2.3. *Defining the maximum number of subscribers*

If the density of subscriber is 500 people/km^2, and the calculated area of the zone served by the site is S = 2.11 km^2, for speeds of 64 *kbps*.

Therefore the number of subscribers, who can be served by each one of the three cells, is:

Number_subscribers_cell =

= Density_of_subscribers [persons/km^2]*S/3[km^2]

= (500*2,11)/3=352subscribers.

2.2.4. *Energy balance of the cell*

1) Calculation of the rated power

The rated power for the monitoring point will be calculated through:

$$P_{nom,ref} = P_{nom,RBS} - L_{j+c} - L_F - L_{ASC} = \quad (3)$$
$$= 46 - 1 - 1{,}58 - 0{,}2 = 43{,}2\ dBm;$$

$$P_{nom,\,ref,\,line} = 10^{43{,}2/10} = 20{,}9\ W, \quad (4)$$

where:

$P_{nom,RBS}$ is the rated power = 46 *dBm*;

L_{j+C} – the losses in the connector and cable for connection = 1 *dB*;

L_F – the losses in the feeder system = 1,58 *dB*;

L_{ASC} = *0,2 dB.*

2) After the size of the cell was defined, checks should be done if the corresponding powers don't exceed the following recommended values:

1. $P_{CPICH,ref} \le 0{,}1.P_{nom,ref}$
2. $P_{tot,ref} \le 0{,}75.P_{nom,ref}$
3. $P_{DCH,ref} \le 0{,}3.P_{nom,ref}$

<u>Check 1</u>: Check of $P_{CPICH,ref}$

Step 1 – calculation of the sensitivity for CPICH – $S_{UE,CPICH}$

$$S_{UE,CPICH} = N_t + N_f + 10.\log R_{chip} + E_b/N_0 \quad (5)$$
$$= -174 + 2{,}3 + 10.\log 3{,}84.10^6 - 16$$
$$= -121{,}8\ dBm.$$

N_t – density of the thermal noise = -174 *dBm/Hz* = 3,98.10^{-180} *W/Hz;*

N_j – mobile station noise amplification (2,3*dB* in ASC and 3,3*dB*, if it is not used) = 2,3*dB*;

R_{chip} – chip speed = 3,84.10^6 *chip/s*;

E_b/N_0 – energy of bit/density of noise power for a service = -16 *dB*.

Step 2 – calculation of L_{path} by the equation:

$$Lp = (A - 20{,}41) + 35{,}22 \log R = \quad (6)$$
$$=(155{,}1 - 20{,}41) + 35{,}22 \log 1{,}04 = 135{,}3dB,$$

where:

L_p – losses on the route for the model Okomu-

ra Hata;

A – correction factor–for conditions in the city = 155,1

R – radius of the cell = 1,04 *km* (Table 1).

Step 3 – defining the signal attenuation (L_{sa}):

$L_{sa} = L_{path} + B_{LNF} + B_{PC} + L_{BL} + L_{CPL} +$ (7)
$+ L_{BPL} + L_j - G_\alpha = =135,3 + 8,4 +0 +$
$+5+ 0 + 15 + 0,2 - 17,5 = 146,4\ dB;$

$L_{sa.\ line} = 10^{146,4/10} = 4,4.10^{14}$,

where:

B_{LNF} – reserve for normal - logarithmic fading, disregarding soft handover = 8,4 dB;

B_{PC} – reserve for power control = 0 dB for CPICH, because for it regulation of power with internal back connection is not used;

L_{BL} – losses in human body = 5 *dB*;

L_{CPL} – losses in signal penetration in car = 0 *dB*;

L_{BPL} – losses in signal penetration in buildings = 15 *dB*;

L_t – losses in the connector = 0,2 *dB*;

G_α – amplification factor of the reception antenna = 17,5 *dBi*.

Step 4 - calculation of the reserve for disruption in straight destination of broadcasting B_{IDL} with equation:

$$B_{IDL} = 10\log\left\{1+\left[\left(\frac{\alpha+F}{N_t.N_f.R_{chip}}\right).\left(\frac{P_{nom,ref}}{L_{sa}}\right)\right]\right\} = \quad , \quad (8)$$

$$= 10\log\left\{1+\left[\left(\frac{1+3}{3,98.10^{-18}.2,3.3,84.10^6}\right)\left(\frac{20,9}{4,4.10^{14}}\right)\right]\right\} = 0,024\ dB$$

where:

α – factor of non-orthogonality of the cell = 1;

$P_{nom.ref}$ - rated broadcasted power = 20,9 *W*;

F – average value of the ration of the received intercellular and intracellular handovers = 3;

L_{sa}- from step 3 = $4,3.10^{14}$.

Step 5 - defining of $P_{CPICH\ ref}$

$P_{CPICH,ref} - L_{sa} + S_{UE,CPICH} + B_{IDL} =$
$= 146,4 - 121,8 + 0,024 = 24,624\ dBm$

$P_{CPICH,ref} = 10^{(24,624-30)/10} = 0,29$

Step 6 – it is checked if the existence of the condition

$P_{CPICH,ref} \leq 0,1P_{nom,ref}$, (9)

$0,29 \leq 0,1\ .\ 20,9 => 0,29 \leq 2,09 =>$*Done!*

Then new base stations have not to be added.

Check 2: Check for $P_{tot,ref}$

It is checked if the average input power in the monitoring point does not exceed $0,75P_{nom.ref}$.

Step 1 – calculation of the power of the common channels for the monitoring point ($P_{CCH,ref}$), when the value of $P_{CPCICH,ref}$ is used

$P_{CCH,ref} =2,5P_{CPCICH,ref}=2,5.0,29=0,73W$, (10)

Step 2 – defining the signal attenuation for DCH (Dedicated Control Channel) – reserved channel for information and signalization:

$L_{sa} = L_{path}+B_{LNF}+B_{PC}+L_{BL}+L_{CPL}+$ (11)
$+L_{BPL}+L_j-G_\alpha = 135,3 + 7+0,7 +5+ 0+$
$+15 +0,2 – 17,5= 145,7\ dB;$

$$L_{sa,line} = 10^{\frac{145,7}{10}} = 3,7.10^{14},$$

where:

L_{path} are losses, and B_{LNF} includes soft handover = 7.

Step 3 - $P_{tot,ref}$ is calculated:

$$P_{tot,ref} = \frac{P_{CCH,ref} + (H.L_{sa})}{1-Q} = \quad , \quad (12)$$

$$= \frac{0,73+(1,39367.10^{-14}.3,7.10^{14})}{1-0,5} = 11,8\,W$$

where:

Q – Load at the back destination = 0,5;

H – Coefficient, reflecting allocation of losses for the mobile station = $1,39368.10^{-14}$.

Step 4 – check if $P_{tot,ref} \leq P_{nom,ref}$ is done

$11,8 \leq 0,75\ .\ 20,9 => 11,8 \leq 15,7$ *Done!*

Additional new base stations are not needed.

Check 3: Check for $P_{DCH,ref}$

Step 1 – defining of the sensitivity for DCH (Dedicated Channel)

$S_{UE,CPICH} = N_t + N_f + 10.\log R_{chip}+E_b/N_0$ (13)
$=-174+7+10\log 3,84.10^6–16=-117,2\ dBm,$

where:

N_t – density of the thermal noise (-174 *dBm/Hz*);

N_f - noise amplification = 7 *dB*;

R_{chip} – speed of the service = $3,84.10^6$ *chip/s;*

E_b/N_0 – energy of bit/density of noise power of a service = -16 *dB*.

Step 2 – defining of the value of L_{sa}

The value of L_{sa} has to be taken from check 2, step 2

$L_{sa} = 145,7\ dB = 3,7.10^{14}$. (14)

Step 3 – defining of B_{IDL} on $\alpha = 0,64$, $F = 0,72$

$$B_{IDL} = 10\log\left\{1+\left[\left(\frac{\alpha+F}{N_t.N_f.R_{chip}}\right).\left(\frac{P_{nom,ref}}{L_{sa}}\right)\right]\right\} =$$

$$= 10\log\left\{1+\left[\left(\frac{0,64+0,72}{3,98.10^{-18}.7.3,84.10^6}\right)\left(\frac{20,9}{3,7.10^{14}}\right)\right]\right\} = 0,003\ dB$$

Step 4 – defining of $P_{DCH,ref}$

$P_{DCH,ref} = L_{sa} + S_{UE} + B_{IDL} =$ (15)

$=145,7 - 117,2 + 0,003 = 28,503$ *dBm;*
$P_{DCH,ref,\ line} = 10^{(28,503-30)/10} = 0,7$ *W.*

Step 5 – check is it done $P_{DCH,ref} \leq 0,3.P_{norn,ref}$
$0,7 \leq 0,3\ .\ 20,9 \Rightarrow 0,7 \leq 6,27$ *Done*!

It is not necessary to add additional new base stations.

Finally, after making the above checks we conclude that three – sectoral site is enough to provide a coverage and the needed capacity for 2,11 km^2 of densely populated urban area.

3. Synthesis of the simulation model for study of WCDMA SPREADING AND MODULATION

Using the software product MatLab Simulink and the model for study of WCDMA Spreading and Modulation [11] we will execute a simulation, taking into account the change of bit error (BER) depending on the ratio signal - noise (SNR) for 7 different cases – Fig. 1, namely:

- There is Additive White Gaussian noise in the channel and absence of multipath broadcast;
- There is a multipath broadcast in the channel and two signals are accepted. The delay of the second signal is 976e-9*s*, its level is -10dB compared to the first signal. The speed of the terminal is 3 km per hour;
- There is a multipath broadcast in the channel, where three signals are accepted. The delays of the second and third signals compared to the first signal are 976e-9 and 20000e-9*s*, and the levels are equal. The speed of the terminal is 3 km per hour;
- There is a multipath broadcast in the channel and four signals are accepted. The delays of the second, third and fourth signals compared to the first are 260e-9, 521e-9 and 781e-9*s*, and the levels compared to the first are -3, -6 and -9dB. The speed of the terminal is 120 km per hour;
- There is a multipath broadcast in the channel, and this case is analogous to the second, but the levels are equal;
- There is a multipath broadcast in the channel, and this case is analogous to the second, but the speed of the terminal is 50 km per hour;
- There is a multipath broadcast in the channel, and this case is analogous to the the fourth, but the speed of the terminal is 250 km per hour.

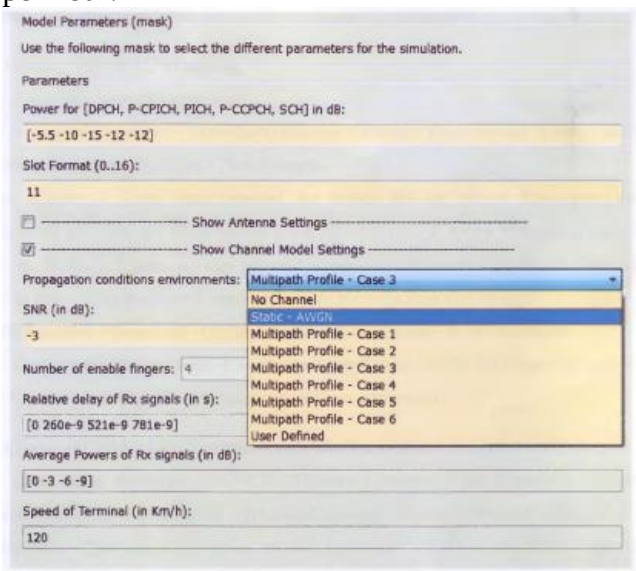


Fig. 1. Desktop with simulation of Matlab Simulink

Block diagram of the model, which will be used for simulation, is shown on Fig. 2.

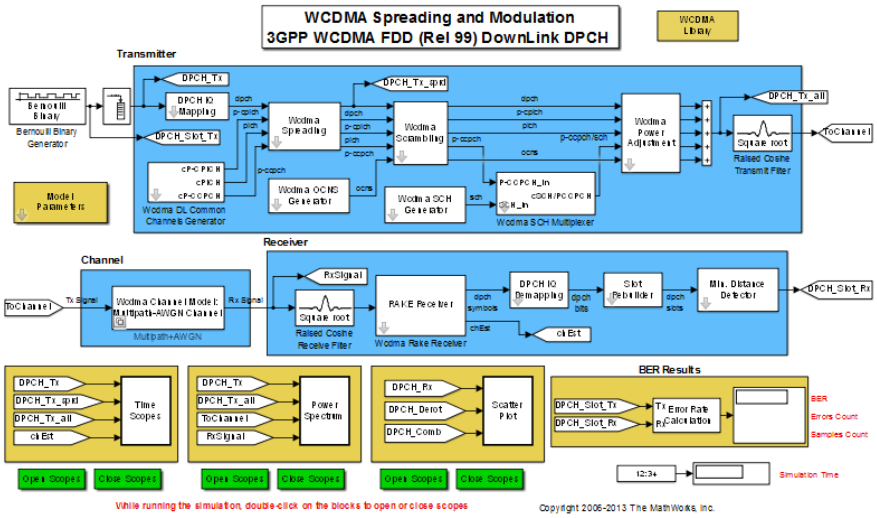


Fig. 2. Block diagram of simulation model for study of WCDMA

Simulations in Matlab Simulink have been done for the seven cases and the following values of the bit error have been (BER) received changing the ration signal/noise (SNR), written in Table 2.

Table. 2 Amending BER depending on SNR

SNR, dB	-10	-8	-6	-4	-2	0
BER, AWGN	0.04172	0.01402	0.00152	0.0002762	0	0
BER, case 2	0.3429	0.298	0.25	0.2037	0.1579	0.1179
BER, case 3	0.001351	0.0001689	0.00006361	0	0	0
BER, case 4	0.04595	0.02162	0.007264	0.002027	0.0008446	0.0005068
BER, case 5	0.2307	0.1797	0.1397	0.1066	0.08091	0.05253
BER, case 6	0.1225	0.0848	0.05659	0.03615	0.02095	0.01115
BER, case 7	0.05084	0.02247	0.009122	0.003716	0.001351	0.0001689
SNR, dB	2	4	6	8	10	-
BER, AWGN	0	0	0	0	0	-
BER, case 2	0.08108	0.05321	0.03108	0.01537	0.007264	-
BER, case3	0	0	0	0	0	-
BER, case 4	0.00002756	0	0	0	0	-
BER, case 5	0.03057	0.01689	0.007432	0.003041	0.0003378	-
BER, case 6	0.007095	0.003209	0.001351	0.001014	0.0005068	-
BER, case 7	0.00003338	0	0	0	0	-

The used input data, are as follows: FDD straight channel; bandwidth 5 *MHz*; modulation QPSK, parameters of Raised Cosine Filter 0,22.

Graphical presentation of the results and visualization in Fig. 3 to 7 cases of the simulation made in amending SNR from -10 *dB* to +10 *dB.*

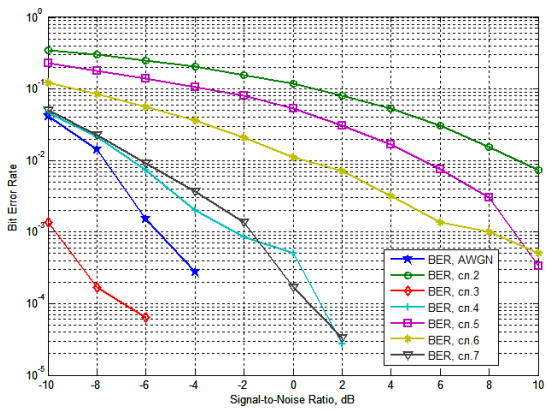


Fig. 3. Values of BER in amending SNR for seven different cases

After the simulations and plotting graphs for the different cases, we can conclude the following:

1. The smallest bit error we get in the third case, because the levels of signal are equal. After defining the delay between the signals RAKE receiver sums up the levels and the smallest error is received, because of the highest level of summarization. Here it is visible how the multipath broadcast can be compensated.
2. Bigger bit error we receive in cases 1, 4 and 7. In the first case we have Additive White Gaussian noise, and in cases 4 and 7 there is a multipath broadcast of the signals, but with difference in their levels. That is to say the difference in levels is important for the bit error.
3. The biggest bit error is received in the second case, because of the appearance of the second signal delay and the difference in the levels is 10 *dB*.

The fifth and sixth cases are analogous to the second case, when the smaller bit error in fifth case is because of the equal level of the accepted signals, and in the sixth case there is an improvement, because of the higher speed of the terminal - 50 *km/h*.

4. Conclusion

The presented calculations can be applied in the activity of a mobile operator and especially in all activities related to design and optimization of radio interface, with the goal to improve the effectiveness and the quality of service. The exemplary planning of a cell by UMTS for densely populated urban areas, cleaned up that one three sectoral base station is enough to cover an area of 2,11 km^2. These results can be used by a mobile operator to design a real network. This is possible, because during the process of calculation of the city coverage, all necessary factors, influencing the mobile radio environment, have been taken into account, as well as the specific features of the city – surface area, relief, population etc.

The synthesized simulation model for study of WCDMA system for seven different cases, is very useful to monitor the noise resistance of the system through the change of the ratio signal/noise (SNR) and to register the probability of a bit error (BER).

References

[1] Dobosh L., S. Marhevski, *Mobile radio networks*, Publishing house. „GF Trade" Ltd, Sofia, 2005.
[2] Iliev I., *Mobile communications*, Publishing house of the Technical University - Sofia, 2014.
[3] Pencheva E., E. Atanasov, "Mobile networks part I and II", second edition; Publishing house of the Technical University - Sofia, 2007.
[4] Tsankov B., *Telecommunications*, Publisher New knowledge, Sofia, 2006.
[5] Iliev T., Gr. Mihaylov, *3GPP LTE system model analisys and simulation of video transmission. Proceedings in Advanced Research in Scientific Areas*, Slovak Republic, 2012, pp. 2016-2021.
[6] ETSI - TR 362 v.8.3.0 - *Digital Cellular Telecommunication system* (Phase 2+).
[7] Holam H.A., A. Toskala, *WCDMA for UMTS Radio Access for Third Generation Mobile Communications*, John Wiley and Sons *Ltd*, 2004.
[8] Lempiainen J., M. Manninen, *Radio Interface System Planning for GSM, GPRS, UMTS*, Kluwer Academic Publishers, 2002.
[9] Mishra A.R., *Advanced Cellular Network Planning and Optimisation*, John Wiley and Sons Ltd, 2007.
[10] www.3gpp.org.
[11] www.mathworks.com.

Contacts:

Desislava Koleva
Department of Communications Equipment and Technologies
Technical University of Gabrovo, Bulgaria
E-mail: desislavaklv@yahoo.com

Stanimir Sadinov
Department of Communications Equipment and Technologies
Technical University of Gabrovo, Bulgaria
E-mail: murry@tugab.bg

Panagiotis Kogias
Kavala Institute of Technology, Greece
E-mail: kogias@teikav.edu.gr

ИЗБОР НА КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНКА НА БЪРЗОДЕЙСТВИЕТО НА АЛГОРИТМИ И ПРОГРАМНИ ПЛАТФОРМИ

Страхил Соколов, Михаил Чалашканов, Красимира Иванова, Димитър Радев
Висше училище по телекомуникации и пощи, София

CRITERIA SELECTION FOR PERFORMANCE ESTIMATION OF ALGORITHMS AND PROGRAMMING PLATFORMS

Strahil Sokolov, Mihail Chalashkanov, Krasimira Ivanova, Dimitar Radev
University of Telecommunications and Post, Sofia

Abstract: This paper presents an overview of the proposed criteria for performance estimation of algorithms and programming platforms. The featured criteria selection is based on the elapsed time for allocating a certain set of variables and the allocated amount of memory. A recommendation is provided for using the approach on one particular platform with the default settings for the compiler or interpreter.
Keywords: Criteria for performance, Programming platforms.

1. Въведение

Бързото развитие на езиците за програмиране, води и до промяна на основни параметри на крайните софтуерни приложения. Един от тези параметри е производителността. Тази производителност се влияе както от хардуера, така и от използвания софтуер (език за програмиране), с помощта на който е реализирано приложението. Това влияние се обуславя от различния начин на използване на процесора и паметта. В различните езици резервирането и освобождаването на паметта става по различен начин. Също така различните компилатори или транслатори, предоставят възможности за промяна на количеството използвана памет, като някои от тях предоставят и параметри, влияещи на производителността.

Алгоритмите използвани за повишаване на производителността също имат различно влияние при използването им в различните езици за програмиране. Тази разлика е в резултат от различното управление на паметта и използваното процесорно време за изпълнение на операторите, реализиращи кеш алгоритъма.

Основната цел на изследването в тази статия е да представи критерии, по които да се осъществява сравнението между бързодействието на различни програмни езици и платформи на база еднакъв по смисъл алгоритъм, реализиран на различните програмни езици.

Останалата част от статията е организирана както следва: в глава II са описани основните съществуващи проблеми при реализацията на алгоритми и оценката за бързодействие в различните програмни среди. В част III са описани експеримента и използваната платформа. В част IV са дадени експерименталните резултати от сравнението и е направен анализ. Статията завършва със заключение и предлага изходния код на използваните алгоритми за осъществяване на сравнението.

2. Преглед на съществуващи техники за оптимизация

В зависимост от използвания език за програмиране имаме различно време на изпълнение на реализираната програма (дори и минимално в някои от случаите). От тук следва и извода, че в зависимост от използвания алгоритъм, времето на изпълнение би било различно. Ето защо за всеки език за програмиране съществуват, различни варианти с които е възможно да се повлияе на бързодействието на програмата. Тези техники са най-различни и могат да бъдат с голяма сложност, ето защо те са обособени в различни статии за съответните езици за програмиране, към които ще дадем препратки в настоящия доклад.

Съществуват множество ресурси, свързани с оптимизацията на бързодействието в Java, например [1].

На следващия адрес [2] са представени техники за повишаване на производителността, чрез различни алгоритми в езика за програмиране C++.

Също така GNU организацията предоставя някои възможности за оптимизиране на приложенията [3], чрез използване на опции при компилация:

За C# Microsoft предоставя също опции, чрез които може да се влияе на производителността [4].

Възможните начини за промяна и повишаване на бързодействието представляват интерес особено в среди, например BIGDATA, където са налице изчисления върху огромни структури от данни и нужда от оптимизирани по отношение бързодействие алгоритми и езици за програмиране. Тези възможности за подобряване на производителността са под постоянно обсъждане дори в споделените мрежи за информация (например Stack Overflow) [5].

3. Описание на критериите за оценка на бързодействие

Потвърждаването на предишното твърдение изисква провеждането на експеримент с измерване на използваното време за декларираме на променлива в някои от най разпространените езици за програмиране C, C#, JAVA. За целта е създадена програма, която декларира 8000000 еднотипни променливи (това количество променливи е избрано, защото очакването е разликата да бъде много малка – микро- или наносекунди, и посредством натрупването на тази малка разлика да бъде отчетени различията при съответните платформи и езици). Програмата е изпълнена на една физическа хардуерна система с параметри:

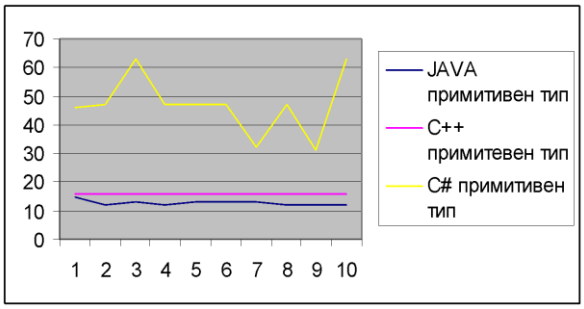
Processor: 2x
Intel® Xeon® CPU L5630 @ 2.13GHz
RAM: 6.00 GB
System type: x64 OS,

компилирана на различните езици. При стартиране на програмата се използват стандартните за езиците функции позволяващи отчитането на текущото време. В края на декларирането отново се използват тези функции и разликата дава времето за декларираме на 8000000 променливи в различните езици. Променливите веднъж ще са от примитивен тип, тъй като за тях се очаква компилаторите да имат директно адресиране и тяхното създаване да бъде по-бързо в сравнение с обектните променливи, при които се конструират сложни типове данни. Изпълнява се последователно по 10 пъти всяко едно приложение във вариант с примитивен и референтен тип данни, за да може да се потвърдят резултатите и дори да има промяна във времето, на база на запълване на паметта, това ще проличи в разликата с която се променя времето на изпълнение.

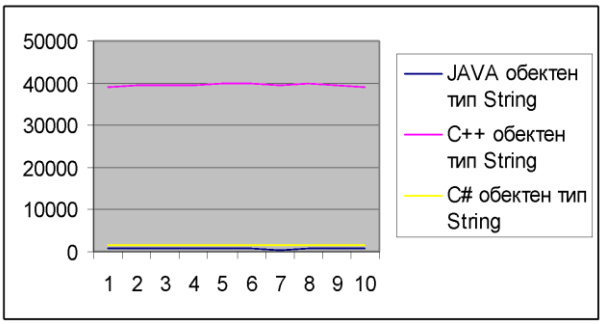
За целта на експеримента се използват алгоритми в следните езици за програмиране JAVA, C++, C#.

4. Експериментални резултати

След направените експерименти отчитаме следните резултати във времето на изпълнение на тестовите програми, измерено в ms (фиг. 1 и фиг. 2).



Фиг. 1. Графика на производителността с използване на примитивен тип данни



Фиг. 2. Графика на производителността с използване на референтен тип данни

5. Заключение

В настоящата разработка беше представен подход за определяне на бързодействието на алгоритми в различни програмни среди. Темата за производителността на приложенията е актуална и освен бързо-

действието може да се разглеждат и използваните ресурси по време на изпълнение, В бъдещите разработки на екипа по темата ще бъде засегнат и този аспект от тематиката.

Благодарност

Тази разработка е финансирана по Договор №НИ-01/2016 – "Изграждане на инфраструктура за устойчиво подобряване на качеството на обучение по ОС Линукс и Основи на програмирането във ВУТП" от Висшето училище по телекомуникации и пощи, София.

Литература

[1] http://www.javaperformancetuning.com/tips/rawtips.shtml
[2] http://www.thegeekstuff.com/2015/01/c-cpp-code-optimization
[3] https://gcc.gnu.org/onlinedocs/gcc/Optimize-Options.html
[4] https://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms973839.aspx
[5] https://stackoverflow.com/questions/6911863/setting-up-a-c-sharp-application-for-max-performance-build
[6] Dean, Jeffrey, David Grove, and Craig Chambers. "Optimization of object-oriented programs using static class hierarchy analysis." In European Conference on Object-Oriented Programming, pp. 77-101. Springer Berlin Heidelberg, 1995.
[7] Ding, Chen, and Ken Kennedy. "Improving cache performance in dynamic applications through data and computation reorganization at run time." In ACM SIGPLAN Notices, vol. 34, no. 5, pp. 229-241. ACM, 1999.
[8] Kusano, Kazuhiro, Shigehisa Satoh, and Mitsuhisa Sato. "Performance evaluation of the omni openmp compiler." In International Symposium on High Performance Computing, pp. 403-414. Springer Berlin Heidelberg, 2000.
[9] Stephenson, M., Amarasinghe, S., Martin, M. and O'Reilly, U.M., 2003, June. Meta optimization: improving compiler heuristics with machine learning. In ACM SIGPLAN Notices (Vol. 38, No. 5, pp. 77-90). ACM.
[10] Ding, Chen, and Ken Kennedy. "Improving effective bandwidth through compiler enhancement of global cache reuse." In Parallel and Distributed Processing Symposium., Proceedings 15th International, pp. 10-pp. IEEE, 2001.
[11] Knauerhase, Rob, Paul Brett, Barbara Hohlt, Tong Li, and Scott Hahn. "Using OS observations to improve performance in multicore systems." IEEE micro 28, no. 3 (2008).
[12] Manferdelli, John L., Naga K. Govindaraju, and Chris Crall. "Challenges and opportunities in many-core computing." Proceedings of the IEEE 96, no. 5 (2008): 808-815.
[13] J. Cavazos, G. Fursin, F. Agakov, E. Bonilla, M. O'Boyle, and O. Temam. Rapidly selecting good compiler optimizations using performance counters. In Code Generation and Optimization, 2007. CGO '07. International Symposium on, pp. 185–197, 2007

Адрес за контакти:
Страхил Соколов
Катедра „Информационни технологии"
Висше училище по телекомуникации и пощи, София
Гр. София ул. „акад. Стефан Младенов" 1
E-mail: s.sokolov@utp.bg

ВЛИЯНИЕ НА ЕТИЧНОСТТА НА ОБСЛУЖВАНЕ ВЪРХУ УДОВЛЕТВОРЕНОСТТА НА БИЗНЕС ПОТРЕБИТЕЛИ НА ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОННИ УСЛУГИ

Гергана Димчева
Висше училище по телекомуникации и пощи - София

INFLUENCE OF ETHICS OF SERVICE ON THE CUSTOMER SATISFACTION OF BUSINESS USERS OF TELECOMMUNICATION SERVICES

Gergana Dimcheva
University of Telecommunications and Post, Sofia

Abstract: This report covers the basic principles and directions related to the concept of "social responsibility", "ethic of service", "customer satisfaction". Based on an empirical study has made is an analysis of the influence of the ethics of service on satisfaction of business users of telecommunications services. Emphasized is the need to take a different approach in servicing its various business segments, which in turn should become an important part of the ethical culture of each telecom operator.

Keywords: Ethics of service, Telecommunications services, Telecom operators.

1. Въведение

Процесите на интеграция и глобализация засилват значението на комуникацията в национален и международен план за постигане, както за частни, така и за бизнес цели. В тази връзка и по отношение на нарастващите потребителски изисквания постепенно се засилва конкуренцията между операторите, предлагащи телекомуникационни услуги, което увеличава интереса им към проблемите, свързани със социалната отговорност, етичност при обслужване, удовлетвореност на потребителите и др.

В литературата и научните изследвания се използват понятия като „социална отговорност“, „корпоративна социална отговорност“.

Според ISO/FDIS 26000 „социалната отговорност” е отговорността на организацията за въздействието на своите решения и дейности върху обществото и околната среда, чрез **прозрачно и етично поведение**. Поради това тя предприема различни инициативи изрично посветени на изпълнение на конкретни цели, свързани със социалната отговорност [24].

Проблематиката в сферата на социалната отговорност се отнася до действия и мероприятия на самите оператори да търсят благоприятни резултати за тях или заинтересованите страни, обществото или околната среда.

Според автори [14] „корпоративна социална отговорност“ означава поемане на отговорност за всички дейности, следвайки принципи, които могат да бъдат модифицирани и приложени, независимо от размера на бизнеса. Те считат, че всяка организация има свои собствени характеристики. Лидерите задават организационна цел т.е. организационната мисия и основни организационни ценности, които се прехвърлят към служителите, и оказват влияние върху последващите им действия.

Организациите действат по социално отговорен начин, когато те приведат в съответствие своите поведения с нормите и изискванията на основните им заинтересовани страни [26]. В допълнение корпоративната социална отговорност се превърна във важна стратегия за комуникация, корпоративна идентичност между организациите и техните заинтересовани страни [18].

Някои автори считат, че корпоративната социална отговорност е една особена форма на институционална идентичност - "етична идентичност", която се свързва с взаимоотношенията между организации и заинтересовани страни [15].

Според автори терминът „корпоративната социална отговорност“ може да се оп-

редели като корпоративна инициатива, да се прецени и да се поеме отговорност за влияние на компанията върху околната среда и въздействието върху социалното благополучие. Терминът обикновено се свързва с усилията на фирмата, които надхвърлят изискванията на регулаторни органи или изисквания, свързани с околната среда. Авторите добавят още условия за корпоративна социална отговорност, дефинирани като:

• Корпоративна отговорност;
• Устойчивост;
• Етични бизнес практики;
• Социална / отговорност към околната среда [14].

Според стандарт ISO 26000 принципите на социалната отговорност са:

1. ***Отговорност*** - всяка организация трябва да бъде отговорна за въздействието си върху обществото, икономиката и околната среда.

2. Прозрачност - една организация трябва да бъде прозрачна в своите решения и действия, които оказват влияние върху обществото и околната среда. Тя трябва да разпространява ясна, точна и пълна информация.Информацията трябва да бъде навременна и фактически и да се представя по ясен и обективен начин, така че да се даде възможност на заинтересованите страни.

3. Етично поведение - поведението на дадена организация трябва да се основава на ценностите на честност, справедливост и почтеност. Това предполага загриженост за хората и околната среда, както и ангажимент за справяне с въздействието й върху интересите на заинтересованите страни.

4. Уважение (зачитане) към интересите на заинтересованите страни - една организация трябва да спазва, да разглежда и да отговоря на интересите на заинтересованите страни. Целите на организацията зависят, както от интересите на своите собственици, съдружници и клиенти, така и от специфичните интереси на останалите заинтересовани страни.

5. Спазване на нормативната база

6. Спазване на международни норми на поведение - спазване на общоприетите принципи на международното право, или междуправителствени споразумения, които са универсални или всеобщо признати.

7. Зачитане на човешките права [24]

Автори [14] обобщават принципите в три основни, които са приложими в различни организации от сферата на услугите:

•Устойчивост;
• Отчетност;
• Прозрачност.

Съгласно стандарт ISO 26000 се открояват следните направления на социална отговорност: спазване на човешките права; трудови практики; околна среда; лоялни практики на работа в т.ч. практики на работа отнасящи се до етично поведение на организацията в отношенията с други организации и индивиди. Те включват отношения между организации и правителствени агенции, както и между организации и техните партньори, доставчици, контрагенти и конкуренти, и сдружения, на които те са членове.

В областта на социалната отговорност, лоялните практики се отнасят до начина, по който организацията използва своите взаимоотношения с други организации за получаване на положителни резултати. Положителни резултати могат да бъдат постигнати от лидерство и насърчаване на приемането на социалната отговорност в по-широк смисъл в цялата организацията.

Големите компании, с международен обхват на дейност в условията на засилена конкуренция, започнаха да въвеждат "иновации" в работата, като: опазване на околната среда на човека, служителите в организацията, грижа за клиента, грижа за обществото, етични практики и др. [14].

Етичното поведение играе решаваща роля при изграждането и поддържането на дългосрочни взаимоотношения между купувач и продавач [23].

Поддържане на открити взаимоотношения с доставчици и клиенти, които се основават на доверие и взаимно уважение се превръщат в ключови управленски задачи, особено за служителите в търговски отдели. Тези елементи на корпоративна комуникация представляват компоненти на процеса на управление на корпоративна идентичност, което е от съществено значение за взаимоотношенията между вътрешния пер-

сонал на дадена организация с външните заинтересовани страни. Заинтересовани страни (участници) за една организация са служители, клиенти, акционери, и доставчици [22]. Клиентите са ключови заинтересовани страни, които помагат за създаването на репутацията и идентификация на фирмата. Разбиране на нуждите на клиентите и желанието на фирмата за предоставяне висококачествени продукти и услуги са ключът към успеха на компанията [22].

Според автори [16] всяка една организация трябва да има високи етични стандарти. Процеса на изпълнение на дейността й е свързана с етиката, с етичността на обслужване при потребителите [14].

В литературата се среща и понятието „бизнес етика“. Само понятието „етика“ се свързва с извършването на нещо добро, или правилно действие в определена ситуация [30]. Бизнес етиката се занимава с оценка на дейността на дадена бизнес организация и нейните практики, засягащи стойността на човешкия ресурс.

Carroll [20] счита, че въпросите, свързани със социална отговорност нямат етични измерения. Той разграничава социална отговорност и бизнес етика на базата на това, че в първия случай е предимно организационна или корпоративна загриженост, докато вторият случай е загриженост на индивидуално ниво. Въпреки това разграничение, обаче, твърдението не е общоприето и дебатът в научните среди все още продължава. Дали, защото организациите са изкуствено създадени, може да се каже, че има социални отговорности на всички или дали терминът е приложим само за физически лица в рамките на организацията [16].

Целта на етиката е създаването на оптимален модел за хуманни и справедливи отношения, осигуряващи високо качество на общуването [8]. Тя трябва да даде определение за това какво означава добро поведение, кое прави поведението правилно или неправилно [8].

Много етични програми се фокусират върху връзките със служителите, доставчиците, акционерите и регулаторните органи, също така е важно да се определи подходящо поведение към клиентите. Ключовите въпроси, които съществуват днес, свързани с клиентите включват поверителност, предоставяне на информация за продуктите или услугите, както и подходящи методи за решаване на конфликти и всички въпроси, свързани с потребителите [22].

2. Връзка между етичност на обслужване с качество на обслужване и удовлетвореността на потребителите

Научни изследвания доказват, че съществува връзка между етичност на обслужване с доверие и с ориентираност на компанията към клиента, което от своя страна оказва влияние върху удовлетвореността на потребителите [17].

Същите учени обобщават, че има проучвания, които предполагат, че етиката играе роля при оценка на качеството. Изследваните връзки са отразени в табл. 1 [17].

Таблица 1

Интерактивни фактори за качествени взаимоотношения между продавач и купувач[1]

Индикатори	Потребителска удовлетвореност	Доверие
Продължителност на взаимоотношенията	✓	
Продажбена ориентация	-	-
Потребителска ориентация	✓	✓
Доверие	✓	
Етика (етичност на обслужване)	✓	✓
Опит	✓	✓

В резултат на изследваните връзки между горепосочените променливи могат да се представят доверието и удовлетвореността като функции, както следва:

Доверие *= F (насочване на клиентите (**потребителска ориентация**); продажбена ориентация (насочване), **етика**, опит*);

Удовлетвореност *= F (насочване на клиентите, продажбена ориентация, **етика**, доверие, продължителност на отношенията, опит).*

[1] Знакът „v“, означава положителна връзка между променливите, а знакът „-„ показва отрицателна връзка между променливите.

Все още няма единно мнение за определение за понятието „удовлетвореност“.

Така например Котлър определя удовлетвореността на клиентите като „чувството“ на човек за удоволствие или разочарование произтичащо от функционирането (или резултата) на продукта, сравнено с предварителните очаквания”[6].

Според Broun удовлетвореността на клиентите е „състояние“, в което нуждите на клиента, желанията и очакванията от продукта или услугата са постигнати или преизпълнени, което води до повторно закупуване и лоялност на клиента [19].

За разлика от материалните продукти, услугите са съчетание на физически обекти и обслужване. Затова би могло да се каже, че удовлетвореността от услуги е сбор от удовлетвореността от отделни елементи или атрибути от всички услуги, които формират обслужването [1].

Czepel et al. [21] считат, че удовлетвореността от обслужване е функция на удовлетвореността, произтичаща от два независими елемента: функционален елемент (самата услуга като продукт) и елемент на изпълнение на доставката (обслужване на потребителя). За да се докаже независимостта на двата елемента може да се използва факта, че един клиент може да е удовлетворен от съдържанието на услугата, но неудовлетворен от начина на обслужване.

В тази насока според Котлър нестабилното качество на услугите се поражда от тяхната променливост, тъй като зависи от това кой, кога, как и къде ги предоставя [6], т.е. невинаги хората извършват услугите по един и същ начин. Може да има разлика между една и съща услуга в една организация и разлика в услугите, които един човек предлага на клиентите, т.е. клиентите получават една и съща услуга, но с различно качество. Така, че те трудно могат да се стандартизират и контролират. Това води и до индивидуализиране на услугите, за да удовлетворят специфични потребности [5,13]. Това от своя страна поражда предоставяне на една и съща услуга, но с различно качество.

За да се предостави или извърши услуга с високо качество подготовката и квалификацията на персонала на организацията е от водещо значение [5], което се поражда и от характеристиката на услугите че има неделимост на двата процеса производство и потребление. Процесът на обслужване е преди всичко личен, при което качеството на услугата зависи от физическото и психическо състояние на изпълнителя [10].

Всичко това е пряко свързано с етичността на обслужване на потребителите, което от своя страна оказва влияние и върху качеството на връзката между двете страни - продавач и купувач.

Въпросът „Дали въздействието на етичността по отношение на качеството на връзката влияе пряко или косвено (чрез доверие)“ е спорен. Условията, при които доверието е изградено са такива, че етичността влияе върху възприятията на потребителя. Възможно е също така етичността да засегне качеството на връзката между продавач и купувач пряко. Върху възприятията на потребителите могат да повлияят още два допълнителни фактора, а именно продължителността на отношенията между двете страни и опит, знание, което продавачът притежава [17].

Според Иванов [4] е необходимо подходящо управление на персонала, както и непрекъснатото му „обучение, развитие и насърчаване” от една страна, и „създаване на комфортна среда на клиентите, като се използват техните знания и компетенции, свързани с процеса на предоставяне на услугата” от друга. Това поражда проблема за пълната зависимост на тяхното качество от работата на хората, които ги извършват” [7].

Поведението на персонала в значителна степен влияе върху качеството на услугата [11]. Като някои от характеристиките на това поведение са:

- компетентност за решаване на проблеми и оптимизиране на процеса на предлагане на услуги;
- учтивост в комуникацията с потребителите и доставчиците;
- достъпност да осигуряване на очакванията и желанията на потребителите;
- надеждност, точност честност и сигурност при спазване на задълженията и др. [11].

Казаното до тук се свързва с организационната етичност на всяка една компания, която трябва да се поддържа с помощта на изграждане на подходяща етична култура, съобразена със спецификата на дейност на организацията, както и с връзките ѝ със заинтересованите ѝ страни.

Базирайки се на направеният литературен обзор на понятия като: „социална отговорност“, „корпоративна социална отговорност“, „етика“, „бизнес етика“, „етичност на обслужването“ и отчитайки спецификата на пазара на телекомуникационни услуги, както и въз основа на гореспоменатите направления на социалната отговорност, в настоящата разработка ще се акцентира на един от основните компоненти на социалната отговорност, а именно етично поведение на телекомуникационни организации, етичност на обслужването.

3. Проучване на етичността на обслужване и удовлетвореност на бизнес потребители на телекомуникационни услуги

Способността да се осигури висока степен на удовлетвореност на бизнес клиентите е от решаващо значение за телекомуникационните оператори. Те трябва правилно да идентифицират факторите, влияещи върху удовлетвореността от гледна точка на бизнес потребителя и след това да се направи оценка на постиженията на компанията за справяне с всеки един от тези фактори [3]. В интензивна конкурентна среда, това се постига, чрез осигуряване на високо качество на услугата, което е основният двигател за успех на телекомите [27].

Ролята на доверието между бизнес потребител и доставчик на услуги е от съществено значение при създаването и поддържането на успешни взаимоотношения в телекомуникационният сектор поради сложността на много от услугите, които се предоставят, и важна част от етичността на обслужване.

Според автори [25] създадените дългосрочни взаимоотношения и изградено доверие между даден бизнес клиент и телекомуникационния оператор представляват психологическа бариера за напускане на този доставчик на услуги от страна на клиента, дори когато изпълнението на основната услуга е по-малко задоволително.

Един от най-ефективните начини за установяване на социалните фактори, които влияят върху удовлетвореността на клиентите, са приятелски срещи с ръководството на съответната организация. Авторите считат, че културата на организацията трябва да бъде променена, за да се засилят близките социални връзки, което от своя страна ще доведе към подобряване на взаимоотношенията с бизнес клиенти. Получените резултати показват, че неформалните контакти със съответните мениджъри имат ефект върху увеличаването на връзките и сътрудничеството с организацията [29].

В тази насока, за да се обхванат някои аспекти на етичността на обслужване на бизнес клиенти на телекомуникационни услуги (ТкУ) е направено анкетно проучване, част от резултатите на което са представени в настоящата публикация.

Изследвани са 109 организации в България, потребители на телекомуникационни услуги. Диференцирането на изследваните бизнес потребители е на базата на средномесечни разходи за телекомуникационни услуги и вид на потребяваните услуги, а именно: „Малки организации” (30 организации, потребители на традиционни ТкУ; „Средни организации”, 53 организации, потребители на традиционни и специфични ТкУ) и „Големи организации" (26 организации). При анализа на бизнес клиенти доставчикът на телекомуникационни услуги е необходимо да определи техните нужди от услуги, начина на обслужване, възможностите на компанията, свързани с предоставянето на услуги и обслужването [31].

Един от етичните аспекти при обслужване на клиенти са обещания, които няма да бъдат изпълнени. Често, за да спечелят продажбата, някои продавачи обещават повече, отколкото реално могат да доставят, или поставят неверни срокове. Те действат умишлено, вярвайки, че клиентът по-късно ще приеме едно логично обяснение за неизпълнението по количество или срок. Такива действия рано или късно рефлектират върху продавача и което е още по-лошо - върху фирмата [12]. В тази насока и поради спецификата на предоставяне на

телекомуникационни услуги е необходимо съдействие от страна на оператора при избор на услуги от бизнес клиента. Такова съдействие е необходимо в етап „Предпродажба на телекомуникационни услуги“. Този етап се характеризира с: дефиниране/специфициране на изискванията към услугата; съгласуване с телекомуникационния доставчик; проектиране на телекомуникационни услуги според изискванията на потребителите. За да се открои поведението на телекомуникационният оператор към отделните групи бизнес сегменти, резултатите са обобщени на следващата фигура (Фиг. 1).

Фиг. 1. Степен на съдействие от представител на телекомуникационен оператор при избор на услуги от бизнес потребители (брой организации)

От фигурата е видна готовността на операторите да оказват съдействие при предлагане на съответните услуги в зависимост от предпочитанията на бизнес потребителите. Преобладава броят на организациите, които са получили в значителна степен съдействие от страна на доставчиците на услуги. Все още има организации, при които не е оказано такова, особено за средните и големи организации, които са потребители на специфични телекомуникационни услуги.

Това дава основание да се подчертае необходимостта от предприемането на различен подход при обслужване на тези бизнес сегменти в сравнение с останалите. Посоченият факт трябва да се превърне като важна част от етичната култура на всяка телекомуникационна компания.

Както стана ясно доверието между двете страни продавач и купувач е част от етичността на обслужване на потребителите. Всяка една организация се стреми да превърне удовлетворените клиенти в лоялни за компанията. В условията на наситен телекомуникационен пазар операторите се стремят да отговарят на изискванията на своите бизнес клиенти като поддържат добро ниво на показателите за качествени услуги. Това е от особена значимост в етап „Предоставяне и експлоатация на телекомуникационни услуги“. Необходимо е, при възникнал проблем, своевременното му отстраняване, което от своя страна води до повишаване на потребителската удовлетвореност. Един такъв показател е удовлетворяване на направени рекламации от страна на бизнес потребителите.

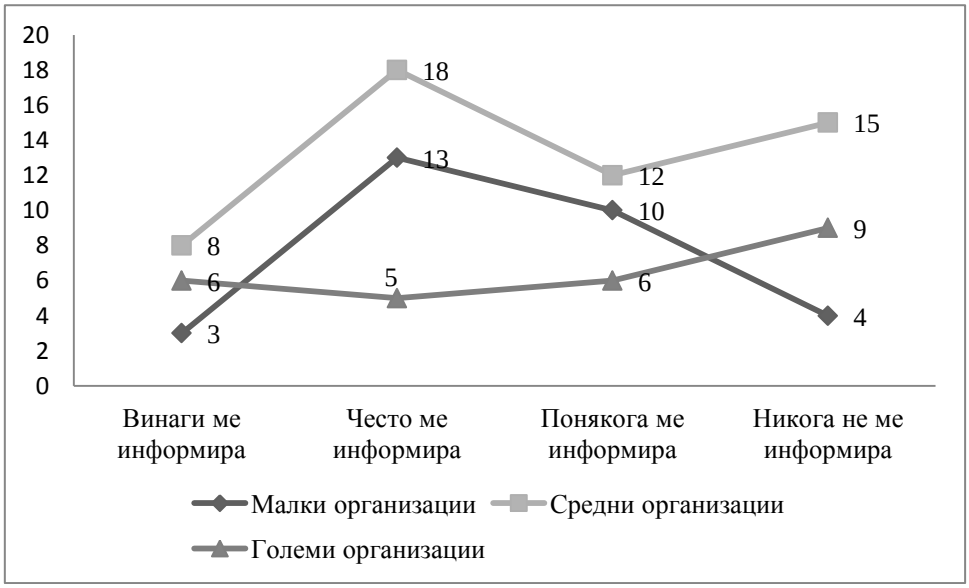
Както се забелязва от фигурата телекомите се стремят да удовлетворят недоволството от страна на своите клиенти. Това се подчертава от факта, че само 5,5% от направените рекламации не са били удовлетворени.

Друг съществен аспект на етичността на обслужването на клиентите е предоставянето на невярна информация.

Фиг. 2. Резултати от отговор на въпрос: Правили ли сте рекламации към Вашият оператор и удовлетворявани ли са?

В опита си да представят по-добре продукта пред клиентите, някои продавачи дават невярна, потенциално опасна информация за своите конкуренти [12]. Много често организациите предоставят информация на потребителите си, която не е съобразена с техните потребности. От съществено значение за телекомуникационните доставчици е до колко те съумяват да информират своите бизнес потребители, относно появата на нови или подобряване на съществуващите телекомуникационни услуги, което се поражда от динамичното развитие на технологиите. Това е характерно в етап „Следпродажба на телекомуникационни услуги“. Важен момент е информацията да бъде актуална, своевременна и точна, съобразена с тези няколко направления, а именно: бързото развитие на технологиите; бизнес развитието на организациите като клиенти на телекомуникационни услуги и непрекъснатото нарастване на потребностите им [2].

При проведеното проучване се забелязва слабата активност от страна на телекомите да информират своите бизнес клиенти за появата на нови услуги или начини за подобряване на съществуващите. Силно впечатление прави липсата на информираност за средни и големи организации, които са потребители на специфични телекомуникационни услуги.



Фиг. 4. Информираност от страна на оператора за нови услуги

Телекомите залагат повече на предоставяне на информация на бизнес потребителите, свързана с нови ценови предложения. Въпреки това инициативата да се правят такива все още е на самите бизнес потребители, особено на малките и средни организации, които са силно ценово чувствителни в сравнение с големите (табл. 2)

Таблица 2

Предоставяне на информация на бизнес потребители, свързана с нови ценови предложения в етап „Следпродажба на телекомуникационни услуги“

Ценови предложения	Малки организации	Средни организации	Големи организации
Получаване на нови ценови предложения по инициатива на бизнес клиента	15	28	5
Получаване на нови ценови предложения по инициатива на представителят на оператора	10	11	8
Липса на информираност за нови ценови предложения или подобряване на съществуващите	5	14	13
Общо организации	**30**	**53**	**26**

Предоставяната информация, е един от основните фактори, влияещи върху удовлетвореността на бизнес потребителите на телекомуникационни услуги и част от организационната етичност на телекомуникационните компании. Особено значима е за стратегически важните клиенти за даден телекомуникационен оператор.

Добрата информираност между двете страни води до превръщането на тези бизнес клиенти в партньори за съответната компания. По този начин се изграждат и поддържат специфични взаимоотношения между тях, което от своя страна е ключът към успеха на всеки един оператор на услуги [2].

При всички случаи спазването на етиката в търговията и поддържането на висока социална отговорност помага за развитието на бизнеса, за повишаването обема на продажбите и печалбата. Продажбената функция е единствената, която е еднакво значима за продавачите, за клиентите, за фирмите и за обществото като цяло [12].

4. Заключение

Ефективната работа в сферата на социалната отговорност, по-конкретно етичността на обслужване, както и най-големите инициативи на организацията, зависят отчасти от ангажимента, внимателен надзор, оценка и преглед на предприетите действия, постигането на набелязаните цели, използваните ресурси и други аспекти от усилията на организацията. Заинтересованите страни играят важна роля при оценка на резултатите от дейността на операторите за социална отговорност.

Съществуването на инициативи за социална отговорност в сектора на телекомуникационните услуги не означава, че той е непременно по-отговорен. Напротив, според авторът съществува голям потенциал за развитие в тази насока и най-вече в областта на етичността на обслужване като един от елементите на социалната отговорност с приоритетно значение.

Литература

[1] Димков, Св. Качество на обслужване при технологично базирани услуги, Монография, Издателство: Авангард Прима, София, 2013.

[2] Димчева, Г., М. Велев, „Влияние на предоставяната информация върху удовлетвореността на бизнес потребители на телекомуникационни услуги”, списание „Индустриален мениджмънт”, Стопански факултет, ТУ-София, 2015, с. 45-60.

[3] Димчева, Г., Удовлетвореност на бизнес потребители на телекомуникационни услуги", I-ва годишна научна конференция „Информационни и комуникационни технологии и мениджмънт", Битоля, Македония, ISSN 2367-8437, 2015, с. 141-146.
[4] Иванов, Н., Управление бизнес-услугами, Учебное пособие, Санкт-Петербургского государственного университеа Экономики и Финансов, 2010.
[5] Класова, С., Иванов, П. и кол.,. Маркетинг, УНСС, София, 2008, с. 411.
[6] Котлър, Ф., Управление на маркетинга, Структура на управлението на пазарното стопанство, София, 2002.
[7] Маринов, Г., Маркетинг на потребителски стоки и услруги, Теоретико приложни аспекти, част 2, ВУ „Колеж по телекомуникации пощи", София, 2010.
[8] Младенова, М., Що е професионална етика и има ли тя почва у нас?. Available at: http://www.lib.bg/dokladi2002/mladenova_m.htm. 2002.
[9] Недялков, А., Проблеми на качеството в операционния мениджмънт на услугите, Русе, 2012.
[10] Недялков, А., Велева, Л., Емпиричен поглед върху релацията „Качество на услугите - удовлетвореност на потребителите", Мениджмънт на бизнес процеси, 2012.
[11] Николова, И., Управление на качеството, издателство КИНГ, София, 2009.
[12] Петров, Ив., Етични и социални проблеми на преподаването, Електронно издание на списание „Данъчна практика", брой 7, 2001.
[13] Прайд, У., Ферул, О., Маркетинг: Концепции и стратегии, Издателство Форком, София, 1996, с. 366.
[14] Arnaudov, K., E. Koseska, Business Ethics and Social Responsibility in Tourist Organizations in Terms of Changing Environment. Available at: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042812011640, 2012.
[15] Balmer, J.M.T., S. M. Powell and S. A. Greyser Explicating Ethical Corporate Marketing. Insights from the BP Deepwater, Horizon Catastrophe: the Ethical Brand that Exploded and then Imploded, 2007.
[16] Bendixen, M., R. Abratt, Corporate Identity, Ethics and Reputation in Supplier–Buyer Relationships, Journal of Business Ethics, Springer 2007 DOI 10.1007/s10551-006-9273-4, 2007.
[17] Bejou, D., C. T. Ennew, A. Palmer, Trust, ethics and relationship satisfaction International Journal of Bank Marketing, MCB University Press, 16/4, ISSN 0265-2323, 1998, pp 170–175.
[18] Bhattacharya, C.B., D. Korschun and S. Sen, 'Strengthening StakeholderCompany Relationships Through Mutually Beneficial Corporate Social Responsibility Initiatives', Journal of Business Ethics 85 (Supplement 2), 2009, 257-272.
[19] Brown, S. A., Total Quality Service: How Organizations Use It to Create a Competitive Advantage, Prentice Hall Canada Inc, Scarborough, Ontario, Canada, 1992.
[20] Carroll, A. B., Business and Society (Little, Brown and Company, Boston), 1981.
[21] Czepiel, J. A., Solomon, M. R., Suprenant, C. F., Gutman, E. Q. (1985). The services encounters: Managing employee customer interaction in service business. Lexington, MA: Lexington Books, 1985.
[22] Ferrell, O.C., Business ethics and customer stakeholders, (2004), Academy of management Executive, Vol. 18. No. 2., 2004.
[23] Gunlach, G. T. and P. E. Murphy, Ethical and Legal Foundations of Relational Marketing Exchanges, Journal of Marketing 57, 1993, p 35–46.
[24] ISO/FDIS 26000 - Social responsibility**,** Available at: http://www.iso.org/iso/home/standards/iso26000.htm?archive=all
[25] Jial, S., Yan, H. (2005). Empirical Analysis on the Forming Model of Customer Loyalty: The Case Study of Mobile Communication Service, 2005.
[26] Maignan, I., O.C. Ferrell and L. Ferrell, 'A Stakeholder Model for Implementing Social Responsibility in Marketing', European Journal of Marketing 39(9/10), 2005, p 956-977.
[27] Meng, W., Zhang, B. Study of Service Quality Assessment Models for Telecom Enterprises: the combination and improvement of SERVQUAL and CSI, 2008.
[28] Rust, Roland T., Richard L. Oliver, "Should We Delight the Customer?" Journal

of the Academy of Marketing Science, 28 (Winter), 2000, pp 86–94. Available at: <http://link.springer.com/industry/>
[29] Wenhua, S., Xiaohang, Z., Xue, G., Tingjie, LV. Identifying Fake and Potential Corporate Members in Telecommunications Operators, 2013.
[30] Wilson, J. A., Morality and the Contemporary Business System, Journal of Contemporary Business 4, 1975, p 31–58.
[31] Xiaowen, T. Lili, H. Zuohao, Research on Value Assessment-Based Accurate Identification of Government and Corporate Customers of Telecom Operators, China Communications, November 2014, pp 168-173.

Адрес за контакти:
ас. д-р Гергана Димчева
Катедра „Мениджмънт в съобщенията“
Висше училище по телекомуникации и пощи
гр. София ул. „акад. Стефан Младенов“ 1
E-mail: gergana_sl_dimcheva@abv.bg

ИЗСЛЕДВАНЕ НА ВРЪЗКАТА МЕЖДУ ЕТИЧНОСТ НА ОБСЛУЖВАНЕ НА ПОТРЕБИТЕЛИТЕ И КОРПОРАТИВЕН ИМИДЖ НА ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНЕН ОПЕРАТОР

Ирена Димитрова
Висше училище по телекомуникации и пощи, София

STUDY OF THE RELATIONSHIP BETWEEN THE ETHICS OF CUSTOMER SERVICING AND CORPORATE IMAGE OF TELECOMMUNICATIONS OPERATORS

Irena Dimitrova
University of telecommunications and post, Sofia

Abstract: The aim of this study is to identify the key unethical practices, which are applied in the servicing of the business users in the country and to research their relationship with the corporate image. It is objectified in the following tasks: 1) to clarify the terms ethics of servicing of customer and corporate image; 2) to present basic methodological principles of study; 3) to identify unethical practices influencing on the ethics in servicing; 4) to present summarized results from a study of the relationship between ethics of servicing of business users of mobile services and the corporate image. The term "ethics of servicing" is clarified in terms of its relationship by social responsibility. The ethics of servicing is viewed as a component of the social responsibility. Systemized are unethical forms used by organizations in their relations with clients, namely promises, which will not be met, circumventing the truth, selling larger quantities, than are needed of the client, incorrect information, gifts, bribes; entertainments; preferences; price discrimination; related sales; reciprocity and sales restrictions. Determined are unethical practices, which mobile operators use. It is specified that the term image means the image of the organization as a whole, which is based on its reputation, actions and behavior in society. Presented is the basic methodological principles of research the connection between ethics of servicing and corporate image. Identified and ranked are the key management problems of mobile operators as a result of a survey among 204 business users. Determined are which ones are unethical practices, which operators are applied in servicing of customers. It was found that there is a statistical link between applied unethical practice related to incorrectness at the drafting of the bill of business users and corporate image by applying the method $\chi 2$ of Pierson. It was found by coefficients of contingency that this unethical practice has a very strong influence on the image.

Keywords: telecommunications operators, ethics of servicing.

1. Въведение

В настоящата статия са представени резултати от изследване на връзката между етичност на обслужване на бизнес потребители на мобилни услуги и корпоративен имидж на телекомуникационни оператори, предоставящи тези услуги в страната.

Обект на изследване - мобилните оператори в страната, а **предмет на изследване** – връзката между етичност на обслужване на потребителите и корпоративния имидж.

Мобилните оператори в страната са актуален обект на изследване, който е важен за социалната практика и интересен за науката поради следните причини: динамично развитие на сектора на услугите в т.ч. мобилни услуги, засилена конкуренция на телекомуникационния пазар, непрекъснати промени в изискванията на потребителите по отношение на качество на предлаганите услуги, подход при обслужване, качество на предоставяната информация и т.н.

Телекомуникационният пазар в страната е силно конкурентен, което поражда необходимост да се идентифицират неетичните практики на мобилните оператори, които влияят върху етичността на обслужване. Познаването на тези практики е основа за търсенето на възможни варианти за повишаване нивото на потребителска удовлетвореност и увеличаване на лоялността на

клиентите. От своя страна неетичното отношение към потребителите е ключов фактор за неудовлетвореност на потребителите на телекомуникационни услуги и нелоялно отношение.

Настоящето изследване е актуално с оглед получаване на информация за прилаганите неетични практики от телекомуникационните оператори.

При предоставянето на телекомуникационни услуги са констатирани основни проблеми, свързани с неудовлетвореност и нелоялност на потребителите. Тези проблеми са една от основните причини за неустойчивата конкурентоспособност на съвременните оператори.

В контекста на казаното по – горе следва да се отбележи, че в България все още не се проучени неетичните практики, прилагани от операторите при обслужване на потребителите.

В тази връзка **целта на настоящето изследване** е да се идентифицират ключовите неетични практики, прилагани при обслужване на бизнес потребители в страната и да се проучи връзката им с корпоративния имидж.

За изпълнение на целта са формулирани следните задачи: 1) да се изяснят понятията етичност на обслужване на потребителите и корпоративен имидж; 2) да се представят основни методически положения на изследването; 3) да се идентифицират неетичните практики, влияещи върху етичността при обслужване; 4) да се представят обобщени резултати от изследване на връзката между етичност на обслужване на бизнес потребители на мобилни услуги и корпоративния имидж.

2. Етичност на обслужване на потребителите

В условията на силно конкурентен телекомуникационен пазар се засилва интереса към проблеми, свързани със социална отговорност, етичност при обслужване, удовлетвореност, лоялност и др. Телекомуникационните оператори търсят подходящи подходи за разрешаване на визираните проблеми в отговор на непрекъснато променящите се изисквания на потребителите.

Изхождайки от факта, че неетичното поведение на организациите към техните потребители е причина за понижаване нивото на удовлетвореност и нарастване на нелоялността е уместно да бъде изяснено понятието етичност на обслужване като компонент на социалната отговорност.

Социалната отговорност на всяка съвременна организация в т.ч. телекомуникационен оператор е свързана с действия или мероприятия, насочени към постигане на благоприятни резултати за нея, заинтересованите страни, обществото или околната среда.

Според ISO/FDIS 26000 понятието „социална отговорност” се дефинира като отговорността на организацията за въздействието на нейните решения и дейности върху обществото и околната среда, чрез **прозрачно и етично поведение**. Поради това тя предприема различни инициативи за изпълнение на конкретни цели, свързани със социалната отговорност (ISO/FDIS 26000).

Принципите на социалната отговорност могат да бъдат систематизирани по следния начин (табл. 1).

Съгласно стандарт ISO 26000 се открояват следните основни теми на социална отговорност: организация и управление, зачитане на човешките права, трудови практики (условия на труд, социална защита; социален диалог, здраве и безопасност при работа, развитие на човешките ресурси и обучение на работното място и др.), околна среда (предотвратяване на замърсяването, управление на отпадъците, устойчиво използване на ресурсите, опазване на околната среда и др.), лоялни практики (антикорупционната активност, отговорности при участие в политически дейности, лоялна конкуренция, социална отговорност в аспекта на веригата на стойността, признаването на правата на собственост) и въпроси, свързани с потребителите (лоялен маркетинг, информация и договори, защита на здравето и безопасността на потребителите, устойчиво потребление, защита на личните данни и личния живот на потребителите, достъп до услуги от първа необходимост, обучение и осведоменост).

Таблица 1

Характеристика на принципите на социална отговорност

Принципи на социалната отговорност	**Характеристика**
Отчетност	организацията трябва да бъде отговорна не само за въздействията, които упражнява върху обществото, икономиката и околната среда, но и за действията, предприети за предотвратяване на неумишлени и непредвидени негативни въздействия. Този принцип изисква организациите да осъществят контрол върху изпълнението на поети инициативи в тази насока, включително вътрешен одит;
Прозрачност	организацията трябва да предоставя публично навременна и достоверна информация относно основното предназначение на дейността на организациите;
Етично поведение	поведението на организацията се дефинира като етично, ако се основава на ценности като честност, справедливост и почтеност. Изпълнението на този критерий изисква организацията да декларира своите основни ценности и принципи, да инициира прилагането на норми за етично поведение, да предотвратява или своевременно да разрешава възникнали конфликти, да създава механизми за мониторинг и контрол при прилагането на етично поведение, да докладва за случаи на неетично поведение без страх от санкции;
Зачитане на интересите на заинтересованите страни	трябва да бъдат идентифицирани вътрешните и външни заинтересовани страни. В обхвата на вътрешните заинтересовани страни се включват мениджъри, акционери и служители, а към външните се отнасят - клиенти, медии, местна общност, конкуренти, доставчици, инвеститори, дистрибутори и др. Всички възникнали конфликти трябва да бъдат разрешавани чрез диалог и постоянен обмен на информация от организациите към заинтересованите страни. Информирането на заинтересованите страни по темите от общ интерес е основа за предотвратяване на конфликти;
Зачитане на върховенството на закона	организациите трябва да изпълняват всички задължения, произтичащи от българското законодателство. Те трябва да бъдат своевременно осведомявани относно всички актуализирани нормативни актове и да съблюдават техните изисквания;
Спазване на международните норми на поведение	организациите трябва да избягват съучастие в дейности на други институции, които са несъвместими с международните норми на поведение. Този процес е подпомогнат от мерките по хармонизиране на българското и европейско законодателство;
Зачитане на правата на човека	организацията се задължава да спазва човешките права, дефинирани в Международната харта на правата на човека, които изискват зачитане на всички страни и култури.

При темата за потребителските въпроси голямо внимание се отделя на устойчивото потребление посредством предлагането на висококачествени продукти с по-дълъг жизнен цикъл на достъпни цени и на ефикасни схеми на етикиране, респективно екоетикиране, така че да се гарантира социалната и екологична полезност на предоставяните продукти и услуги.

Етичното поведение играе решаваща роля при изграждането и поддържането на дългосрочни взаимоотношения между купувач и продавач [14], но съвременните организации в т.ч. мобилни оператори в стремежа си да реализират заложените в бизнес стратегията цели прилагат неетични практики в отношенията си с потребителите.

Прилаганите неетичните форми от страна на организациите в отношенията и с клиентите са систематизирани в специализираната литература по следния начин:

✓ ***Обещания, които няма да бъдат изпълнени.*** Често, за да спечелят продажбата, някои продавачи обещават повече, отколкото реално могат да доставят, или поставят неверни срокове. Те действат умишлено, вярвайки, че клиентът по-късно ще приеме едно логично обяснение за неизпълнението по количество или срок. Такива действия рано или късно рефлектират върху продавача и което е още по-лошо - върху фирмата.

✓ ***Заобикаляне на истината.*** Ако не се посочат проблемите с продукта или сервизното обслужване, или се излъже, че при конкурентите съществуват такива проблеми, това се счита за извънредно неетично. Такива продавачи губят доверието на клиентите, защото рано или късно истината излиза наяве.

✓ ***Продаване на по-големи количества, отколкото са необходими на клиента.*** Клиентите невинаги знаят какво количество им е необходимо и неетични търговци могат да ги убедят да купят повече.

✓ ***Невярна информация.*** В опита си да представят по-добре продукта пред клиентите, някои продавачи дават невярна, потенциално опасна информация за своите конкуренти.

✓ ***Подаръци, подкупи.*** Подкупите са незаконни и могат да създадат сериозни проблеми на продавачите и на фирмата. Някои продавачи смятат обаче, че като ценят много клиента си, имат право тайно да му направят скъп подарък.

✓ ***Забавления.*** Да се заведе клиентът на обяд или вечеря е очаквана част от бизнеса, но забавлението не трябва да бъде подкуп, чрез който да му се влияе да купи.

✓ ***Предпочитания.*** Винаги има клиенти, които продавачът предпочита, но етичният търговец не бива да го показва (особено в случаи, когато продуктите са с ограничено предлагане). Другите клиенти ще го приемат като неравно отношение и могат да се откажат от по-нататъшен бизнес с фирмата.

✓ ***Ценова дискриминация***. Не е желателно да се продава на клиентите на различни цени. Да се правят отстъпки на определени предпочитани клиенти също е неетична постъпка.

✓ ***Свързани продажби***. Продавачът не би трябвало да заявява на клиента, че ще му продаде много желания продукт само ако закупи и други продукти.

✓ ***Реципрочност.*** Това означава да се купува, ако купувачът в същото време продава продукти на продавача. И двете страни взаимно си продават продукти, което е предпоставка за монополизъм.

✓ ***Продажбени ограничения.*** Неетично е при продажби "от врата на врата" на купувача да не се предоставя писмено потвърждение от фирмата, че той в десетдневен срок може да се откаже от продукта [6].

На базата на всичко казано до тук могат да бъдат определени като неетични практики, прилагани от мобилните оператори следните проблеми: некоректност в отношенията с потребителите при изготвяне на сметката или подновяване на договора, качество на предоставяната информация, бюрократични трудности при смяна на оператор, нелоялни търговски практики, получаване на нежелани съобщения и т.н.

3. Корпоративен имидж на телекомуникационни оператори

Безспорно, имиджът на организацията има важно значение и роля в условията на засилена конкуренция между съвременните фирми. Неговата важност и значимост се обуславят от фактори като: промяна в изискванията на потребителите и желание от страна на фирмите да реализират заложените в корпоративната си политика цели, свързани с увеличаване на пазарните дялове, нарастване на печалбата и минимизиране на разходите. От казаното по-горе следва, че имиджът на всяка съвременна организация е основен фактор за нейната конкурентоспособност, тъй като от него зависи просперитета на фирмата, реализирането на нейната политика и постигането на планираните цели, както в стратегически, така и в оперативен план.

В контекста на казаното по – горе е важно да се отбележи, че темата за конструирането, моделирането, развитието и поддържането на имиджа е силно дискуси-

онна в сфери като публик рилейшънс, маркетинг, бизнес комуникации, делово общуване и масови комуникации. Независимо от нейния мултидисциплинарен характер все още няма еднозначен отговор на въпроса какво се разбира под понятието „имидж”. През последните няколко десетилетия, в специализираната литература са дадени множество дефиниции и интерпретации на термина [17, 12, 10, 11, 16, 18, 15, 1, 13, 3, 19, 7, 8 и т.н.], което налага необходимост от неговото прецизиранане за целите на настоящата разработка. В настоящата работа под корпоративен имидж се разбира имиджът на организацията като цяло, основаващ се на нейната репутация, действия и поведение в обществото.

4. Методически положения при изследване на неетични практики на телекомуникационни оператори

Основните методически положения при провеждане на изследване относно идентифициране на прилаганите от операторите неетичните практики и проучване на влиянието им върху корпоративния имидж са следните:

✓ **обект на изследване** – бизнес потребители на мобилните оператори в България, а **предмет на изследване** – прилаганите неетични практики при предоставяне на мобилни услуги;

✓ **идентифициране на основните неетични практики**, прилагани от операторите, според мнението на бизнес потребителите.

✓ **методи на изследване –** допитване чрез анкетна карта.

Предвижда се мнението на бизнес потребителите относно управленски проблеми на мобилните оператори, свързани с неетични практики да бъде проучено чрез онлайн анкети, разработени и администрирани чрез интернет базирана система Survey Gismo.

✓ **обем на извадката –** генералната съвкупност са предприятията в България, които по данни на Националния статистически институт към 2015г. е N = 393 460 броя.

Определянето на минимално необходимия обем на извадката N ще бъде извършено по известната зависимост [4]:

$$\boxed{N = p * q * \left(\frac{Z}{e}\right)^2}, \qquad (1)$$

където N е препоръчителният минимален обем на извадката;

z - гаранционният множител (z=2,58), при гаранционна вероятност на надеждността на изводите 99%;

e - максимално допустимият размер на стохастичната грешка;

p - приблизителната вероятност;

q = (1-p) - вероятност за алтернативата.

Съгласно горната формула минимално необходимият обем на извадките за проучване мнението на бизнес потребители относно проблемите на мобилните оператори и прилаганите от тях неетични практики е 166 бизнес клиенти, при максимално допустима грешка *e* = 10%, гаранционна вероятност на надеждността на изводите 99%, p = 50%, q = (1-p) = 50%.

✓ **обработка, анализ и интерпретация на резултатите**

За проучване мнението на бизнес потребителите като най-подходящ метод се очертава анкетния. За целите на изследването е разработена анкетна карта за проучване мнението на бизнес потребителите на мобилни услуги относно управленски проблеми на мобилните оператори, свързани с неетични практики и тяхното отражение върху корпоративния имидж. В анкетната карта са формулирани 13 проблема на управлението на мобилните оператори, от които респондентите трябва да посочат тези, които са имали при взаимоотношенията си с мобилните оператори и да ги ранжират по степен на важност чрез използване на числова скала, като с 1 се означават най-важният проблем и т.н.

За оценяване силата на влияние на проблемите, свързани с неетични практики, върху имиджа на оператора е използвана 7 степенна скала на Ликерт със следното етикиране: 1- изключително силно, 2 – слабо, 3 - по-скоро слабо, 4 - умерено, 5 - по-скоро силно, 6 - силно и 7 - изключително слабо.

Връзката между идентифицираните неетични практики при предоставяне на мобилни услуги и корпоративния имидж може да бъде установена чрез прилагане на

непараметричен метод за изследване на хипотези (χ^2 на Пирсън), който се използва, когато изучаваните признаци нямат количествен израз и са представени в номинална, ординална или рангова скала [9, 5, 2]. Коефициентът на Пирсън е един от най-често използваните корелационни коефициенти. Чрез него се проверява хипотеза за съвпадение на емпирично разпределение с определен модел на теоретично разпределение. Емпиричната характеристика на χ^2 се изчислява по формулата:

$$\chi^2_{em} = \frac{\Sigma(f_H - f_O)^2}{f_O}, \quad (2)$$

където f_H са наблюдаваните (фактически) честоти;

f_O – очакваните (теоретичните) честоти.

Крайната стойност на теоретичната характеристика $\chi^2_{\alpha,f}$, (където α – риск за грешка, f – степен на свобода), зависи от степените на свобода, определени по израза *f=(r-1)*(c-1)*, (където r е броят на груповите подинтервали на първия изследван признак, c – броят на груповите подинтервали на втория изследван признак. Дефинират се [9, 2] нулева хипотеза (H_0). – не съществуват различия между фактическите и теоретичните честоти и алтернативна хипотеза (H_1) – съществуват значими различия между честотите. Резултатите от изчисленията на $\chi_{ет}^2$ се представят в таблица. Ако $\chi_{ет}^2 > \chi^2_{\alpha,f}$ при възприет риск за грешка се приема H_1, а H_0 се отхвърля. Необходимото условие за прилагане на метода е обем на извадката от минимум 50 респондента [9].

При прилагането на метода на Пирсън може да се установи единствено наличието или отсъствието на връзка (зависимост) между разглежданите явления или фактори, но не може да се измери силата или посоката (положителна или отрицателна) на връзката. За измерване силата на връзката може да се използва т нар. коефициент на контингенция:

$$C = \sqrt{\frac{\chi 2}{\chi 2 + n}}. \quad (3)$$

Коефициентът C може да заема стойности в интервала от 0 (липса на зависимост) до 1 (пълна функционална връзка). Изчислява се при вече установена значима връзка с χ^2 – критерия [5].

5. Резултати от изследването

В резултат на проведено емпирично проучване сред бизнес потребители са идентифицирани и ранжирани по значимост ключовите управленски проблеми и са определени кои от тях са свързани с неетични практики прилагани от мобилните оператори в отношенията им с клиентите. Формирането на извадката е според „отзовалите се" респонденти. В обхвата на проучването са включени 204 бизнес потребители от малки, средни и големи общини в България.

Анкетирането е извършено чрез прилагането на електронна анкета, като за целите на изследването са изпратени лични съобщения, съдържащи линк към анкетата на произволно избрани бизнес организации. Информация за контакт с тях е използвана от бизнес каталог на българските предприятия (http://www.biznes-katalog.bg).

В зависимост от критерия „брой на персонала", в извадката на настоящето проучване преобладават микрофирми (43.9%) и малки фирми (34.3%), следвани от средните (17.7%) и големите организации (5.1%). Около 2% от анкетираните бизнес потребители не са пожелали да отговорят на въпроса за класифициране на тяхната фирма според визирания критерии. Според местоположението на фирмата, бизнес потребителите се разпределят по следния начин: 3% от село, 25.8% от малък град, 20.2% от среден град (от 30 хил. до 100 хил. жители), 52.5% от голям град (над 100 хил. жители) и 1.5 % не са отговорили на въпроса. Според географския район, в който се намира фирмата преобладават фирмите от югозападна България 50%, а от останалите райони разпределението е почти равномерно северозападна 18.27%, североизточна 14.6%, югоизточна 15.7%. Част от участниците в проучването (4.5%) не са пожелали да дадат информация относно географския район, в който се намира фирмата. Според сектора на икономиката, в който оперира фирмата бизнес потребителите могат да бъдат обособени в следните групи: Търговия на едро и дребно, Услуги, Електроника/Електротехника, Туризъм, ресторантьорство и хотелиерство, Строителство,

Счетоводство, Селско и горско стопанство, Консултантска дейност, ИТ и софтуер, Енергетика, Автомобилна индустрия, Фармацевтика, Образование, Финансови услуги, Медии, Мебелна и дървопреработвателна промишленост, Текстилна/Обувна промишленост, Недвижими имоти, Маркетинг/Реклама, Банки, Телекомуникации и др.

Прави впечатление, че по-висок относителен дял са микро- и малки фирми от голям или малък град от югозападна България.

В резултат на направеното проучване сред бизнес потребителите се установи, че около 17% от участниците посочват, че не са имали проблеми с мобилните оператори, а останалите са посочили по няколко, като са ги ранжирани по значимост за тях (табл. 2).

На базата на систематизирана и обобщена от изследването информация може да се направи извод относно ключовите управленски проблеми на операторите в страната.

Вследствие на направено литературно проучване на научни публикации и стандарти, свързани със социална отговорност и етичност при обслужване е определено кои управленски проблеми на мобилните оператори са свързани с прилагани от тях неетични практики при обслужване на потребителите. На базата на получените резултати от изследването са идентифицирани неетичните практики на мобилните оператори при обслужване на бизнес потребителите, а именно некоректност при изготвянето на сметката (начисляване на суми в сметката за несъзнателно ползване на услуги /мобилен интернет/, некоректност при изготвянето и подновяването на договора, нелоялни търговски практики, получаване на нежелани съобщения, качество на предоставяната информация, бюрократични трудности при смяна на оператор и т.н.

Изхождайки от факта, че корпоративният имидж придобива значението на стратегически фактор за конкурентоспособност, в условията на силно конкурентен телекомуникационен пазар, в настоящата работа е изследвана връзката на най – често посочваните от респондентите неетични практики с имиджа на операторите.

Таблица 2

Ранжиране на управленски проблеми от бизнес потребителите

Управленски проблеми	Общ резултат [1]	Ранг
Технически проблеми (покритие на мрежата, качество на връзката, кабелни повреди и др.)	1041	1
Некоректност при изготвянето на сметката (начисляване на суми в сметката за несъзнателно ползване на услуги /мобилен интернет/, грешки при сметки и др.)	1027	2
Високи цени на предлаганите услуги	852	3
Нелоялни търговски практики	675	4
Ниско качество на предлаганите услуги (разговори, изпращане на съобщение – SMS, MMS, предаване на данни, роуминг, мобилен интернет, телевизия, радио и др.)	532	5
Некоректност при изготвянето и подновяването на договор	524	6
Бюрократични трудности при смяна на оператор и запазване на телефонния номер	490	7
Качество на предоставяната информация	452	8
Ниско качество на предлаганите продукти (телефони, таблети, смартфони, лаптопи, компютри и др.)	349	9
Получаване на нежелателни реклами/търговски съобщения	349	10
Високи цени на предлаганите продукти;	340	11
Малък асортимент на предлаганите услуги	165	12
Малък асортимент на предлаганите продукти	154	13

[1] *Общият резултат представлява претеглена оценка на респондентите. Управленските проблеми поставени на първо място получават по – висока оценка от ранжираните на следващите места. Общият резултат е сума претеглените оценки на респондентите за всеки управленски проблем.*

При изучаване на взаимовръзката (корелацията) между идентифицираните неетични практики при предоставяне на мобилни услуги и корпоративния имидж е приложен непараметричен метод за изследване на хипотези (χ^2 на Пирсън).

За постигане на целите на проучването в табл. 3 са дефинирани хипотезите, които се изследват.

Проверката на формулираните хипотези се извършва, чрез изчисляване на фактическите им честоти и емпиричната характеристика на $\chi_{ет}^2$ чрез прилагане на формула (2).

Приема се риск за грешка α = 0.05 (5 %) и 72 степени на свобода [5,9].

При положение, че получената емпирична стойност е по – голяма от теоретичната $\chi^2_{ет} > \chi^2_{\alpha,f}$ се приема H_1. Резултатите от изчисленията са представени в табл. 4.

Таблица 3

Дефиниция на хипотези

Хипотеза	Дефиниция на хипотези
SH₁:	H_0 – не съществува статистически значима връзка между некоректност при изготвяне на сметки на бизнес потребителите и корпоративния имидж; H_1- съществува статистически значима връзка между некоректност при изготвяне на сметки на бизнес потребителите и корпоративния имидж;
SH₂:	H_0 – не съществува статистически значима връзка между нелоялни търговски практики при бизнес потребителите и корпоративния имидж; H_1- съществува статистически значима връзка между нелоялни търговски практики при бизнес потребителите и корпоративния имидж;
SH₃:	H_0 – не съществува статистически значима връзка между некоректност при изготвяне и подновяване на договор и корпоративния имидж; H_1- съществува статистически значима връзка между некоректност при изготвяне и подновяване на договор и корпоративния имидж.

Таблица 4

Резултати от тестване на хипотези за връзка между ключовите управленски проблеми и имиджа на операторите

Хипотеза	Емпирична характеристика $\chi_{ет}^2$	Теоретичната характеристика $\chi^2_{\alpha,f,}$	Степени на свобода	Риск за грешка	Резултат
SH₁:	$\chi^2_{ет} = 95.44$	$\chi^2_{0.05,72} = 90.53$	72	0.05	Приема се H_1, а H_0 се отхвърля
SH₂:	$\chi^2_{ет} = 74.98$	$\chi^2_{0.05,72} = 90.53$	72	0.05	Приема се H_0, а H_1 се отхвърля
SH₃:	$\chi^2_{ет} = 75.54$	$\chi^2_{0.05,72} = 90.53$	72	0.05	Приема се H_0, а H_1 се отхвърля

Получените резултати потвърждават, че съществува статистически значима връзка между неетична практика, свързана с некоректност при изготвянето на сметки на бизнес потребителите и корпоративния имидж.

За изчисляване на силата на връзката е приложен коефициент на контингенция.

$$C = \sqrt{\frac{95{,}44^2}{95{,}44^2+204}} = \sqrt{0{,}9781} = 0{,}99 \qquad (3)$$

Коефициентът на контингенция показват, че некоректното изготвяне на сметки на бизнес клиенти на мобилните оператори като неетична практика има изключително силна статистически значима връзка с имиджа на оператора. Следователно тази неетична практика, прилагана от мобилните оператори има най – силно влияние върху имиджа им.

Заключение

В заключение, могат да бъдат формулирани, следните основни изводи:

(1) изяснени са понятията „етичност на обслужване” и „корпоративен имидж” с оглед прецизиране на използвания понятиен апарат.

(2) акцентирано е, че етичността на обслужване е компонент на социалната отговорност и са систематизирани следните неетични форми прилагани от организациите в отношенията им с клиентите: обещания, които няма да бъдат изпълнени; заобикаляне на истината; продаване на по-големи количества, отколкото са необходими на клиента; невярна информация; подаръци, подкупи; забавления; предпочитания; ценова дискриминация; свързани продажби; реципрочност и продажбени ограничения.

(3) определени са прилаганите от мобилните оператори неетични практики при обслужване, а именно некоректност в отношенията с потребителите при изготвяне на сметката или подновяване на договора, качество на предоставяната информация, бюрократични трудности при смяна на оператор, нелоялни търговски практики, получаване на нежелани съобщения и т.н.

(4) изяснена е ролята на имиджа като фактор за конкурентоспособност и е конкретизирано, че под понятието имидж се разбира имиджът на организацията като цяло, основаващ се на нейната репутация, действия и поведение в обществото.

(5) представени са основните методически положения на изследването, свързани със определяне на обект и предмет на изследване, идентифициране на основни неетични практики на мобилните оператори, методи на изследване, обем на извадката, обработване, анализ и интерпретация на получените резултати.

(6) идентифицирани са в резултат на проведено анкетно проучване сред бизнес потребителите следните неетични практики при обслужване: некоректност при изготвянето на сметката, некоректност при изготвянето и подновяването на договора, нелоялни търговски практики, получаване на нежелани съобщения, качество на предоставяната информация, бюрократични трудности при смяна на оператор и т.н.

(7) изследвана е връзката между най - често посочваните от респондентите неетични практики (некоректност при изготвянето на сметката, нелоялни търговски практики и некоректност при изготвянето и подновяването на договора) и корпоративния имидж.

(8) установено е, че съществува статистически значима връзка между неетичната практика „некоректност при изготвяне на сметката” и имиджа;

(9) констатирано е, че „некоректност при изготвяне на сметката” като неетична практика, прилагана от мобилните оператори оказва изключително силно влияние върху имиджа.

(10) получените резултати от настоящето изследване трябва да се имат предвид при очертаване на насоки за укрепване на корпоративния имидж на мобилните оператори и формулиране на мерки за разрешаване на проблеми, свързани с неетичност на обслужване на потребителите.

Литература

[1] Альтшулер, А. А. Суперменеджер: имидж и самопрезентация в бизнесе. Бизнес-класс. Мировой бестселлер., М., 2004, с. 3.

[2] Гатев, К., Обща теория на статистиката, София, 1993.

[3] Джефкинс, Ф. Въведение в маркетинга, рекламата и публик рилейшънс. Варна: Гранд Варна Мениджмънт и консултинг, 1993, с. 203.

[4] Желев, С., Маркетингови изследвания. Методология и организация, 2. прераб. и доп. изд., УИ Стопанство,София, 2008.

[5] Манов, А., Статистика със SPSS, София, 2001.

[6] Петров, И., Етични и социални проблеми на продаването, електронно издание на списание „Данъчна практика”, бр. 2001/7, 2001.

[7] Райков, З., Корпоративен имидж, изд. „Дармон”, София, 2001b, с.25-53.

[8] Стойков, Л., Управление на връзките с обществеността, София, 2007, с. 91-97.

[9] Тодорова, С., Статистика в икономиката и бизнеса, София, 2004.

[10] Abratt, R. A new approach to the corporate image management process. In: Journal of marketing management. №1, Johannesburg, 1989, p.66.

[11] Botan, C. A human nature approach to image and ethics in international Public relation. Journal of Public relations,5, 1993, p. 71-82.

[12] Boulding, K. E. The image; Knowledge in Life and Society, 2nd, Ed.University of Michigan, 1977, pp.3 – 8.
[13] Grunig, J. Image and Substance. In: Perspective on identity, image, reputation, corporate branding and corporate-level marketing. An Anthology slected and interpreted by J.M.T.Balmer and S.A. Greyser, L. 2003.
[14] Gunlach, G. T. and P. E. Murphy: Ethical and Legal Foundations of Relational Marketing Exchanges, Journal of Marketing 57, 1993, 35–46.
[15] Hatch, M.J., M. Schultz. Relations between organizational culture, identity and image. In: European Journal of Marketing, 31 (5/6), 1997.
[16] Melewar, T.C. Determinants of the corporate identity concept: a review of literature", Journal of Marketing Communications, Vol. 9 No. 4, 1993.
[17] Pilditch, J. Communication by Design: A study on Corporate identity, Maidenhead, McGrall- Hill, 1970.
[18] Stone, N. The management and practice of Public Relations. Macmillan, 1995.
[19] Wood, E. Corporate identity.In: The Public Relation hased book. Alison Theaker, Routledge, L., 2001.

Адрес за контакти:
ас. Ирена Димитрова
Висше училище по телекомуникации и пощи
Assist. Prof. Irena Dimitrova
University of telecommunications and post
E-mail: idimitrova@utp.bg

ЕТИЧНОСТ НА ОБСЛУЖВАНЕ И УДОВЛЕТВОРЕНОСТ НА ИНДИВИДУАЛНИ ПОТРЕБИТЕЛИ НА МОБИЛНИ ОПЕРАТОРИ

Ваня Иванова
Висше училище по телекомуникации и пощи, София

ETHICS OF SERVICING AND SATISFACTION OF PRIVATE CUSTOMERS OF MOBILE OPERATORS

Vanya Ivanova
University of Telecommunications and Post, Sofia

Abstract: In a highly competitive environment in which mobile operators operate, the customer satisfaction is the primary factor for long-term retention of subscribers. Ethics of the actions of staff accompany the process of serving and impact over customer satisfaction. The paper considered theoretical aspects of ethics and customer satisfaction; presents the results of empirical research conducted among subscribers of Bulgarian mobile operators.
Keywords: mobile operators, ethics of servicing.

Въведение

В съвременния свят милиони хора ежедневно ползват услугите на мобилните оператори като осъществяват телефонни разговори, изпращат текстови съобщения, сърфират по интернет, получават информация през интернет на телефона си от различни информационни източници и др. Същевременно хората често общуват със представители на телекомуникационните оператори във техните фронт офиси или чрез контакт центровете (Кол-центровете), като се интересуват от: информация за активиране на различни нови телекомуникационни услуги; смяна на тарифни планове с по-подходящи за техните индивидуални потребности, информация за закупуване на крайни телекомуникационни устройства като телефони, таблети и др. Етичността при действията служителите, изразена чрез пълнотата на обясненията на служителите, коректността на предоставената информация, разбираемостта на обясненията на служителите оказват влияние както в краткосрочен, така и в дългосрочен аспект върху удовлетвореността на потребителите при контакта им със служителите на телекомуникационните оператори.

Целта на настоящето изследване е да се анализира възприетата удовлетвореност и съпътстващата я етичност при обслужване на индивидуални абонати на българските мобилни оператори. За постигане на поставената цел се поставят следните задачи:

- да се направи литературно проучване на теоретичните въпроси за бизнес етиката на организациите и удовлетвореността на потребителите.
- да се представят се резултати от емпирично проучване на удовлетвореността и етичността при обслужване на индивидуални абонати на българските мобилни оператори.

1. Литературен обзор на въпроси, свързани етичността на организациите

Значението на думата „етика“ съгласно тълковните речници се определя като „учение за морала, за неговото развитие, принципи и норми“ [1] и „съвкупност от норми и правила на поведение“[2]. Историческият произход, дефиниции и разграничаване на понятията „етика“ и „морал“ се разглеждат в учебната литература в сферата на висшето образование (А. Гусейнов и Р. Асперян; 2000, А. Кобликов, 1999) [1]. В исторически план Аристотел е въвел понятието „етика“ („ethos“), за да обозначи „особен клас човешки качества, наречени етически добродетели, като „свойства на характера, темперамент на човека, и т.н. душевни

[1] Речник на думите в българския език,
[2] Тълковен речник,

качества“. За да преведе от гръцки на латинки думата „етика“, Цицерон въвежда думата „морал“ („moralis“), под която разбира „темперамент, мода, облекло, обичаи“ (А. Гусейнов и Р. Асперян, 2000) [1]. Моралът „представлява система от принципи и норми, които определят характера на отношенията между хората в съответствие с предприетите в даденото общество понятия да добро и зло, справедливо и несправедливо, достойно и недостойно. Спазване на изисквания морал се обезпечава със силата на духовното въздействие, общественото мнение, вътрешните убеждения на съответния човек“ (А. Кобликов, 1999) [5].

Съвременното общество основна реализация на качествата на човека се проявява в неговата професионална дейност. Понятието „професионална етика“ (С. Зарянкина, А. Куницкая, 2008) [4] обхваща „система от морални принципи, норми и правила на поведение на специалисти с различен профил, като се отчитат особеностите на тяхната професионална дейност и конкретната ситуация“. Разграничават се четири основни насоки в професионалната етика: „отношение на професионалния колектив към обществото; отношение на отделния специалист към обществото; нравствените качества на специалиста, които обезпечават найдоброто изпълнение на професионалния дълг; взаимоотношенията между специалистите и хората, които се явяват обект на тяхната дейност; особеностите на професионалното обучение, и неговите цели и методи“ (С. Зарянкина, А. Куницкая, 2008) [4]. Авторите систематизират основни разновидности на професионалната етика: предприемаческа етика (изисква от бизнесмена осъзнаване на: полезността на труда, спазване на законите и държавната власт и социалния порядък, собствеността, и другите личности); инженерна етика (предполага отговорност към: безопасност на изобретенията, спазване на авторските права, неразгласяване на секретна информация); етика в науката (предполага социална отговорност и добросъвестност); творческа етика (свързана с представяне на висши ценности); педагогическа етика (разглежда педагога като носител на всестранни знания, и великодушно отношение към човека) и медицинска етика (свързана със съхраняване и подобряване на здравето на човека) (С. Зарянкина, А. Куницкая, 2008) [4]. Освен понятието „предприемаческа етика“ в научната литература се срещат сходни понятия „организационна етика“, „бизнес етика“, „маркетингова етика“. Организационна етика е етиката на една организация, т.е. дава отговор на въпроса „как една организация етично реагира на вътрешни или външни въздействия“. Организационната етиката е взаимозависима с организационна култура. Въпреки, че и двете понятия се доближават до понятието „организационно поведение“ и „бизнес етика“ разглеждани на микро- и макроравнище. Организационна етика не е нито организационно поведение, нито е само бизнес етика (която включва корпоративно управление и корпоративна етика). Организационната етика изразява ценностите на организация на своите служители и/или други лица, независимо от правителствени и/или регулаторни закони (Арнаудов и Косеска, 2012) [7]. Маркетингова етика се разглежда като важна, защото маркетинга взаимодейства с много различни заинтересовани страни. Маркетингът е ключова функционална област в бизнес организацията, който осигурява взаимодействие с не само клиенти, но и други заинтересовани страни, като например медии, инвеститори, регулаторни органи, организации на логистичния канал, търговски асоциации и други (О. Ферел) [9].

Проявление на етичните норми в съвременния бизнес се изразравя в т.н. етичен кодекс на фирмата. Кодексът е стандарт за добра практика и средство, което унифицира културата на общуването между ръководители, сътрудници, клиенти и бизнес-партньори. Етичният кодекс в организацията е основният документ, с който се формира и утвърждава организационна култура. Той регулира и формира отношения, ценности, нагласи, култура (Е. Дойчина) [3]. Авторката счита, че „разработването и въвеждането на етичен кодекс в организацията би спомогнало за: подобряване позиционирането на компанията на пазара, чрез осъществяване на компетентни и необходими за тази цел промени; развитие на

компетенциите, знанията и уменията и повишаване на организационната култура на работещите; създаване на възможности за по-бързо интегриране към пазара на Европейския съюз и по-добро разбиране на социокултурните и финансовите инструменти, подкрепящи тази интеграция“. Друг автор (В. Бинева, 2015) [8] счита, че „познаването на обективни социални явления е това, което хората трябва да се научат, ако искат да продължат успешно“.

2. Литературен обзор на въпроси, свързани удовлетвореността от обслужване на индивидуални потребители на телекомуникационни оператори

В литературата учени от различни държави изследват качеството на услугите и обслужването в областта на мобилните комуникации. В публикация посветена на проблема от 1988 г. авторите А. Парасураман, В. Цайтхамл, и Л. Бери, считат, че „подходящо измерване на качеството на фирмата е да се измери неговото възприемане от клиентите” . Те предлагат тристепенна скала за измерване на възприеманото качество: „отлично”, „добро”, „лошо/приемливо” в пет направления – „осигуреност с активи за осъществяване на услугата„, „надеждност – точност при извършването на услугата”, „отзивчивост – желание за подпомагане на клиента и бързина на обслужване”, „увереност – способност на персонала да се внуши доверие” , „съпричастие – загриженост на фирмата да се отдели индивидуално внимание на клиента в процеса на обслужване” (А. Парасураман, В. Цайтхамл, и Л. Бери, 1988) [12]. През последното десетилетие предложените пет направления се изучават от автори, работещи в областта на мобилните комуникации. К. Стилианоу доказва, че телекомуникационни оператори трябва да подобрят загрижеността при обслужване на клиента, надеждността при извършване на услугата и осигуреността с активи за осъществяване на услугата (К. Стилианоу, 2006) [17].

В резултат на направено изследване през 2010 г. Р. Портлури и В. Мангнале свързват качеството с параметри като: „взаимодействие със служителите, обслужващи клиенти на оператора” и „процес на доставка на услуга” (Р. Портлури, В. Мангнале, 2010) [14]. В друго изследване направено през 2013 г. авторите разглеждат качеството на обслужване като многодименсионен модел за измерване, който обхваща параметрите: „качество на мрежата”, „услуги с добавена стойност”, „ценови пакети”, „компетентност на служителите”, „билинг система - коректност на сметките”, „услуги по обслужване на клиентите – бързина на отговор при оплаквания на клиенти”, „удобство” (С. Хосейни, М. Задех, А. Бидех, 2013) [10]. Авторите на емпирично изследване на критерии при избор на телекомуникационен оператор използват седем степенна скала (от 1 до 7) за оценка на „качеството на услугите”, „имидж на марката” и „цените на операторите” (С. Рахман, А. Хаг, М. М. Ахмад, 2011) [15].

В литературен източник по етика (А. Гусейнов и Р. Асперян, 2000) [1] авторите разсъждават върху понятия „етика на удовлетворението“ и „етика на ползата“. Те стигат до извода, че „като крайно понятие да се употребява думата „етика“ , като в случая се разбира традиционното значение „за система някои правила, норми и ценности; но при това се предполага, че само по себе съществува нормативно-ценностна система, обусловена от неудовлетвореност от съществуващата реалност“. Те считат, че „ценностите и нормите означават определен идеален план за мисли и поведение, който сам по себе си се явява етика в значението тази дума, което означава нормативност, нравственост“ и др. Следователно в сферата на услугите може да се изследва спазване на етичните норми при предоставяне на услуга от страна на фирмата, като се отчитат ползите за потребителя и в резултат да се отчита неговата удовлетвореност след предоставянето ѝ. В изследване в областта на застрахователните компании (Р. Перхман, М. Джавади, А. Шахин, 2013) [13], авторите правят извода, че „в сферата на услугите, етичното поведение в процеса на продажба е от много по-голямо значение, отколкото при продажбите на материални блага. Етичното поведение при продажбите може да обособи като фактор, който не се включва пряко в цената, но е с висока тежест“ за осъществяване на продаж-

бата. Авторите „подчертават важната роля на етично поведение на продавача в развиващите се отношения с клиентите“ и считат, че „от управленска гледна точка, застрахователната компания трябва да научи служителите да изпълняват етичен кодекс, и имат сериозно отношение към него, ако искат да поддържат дългосрочни отношения с клиентите си“. В изследване областта на телекомуникациите авторът (Д. Куси, 2015) [11] разграничава няколко приложения на етичните норми на т.н. от него „етичната околна среда“, която той свързва с: „приложение на етичен кодекс; индивидуално етично поведение; влиянието на организацията върху етичното поведение; етичните аспекти на технологиите; както и оценката на лични ценности и корпоративна култура“. Друго изследване проведено в Швеция, в което авторите (И. Рос, М. Фриман, 2008) [16] извеждат няколко етични аспекта при процеса на предоставяне на телекомуникационни услуги, които водят до несигурността и чувствителността на клиентите при контактите им с компанията, като: клиентите чувстват, че обещанията на операторите на телекомуникационни не са били спазени; клиентите възприемат спад в качеството на услугата; дразнене на клиентите по отношение на господстващото положение на пазара на оператора; клиентите възприемат непочтенна бизнес етика; при критичени инциденти, клиентите се чувстват унизени; и когато те се чувстват несигурни по отношение на функционалността. В следващо изследване (И. Димитрова, К. Ениманев, 2014) [2] са посочени причини за неудовлетвореността на потребителите от обслужването от мобилни оператори, като: „непредоставяне на пълна и точна информация от служителите в офиса; бавно обслужване, заради некомпетентни служители; бавно обслужване, заради наличието на много клиенти; технически проблеми, възпрепятстващи и забавящи обслужването“. Авторите считат, че „взаимоотношенията и комуникацията с клиентите да се осъществят в условия на откритост, прозрачност, коректност и етичност“.

3. Модел на изследването

За постигане на целите на настоящето проучване е проведено маркетинговото изследване на възприеманите на резултати от обслужването е възприетите етични норми при обслужване на индивидуални потребители във фронт офисите и кол центрове на мобилни оператори. Използван е извадков подход. Извадката (С. Тодорова, 2004) [6] е определена по формула 1 с необходим минимален обем (n) от 384 респондента.

$$n = \frac{p\,(1-p)\,z^2}{\Delta^2_p} = 384{,}16\,, \qquad (1)$$

където z е гаранционният множител (квантил на нормалното разпределение); $z = 1{,}96$ при гаранционна вероятност на надеждността на изводите 95%;

p – оросителният дял на единиците в съвкупността по изследвания белег - 50% са удовлетворени; Δp% - максимално допустимия обем на статистическа грешка, $\Delta_p\% = 5\%$.

Проучването е проведено чрез анкета, която включва основни въпроси, отнасящи се до удовлетвореността на потребителите от обслужването им в мобилните мрежи. Анкетата е попълнена от 536 респондента. Оценките на респондентите са по скалата от 1 до 10, като значението им е като следва: 1 – най-неудовлетворен, 2 – силно неудовлетворен, 3 – неудовлетворен, 4 – средно неудовлетворен, 5 – слабо неудовлетворен, 6 – слабо удовлетворен, 7 – средно удовлетворен, 8 – удовлетворен, 9 – силно удовлетворен и 10 – най-удовлетворен.

Основни въпроси, свързани с качеството и етичността при обслужване на индивидуални потребители са свързани с оценка на три индикатора:

- „Разбираемост на обясненията на служителите” – умение и компетентни отговори на служителите, относно представената информацията, които клиентът трябва да научи по зададените от него въпроси. Пълнота на предоставяната информация от страна на служителя. Запознаване с предимствата и недостатъците от запитванията

на тарифни планове, за които се интересува клиента.

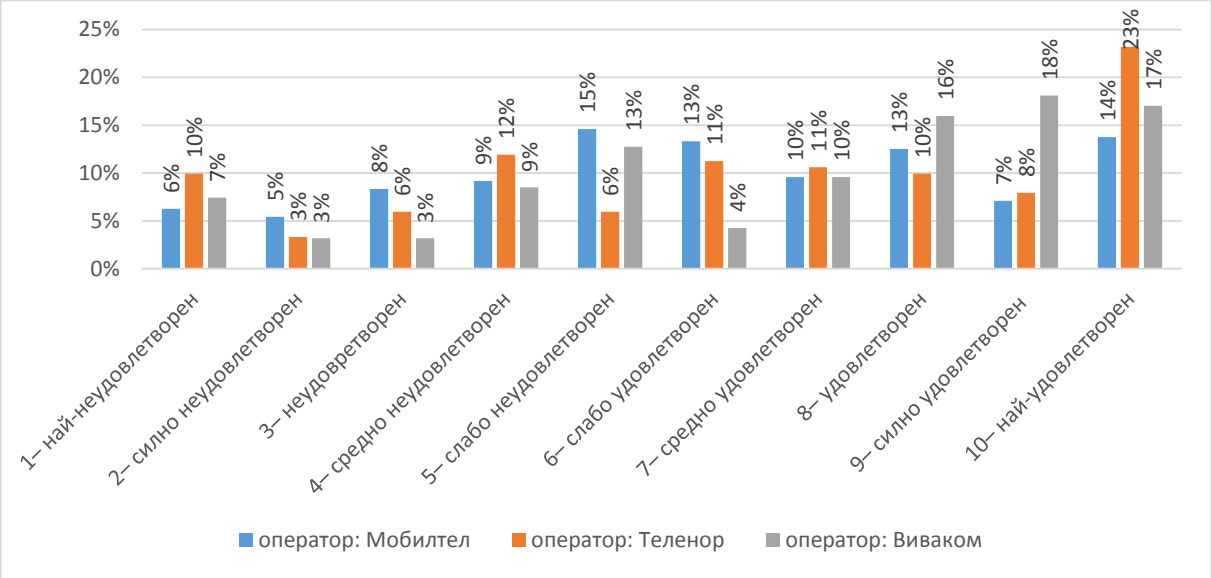
- „Качество на обслужване от служителите" – възприето от потребителя качество на оценка на работата на служителите в бизнес центровете, съгласно получения резултат от решени проблеми на клиента или отговор на зададени въпроси към служителя и етично отношение на служителя към клиента.

„Качество на обслужване от оператор от Кол центъра" – получени компетентни отговори от служителите по зададени въпроси от страна на клиента, получени резултати от решени проблеми на клиента, етично отношение на оператора в Кол центъра към клиента. и удобство за клиента при работата с IVR системата на Кол центъра.

4. Резултати от изследването

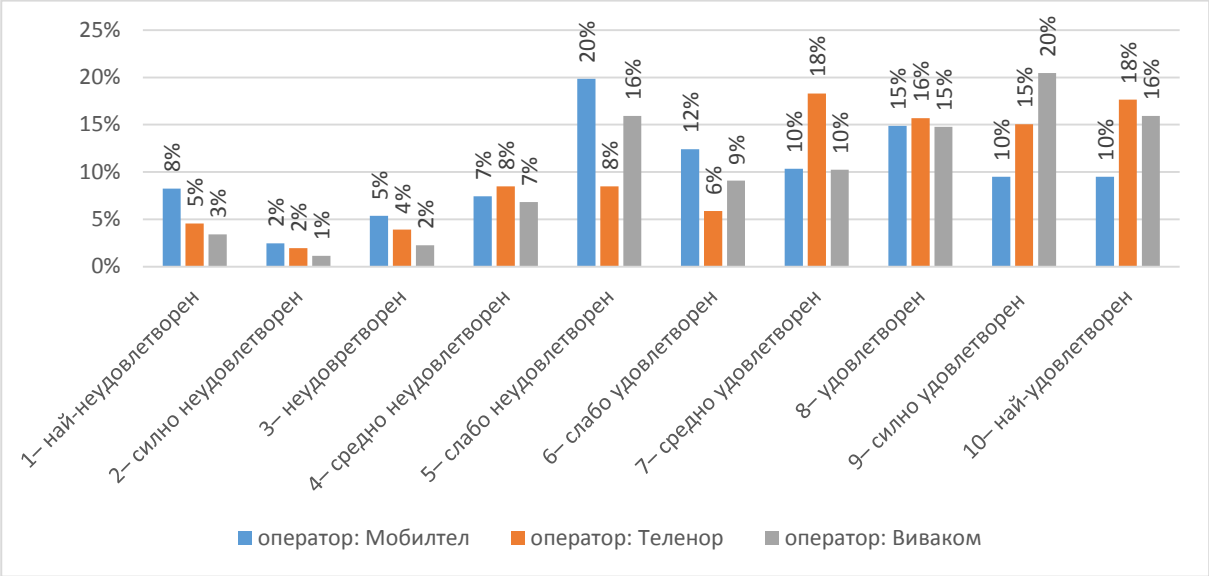
На фиг.1 са представени в графичен вид оценките на респондентите от 1 (най-неудовлетворен) до 10 (най-удовлетворен), относно „разбираемостта на обясненията на служителите". Въпросът е оценен от 240 абонати на Мобилтел, 151 на Теленор и 94 на Виваком.

Видно е, че и при трите оператора респондентите дават оценки над 50% с различна степен на удовлетвореност за: Мобилтел – 56%, Теленор – 63% и Виваком - 65%. Най-висока оценка „най-удовлетворен" са дали абонатите на Теленор 23% от отговорите, следвани от Виваком 17% .Същевременно Виваком получава и 10% отговори с оценка „най-неудовлетворен", което може да се обясни с различните очаквания на потребителите и различната степен на възприятие относно разбираемостта на обясненията на служителите. Непълнотата на предоставяната информация до абоната, спестяване на важни за потребителя факти, създава предпоставка за неудовлетвореност на потребителите.



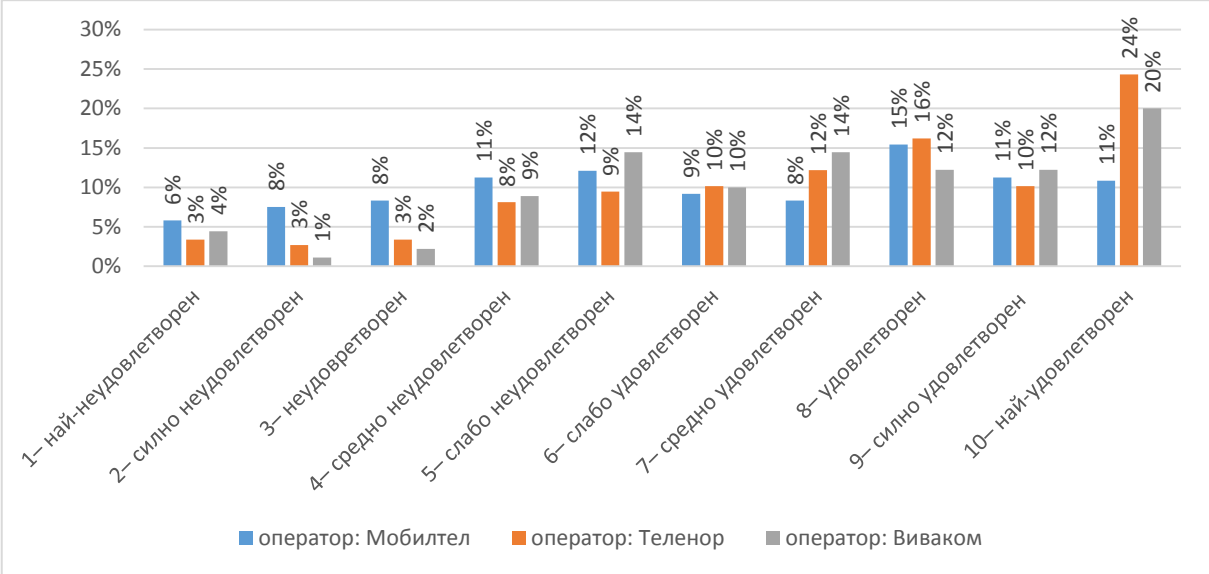
Фиг.1. Относителни дялове на респондентите оценили операторите: Мобилтел, Теленор и Виваком по индикатор „Разбираемост на обясненията на служителите"

На фиг.2 се разглеждат отговорите с оценките на респондентите относно „качеството на обслужване". Отношение и отговор на въпроса са получени от 242 абонати на Мобилтел, 153 на Теленор и 88 на Виваком. Качеството, етичното отношение и резултатите от обслужване удовлетворяват в различна степен потребителите, като най-голям е дела на абонатите на Теленор - 73%, следван от Виваком - 70% и Мобилтел - 57%. Оценките на абонатите са разпределени основно в диапазона от 5 до 9.



Фиг.2. Относителни дялове на респондентите оценили операторите: Мобилтел, Теленор и Виваком по индикатор „Качество на обслужването"

На фиг.3 обобщава отговорите с оценките на респондентите относно „качеството на обслужване от Кол-центъра" на оператора. Отговорили на въпроса 240 абонати на Мобилтел, 148 на Теленор и 90 на Виваком. Най-удовлетворени (фиг.3.) са абонатите на Теленор – 73% от отговорите са с оценка над 5, следвани от Виваком – 69% и Мобилтел – 55%. Фигура 3 показва, че най-недоволни от обслужването в Кол-центъра са респондентите, абонати на Мобилтел – 45% отговори с различно равнище на неудовлетвореност.



Фиг.3. Относителни дялове на респондентите оценили операторите: Мобилтел, Теленор и Виваком по индикатор „Качество на обслужването от Кол-центъра"

Заключение

Във публикацията са проучени литературни източници, свързани с етиката; професионалната етика, бизнес етиката, етичните кодекси на фирмите и др.. Разгледани са спецификите на удовлетвореността от обслужване в областта на индивидуални потребители в телекомуникациите. Изяснена е на база литературни източници, връзката между качество на обслужване и етични норми на обслужване при телекомуникационните оператори.

Представени са резултати от направено проучване за удовлетвореността от качеството и спазването на етичните норми при обслужване на индивидуални клиенти на мобилни оператори върху три основни индикатора: „Разбираемост на обясненията на служителите", „Качество на обслужване" и „Качество на обслужване от Кол-центъра". Оценките на получените отговори на респондентите, че над 50% от респондентите са удовлетворени в различна степен от обслужването в мобилните оператори и поставят оценка над 5. В резултатите от проучването дават информация на управленския персонал за възможни решения, относно подобрението на процеса по обслужване на абонатите, разработване на етичен кодекс или усъвършенстване текстове в етичния кодекс на оператора.

Литература

[1] Гусейнов, А., Р. Асперян (2000), Етика, Учебник для студентов высших учебных заведений, Гайдарики, Москва, с. 4.

[2] Димитрова, И., К. Ениманев (2014), Сборник доклади от XII Международна научна конференция „Управление и инженеринг", т.1, с. 94 ,

[3] Дойчина, Е., Фирменият етичен кодекс – елемент на организационната култура, Труд и право, http://trudipravo.bg/kompyutarni-produkti-epi/kompyutarni-informacionni-produkti-epi/epi-trud-i-sotzialno-osiguryavane/podbrani-statii/1220-firmeniyat-etichen-kodeks-element-na-organizatzionnata-kultura

[4] Зарянкина, С., А. Куницкая (2008), Профессиональная этика, Лекция для студентов всех факультетов, Горки, с. 4

[5] Кобликов, С. (1999), Юридическая етика, Учебник для вузов, НОРМА — ИНФРА, Москва, с. 2 , с.3.

[6] Тодорова, С., Статистика в икономиката и бизнеса, Репропечат, С., 2004, стр. 213

[7] Arnaudov, К., Е. Koseska (2012) Business Ethics and Social Responsibility in Tourist Organizations in Terms of Changing Environment., Procedia - Social and Behavioral Sciences v.44, p.389, http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042812011640

[8] Bineva, V., (2015) Economic Awareness—Cultural Basis and Perspectives (Case in Bulgaria), Chinese Business Review, September 2015, Vol. 14, No. 9, 427 p., doi: 10.17265/1537-1506/2015.09.002

[9] Ferrell, O., Nature and Scope of Marketing Ethics, The Robert O. Anderson School and Graduate School of Management, University of New Mexico, 2 p.,

[10] http://www.academia.edu/download/37340342/Marketing_Ethics.doc

[11] Hosseini, S., M. Zadeh, A. Bideh, (2013) Providing a Multidimensional Measurement Model for Assessing Mobile Telecommunication Service Quality (MS-Qual), Iranian Journal of Management Studies (IJMS), Vol.6, No.2, July 2013, 19 p.

[12] Kusi, D., (2015) Customer perception about Corporate social responsibility in the telecommunication industry, Kwame Nkrumah University of Science and Technology, 30 p.–31 p., http://ir.knust.edu

[13] Parasuraman, A.; V. Zeithaml, L. Berry, (1988) SERVQUAL: A Multiple-Item Scale for Measuring Consumer Perceptions of Service Quality, Journal of Retailing, Vol. 64 (1), 1988, 23 p, http://areas.kenan-flagler.unc.edu/Marketing/FacultyStaff/zeithaml/Selected%20Publications/SERVQUAL-%20A%20Multiple-Item%20Scale%20for%20Measuring%20Consumer%20Perceptions%20of%20Service%20Quality.pdf

[14] Pezhman, R., M. Javadi, A. Shahin, (2013) Analyzing the Influence of Ethical Sales Behavior on Customers Loyalty through Customer Satisfaction and Trust in Insurance Company, International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences,

September 2013, Vol. 3, No. 9, 754 p., www.hrmars.com/journals
[15] Potluri, R., V. Mangnale, (2010) An Assessment Of Ethiopian Telecom Customer Satisfaction, Global Journal of Management and Business Research, Vol. 10 Issue 4 (Ver 1.0), June 2010, 14 p., http://journalofbusiness.org/
[16] Rahman, S., A. Haque, M. Ahmad, (2011) Choice Criteria for Mobile telecom Operator& Empirical Investigation among Malaysian Customers, International Management Review, Vol.7, No.1, 2011, 52 p., http://www.usimr.org/
[17] Roos, I, M. Friman, (2008) Emotional experiences in customer relationships – a telecommunication study, International Journal of Service Industry Management Vol. 19 No. 3, 284 p., http://s3.amazonaws.com/academia.edu
[18] Stylianou, K.; (2006) Assesing service quality in Cyprus Mobile telecommunication industry: A case study for CYTA and Areeba, MA Marketing, 70 p, http://edissertations.nottingham.ac.uk/578/1/06MAlixks11.pdf

Адрес за контакти:
Ваня Иванова
Катедра „Мениджмънт в съобщенията“
Висше училище по телекомуникации и пощи
гр. София, ул. Акад. Ст. Младенов №1, п.к. 1700
E-mail: v.ivanova@utp.bg

ДИЗАЙН НА ИНФРАСТРУКТУРА ОБСЛУЖВАЩА СРЕДА ЗА ЕЛЕКТРОННО ОБУЧЕНИЕ ПО ИНФОРМАЦИОННИ ТЕХНОЛОГИИ ВЪВ ВУТП

Страхил Соколов[1], Стефан Влаев[1], Асен Захариев[2], Михаил Вукадинов[1]
[1] *Висше училище по телекомуникации и пощи, София*
[2] *Скейл Фокус*

INFRASTRUCTURE DESIGN FOR IT e-LEARNING ENVIRONMENT AT THE UNIVERSITY OF TELECOMMUNICATIONS AND POST

Strahil Sokolov[1], Stefan Vlaev[1], Asen Zahariev[2], Mihail Vukadinov[1]
[1] *University of Telecommunications and Post, Sofia*
[2] *ScaleFocus*

Abstract: This paper presents the technical architecture of the proposed new technology e-learning environment that will be of help for the students in IT at the University of Telecommunications and post in Sofia, Bulgaria. Hardware requirements are proposed as well as software components which consist of portals for teacher and students, master database, storage and backup mechanisms.
Keywords: e-Learning, technical architecture, new technology.

1. Въведение

Напредъкът в информационните и комуникационните технологии позволява до огромна степен да работим и учим от разстояние. Широко е възприето, че ученето може да става извън класната стая. Съвременни автори [2], [3], [5] се обединяват около идеята, че ключов фактор в обучението е да бъде поддържана непрекъснатата пряка връзка между студентите и техните обучители.

Електронното обучение има значително въздействие върху висшето образование. Това е непрекъснато разширяващ се свят на знанието без граници и поле на безкрайни възможности. Това, което се опитват да постигнат най-съвременните системи за електронно обучение, не е само връзка с преподавателя - те също така могат да предскажат и насочат специфичните нужди на самите обучаващи се. Ето защо е важно такава среда да бъде непрекъснато достъпна [1] и да може бързо да доставя от разстояние всички възможни учебни ресурси за студентите [8]: като се започне от учебните материали и основните предпоставки за осъществяване на занятията, когато студентът работи отдалечено.

Тази статия продължава както следва: в следващия раздел е описана предложената архитектура и насочената към потребителя част на средата за обучение (Frontend). В раздел 3 са описани механизмите на компонентите за балансиране на натоварването и централната база данни. Раздел 4 съдържа описание на избраната виртуализация и автоматизация на средата.

2. Описание на предложената архитектура

Целта на тази част е да покрие дизайн на инфраструктура, основана на съвременни технологии и инструменти. В следващата си част, статията е разделена на два основни потока - Front-end и Back-end.

Насочената към потребителите част (Front-end) на системата за обучение ще се състои два портала - учител и студент. Всеки портал ще обслужва на предварително определена група хора.

Портал на преподавателите (ПП) - Основната цел на този портал е да осигури лесна употреба и да управлява функционалността за преподавателите и техните асистенти.

Тук се осъществява прегледа и се добавят оценки, резултати от задачи, както и да се заключат/отключат курсове. Една от основните характеристики е, че обучителите могат да извършват одит на извършените

от учениците стъпки, докато са изпълнявали задачата. Например кои команди са въведени, за да инсталирате и конфигурирате MySQL и Apache сървъра.

Всичко това ще бъде достъпно в централна база данни (или MasterDB), съдържаща необходимата информация. Повече подробности ще бъдат предоставени в частта от статията, посветена на MasterDB.

Студентски портал (СП) - Основната цел на този портал е да осигури достъп на студентите, така че да могат да преглеждат оценки, резултати от задачи и обяд. Например, предварително конфигурирана виртуална машина с всички необходими инструменти, за да може студентът да изпълни задачата, без да губи ценно време за допълнителни конфигурации.

След стартирането на упражнението студентът ще получи подробности за достъпа до машината - IP, потребителско име и парола. Допълнително към това може да се осигури кратко ръководство.

Фиг. 1. Компоненти на предложената инфраструктура във ВУТП

3. Балансиране на натоварването и съхранение на данните

Предложено е хардуерно изпълнение във вариант с два сървъра, например HP ProLiant® G6, върху които ще бъде изградена останалата част от инфраструктурата.

За балансиране на натоварването (LB) и Failover (FO) ще се използва High Availability Proxy (HAProxy).

HAProxy[5] е софтуер с отворен код за TCP / HTTP натоварване за балансиране на натоварването и за проксиране на базата на Linux / Unix операционни системи. Той обикновено се използва за подобряване на производителността и надеждността на услугата чрез разпределяне на работното натоварване на няколко сървъра (например уеб, приложения и бази данни).

HAProxy ще бъде инсталиран на Linux RedHat/Centos виртуална машина с хардуерни изисквания, които ще варират в зависимост от трафика, който преминава през HAProxy.

Дадени са примери за ниско ниво, средно и високо ниво на натоварване.

За ниско ниво на натоварване се предполага, че трафикът по TCP и/или HTTP ще бъде до 1000 потребителски връзки и с много нисък трафик на файлове за компресиране на SSL и/или gzip.

Това натоварване може да се управлява от виртуална машина хардуерен сървър с поне 1 CPU и 1GB RAM.

За средно ниво на натоварване се счита, че трафикът по TCP и/или HTTP (включително HTTP обработка) ще бъде до 4000 връзки и с нисък трафик на файлове за компресиране на SSL и/или gzip.

Това натоварване би могло да бъде обработено от виртуална машина или хардуерен сървър с поне 2 CPU и 1GB RAM.

За високото натоварване ще предположим, че трафикът по TCP и/или HTTP (включително HTTP обработка) ще бъде до 20 000 връзки и с 10% запасен трафик на SSL и/или gzip файлове за компресиране.

Това натоварване може да бъде обработвано от виртуална машина или хардуерен сървър с поне 2 CPU и 4GB RAM.

Другата характеристика, която може да подобри практическата работа на потребителите, е предоставената от HAProxy – проверки на състоянието. С тази функция HAProxy може да определи дали обслужващия сървър (или уеб сървърът) е свързване на конфигурирания порт. HAProxy ще изпрати TCP заявка до уеб сървъра и ако няма отговор трафикът ще се пренасочи към активния (уеб) сървър.

3.1.Централна База Данни

Предложено е порталите да бъдат обслужвани от уеб сървър на Apache. Основната (MasterDB) база данни ще разчита на MySQL[6] или MariaDB[7].

MasterDB ще бъде инсталиран на две самостоятелни виртуални машини с минимум 2 CPU и 4 GB RAM.

MasterDB ще съдържа информация за идентификационния номер на студента, име и фамилия, текущия семестър, курсовете, в които студентът се занимава и точките от неговите упражнения и степен за курса.

Потребителите от ПП могат да добавят нови студенти (име, фамилия и фамилия), да задават курсове, да дават оценки въз основа на резултатите от курса и като цяло дават оценка за студент.

MasterDB ще бъде инсталиран в клъстер с конфигурация master-slave, който ще осигури резервно копие на основната DB в случай на бедствие/повреда на данните.

В последващото развитие на архитектурата конфигурацията на клъстерите може да бъде оптимизирана с клъстера Galera[7], който ще осигури активна активна конфигурация, която повишава производителността и премахва конфликтите. Друго подобрение е да включи в сървърната конфигурация с копие на DB за четене и друг – с копие DB за записване. Сравнението на вариантите и целесъобразността на предложенията предстои да бъдат разгледани в бъдещи разработки.

4. Експериментални резултати

Съществуват много инструменти и методи, използвани за провизиране, внедряване и автоматизация. За нуждите на предложената инфраструктура е избрана виртуализация от типа виртуална машина в ядрото – Kernel Virtual Machine (или KVM [9]), Docker [10] и Puppet [11].

Виртуалната машина, базирана на ядрото, е хипервайзор, който осигурява пълна виртуализация на Intel и AMD архитектурата. Веднъж инсталиран, KVM може да създаде отделни виртуални машини, всяка от които запуска своя собствена операционна система, собствена конфигурация за съхранение, мрежа и сигурност. Голямата полза от използването на KVM е, че може да поддържа разнообразие от гост-операционни системи - Linux дистрибуции, Microsoft® Windows®, BSD и Solaris.

Docker е контейнер, осигуряващ софтуер, характеризиращ се с олекотено изпълнение, базиран на отворени стандарти и повишена сигурност. Под олекотено изпълнение следва да се разбира, че контейнерите споделят една и съща операционна система и могат да стартират много бързо. Тази технология с отворен код може да бъде стартирана както на Linux, така и на Windows OS и при това е безплатна. Контейнерите са изолирани едни от други, въпреки че използват една и съща операционна система.

Puppet е инструмент за управление на конфигурацията на сървър-клиент както за Unix/Linux, така и за операционната система Windows. Използвайки присъщия Puppet декларативен език или Ruby, потребителят може да определя действията по настройка, системния ресурс и тяхното желано състояние.

В предложената инфраструктура KVM и Docker ще се използват за осигуряването на отделните OS, с които ще работят студентите - Linux и Windows. С KVM ще бъдат осигурявани виртуални машини с Windows за курсове или задачи, където е необходимо. От семейството на операционната система Windows KVM поддържа от Server 2003 до Server 2012. С помощта на опцията KVM шаблон (template) може да се създаде предварително дефинирани образи, които да обслужват предназначения. Метаданните на шаблона се съхраняват в XML файл, от който се създават няколко предварително дефинирани шаблони с минимален обем данни.

Docker ще бъде основният източник за Linux операционни системи. Предварително дефинираните контейнери ще съдържат необходимото приложение/пакети. Конфигурацията на новите се контейнери ще бъде осигурена чрез редактиране на техния Docker файл.

С помощта на Puppet ще бъде манипулирана конфигурацията на шаблона на KVM и контейнерния файл на Docker. Също така ще се използва за внедряване на

допълнителен софтуер при вече стартираните виртуални машини. В Puppet модул ще се съдържа информация, имена на ресурси и действия, които Puppet трябва да изпълни преди и след създаването на виртуалната машина. Puppet също ще бъдат използвани като инструмент за внедряване на нови версии на порталите (ПП), (СП). Свързването на Puppet с GitHub би могло да осигури лесна употреба и управление на хранилища за контейнери и предстои да бъде разгледано в бъдещи разработки.

5. Заключение

В настоящата разработка беше представена техническата архитектура за среда за електронно обучение, базирана на уеб сървъри и HAproxy за управление на високата надеждност на предоставяните услуги и балансирането на натоварването. Дискутирана беше характеристиката на система да бъде автоматизирана до голяма степен, особено в областта на разгръщането и управлението на конфигурацията на виртуалните машини. Беше представена идеята да се използва Puppet и контейнери за виртуализация в ядрото на Linux, за да се подсигурят необходимите ресурси от операционни системи. Бъдещата работа на екипа ще бъде фокусирана върху реализацията, подобряването на предлаганата инфраструктура и популяризирането на платформата за доставка на електронно обучение.

Благодарност

Тази разработка е финансирана по Договор №НИ-01/2016 – "Изграждане на инфраструктура за устойчиво подобряване на качеството на обучение по ОС Линукс и Основи на програмирането във ВУТП" от Висшето училище по телекомуникации и пощи, София.

Литература

[1] Kumar, S., Gankotiya, A.K. and Dutta, K., 2011, April. A comparative study of moodle with other e-learning systems. In Electronics Computer Technology (ICECT), 2011 3rd International Conference on (Vol. 5, pp. 414-418). IEEE..

[2] Kalyuga, S., 2007. Enhancing instructional efficiency of interactive e-learning environments: A cognitive load perspective. Educational Psychology Review, 19(3), pp.387-399..

[3] Masud, M.A.H. and Huang, X., 2012. An e-learning system architecture based on cloud computing. system, 10(11), pp.255-259.

[4] Clark, R.C. and Mayer, R.E., 2016. E-learning and the science of instruction: Proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning. John Wiley & Sons.

[5] W. Tarreau. (2012, April). Haproxy: the reliable, high performance tcp/http load balancer. [Online]. Available: http://haproxy.1wt.eu/.

[6] MySQL, A. B. "MySQL: the world's most popular open source database." http://www. mysql. com/ (2005).

[7] Bartholomew, D., 2014. MariaDB Cookbook. Packt Publishing Ltd.

[8] Garrison, D.R., 2011. E-learning in the 21st century: A framework for research and practice. Taylor & Francis..

[9] CUI, Z.Y. and ZHAO, H.Q., 2011. Research and Application of Virtualization Based on KVM [J]. Computer Technology and Development, 6, p.030.

[10] Merkel, D., 2014. Docker: lightweight linux containers for consistent development and deployment. Linux Journal, 2014(239), p.2.

[11] Turnbull, James, and Jeffrey McCune. Pro Puppet. Apress, 2011.

Адрес за контакти:
Страхил Соколов
Катедра „Информационни технологии"
Висше училище по телекомуникации и пощи, София
Гр. София ул. „акад. Стефан Младенов" 1
E-mail: s.sokolov@utp.bg

ЧОВЕКО-МАШИНЕН ИНТЕРФЕЙС С РЪКАВИЦА PEREGRINE

Георги Кръстев, Ваня Динева
Русенски университет „Ангел Кънчев”

HUMAN-MACHINE INTERFACE WITH PEREGRINE GLOVE

Georgi Krastev, Vanya Dineva
„Angel Kanchev” University of Ruse

Abstract: The paper presents elements of the Human-Machine Interface design with a Peregrine glove. This is a device designed for cutting-edge games, allowing users to have a more comfortable feel and react more quickly and accurately to critical situations during the game. The Peregrine Virtual Glove is fully adaptable to each hand. When the Peregrine Glove will be used for the first time, it is necessary to initially calibrate all touch points. Various applications are also presented.
Keywords: Human-Machine Interface, Computer Games, Peregrine Glove, Virtual reality.

Въведение

Човеко-Машинният Интерфейс (ЧМИ) дефинира начина, по който хората и компютрите си взаимодействат. При проектирането на ЧМИ трябва да се вземат в предвид много аспекти от човешкото поведение, така че да се постигне ясно, лесно и интуитивно боравене с дадено компютърно устройство, както и комуникация, близка до естествената. Поради тази причина се смята, че човеко-машинната комуникация е интердисциплинарна задача, при която към практиките от компютърните науки трябва да се приложат теории и принципи например от психологията, социологията и антропологията, както и подходи в сферата на дизайна и индустриалния дизайн за създаване на интерактивни продукти. За създаването на ЧМИ има значение и от какъв аспект и в каква степен ще е човешкото участие:

- физически аспект, определящ механиката на взаимодействието;
- когнитивен аспект, касаещ начините, чрез които потребителят може да разбере системата и да взаимодейства с нея;
- аспект на въздействието, отнасящ се до потребителското развлечение и целящ пренастройка спрямо отношението и емоциите на човека.

В ежедневната ни комуникация ръцете играят много важна роля: ние не само ги движим, но и обменяме информация, като изразяваме смислени жестове: палец нагоре в смисъл на „да”, вдигната длан в смисъл на „стоп”, махане с ръка за поздрав, задаване на n бройка от нещо с вдигането на n пръсти, посочване на обект към който да обърнем нечие внимание. Затова и не е странно, че значителна част от проучванията в сферата на взаимодействието човек-компютър търсят начин да имитират възприемането на жестове на ръката, подобно на начина, по който ние хората ги разбираме в ежедневните си задачи [1, 2, 3, 4].

През 1977г. сътрудниците в *Electronic Visualization Laboratory* Daniel Sandin и Tomas de Fanti заедно с Rich Sayre (основател на идеята), създават първите ръкавици за виртуална реалност. Това устройство, наречено *Sayre Glove*, във формата на ръкавици, е оборудвано с електронни сензори, които следят движението на предмишниците и ръцете. Използвани са светлинни сензори, под формата на гъвкави тръбички с източник на светлина в единия край и специални фотоклетки в другия. При движение и огъване на пръстите може да се измери количеството на светлината, която попада върху фотоклетките. По този начин може да бъде измерена степента на деформация на пръстите. Устройството има ограничен набор от приложения.

През 1980 г. изследователите в лабораторията MIT Media Lab разработват ръкавиците *MIT LED Glove*. Те са създадени чрез технология базирана на оптичното улавяне на движенията [5] (фиг. 1). Ръка-

виците са част от LED система – следят позицията на тялото и крайниците в реално време и могат да се използват за компютърна анимация.

Фиг. 1. Ръкавици MIT LED Glove

Първото признато устройство за измерване на позицията на ръцете с помощта на цифрови данни е ръкавицата *Digital Data Entry Glove* (фиг. 2), разработена и патентован през 1983г. от изследователски център *AT&T Bell Laboratories*. Тя е снабдена със сензори за откриване на позицията в пространството, снабдена е и със сензори за сгъване на пръстите, както и тактилни сензори на пръстите.

Фиг. 2. Ръкавица Data Entry Glove

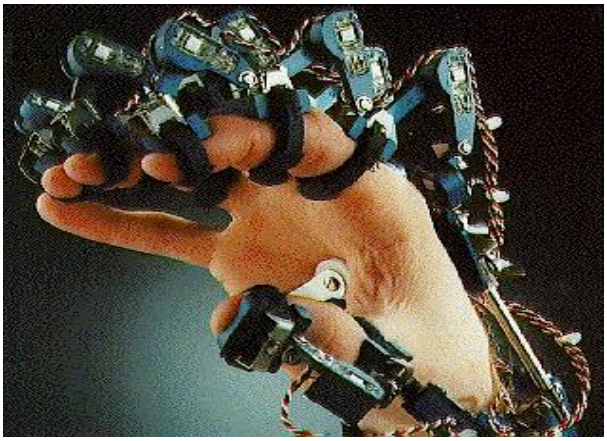
През 1986г. е пусната в продажба първата виртуална ръкавица *Dataglove* (фиг. 3). Тя е проектирана от компанията VPL (*Visual Programming Language*) специално за астронавти по поръчка на НАСА.

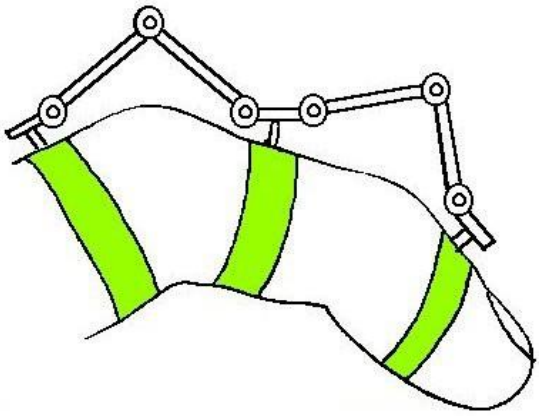
Ръкавицата *Dataglove* има редица предимства пред своите предшественици. Тя работи в реално време, не изисква пряка видимост и е сравнително удобна за потребителя. За да се определи позицията на ръцете в три измерения, в ръкавицата са поставени магнити. Движението и огъването на пръстите в ръкавицата се измерва с помощта на кабели от страната на дланта. Загубата на светлина показва степента на огъване на пръста.

Фиг. 3. Първата виртуална ръкавица Data Glove

През 1987г. Сътрудници от университета в Юта и Масачузетския технологичен институт разработват входна система на основата на лостов екоскелет на ръка *Exos Dexterous Handmaster*. Ръкавиците, които използват тази система, имат 20 степени на свобода – по четири на всеки пръст (фиг. 4). Този дизайн дава възможност за поточно въвеждане на координатната информация. Въпреки това, точността се постига за сметка на комфорта. За изработката от алуминий се използва екзоскелет прикрепен към всички стави на ръката.

През 1989г. от фирмата *Abrams-Gentile Entertainment* разработват ръкавица за виртуална реалност *PowerGlove*. За основа за тяхното проектиране са използвани лицензираните ръкавици *DataGlov*e по лицензи на *VPL Research*.





Фиг. 4. Exos Dexterous Handmaster

През същата година компанията *Mattel Toys* пуска в широка продажба *PowerGlove* в качеството си на входно устройство за игралната конзола *Nintendo Entertainment System* (фиг. 5). Това е първият опит да се внедрят най-новите технологии в тази сфера на масовия пазар. Позицията на ръкавиците в пространството се отчита с помощта на няколко микрофона, улавящи ултразвук с помощта на ултразвуков преобразувател, инсталиран в ръкавицата. Освен това, степента на огъване на пръстите на ръката, се дефинира от сензори, покрити с токопроводящ материал, вплетен в ръкавица. Ръкавицата не се отличава с висока точност при определяне на позицията на ръката в пространството, но тази точност е достатъчна що се касае до игровите приложения, за които е проектирана.

Фиг. 5. PowerGlove

През 2009г. американската компания AnthroTronix предллага на пазара първата в света програмируема виртуална ръкавица *AcceleGlove*. Пакетът включва отворен API и по този начин разработчиците, използващи езика Java, могат да персонализират работата на ръкавици спрямо всяко приложение.

Ръкавицата е направена от материал наподобяващ еластичността на найлона и лесно се разтяга, в зависимост от движението и големината на всяка ръка. Изрязаните върхове на пръстите на ръкавицата позволяват на потребителя лесно да пише с химикал или с помощта на клавиатурата. Регистрирането на движението на пръстите се дължи на акселерометрите, монтирани върху всеки пръст на ръкавиците. Въртеливото движение на ръката, неговата позиция по отношение на раменете и тялото, са фиксирани благодарение на акселерометъра, монтиран върху разширяващите гривни, локализирани на китката и над лакътя. (фиг. 6) В средата на 2012 г. компанията прекратява производството на продукта.

Целта на настоящата разработка е да се представят функционалните възможности и изследва взаимодействието между потребителя и компютъра, чрез ръкавицата Peregrine [6].

Фиг. 6. Виртуална ръкавица AcceleGlove

Ръкавица Peregrine

Това е устройство предназначено за авангардни игри, позволяващо на потребителите да имат по-комфортно усещане и да реагират по-бързо и точно в критични ситуации по време на игра. Виртуалната ръкавица Peregrine е напълно приспособима към всяка ръка.

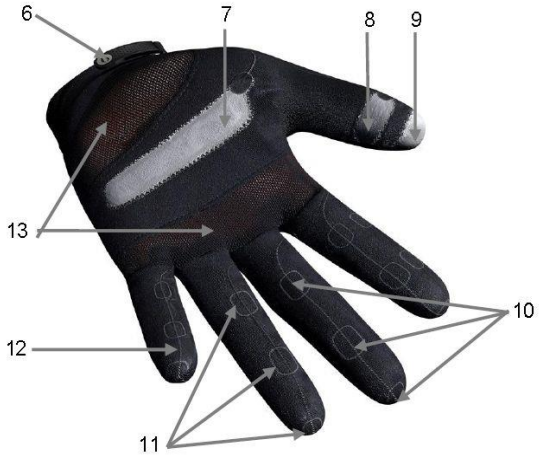
Ръкавицата е направена от специален еластичен материал, но най-важното е, че с нейна помощ геймърът може да направи над 40 различни комбинации за настройка контролите на дадена игра.

Тъй като Peregrine използва стандартни драйвери за клавиатура, то всеки компютър, оборудван с USB клавиатура, може да използва Peregrine. **За да се извлече максимума от тази система, е необходимо да бъде инсталиран конфигуриращият софтуер Peregrine GloveBox.**

Структура на Peregrine (фиг. 7):

1. **Разглобяем пад с**със сменяем панел;
2. Светодиод;
3. Вентилирана мрежа;
4. Сензори от неръждаема стомана;
5. Контактна подложка от неръждаема стомана;
6. Регулируем маншет;
7. Подложка за активиране на устройството;
8. Подложка за активиране на палеца;
9. Подложка за активиране на върха на палеца;
10. Типични точки на докосване, дефинирани от потребителя;
11. Визуални индикатори;
12. Сензори от неръждаема стомана;
13. Вентилирана мрежа.

а)



б)

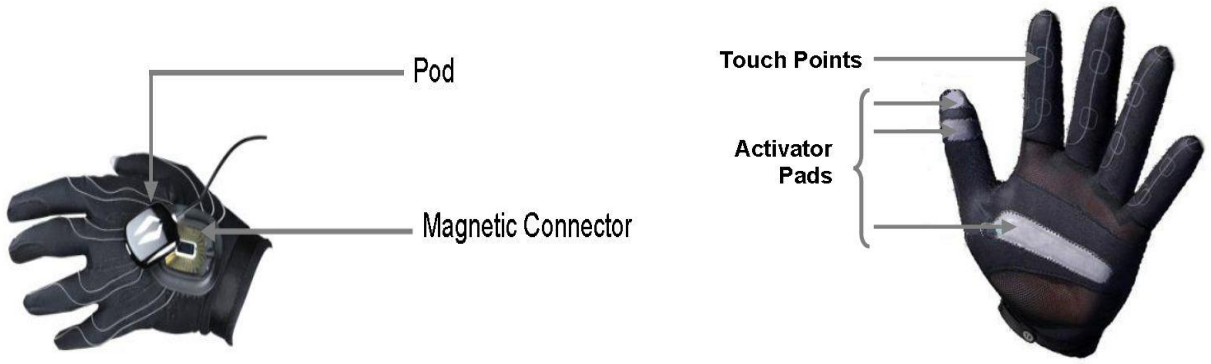
Фиг. 7 б. Горна (а) и долна (б) повърхност на ръкавицата – длан

Използване на ръкавицата Peregrine:

1. Ръкавицата се поставя на ръката и се придърпва материята, така че ръкавицата да пасне идеално на всеки пръст. Затяга се лентата около китката. Препоръчва се свалянето на всякакъв вид бижута, включително часовници и пръстени, за да се гарантира идеално пасване на ръкави-

цата. По този начин се намалява и възможността от механична повреда. Манипулира се тъканта за да се премахнат всякакви гънки и фабрични неравности. Сензорите от неръждаема стомана трябва да прилепнат плътно по пръстите. Бутона на палеца за активиране трябва да е позициониран в края на палеца. Плътното прилепяне на ръкавицата спомага за повишаване точността при допир.

2. Изравнява се корпуса с магнитния конектор, намиращ се от долната страна на ръкавицата. Необходимо е корпуса да *пасва* с конектора, а кабелът да преминава по маншета на ръкавицата.



Фиг. 8. Glove Back Diagram

3. За да се конфигурира ръкавицата, се старира софтуера за конфигурация GloveBox. GloveBox позволява да се калибрират точките на докосване, избирайки Keymap и LED модел, Remap keys, или Load profiles.
4. След калибриране на Peregrine, може да се стартира демонстрационна игра с продължителност от около 30 до 60 минути, за да се свикне с усещането и чувствителността на устройството. **Peregrine** е проектиран да бъде персонализиран с ръката на потребителя, така че да си взаимодействат бързо и ефективно.

Докосването до метални предмети, докато **Peregrine** е на ръката, може да доведе до грешки и да бъдат отчетени неправилни докосвания.

Първоначално калибриране

Когато ръкавицата **Peregrine** ще бъде използвана за първи път, е необходимо първоначално калибриране на всички точки на докосване. Процесът на калибриране позволява да се регулира разположението на точките на докосване на пръстите на ръкавицата към най-естествените места, които ще се докосват.

Устройството има 18 точки на докосване и 3 подложки за активиране, които предоставят над 30 потребителски програмируеми действия. За оптимална точност, софтуерът GloveBox позволява допълнително да се настрои ръкавицата към размера на дланта си, чрез предефиниране на точките на докосване.

Процесът на калибриране позволява да се регулира разположението на точките на докосване, намиращи се на ръкавицата за по-естествено усещане. Сребристите линии, намиращи се върху пръстите на ръкавицата са сензори, обработващи докосванията, а черните кръгове са визуални индикатори на приблизителните места, на точките на докосване. Тези кръгове не засичат докосванията и не е необходимо калибрирането на точките на докосване спрямо тях.

Размерът на точките на докосване определя размера на зоната за засичането им. Колкото е по-голям размерът на точка на докосване, толкова е по-голяма и зоната на една точка на докосване по протежение на сензорите. Благодарение на регулиране размера на точката на докосване може да се предотвратят нежелани докосвания или да се повиши чувсвтителността без да се изисква изключителна точност при допир. Пре-

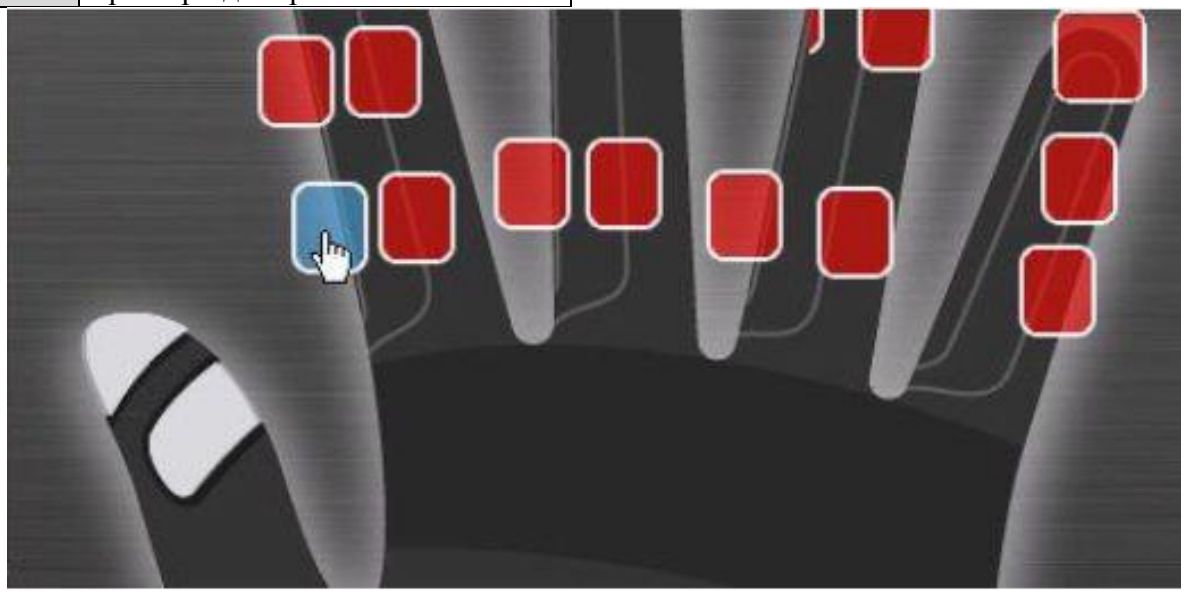
поръчителният размер на точката на докосване е в порядъка 30 и 40.

По време на конфигурирането, може да се избере модула LED Light. В предната си част, яркостта на корпуса е предназначена да осветява ръката, създавайки уникално светлинно шоу по време на игра.

On	LED е винаги **On** с обикновена яркост
Bright	LED е винаги **On** с висока яркост
Off	LED е винаги **Off**
Breath	LED непрекъснато преминава плавно то **Off** в **On**
Laser	LED е винаги **On** и ще светне ярко при допир на точката на докосване

С помощта на мишката се избира точката на докосване, (маркирана на диаграмата по-долу със син цвят) която желаем да настроим.

Докосва се с подложката за активиране на върха на палеца, посочената на екрана със син цвят, точка на докосване. След докосване с подложката за активиране, точката на докосване започва да свети със зелен цвят.

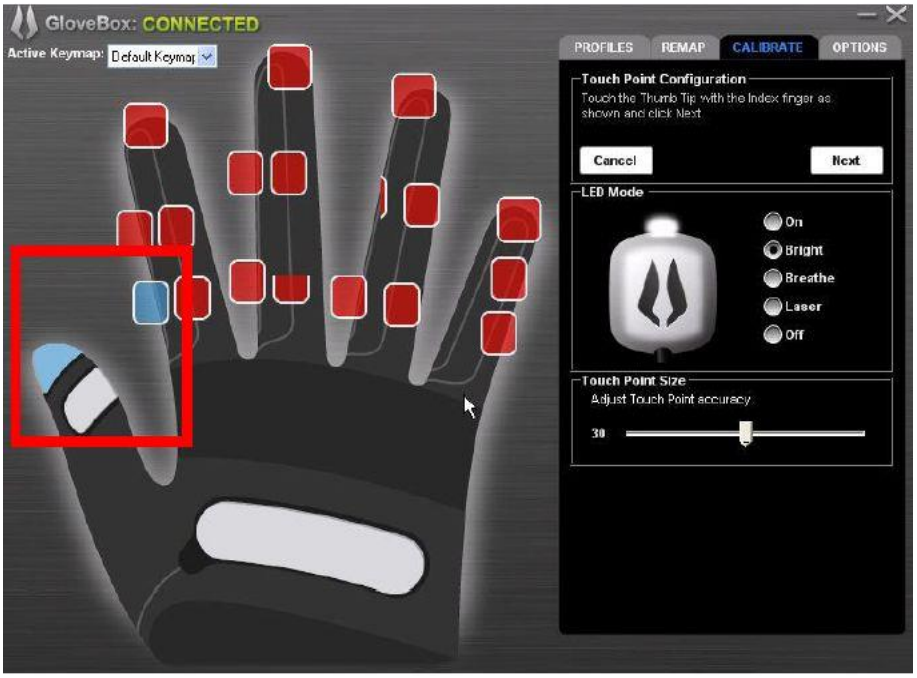


Фиг. 9. Избор на точка на докосване

Фиг. 10. Подложка за активиране на точката на докосване

Подложките за активиране са разположени на върха и центъра на палеца и дланта. Когато се калибрира точката на докосване с подложката за активиране (за предпочитане с върха на палеца), автоматично се настройват всички подложки за активиране.

След като изцяло е направена необходимата калибровка на ръкавицата, следва да се направи тест (фиг. 11).



Фиг. 11. Екран при стартиране на цялостен тест

След като вече е използвана ръкавицата за известно време, полезно би било да се предифинират отделни точки *на докосване* и по този начин да се персонализира начина на използване на ръкавицата.

Персонализиране на Keymaps – пренастройване на функционалността

Съществува възможност да се променят управляващите символи за възпроизвеждане на допир, за всяка една от потребителските **Keymaps**.

Избира се върха на палеца, или подложката за активиране на устройството. Всяка подложка за активиране съдържа уникално оформление на точката на докосване, свързано със самия него. Например, може да се направи точката на докосване намираща се на върха на нашите отпечатъци да генерира “F”, докосвайки с подложката за активиране върха на палеца. Същата тази точка на докосване би могла да генерира “T”.

С помощта на мишката се избира точка на докосване. Избира се **Clear** за да се премахне запазения ключ от избрания **Keymap Touch Point**. Това ще се отрази само на текущата точка на докосване, без да бъдат променени предварително зададените ключове. А ако се избере **Remap** може да се променят управляващите символи. От клавиатурата се въвеждат нов ключ в новопоявилия се прозорец. Натиска се **OK** за да се запази или **Close** за да се прекрати калибрирането.

Може да се съхраняват специфични Keymaps на компютъра и да се зареждат в корпуса, т.е. може да се създават различни Keymaps за всяка една игра или приложение. Профилите могат да се запазват в папки, създавани по време на инсталирането на GloveBox.

За да се запази профила не е необходимо Ръкавицата да е свързана с компютъра.

Със запазването на профила се прехвърлят всички ключове от съответно избрания Keymap в новия профил.

Корпусът има възможност да запазва до 5 потребителски Keymaps. Зареждането на допълнителни профили става чрез презаписване на Keymaps от 1 до 5.

Ръкавицата освен за игри намира приложения в дистанционното представяне на

презентации, като потребителят задава команди за презентацията, като посочва предефинирана активна зона от нея, а след това извършва и желаната команда. Набора от команди могат да включват команди за следваща и предишна страница или глава, таблица със съдържанието, отбелязване на страница и подчертаване на зона.

Напоследък добива все по-голяма популярност и възможността за интерактивност в интелигентните домове чрез гласови команди или жестове на ръцете. Например, докато гледа телевизор през медиа център, потребителят би могъл да смени каналите или да увеличи звука, като използва определен команден език от пози на ръката, а показалецът да служи като дистанционен заместител на мишката за избиране на менюта или бутони. По подобен начин, с обща система за разпознаване на ръцете, може да се контролират светлинните източници и други уреди.

Заключение

Много хора смятат, че устройствата за въвеждане на команди трябва да отпаднат. Това означава, че компютрите директно ще разпознават движенията и жестовете ни и ще изпълняват определени команди.

Ултра-геймърската ръкавица **Peregrine** позволява да се модифицират 40 различни комбинации за игра. Нейното основно приложение са масовите онлайн ролеви игри, където е възможно с едно събиране на палеца и показалеца да се правят заклинания или да се придобиват специални умения – улеснения за геймърите.

Очаква се бъдещите версии на **Peregrine** да включват Bluetooth безжична връзка, сензор за движение и по-качествени материали.

Литература

[1] Turk, M. RTV4HCI: A Historical Overview. In B. Kisacanin, V. Pavlovic, and T. Huang (eds.), Real-Time Vision for Human-Computer Interaction, Springer, 2005.
[2] Chapanis, A. Man Machine Engineering, Wadsworth, Belmont, 1995.
[3] Maybury, M and W. Wahlster. Readings in Intelligent User Interfaces. Morgan Kaufmann Press, San Francisco, 1998.
[4] Kirlik, A. Adaptive Perspectives on Human-Technology Interaction. Oxford University Press, Oxford, 2006.
[5] https://www.microsoft.com/buxtoncollection/a/pdf/cg%20a%20glove%20survey.pdf
[6] http://theperegrine.com/

Адрес за контакти:
проф. дн Георги Кръстев
Катедра „Компютърни системи и технологии“
Русенски университет “Ангел Кънчев”
E-mail: gkrastev@ecs.uni-ruse.bg

WEB БАЗИРАНО ПРИЛОЖЕНИЕ ЗА ОБУЧЕНИЕ ПО РОЛЕВАТА ИГРА „THE QUEST ADVENTURER”

Георги Кръстев, Ваня Динева
Русенски университет „Ангел Кънчев”

WEB APPLICATION FOR ROLE-PLAYING TRAINING "THE QUEST ADVENTURER"

Georgi Krastev, Vanya Dineva
„Angel Kanchev” University of Ruse

Abstract: The paper presents elements of the development of WEB application for role-playing training "The Quest Adventurer". The history of Role Play is reviewed in detail and a classification is made. The game presents: history, rules, examples and additional materials. The development is based on HTML 5, JavaScript and CSS 3.
Keywords: Computer Games, Role-playing game, RPG

1. Въведение

Историята на ролевите игри започва с така неречените „Военни игри”, а средата на миналия век е пикът на тяхната популярност. Историята им обаче започва още през 19-ти век, като в началото нещата тръгват от играта „Kriegspiel“ (буквално преведено – военна игра, фиг. 1) [1], която се появява в Прусия, опитваща се да симулира провеждането на военните действия. Именно „Kriegspiel“ въвежда идеята за използването на маркери, дъска за отбелязване на разположението и зарове за симулация на случайните събития. По-късно, след Френско-Пруската война в Англия се появява тамошна версия на „военната игра“, която започва да се използва масово сред военните за тактическа подготовка и предвиждане на изхода от сраженията.

Тук се намесва един от основоположниците на научната фантастика – Хърбърт Уелс. През 1913 г. той издава книгата „Little Wars“(фиг. 2), която представлява сборник с правила за провеждане на военни игри от аматьори [2]. На практика чрез нея военните игри достигат до обикновените хора и се превръщат от средство за симулация на битките в хоби и забавление.

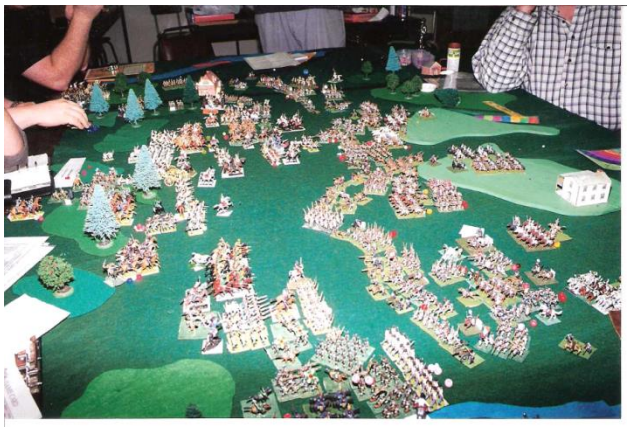
Книгата добива голяма популярност, но въпреки това до 1953 година военните игри си остават сравнително слабо достъпно хоби. През тази година Чарлз Робъртс издава първата търговско достъпна настолна военна игра.

Фиг. 1. „Kriegspiel”

По-късно през 60-те и 70-те години на миналия век, настолните военни игри се радват на изключително голяма популярност, постепенно превръщайки се в цяла индустрия. В същото време се появява и тенденцията на „намаляването на скалата“, при което постепенно военните игри от управление на цели армии се свеждат до управлението на отделни отряди и дори самостоятелни единици. Около военните игри се изгражда цяла субкултура.

Фиг. 2. „Little Wars”

Гайгакс, заедно с Джеф Перен и други свои приятели, създава военна игра, която достатъчно точно моделира различните аспекти на средновековното военно дело. Играта се нарича „Chainmail“ (фиг. 3) и се издава от прохождащата компания на Гайгакс, наречена Tactical Studies Riles или както ще стане много по-известна в бъдеще TSR.



Фиг. 3. „Chainmail”

В нейна по-късна версия се появяват за първи път правилата за гиганти, дракони и магически заклинания. Според някои именно „Chainmail“ е първата ролева игра, доколкото в нея присъстват всички нужни правила за адекватното описване на персонаж, но в нея липсва един от основните двигатели за бъдещите ролеви игри – система за развиване на възможностите на персонажите [4]. Правилата на „Chainmail“ обаче лежат в основата на официално считаната за първа ролева игра – „Dungeons & Dragons“(фиг. 4) [3].

Фиг. 4. „Dungeons & Dragons”

През 1968 година Гайгакс и Анерсън членуват в местно общество за средновековно военно дело, наречено „The Castles and Crusades Society“. След изиграването на няколко средновековни военни игри с доста постни, измислени от самите тях правила, един от останалите участници (Дейв Уесли), който се явява и рефер, задава на играчите персонални задачи, които да постигнат, за да разнообрази играта. И именно това се счита за първата стъпка към ролевите игри. В последствие те събират и още няколко техни приятели за да проведат подълга средновековна кампания, играейки по този начин.

В началото на 70-те креативността на Анерсън и фантазията на Гайгакс се срещат и двамата започват да комбинират идеите си. Тогава Анерсън използва правилата на „Chainmail“, за да проведе първата ролева игра, която в последствие прераства в кампнията за подземията на Блекмуур. В последствие Гайгакс създава собствен свят за приключенията, който се превръща в Грейхоук. През следващите години двамата играят и тестват по правилата, които в бъдеще ще създадат играта „Dungeons & Dragons“, първата ролева игра.

2. Класификация на ролевите игри

Наборът от правилата на една ролева игра се нарича игрова система; самите правила са познати като игрови механики. Въпреки че има игрови системи, ползвани от много игри, например системата d20, много други игри имат своя собствена, обособена система правила.

Почти всички ролеви игри изискват участието на водещ (gamemaster; GM), който създава обстановката за игралната сесия, изпълнява ролята на повечето обитатели на света и действа като арбитър на правилата за играчите. Останалите участници създават и играят обитатели на игровия свят (game setting), и са познати под името игрови персонажи (player characters; PCs). Заедно, игровите персонажи са познати като „група“ („party“).

По време на типична игрова сесия, водещият представя сюжетна цел, която да постигнат играчите чрез действия на техните персонажи. Често това включва взаимодействие с неигрови персонажи — другите обитатели на игровия свят, които се изиграват от водещия. Много игрови сесии съдържат разрешаване на пъзели, преговори, преследвания и битки. Целта може да бъде явна за играчите от самото начало, или да им се разкрие с течение на играта. Игровите правила определят успеха или провала на действията на даден персонаж. Много игрови системи използват статистики, измерени чрез зарове или други елементи на случайност. В повечето системи, разказвачът използва правилата, за да определи към кое число да се стреми играещият. Играчът хвърля зар, опитвайки се да получи число повече или по-малко от определеното число, в зависимост от игровата система. Повечето системи са обвързани със света на играта, който включват. Въпреки това, някои универсални ролеви системи могат да се адаптират за всички жанрове. Първата игра, която включва подобна система — GURPS, е придружена с множество книги, адаптиращи я за различни жанрове. Системата d20, известна заради ролевата игра Dungeons & Dragons, е използвана и в по-модерни светове като Spycraft и Star Wars Roleplaying Game. На практика обаче, дори универсалните игрови системи често поощряват специфичен стил или жанр, а са просто адаптивни към останалите. Например, въпреки че системата d20 има книги с материали за модерни и футуристични светове, повечето издаден материал за d20 си остава в бойно-ориентираната фентъзи ниша на Dungeons & Dragons.

2.1 Типове ролеви игри

Освен традиционния тип настолни ролеви игри, съществуват и някои други разновидности.

- На живо: ЛАРП е форма на ролева игра, свързана с настолните ролеви игри, но подобна повече на импровизиран театър. На български са наричани и „ролеви игри на живо“, тъй като за разлика от настолните такива, при ЛАРП играта се разиграва не „на думи“, във въображението на играчите, а на живо - от тях се изисква да отиграват своите персонажи.
- В електронната медия: Съществува и електронен вариант на ролеви игри, който използва похватите на настолните игри и се различава от компютърните игри преди всички по факта, че се базира на писане на текст от играчите, а не на визуални взаимодействия. Възможни са различни варианти като среда за играта, например имейл, използване на IRC канал, но най-популярни са форумните игри. Различните форуми в мрежата предлагат ролева игра по популярни книги, сериали и истории, където се използват готови персонажи. В някои обаче, светът е фантазен и измислен и всеки има правото да създаде герой по свой вкус.
- Фрийформ: Фрийформ ролевите игри се играят с минимални, формални или никакви правила и са повече фокусирани върху историята на участващите персонажи. Те биват играни както чрез интернет, така и на живо.

3. Разработка на приложението

Разработеното WEB базирано приложение се класифицира като асинхронен, мултимедиен сайт за електронно обучение.

Сайтът съдържа пет раздела:

- „Начало” – предоставя уводна информация, за новодошлите потребители.

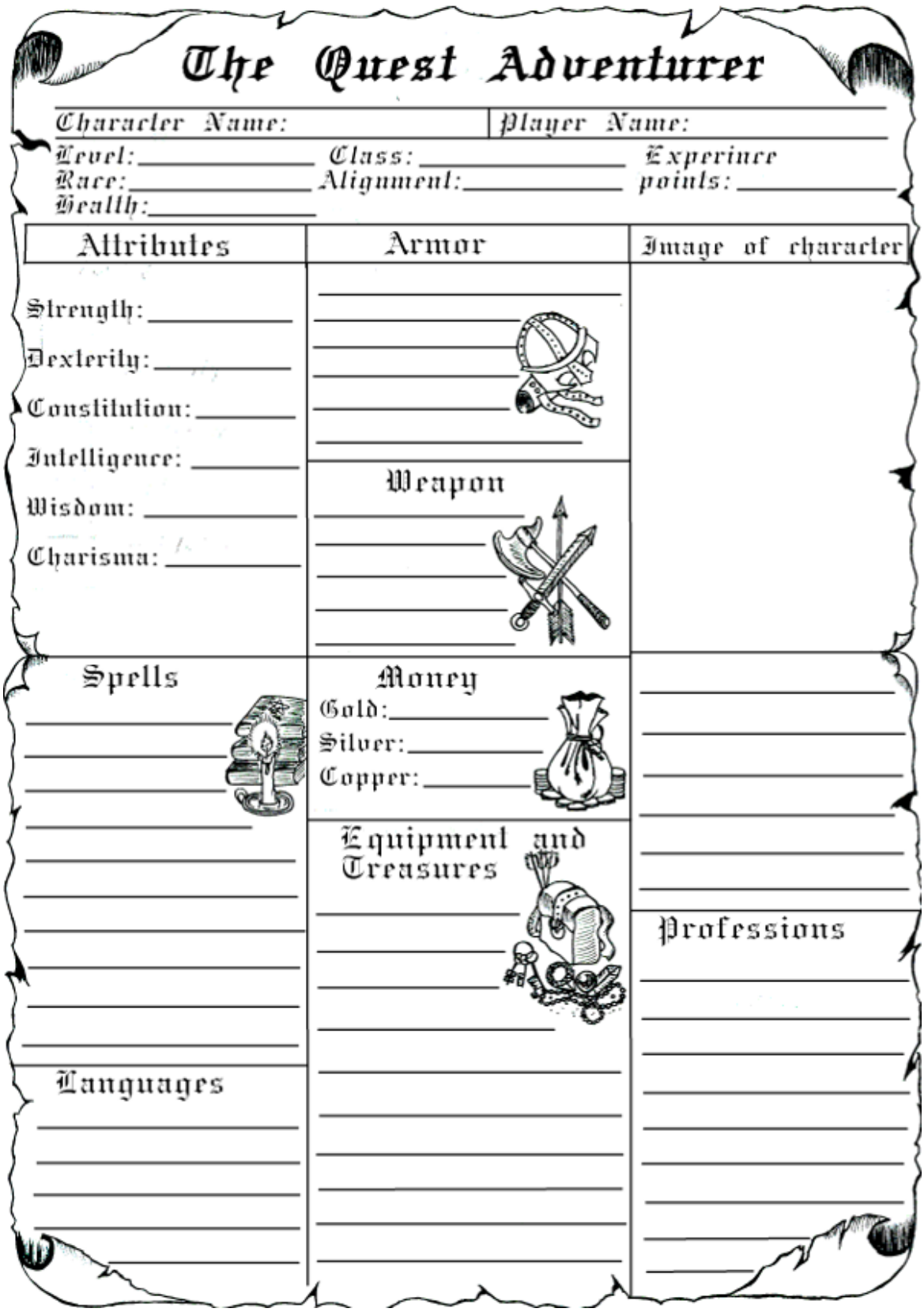
- „История” – графична и текстова информация за историята на играта върху която сайтът извършва електронно обучение.
- „Правила” – обобщена графична и текстова информация върху правилата за провеждане на игрова сесия, както и връзки към допълнителни материали, като „персонажен лист”.
- „Ръководство” – пълно ръководство за провеждане на игрова сесия.
- „Примери” – примери и полезни съвети за начинаещите играчи, които желаят да прочетат реални игрови ситуации и да придобият представа как точно „изглежда” една реална игрова сесия.

Съдържанието на сайта е насочено към разработената игра „The Quest Adventurer”, за която са представени история, правила, примери и допълнителни материали. Разработката е реализирана на базата на HTML 5, JavaScript и CSS 3.

В изложението подробно е разгледано ръководството за разказвача.

А. Основни понятия в ролевата игра. Сборът от правилата на една ролева игра се нарича игрова система, самите правила са познати като игрови механики. Въпреки че има игрови системи, ползвани от много игри, например системата d10(десетстенен зар), много други игри имат своя собствена, обособена система правила. Почти всички ролеви игри изискват участието на водещ (gamemaster; GM), който създава обстановката за игралната сесия, изпълнява ролята на повечето обитатели на света и действа като арбитър на правилата за играчите. Останалите участници създават и играят обитатели на игровия свят (game setting), и са познати под името игрови персонажи (player characters; PCs). Заедно, игровите персонажи са познати като „група“ („party“).По време на типична игрова сесия, водещият представя сюжетна цел, която да постигнат играчите чрез действия на техните персонажи. Често това включва взаимодействие с неигрови персонажи — другите обитатели на игровия свят, които се изиграват от водещия. Много игрови сесии съдържат разрешаване на пъзели, преговори, преследвания и битки. Целта може да бъде явна за играчите от самото начало, или да им се разкрие с течение на играта. Игровите правила определят успеха или провала на действията на даден персонаж. Много игрови системи използват статистики, измерени чрез зарове или други елементи на случайност. В повечето системи, разказвачът използва правилата, за да определи към кое число да се стреми играещият. Играчът хвърля зар, опитвайки се да получи число повече или по-малко от определеното число, в зависимост от игровата система.

Обикновено, персонажите в ролевите игри са представени чрез съвкупност от показатели, отразяващи възможностите му в различни сфери от живота. Много игрови системи открояват две ключови статистики: характеристики (attributes) и способности (abilities/spells).Преди да започне играта, играчите създават концепция за ролята, която искат да играят. След това те прилагат правилата на игровата система за създаване на персонаж, за да опишат героите си чрез игровите механики. Показателите на персонажа се записват на формуляр, направен специално за въпроса, който се нарича персонажен лист (character sheet). Системата, базирана на шаблони има предимство - създаването на персонаж е лесно и бързо. Това означава, че разказвачът ще прекара по-малко време, одобрявайки баланса на всеки герой. Жертвите са в гъвкавостта и концепцията. Шаблоните по същество представляват предварително изградени персонажи, които са балансирани един спрямо друг. Базираните на класове системи дават малко повече свобода, но все пак изискват от играча да избере от фиксиран брой роли за персонажа си. Силите на персонажа са дефинирани от класа, но специфичните показатели са избрани от играча.



Фиг. 5. Персонажен лист (character sheet)

Общи условия за провеждане на игра. Основните правила на играта са разделени на няколко етапа:

- Основни характеристики на героите и техните класове и особености;
- Създаване на характеристика за герои;
- Правила на играта и необходими материали;

- Създаване на ролевата игра като кампания.

При създаването на една ролева игра като процес е нужно да има следните особености:

- История, която да бъде създадена от Разказвача и да бъде разделена на три основи части: Начало; Среда; Край.
- Да създаде задачи за героите, които участват в кампанията;
- Да използва правилата за провеждане на игра;
- Да използва изобретателност: да добави малки елементи към играта, които да заинтересуват повечето играчите.

Съвети. Разказвачът има право да променя историята на играта, както и правилата. За създаване на история за играта, разказвачът може да прочете книги ориентирани в дадената сфера, която той ще избере. След като има познанията за различните жанрове книги , истории и събития в тях, той може да вземе малки идеи или откъси от тези книги и да създаде нова история, или сам да си измисли история базирана на знание върху дадената сфера.

Ако това затруднява разказвачът, той може да използва само една книга и по нея да създаде история с променени събития.

Също може да се използват и филми (самата история на филма не е толкова добре описана като една книга , но има интересни откъси в самият филм, които ако се използват и се опишат подробно, ще са много добра находка в дадената история и интересен елемент към дадено действие в една сесия)

Както повечето ролеви игри самото създаване на история опира до факта,че няма готова литература към ролевата игра, която разказвачът може да използва. Това са кратки, но и полезни съвети как да си създадеш история.

Б. Основни правила за изграждане на персонажен лист. За изграждането на персонажният лист е нужно да се знаят основните правила и характеристики на героя.

Персонажният лист на ролевата игра „The Quest Adventurer" има следните елементи: В най-горната част на персонажният лист се намират полетата за Име на Героят (Character Name) и Име на Играещият (Player Name). Тези полета са предназначени като информация за разказвачът.

Под тези полета се намират описателни полета за героя: Ниво (Level); Раса (Race) – расови черти; Клас (Class) – класове и основни правила, *таблица 2*; Характер (Alignment) – характер на героя, *таблица 1*; Опит (Expirience points) – таблица за качване на нива и опит, *таблица 6*. Следващите полета са за: Атрибути (Attributes) – това са основните и второстепенни умения на героя, които са: Сила (Strength); Ловкост (Dexterity); Здравина (Constitution); Интелигентност (Intelligence); Мъдрост (Wisdom); Чар (Charisma).

Способности и магии (Abilities and spells) – това са основните умения и магии на дадения герой;

Езици (Languages) – за владеене на езици , *таблица 5*;

Броня (Armor) – за каква броня използва героят;

Оръжие (Weapon) – какво оръжие използва;

Пари (Money) – налични пари в героя;

Екипировка и съкровища (Equipment and treasures) – свободно пространство (торба, раница), в което се описва инвентара на героя и съкровищата;

Изображение на героя (Image of character) – свободно поле, в което може играещият да си нарисува своят герой;

Професии (Professions) – какви професии умее героят, *таблица 3*.

Таблица 1

Характер на героя, нрав (Alignment)

Видове характери		**Черти на характера**
1	Добър	Независимост (свобода) и добротта
2	Справедливо Добър	Цивилизация и заповеди
3	Зъл	Тирания и омраза

4	Хаотично Зъл	*Ентропия и разрушение
5	Неотговарящ характер (нямащ)	Не взима ничия страна (нито е добър, нито е зъл)

* ентропия - мярка за безпорядък (хаос)

Таблица 2

Основни и второстепенни умения (Primary and secondary)

Основни и второстененни умения на класовете			
	Войн	**Стрелец**	**Магиьосник**
1	Сила: основно (Strength: primary)	Ловкост: основно (Dexterity: primary)	Интелигентност: основно (Intelligence: primary)
2	Ловкост: второстепенно (Dexterity: secondary)	Сила: второстепенно (Strength: secondary)	Сила: второстепенно (Strength: secondary)
3	Интелигентност: второстепенно (Intelligence: secondary)	Интелигентност: второстепенно (Intelligence: secondary)	Ловкост: второстепенно (Dexterity: secondary)

Primary – използва се за атака (основно умение на дадения клас герой);
Атака: primary + weapon damage + level – defence;
defence (защита):
1) при различни класове:
Войн = strength + armor;
Стрелец = dexterity + armor;
Магьосник = intelligence + armor
2) при еднакви класове: armor
HP = constitution + level * 2
Charisma = за убеждаване, влюбване
(твоята Charisma + 1d4) – (вражеският чар +1d4)
Магии - за успешно заклинание:
твоят intelligence + d12 + твоят level – вражеският dexterity + d12 + вражески level;
Използване на професии:
1d20: при хвърляне на зар, за да се брои за успех от 15 на горе, а при неуспех от 14 на долу.

Физически характеристики на човек:

- + 2 точки на едно умение по избор;
- Движение: 6 квадратчета;
- Видимост: нормална;
- Езици: общ + 1 език по избор.

Кратък справочник на персонажите.

Войн: Наемник, който продава себе си на баронети, херцози и принцове. Бронята му е практична, без никакви декорации, и мечът му е предназначен само за битка, а не като украшение. Той се моли на Бога на Войната, но не и извън границите на вяра към този бог, защото знае че смъртта е неизбежна и се надява да може да бъде отложено колкото се може повече.

Стрелец: Очите му винаги гледат към хоризонта. Страстта го движи към разпознаване и към нови места. Мечтае да създаде ново селище, място на което хората могат да живеят в мир и свобода. Моли се на Бога на Мира и на Бога на Мечтите, за да осъществи своите мечти. Той е създание на дивото, но мечтата му е да го опитоми. Една част от него се чуди дали ще може да остане в селото, за което мечтае да открие.

Магьосник: Единственото за което жадува е могъщество. Той пътешества за да намери древни знания и древни артефакти, които ще му помогнат да си увеличи мощта на магията му. Той се моли на Бога на Мощта, защото търси знание, което е ключ към могъщество, но се чуди дали да се моли и на Бога на Тайните, защото не знае какво може да му предложи в замяна на вярност.

Таблица 3

Видове професии

Видове Професии		
Ковач	**Шивач**	**Писател и четец**
Притежава великолепни знания в областта на ковачеството и чрез тези знания може да обработва метал, да създава инструменти, оръжия, брони. Когато работи върху нещо не обича да бъде обезпокояван, поради факта че работи с нагорещен метал.	Притежава великолепни умения в областта на шиенето и чрез тези знания може да направи различни видове облекла, камуфлажи и много други неща свързани с обработка на платове и кожи. Обожават да шият през повечето време, защото обичали да носят шапки от животинска кожа, щавена с живак.	Притежават великолепни умения в областта на писането и разчитането на книги, които могат да са на древен или чужд език , но им отнема повече време за превеждане на книгата. Обожават да четат най-различни жанрове книги и понякога се задълбочават толкова много, че изключват външният свят (не го отразяват). Също притежават и допълнителни знания в областта на Историята и Науката.
Бонус Умение :	**Бонус Умение :**	**Бонус Умение :**
Strength + 3	Dexterity + 3	Intelligence + 2; Wisdom + 1

Таблица 4

Скала за получаване на точки след нападение

Брой точки (получаване)	Ниво на врага	Видове врагове/ чудовища	Кръв на врага/ чудовище	Здравина на врага/ чудовище	Кърви	Рефлекс	Клас на бронята
25	1	звяр	12	3	6	4	4
36	2	звяр	16	4	8	5	5
39	3	звяр	19	5	9	5	5
44	4	звяр	23	6	12	6	6
50	5	звяр	26	8	13	7	7
63	6	звяр	30	9	15	8	8
75	7	звяр	33	10	17	9	9
88	8	звяр	36	11	18	10	10
100	9	звяр	40	12	20	11	11
125	10	звяр	44/46	13	22/23	12	12

Таблица 5

Видове езици

Видове езици		**За разговаряне с различни раси**
1	Общ	Хора, полуръстове,тифлинги
2	Драконов	Дракони, хора-дракони, хора-гущери
3	Джуджешки	Джуджета, огнени джуджета, каменни джуджета
4	Елфически	Елфи, елфически създания, неживи елфи, тъмни елфи
5	Оркски	Орки, огрета, пуло-орки
6	Примордиал (език на елементите)	Елементи, древни елементи, създания с тяло състоящо се от елементи (природни : вода, въздух, огън, лед, земя)

Таблица 6

За качване на нива

Ниво	Опит	Всички класове	Клас Войн	Клас Стрелец	Клас Магьосник
1	0	primary + 5 secondary + 2	Con= 10 Wis= 2 Char= 2	Con= 7 Wis= 2 Char = 4	Int= 4 Con= 4 Char= 2
2	150	Constitution + 1	-	-	-
3	500	Primary + 2 Secondary + 1	Con + 2	Char + 2	Int + 2
4	1000	Constitution + 1	-	-	-
5	1750	Primary + 2 Secondary + 1	Con + 2	Char + 2	Int + 2
6	3250	Constitution +1 Primary + 3 Secondary + 2	Char -1	Wis – 1	Con – 1
7	6300	Constitution + 1	-	-	-
*8	9800	Primary + 2 Secondary + 1	Con + 2	Char + 2	Int + 2
9	13850	Constitution + 1	-	-	-
*10	18850	Primary + 3 Secondary + 3	Con + 3	Char + 3	Int + 3

* Бонуси при развитие на героя

Ниво *8	Героят може да получи злато, като максималният брой златни монети е на стойност 570 , при условие, че успее да метне 1d20 (пример: 1d20 – мята – получава число 20 ,което е максималната стойност на зара – получава 570 злато)
Ниво *10	Героят може да се научи да язди кон, срещу заплащане .

Терминологичен речник за табл. 6:

- Primary: това е основното умение на даденият клас, което получава бонус точки на повечето нива;
- Secondary: това е второстепенното умение на даденият клас, което получава бонус точки на повечето нива;
- Constitution: съкращение „Con”, здравина – определя здравината на героя;
- Wisdom: съкращение “Wis”, Мъдрост – като умение на дадения клас се използва;
- Charisma: съкращение “Char”, Чар – като умение на дадения клас се използва;
- Intelligence: съкращение “Int”, Интелигентност – като умение на дадения клас се използва.

Видове зарове: D4 – зар с четири страни; D6 – зар с шест страни; D8 – зар с осем страни; D10 – зар с десет страни; D12 – зар с дванадесет страни; D20 – зар с двадесет страни.

Заключение

В настоящата статия са представени елементи от разработката на WEB приложение за обучение по ролевата игра „The Quest Adventurer”. Направен е обзор на съществуващите решения, в който подробно е разгледана историята на Ролевите игри и е направена класификация.

Разработката е реализирана на базата на HTML 5, JavaScript и CSS 3.

Предвижда се в бъдеще функционалността на WEB приложението да бъде подобрено с включване на допълнителни раздели като:

- готови сценарии за провеждане на игра;
- класове и герои;
- външни връзки съдържащи полезна информация за играча;
- софтуерни реализации на играта.

С разработката се създават условия за по-голяма ефективност и качество при трансферирането на научното знание в това направление.

Литература

[1] http://r-s-g.org/kriegspiel/rules.php
[2] http://www.bbc.com/news/magazine-22777029
[3] http://dnd.wizards.com/
[4] Gygax, Gary; Perren, Jeff (1971). Chainmail. Evansville IN: Guidon Games. p. 29.

Адрес за контакти:
проф. дн Георги Кръстев
Катедра „Компютърни системи и технологии“
Русенски университет “Ангел Кънчев”
E-mail: gkrastev@ecs.uni-ruse.bg

МОДЕЛИРАНЕ РАБОТАТА НА ПОСТОЯННОТОКОВ ДВИГАТЕЛ В СРЕДАТА MATLAB/SIMULINK

Анка Кръстева, Миглена Христова, Вяра Русева
Русенски университет „Ангел Кънчев”

MODELING THE WORKING OF A DC SHUNT MOTOR IN THE MATLAB/SIMULINK SOFTWARE ENVIRONMENT

Anka Krasteva, Miglena Hristova, Vyara Ruseva
„Angel Kanchev” University of Ruse

Abstract: This paper describes Matlab/Simulink realization of virtual setup to investigate DC shunt motor. This study is made for taking data necessary to build various torque - speed characteristics of the motor being tested. The data is used for building the natural and artificial load-speed characteristics, obtained when the resistance in the armature circuit is changed. The relation between torque and speed is important in choosing a DC motor for a particular application.
Keywords: simulation, DC motor, Matlab/Simulink.

Въведение

MATLAB и пакета Simulink са подходяща програмна среда за изследване работата на електрическите машини. Чрез свързване на добре подбрани блокове и готови модели на постояннотокови двигатели в MATLAB могат да се получат виртуални стендове за изследване и анализиране работата на постояннотоковите машини [1, 3, 6, 7]. Такива стендове е възможно да се създадат за конкретен двигател, чийто параметри трябва предварително да бъдат изчислени по методика, описана в [1, 2, 6]. Чрез виртуални лабораторни изследвания могат да се получат данни за построяване на различни характеристики, когато студентите нямат възможност да снемат характеристиките в реални лабораторни условия, както е при дистанционното обучение.

Целта на статията е да се предложи подход за снемане на механичните характеристики на постояннотоков двигател с паралелно възбуждане чрез използване на виртуален стенд в програмната среда на Matlab/Simulink.

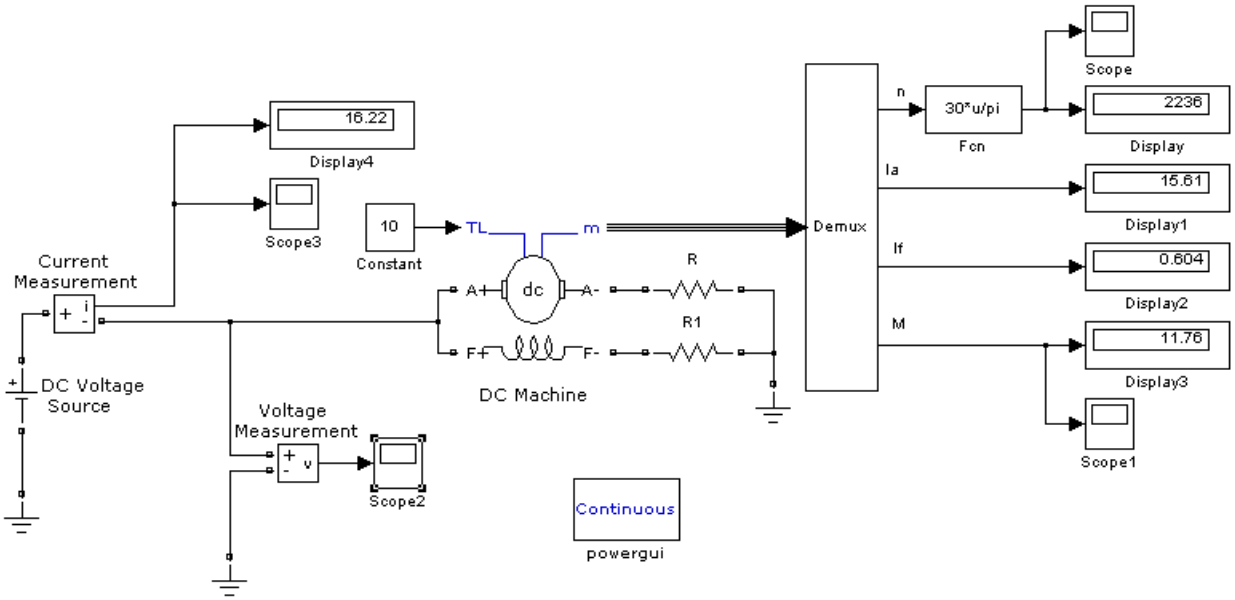
Изложение

Важна характеристика на постояннотоковите двигатели е механичната, която представлява зависимостта на честотата на въртене n от електромагнитния момент M_δ на двигателя или момента на вала (полезния момент) M при постоянна стойност на захранващото напрежение U и възбудителния ток I_f [1, 5]. Тя се описва с уравнението:

$$n = \frac{U}{c_e \Phi} - \frac{M_\delta R_a}{c_e c_м \Phi_\delta}, \qquad (1)$$

където U е захранващото напрежение; Φ_δ - магнитният поток във въздушната междина; M_δ - електромагнитният момент на двигателя; R_a - активното съпротивление на котвената намотка; c_e и $c_м$ - константи на двигателя, които зависят от неговата конструкция.

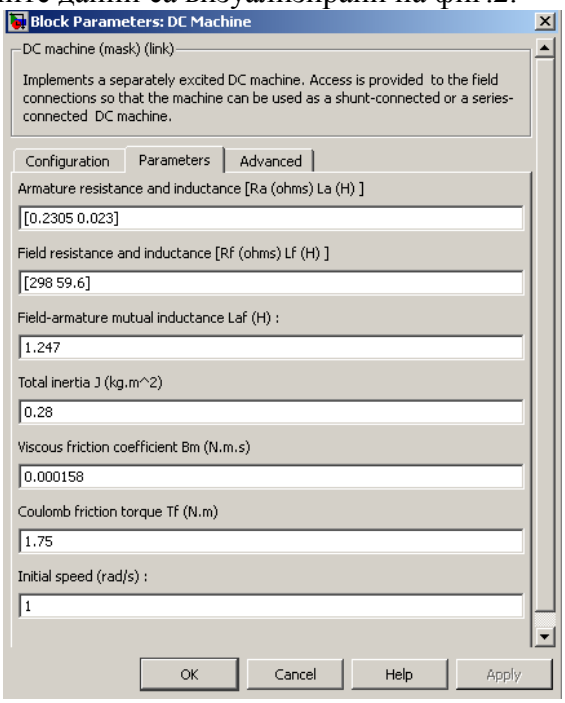
Чрез виртуалния стенд, представен на фиг. 1, се снемат данни за построяване на естествената и семейство изкуствени механични характеристики на изследвания двигател. Основните блокове, използвани за съставянето му и настройката им, са описани подробно в [3, 4, 5, 6]. Обект на изследване е готов модел на постояннотоков двигател с паралелно възбуждане с номинална мощност $P_н = 6{,}5kW$, номинално напрежение $U_н = 220V$ и честота на въртене $n = 2200 min^{-1}$ [6].



Фиг. 1. Виртуален стенд за снемане механичните характеристики на постояннотоков двигател с паралелно възбуждане

При съставянето на стенда, посочен на фиг.1, се използват блоковете от библиотеката **SimPowerSystems**: **DC Voltage Source** - източник на постоянно напрежение, захранващ съответно котвената и възбудителната намотки на двигателя; **DC_Machine** - модел на постояннотокова машина; **Constant** - за задаване натоварването на вала (съпротивителния момент) на двигателя; **Fcn** – изчислителен блок; **Demux** – блок за измерване; **Voltage Measurement** - за измерване стойността на захранващото напрежение; **Current Measurement** - за измерване стойността на тока; **Display**, **Display1**, **Display2**, **Display3**, **Display4** – за отчитане съответно на честотата на въртене на вала на двигателя (**n**), стойността на котвения ток (I_a), стойността на възбудителния ток (I_f); електромагнитния момент (M_δ), консумирания от мрежата ток; **Scope**, **Scope1**, **Scope2** и **Scope3** – осцилоскопи за визуализация на преходните процеси при пускане на двигателя. Блокът **Fcn** извършва изчислителна процедура. Входна величина е ъгловата скорост на въртене на вала на двигателя **ω**, а изходна – честотата на въртене **n**. В диалоговия прозорец, показан на фиг.2, в полетата за настройка параметрите на двигателя, е необходимо да бъдат въведени предварително следните параметри: R_a - активно съпротивление на котвената намотка; L_a - индуктивност на котвената намотка; R_f и L_f - активно съпротивление и индуктивност на възбудителната намотка; L_{af} - коефициент на взаимна индукция ; **J** - приведен към котвата инерционен момент; B_m - коефициент на триене ; T_f - момент на триене и начална скорост на въртене на вала.

Те са изчислени предварително по методика, описана подробно в [2, 6], а получените данни са визуализирани на фиг.2.



Фиг.2. Прозорец за настройка параметрите на постояннотоков двигател

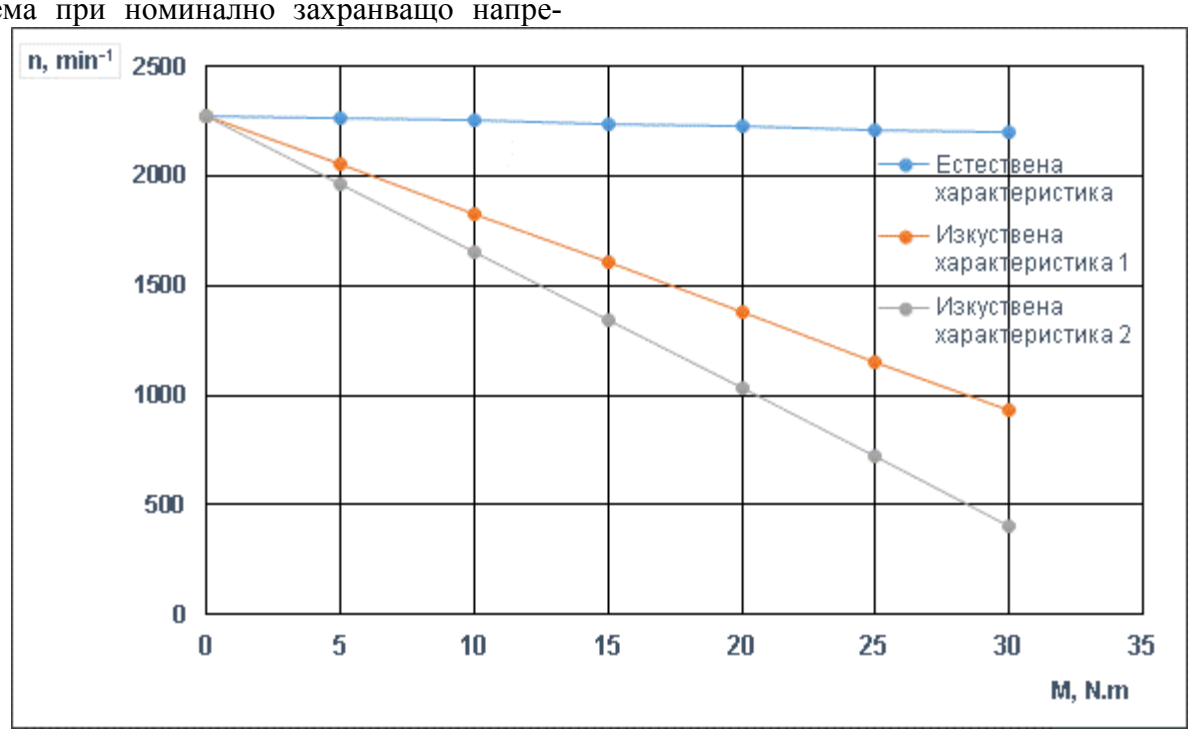
В полето **Amplitude** на блок **DC Voltage Source** се задава стойността на захранващото напрежение. Естествената механична характеристика се снема при номинално захранващо напрежение, без да се включват допълнителни съпротивления към котвената и възбудителната намотки.

Натоварването на вала (съпротивителния момент) на изпитвания двигател се въвежда в полето **Constant value** на блока **Constant**. Данни за построяване на различни механични характеристики чрез виртуалния стенд от фиг.1 могат да се получат като се задават стойности на съпротивителния момент M в интервала (0...1,1)$M_н$. За всяка стойност на съпротивителния момент се стартира нова симулация и чрез отчетените данни от блоковете **Constant** (за съпротивителния момент) и **Display** (за честотата на въртене) се построяват механичните характеристики. Преди симулацията, предварително се задават времето за симулиране на процеса в панела за управление **Simulation/ Start/Configuration parameters** [6].

На фиг.3 е представена получената естествената механична характеристика $n = f(M)$ на изпитвания двигател, която се снема при номинално захранващо напрежение $U_н = 220V$, номинален възбудителен ток $I_{fн} = 0{,}73A$ и липса на допълнителни съпротивления в котвената верига. За симулиране работата на двигателя, когато е необходимо да се снемат данни за естествената механична характеристика, блоковете **R** и R_1, посочени на фиг.1, се премахват.

Изкуствените механични характеристики на двигателя се построяват при включване на различни по големина допълнителни съпротивления последователно към котвената намотка. Така се получава семейство механични характеристики, наречени изкуствени. Изкуствените механични характеристики се снемат по описания по-горе начин като предварително се задават стойности на съпротивлението **R**. Колкото съпротивлението **R** е по-голямо, толкова характеристиките са по-меки от естествената (фиг.3).

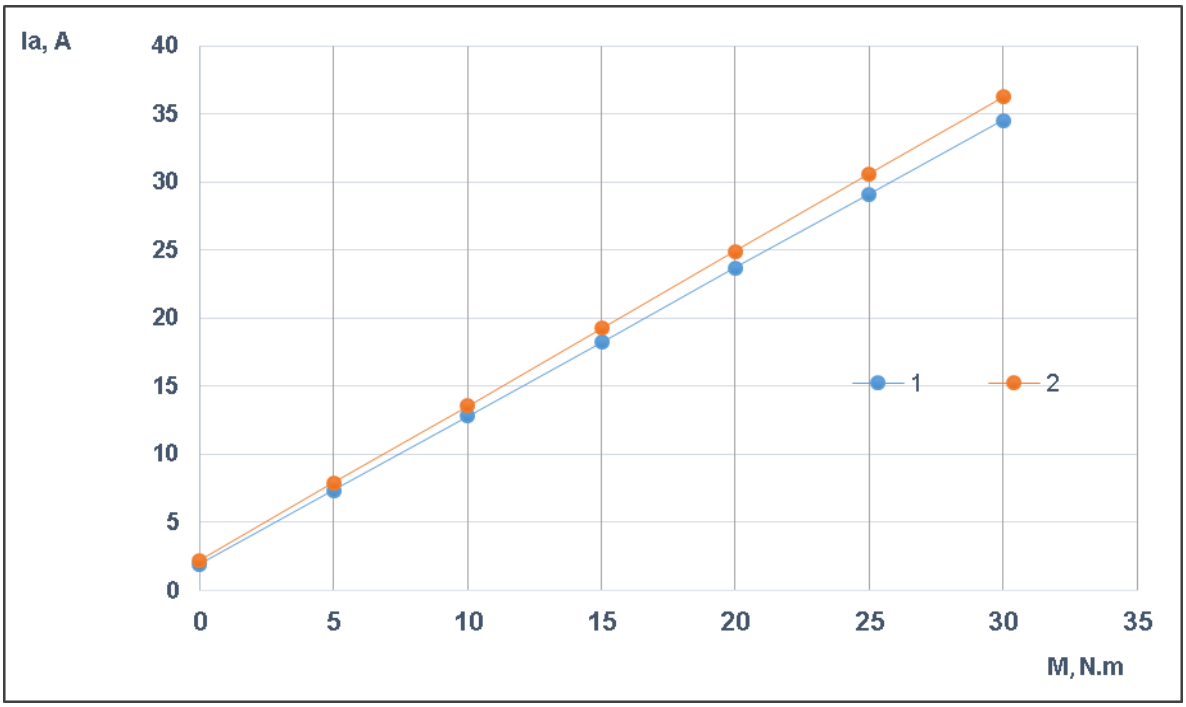
Симулациите се извършват така, че изследването да съответства на реалните експерименти. Това дава възможност да се сравнят резултатите, получени от симулацията, със същите получени в лабораторни условия. Изкуствените механични характеристики 1 и 2, представени на същата фигура,



Фиг.3. Механични характеристики на постояннотоков двигател с паралелно възбуждане

са снети също при $U_н = 220V$. За построяване на първата изкуствена характеристика към котвената намотка се свързва последователно допълнително съпротивление $R = 3{,}5\Omega$, а за построяване на втората изкуствена характеристика се задава $R = 4{,}8\Omega$.

Както и при реалните експерименти, така и при виртуалните е добре при симулациите да се следи котвеният ток. Неговото изменение при направените опити, в зависимост от натоварването, е представено на фиг.4. Чрез характеристика 1 е показано изменението на котвения ток при различно натоварване на двигателя при снемане на данни за построяване на естествената механична характеристика от фиг.3, а чрез характеристика 2 – изменението на котвения ток при снемане на данни за построяване на изкуствена характеристика 1 от фиг.3.



Фиг.4. Изменение на котвения ток от натоварването на двигателя

Стендът, представен на фиг.1, е съставен от подходящо подбрани блокове и може да се използва при анализиране работата и снемане и на други характеристики на постояннотокови двигатели. За построяване на семейство изкуствени механични характеристики $n = f(M)$ при намален магнитен поток, чрез съпротивлението R_1, последователно свързано към възбудителната намотка, се задават няколко стойности на възбудителния ток. Посредством същото съпротивление, като се задават различни стойности на възбудителния ток при един и същ съпротивителен момент, могат да се снемат и данни за построяване на регулиращите характеристики $n = f(I_f)$.

Получените резултати от симулацията могат да се сравнят с тези от реалния експеримент и да се изчислят стойностите на получените грешки, за да се провери работоспособността на модела.

Заключение

В настоящата разработка е предложен стенд, чрез който в средата **Matlab/Simulink** се симулира работата на конкретен постояннотоков двигател. Представен е подход и са получени данни за построяване на естествената и семейство изкуствени механични характеристики при включване на различни съпротивления последователно на котвената намотка.

Създаденият виртуален стенд представлява универсален компютърен лабораторен стенд, с който могат да се симулират и ана-

лизират процесите на работа на постояннотоковите двигатели с паралелно възбуждане. С помощта на стенда могат да се получат данни за построяване и на други характеристики, като се използват готови модели от средата **Matlab/Simulink** или данни за различни двигатели, чиито параметри трябва да бъдат предварително изчислени.

Литература

[1] Димов Д., М.Христова. Електрически машини – ръководство за лабораторни упражнения. Русе, Печатна база при РУ "А.Кънчев", Русе, 2001.

[2] Копилов И, Ф. Горяинов, Б. Клоков, В. Морозкин, Б. Токарев. . Проектиране на електрически машини. Държавно издателство „Техника", София, 1988.

[3] Кръстева, А. Изследване на постояннотоков двигател с паралелно възбуждане в програмната среда Matlab/Simulink. В: Научни трудове на РУ'Ангел Кънчев", Русе, 2013.

[4] Кръстева, А. Методични указания за изследване на постояннотоков двигател с независимо възбуждане в програмната среда на Matlab/Simulink. В: Майски научни четения, Русе, 2013

[5] Христова М., Д. Димов, А. Кръстева. Електрозадвижване – ръководство за лабораторни упражнения, Печатна база при РУ"Ангел Кънчев", Русе, 2013.

[6] Лурье С., О..Лурье. Имитационное моделирование в лабораторном практикуме, курсовом и дипломном проектировании. Учебное пособие -Часть Красноярск, 2005

[7] Черных И. В. Моделирование электротехнических устройств в MATLAB, SimPowerSystems и Simulink, ДМК Пресс, Москва 2008.

Адреси за контакти:

Доц. д-р инж. Анка Кръстева
Катедра „Електроснабдяване и електрообзавеждане"
Русенски университет "Ангел Кънчев"
E-mail: akrasteva@uni-ruse.bg

Гл. ас. д-р инж. Миглена Христова
Катедра „Електроснабдяване и електрообзавеждане"
Русенски университет "Ангел Кънчев"
E-mail: mcankova@uni-ruse.bg

Доц. д-р инж. Вяра Русева
Катедра „Електроснабдяване и електрообзавеждане"
Русенски университет "Ангел Кънчев"
E-mail: vruseva@uni-ruse.bg

INVESTIGATION ON PERFORMANCE AND EMISSIONS CHARACTERISTICS OF A MOTORCYCLE ENGINE USING ETHANOL-GASOLINE BLENDED FUEL

Simeon Iliev
„Angel Kanchev" University of Ruse

ИЗСЛЕДВАНЕ НА МОЩНОСТНИТЕ И ЕКОЛОГИЧНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА МОТОЦИКЛЕТЕН ДВИГАТЕЛ, ИЗПОЛЗВАЩ БЕНЗИНО-МЕТАНОЛОВА СМЕС

Симеон Илиев
Русенски университет „Ангел Кънчев"

Abstract: This paper presents the computational modelling to study the effect of ethanol-gasoline blended fuel (by volume) on the performance emissions of a single cylinder port fuel injection gasoline engine. For such studies are performed was developed the 1-D (one-dimensional) model of a four-stroke single cylinder gasoline engine for predicting the effect of fuel on engine performance and emission. AVL Boost was used as a simulation tool to analyse the performance and emissions for gasoline and ethanol-gasoline blended fuel. The brake power, fuel consumption, NOx and CO emissions values associated with these fuels was determined under certain operating conditions.
There are two types of fuels used throughout the study, which are 100 % unleaded gasoline (Gasoline) and ethanol 85% -gasoline 15% blend fuel (E85). The results indicate that CO and NOx are lower with the operation of E85 as compared to the use of unleaded gasoline. The power output was reduced with E85 blended fuel; there was increase in brake specific fuel consumption.
Keywords: Gasoline engine, Ethanol, Ethanol-gasoline blend, 1D simulation, Alternative fuel.

1. Introduction

The global warming and energy crisis becomes a major problem for automotive transport. Growing number of vehicles available, the rate of fuel consumption rate will increase. Some researchers have done many tests on several types of fuel more environmentally friendly and renewable [1].

The flexibility of the internal combustion engine is already used in the European Union where gasoline can contain up to 5% by volume of ethanol and up to 3% of methanol. This is performed to meet the biofuels directive of the European Union (2003/30/EC) and to increase the knock resistance of gasoline, with the alcohol serving as an octane booster. High concentration blends are also available, with E85 [85% (v/v) ethanol and 15% (v/v) gasoline] being the most common. As of February 2012, there are more than 8 million vehicles on U.S. roads that are able to run on E85, pure gasoline or any mixture of both [2].

Although many such vehicles use E85, they offer the possibility of a transition to an alternative fuel economy. It can therefore be envisaged that a transition to alternative fuels could be an evolution rather than a revolution, with a major role for fuel blends enabling a soft start to an alternative transport energy economy [3].

Ethanol is an attractive alternative fuel in a lot of concern as a fuel substitute for gasoline. Ethanol as fuel has chemical properties similar to gasoline. With almost the same properties will facilitate the use of ethanol as fuel. Ethanol has a lower calorific value compared with gasoline.

The fuel additives are very important, since many of these additives can be added to fuel in order to improve its efficiency and its performance. One of the most important additives to improve fuel performance is oxygenates (oxygen containing organic compounds). Several oxygenates have been used as fuel additives, such as methanol, ethanol, tertiary butyl alcohol and methyl tertiary butyl ether [4].

Although many such vehicles use E85, they offer the possibility of a transition to an alternative fuel economy. It can therefore be envisaged that a transition to alternative fuels could be an evolution rather than a revolution, with a major role for fuel blends enabling a

soft start to an alternative transport energy economy.

The ethanol-gasoline blended fuel has some dominant advantages in anti-knock characteristic and reduction of ignition delay [5], CO and HC emissions [6]. The fuel consumption however slightly increases due to lower low heating value [7].

After a recent significant growth of the motorcycle sales in the world, the motorcycle makers invested in the development of the flex-fuel technology for low-displacement sparc ignition (SI) engines. While environmental pollution becomes a more serious issue, the regulations to limit pollutant emissions from light automotive vehicles get increasingly more rigorous worldwide.

2. Metodology

For such studies are performed was developed the 1-D (one-dimensional) model of a four-stroke single cylinder gasoline engine for predicting the effect of gasoline and ethanol-gasoline blended fuel on engine performance.

AVL Boost is a software tool that consists in a pre-processing program, used for initial data entry and technical characteristics of the engine to be designed as model. [8]. The model for the engine designed in AVL BOOST application is shown in fig. 1.

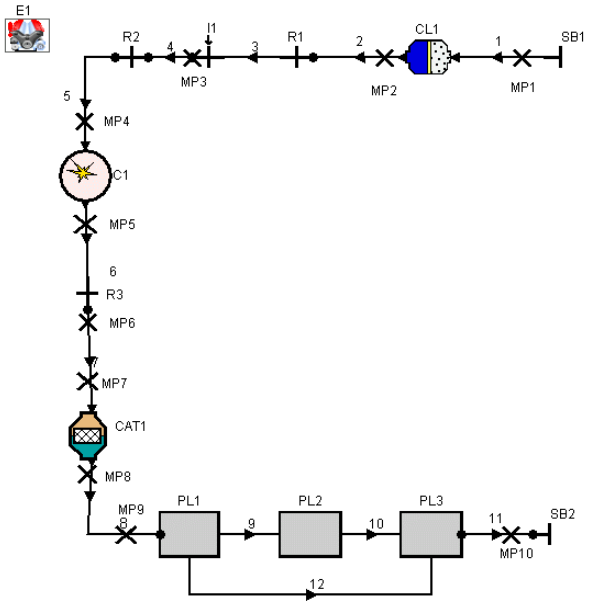


Fig. 1 Single Cylinder Model of Gasoline Engine: E-engine, C-cylinder, CL-air cleaner, CAT-catalyst, I-injector, PL-plenums, R-restrictions, MP-measuring points, SB-system boundaries.

In general, a one dimensional (1D) simulation of an engine model consists of intake system, exhaust system, fuel injection systems, engine cylinders and valve train. Optional of the first step of building engine model in AVL BOOST is to modeling the intake system. For the selected gasoline engine, the intake system has a few components, size and different data. The system is started from environment till the intake valve. All of the intake system components in the AVL BOOST model are environment, intake runner air filter, air filter, intake runner, intake port, intake valve. [7].

The main features of the gasoline engine that have been used as initial data to define the cylinder parameters are presented in table 1. Cylinder (C1) of the model in AVL Boost is connected with element Engine (E1).

Table 1: Specification of the engine.

Engine Parameters	**Value**	**Unit**
Bore	84	[mm]
Stroke	90	[mm]
Number of cylinders	One	
Con-rod Length:	174,5	[mm]
Piston Pin Offset	0	[mm]
Effective Blow by Gap	0	[mm]
Mean Crankcase Press:	1	[bar]
Compression ratio	9:1	
Four stroke, water-cooled, OHV, Direct injection, Gasolne engine		

The simulation were performed with gasoline and ethanol-gasoline blended fuel (E85).

3. Results and discussions

The effect of gasoline and E85 on the brake power is shon in Figure 2.

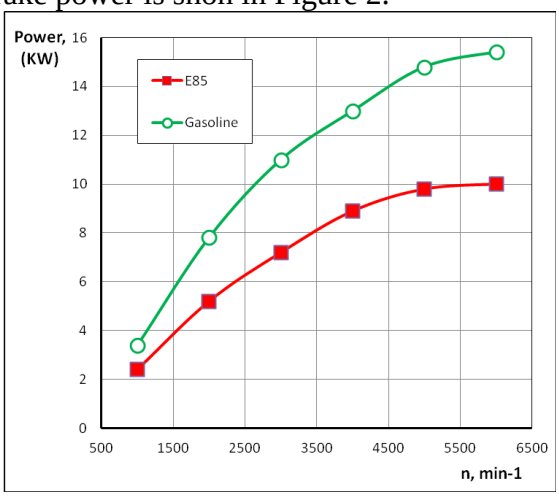


Fig. 2 Effect of gasoline and ethanol blended fuel (E85) on brake power

Fig. 2 shows that the ethanol content in the blended fuel, the engine brake power decreased for all engine speeds due to higher caloric value of net gasoline.

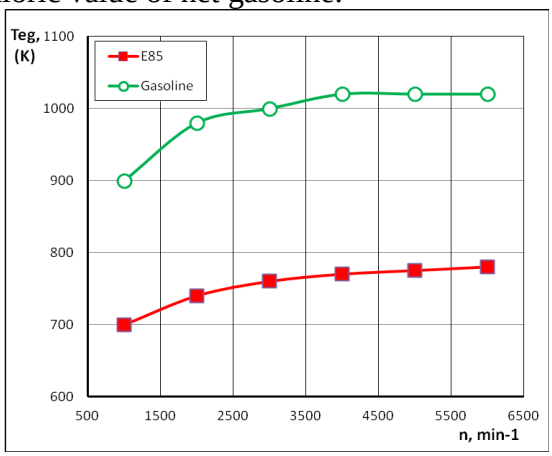


Fig. 3 Effect of gasoline and ethanol blended fuel (E85) on exhaust gas temperature

Figure 3. shows the effect of gasoline and ethanol blended fuel (E85) on exhaust gas temperature. It is seen from figure that the exhaust gas temperatures in case of gasoline is higher. This is also a clear indication that gasoline produces higher due to overall better combustion characteristics and higher heating value.

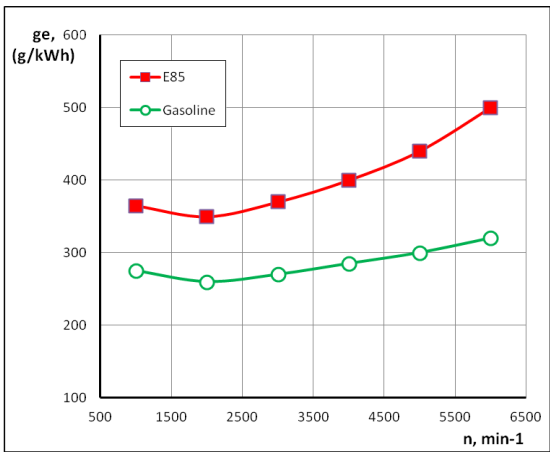


Fig. 4 Effect of gasoline and ethanol blended fuel (E85) on brake specific fuel consumption

As shown in Fig.4 increased fuel consumption caused by the ethanol blended fuel (E85). The reasons are that heating value and stoichiometric air-fuel ratio are the smallest for this fuel which means that for specific air-fuel equivalence ratio, more fuel is needed. The lower energy content of ethanol gasoline blended fuels causes increased fuel consumption of the engine when it is used without any modification.

The effect of ethanol gasoline blend E85 on NOx emissions for different engine speeds is shown in Fig. 5. The NOx emissions with gasoline fuel are higher as higher temperature is produced with gasoline as compared to ethanol-gasoline blended fuel E85. For the formation of NOx emissions presence of of oxygen and nitrogen from air at higher temperatures for long time is desirable and favorable condition.

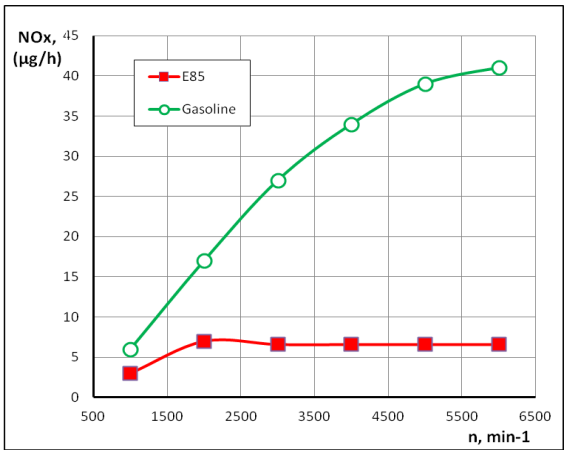


Fig. 5 Effect of gasoline and ethanol blended fuel (E85) on NOx emissions

Figure 6. shows the effect of gasoline and ethanol blended fuel (E85) on CO emission. The CO emissions from gasoline are significant due to many carbon atoms in gasoline fuel. Much lesser CO emission are produced by ethanol blended fuel as there are less number of carbon atom in E85.

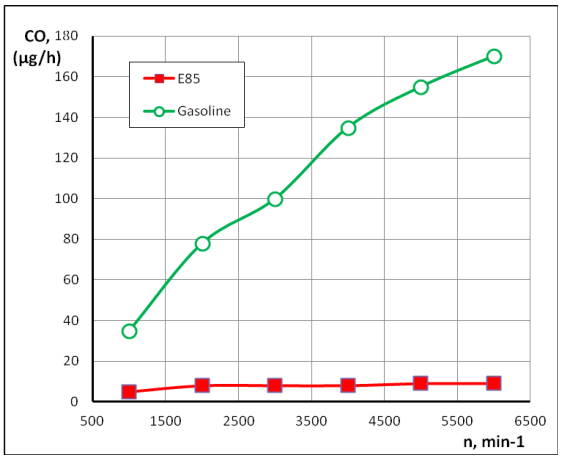


Fig. 6 Effect of gasoline and ethanol blended fuel (E85) on CO emissions

Another significant reason for this reduction is that enrichment of oxygen owing to the ethanol, in which an increase in the proportion of oxygen will promote the further oxidation of CO during the engine exhaust process.

3. CONCLUSIONS

This simulation study demonstrates the influences of ethanol gasoline blended fuel E85 on a gasoline fuelled motorcycle single cylinder engine performance and emission characteristics. AVL Boost software was used as a simulation tool to analyse the performance and emissions for differed engine speeds.

Based on these results, it may be concluded that the ethanol gasoline blended fuel E85 give lower engine brake power and higher BSFC than those of pure gasoline.

The ethanol addition to gasoline can improve emissions of regulated pollutants, such as CO and NOx from motorcycle engine. Blended fuel E85 the significant decrease CO and NOx emissions. The NOx emission is very low because of the low heating value of this blended fuel is much lower than gasoline fuel and of the very lean condition.

Acknowledgment

We are eternally grateful to AVL-AST, Graz, Austria for granting use of AVL-BOOST under the university partnership program.

References

[1] Ganesan V, Internal Combustion Engine, 3rd Edition, Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited (2013).

[2] United States Department of Energy (DOE). “E85: An Alternative Fuel”, Alternative Fuels and Advanced Vehicles Data Center; U.S. DOE: Washington, D.C., 2012; http://www.afdc.energy.gov/afdc/ethanol/e85.html (accessed Feb 23, 2012).

[3] Sileghem S, Vancoillie J, Demnyuck J, Galle J and Verhelst S., “Alternative Fuels for Spark-Ignition Engines: Mixing Rules for the Laminar Burning Velocity of Gasoline−Alcohol Blends”, Energy & Fuels, 26, 4721−4727, 2012.

[4] S. Iliev, Developing of a 1-D combustion model and study of engine characteristics using ethanol-gasoline blends, Proceedings of the World Congress on Engineers 2014, Vol II, WCE 2014/ 978-988-19253-5-0.

[5] Mars Al-Baghdadi, “Measurement and prediction study of the effect of ethanol blending on the performance and pollutants emission of a four-stroke spark ignition engine,” Part D: Journal of Automobile Engineering, Volume 222, Number 5, Pages 859-873, 2008.

[6] Le Anh Tuan, Pham Minh Tuan, “Impacts of Gasohol E5 and E10 on Performance and Exhaust Emissions of In-used Motorcycle and Car: A Case Study in Vietnam,” Journal of Science and Technology Technical Universities, No. 73B, pp. 98-104, 2009.

[7] H. Serdar Yücesu, Adnan Sozen, Tolga Topgül, Erol Arcaklioğlu, “Comparative study of mathematical and experimental analysis of spark ignition engine performance used ethanol–gasoline blend fuel,” Applied Thermal Engineering, Volume 27, Issues 2-3, Pages 358-368, 2006

[8] AVL List Gmbh, AVL Boost – Theory, 2013.

[9] AVL List Gmbh, AVL Boost User Guide, 2013.

Адрес за контакти:
доц. д-р инж. Симеон Илиев
катедра „Двигатели и транспортна техника”
Русенски университет “Ангел Кънчев”
E-mail: spi@uni-ruse.bg

Assoc. Prof. Simeon Iliev, M. Sc. Eng. PhD
Department of Engines and Vehicles
University of Ruse
E-mail: spi@uni-ruse.bg

АЛГОРИТМИ ЗА РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА РЕСУРСИТЕ, ПРИЛОЖИМИ ПРИ КОМУНИКАЦИЯТА УСТРОЙСТВО ДО УСТРОЙСТВО

Цвятко Биков, Теодор Илиев, Елена Иванова
Русенски университет „Ангел Кънчев”

RADIO RESOURCE MANAGEMENT ALGORITHMS APPLICABLE IN DEVICE-TO-DEVICE COMMUNICATION

Tsvyatko Bikov, Teodor Iliev, Elena Ivanova
University of Ruse

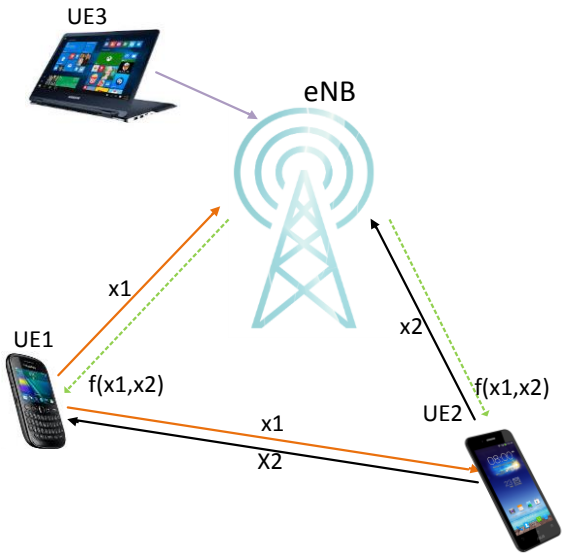
Abstract: In this paper we are investigating different scenarios for optimization and efficient usage of the spectrum and in particular, the usage of device-to-device (D2D) communication as part of LTE-Advance standard and the opportunities for increasing the spectral and energy efficiency of cellular networks by taking advantage of the proximity, reuse, and hop gains. We analysis the network assisted D2D communication, which can increase the spectrum and energy efficiency of proximity communication sessions in cellular networks. Finally we proposed radio resource management algorithms applicable in network-assisted D2D scenarios.
Keywords: D2D Communication, LTE, Radio management algorithms.

1.Въведение

Увеличения брой потребители в съвременните безжични комуникационни системи довежда до препълване на радиочестотния спектър. Поради тази причина ефективното използване на спектъра е един от основните параметри при съвременните комуникационни системи [7]. Комуникацията тип устройство към устройство (*D2D*) е представена като основна технология в мрежите от стандарт тип LTE-Advance [2]. В D2D, потребителите намиращи се в непосредствена близост и с високо отношение на SINR (*signal-to-interference-plus-noise ratio*) могат директно да комуникират помежду си, без да се налага комуникацията да преминава през базовата станция (*BS*). Базовата станция единствено изпраща контролни сигнали до тези потребители. Съществуват различни методи за D2D комуникация, където връзката може да използва както заделен честотен ресурс, така и ресурсите на един или повече потребители [8]. Управлението на мощността при комуникацията от тип устройство към устройство (*D2D*) се прилага с една единствена цел, а именно нейното ограничаване [5]. При метода за разпределение на ресурсите в дадената област с цел намаляване на смущенията при предаване във възходящ канал (*uplink*), зоната около D2D устройствата е изчислена и ресурсите на потребителите извън тази зона са заделени за D2D връзката с цел да се намалят смущенията от клетъчната комуникация [6].

Системен модел при комуникацията устройство до устройство

Комуникацията от тип устройство към устройство в клетъчна мрежа позволява директна комуникация между отделните компоненти от потребителското оборудване (*UE*), както е показано на фиг. 1.



Фиг. 1 D2D и NWC технологии интегрирани в клетъчните мрежи използвайки 3-слотово мрежово кодиране

Във времеви интервал 1 при възходяща посока, *UE1* предава *x1*. Във времеви интервал 2 при възходящ канал, *UE2* предава *x2* и във времеви интервал 3 при низходящ канал, *eNB* предава мрежово кодираната информация *f(x1, x2)*, както е показано на фиг.2.

Фиг. 2 Времеви интервали и посоки на предаване при D2D комуникация с мрежово кодиране

Прилагането на ефективно разпределение на ресурсите и алгоритми за управление на мощностите, довеждат до подобрение на локалната комуникация, като в същото време предпазват клетъчния слой от смущения причинени от локален трафик. Почти всички настоящи безжични комуникационни технологии позволяват двупосочни комуникации, използвайки дуплексна връзка с честотно разделяне (*FDD*) или дуплексна връзка с времево разделяне (*TDD*). Това изисква отделянето на ортогонални времеви или честотни ресурси за предаване (*Tx*) и приемане (*Rx*). Съществуват системи, където *Tx* и *Rx* се предават използвайки едно и също време или честотен ресурс. Тези системи обичайно са познати като системи с пълен дуплекс (*FD*), докато конвенционалните TDD и FDD системи се отнасят към полудуплекс системи (*HD*). Системите с пълен дуплекс притежават един основен недостатък, а именно наличието на смущения при *Rx* от неговия собствен *Tx*. Това явление е познато като собствена интерференция (*SI*).

Пропускателната способност на системата в присъствието на комуникация тип устройство към устройство е увеличена, като това увеличение зависи от заделения честотен ресурс и методите за управление на мощността. Цялостната пропускателна способност на системата, когато D2D комуникацията е активна може да бъде изразена:

- За полудуплексна (*HD*) D2D комуникация:

$$R_{T,HD} = R_C + R_{Cj,HD} + R_{D,HD} \quad (1)$$

- За пълен дуплекс (*FD*) D2D комуникация:

$$R_{T,FD} = R_C + R_{Cj,HD} + R_{D,FD}, \quad (2)$$

където, R_C е пропускателната способност на потребителите използващи клетъчната мрежа, които не споделят ресурси с D2D потребители, $R_{Cj,\ \mathrm{HD}}$ и $R_{Cj,FD}$ са клетъчните потребители, които използват едни и същи ресурси като D2D потребители в режими полудуплекс и респективно пълен дуплекс.

При полудуплексната D2D комуникация пропускателната способност е $R_{D,HD}$, а при пълен дуплекс е $R_{D,FD}$. Приема се, че γ_i е отношението SNR на CU_i в BS, $\gamma_{j,HD}$ и $\gamma_{j,FD}$ са SINR на клетъчните потребители, които споделят един и същи ресурс като D2D потребителите, докато комуникацията тип устройство към устройство е в режими полудуплекс и пълен дуплекс. В този случай за клетъчни и D2D потребители се получава:

$$R_C = \sum_{i=1, i\neq j}^{M} log_2(1+\gamma_i) \quad (3)$$

$$R_{Cj,HD} = \sum_{j=1}^{K} log_2\left(1+\gamma_{j,H`D}\right) \quad (4)$$

$$R_{Cj,FD} = \sum_{j=1}^{K} log_2\left(1+\gamma_{j,FD}\right) \quad (5)$$

Когато D2D потребители работят в режим полудуплекс, потребител D_2 предава и потребител D_1 приема. Отношението SINR на потребител D_1 може да бъде представено като D_l. Това може да бъде изразено по следния начин:

$$R_{D,HD} = log_2(1+\gamma_{Dl}) \quad (6)$$

Когато D2D потребители използват режим пълен дуплекс и двамата потребители изпращат и получават в едно и също време. Това може да бъде представена като:

$$R_{D,FD} = \sum_{i=1}^{2} log_2(1+\gamma_{Di}) \quad (7)$$

В израза за SINR при клетъчно предаване се приема, че P_{ct} е предадената мощност на CU_i и $G_{ct,BS}$ е подобрението на капацитета на канала между CU_i и базовата

станция. P_j е предадената мощност на клетъчния потребител, който използва един и същи ресурс като D2D потребителите и $G_{j,BS}$ е подобрението на канала между CU_j и BS, и $I_{Di,cj}$ е интерференцията при предаванията на D2D към CU_j.

$$\gamma_i = \frac{P_{ci}G_{ci,BS}}{N_0} \quad (8)$$

SINR за HD режим е:

$$\gamma_{j,HD} = \frac{P_{cj}G_{cj,BS}}{N_0+I_{D2,cj}} \quad (9)$$

SINR за FD режим е:

$$\gamma_{j,FD} = \frac{P_{cj}G_{cj,BS}}{N_0+I_{D1,cj}+I_{D2,cj}} \quad (10)$$

В математическия израз 10 се приема че P_{Dl} и G_D са предадените мощности на D2D потребителите и респективно увеличението на канала между тях. I_l е остатъка от SI в точка l, което може да бъда записано като $I_t = C(0, \sigma_l^2)$ [3], $\sigma_l^2 = \beta P_l$, където β зависи от количеството на спиране на SI в точка l. $I_{Cj,l}$ е интерференцията на C_{Uj} за D2D потребител l.

За полудуплексен режим може да се запише само γ_1:

$$\gamma_i = \frac{P_{D2}G_D}{N_0+\sum_{j=1}^{K} I_{cj,1}} \quad (11)$$

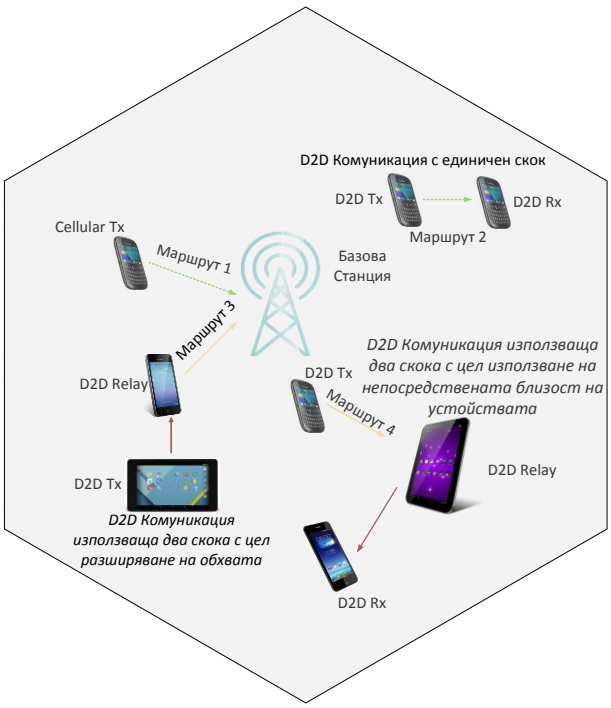
За FD режим:

$$\gamma_i = \frac{P_{DZ}G_D}{N_0+I_l\sum_{j=1}^{K} I_{cj,l}} \; l, \mathcal{Z} \in \{1,2\}, l \neq \mathcal{Z}, \quad (12)$$

където N_0 е адитивният бял Гаусов шум във всичките уравнения.

2. Системен модел при мулти скок d2d комуникация

Комуникациите от тип устройство до устройство могат да увеличат спектралната и енергийната ефективност възползвайки се от комуникацията извършващата се от устройства намиращи се в непосредствена близост едно спрямо друго, повторното използване и „усилване в участъка“, когато радио източниците са правилно заделени в клетъчния и D2D слой [1]. Използването на клетъчния спектър има предимство за по-голям обхват (поради по-високите нива на мощността на предаване) и среда с управляем интерфейс в сравнение с предаването в нелицензираните обхвати [4, 9].



Фиг. 3 Клетъчна мрежа поддържаща D2D комуникация с единичен и множество скокове в клетъчния спектър

Между всяка двойка „източник-крайна точка“ (S-D), трябва да бъде определен маршрут и трябва да бъдат заделени ресурси за всяка връзка по целия маршрут. Използва се различен цвят за да се покажат различните времечестотни ресурси, където еднаквите цветове за различните връзки показват възможността за повторно използване на вътреклетъчни ресурси. Приема се, че във варианта с множество скокове, входящите и изходящите връзки на предаващата точка трябва да използва ортогонални ресурси. Посочената S-D двойка може да има възможността да комуникира в клетъчен режим през базовата станция или да използва единичен или множествен скок при D2D комуникация.

Въпреки това, разширявайки ключови технологични компоненти на D2D комуникацията с единичен скок до такава с множество скокове не е разпространена, поради следните причини (Фиг. 3):

1) Съществуващите алгоритми за единичен скок избирателен режим (*MS*) трябва да бъдат разширени, за да може да се избира между D2D връзка с единичен скок, D2D пътища с множество скокове и клетъчни комуникации.

2) Текущите алгоритми за разпределение на ресурсите при комуникациите с единичен скок трябва да бъдат разработвани и за в бъдеще, за да бъдат способни не само да управляват спектралните ресурси между клетъчните и D2D слоеве, но също така да удовлетворяват ресурсните ограничения през пътищата с множество скокове.

3) Наличните D2D алгоритми за управление на мощността трябва да бъдат способни да изчисляват нормите, ограничаващи пътищата с множество скокове. Поконкретно, да бъде взето в предвид, че през множество връзки за определен маршрут, само една стойност може да бъде постоянна без да се изисква наличието на големи буфери в междинните точки.

3 Режими за избиране и разпределение на ресурси

3.1 D2D комуникация с множество скокове

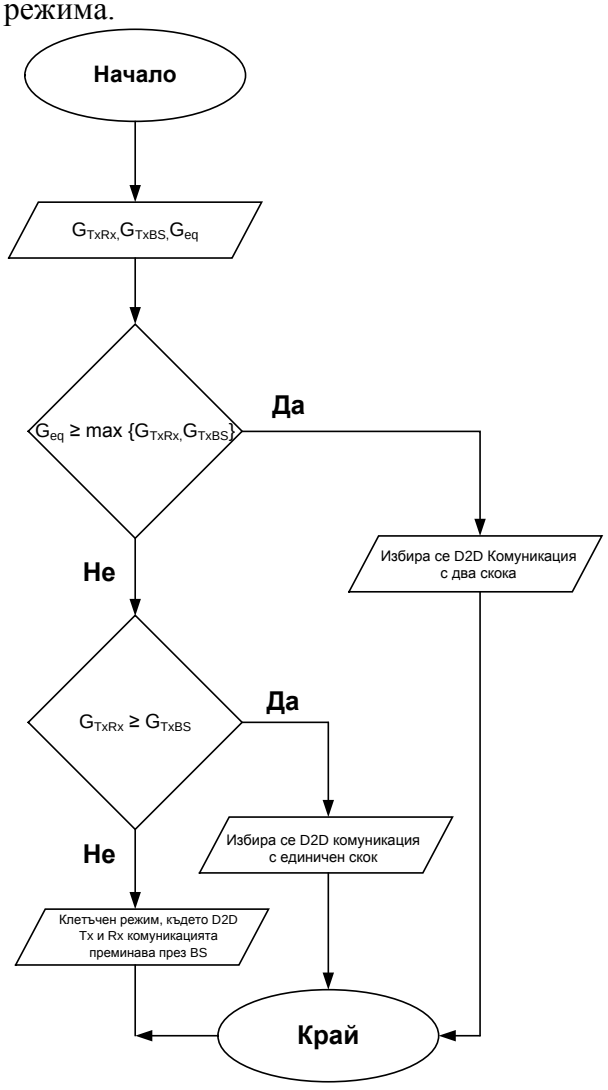
Това е комуникация използваща се от устройства намиращи се в непосредствена близост и за разширяване на покритието. Разглеждайки фиг. 3 може да се отбележи, че D2D комуникациите с множество скокове могат да бъдат преимуществено използвани в два отделни сценария. Там, където комуникацията се извършва от устройства намиращи се в непосредствена близост, една D2D предаваща точка помага на една D2D двойка да комуникира [10], докато в сценария за разширяване на обхвата, една D2D предаваща точка подпомага ограничения обхват на D2D *Tx* точката да се увеличи, усилвайки и предавайки сигнала до базовата станция. В сценария, където комуникацията се извършва от устройства намиращи се в непосредствена близост, проблема с избирането на режим се състои от вземането на решени дали D2D *Tx* точката трябва да комуникира с D2D *Rx* точката (1) чрез директна D2D (единичен скок) комуникация, (2) чрез двоен скок при D2D предавателната точка или (3) чрез клетъчната BS. В контраст с това, в сценария за разширяване на обхвата, проблема с избирането на режим се състои в решението, дали D2D *Tx* точката трябва да комуникира чрез директно предаване с обслужващата я базова станция или чрез D2D предавателната точка. Алтернативите за избор на режим не се разглеждат като част от този доклад.

3.2 Схеми за избор на режим

За сценария, където комуникацията се извършва от устройства намиращи се в непосредствена близост се използва понятието за еквивалентен канал от D2D *Tx* до D2D *Rx* през D2D предавател, базиран на хармоничната, посредством каналите от D2D *Tx* до D2D предавател (G_{TxRe}) и от D2D предавател до D2D *Rx* (G_{ReRx}):

$$\frac{1}{G_{eq}} = \frac{1}{G_{TxRe}} + \frac{1}{G_{ReRx}} \qquad (13)$$

Съгласно (13), увеличаването на еквивалентния канал може да бъде голямо само когато и двата съставни канала са големи и поради тази причина е уместно измерването на сигнала за целите на избирането на режима.



Фиг. 4 Алгоритъм за „Хармоничен Режим за Избиране“ за комуникация, извършваща се от устройства намиращи се в непосредствена близост

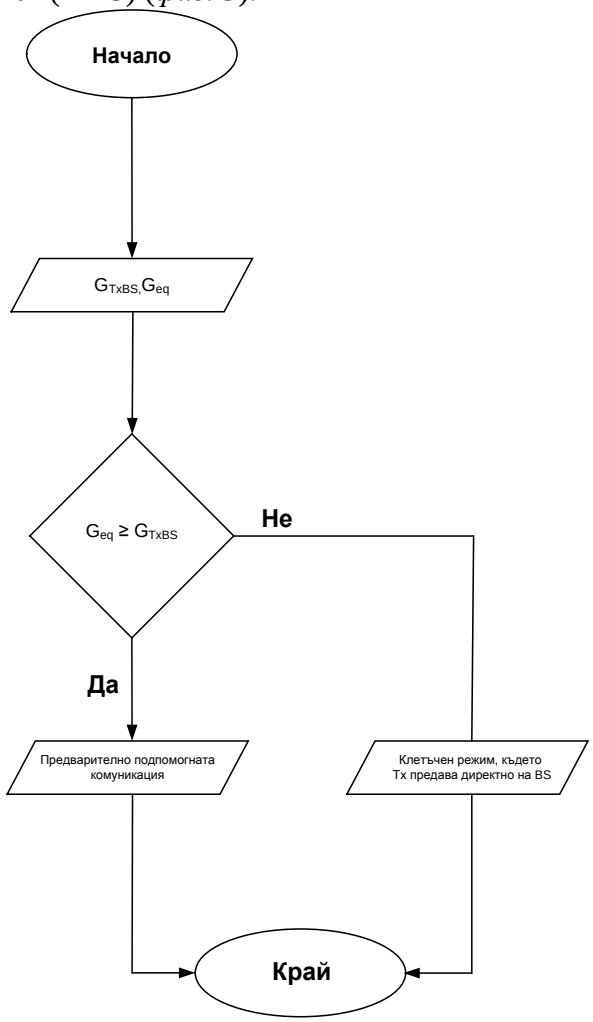
На фиг. 4 е представен псевдо код на алгоритъм за евристичен избор на режим, базиран на еквивалентния канал, където са необходими каналите от D2D *Tx* до BS (G_{TxBS}) и до D2D *Rx* (G_{TxRx}).

Отнасяйки се към точка 3.1 се вижда, че в сценария за разширяване на обхвата, има само два възможни комуникационни режима (директен или предавателно подпомогнат) между D2D *Tx* устройството и базовата станция. Това налага модифициране на определението за еквивалентен канал, което включва усилването между предаващото устройство и BS (G_{ReBS}) и може да бъде представено посредством израза:

$$\frac{1}{G_{eq}} = \frac{1}{G_{TxRe}} + \frac{1}{G_{ReBS}} \quad (14)$$

$$\frac{1}{G_{eq}} = \frac{1}{G_{TxRe}} + \frac{1}{G_{ReBS}} \quad (15)$$

и използва модифицирана версия на алгоритъма за „Хармоничен Режим за Избиране“ (*HMS*) (*фиг. 5*).



Фиг. 5 Алгоритъм за „Хармоничен Режим за Избиране“ за разширяване на обхвата

3.3 Схема за разпределение на ресурсите

При комуникациите от тип двоен скок с множество ресурси, следните ограничения от към заделяне на ресурси трябва да бъдат спазени:

➢ Предаващия, било то D2D *Tx (h=1)* или D2D предавателя (*h=2)*, неможе да има повече от един получатели:

$$\sum_i r_{t1\,(i,h),i} = 1 \quad (16)$$

➢ D2D предавателя неможе да предава и получава в рамките на един и същи ресурс:

$$r_{t1(i,1),i,t2(i,1)} + r_{t1(i,2),i,t2(i,2)} \leq 1 \quad (17)$$

Като допълнително ограничение трябва да се има в предвид, че набора от точки, предаващи към BS трябва да използва ортогонални ресурси. Това е клетъчно предаване поддържащо междуклетъчна ортогоналност. Трябва да се отбележи, че при всички разглеждани сценарии, ресурсите се разпределят по случаен принцип към комуникационните връзки.

Заключение

Прилагането на ефективно разпределение на ресурсите и алгоритми за управление на мощностите, довежда до подобрение на локалната D2D комуникация, като в същото време предпазват клетъчния слой от смущения причинени в следствие от генериран локален трафик, но използването на клетъчния спектър има предимството да се възползва от по-голям обхват, което се дължи на по-високите нива на мощността на предаване и преносната среда с възможност за управляем интерфейс.

В допълнение, ако бъде използвана D2D комуникация с множество скокове и възможност за избор на режим, където комуникацията преминава през D2D предавателна точка и базовата станция, теоретично разстоянието нараства с няколко пъти, отколкото, ако бъде използвана директна такава.

Прилагайки съвместно D2D и NWC може да се увеличи енергията и спектралната ефективност на клетъчните мрежи.

Алгоритмите за ефективното разпределяне на ресурсите ще бъдат обект на бъдещи изследвания.

Литература

[1] Asadi A., Q. Wang, and V. Mancuso, “A Survey on Device-to-Device Communication in Cellular Networks,” arXiv, Oct. 2013.

[2] Doppler K., M. Rinne, C. Wijting, C. Ribeiro, and K. Hugl, “Device-to-device communication as an underlay to lte-advanced networks,” Communications Magazine, IEEE, vol. 47, no. 12, pp. 42–49, Dec 2009.

[3] Duarte M., C. Dick, and A. Sabharwal, “Experiment-driven characterization of full-duplex wireless systems,” Wireless Communications, IEEE Transactions on, vol. 11, no. 12, pp. 4296–4307, 2012.

[4] Fodor G., E. Dahlman, G. Mildh, S. Parkvall, N. Reider, G. Miklós,and Z. Turányi, “Design Aspects of Network Assisted Device-to-Device Communications,” IEEE Communications Magazine, vol. 50, pp. 170–177, 2012.

[5] Janis P., C.-H. Yu, K. Doppler, C. B. Ribeiro, C. Wijting, K. Hugl, O. Tirkkonen, and V. Koivunen, “Device-to-device communication underlaying cellular communications systems.” 2009.

[6] Min H., J. Lee, S. Park, and D. Hong, “Capacity enhancement using an interference limited area for device-to-device uplink underlaying cellular networks,” Wireless Communications, IEEE Transactions on, vol. 10, no. 12, pp. 3995–4000, 2011.

[7]Tsvetanov F., Tsvetanov K., Ivanova E., Georgieva I., Modelling and Simulation of Communication Efficiency in Low-Speed Networks, Proceedings of Papers of 22nd Telecommunications Forum Telfor, 2014, pp 178-182

[8] Wang B., L. Chen, X. Chen, X. Zhang, and D. Yang, “Resource allocation optimization for device-to-device communication underlaying cellular networks,” in Vehicular Technology Conference (VTC Spring), 2011 IEEE 73rd, 2011, pp. 1–6.

[9] Wen S., X. Zhu, Y. Lin, Z. Lin, X. Zhang, and D. Yang, “Achievable Transmission Capacity of Relay-Assisted Device-to-Device (D2D) Communication Underlay Cellular Networks,” in Proc. of the IEEE Vehic. Tech. Conf. (VTC), Sep. 2013.

[10] 3GPP, “Feasibility study for Proximity Services (ProSe),” 3rd Generation Partnership Project (3GPP), TR 22.803, Dec. 2012.

За контакти:
маг. инж. Цвятко Биков
Катедра „Телекомуникации”,
Русенски Университет „Ангел Кънчев”, ул. „Студентска” № 8, 7017, Русе, България,
E-mail: cbikov@gmail.com

Eng. Tsvyatko Bikov
Department of Telecommunications,
University of Ruse „Angel Kanchev”
8 Studentska Str. 7017 Ruse, Bulgaria,
E-mail: cbikov@gmail.com

КОМУНИКАЦИИТЕ УСТРОЙСТВО-ДО-УСТРОЙСТВО КАТО ЧАСТ ОТ ИНТЕРНЕТ НА НЕЩАТА

Григор Михайлов
Русенски университет „Ангел Кънчев”

DEVICE-TO-DEVICE COMMUNICATIONS AS A PART OF INTERNET OF THINGS

Grigor Mihaylov
University of Ruse

Abstract: The proliferation of heterogeneous devices connected through large-scale networks is a clear sign that the vision of the Internet of Things (IoT) is getting closer to becoming a reality. Many researchers and experts in the field share the opinion that the next-to-come fifth generation (5G) cellular systems will be a strong boost for the IoT deployment. Device-to- Device (D2D) appears as a key communication paradigm to support heterogeneous objects interconnection and to guarantee important benefits.

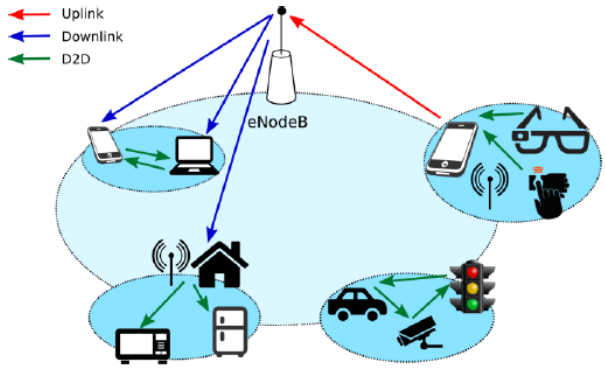
1. ВЪВЕДЕНИЕ

Интернет на нещата (IoT) обещава да подобрим живота си чрез въвеждане на иновативни услуги, замислени за широк спектър от области на приложение: от индустриална автоматизация до домакински уреди, от здравеопазване до битовата електроника. [1]. В момента имаме около 10 милиарда свързани IoT устройства, като се очакват още 24 до 50 милиарда връзки в следващите пет години [2]. Визията за един „умен свят“, в който електроуредите, автомобилите и други устройства имат достъп до Интернет, вече не е мираж! [3] IoT растежа е поддържан от постоянното нарастване на броя на умните устройства. Повечето от тях работят чрез виртуални представяния в информационна система на цифров слой, който е изградена над физическия свят. По-голямата част от текущите IoT решения, всъщност, изискват облачни услуги, като по този начин се формира така наречения облак на нещата [4].

В същото време, усилията на академични, промишлени и стандартизационни органи са изпълнение на изискванията за IoT през идващото пето поколение (5G) безжични системи. 5G не просто ще бъде еволюция на сегашната мрежа, а нещо по-значително – революция в информационните и комуникационните технологии с новаторски мрежови функции. Сред тях можем да споменем: ***поддръжка на Machine-type communications (MTC)***, според които ad-hoc процедурите за предаване са дефинирани за ефективно предаване на малки пакети чрез намаляване на латентността и консумацията на енергия; инсталиране на ***малки клетки***, разширяващи покритието и капацитета и намаляващи консумацията на енергия; ***оперативна съвместимост,*** т.е. безпроблемна интеграция между 3GPP и не-3GPP технологии за достъп за подобряване на надеждността и покритието; ***оптимизиран достъп/основни сегменти***, постигнати чрез нови парадигми като софтуеризиране и виртуализация на мрежовите функционалности.

В еволюционен аспект комуникацията устройство-към-устройство (D2D) ще играе безспорно ключова роля в интеграцията на IoT/5G [5]. D2D комуникации се отнася до парадигма, където устройствата комуникират директно един с друг, без да се маршрутизират данните през мрежовата инфраструктура. В безжичния сценарий това означава заобикаляне на базова станция (BS) или точка за достъп (AP) и изграждане на директни връзки между устройствата, установени над клетъчни ресурси или алтернативно през Wi-Fi/Bluetooth технологии. Този подход придоби инерция като средство за разширяване на обхвата и преодоляване

ограниченията на конвенционалните клетъчни системи.



Фиг. 1 D2D комуникации в 5G IoT мрежа

2. ПОДХОДИ, ТЕХНОЛОГИИ, СТАНДАРТИ

D2D комуникациите имат за цел да засилят ефективността на конвенционалните клетъчни мрежи (по отношение на консумацията на енергия, ефикасност при използване на спектъра, производителност и т.н.) чрез директно взаимодействие между устройства в близост.

Wi-Fi Direct [6] позволява на мобилни устройства (например, смартфони, таблети) за директно свързване през нелицензирани честоти и прехвърляне на съдържание или приложения по всяко време и навсякъде. Въпреки че идеята за подкрепа на директни връзки вече е намерен в оригиналния стандарт IEEE 802.11 чрез режим ad-hoc, липсата на ефективно енергоспестяване и подобрената поддръжка на QoS са ограничени в този режим. Wi-Fi Alliance сертифицира Wi-Fi Direct в подкрепа на peer-to-peer (P2P) комуникациите между 802.11 устройствата, чрез съвместно използване възможностите на двата режима – инфраструктурен и ad-hoc. Wi-Fi Direct позволява на устройствата да изпълняват ролята на клиент или точка за достъп (AP) и следователно да се възползват от всички предимства – подобрен QoS, икономия на енергия и механизмите за сигурност, типични за режим на инфраструктура. Wi-Fi Direct устройствата могат да се свържат за размяна на единична информация, или те могат да запазват паметта на връзката и да се свързват заедно всеки път, когато са в близост.

Bluetooth, както и WiFi, е една от най-широко използваните D2D технологии работещи в 2.4 GHz обхват. Bluetooth предоставя безжична свързаност в лични мрежи, като едно устройство става главно и може да обслужва до седем други (клиенти), като по този начин се формира пико-клетка.

Терминът ***RFID*** се отнася към семейство радио технологии, чиято основна цел е да осигури бърза идентификация на обекти чрез взаимодействието между транспондери, известен също като етикети и четци. Последните отговарят с техните идентификационни кодове на четеца, който управлява целия процес на обмен на информация. RFID системите могат да бъдат класифицирани на няколко отделни системи, в зависимост от операционна честота, радио интерфейс, комуникационна гама, етикети (напълно пасивен, полу-пасивни, активни), и други. За късо обхватни комуникации ***NFC*** технологията [7] играе важна роля, тъй като е интегрирана в съвременните умни телефони. Тъй като при тази технология може да си взаимодействат с етикети, тя предвижда peer-to-peer режим, чрез който устройства могат да обменят директно всякакъв вид информация.

ZigBee е протоколен стек, пригоден за безжични сензорни мрежи с ограничен ресурс. Тя е изградена върху IEEE 802.15.4, който определя физически и MAC слоеве в балансиран компромис между скорост данни, комуникационни диапазон и енергийната ефективност. Предложени са няколко подобрения, сред които IEEE 802.15.4e и IEEE 802.15.4g. При IEEE 802.15.4e е преработен MAC слоя, за да може да поддържа високо надеждни индустриални приложения, чрез въвеждане на време за синхронизация. IEEE 802.15.4g може да адресира големи по мащаб сензорни мрежи, каквито са многопотребните мрежи.

Таблица 1

Сравнение на безжичните мрежови стандарти

Технология	LTE Direct	Wi-Fi Direct	RFID-NFC	Zigbee	Bluetooth
Стандарт	3GPP LTE-A	IEEE 802.11	ISO 18092 ISO 18000-6	IEEE 802.15.4	802.15.1
Честотна лента	Лицензирана за LTE-A	2,4 GHz, 5 GHz	13,56 MHz 868/915 MHz	868/915 MHz 2,4 GHz	2,4 GHz
Максимална дистанция	1000m	200m	0,01m – 10m	10-100m	10-100m
Максимална скорост	1 Gbps	250 Mbps	400 kbps	250 kbps	24 Mbps

3. IoT ИЗИСКВАНИЯ

Някои от основните изисквания и предизвикателства към идващото пето поколение мобилни мрежи за надеждната поддръжка на IoT са:

- ***Енергийна ефективност:***

Употребата на енергийните ресурси е един от най-важните проблеми, срещани при IoT мрежите. Постигане на висока енергийна ефективност в IoT комуникациите е от решаващо значение, като обикновено се разчита или на батерии или на технологии за набавяне на енергия. Това е още по-важно за приложения, включващи отдалечени райони, които са трудно достъпни или е почти невъзможно да се презаредят или заменят батериите. Забележим принос за намаляване на консумацията на енергия може да извлече от пряката комуникация между IoT устройствата. Късообхватните безжични технологии вече са приети за гарантиране на локална свързаност сред IoT устройства, докато безжичен шлюзове обикновено предоставят отдалечен свързаност и връзка към интернет.

- ***Мащабируемост:***

Огромният брой интелигентни устройства, готови да се свържат в IoT мрежата, привлича вниманието на разработчиците по въпроси, които могат да бъдат предизвикателство за текущите мрежови инфраструктури. Съществуващите безжични мрежи могат да бъдат претоварени от динамични IoT сценарии, където MTC трябва да осигурява високо ниво на качество на услугата. Този аспект е особено важен за клетъчни мрежи, където човешки-ориентирани и MTC комуникации използват една и съща инфраструктура.

- ***Издръжливост:***

Динамичната природа на безжичните IoT системи изисква гаранции за непрекъснатост на комуникацията, дори и при сурови условия, включително липса на свързаност към мрежовата инфраструктура. Тези ситуации не трябва да пречат на правилното функционално поведение на IoT решенията, които обикновено се основават на оперативна съвместимост и сътрудничество между устройствата и често се използват в критични сценарии като електронно здравеопазване, електроенергия, транспортни системи, интелигентни ферми и др. Всъщност загубата на връзка може да доведе до огромни последици за критични случаи на употреба, като например разпространение на данни за пътната безопасност, здравни системи и автоматизирани промишлени процеси. Също така, интерактивното приложение в реално време, например мултимедийния IoT, може да претърпи значително намаляване на качеството на услугата за потребителите.

- ***Оперативна съвместимост:***

IoT е изграден от изключително разнородни обекти, всеки от които осигурява специфични функции, достъпни чрез своите възможности и мрежа. По този начин едно от ключовите изисквания е да се управлява тази хетерогенност, т.е. да се осигурят ефикасни решения за безпроблемно интегриране на различни

видове устройства, технологии и услуги. По отношение на комуникацията, разнородността на IoT трябва да отчита множеството радио технологии. За да се подкрепят различните по характер устройства за безпроблемно включване към IoT, клетъчните мрежи от следващо поколение се нуждаят от ефективен и надежден механизъм за обработка на данни, гъвкавост при управлението на различни радио технологии, управление на интегрираната мобилност и т.н.

- ***Групови комуникации:***

В широко разпространената среда на IoT данните, предоставени от един обект, може да не са надеждни или достатъчно полезни, за да поддържат конкретни приложения и желаното качество на информацията. В същото време автоматизираните системи за IoT могат да имат предимства при едновременни действия на множество устройства, като например улично осветление в умен град. Значението на груповата комуникация в интернет на нещата се потвърждава и от интереса към този въпрос от основната работна група на IETF, която участва в стандартизирането на IPv6 протокол за използване на устройства, с ограничени ресурси. [8].

- ***Поддръжка на мултимедиен IoT***

За да разполагат с всеобхватна рамка на интернет на IoT, също така трябва да бъдат включени мултимедийни устройства, които поддържат мултимедийните услуги. Например могат да включват наблюдение на околната среда и наблюдение на пациенти, базирано на телемедицина, интегрирани системи за наблюдение на интелигентни домове, авангардно мултимедийно наблюдение на интелигентни градове, включващо събиране на данни в сензори в реално време. Мултимедийните комуникации предвиждат по-високи изчислителни възможности и преди всичко са насочени към широчината на честотната лента, изкривяването и загубата, като се гарантира качествено доставяне на мултимедийното съдържание.

4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Близките комуникации, базирани на D2D комуникациите, представляват възможност за използване при случаи, когато устройствата се откриват помежду си и впоследствие задействат различни услуги като социални взаимодействия и игри, реклами, обмен на информация и др.

В следващото поколение мобилни мрежи пълната конвергенция на IoT, където потрбителски ориентираното всичко-като-услуга се очаква да бъде реалност.

ЛИТЕРАТУРА

1. L. Atzori, A. Iera and G. Morabito, “The internet of things: A survey,” Computer networks, pp. vol. 54, no. 15, pp. 2787–2805, 2010.
2. Ericsson, “More than 50 Billion Connected Devices,” 2011.
3. S. Andreev, O. Galinina, A. Pyattaev, M. Gerasimenko, T. Tirronen, J. Torsner, J. Sachs, M. Dohler and Y. Koucheryavy, “Understanding the IoT connectivity landscape: a contemporary M2M radio technology roadmap,” IEEE Communications Magazine, 2015.
4. N. Mitton, S. Papavassiliou, A. Puliafito and K. S. Trivedi, “Combining Cloud and sensors in a smart city environment,” EURASIP journal on Wireless Communications and Networking, 2012.
5. O. Bello and S. Zeadally, “Intelligent Device-to-Device Communication in the Internet of Things,” IEEE Systems Journal, 2014.
6. WiFi-Alliance, "P2P Technical Group, Wi-Fi Peer-to-Peer (P2P) Technical Specification v1.0," 2009.
7. V. Coskun, B. Ozdenizci and K. Ok, "A survey on near field communication (NFC) technology," Wireless personal communications, 2013.
8. A. Rahman and E. Dijk, “RFC 7390, Group Communication for the Constrained Application Protocol,” 2014.

Адрес за контакти:
гл. ас. д-р Григор Михайлов
Катедра „Телекомуникации”
Русенски Университет „Ангел Кънчев”
ул. „Студентска” № 8
7017, Русе, България
Тел. +359 888 839
E-mail: gmihaylov@uni-ruse.bg

Department of Telecommunication
University of Ruse „Angel Kanchev”
8 Studentska Str.
7017 Ruse, Bulgaria
Tel +359 82 888 839
E-mail: gmihaylov@uni-ruse.bg