

# ПРОЕКТ ЗА ОРГАНИЗАЦИЯ НА УЧЕБНИЯ ПРОЦЕС ПО ДИСЦИПЛИНАТА „КОМПЮТЪРНИ МРЕЖИ И КОМУНИКАЦИИ“

**Генчо Стоицов**

ПУ „П. Хилендарски“, e-mail: [stoitzov@abv.bg](mailto:stoitzov@abv.bg)

**Резюме:** Публикацията представя проект за организация на учебния процес, съобразен с държавните образователни изисквания; за провеждане на профилирано обучение по „Компютърни мрежи и комуникации“, както и за лекционния курс към Факултета по Математика и Информатика на ПУ „П. Хилендарски“, коментира мястото на динамичната нагледност като средство за представяне на основни комуникационни процеси, включени в учебното съдържание.

**Ключови думи:** мрежи, комуникации, обучение, динамичната нагледност, симулакрум

## 1. Въведение

Една от основните ми задачи като преподавател по дисциплината „Компютърни мрежи и комуникации“ (КМК) към Факултета по Математика и Информатика на ПУ „Паисий Хилендарски“ е разработването на концепция за преподаване на този предмет, която да послужи като основа за придобиване на знания и умения в профилираното обучение по информатика 9-12 клас и обучението на студентите изучаващи предмета. Първоначалното проучване за включеното учебно съдържание в двете степени на средното образование – задължителна и профилирана – показва неговата насоченост към практическата част на този модул [2]. Очакваните резултати на общообразователно ниво [3] са свързани с:

- възможността за изпращане на съобщения, файлове, търсене, намиране на информация по зададен критерий в локалната и глобалната мрежа;
- получаване на знания за съществуващи локални топологии;

При профилираното и професионално обучение се забелязва [4] стремеж за обхващане на по-голяма част от често използваните средства и технологии, чрез включване на теми като:

- OSI модел;
- основни компоненти на компютърната мрежа;
- преносни среди;
- мрежови архитектури – Ethernet, Token Ring, Apple Talk, ARC Net;
- видове топологии на компютърните мрежи;
- видове компютърни мрежи според метода на администриране;

- мрежи за тънки клиенти;
- WAN връзки;
- мрежови устройства;
- мрежови протоколи;
- безжични мрежи;
- IP и IPX адреси и видовете категории на мрежите;
- защита на мрежите;
- DNS сървър и помощните програми;
- откриване и отстраняване на софтуерни и хардуерни проблеми при мрежите.

## 2. Учебен процес

Предложението за проект за организация на учебния процес (фиг. 1), съобразен с държавните образователни изисквания и методика за провеждане на профилирано обучение по КМК, както и за лекционния курс към ПУ, допуска улесняването на преподавателя при избор и определяне на последователността на представяните теми.

В теоретичен аспект това може да означава обогатяване на учебното съдържание с концептуалните модели на стандартизиращите организации, за конкретно разглежданата технология [5]. Споделям мнението, че изучаването на нова и сложна тема, като компютърни мрежи е по-лесно ако се започне с теорията и концепциите и плавно се премине към по-конкретните аспекти на реализацията [6, стр. 93]. Този подход за представяне на съдържанието отговаря на основните дидактически принципи за системност, съзнателност и достъпност.

Включването на теми като:

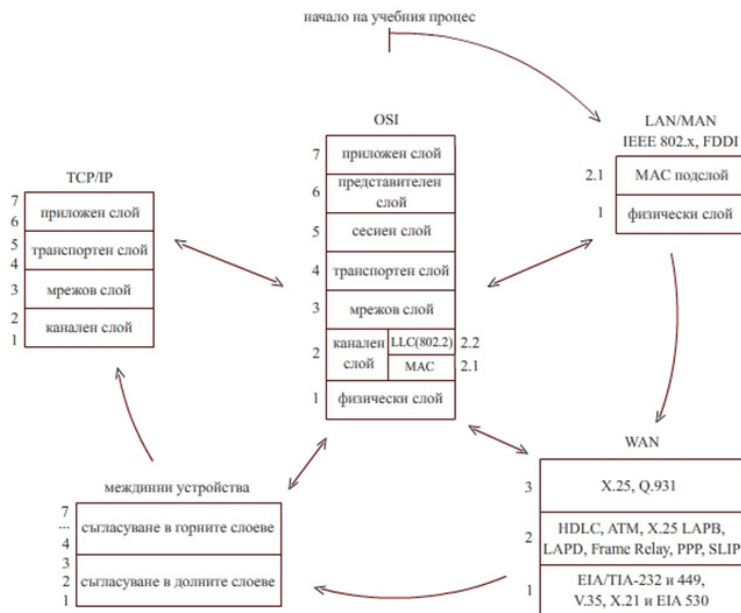
- OSI и DoD(Department of Defense, или TCP/IP) модели;
- стандартите от серията IEEE 802.x, отнасящи се за физическия и каналния слой на LAN и MAN;
- междинни мрежови устройства;
- WAN технологии;

гарантира плавен преход при усвояването на основните концепции свързани с функционирането на компютърните мрежи. На фиг. 1 е представен примерен модел за организация на учебен процес в тази насока.

Темите са съобразени с актуалните мрежови технологии. В центъра му е разположен OSI моделът [1]. Всяка от темите е свързана с него с права и обратна връзка, което означава, че в процеса на обучение е необходимо да се

прави съпоставка и отнасяне на елементи от контекста към нивата на OSI модела и обратно.

OSI моделът категоризира различните процеси на комуникационната сесия на различни функционални нива. Нивата са организирани спрямо естествената поредица от събития, възникващи по време на комуникацията.



фиг. 1. Модел на учебния процес

OSI моделът е стандарта даващ рамките на всички индустриални стандарти, дефинирани в днешните мрежи [6, стр. 102].

На базата на функционалните нива може да се обясни наличието на различни типове междинни устройства [7] изграждащи подмрежата, както и различните видове адресация.

TCP/IP протоколният стек, гарантиращ работата с Интернет, също е разделен на нива и всяко едно от тях поддържа своите адреси.

Опитът ми показва, че за представяне на теоретичната част най-често се използват:

- от методите за устна комуникация – лекция, обяснение, дискусия и обсъждане
- метод за работа с документация-проучване на допълнителна литература

- онагледяване чрез схеми, чертежи, картини, таблици, графики, диаграми

Прави впечатление липсата на динамични и интерактивни модели за представяне на съдържанието, там където е възможно. Допускам, че този вид онагледяване подкрепя хипотезата за подобряване на ефективността на обучението в тази насока. Подходът ще активира когнитивни процеси като възприятие, асоциация и разсъждение, за които знаем, че са част от цялостната система за придобиване на знания.

### 3. Виртуални знания и умения. Симулакруми.

Знанието е дефинирано от Оксфордския английски речник [8] като:

- експертност и умения, придобивани от личност чрез преживяване или образование; теоретичното или практическото разбиране на субекта
- това, което се знае в дадено поле или като цяло; факти или информация
- усещане или запознатост придобити чрез преживяване на факт или ситуация.

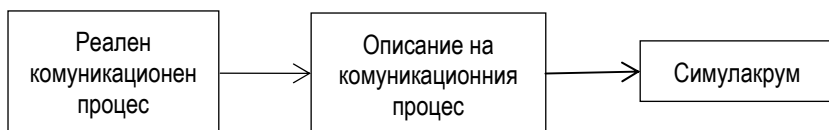
Отнасянето на дефиницията към виртуалното пространство сформира ново понятие – **виртуално знание**. Може да се дефинира като знание за обекти и събития получено във виртуална среда, чрез изследване на динамични виртуални модели. Това ще осигури така наречената динамична нагледност [9, стр. 23], която се причислява към принципа за нагледност. Един от подходите, който може да ни осигури такава динамика е създаването и използването на **симулакруми**.

Според речникът за ключови думи на Университета на Чикаго [13] терминът симулакрум означава подобие на образ, което имитира частично реалността.

Произлиза от латинската дума *simulacrum* – „подобие“. През 16 век е използвана за означаване на образ на друг образ. През 19 век думата придобива и второ значение – нископоставеност и непълноценност.

В сегашния контекст терминът *симулакрум* ще идентифицира група от динамични виртуални модели, осигуряващи динамична нагледност на основни комуникационни процеси, включени в учебното съдържание.

Всяка комуникационна схема има точен модел и алгоритъм, по който протича. Описанието и в учебното съдържание най-често е представено схематично или словесно. Симулакрумът е следващия етап на нагледност – анимиране на описанието.



фиг. 2. Етапи на преход към симулакрум

Всеки следващ етап опростява схемата на комуникация, като я отдалечава от реалния процес, но запазва основната и концепция. Описанието пресъздава идеалната комуникация като игнорира сложната съвкупност от допълнителни събития, възникнали в реално време. Симулакрумът визуализира описанието.

Това значително ще улесни представянето на учебния материал по компютърни мрежи и комуникации от страна на преподавателя, ще ангажира вниманието и интереса на ученика и ще създаде предпоставка за улесняване на процеса на усвояване на последователността от събития, специфични за конкретното действие.

За изграждането на инструментариум в тази насока е необходимо да се уточнят параметрите на изучавания материал, за определяне на системата от опорни понятия и процеси, позволяващи динамична нагледност. Формализирането им е следващата стъпка от общата схема за постигане на крайната цел.

Друго качество, обект на дидактическите цели, в цялостното обучение е умението за справяне с даден проблем, което е пряко свързано с притежаването на знания в конкретната област.

Умението е дефинирано като възможност за успех в определена задача или начинание, зависещо от способността, от съзряването и от упражняването.

Какви умения е необходимо да притежаваме за решаване на проблем съществуващ във виртуалното пространство?

Отговорът на този въпрос е: **виртуални умения**.

Трите нововъведени понятия могат да бъдат от полза при представяне на едно междинно ниво – нивото на виртуализацията на знанията и уменията при изучаване на компютърните мрежи и комуникации. То може да изиграе ролята на помощно ниво за плавен преход между теорията и практиката.

На това ниво методите и средствата трябва да осигуряват възможност за обогатяване на учебното съдържание с примери предлагащи интерактивно взаимодействие и симулация на реални процеси (симулакруми).

Предметът „Компютърни мрежи“ предразполага за изграждането на инструментариум в тази насока. Продължителната ми практика като

преподавател по тази дисциплина показва, че възприемането на материала зависи от начина на неговото представяне пред аудиторията.

### **Заклучение**

Лекционните материали, с които съм се запознал почти не включват динамични модели за визуализиране на процеси и явления, позволяващи това. На сайта на Cisco има две налични флаш анимации, озаглавени „How Transparent Bridging Works“ [10] и „Dynamic NAT“ [11], демонстриращи функционирането на свич и NAT.

Др. Дъглас Комер е публикувал девет флаш анимации на сайта „Computer networks and Internets“ [12]. Техните английски заглавия са:

- Packet Travelling Through Layers
- Converting Analog Signals to Digital Signals
- Frequency Shift Keying (FSK) Modulation
- Time Division Multiplexing (TDM)
- CSMA-Collision Detection (CSMA/CD)
- Dijkstra's Algorithm (Shortest Path Computation in a Graph)
- Forwarding an IP Datagram
- TCP 3-Way Handshake
- Firewall: Packet Filtering

Проектът Net-SEAL на National Science Foundation under Grant No. DUE-0536388 е реализиран в Интернет на адрес <http://www.net-seal.net> и предства следните анимации:

1. No Network
2. Hub
3. Switch
4. Switched Network With No Server
5. Switched Network With Server
6. Adding Switches
7. The Address Resolution Protocol (ARP)
8. ARP with Multiple Networks
9. Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)
10. Routing and Forwarding
11. IP Subnets
12. TCP Connections
13. TCP Multiplexing

14. TCP Buffering and Sequencing
15. User Datagram Protocol (UDP)
16. IP Fragmentation
17. Switch Congestion
18. TCP Flow Control
19. Internet Access
20. Email Protocols
21. Wireless Network and Multiple Access with Collision Avoidance
22. Virtual Private Network (VPN)
23. Public Key Encryption
24. Firewalls
25. Stop-and-Wait ARQ
26. Go-Back-N ARQ
27. Selective Repeat ARQ
28. The OSI model
29. Peer-to-peer (P2P) Computer Network
30. Ad-Hoc Network

Допускането на авторите [14] потвърждава хипотезата ми за подобряването на обучението чрез използването на динамични модели.

В моята теория подобни анимации носят наименованието симулакруми и до момента са разработени около петнадесет. Всеки симулакрум представя конкретен комуникационен процес или технология и притежава своя индивидуалност. Представянето им ще бъде тема на следваща публикация.

### **Благодарности**

Работата е цялостно финансирана от проект НИ11-ФМИ-004.

### **Литература**

1. Гъров, К., Стоицов, Г., „Темата за относителния OSI стандарт в профилираната подготовка по информационни технологии“, Сборник с доклади на межд. конф. "Образованието в информационното общество", Пловдив, 2010, 217-222
2. Гъров, К., Стоицов, Г., „Компютърни комуникации и мястото им в учебния план“, Сборник с доклади на межд. конф. "Образованието в информационното общество", Пловдив, 2010, 213-216
3. [http://www.mon.bg/opencms/export/sites/mon/top\\_menu/general/educational\\_programs/10klas/it\\_10kl.pdf](http://www.mon.bg/opencms/export/sites/mon/top_menu/general/educational_programs/10klas/it_10kl.pdf)
4. [http://www.minedu.government.bg/opencms/export/sites/mon/top\\_menu/vocational/exam\\_programs/2008-2009/5230502-IIIst.pdf...](http://www.minedu.government.bg/opencms/export/sites/mon/top_menu/vocational/exam_programs/2008-2009/5230502-IIIst.pdf...)

5. <http://standards.ieee.org>
6. Шиндър, Д., „Компютърни мрежи“, София, 2003 г.
7. [http://www.cisco.com/en/US/tech/tk389/tk689/technologies\\_tech\\_note09186a00800a7af3.shtml](http://www.cisco.com/en/US/tech/tk389/tk689/technologies_tech_note09186a00800a7af3.shtml)
8. [http://oxforddictionaries.com/definition/knowledge#m\\_en\\_us1261368](http://oxforddictionaries.com/definition/knowledge#m_en_us1261368)
9. Дурева-Тупарова, Д., 'Проблеми по методиката на обучение по информатика и информационни технологии', Благоевград, 2003 г.
10. [http://www.cisco.com/en/US/tech/tk389/tk689/technologies\\_tech\\_note09186a00800a7af3.shtml](http://www.cisco.com/en/US/tech/tk389/tk689/technologies_tech_note09186a00800a7af3.shtml)
11. [http://www.cisco.com/en/US/tech/tk648/tk361/technologies\\_tech\\_note09186a0080094831.shtml](http://www.cisco.com/en/US/tech/tk648/tk361/technologies_tech_note09186a0080094831.shtml)
12. <http://netbook.cs.purdue.edu/>
13. <http://csmt.uchicago.edu/glossary2004/simulationsimulacrum.htm>
14. <http://www.net-seal.net/animations.php>

## ORGANIZING LEARNING ON THE COURSE "COMPUTER NETWORKS AND COMMUNICATIONS".

**Gencho Stoitsov**

**Abstract:** *This publication presents a project for organizing learning, consistent with state educational requirements, to conduct specialized training on "Computer Networks and Communications" and lectures to Faculty of Mathematics and Informatics (FMI) at Plovdiv University "Paisii Hilendarski", comments the place of dynamic visibility (animation) as a means for presentation the communication processes involved in curriculum*