



# Технически университет Варна

Венета Алексиева



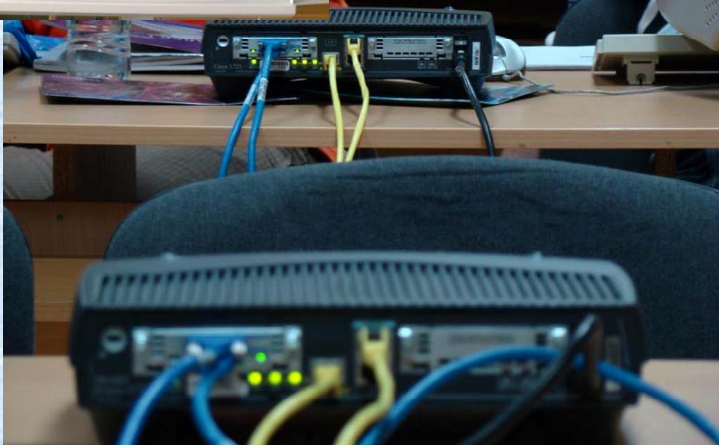
# Лаборатория 204Т







# Лаборатория 207-2Е





# Оборудване

- **7 бр.** Cisco 1721 modular routers;
- **2 бр.** Cisco 2651 modular routers;
- **1 бр.** Cisco 2507 modular router;
- **3 бр.** Cisco 2901 modular routers;
- **2 бр.** 12 port 10/100 auto sensing Catalyst switch WS-C2950-12;
- **3 бр.** 24 port 100/1000 auto sensing Catalyst switch WS-C2960-24;
- **1 бр.** 48 port D-Link switch DES-3350;
- **2 бр.** Linksys Wireless-N broadband router 160N
- **10 бр.** DLink Access point DWL-2000AP;
- Wireless-NICs;
- Компютри;
- Пасивно оборудване.





# Обучени курсисти

- **Само 1-ви модул на CCNA** : Лабораторен практикум по компютърни мрежи в **ОКС “Бакалавър”** по специалност “КСТ”:
  - На български език: 35 групи с над 400 студенти;
  - На английски език: 11 групи с над 180 студенти.
- **Всички 4 модула на CCNA** :
  - На български език: 42 курса / 4 модула с над 500 курсисти;
  - На английски език: 1 курс / 4 модула с 10 курсисти;
- **CCNA Security**:
  - 1 курс с 20 курсисти.



# Състав на курсистите

- **Ученици** – Математическа гимназия, Професионална гимназия по инф.технологии, IT Екзюпери и др.
- **Студенти** – ТУ-Варна, спец.“КСТ”, “АИУТ”, “КТТ”; ИУ-Варна, ВСУ и др.
- **Специалисти в областта на компютърните мрежи от:**
  - MТel
  - EON България
  - Топлофикация – Варна
  - Гранична полиция
  - MSAT
  - Интербилд
  - Intercard finance
  - Спектрум Нет
  - Морска администрация
  - Hewlett Packard – България
  - Информационно обслужване – Варна
- **Други специалисти**



# Реализация на курсистите

- Явили се и получили сертификат CCNA – 15% от курсистите;
- Започнали работа в България в областта на компютърните мрежи – 80% ( като около 30% намират реализация още по време на курса или в следващите 2 месеца);
- Започнали работа в чужбина в областта на компютърните мрежи – 2%.





# Нашият подход

- Презентации на български език;
- Упражнения, различни от предложените в програмата;
- Ръководство с упражнения на български език.





Технически университет – Варна  
Катедра “Компютърни науки и технологии”

Венета Панайотова Алекснева  
Христо Георгиев Вълчанов

## КОМПЮТЪРНИ МРЕЖИ



Ръководство за лабораторен практикум

Варна  
2013

## СЪДЪРЖАНИЕ

I. Основи на компютърните мрежи и комуникации .....	3
1. Базови понятия в компютърните мрежи. Модели за мрежови комуникации .....	3
2. Приложно ниво. Протоколи .....	6
3. Транспортно ниво. Протоколи .....	11
4. Мрежово ниво. Адресиране при IPv4. Подмрежи .....	16
5. Ниво за предаване на данни. Протокол Ethernet .....	25
6. Физическо ниво. Преносни среди .....	31
7. Планиране и проектиране на локални Ethernet мрежи .....	36
II. Маршрутизиране в компютърните мрежи .....	41
1. Маршрутизатори. Базово конфигуриране на Cisco маршрутизатор .....	41
2. Статично и динамично маршрутизиране. Маршрутни таблици .....	46
3. Динамично маршрутизиране с протокол RIPv1 .....	55
4. Динамично маршрутизиране с протокол RIPv2. Безкласово маршрутизиране .....	60
5. Динамично маршрутизиране с протокол EIGRP .....	64
6. Динамично маршрутизиране с протокол OSPF .....	69
III. Комутиране в локални компютърни мрежи .....	77
1. Комутатори. Базово конфигуриране на cisco комутатори .....	77
2. Виртуални локални мрежи .....	82
3. Протокол VTP .....	86
6. Протокол STP .....	91
7. Маршрутизиране между виртуални локални мрежи .....	95
IV. Съвременни технологии за компютърни мрежи .....	97
1. Безжични мрежи .....	97
2. Мрежова сигурност. Основни концепции .....	104
3. Мрежова сигурност. Контрол на трафика .....	109
4. Протокол IPv6 .....	115
5. Динамично конфигуриране .....	119
6. Транслиране на адреси .....	122
V. Технологии за глобални мрежи .....	126
1. Глобални мрежи. основни концепции .....	126
2. Глобални мрежи. Протокол PPP .....	132
3. Глобални мрежи, базирани на Frame-Relay .....	136
VI. Откриване и отстраняване на проблеми .....	140
Литература .....	142

## IV. СЪВРЕМЕННИ ТЕХНОЛОГИИ ЗА КОМПЮТЪРНИ МРЕЖИ

### 1. БЕЗЖИЧНИ МРЕЖИ

#### Цел на упражнението

Упражнението запознава с основните принципи на функциониране на безжични мрежи. Разглеждат се въпроси, свързани с планирането и изграждането на подобни мрежи. Дадени са примери за реализиране на *point-to-point bridge* и *multi-point bridge* инфраструктури на базата на устройства LinkSys и D-Link.

#### Очаквани компетентности

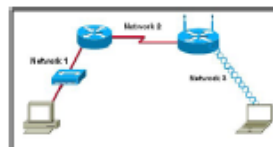
- Да се познава разликата в стандартите за безжични мрежи и да се знае кои от тях са съвместими и при какви условия.
- Да се знае как се конфигурират NIC да работят в *ad-hoc* режим.
- Да се конфигурира точка за достъп и да се настройват параметрите за връзка на крайните потребители към нея.
- Да се задават базови параметри за постигане на сигурна връзка – филтриране на адреси, автентикация и др.
- Да се избират подходящите места в сградата за разполагане на точки за достъп.

#### Ключови твърдения

- Локалните безжични мрежи се изграждат по стандарт 802.11a, b, g, n.
- Две безжични NIC могат да се свържат директно в *ad-hoc* режим, без необходимостта от точка за достъп.
- Една точка за достъп, свързана към кабелна LAN осигурява основни услуги за връзка на безжични клиенти. Няколко точки за достъп поделят осигуряването на набора от услуги.
- Безжичните LAN са податливи на атаки от злонамерени ползватели. Методи като филтриране по MAC адреси, маскиране с SSID, PSK2 Enterprise с автентикация 802.1x, са добри практики за предотвратяване на атаки към мрежата.
- И точката за достъп, и безжичната NIC трябва да се конфигурират с еднакви параметри (например SSID и настройки на канала за връзка).
- Микровълнови печки, безжични телефони, флуоресцентни осветители и др. предизвикват интерференция на сигнала.

#### Зад. 1

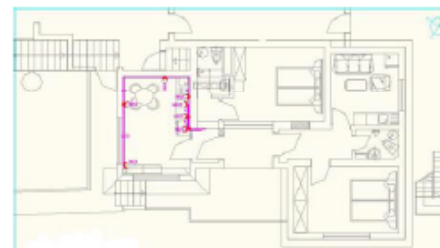
Използвайки фигурата, свържете мрежата с правилния метод за достъп в нея:



Network 1	CSMA/CA
Network 2	
Network 3	CSMA/CD

#### Зад. 2

Предложете примерно разположение на Access Point (AP) устройствата на показаните планове.

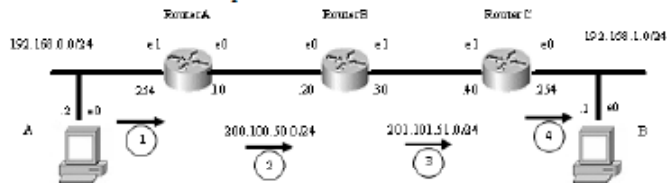






### Зад. 4

Използвайки показаната топология, попълнете полетата с IP и MAC адресите при предаване на данни от машина A към машина B. Защо дадените MAC адреси имат еднакви части?



Машина	Интерфейс	MAC адрес
A	e0	00-0B-CA-09-1F-33
RouterA	e0	00-0B-CA-44-0D-01
	e1	00-0B-CA-12-0C-88
RouterB	e0	00-0B-CA-18-1C-DD
	e1	00-0B-CA-67-2A-01
RouterC	e0	00-0B-CA-33-FF-98
	e1	00-0B-CA-53-2B-3C
B	e0	00-0B-CA-10-2E-71

	IP source	IP dest	MAC source	MAC dest	
1	Data				①
2	Data				②
3	Data				③
4	Data				④

### Зад. 5

Запишете наименованията на отделните полета на Ethernet фрейма.

7	1	6	6	2	46-1500

### Зад. 6

Задайте скоростта на предаване, максималната дължина и типа преносна среда за съответния вид технология.

Вид Ethernet	Bandwidth	Макс. дължина	Тип кабел
10Base-5			
10Base-2			
10Base-T			
100Base-TX			
100Base-FX			
1000Base-T			
1000Base-TX			
1000Base-SX			
1000Base-LX			
10GBase-T			
10GBase-LX4			

### Зад. 7

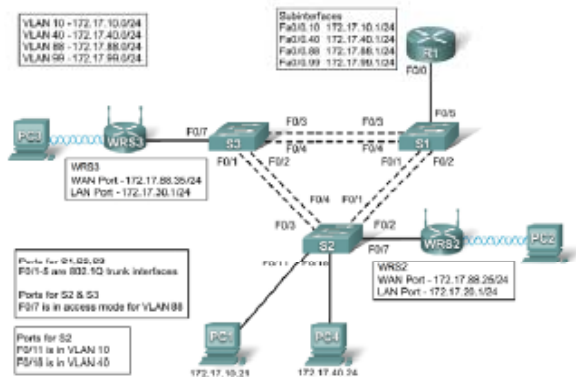
Определете броя на колизийните и broadcast областите за показаните топологии.



### Зад. 8

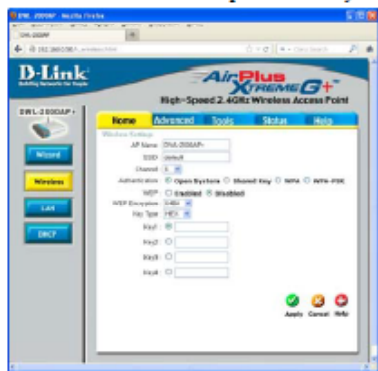
Определете производителя на мрежовите карти според MAC адреса.

MAC	Производител
00-20-35-a5-08-2b	
00-20-85-ab-13-08	
00-21-1b-66-2a-90	
00-21-1e-11-00-32	
00-24-d6-0a-0b-0c	
00-24-dc-9a-01-23	

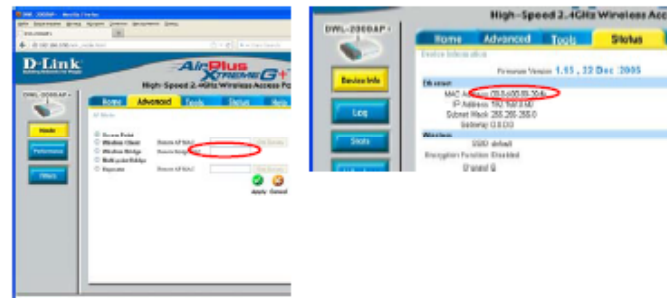


**Зад. 7**

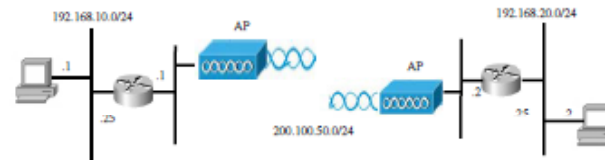
Реализирайте показаната топология, като използвате AP (Access Point) устройства D-Link 2000+, работещи в режим "Wireless Bridge". Занулете с „Hard reset“ устройствата. Свържете се през брауъра към всяко AP с адрес 192.168.0.50. Конфигурирайте и на двете устройства SSID да бъде „cisco2“, автентикация „Shared Key“, WEP криптиране с 64 бита ключ и парола минимум 10 символа.



Задайте режим на функциониране на двете устройства като „Wireless Bridge“. Всяко устройство трябва да се конфигурира с MAC адреса на другото AP. Информация за MAC адреса на устройството можете да получите от меню "Status":



Изградете топологията и конфигурирайте устройствата. Тествайте функционалността посредством ping между хостовете.



**Зад. 8**

Реализирайте показаната топология, като използвате AP устройства, работещи в режим "Multi-point Bridge". Занулете с „Hard reset“ устройствата AP D-Link 2000+. Свържете се през брауъра към всяко AP с адрес 192.168.0.50. Конфигурирайте на всички устройства SSID да бъде „cisco3“, автентикация "Shared Key", WEP криптиране с 64 бита ключ и парола минимум 10 символа.

Задайте режим на функциониране на устройствата AP1 и AP2 като „Wireless Bridge“. Всяко устройство трябва да се конфигурира с





# Международно сътрудничество

## WROCLAW UNIVERSITY OF TECHNOLOGY









# Опитът ни с европейски проекти - оценяването им

- **Първи етап (Remote Evaluation)**
  - Electronic Individual Evaluation Report (IER) - от 3 до 5 експерти
- **Втори етап (Consensus Meeting in Brussels)**
  - Consensus Report (CR) – постигане на съгласие между експертите за обща оценка
- **Трети етап (Panel Review in Brussels)**
  - Препоръки към ЕС и крайна класация по количествени оценки на проектите
  - При еднакви количествени оценки – приоритизация



# Критерии за оценка

- **S/T QUALITY**

- Научни и/или технологични достижения

- **IMPLEMENTATION**

- Качество и ефективност на реализирането и управлението

- **IMPACT**

- Потенциалният ефект от разработката, разпространението и приложението на резултатите от проекта





# Скала за оценяване

- 0– Предложението не отговаря на критериите.
- 1– **Poor.** Предложението е представено неадекватно или има сериозни недостатъци.
- 2– **Fair.** Предложението отговаря в широк аспект на критериите, но има съществени недостатъци.
- 3– **Good.** Предложението отговаря в голяма степен на критериите, но се нуждае от подобряване.
- 4– **Very good.** Предложението отговаря адекватно на критериите, но са допустими и подобрения.
- 5– **Excellent.** Предложението отговаря изцяло на критериите, ако има недостатъци, те са незначителни.



**Благодаря за вниманието!**