

## Интегриране на виртуализационни и мрежови технологии за целите на дистанционно обучение в условията на covid-19

**Ръководител на проекта: проф. д-р инж. Венета Алексиева**

Участници:

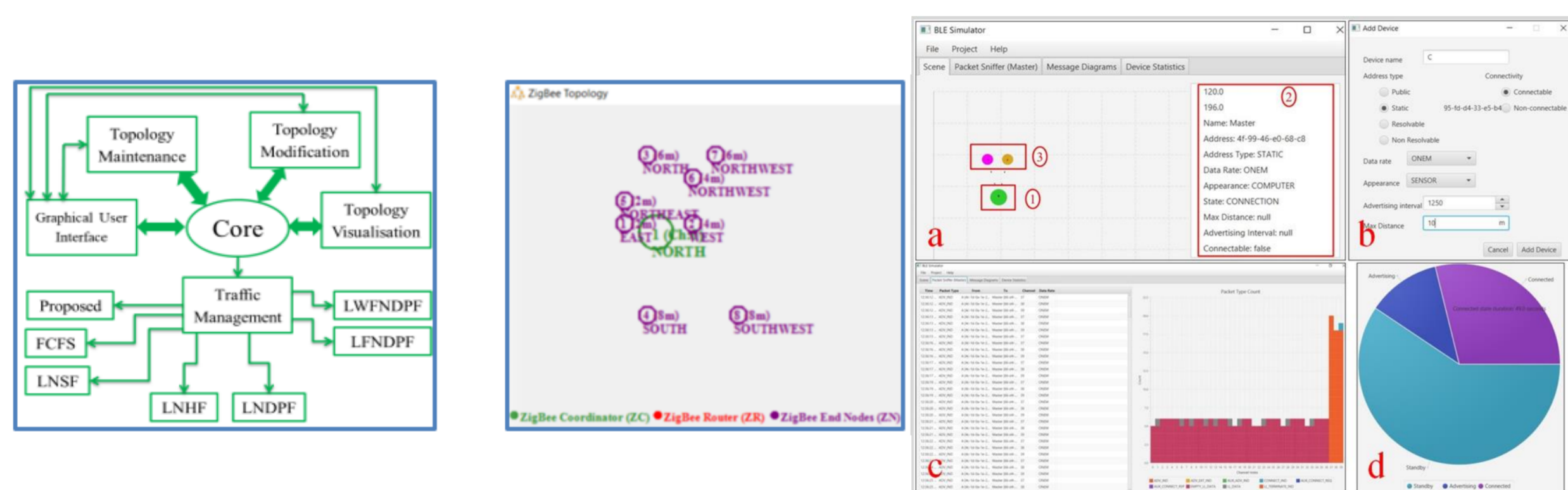
1. доц. д-р инж. Христо Георгиев Вълчанов, КНТ, ФИТА
2. доц. д-р инж. Жейно Иванов Жейнов, КНТ, ФИТА
3. доц. д-р инж. Ивайло Пламенов Пенев, КНТ, ФИТА
4. доц. д-р инж. Венцислав Георгиев Николов, КНТ, ФИТА
5. гл.ас. д-р инж. Айдън Мехмед Хакъ, КНТ, ФИТА
6. гл.ас. д-р инж. Гергана Василева Спасова, КНТ, ФИТА
7. гл.ас. д-р инж. Диян Желев Динев, СИТ, ФИТА
8. ас. д-р инж. Гинка Калева Маринова, КНТ, ФИТА
9. ас. инж. Галина Тодорова Найденова, КНТ, ФИТА
10. ас. инж. Магдалена Радославова Бойчева, докторант, КНТ, ФИТА

11. ас. инж. Петко Генчев Генчев, докторант, КНТ, ФИТА
12. инж. Снежина Антонова Янакиева, докторант, КНТ, ФИТА
13. инж. Димитър Николов Тодоров, докторант, КНТ, ФИТА
14. инж. Димитър Стилиянов Димитров, докторант, КНТ, ФИТА
15. инж. Димитър Георгиев Тодоров, докторант, КНТ, ФИТА
16. инж. Ива Цветанова Кръстева, 20651564, студент КМК
17. инж. Йордан Пламенов Ников, 20651565, студент КМК
18. инж. Богдан Илиев Генев, 20651568, студент КМК
19. инж. Виктор Петков Машков, 20651642, студент СИИ
20. инж. Павлин Драгомиров Щерев, 20651633, студент СИИ
21. Калоян Гочев Генев, 61660412, студент КСТ
22. Арзу Шефкетова Мустаfoва, 17621356, студент КСТ

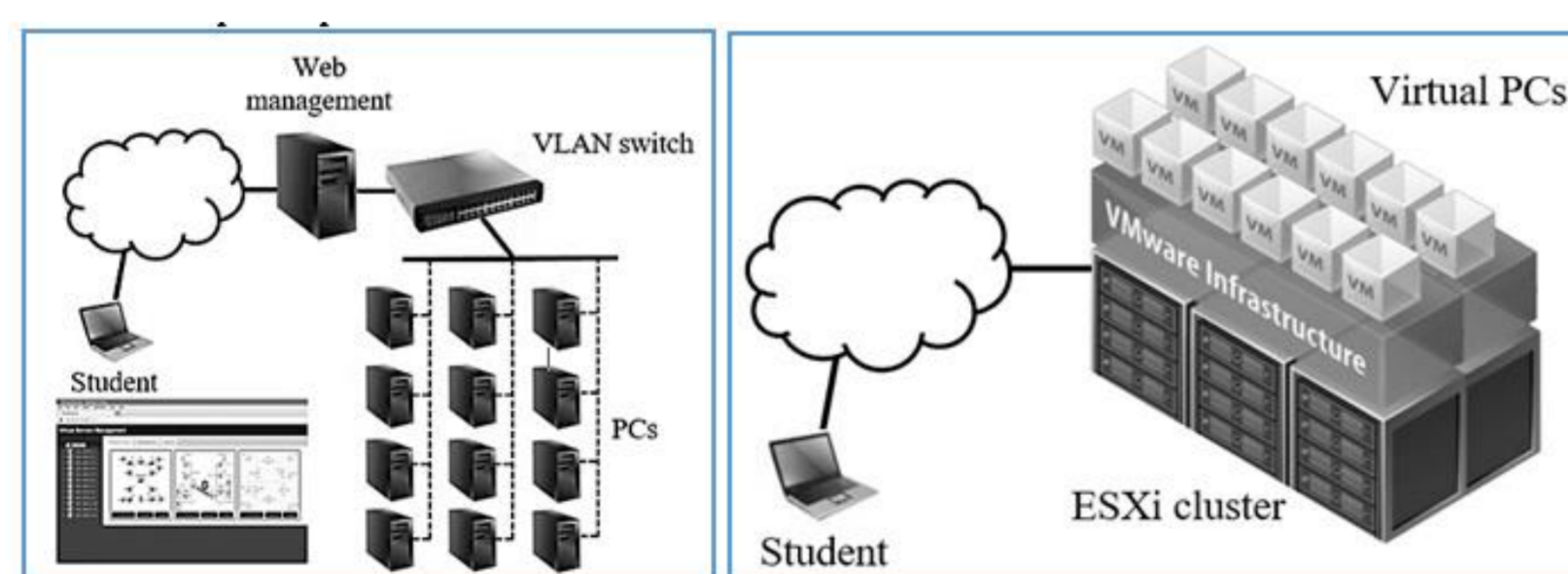
### Обобщена постановка

Приложени са следните методи и изследователски техники:

- Създаване на модели за приоритизиране на трафик в ZigBee, BLE и LoRaWan мрежи; Валидиране на създадените модели посредством разработени програмни системи, в които са внедрени и алтернативни алгоритми; Развитие на моделите за приоритизация в тези мрежи; Валидиране на усъвършенстваните модели чрез сравнение с имплементацията им в реална мрежа.



- Експериментално сравнение между реална компютърна лаборатория с отдалечен достъп и виртуална лаборатория за обучение по дисциплини, свързани с изучаване на компютърни мрежи; Валидиране в процеса на дистанционно обучение през учебни 2020/21 и 2021/22.



```
STUDENT VM instructions for print "Hello" string
0: GOTO 2 ; Go to address 2
1: ICONST 6 ; Write an integer constant
2: NEWARRAY 1 ; Create an array
3: ICONST 72 ; ASCII code of H
4: ICONST 72 ; ASCII code of H
5: ICONST 101 ; ASCII code of e
6: ICONST 108 ; ASCII code of l
7: ICONST 108 ; ASCII code of l
8: ICONST 111 ; ASCII code of o
9: ICONST 33 ; ASCII code of \
10: ICONST 6 ; ASCII code of \n
11: CASTOREALL ; Save values in a character array
12: PRINT ; Print the character array
13: HALT ; Terminate the execution of the virtual machine
```

| Program              | VM architecture                           |   |
|----------------------|---|---|
|                      | STUDENT VM - number of generated commands | RES-V (KoozPy) - number of generated commands |
| Print "Hello" string | 15  | About 660                                     |
| Factorial function   | 25  | About 700                                     |
| Fibonacci numbers    | 111                                       | About 900                                     |

- Разработване на виртуална машина за компилатори за обучение; Валидиране в процеса на дистанционно обучение през учебни 2020/21 и 2021/22.

### Резултати

- Предложени са облачни решения за животозастраховане и здравни услуги, базирани на блокчейн технологии с Hyperledger Fabric и облачна услуга Microsoft Azure.
- Разработен е модел и е направен анализ на промените на рисковите фактори за сигурността на информацията.
- Формулирани са зависимости, чрез които да се определят подходящи периоди за проверка на рисковите фактори за информацията на всяка организация.

- Направен е комплексен сравнителен анализ на алгоритми за статично и динамично маршрутизиране за балансиране на натоварването на трафика и подобряване на QoS в SDN.
- Предложени са 3 протокола за маршрутизиране в SDN - dynamic routing with complex weights; алгоритъм за най-кратък маршрут с динамични композитни тегла в SDN мрежи, използващ протокол OpenFlow; прост алгоритъм за маршрутизиране с откриване на връзки между хостовете-източници и хостовете-дестинации в SDN мрежи, без да се взема предвид цената на връзката.
- Предложена е система от критерии за сравнение и комплексна оценка на алгоритми за маршрутизиране в SDN.
- Създадена е софтуерна реализация на система за статистически разпределения, различни от нормалното разпределение.
- Предложен е подход за оптимално поставяне на продукти според техните сходства на пазара, базиран на самоорганизираща се карта по добре познатото правило за обучение на Кохонен.
- Разработена е симулационна среда, която позволява да се проучи влиянието на внедрените алгоритми за приоритизиране на трафика върху параметри, свързани с качеството на услугата (QoS) в мрежата ZigBee.
- Разработен е симулационен продукт за изследване на комуникацията и съобщенията между Master и Slave в мрежата BLE, който може да се използва и в образованието.
- Разработен е симулационен софтуер за намиране на най-добрия маршрут в LoRaWan мрежи, базиран на Depth First Search алгоритъм и реализира мобилност на крайните устройства.
- Доразвит е симулационен софтуер за LiFi мрежи, като е допълнен с други известни алгоритми за приоритизиране на трафика с цел сравнение между тях.
- Реализирана е сензорна мрежа за IoT със сензори Texas Instruments CC2650STK, които могат да бъдат конфигурирани да работят с ZigBee, 6LoWPAN и BLE технологии.
- Извършени са експериментални проучвания на параметрите End\_to\_End Delay, Throughput и PLR за ZigBee, 6LoWPAN и BLE технологии.
- Разработена е виртуална машина с проста структура и ограничен набор от команди за обучение на компилатори, които могат да се използват в курсове, изучаващи компилатори и езикови процесори.

### Публикации по проекта

**28 публикации**, от които:

- 12 доклада, реферирани и индексирани в Scopus или Web of Science
- 6 доклада, реферирани в други бази данни
- 10 статии в списания, реферирани в други бази данни