

פיתוח תוכנה למערכות IoT בסביבת עיר חכמה Software Development for IoT in Smart City environment

מרצה:	הרצאה 2-ש', מעבדה – 2 ש
אופן הוראה:	4 ש"ס
שעות שבועיות:	3 נ"ז
נקודות זכות:	רשתות תקשורת מחשבים 61305, מערכות הפעלה 61206, תכנות מונחה
דרישות קדם:	עצמים 61307, מערכות בסיסי נתונים 61303

הרציונל

תחום ה-IoT (האינטרנט של הדברים) הינו כוח אדיר לשיפור החברה והכלכלה ומהווה כיום את אחד מהתחומים המובילים בארץ ובעולם, הן בהתפתחות טכנולוגית מהירה, הן בביקושים ההולכים וגדלים למוצרים חכמים והן בביקוש לאנשי פיתוח בתעשייה. "עיר חכמה" (Smart city) הוא אחד מהתחומים המבוקשים ביותר ב-IoT. תחום זה זוכה היום ליישומים רבים ולתשומת לב כלכלית ועסקית של חברות גדולות וחברות הזנק רבות.

פיתוח פרויקטים בתחום הערים החכמות דורש התמחות ב-IoT ביחד עם ידע וניסיון בעבודה עם דצספלינות משולבות כגון: GIS, מערכות משובצות, למידת מכונה, מחשוב קוגניטיבי, מחשוב וירטואלי, ביג דאטה (Big Data), ורשתות הענן.

נושאים תיאורטיים בקורס

מבוא ל-IoT, פרוטוקולים תקשורת בעולם ה-IoT, אבטחת רשתות, אבטחת מידע, מבוא לביג דאטה (Big Data), למידת מכונה (Machine Learning) ורשתות ענן.

מטרות הקורס:

- הכרות עם עולם ה-IoT ועיר חכמה (Smart city).
- פיתוח תוכנה ורשתות חיישנים למערכות IoT בסביבת עיר חכמה
- הכרות עם מודלים של פריסת מחשוב ענן.
- הכרות עם סביבת הענן (IaaS - תשתיות כשירות עבור IoT).
- הכרת עם עולם הכלים ביג דאטה (Big Data) ועם שיטות של שימוש בהם.
- שיפור יכולות הסטודנט בפיתוח אלגוריתמים ותוכנה, בכתיבת הקוד ובבניית מערכות.

תיאור תמציתי של הקורס ושיטת ההוראה

במסגרת הקורס נלמד לפתח יישומים בסביבת עיר חכמה תחת מחשוב ענן בתשתית IaaS וניצור ממשק בין עולמות IoT ועיר חכמה. נלמד להפעיל ולתקשר בין חיישנים הנמצאים על מערכות מחשוב משובצות ולדווח על נתונים לשרתי ענן.

שיטת ההוראה מבוססת על מעבדה ישומית ופיתוח תוכנה בפועל. במהלך הקורס יבצעו הסטודנטים פעולות למידה וניתוח נתונים בסביבת "ביג דאטה" ובסביבת IaaS. הסטודנטים יגישו עבודות מעבדה, וכן גם פרויקט מסכם, לפיתוח אלגוריתמים ותוכנה בסביבת עיר חכמה.

תיאור תמציתי של הטכנולוגיה ותשתיות להכשרת הסטודנטים בקורס

- [מרכז מעבדות מחשוב](#) - Center of Computer Labs
- תשתיות לינוקס (LINUX)
- ערכות IOT הכוללות חיישנים מסוגים שונים ומפעילים (actuators)
- מצלמות רשת (IP)
- פלטפורמה ענן
- החיישנים ומפעילים שונים מבוססים כתובת IP ומתממשים בתקשורת WI-FI אל שרתי הענן באמצעות פרוטוקולי (REST) Representational State Transfer.

ספרי לימוד:

- [IoT Fundamentals: Networking Technologies, Protocols, and Use Cases for the Internet of Things](#)
Hanes, Salgueiro, Grossetete, Barton, Henry.
1st Edition June 2017 ISBN-10: 1-58714-456-5
- [Digitising the Industry: Internet of Things Connecting the Physical, Digital and Virtual Worlds.](#)
Ovidiu Vermesan Peter Friess
2016 River Publisher. ISBN: 978-87-93379-81-7
- [Internet of Things - From Research and Innovation to Market Deployment.](#)
Ovidiu Vermesan Peter Friess
2014 River Publisher. ISBN: 978-87-93102-94-1

חומר נוסף לקריאה (IBM Redbooks)

- IBM Bluemix The Cloud Platform for Creating and Delivering Applications
Raffaele Stifani August 2015 ISBN 0738454427
<http://www.redbooks.ibm.com/redpapers/pdfs/redp5242.pdf>
- Building Cognitive Applications with IBM Watson Services: Volume 1 Getting Started
Glozzo et al June 2017 ISBN-13: 9780738442648
<https://www.redbooks.ibm.com/redbooks.nsf/RedbookAbstracts/sg248387.html>

מרכיב הציון:

הציון הסופי יקבע על פי הקריטריונים הבאים

אופן שקלול הציון	אופן מילוי הדרישות	דרישות הקורס
50%	הגשת 4 תרגילים במהלך הסמסטר	תרגילי מעבדה
50%	הגשת פרויקט מסכם	פרויקט מסכם

נוכחות: 80% חובה
נוכחות חובה במצגות כיתה ותרגילים

Software Development for IoT in Smart City environment

Teaching mode: Lectures and Lab works (Exercises)
Weekly hours: 4 (Lecture 2 hours, Laboratory 2 hours)
Credit points: 3
Prerequisite: Computer Communication 61305, Operating Systems 61206 ,
Object Oriented Programming 61307, Data Base Systems 61303

Rationale

The domain of IoT (Internet of Things) is becoming a tremendous power to improve society and economy. Nowadays it is a one of the leading areas in the world for rapid technological development with growing demand for smart and intellectual products and on personnel for development of Industrial.

The Smart City is one of the highly inquired development areas in IoT. This field currently has many applications with huge economic and business supports both from large companies as a start-ups.

Developing Smart City projects softwares requires understanding this emerging paradigm, along with knowledge and experience in integrated disciplines such as: GIS, Embedded systems, machine learning, cognitive computing, virtual computing, Big Data, cloud networks.

Theoretical topics in course

Introduction to IoT, IoT communication protocols, network and data security, introduction to Big Data, Machine Learning, and Cloud networks.

Course Objectives:

- Familiarity with the world of IoT and Smart City.
- Development software and sensors networks for IoT systems in a smart city environment
- Familiarity with models of cloud computing deployment.
- Familiarity with the cloud environment (IaaS for IoT - Infrastructure as a service).
- Familiarity with the world of Big Data tools and methods of using them.
- Improving the student's ability to develop algorithms and software, write code and build systems.

Summarized description of course and teaching method:

In the course we will learn how to develop applications in a smart city environment under cloud computing in the IaaS infrastructure and create an interface between IoT worlds and a smart city. We will learn how to operate and communicate sensors on embedded computing systems and report data to cloud servers

The teaching method is based on an actual laboratory and software development. During the course, the students will conduct learning and data analysis activities in the Big Data environment and the IaaS environment. The students will submit laboratory works, as well as a final project, for the development of algorithms and software in a smart city environment.

Summarized description of the technology and infrastructure for training of students in the course

- [Center of Computer Labs](#)
- Linux infrastructure (LINUX)
- IOT kits that include different types of sensors and actuators
- Network camera (IP)
- Cloud platform
- The sensors and actuators are based on an IP address are interfaced with WI-FI communications to the cloud servers using Representational State Transfer (REST) protocols.

Textbooks:

- [IoT Fundamentals: Networking Technologies, Protocols, and Use Cases for the Internet of Things](#)
Hanes, Salgueiro, Grossetete, Barton, Henry.
1st Edition June 2017 ISBN-10: 1-58714-456-5
- [Digitising the Industry: Internet of Things Connecting the Physical, Digital and Virtual Worlds.](#)
Ovidiu Vermesan Peter Friess
2016 River Publisher. ISBN: 978-87-93379-81-7
- [Internet of Things - From Research and Innovation to Market Deployment.](#)
Ovidiu Vermesan Peter Friess
2014 River Publisher. ISBN: 978-87-93102-94-1

IBM Redbooks (Additional Literature)

- IBM Bluemix The Cloud Platform for Creating and Delivering Applications
Raffaele Stifani August 2015 ISBN 0738454427
<http://www.redbooks.ibm.com/redpapers/pdfs/redp5242.pdf>
- Building Cognitive Applications with IBM Watson Services: Volume 1 Getting Started
Glozzo et al June 2017 ISBN-13: 9780738442648
<https://www.redbooks.ibm.com/redbooks.nsf/RedbookAbstracts/sg248387.html>

The final grade will be determined according to the following criteria

Course requirements	Requirements	Grade [%]
Laboratory exercises	Submission 4 Lab exercises during the semester	50 %
Final Project	Submission of a final project	50 %

Required student participation: 80%,
Mandatory attendance Lab exercises and presentations