

ИНФОРМАЦИОННО-
АНАЛИТИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ

КАРТ

БЛАНШ

ПЛАТЕЖНАЯ ИНДУСТРИЯ
ИННОВАЦИИ

1 (138)'**2017**
www.smart-payments.info



ЧЕРЕЗ IoT К ЗВЕЗДАМ

АНГЛОМОВНІ
КУРСИ



КАФЕДРА
КОМП'ЮТЕРНИХ
СИСТЕМ І МЕРЕЖ

Cloud
Computing
Networks

ФАКУЛЬТАТИВИ,
ТРЕНІНГИ,
СТАЖУВАННЯ,
МІЖНАРОДНІ
ПРОЕКТИ



**Гарантії
якісної освіти та
престижного
працевлаштування**

C
VHDL
C++
C#
Java
Linux
Android
Internet
of Things
...

СТАРТАПИ,
ХАКАТОНИ

**ЗАПРОШУЄМО
ВИПУСКНИКІВ ШКІЛ,
КОЛЛЕДЖІВ, ЛІЦЕЇВ, ТЕХНІКУМІВ**

НАПРЯМИ: СПЕЦІАЛІЗАЦІЇ:
КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ

- КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ ТА МЕРЕЖІ
- СИСТЕМНЕ ПРОГРАМУВАННЯ
- ПРОГРАМОВНІ МОБІЛЬНІ СИСТЕМИ ТА ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ
- БЕЗПЕКА ІНФОРМАЦІЙНИХ І КОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ



КІБЕРБЕЗПЕКА



Кафедра комп'ютерних систем та мереж ХАІ пропонує отримати елітну освіту за новітніми спеціальностями та спеціалізаціями з інформаційних технологій та стати конкурентоспроможними фахівцями міжнародного рівня. Запрошуємо до навчання за унікальною, не тільки для України, спеціалізацією «Програмовні мобільні системи та Інтернет речей», яка впроваджується за проектом Internet of Things: Emerging Curriculum for Industry and Human Applications (ALIOT, 2017-2020) за європейською програмою ERASMUS+ (рівні BSc, MSc, PhD)

СЛОВО ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

Елена Голембовская

2

РИНОК ІоТ: УКРАЇНА ТА СВІТ

• Industry 4.0 landscape of Ukraine 2017 3

Александр Юрчак
Генеральный директор Ассоциации предприятий
Промышленной автоматизации Украины

МІЖНАРОДНІ ПРОЕКТИ І ШКОЛИ

• IoT: To Improve Quality of Life 6

Chris Phillips
Professor and SAgE Director of Diversity, Newcastle University

• Електромеханіка та ІоТ? Разом! 8

Професор Дмитро Маєвський
Одеський національний політехнічний університет

• Pervasive IT for Sustainable Development 10

PERCCOM 2017 Summer School, Leeds, UK
Professor Colin Pattinson, Dr Ah Lian Kor,
Leeds Beckett University
Professor Eric Rondeau, Universite de Lorraine
Dr Anda Counotte, Open University of Nederland
Professor Vyacheslav Kharchenko,
National Aerospace University KhAI

• Міжнародні наукові проекти – кузня майбутніх вчених 17

Професор Юрій Кондратенко
Чорноморський національний університет ім. Петра Могили

ПРОЕКТНО-ОРІЄНТОВАНА ОСВІТА

• University-based R&D and start-up schools Versus outsourcing-oriented cooperation 20

Professor Mykhaylo Lobachev, Professor Svitlana Antoshchuk,
Odessa National Polytechnic University
Professor Vyacheslav Kharchenko,
National Aerospace University «KhAI»
Professor Thorsten Scholer, Augsburg University
of Applied Sciences Professor Vladimir Brovkov,
Berlin University of Technology and Economics
Professor Volker Herwig, University for Applied Sciences (Erfurt)

• Технологии быстрой разработки для ІоТ в проектно-ориентированном обучении 24

Анатолий Плахтеев
К.т.н., Национальный аэрокосмический университет «ХАИ»

• Безопасность ІоТ: реализация проектно-ориентированного подхода в онлайн-обучении 26

Професор Владимир Скляр
Национальный аэрокосмический университет «ХАИ»

• Развитие ІоТ як можливість побудови Українських продуктивних компаній 29

Олександр Муляк
К.т.н., SoftServe Smart Solutions,
Национальный университет «Львівська політехніка»

ІоТ-ПРОЕКТИ ТА СТАРТАПИ

• Насколько «умным» должен быть Умный Дом 30

Анжелика Пархоменко, к.т.н.,
Запорожский национальный технический университет
Артем Туленков, Запорожская торгово-промышленная палата

• Украинский студент имеет все шансы на успешный запуск стартапа на миллион! 32

SpaceTeam, Национальный аэрокосмический университет «ХАИ»

• ІоТ и феномен синхронизации: назад к будущему 34

Професор Інна Скарга-Бандурова
Восточноукраинский национальный университет им. В. Даля

АСОЦІАЦІЇ КАФЕДР: ДІЯТИ І ВПЛИВАТИ

• Inter-university and Industry Cooperation Practices in Italy and Ukraine 36

Professor Paolo Prinetto, Politecnico di Torino, President CINI
Professor Stefano Russo, Dr Marcello Cinque,
Universita di Napoli Federico II
Oleg Illiashenko, Professor Vyacheslav Kharchenko, National
Aerospace University «KhAI»

• Чи потрібно об'єднання ІТ-кафедр українських вишів? 38

Професор Вячеслав Харченко,
Национальный аэрокосмический университет «ХАИ»

• Гибкая система прототипирования Internet of Things на основе микрокомпьютера Raspberry Pi 39

К.т.н. доцент Узун Дмитрий,
аспирант Соловьёв Александр,
Национальный аэрокосмический университет «ХАИ»

ТОЧКА ЗОРУ

• Взгляд на пройденный путь в ИТ-образовании. Записки «ветерана» 40

Александр Ясько, студент-магистрант,
Национальный аэрокосмический университет «ХАИ»

ФІЛОСОФІЯ ІоТ: КУДИ ЙДЕМО

• Умные вещи – кто они? 42

Професор Александр Дрозд
Одесский национальный политехнический университет

• Conference IDAACS'2017 and Workshop CyberIoT 46

Professor Anatoly Sachenko
Ternopil National Economic University

• Интернет вещей, 5G и глобализация 46

Почетный профессор Анджей Русински (Andrzej Rucinski)
Университет Нью-Гэмпшир, США

• 40 лет «надежных» традиций 48

Професор Войцех Замойски (Wojciech Zamojski)
Вроцлавский технологический университет, Польша



№ 1 • 2017

Информационно-аналитический журнал

Выходит у свет з грудня 2001 р.

Засновник та видавець:
Олена ГОЛЕМБОВСЬКА

Выпуск журнала
поддержан европейскими
проектами TEMPUS-CABRIOLET
и Erasmus+ – ALIOT.

Адреса редакції:
м. Київ, Україна

Тел.: +380 44 248 0416
www.smart-payments.info

Свідчення про реєстрацію
КВ №11758-629ПР
від 19.09.2006
Передплатний індекс
23741

Кольороподіл та друк:
ТОВ «Юстон ЛТД»
вул. Олеся Гончара, 36а,
м. Київ, Україна, 01034

Тираж 1000 прим.

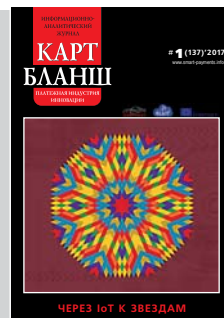
Ціна – договірна

Журнал не несе відповідальності
за зміст рекламних матеріалів.

Журнал
може не поділяти
поглядів автора.

Використання публікацій
тільки з письмового
дозволу редакції.

Підписано до друку 28.09.2017
© Карт Бланш, 2017





**Елена
ГОЛЕМБОВСКАЯ**

Основатель
и главный редактор
Журнал «Карт Бланш»

Назревший вопрос нашего времени: что будет делать человек, когда полностью освободится от рутины, передав все насущные дела и бытовые заботы роботам и им подобным «сущностям». Пока мы не можем с абсолютной точностью ответить на этот вопрос. Данный номер журнала рассказывает о том, как и благодаря чему это может произойти. Вездесущий, всевидящий и всепроникающий Интернет... Еще немного и, может быть, скажем всеисильный? Технология Internet of Things (IoT) как никакая другая быстро развивается и имплементируется. Мировая паутина теперь может объединять миллиарды вещей, которые начали взаимодействовать с определенными целями без прямого участия человека. Это удивительный пример синергии уже существовавших технологий – встроенных решений для различных устройств и сенсоров, сетевых коммуникаций и облачных ресурсов. Это область, где могут прекрасно проявить себя студенты, инженеры, творчески мыслящие специалисты. Это отличная область для развития кооперации университетов и индустрии. Украина не стоит в стороне от IoT, активно участвует в его продвижении и развитии. Далее подтверждение этому.

Мы предлагаем Вам набор статей, интервью, мнений разных авторов – студентов и профессоров, ИТ-инженеров и экспертов из Великобритании, Голландии, Германии, Италии, Польши, США, Украины, Франции. Каким видится сегодня ландшафт Industry 4.0 в Украине и мире; как и по каким новым специальностям нужно обучать студентов в области IoT, обучать так, чтобы каждый человек уже сегодня доверял подключенным устройствам, призванным обеспечить комфортную жизнь и безопасность; как разрабатываются и внедряются европейские образовательные проекты университетами разных стран? Наши авторы дают ответы на эти вопросы. Они говорят об инновациях в различных отраслях – от электромеханики и медицины до умных домов и АЭС; о новых технологиях обучения и кооперации образования и индустрии; о состоявшихся украинских студенческих стартапах и победах в

конкурсах на высоком международном уровне; о необходимости реорганизации не только учебного процесса в вузах, но и управленческих подходов, которые давно изжили себя.

К моему удивлению, несколько авторитетных ученых, опубликовавших свои статьи в этом выпуске, выразили и мои опасения и ощущения по поводу того, куда идет человек, развивая и внедряя технологии. За тысячелетия человек изменился очень немного, но как изменилось окружение и образ его жизни! Готов ли он к этому? Развитие цивилизации остановить нельзя. Однако от нас зависит, в каком направлении будем двигаться дальше – увеличивать зависимость от нами же созданных умных технологий, машин и пр. или эффективно пользуясь освободившимся временем, «очеловечивать» наши отношения с миром, а главное – с самими собой, выяснив с удивлением однажды, что наш внутренний мир также бесконечен, как и внешний.

Чтобы помочь этому, мы приготовили сюрприз для участников проекта АИОТ, посвященного созданию комплекса курсов по IoT и принявшему эстафету от проекта CABRIOLET, результатом которого являются методические, инструментальные и тренинговые средства для развития университетско-индустриальной кооперации. Это сюрприз и для читателей журнала.

На обложке журнала размещено изображение Мандалы, построенной на основе последовательности чисел Фибоначчи. Не вдаваясь в глубину вопроса, поверьте – если Вы ежедневно 5-10 минут будете созерцать ее, расслабившись и ни о чем не думая, Вас ожидает небывалый успех, ведь в Мандале зашифрована фраза «Алиот – наш настоящий и будущий успех».

Недавно я прочитала цитату неизвестного автора – «Учатся у тех, кого любят». Хочу поблагодарить всех кабриолетовцев и алиотовцев и тех, кто принял участие в подготовке этого выпуска, еще и за то, что я учусь у всех Вас. ■

INDUSTRY 4.0 LANDSCAPE OF UKRAINE 2017

Самое главное, что нужно помнить в дискуссиях «зачем все это» – технологии Industry 4.0 делают производства эффективнее, гибче, быстрее и точнее в реакции на изменения, а их продукцию – дешевле. А значит – Украина становится конкурентоспособной на рынке.

■ О СЕГМЕНТАХ INDUSTRY 4.0

Термин Industry 4.0 обозначает следующий этап дигитализации производств, самих продуктов, а также появления новых цифровых бизнес-моделей. Переход на уровень 4.0 сопровождается быстрым ростом новых технологий: предиктивная аналитика данных, искусственный интеллект, массовая роботизация и т.п.

Появились новые технологические сегменты – такие как ИИ (Искусственный Интеллект, AI.) или VR/AR (Виртуальная и Дополненная реальность). Термин «Smart» начали применять везде – как по применениям (Smart Agro, Smart Factory, Smart City..), так и по цепочке ценности (Smart Logistic, Smart Manufacturing..) и там, где есть сочетание набора новых технологий.

Вместе это усложнило процессы сегментации и выбора. Но наибольшее смятение на рынки внес термин «Интернет вещей» (IoT). Кто-то под этим понимает просто улучшенный обмен данными через Интернет. Кто-то – целый ряд сервисов с подключением к облачным платформам. Американцы в понятие IoT включают также все, что связано с аналитикой Big Data и прочими новыми технологиями 4.0.

Первые популярные в мире IoT landscape появились на ресурсе matttuck.com/wp-content/uploads/2016/03/Internet-ofThings-2016.png.

Первая версия обзора Industry 4.0 landscape of Ukraine 2017 ориентируется на конечного B2B потребителя из промышленных хай-тек – промышленность, энергетика, транспорт и инфраструктура.

■ ПЕРВАЯ ВЕРСИЯ INDUSTRY 4.0 LANDSCAPE UKRAINE

При создании ландшафта нужно учесть также, что один и тот же продукт мо-

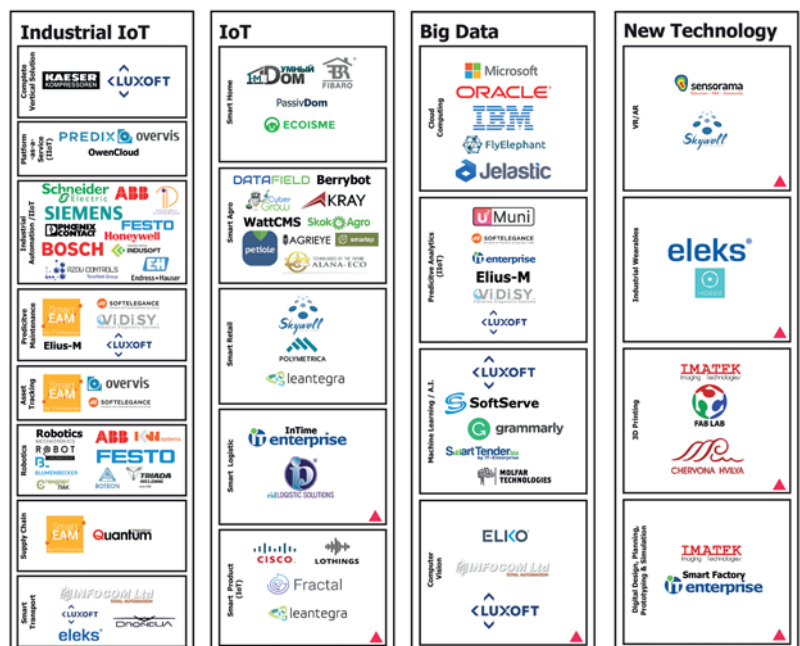
жет подходить под разные категории, исходя из функционала (технологии) либо применений. Выбранная сегментация представляет скорее микс декларируемых позиций плюс тех, которые введены, исходя из соображений соответствия ключевым тенденциям 4.0.

1. Промышленный Интернет вещей vs (бытовой) Интернет вещей. Общее в них – connectivity через Интернет, включая общение устройств между собой. Общая основа – стек IoT. Разница – различные требования по надежности, кибербезопасности, масштабированию, а также интеграции в соответствующие облачные платформы.

2. В сегмент Big Data analytics включены как облачные сервисы, так и аналитические приложения – data science,

FIGURE 1

INDUSTRY 4.0 LANDSCAPE OF UKRAINE 2017





Александр ЮРЧАК

Генеральный директор Ассоциации предприятий промышленной автоматизации Украины

искусственный интеллект, предиктивная аналитика, машинное зрение и т.п.

3. Совокупность новых технологий – ранее вообще не используемых в промышленных масштабах, названных New Technologies. Сюда вошли 4 категории: VR/AR, Industrial Wearables, Additive manufacturing (3D), Digital design, simulation and prototyping.

Красными треугольниками отмечены сегменты, где картина явно нуждается в улучшении (уточнения, дополнения, проверки).

Данная версия обзора не является результатом серьезного маркетингового исследования. Основа – это данные, накопленные за последний год движения «Индустрия 4.0 в Украине».

■ ОБЗОР ЛУЧШИХ ИННОВАТОРОВ

На карте представлены более 60 производителей, предлагающих услуги и продукты в области Индустрия 4.0 в Украине. Среди них 47 украинских брендов, остальные 15 – западные известные бренды, поставщики оборудования.

Выделим наиболее примечательных, останавливаясь при этом на наименее раскрытых:

- **Kaeser Kompressoren** – категория «Полные решения». Это действительно полное воплощение множества технологий 4.0 и в привязке к конкретному технологическому оборудованию, и в новой бизнес-модели.

- **Predix** – лучшая мировая платформа PaaS IIoT, по функционалу, не имеющая себе равных в мире. И хотя в Украине продаж еще нет, она включена, как ориентир, а также воздавая должное их представителю – компании Indusoft, которая первой в нашей стране начала продвижение этого класса совершенно новых платформ, за которыми будущее.

- Локальные платформы отечественных **OvenCloud** и **Overvis** по функционалу очень далеки от **Predix**, тем не менее, идеология близка – это начало построения собственных платформ IIoT. И важно, что они уже здесь и вполне доступны по цене.

- Большую компанию западных брендов в сегменте Industrial Automation / IIoT нет особого смысла комментировать. Как и в ситуации с **Predix**, они на голову превосходят отечественных производителей

по своей готовности к IIoT. Например, новая «машинка» от **Schneider Electric** – контроллер M241/251 – хотя и относится к категории микро-ПЛК, но уже спроектирован также и для интеграции на уровне MES/ERP. Для этого он имеет встроенные порты Modbus TCP и Ethernet/IP, сервер OPC UA, сервисы веб- и мобильных приложений, поддержку обменов по FTP, e-mail, SNMP, XML и т.п. Это и есть иллюстрация того, как устройство, соответствующее самым строгим промышленным стандартам, включая кибербезопасность, становится доступным для экосистемы умных вещей в IIoT.

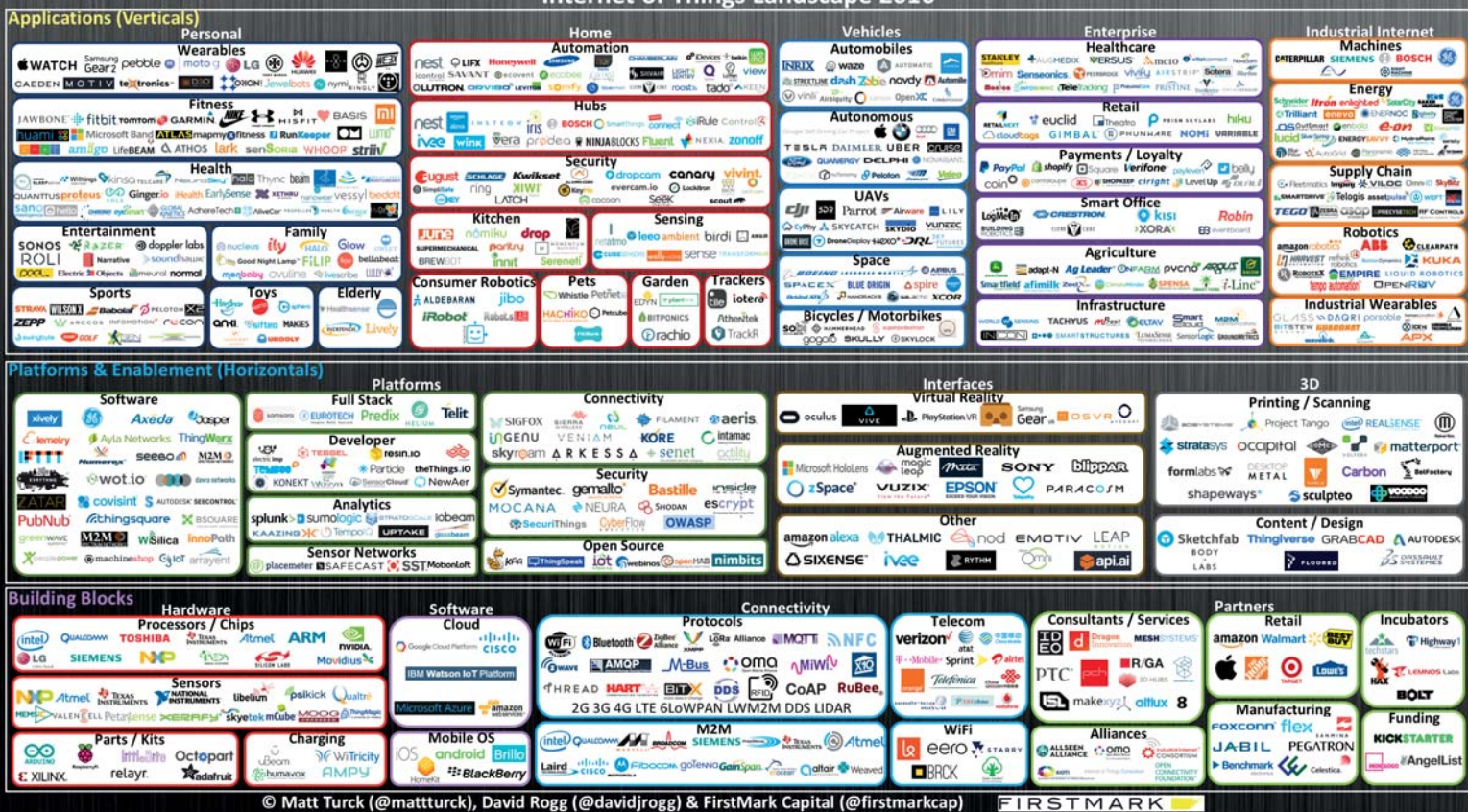
- В категории **Predictive maintenance** и **Asset tracking** интересны все представители – укажем два. **Soft Elegance** недавно присоединился к движению 4.0, но позиции компании на мировых рынках в этой области говорят сами за себя. Не менее респектабельно выглядит у себя дома гранд отечественного пром ИТ – компания **IT-Enterprise** со своим **SmartEAM**, который в наибольшей степени реализован на **Inetpipe**.

- В категории **Robotics** указаны разные фирмы – большинство из них интеграторы мировых брендов либо их филиалы здесь. В то же время присутствие в этой компании Лаборатории Робототехники и Мехатроники из ОНАХТ, а также других отечественных разработчиков может представляться и как рождение первых отечественных центров инноваций в этой области.

- В категориях **Smart Home/Agro/Retail** – представлены отечественные компании-разработчики и стартапы. И это далеко не все из существующих. Представлять таких как **PassivDom** или **Ecoisme** уже не имеет смысла, о них все знают. Не менее современно выглядят разработки от **Kray technologies** (дроны) или **SkyWell** (умный ритейл). Очень интересно смотрится **Leantegra** со своими **Location-based Services** на платформе IIoT. Решения достаточно универсальные для многих сегментов – реализации уже покрывают ритейл, шахты, парковки, аэропорт, складскую логистику.

- В области **Big Data/ A.I.** очень сложно разобраться, есть ли в Украине состоявшиеся разработчики в этой области вообще – и для промышленных применений, в частности. Дискуссия на dou этого года показывает, что аналитики в этой области (впрочем, как и в других)

Internet of Things Landscape 2016



крайне мало, поэтому люди также еще не могут определить, что считать настоящим ИИ (подобно как мы спорим о разнице IoT vs IIoT). Тем не менее, большинство отзывов включает в себя упоминания таких грандов, как SoftServe и Luxoft, а также стартапы, как Grammarly.

- В категорию New Technologies попадают компании из новых техно 4.0, ранее не использовавшихся в промышленности. В категории VR/AR интересно смотрится Sensorama, которые готовы работать и для промышленных применений. Этот сегмент – один из самых быстрорастущих на западе. Дополненная реальность уже используется там для задач обучения инженеров и техников, для сборки оборудования, а все больше для задач TOiP. Fabricator FabLab и Imatek имеют большой опыт в 3D, а последние еще и специализируются для промышленных применений, включая задачи 3D моделирования и прототипирования. Однако в целом продуктов в сегменте PLM (управление жизненным циклом) и на основе современных техно 4.0 в Украине очень не хватает.

Логично было бы включить в эту 1-ую версию такие сегменты как Smart Energy, Smart City и Smart Transport, но пока придется подождать.

■ ВЫВОДЫ ПО ВЕРСИИ 1.0

Три наиболее очевидных вывода следующие:

1. Ландшафт версии 1.0 – отражение (низкого) уровня консолидации с ИТ. Поэтому «белые пятна» (точнее – красные треугольнички), которые видны гораздо больше справа – закономерный результат. Но это может говорить и о том, что на самом деле готовых продуктов мало – ведь согласно IDC-Ukraine, 70% валового продукта украинского ИТ – это аутсорс.

2. Аналитика – слабое место всех хай-тек сообществ в Украине. Когда нужно быстро пересчитать и назвать лучших, наши ассоциации и сообщества впадают в ступор. Допускаем, что подобная аналитика делается крайне редко самими представителями рынка – это может быть главной причиной. При более тщательном анализе рынка эта карта может измениться очень сильно и по многим сегментам.

3. Однако главный позитив, перекрывающий все вышеуказанные недостатки – рынок Industry 4.0 Украины движется и растет! Если год назад сложно было назвать инноваторов 4.0 из более чем 10 фирм, то сегодня не менее 30 компаний из этого списка можно смело засчитывать в этот актив. ■

IoT: TO IMPROVE QUALITY OF LIFE

Several years ago Andy Stanford-Clark, IBM Master Inventor, and Visiting Professor at the School of Computing, Newcastle University, gave a presentation to undergraduate students at Newcastle about how he was able to use his mobile phone to monitor and control activities in his home, including heating and lighting. He was also using this to monitor events associated with his mouse traps – he had a significant rodent infestation problem that he needed to resolve. At the time this seemed almost too geeky, but clearly we now recognise it as an early example of the Internet of Things (IoT), a term originally coined and used by Kevin Ashton in his presentation for multinational company Procter and Gamble.

In 1943 Thomas Watson, President of IBM, predicted that there would be a world market for around five computers. Of course, the sort of computer that he was thinking about had valves and was controlled by switches. Ken Olsen, founder of Digital Equipment Corporation, said in 1977 that he could see no reason why anyone would want a computer in their home. But it would be difficult now to find a home without any form of computing power, whether it is recognised as a laptop computer, or is an Android mobile phone, or it is an embedded system controlling a washing machine. And the machines we encounter are becoming so powerful that they outperform many times over early mainframes. The Samsung Galaxy S5 is faster than the IBM Deep Blue, a machine that became famous for beating Gary Kasparov at chess in 1997, by an order of magnitude.

Nowadays 'computers' (we'll use the term 'devices') are pervasive in almost everything we encounter in our everyday lives. And the idea that these devices are interconnected in some way is becoming something that, if not yet commonplace, is something that we expect to see in the very near future. Many of us welcome the concept that on returning from a day at the office sensors pick up our presence, switch the kettle/percolator on for a freshly brewed cup of tea/coffee, and turn on music to match our mood (something exhilarating if we've had a good day, or soothing and calming if we've fallen out with our boss).

We are perfectly content with the idea of implanting chips in our pets or livestock so that action to locate them can be taken if they become lost or stolen. But what about humans? In River Falls, Wisconsin, Three Square Market has recently implanted in forty of its employees microchips that can be used for identification and access to computers, etc. As yet these chips cannot be used to track the whereabouts of the owners, but the devices we already use provide a wealth of positional and other information that can be used by companies to determine our preferences and hence target us with goods that they think will interest us, or things that we never even realised that we wanted.

The School of Computing at Newcastle University very recently moved from a late 1950s concrete tower (which, amazingly, won design awards at the time) to a brand new GBP 58 million building, the USB, at Science Central, a brownfield development where the old Scottish and Newcastle Brewery (most famous product Newcastle Brown Ale) used to be, and near St James'



Chris PHILLIPS

Professor and SAgE Director of Diversity, Newcastle University, UK

Park (most famous product Newcastle United Football Club). No, USB does not stand for Universal Serial Bus, but for Urban Sciences Building, designed to be a living laboratory to support research into digitally enabled sustainability. Along with future buildings to be constructed at Science Central, there are sensors embedded throughout the building, gathering masses of data that can be studied at length by researchers to look at energy and water use, etc.

Whilst there are a number of potential benefits from the provision of an IoT, there are potential drawbacks too. Humans are fearful of anything that looks like it is heading towards the Brave New World of Aldous Huxley, or the Big Brother world of George Orwell's 1984. Whilst there may be advantages attached to the police being able to track the whereabouts and activities of potential criminals, we are very much entering the world of invasion of personal privacy. The 'man on the Clapham omnibus' (Clapham is a suburb of London, nearby Clapham Junction station has more trains passing through it in a day than any other station in Europe; 'omnibus' is more commonly abbreviated 'bus'), a term used in the English legal system to define a hypothetical ordinary and reasonable person, will have concerns, no matter how ill-founded, that some external actor, possibly from a country hostile to their own, might have access to his breakfast toaster, coffee maker, microwave oven, fridge/freezer, or any other piece of electronic equipment. In Barcelona many municipally-operated street parking locations have recently been fitted with sensors to allow motorists to identify, on a mobile phone app, a vacant place to park. This sounds like a real boon to motorists, but what if a hacker were able get into the system and flag all parking slots as occupied, so that they have complete freedom to park anywhere they like? And/or then to suggest to motorists that they park in a private parking lot owned by the hacker?

Recent publicity associated with potential hacking relating to Donald Trump's election as US president has only exacerbated fears concerning computer security. And increasing terrorist activities related to cars and trucks being driven into public places mean that there are justifiable fears relating to driverless vehicles. Given what happened in the United States on September 11th 2001 (usually referred to simply as 9/11), will we

ever reach a state where we are comfortable with the idea of commercial aircraft being part of an IoT? Will pilot-less commercial aircraft ever become something that passengers can accept? Probably not, although we already accept the concept of drones as being perfectly normal. But it is incumbent on those developing all aspects of the IoT that security is seen as an essential component of such an environment, that devices cannot be hacked by anyone with malicious intent, or a desire to make commercial gain, otherwise the general public will be resistant to its introduction, no matter what the perceived benefits might be.

With this in mind a group of computer scientists and engineers in Ukraine, with the support of academics in the UK, Sweden and Portugal, are developing degree programmes for delivery at a number of Ukrainian universities to ensure that the future employees in the IoT industry are aware of, and meet, the technical and social requirements of such an ubiquitous environment. This programme, called ALIOT (Internet of Things: Emerging Curriculum for Industry and Human Applications), is funded by the EU Erasmus+ programme. (The ALIOT logo is a reference to Alioth, a constituent star of Ursa Major, or the Great Bear/Big Dipper.) ALIOT started in November 2016 and has three years to run. It follows on from four highly successful programmes funded under the EU TEMPUS programme (whose activities have now been subsumed within Erasmus+), namely MASTAC, SAFE-GUARD, GREENCO and CABRIOLET. The first three of these relate to the development of degree and CPD (continuing professional development) programmes covering safe, reliable and energy-efficient software systems, with particular reference to safety-critical systems such as those that control nuclear power plants. CABRIOLET is different in that it looks at how Ukrainian universities should develop effective cooperation, particularly, but not exclusively, in relation to computer science/engineering. Taken together, these four programmes form a solid basis for ALIOT. The man, or woman, on the Boryspil bus, or train, can rest assured that the future IoT Ukrainian graduates will be aware of their concerns in relation to safety and security and ensure that systems will be developed that meet their needs in this respect whilst providing an environment to improve their quality of life. ■



ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА ТА ІОТ? РАЗОМ!



Особливістю сучасної вищої технічної освіти в Україні наразі є те, що ця освіта не є сучасною, вибачаюсь за каламбур. Це стосується насамперед таких галузей як енергетика, автоматика, вимірювання, тобто тих, де необхідне достатньо громіздке і дороге обладнання. Однак ці галузі бурхливо розвиваються, щоденно створюються нові технічні та програмні засоби. Безумовно такий розвиток вимагає багато молодих та активних кадрів, яких має готувати вища школа. Але ж для цього у вишах повинні бути відповідні освітні програми, підкріплені відповідним сучасним обладнанням. Виникає велика проблема – частіш за все, обладнання є застарілим, а сучасні освітні програми на ньому майже неможливо запровадити. Причини зрозумілі та об'єктивні: держава Україна, долаючи соціальні, економічні та військові виклики, просто не має змоги вкладати гроші в технічне переоснащення закладів вищої освіти та перепідготовку викладацького складу.

Саме тому дуже своєчасною є підтримка освітньої діяльності українських вишів з боку Європейського Союзу. Ця підтримка запроваджена через глобальні програми TEMPUS та ERASMUS+. Вони вже не один рік працюють й дають реальні результати. В цій статті хочеться зупинитися на результатах виконання деяких європейських програм в Одеському національному політехнічному університеті в інституті електромеханіки та енергоменеджменту.

На протязі 2013–2017 років співробітниками інституту виконувались два проекти за програмою TEMPUS – GreenCo (2013 –2015) та

CABRIOLET (2015–2017). Перший проект – GreenCo – був присвячений створенню навчальних курсів з енергозберігаючих технологій, зокрема комп'ютерних інформаційних технологій. Проект CABRIOLET має на меті налагодження співпраці між освітніми закладами та індустріальними партнерами. Адже сьогодні без такої співпраці підготовка висококваліфікованих фахівців просто неможлива.

Зараз співробітники та студенти інституту електромеханіки та енергоменеджменту, разом із дружнім інститутом комп'ютерних систем, зайняті на виконанні третього, дуже цікавого ERASMUS+ проекту ALLIOT, присвяченого розробці навчальних курсів з Інтернету речей. Здавалося б – де Інтернет речей, а де електромеханіка! Інтернетречей в уяві багатьох – це комп'ютери, комп'ютерні мережі та мобільні пристрої. А електромеханіка – це генератори, двигуни та інше обладнання, яке обертається, гуркоче та іноді іскрить. Чи є зв'язок між ними?

Так, зв'язок є, і він дуже тісний. Сьогодні обчислювальна техніка та інформаційні технології вже не існують самі по собі, а тісно інтегруються з усіма сферами людського життя. Комп'ютери зараз керують роботою майже усіх пристроїв, що нас оточують. Не обов'язково це традиційні комп'ютери, які ми бачимо на своїх столах – з громіздкими системними блоками, моніторами, клавіатурою та іншим обладнанням. Адже мікропроцесор, що керує мультиваркою на вашій кухні – це комп'ютер, тобто пристрій, що приймає якісь рішення (включити, вимкнути мультиварку, або змінити температурний режим) керуючись закладеною в нього програмою.



**Дмитро
МАЄВСЬКИЙ**

Д.т.н., професор завідувач кафедри теоретичних основ і загальної електротехніки, Одеський національний політехнічний університет

Якщо продовжити тему мультиварок, то вже зараз, за порівняно невеликі гроші, ви маєте можливість дистанційно, за допомогою смартфона та мережі Інтернет, на великій відстані керувати процесом приготування вашої вечері. Зверніть увагу, тут вже за допомогою Інтернету встановлюють зв'язок та спілкуються між собою не люди, а речі. Тобто хочемо ми цього, чи не хочемо, а Інтернет речей ось він, вже поруч із нами. І хто скаже, що в вашій мультиварці є більш важливим – мікропроцесор, який керує електричним реле (електромеханічним приладом, між іншим), чи це саме реле? Нині, особливо в Інтернеті речей, воедино злилися новітні досягнення як в інформаційних, так і в електротехнічних технологіях.

Хто зараз не чув про так званий «розумний будинок»? Це вже теж реальність, де невідомо об'єднані обчислювальні та електромеханічні пристрої. Обчислювальні пристрої – це мозок розумного будинку, саме його розум. А електромеханічні – це органи відчуття та дії. Мешканець цього будинку безпосередньо відчуває на собі саме результат роботи електромеханічних пристроїв.

Саме проєкт ALIOT, з його вражаючими можливостями, й надихнув колектив інституту електромеханіки та енергоменеджменту на відкриття нової, першої в Україні, спеціалізації «Інтелектуальні електромеханічні системи Інтернету речей» в межах напрямку 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка. Поки що це курс з підготовки магістрів. Тривалість курсу – півтора або два роки, в залежності від рівня магістерської підготовки. Для постановки лабораторних робіт ми, за кошти проєкту ALIOT, плануємо закупити сучасне обладнання (доречі, досить недешево) та сучасне програмне забезпечення. Сучасне настільки, щоб воно не застаріло за два роки, поки наші магістри будуть навчатися нової спеціальності. Крім того ми повинні постійно дивитися вперед на ці два роки й динамічно змінювати навчальні курси та обладнання, відстежуючи нові зміни. Адже основна наша мета полягає в тому, щоб наші випускники, отримавши диплом магістра та потрапивши на роботу у сучасну компанію, побачили там те саме обладнання, яке вони вивчали в університеті.

Проїшло тільки десять місяців з початку роботи над проєктом ALIOT, але зроблено вже багато. По-перше, головним нашим здобутком є команда, яка працює над створенням лабораторного обладнання для дисциплін нової спеціалізації. Очолює цю ко-

манду доцент кафедри теоретичних основ і загальної електротехніки Олена Юрїївна Маєвська. До складу самої команди входять близько п'ятнадцяти студентів – від першокурсників до аспірантів. Найбільш активними серед них є Артем Пасько, Віктор Зубак, Лоліта Висторобська, Віолета Маренич. Ними створено прототип нового універсального лабораторного стенду «Розумний будинок» на базі мікропроцесорної системи Arduino. Крім самого мікропроцесора він містить ще набір датчиків (освітлення, газу, вологості, вібрації) та ряд виконуючих пристроїв. Особливістю стенда є те, що на ньому можуть відпрацьовуватись практичні навички не тільки роботи з обладнанням, яке ми звикли називати «залізо». На цьому ж стенді планується виконувати лабораторні роботи з програмування мікроконтролерів та моделювання в системі Інтернету речей.

Паралельно із цим розробляється «Мобільні рішення в інтелектуальних електромеханічних системах», над яким завзято працює аспірант інституту електромеханіки та енергоменеджменту Василь Горошко.

Результати роботи над стендом доповідалися на робочій зустрічі «ALIOT Spring School 2017» в місті Миколаїв та на міжнародній науково-практичній конференції «Електротехнічні та комп'ютерні системи: теорія та практика» (м. Одеса, 2017).

Робота над проєктом ALIOT та створенням нової спеціалізації не «висить у повітрі». Ми дуже активно використовуємо напрацювання з інших, попередньо виконаних проєктів. Так, наприклад, до нової магістерської програми включено курси «Green Processors and Controllers», «Standards for Green Smart Buildings», які вже розроблено в рамках проєкту GreenCo. А напрацювання моделей співпраці з індустріальними партнерами, розроблені в проєкті SABRIOLET, дозволили налагодити плідну співпрацю як із виробничими підприємствами (С-Інжиніринг, м. Одеса), так і з нашими академічними колегами – інститутом проблем моделювання в енергетиці ім. Пухова (АН України) та інститутом енергетики АН Молдови.

Все це дозволяє сподіватись, що наша мета – дивитись на два роки вперед і вже сьогодні починати готувати спеціалістів майбутнього дня, завдяки усім нашим партнерам по проєкту та за підтримки Європейського Союзу, буде досягнута. ■



PERVASIVE IT FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT



This year Professor Vyacheslav Kharchenko (Head of the Computer Networks and Systems Department, National Aerospace University KhAI, Ukraine, national coordinator of the project ERASMUS+ ALIOT) as a lecturer and Elena Golembovska (representative of the IT Alliance which is an industrial partner of the ALIOT project and the Carte Blanche Magazine Editor-in-Chief) as media partner were invited to participate in the PERCCOM Summer School. This School was one of the activities PERCCOM Project dedicated to implementation of international Master's program on PERvasive Computing and COMMunications (perccom.univlorraine.fr). The project funded by EU Program Erasmus Mundus started at 2012 and will continue to 2019.

PERCCOM 2017 Annual Summer School was held at the Leeds Beckett University (Leeds, UK) in June 19-23, 2017 (perccom.univ-lorraine.fr/2017-perccom-summer-school-organised-by-leeds-beckett-university). According to these Program

students from different countries (Great Britain, France, Sweden, Finland, Ukraine, etc.) presented Master's projects in the field of green and sustainable computer and communication technologies.

As lecturers were invited professors and IT-experts from Australia, Chile, Germany, Italy, Ireland, Luxemburg, Netherland, Spain, Ukraine and United Kingdom. Professor Vyacheslav Kharchenko given lecture «Green and safe computing».

Elena Golembovska interviewed the PERCCOM coordinators and organizers of the PERCCOM Summer School 2017 – Professor Colin Pattinson (Dean of School of Computing, Creative Technologies and Engineering (CTE), Leeds Beckett University, UK), Professor Eric Rondeau (Universite de Lorraine, France), Dr Ah Lian (Creative Technologies and Engineering, Leeds Beckett University, UK) and invited lecturers Dr Anda Counotte (Open University of Nederland, Limburg, Netherlands), and Professor Vyacheslav Kharchenko (KhAI, Ukraine).

Interview with Professor Colin Pattinson, Dean of School of Computing, Creative Technologies and Engineering, Leeds Beckett University, UK

Elena Golembovska: First of all, on behalf of the Ukrainian participants, I'd like to express my gratitude for the invitation and the opportunity to participate at the PERCCOM Summer School. Thank you for sharing your valuable,

useful and interesting experience with us. And my first question – could do you say about challenges in modern technologies which are most important for a School of Computing, Creative Technologies and

Engineering (which you head) in view of education and research?

Professor Colin Pattinson: The biggest challenge with modern technology is the speed at which it changes, and the growth of many different techniques, many different methods, many different approaches. The challenge for educators, both teaching and research, is to ensure that equipment and those methods and those systems are used responsibly. And what I mean by responsibly is environmentally responsibly, ethically responsibly, personally responsibly. And those I think are the real challenges to be able to educate students both in the opportunities of technology and the changes but also in the risks that those changes bring and the need for behavior to be moderated by those risks.

Elena: Yes, the rate of changes is impressive and risks increase exponentially. Your PERCCOM project and our ALIOT project are both related to security issues. How these different projects could interact to get a synergy effect for both projects?

Colin: I think a Summer School is a great example of the kind of synergy and the interaction that is possible. I think the opportunity to share ideas, to combine research ideas and research interests gives us a strong mutual benefit in terms of the work we are doing. Perhaps one of the differences is that PERCCOM is about teaching students, ALIOT is about developing courses which can be taught to students. So there are very clearly some opportunities for ALIOT to learn from PERCCOM in terms of the work they have been doing, but also for PERCCOM as we continue to develop (and as PERCCOM continues to develop) to learn and to understand, coming back to your previous question, the changes to the modern technology and making sure that the course remains up to date and the material remains modern in its approach.

Elena: Continuing the theme of partnership, what about cooperation CCTE School, Leeds Beckett University, and Department of Computer Systems and Networks, Aerospace National University KhAI, considering projects GreenCo and ALIOT?

Colin: I first visited Aerospace National University KhAI in 2012. I think it was as part of the GreenCo project and I felt there are a lot of opportunities for continuing this cooperation. I was made very welcome, I think the work that we do in terms of system sustainability and performance and behavior very much interact with my interests and interests

of some of my colleagues in our School. I think that through GreenCo and ALIOT, we have developed a good working relationship with colleagues and the opportunity to continue to develop that relationship through projects, through papers, through publications. I think the way we worked together as a pair of universities, is something that gives us a great strength in terms of the work that we can do.

Elena: And which next steps could continue the cooperation in education and joint research?

Colin: We should continue to explore the opportunities; we should continue to be putting bids together to carry out research and operate, if you like, as a sort of joint set of interests. Our interests overlap in a very strong way, and the opportunities to exploit those overlaps and to make a good use of them is something that we need to continue. We have made some good steps over the last five years and I think we can continue to do that.

Elena: I know you led the development of Leeds Beckett's MSc in Green Computing, which has been recognised as one of the pioneers of such courses in the UK and internationally. Please some words of the history and results of this program, what is its strategy of the development in the future?

Colin: So, we were one of the first – if not the first – universities to run a Green IT master's course. That has been developed and being redeveloped over a period of time, it is now continuing in the form of research on projects within a bigger master's course, it is something we are very proud of and the students that we have graduated from the course have gone on to work in very strong areas of economy and have taken these ideas back into their business in their companies. I think that's the most important thing. Even this year's students, their theses, their master's topics, their research topics have often been «how do I make the organization I work in have a different strategy and a different approach to Green IT». And the idea that we are actually taking that, discussing with the students, the students are then taking it back into their own businesses and actually delivering and making a change. I think that this is something that is really, really important. We are going to continue with the program, we are going to continue developing and delivering both the taught and the research elements of the work that we do, and we are going to continue to make those connections between the industry, ourselves, our students, our research projects and our collaborators as well.



**Colin
PATTINSON**

Professor,
Dean of School
of Computing, Creative
Technologies
and Engineering, Leeds
Beckett University, UK

Elena: I know you are very busy. Thanks for our talk. And finally I'd like to know about cooperation with public media. What do you think how cooperation with the media can support the implementation of such projects and development of education and science?

Colin: Most people today have probably heard of climate change, most people have probably heard of sustainability in some shape or form. What people perhaps have not yet been able to fully understand and be fully aware of is the personal impact on the way that very small changes in their behavior can make a difference and can change things. And that's where media, media contact, media output is important. Because particularly in the IT industry, particularly in the computer industry it's easy to be caught up in that idea of everything is modern, everything is new, have to have the latest model of this, we have to have the latest version of that; every piece of software that is created seems to need more memory and more processing and more band-

width, you know, to operate. And it is getting to understanding across the people that it comes at a cost. It may be that this cost is worthwhile, it may be that this cost is appropriate.

On the other hand, there are lots of systems, a lot of pieces of equipment which are, maybe, used for a couple of years and then left somewhere and the next piece of equipment bought, and the next piece of equipment, the bigger, the better, the faster and so on. I think one of the things that more general education can bring about is a group of students, a generation if you like, who can actually start to question that, and start to ask is this really necessary, do we need this, how could we do things differently, what are the impacts of doing the things that we are doing, and if that kind of a dialogue would take place – if the media can start to work with that kind of a dialogue, I think the general education and science around sustainability would have taken a big step forward.

Interview with Professor Eric Rondeau, Universite de Lorraine, France, Coordinator of PERCCOM Program



Eric RONDEAU

Professor, Universite de Lorraine, France, Coordinator of PERCCOM Program

Elena Golembovska: How do you find the level of the Master thesis related presentations of students at the PERCCOM Summer School? How does their participation in the PERCCOM project affect the quality of their work?

Professor Eric Rondeau: I should be very honest in my reply because as a coordinator of this program, I would like to say that I have the result that is perfect. As you see different presentations of students, they propose their contributions as a result. So I think it is a good point. When we did our project, the project was very well structured, well-organized. To evaluate the quality of project, of their results, there is one good thing – many results will be published in conferences and journals. And concerning what is in fact the contribution of the PERCCOM program, I think that during the two years, the students receive a lot information about ICT network software, etc... They receive such good information about green ICT and to well prepare for the master thesis. It is very important also to organize during different semesters, student projects which help students to understand how to work together on project. And one thing

which is interesting I think in this program, students receive the foundation at the beginning of the program and at the end of each semester, they have two different presentations for their work in progress. So they present the results during summer school, well-prepared, and one thing also is very important is the students receive a lot of information about how to manage their research activity.

Elena: How, on your opinion, do the results of Master thesis influence on the state of the relevant fields of science, education and industry?

Eric: I think we have to be very modest. Green ICT is a new concept, especially in the industry, and I think that a student will be considered today, as an ambassador in industry to promote their skill in green ICT. When you discuss about green ICT, many people think that green ICT is only energy consumption, and in our program, we develop, we show that green ICT in not only energy but is also we have to consider resource efficiency, company mission, electronic waste, ethics. So I think it is a bit more complex than people think. One and main contribution of PERCCOM is to show that green ICT is not only

about energy but you have to cover many, many other problems.

Elena: Why are green ICT Master programs very important in creating new student generation?

Eric: If you consider today, all master theses in ICT, in fact, you educate people to be an expert in computers, in network, in programming, in etc... But we aren't considering the environment which means not only ecology problem, but also social problem. This fact must be taken into account when we are teaching a new generation on ICT. I think that of ICT in general, I will be the environment. And it is the main challenge but you have to differ in your program. Not to form specialists in techniques, but also to be in general, able to consider the environment aspect.

Elena: Which on-going challenges in green context can the project PERCCOM help to solve when it'll be implemented?

Eric: Now, for example, if you consider COP 21 about climate change and you follow politician's general organizations, you have to fight climate change. But what are the solutions? I think that PERCCOM

is one small contribution. But it is a concrete contribution, for example, to limit the effect of climate change.

Elena: How cooperation with the media can support the implementation of such projects and development of education and science in general?

Eric: It is a difficult question because I think that what is the most important for us is to convince the media to communicate about our projects. It means that we have to be good at communication not to us directly but to other media to convince that we have to communicate on this matter. Because many times, in fact, journalists, etc... like to develop negative thing in the world. And PERCCOM is a positive thing. So sometimes, when you promote positive projects, maybe more difficult, more attractive for people, but I think that the communication is very important..... You have also to push the idea that this Masters program exists because of European nation, European Commission and the press. If you are able to communicate to large public that this project is effective, is due to European project, this is very important.

Interview with Dr Ah Lian Kor, Creative Technologies and Engineering, Leeds Beckett University, UK

Elena Golembovska: Ah Lian, first of all I'd like to express my gratitude for your great support for my trip and the opportunity to participate at the PERCCOM Summer School. Please tell about PERCCOM project, key tasks, activities and today's results.

Dr Ah Lian Kor: Actually PERCCOM project started in 2013 and it will end in 2019 and ever since among these projects, are joint Master's degree program for Pervasive Computing and Communications for Sustainable Development. Just like what everyone has mentioned, the goal is to produce world-class postgraduate education and also to produce ICT professionals that would embed sustainability into cyber-physical systems.

The program's structure is as follows: four semesters: first semester, they will be in Nancy, Université de Lorraine, France and this is when they will study Green IT, green network and communications, and, of course, French culture and language. Second semester will be

in Finland, that's where they will study about sustainability, environmental and social aspects of ICT.... they will also study the Finnish culture and language, and for Sweden, LTU is in Sweden, and students will learn about 5G, learn about wireless communications, Swedish culture and also language. And for activities, PERCCOM is really, really active, it's got so many activities, you find all the activities in PERCCOM official website, we've got a blog, so we've got a long list of activities in all the full-partner institutions and also in associate-partner institutions.

I have categorized them, so the first one is competitions, competitions have been organized for the students. For instance, we've got GreenCo challenge, we've got hackathon, we've got Green IT challenge; and the next one is visits. This is more to expose them to cultural aspects of the different countries, so you have visits to cultural heritage like museums, local markets, palaces, castles, and then also business industries. They



Ah LIAN KOR

Dr, Creative Technologies and Engineering, Leeds Beckett University, UK

are exposed to what industries are doing, for instance, there are business visits organized in Sweden, I mean trip to Facebook datacenters, Hydro 66 and so on; and other activities is participation in social and cultural and sporting events as well, like skiing, ice hockey, and also some festivals. And we also have invited speakers from industries, for instance, Facebook, Ericsson, Orange, etc... and so far, and, of course, the gem of the year is always the annual summer school. All the students, all the cohorts congregate together with all the full partners and also associate partners and invited guests.

The last one is staff mobility using scholar scholarship, we have got invited staff members to visit other partner institutions, even from the other countries there were visits to our institution. And for today's results, so far, we've got four cohorts of students from more than thirty countries, and then the final cohort, which is cohort five, will enroll in September 2017. PERCCOM has successfully trained thirty-one ICT graduates and most of them are pursuing their PhD program or work in well-known industries like Garmin, Volvo, and some having startups. We have trained 49 students, still training 21, and we will train 23 students.

Elena: What is common between PERCCOM Summer School and ALIOT Spring School in Mykolaiv, Ukraine where you were?

Ah Lian: I've been to all PERCCOM summer schools and I enjoyed the summer school for PERCCOM and also for ALIOT Mykolaiv spring training school. They are both very energetic, so vibrant, you can feel both warmth and close relationship amongst the staff, members and also amongst the students which is really good. Some of the similarities in terms of research dimension, I find that ALIOT is more of a IOT and applications, and I find that PERCCOM is also IOT and different applications with an emphasis on sustainability. So you find that in terms of a research dimension, both events have research presentations by students, and also by staff members. And for the social dimension you find that we have got wonderful social events such as conference

dinner and then cultural visits, so the only difference is that for ALIOT, you find that your staff members come from your full partners, whereas for PERCCOM it's more diverse, we've got consortium team staff members. We have invited scholars on scholar scholarship so it brings more diversity to the events. And for ALIOT, you find that you've got it attended by PhD and also master's degree students, whereas for PERCCOM it is more of the cohort of master's degree students.

Elena: What do you see synergy effect of PERCCOM and ALIOT projects at present time or in the?

Ah Lian: So, I will not be repeating what my colleagues said, all right?)) ...I'll give you a different perspective to this. Currently PERCCOM consortium team comprises seventy full and associate partners and more than ten public or industrial partners, so the current synergy is more of staff mobility, ...you find that staff members visit other institutions to forge research collaboration and also to conduct research together....That's why the PERCCOM scholar scholarship is really well-used and very beneficial and definitely has got added value. And other synergy is to propose submissions, for example, we've submitted PERCCOM 2, we've submitted GreenAce together, even though it's rejected, we're going to resubmit together. And of course joint publications, and possible future synergy is joint cultural events and joint promotion and dissemination like what you are doing, Carte Blanche magazine, so we are just doing really good. And perhaps, we could have joint training and teaching resources as well so that at least we can share resources and expert knowledge, and of course, joint summer schools. I know that's what Slava wants; and organized joint conferences, have joint master's research in supervision... that will be really great.

Elena: What do you think about importance of communication with public media for students and lecturers/researchers/scientists?

Ah Lian: Actually, PERCCOM has been very successful in the exploitation of the use of social media for communications. We've got Facebook PERCCOM account,

we've got PERCCOM student association, we've got PERCCOM alumni, PERCCOM twitter, PERCCOM blog, PERCCOM instagram, all these channels really provide the means for students and staff members to share their experiences through posts and also through photographs. Because of this, you find that there is a very strong PERCCOM identity. So it has become a branding, a strong supportive community. We

always call ourselves the PERCCOM family, with PERCCOM mothers, PERCCOM babies, PERCCOM grandfathers and probably PERCCOM partners – PERCCOM couples.you find that such public communication is really so useful....these are means to promote and disseminate PERCCOM activities. This is the reason why we are still adopting, that is we try to continue to use the name of PERCCOM for PERCCOM 2.

Interview with Dr Anda Counotte, Open University of Nederland, Limburg, Netherlands

Elena Golembovska: Could you say a few words about your Open University in context of green ICT development? Which on-going research activities in green context you could present as an example?

Dr Anda Counotte: With my students of the master Business Processes and IT I'm doing research on Corporate Social Responsibility in IT Organizations. Examples are quick wins in data centres, green IT maturity or green IT readiness, the use of paper versus tablets and subjects on green sustainable cities.

Elena: What do you think about green ICT Master programs similar the PERCCOM project in point of view new creative student generation?

Anda: A master in green ICT 'produces' students with an interdisciplinary view on the world. They are aware of the environment during the choices they make during developing or buying new IT of the use of existing IT.

Elena: How, on your opinion, may the results of Master thesis in framework of the PERCCOM and other ERASMUS projects influence on the development of science, education and industry?

Anda: It is important for students to meet other cultures and be aware of differences in culture and be able to cooperate with people from different cultures. In the development of new knowledge trust and respect are important enabling factors. That is what they learn in such a project.

Elena: How cooperation with the media can support the implementation of such projects and development of education and science in general?

Anda: Media can show the result of science and education and the enthusiasm with which the result is obtained. Media can make results accessible to a greater public and make new young people curious about science.



**Anda
COUNOTTE**

Dr, Open University
of Nederland, Limburg,
Netherlands

Interview with Professor Vyacheslav Kharchenko, National Aerospace University KhAI, Ukraine

Elena Golembovska: What is your impression about summer school in this beautiful university?

Professor Vyacheslav Kharchenko: The School has deeply impressed me because we have met a lot of very good MSc and PhD students. They presented research and development results on green information and communication technologies for different industry and human

domains. They have perfect supervisors and lecturers from different countries, It is really perfect community. Another impression is a new philosophy, new mentality that can be embedded into ICT. ICT is now one of the most successful branches, and I think green culture, green computing and communication is the next step in development of these technologies.



Vyacheslav KHARCHENKO

Professor, National Aerospace University KhAI, Kharkiv, Ukraine

Elena: What can you say about the cooperation of National Aerospace University KhAI and Leeds Beckett University?

Vyacheslav: We have good experience of cooperation with different EU universities including United Kingdom universities. We are cooperating with Leeds Beckett University over the past five years in frameworks of three EU funded projects related modern education and research on safe, green and sustainable computing. We presented joint reports and published papers in indexed journals. We submitted project on application Internet of things for smart buildings and cities to provide services for aging people. Topic of other joint H2020 project is development of IoT and drone fleet based system of severe NPP accidents monitoring. I hope our next projects will be successful like GreenCo, ALIOT and so on.

Elena: How do you find the level of the master thesis presentations of students at the PERCOM summer school?

Vyacheslav: The level of these presentations is very high. I've compared

master thesis of these students with master thesis of the students of our department and received additional information, additional possibility to improve the quality of our projects. On the other side projects of KhAI students could successfully compete in international market. We have such best practices on gaming, 3D smart printing, social networking and so on. I hope that we with our colleagues will have a possibility in the future to hold a meeting, competition or hackathon for EU students and students of our department and other universities of Ukraine. It could be organized in frameworks of project ALIOT where KhAI is national coordinator and the project PERCCOM.

Elena: What experiences from the summer school could use in your education and research in Ukrainian life?

Vyacheslav: The PERCOM school is very interesting in point of view of diverse form of presentation of MSc works including not only using a traditional once in a lecture-room. There are a lot of good communication forms like panel discussions, communication of targeted groups of students and lecturers and others. This is very interesting and I think we'll use and enhance such experience. On the other side we could support a more proactive forms of such schools like hackathon, battle of startup projects and so on. We use such once very.

Elena: What do you think about the importance of communications with public media for students?

Vyacheslav: It's very important. We try to teach our students to communicate with media using training schools, optional courses and so on. Thank you for your activities in training for our students and lecturers dedicated to two sides of these communications: media for IT and IT for media. Both sides are very important and are very interesting. As you know we are planning to organize a special optional course for our students on Internet marketing in IT (csn.khai.edu) Students and young researchers should have knowledge and skills to cooperate with media to advertise themselves and their teams, to implement and commercialize ideas and projects. ■

МІЖНАРОДНІ НАУКОВІ ПРОЕКТИ – КУЗНЯ МАЙБУТНІХ ВЧЕНИХ



Експедиція на Південно-Українську атомну електростанцію

Створення міжуніверситетських творчих колективів, що об'єднують не тільки вчених науково-дослідних інститутів та вищих навчальних закладів (ВНЗ), але і найбільш підготовлених, перспективних і талановитих студентів, є надзвичайно важливим етапом у подальшому прискоренні розвитку інноваційних процесів у всіх галузях науки і техніки без винятку.

Об'єднання (інтеграція) творчих наукових колективів ВНЗ та ІТ-компаній в рамках академічних та академічно-промислових консорціумів з точки зору формування наукового світогляду студентів представляє собою широкомасштабний етап придбання студентами багатого теоретичного та практичного досвіду, зокрема студентами, що у перспективі вирішили присвятити своє життя науковій, науково-дослідній і науково-педагогічній діяльності.

Для широкого залучення талановитої молоді до поповнення лав вчених та науковців недостатньо тільки теоретичного навчання в рамках аудиторних навчальних годин ВНЗ. Тут необхідний багатогранний підхід, що поряд з традиційною теоретичною підготовкою дає можливість ознайомити, зацікавити і залучити студентів до участі в науково-практичній діяльності. Це

можуть бути студенти, що навчаються за однією спеціальністю чи за спеціальностями одного напрямку, а потім, на старших курсах, можливою і доцільною є їх інтеграція у наукові творчі колективи студентів декількох суміжних спеціальностей.

Цілком природно, що для успішної підготовки майбутнього вченого поряд з теоретичною підготовкою необхідно надати можливість для практичної реалізації студентом теоретичних наробок. Звичайно при цьому величезну роль має відігравати сектор науково-дослідної роботи студентів ВНЗ, інтегруючий навчальну і наукову роботу на всіх ієрархічних рівнях взаємозв'язків процесу навчання (кафедральному, факультетському, інститутському, університетському).

Одним з найбільш ефективних методів виявлення і розвитку студентських талантів є залучення студентів до



Юрій КОНДРАТЕНКО

Д.т.н., професор кафедри інтелектуальних інформаційних систем, Чорноморський національний університет ім. Петра Могили, заслужений винахідник України, Лауреат премії ВСНТО, Фулбрайтівський професор, академік Академії наук суднобудування України

проведення наукових та науково-методичних досліджень в рамках міжнародних проектів, зокрема за міжнародними програмами TEMPUS, ERASMUS Plus, OstPartnerShaftProgramme, Fulbright, DAAD та ін.

Виконання таких проектів дає змогу набуту студентам досвіду роботи в одній команді з професорами, викладачами та аспірантами як з власного університету, так і з університетів, що є офіційними партнерами при виконанні міжнародних проектів. Зокрема, це стосується набуття студентами досвіду в генеруванні та обговоренні наукових ідей, складанні перспективних планів з затвердженням термінів їх виконання, проведенні наукових досліджень та формалізації отриманих результатів, підготовці до друку тез, статей, брошур та розділів в монографіях, виступах на наукових конференціях та школах, участі в стартапівських боях та спеціалізованих студентських олімпіадах.

Студенти факультету комп'ютерних наук Чорноморського національного університету ім. Петра Могили (ЧНУ) на даний час проводять наукові дослідження в рамках таких європейських проектів, як CABRIOLET (Tempus, 2013-2017) та ALIOT (Erasmus+, 2016-2019). Зокрема новий проект ALIOT «Internet of Things: Emerging Curriculum for Industry and Human Applications», що присвячений розробці навчальних курсів в області Інтернет речей для підготовки магістрів, аспірантів та підвищення кваліфікації індустріальних партнерів, об'єднав виконавців з різних університетів, IT-компаній та наукових установ України та Європи (Великобританія, Італія, Португалія, Швеція). В кожному з університетів-партнерів створені команди однодумців, що включають і досвідчених науковців і студентів (дебютантів в науковій роботі). Широкі можливості для творчого спілкування і обміну досвідом надають тематичні наукові школи, які систематично проводяться в рамках проекту ALIOT для всіх учасників проекту.

Так, в Миколаєві на базі ЧНУ ім. Петра Могили в травні 2017 року була успішно проведена школа – Spring Training School, Mykolaiv, May, 8-12, 2017, в роботі якої прийняли участь 57 учасників з Запоріжжя, Києва, Миколаєва, Одеси, Северодонецька, Харкова,

Чернівців (Україна) та з міст Newcastle, Leeds (Великобританія). З теплими словами привітання до учасників Школи звернулись в різні дні її проведення ректор ЧНУ ім. Петра Могили Леонід Клименко – заслужений діяч науки і техніки України д.т.н., професор; керівник міжнародного гранту по проекту ALIOT професор Chris Phillips – Sage Faculty Director of Diversity, Newcastle University (United Kingdom); перший проректор ЧНУ ім. Петра Могили к.т.н., доцент Олександр Трунов – Лауреат премії ВСНТО; національний координатор проекту Вячеслав Харченко – заслужений винахідник України д.т.н., професор завідувач кафедри комп'ютерних систем і мереж Національного аерокосмічного університету «ХАІ»; проректор з наукової роботи ЧНУ ім. Петра Могили Володимир Беглиця – д.н. з державного управління, професор; головний редактор журналу «Карт Бланш» Олена Голембовська, декан факультету комп'ютерних наук ЧНУ ім. Петра Могили д.т.н., професор Максим Мусієнко та автор даної статті – регіональний координатор проекту ALIOT в Миколаєві.

Школа пройшла в творчій і дружній атмосфері. Студенти мали змогу прослухати лекції «маститих» вчених і зробити наукові доповіді за результатами власних та командних досліджень, прийняти активну участь у обговоренні результатів та формуванні рекомендацій для подальших досліджень. Глибокі дискусії пройшли при обговоренні структури навчальних курсів та практичних і лабораторних робіт з новостворюваних дисциплін з Інтернету речей, при розробці кожної з яких приймають участь 3-4 команди з партнерських університетів. Було чому почитись студентам на основі наукових презентацій професорів Володимира Мохора, Вячеслава Харченка, Анатолія Саченка, Олександра Дрозда, Равіля Кудерметова, Ah-Lian Kog, Інни Скарги-Бандурової, Анатолія Горбенка, Збишека Домбровського, Дмитра Маєвського, доцентів Анатолія Плахтеєва, Олексія Козлова та ін. Професор Володимир Скляр дистанційно доніс до учасників Школи свою презентацію «E-learning on IoT-based Industry System Safety: Experience in KhAI», використо-

вуючи Skure. Особливо цікавими були студентські доповіді Влада Борисенка, Ольги Воробець, Дениса Могиліна, Насті Стрелкіної, Дмитра Кравченка, Оксани Дунець, Василя Горошка, Артема Погосова та ін. Робочою мовою Школи була англійська мова. Всі пленарні засідання та тренінгові навчання при проведенні Школи проходили у зручній для творчої роботи залі засідань Вченої Ради ЧНУ ім. Петра Могили.

Учасники Школи також мали можливість ознайомитися з визначними місцями м. Миколаєва та Бузького гарду на річці Південний Буг, з лабораторіями і спеціалізованими аудиторіями гостинно приймаючого університету ім. Петра Могили. Особливо глибоке враження залишилось у учасників Школи від одноденної екскурсії на Південно-Українську атомну електростанцію (ПУАЕС) в м. Южноукраїнськ, в організації якої активну участь прийняв к.т.н. Євген Сіденко (ЧНУ) та співробітники ПУАЕС. Учасники Школи ознайомилися зі структурою ПУАЕС, принципом роботи атомного реактора та системою його охолодження, тренінговим Центром керування всією ПУАЕС. Студентів і професорів цікавили питання захисту обладнання від небажаних аварійних режимів, мікропроцесорна елементна база, ергономічні аспекти організації людино-машинних інтерфейсів, узгодженість роботи операторів Центру керування та ін. Працівники станції з великим задоволенням відповідали на питання учасників Школи та давали детальні пояснення. В процесі перебування на ПУАЕС редактори і оператори місцевого телебачення зробили інтерв'ю з проф. Крісом Філіпсом та проф. Вячеславом Харченком, а також були проведені багаточисельні групові фотозйомки. Телепередача про перебування учасників Школи на ПУАЕС з вищезгаданими інтерв'ю вийшла в ефір вже наступного дня (11 травня 2017 р.) в програмі «Новини Южноукраїнська».

По закінченню школи всі її учасники отримали не тільки нові знання і величезний досвід, а і відповідні Сертифікати Європейського зразку.

Підсумовуючи, слід зазначити, що для формування світогляду майбутнього вченого професорсько-викладацькому



Екскурсія на Південно-Українську атомну електростанцію

складу ВНЗ необхідно залучати студентів усіх курсів як до участі в наукових проєктах університетського значення, так і до участі у всеукраїнських та міжнародних науково-дослідницьких проєктах, а також сміливо пропонувати студентам проведення самостійних етапів науково-дослідницької роботи, вагомі результати яких у перспективі можуть бути рекомендовані для апробації на міжвузівських наукових конференціях, регіональних, всеукраїнських і міжнародних симпозіумах, які природньо повинні координуватися міжуніверситетськими або академічно-промисловими консорціумами.

На мою думку, втілення у життя пропозицій і підходів, піднятих у даній статті, безумовно, допоможе не тільки розкрити талановиту студентську молодь, але і підсилити значення і роль університетських кафедр чи відділів, які організують науково-дослідну роботу студентів.

На даному етапі освітньої реформи в Україні та відродження і подальшого розвитку науково-технічного прогресу в державному масштабі створення міжуніверситетських творчих колективів та консорціумів для успішного виконання міжнародних науково-освітніх проєктів є дуже актуальним кроком, оскільки це буде суттєвим внеском у справу інтеграції творчих зусиль талановитої студентської молоді та формування майбутнього поповнення і діючого резерву корпусу вчених та науковців. ■

UNIVERSITY-BASED R&D AND START-UP SCHOOLS VERSUS OUTSOURCING-ORIENTED COOPERATION

Mykhaylo Lobachev¹, Svitlana Antoshchuk¹, Vyacheslav Kharchenko², Thorsten Schöler³, Vladimir Brovko⁴, Volker Herwig⁵



Mykhaylo LOBACHEV

Dr, Professor, Odessa National Polytechnic University, Ukraine

■ OUR INITIATIVE

In order to better prepare IT specialists at a specific university, one requires, in addition to solid fundamental knowledge and skills, to be able to grant the students the ability to hone their team working skills in international and diverse teams and experience working in the R&D sector, tailored towards the demands of the market. These aspects should be complemented by a set of basic entrepreneurial skills and concepts [1]. The Ukrainian-German-Canadian educational initiative «International R&D and Start-Up School» created at National Odessa Polytechnic University with precisely this purpose in mind, implements and employs the Synthetic Model of University-Industry Cooperation, as described below. The most important goals of this initiative are to prepare highly skilled specialists in specific fields in collaboration with international teams and companies. As well as to be

able to produce a real prototype or product for the customer or for the company that needs to validate their concept. Doing so will provide research and development opportunities for small and middle sized businesses and therefore further stimulate the collaboration and growth of both parties.

■ THE SCHOOL STRUCTURE AND BENEFITS

Currently there is a number of existing and reasonably well defined schemes for collaboration between universities and the industry. Some of the most well-known models are A1 (Department as a nest of developers), A2 (Department as a center for certification support), B (Department as a center of joint R&D) and C (Department as a business incubator) [2].

The model proposed in this work is a kind of synthetic model that combines within itself the advantages of a number of models discussed above at once. It is also the next stage of development for the aforementioned models, as it is more sustainable.

The National Odessa Polytechnic University and its partners (University of Applied Sciences (AUAS) (Augsburg, Germany), Berlin University of Technology and Economics (Berlin, Germany), University for Applied Sciences (Erfurt, Germany)) employ this model within the scope of the International R&D and Start-Up School created as a joint initiative (see the school structure on **Figure 1**).

The school is managed by the board of the school with the director as the head. The members of the board are the German and Ukrainian professors who represent each of the partner universities and are responsible for the joint collaboration. The mentors represented by the industry partners, and consist of engineers and other

¹ Odessa National Polytechnic University

² National Aerospace University «KhAI»

³ Augsburg University of Applied Sciences

⁴ Berlin University of Technology and Economics

⁵ University for Applied Sciences (Erfurt)

specialists who are directly involved in the engineering and design processes. These members are also responsible for various directions of research and development. The Team Leader group consists of the most experienced and talented members of all the teams. These individuals, as a rule, lead a project or a group of projects as well as their corresponding team. Where the teams themselves consist of domestic and international students, who are involved in the processes of research, development and education.

A number of rather evident ideas were placed as the foundation for the concept of the school. Implementation of new and innovative projects at Start-Up School becomes possible, due to the effective collaboration between the university as the base organization, its international partners and specialists from the industry that act as mentors and representatives of the businesses (see diagram of this collaboration on **Figure 2**)

On one hand, the company provides the topic for the project as well as the necessary resources for its implementation and an experienced mentor who has expertise in the area of project topic.

On the other hand the School and universities provide the ongoing research and development, within the scope of the program, human resources as well as academic support.

As a result of such collaboration one could obtain either a working prototype, a proof of concept or a finished product [3]. Our experience has shown that to a certain degree most progressive universities strive to use R&D as part of the curriculum in order to prepare engineering specialists. In our case, the ideas for the projects are usually supplied by the industry partners, who also act as the technical consultants for the said projects. Therefore, the projects that are implemented within the School are usually chosen to be within the scope of some technological trend and, as a rule, have the potential to become an independent business venture.

In order to make this initiative vital and sustainable, an approach which can be characterized as a win-win-win strategy is applied. It benefits every party involved in the process, the students, the universities and the industry partners. During their education all of the students get real work experience over the course of their work on the

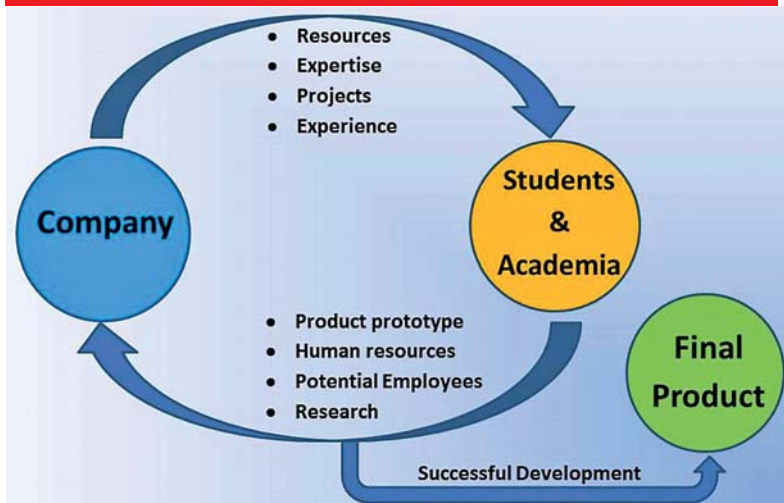
FIGURE 1

THE STRUCTURE OF THE SCHOOL



FIGURE 2

THE INDUSTRY COOPERATION ECOSYSTEM



project. All of the participants obtain the necessary access to networking and connection opportunities within the academic and industry communities of their field of interest. These factors cause the quality level of the students to dramatically increase due to the fact that the students improve their level of competency through real-world industrial projects, and therefore obtain relevant and currently sought after skills [4].

Universities will also get to expand their network as they will be receiving additional international exposure and be involved in more collaboration initiatives with other parties.

In addition the research topics that the university pursues become more relevant and closer to the real industry needs and



Dipl.Inf. Gertraud Matzke, Prof. Dr. Jurgen Scholz, Prof. Dr. Svitlana Antoshchuk, Prof. Dr. Thorsten Scholer, Prof. Dr. Mykhaylo Lobachev (from left)

trends. This change will in turn results in the potential of receiving funding and grant opportunities increasing.

But one of the most important benefactors and stakeholders of this collaboration, the industry, also receive their dividends from the process. First of all, the involved partners will receive a sustainable pool of verified potential employees, and will therefore be able to easily obtain qualified specialists in their area of interest. In addition, for a minor investment they could validate some interesting concepts, that they would otherwise not have the time or resources to explore. And at lastly they would have the possibility to get a functioning Product or a concept prototype of their design.

The research at the school is currently pursuing the following directions:

- Microcontrollers and Wearable Devices
- Alternative and Green Energy Technology
- Web applications
- Sensors and Microcontrollers
- Mobile applications
- Internet of Things

■ IMPLEMENTED PROJECTS

Some of the more prospective projects that have been recently implemented are:

- Smart Sensor Network Based on a Cloud computing Client service (Web applications and Cloud Computing);
- Smart Sensor Network System with POE Capabilities that we made for managing and

monitoring smart buildings. This system was developed in collaboration with Cisco systems.

- Universal Gateway for Indiscriminate Telemetry Data Routing and Processing (Microcontrollers and Wearable devices). This universal gateway was designed to provide a connection and wirelessly channel data between a Pebble smartwatch and a variety of data sources with different communication protocols, data formats and mediums of data transmission.

- Structured Interview Architecture: A flexible mobile software approach to assist interviewers and workers in related fields in conducting consistent and well documented interviews (Internet of Things). A project that was done in collaboration with the psychology department at University of British Columbia, where an adaptable system was developed via a flexible, mobile application based, software approach was used in order to assist child psychologists and social workers with in conducting consistent and well documented child interviews, while granting the ability of simple modification in order to adjust to new developments in approaches and protocols.

- Green Campus (Alternative and green energy, Sensors and microcontrollers). Within the scope of this project a system was designed that enabled monitoring and optimization of energy consumption by using a distributed sensor system and energy consumption control sequences. As a result of the project, the anticipated decrease of energy consumption on

the trial campus, by utilizing a combination of varying tariffs as well as use of renewable energy sources, is expected to be 50%.

■ 3-WIN STRATEGY

The abovementioned approach allows applying the concept of 3-Win strategy, a system of relationships where each of the participants, universities, students and companies, receives a «Win».

The three aforementioned wins can be summed up to the following points for each of the parties.

- The students: During their education all of the students get real work experience over the course of their work on the project. All of the participants obtain the necessary access to networking and connection opportunities within the academic and industry communities of their field of interest.

- The universities: The approach will cause the quality level of the students to dramatically increase due to the fact that the students improve their level of competency through real-world industrial projects, and therefore obtain relevant and currently sought after skills. As a result the universities will also get to expand their network as they will be receiving additional international exposure and be involved in more collaboration initiatives with other parties. In addition the research topics that the university pursues become more relevant and closer to the real industry needs and trends. This change will in turn result in the potential of receiving

funding and grant opportunities increasing.

- The industry: Also benefits from a number of dividends from the process. First of all, the involved partners will receive a sustainable pool of verified potential employees, and will therefore be able to easily obtain qualified specialists in their area of interest. In addition, for a minor investment they could validate some interesting concepts, that they would otherwise not have the time or resources to explore. And at lastly they would have the possibility to get a functioning Product or a concept prototype of their design.

As a result the system and the employed approach become viable and sustainable, allowing for fruitful long-term cooperation. ■

SOURCES

[1] Гловацька, С. М. Моделювання стратегічного управління міжнародною діяльністю університету / К. В. Колеснікова, С. М. Гловацька, С. В. Руденко //Проблеми техніки: Науково-виробничий журнал. – 2013. – № 1. – С. 95-101.

[2] University-Industry Cooperation in Cyber Security Domain: Multi-Model Approach, Tools and Cases. Vyacheslav Kharchenko, Vladimir Sklyar, Eugene Brezhnev, Artem Boyarchuk, Oleksii Starov, Chris Phillips

[3] Лобачев М. / Кооперація університета і індустрії – стратегія Win-Win М. Лобачев, С. Антощук //Карт Бланш № 1-2, 2016. – С. 24-27

[4] Антощук С.Г Студенческий аутсорсинг как механизм взаимодействия университетов с бизнес- структурами / Антощук С.Г., Белоус Н.В., Лобачев М.В. //Електронні та комп'ютерні системи № 19(95), 2015. – С.312-316



International R&D and Start-Up School Workshop

ТЕХНОЛОГИИ БЫСТРОЙ РАЗРАБОТКИ ДЛЯ IOT В ПРОЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОМ ОБУЧЕНИИ

Как известно, под Интернетом вещей (IoT, Internet of Things) понимается неограниченное число (30–50 млрд будут подключены только до 2020 года) «вещей», способных взаимодействовать посредством глобальной сети. «Вещами» являются: умные датчики, умные дома, умные дороги, умные автомобили, роботы и производства и многое другое. Проводные и беспроводные соединения такие как Bluetooth и Wi-Fi дают возможность встроенным в «вещи» устройствам получить доступ к сервисам Интернет и различным облачным хранилищам данных. По степени воздействия на экономику и жизнь людей Интернет вещей сравнивают с возможностями самого Интернета. Наряду с искусственным интеллектом и 3D-печатью, Industrial Internet of Things (IIoT) является основой для четвертой промышленной революции.

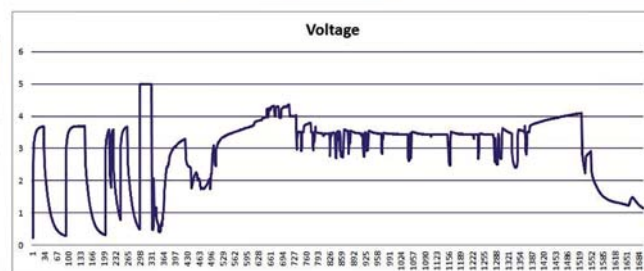
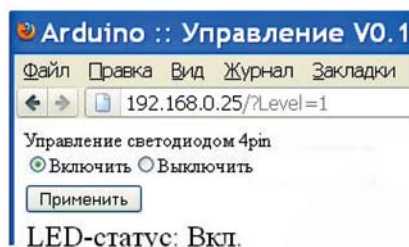


Анатолий ПЛАХТЕЕВ

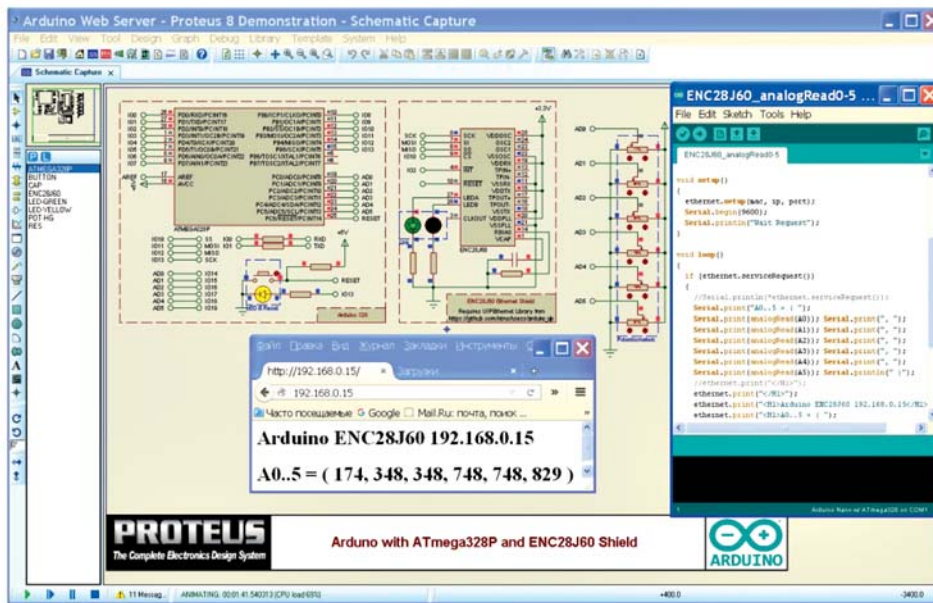
К.т.н., доцент кафедры компьютерных систем и сетей, Национальный аэрокосмический университет «ХАИ»

«Вещь» имеет три главные составляющие: встроенное микропроцессорное устройство, которое имеет свой IP-адрес и подключение к Интернету; прикладное программное обеспечение; различные сервисы для сбора, хранения и обработки данных. Вещи связаны с физическим миром и являются источниками громадных объемов данных (Big Data) для виртуального пространства. Они также активно взаимодействуют с мобильными устройствами, например, такими, как планшеты, смартфоны, умные часы и пр.

Взрывной рост числа «вещей» требует изменения технологий их проектирования и обучения специалистов



«Вещи» для IoT с проводным и беспроводным подключением к Internet. Управление и сбор данных

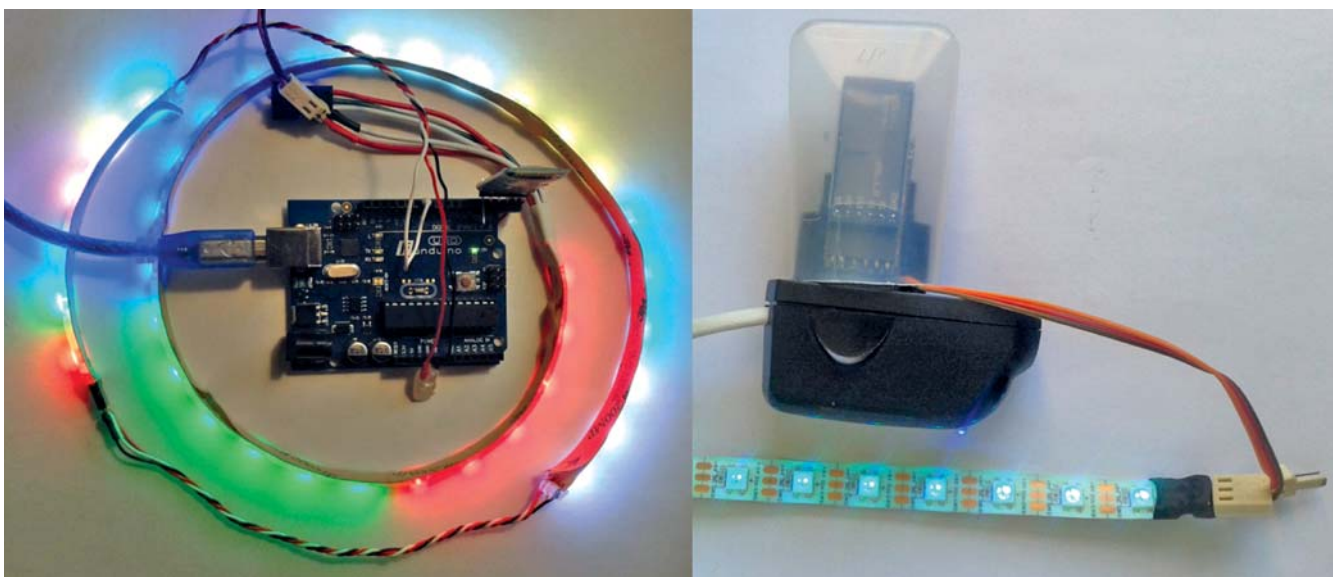


Быстрая разработка устройств и программ с использованием модельно-ориентированных технологий

в области IoT. Модельный подход предполагает использование средств моделирования таких, как Proteus, облачных средств разработки программ и систем, которые объединяются понятием технологии быстрой разработки (Rapid Development). В течение нескольких лет этот подход изучается и внедряется в проектно-ориентированном обучении в ХАИ.

Будущие специалисты учатся устранять препятствия на пути развития и внедрения IoT: отсутствие виртуальных образов большинства реальных вещей (общее описание, их свойства

и органы управления, их текущие параметры, положение в пространстве); пассивность большинства вещей (они не умеют самоорганизовываться в сложные системы, нет удобных интерфейсов взаимодействия человека с виртуальными образами вещей); энергозависимость вещей; увеличение числа уязвимостей и возможностей для вторжения. Шаг за шагом, на простых проектах студенты получают практический опыт создания IoT-систем, которые могут быть использованы и используются в университетских стенах и индустрии. ■



Умное распределенное освещение с управлением от мобильных устройств по Bluetooth (прототип и макет модуля управления)

БЕЗОПАСНОСТЬ IoT: РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА В ОНЛАЙН-ОБУЧЕНИИ



Владимир СКЛЯР

Д.т.н., профессор кафедры компьютерных систем и сетей ХАИ

■ О ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ IoT-СИСТЕМ

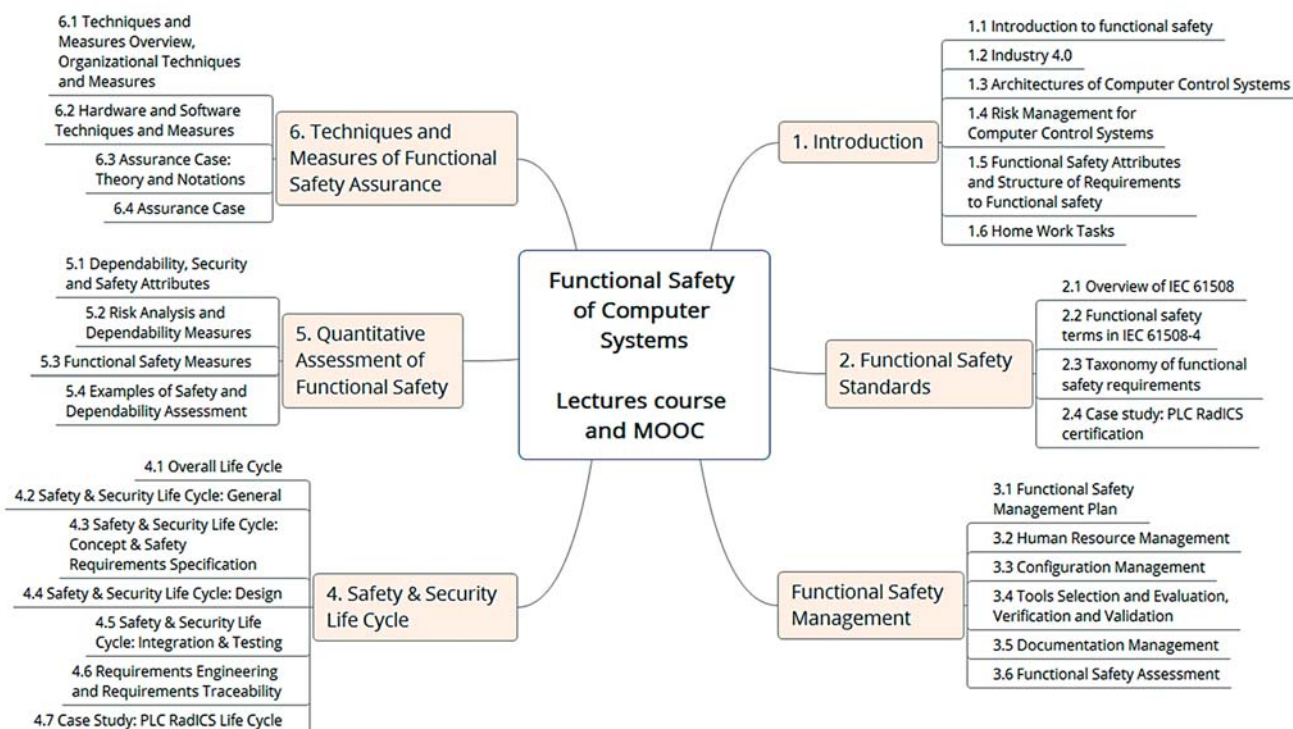
В рамках специальностей кафедры компьютерных систем и сетей ХАИ по кибербезопасности преподается дистанционный курс «Функциональная безопасность компьютерных систем» (www.youtube.com/channel/UCBubGwRzCYVW4YtdJ7d1V7g). Хотелось бы обсудить результаты разработки и внедрения этого онлайн-курса, большая часть которого связана с индустриальными IoT-системами, а также возможности его применения для подготовки специалистов в этой области.

Индустрия массовых открытых онлайн-курсов (Massive Online Open Course, MOOC) продолжает набирать обороты, и, с точки зрения доступных MOOC, IoT является еще относительно свободной нишей. Одним из возможных подходов к заполнению этого пробела является адаптация курсов, разработанных для изучения тех или иных теоретических или технологических особенностей компьютерных систем управления (КСУ):

- встроенных систем;
- автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП);

РИСУНОК 1

СТРУКТУРА MOOC «ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ»



- уровня устройств IoT;
- промышленных IoT, развиваемых в рамках концепции «Индустрия 4.0» и представляющих собой гибридную архитектуру АСУ ТП и IoT.

Указанные выше КСУ имеют различные архитектуры и могут разрабатываться с применением различных стеков технологий, однако принципы обеспечения информационной безопасности (ИБ) и функциональной безопасности (ФБ) являются общими. Таким образом, рассматриваемый курс может быть в полной мере использован для обучения специалистов в области индустриального IoT.

На наш взгляд, для обеспечения безопасности IoT крайне важно рассмотрение во «взаимодействии» свойств информационной и функциональной безопасности (ИБ и ФБ, в англоязычной литературе им соответствуют термины security/cyber security и safety/functional safety). Если первая из них стала критична с появлением Интернета и вирусов, то функциональная безопасность рассматривалась и до появления цифрового управления, ведь аварии происходили всегда. Свойство ИБ должно обеспечить доступность, целостность и конфиденциальность данных IoT. Свойство ФБ должно обеспечить корректное выполнение функций IoT, а при возникновении отказов – перевод объекта управления в так называемое безопасное состояние. Рассмотрение свойств ИБ и ФБ в комплексе стало особенно важным в процессе развития киберфизических систем, которые взаимодействуют с объектами реального мира, используя глобальные сети и облачные сервисы.

■ СТРУКТУРА КУРСА

Разработанный курс включает шесть лекций или, в терминологии МООС, шесть недель обучения. Видеолекции выложены на канале автора на YouTube (www.youtube.com/channel/UCBubGw-RzCYVW4YtdJ7d1V7g) в виде плейлистов (содержание плейлистов-лекций показано на **рисунке 1**):

Лекция 1¹. Введение в функциональную безопасность.

Лекция 2². Требования стандарта МЭК 61508.

Лекция 3³. Управление функциональной безопасностью.

Лекция 4⁴. Жизненный цикл функциональной и информационной безопасности.

Лекция 5⁵. Оценивание показателей функциональной безопасности.

Лекция 6⁶. Методы обеспечения функциональной безопасности.

Самостоятельная работа студентов реализуется по четырем направлениям:

- ответ на контрольные вопросы (quiz);
- чтение рекомендованной литературы;
- изучение дополнительных материалов, превышающих объем программы (по желанию студента);
- и, самое главное, индивидуальный проект.

■ ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ

Индивидуальный проект является главным результатом изучения курса, где важно не только найти заранее известные ответы на контрольные вопросы, а, прежде всего, необходимо решить прикладную задачу, основанную на полученных знаниях. Такой подход является проблемно- и проектно-ориентированным, поскольку:

- во-первых, направлен на решение конкретной задачи, а именно, подготовки к участию в проектах сертификации КСУ и программно-аппаратных компонентов;
- во-вторых, направлен на командное пошаговое выполнение проекта по разработке собственного документа, охватывающего оценивание ФБ по направлениям, изучаемым в лекционном материале; называется этот документ Assurance Case (или «обоснование безопасности» в смысле, а не в прямом переводе); разработка Assurance Case применяется в практике оценивания и сертификации ИБ (Security Case) и ФБ (Safety Case).

¹ <https://www.youtube.com/playlist?list=PL7cxfc491IQAkDp5tC4t8HJAXxjmAM6Wl>

² <https://www.youtube.com/playlist?list=PL7cxfc491IQBFfcde73LEMDfZ09kqC7Rc>

³ <https://www.youtube.com/playlist?list=PL7cxfc491IQBE7KrhW-UllHvY4zwgr8S7>

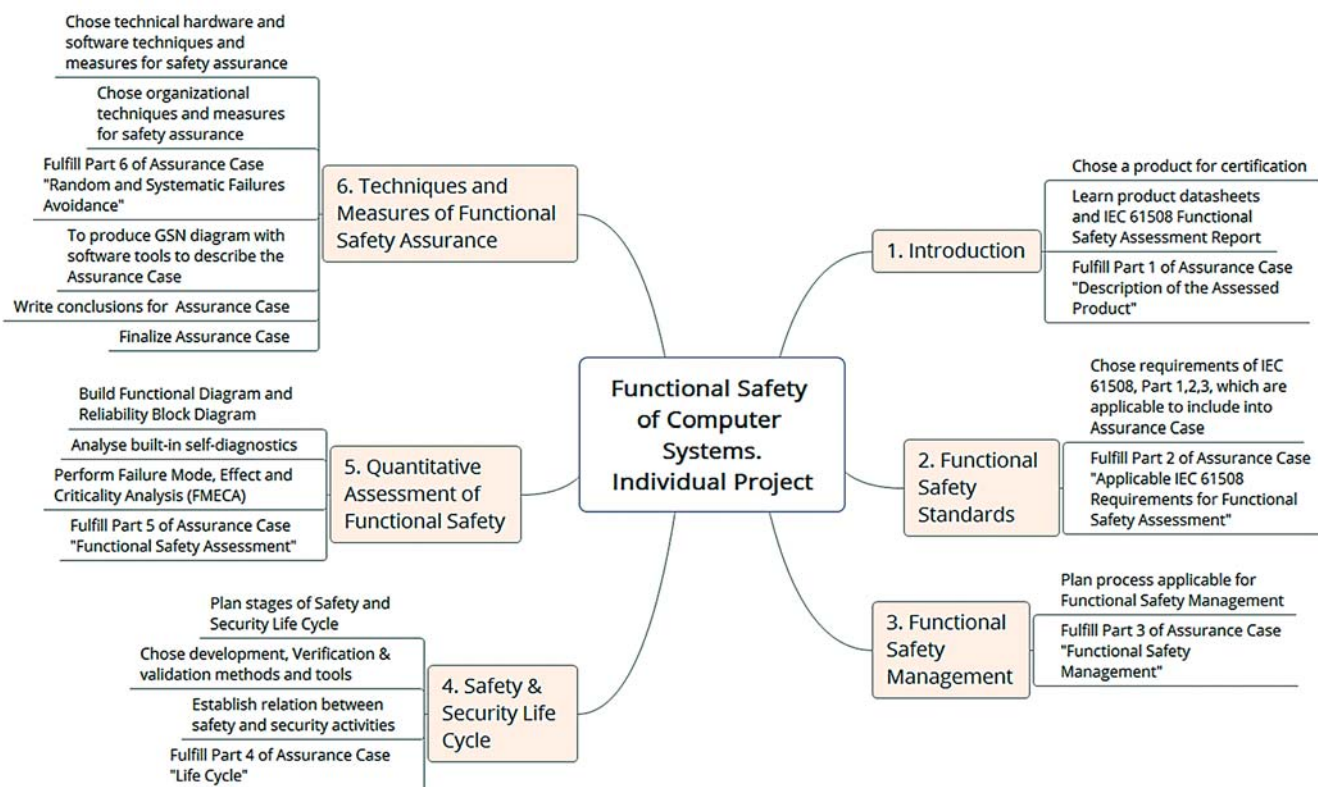
⁴ <https://www.youtube.com/playlist?list=PL7cxfc491IQALg5uZa8ePUT96Q9-P1tuV>

⁵ https://www.youtube.com/playlist?list=PL7cxfc491IQCEiP4t8wyf__duXMe8G6SU

⁶ https://www.youtube.com/playlist?list=PL7cxfc491IQBqeUfOp92eqka6r1R9_z9j

РИСУНОК 2

**СТРУКТУРА ИНДИВИДУАЛЬНОГО ЗАДАНИЯ (ASSURANCE CASE),
ВЫПОЛНЯЕМОГО В ХОДЕ ИЗУЧЕНИЯ МОС
«ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ»**



В качестве объектов оценивания предлагаются компоненты КСУ: контроллеры, исполнительные механизмы и датчики. Студентам выдается шаблон Assurance Case, и они его поэтапно заполняют, основываясь на материале каждой из лекции. Структура шаблона показана на **рисунке 2**.

■ КРАТКИЕ ВЫВОДЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Таким образом, разработанный курс по безопасности систем управления может быть адаптирован для более глубокого изучения аспектов обеспечения и оценивания безопасности IoT с учетом технологических особенностей, свойственных для систем этого класса. С 2016 года данный курс читается магистрам кафедры и получил позитивные отзывы студентов. Важно следующее (учитывая

то, что практически все пятикурсники сочетают учебу с работой): они все отчитались в срок, выполнив задания и групповые проекты по оцениванию безопасности промышленных систем, представив Assurance Case.

С 2017 года дополнительно вводится аспирантский (PhD) курс, который включает исследовательские задачи, решаемые в интересах создания и аудита безопасности реальных ИУС АЭС и других систем. Материалы этих курсов отработаны и апробировались также в рамках европейских проектов по кибербезопасности SEREIN (serein.eu.org) и Интернету вещей ALIOT (aliot.eu.org), в частности, при проведении тренинг-школ для аспирантов и магистрантов украинских университетов (декабрь 2016, Стокгольм; июль 2017, Николаев). ■

РОЗВИТОК ІОТ ЯК МОЖЛИВІСТЬ ПОБУДОВИ УКРАЇНСЬКИХ ПРОДУКТОВИХ КОМПАНІЙ

■ ВИКЛИКИ ДЛЯ ІНДУСТРІЇ ТА ВИШІВ

Сьогодні ми спостерігаємо, як технології стають невід'ємною складовою не лише нашого повсякденного життя, але й все більше від них залежить бізнес. Тут є цікава з комерційної та інженерної точки зору ніша, яка є доволі привабливою для українських ІТ-компаній. Незважаючи на те, що ІТ-ринок в Україні динамічно розвивається, а кількість фахівців, як і попит на них, зростає ще стрімкіше, компаній, зацікавлених у створенні власного продукту в сфері є недостатньо. Для побудови продуктової компанії необхідні прямі та значні інвестиції в R&D (Research & Development), а отже і кваліфіковані науковці-дослідники. Водночас дослідницька робота не є популярною, а отже кадровий брак є відчутним.

Я, в свою чергу, стою по обидва боки процесу: з одного боку, як керівник відділу інновацій та розробки програмно-апаратних засобів компанії Soft Serve Smart Solution, а з іншого – як викладач Національного університету «Львівська політехніка». Наша компанія займається розробкою та імплементацією ІОТ-рішень для FMCG ринку України та Європи. Метою є зробити бізнес більш керованим і зрозумілим для його власників, а також оптимізувати бізнес-процеси, що, в свою чергу, приведе до збільшення фінансових надходжень компаній.

■ СПІВПРАЦЯ

Ще навчаючись в університеті на інженерній спеціальності, я зрозумів, що вища освіта в Україні не має майбутнього без взаємодії з індустрією, без можливості тестувати та імплементувати наукові розробки у виробничу сферу, без актуальних для ринку навчальних програм. Так сформувалася моя професійна мета – стати сполучною ланкою між цими секторами.

Річ очевидна, але все ж зверну увагу: бізнес-індустрія сьогодні – це компанії з приватним капіталом, натомість університети є державної форми власності, і саме звідси, як на мене, беруть



Олександр МУЛЯК

Chief Innovation and Hardware Design Officer, PhD
SoftServe Smart Solutions
Асистент кафедри програмного забезпечення
Національного університету «Львівська політехніка»

початок проблеми з відсутністю кооперації між двома інституціями. Найбільша перепона стоїть в застарілих та іноді абсолютно неактуальних для ринку навчальних програм. Не можу стверджувати, що зміна чи хоча б адаптація неможлива, проте однозначно скажу, що люди, які мають достатні практичні знання для розроблення актуальних навчальних програм, не завжди мають час і мотивацію залучатися в бюрократичні університетські процеси, водночас ті, хто мають час, не завжди знаходяться в вістрі розвитку сучасної науки та технологій.

■ КАДРИ

Наступне, про що варто сказати – це про самих студентів. Я починаю працювати із студентами другого курсу і, як показав мій досвід, саме в цей період студенти є найдопитливішими – їх цікавить абсолютно все, що стосується як твого предмету, так і ІТ-галузі загалом. Нажаль, цей запал втрачається, коли студенти починають проходити різноманітні курси, та вже з третього року навчання починають працювати. Важко однозначно оцінити: перевага це чи недолік, але завзяття та

мотивація таких студентів до навчання помітно згасає.

Повертаючись до теми кооперації приватного і державного секторів, відзначу, що приватним компаніям потрібні переважно працівники з досить вузькою спеціалізацією – йдеться чи то про конкретну мову програмування, чи про розроблення сайтів або мобільних додатків, при цьому, як виключення, на ринку праці трапляються оголошення з пошуком саме інженерів-дослідників, а отже випускників вишів.

IT-ринок сьогодні – це аутсорсинг, що потребує спеціалістів вузьких напрямків, а для того, щоб стати розробником чи тестувальником, достатньо отримати кваліфікацію на рівні професійного технічного училища чи завершити спеціалізовані курси. Вже за цих умов студент має можливість отримати місце праці із достойною зарплатою. Багато хто на цьому і зупиняється, нажаль, це – знову ж таки з мого досвіду. В своїй щоденній роботі я маю постійне відчуття того, що мені бракує інженерів, людей, які можуть дивитися різнопланово на одну і ту ж проблему.

Чи повинен університет дати освіту таку, щоб випускник міг одразу стати Senior Engineer виконувати всі завдання з першого разу і безпомилково? Думаю, що ні, але точно можна сказати,

що з університету повинні виходити випускники із здатністю критично мислити, з широким багажем знань, починаючи від філософії, закінчуючи вузькими технічними дисциплінами. Фактично з університету повинно вийти якісне зерно, яке дасть хороші плоди і, в кінцевому результаті, допоможе будувати якісну українську економіку.

■ СКЛАДОВІ УСПІХУ

Виходячи із всього сказаного підсумую, що проекти в галузі IoT є однією з можливостей побудови українських продуктових компаній. По-перше, ми маємо великий досвід в розробці програмного забезпечення, здобутий на аутсорсингових проектах, – це дозволить розробляти якісні IoT-платформи. Також в Україні є багаторічні традиції в проектуванні програмно-апаратних засобів, що залишилися у нас від потужного військово-промислового комплексу радянських часів, вони є основою комунікації Інтернет-мережі з фізичними об'єктами. Врешті, висококваліфіковані бізнес-аналітики доповнюють ці складові і є невід'ємними для створення успішних продуктових IoT-компаній. Важливий компонент, який ми ще маємо ефективно використати – це кооперація освіти і бізнесу. Потенціал для її розвитку дуже високий з обох сторін. ■

НАСКОЛЬКО «УМНЫМ» ДОЛЖЕН БЫТЬ УМНЫЙ ДОМ

Десять лет назад компания Apple произвела революцию на рынке мобильной связи – появился первый массовый смартфон с сенсорным экраном. Сейчас такими устройствами никого не удивишь, они есть у школьников, домохозяек, бизнесменов – у всех. Ни у кого не возникает вопрос – а зачем такие «умныефоны» для обывателей. К сожалению, «умные дома» пока не стали таким же массовым продуктом на рынке бытовой электроники и причин здесь несколько.

У обычного человека появляются страхи и вопросы, связанные с созданием подобной системы и ее применением. Часть из них обычно связана с безопасностью и приватностью. С другой стороны, вопросы технической реализации также пугают потенциальных заказчиков. Некоторым людям просто непонятно, зачем это нужно, хотя над проблемой рационального использования ресурсов все уже задумались

– жизнь заставила. Время массовых умных домов, как и эра смартфонов, приходит, и к этому нужно быть готовым. И речь идет не только об управлении освещением, безопасностью и функциями мультимедиа, которые конечно же интересны и важны.

В Украине созданы единицы так называемых пассивных или high-end домов (например, http://ernst.kiev.ua/Passiv_ru.html). Со временем таких или хо-

тя бы энергосберегающих домов будет все больше, поскольку энергоресурсы с каждым годом становятся дороже и их количество на Земле конечно, по крайней мере, до появления дешевой альтернативы углеводородным ископаемым. Перечень типичного оборудования для пассивного дома может быть представлен системами рекуперации воздуха и пассивного охлаждения, гелиосистемой, тепловым насосом, пиролизным и газовым котлами, солнечной электростанцией (СЭС).

Каждая из этих систем обладает контроллером, набором датчиков и исполнительных механизмов. Их общее количество может достигать нескольких десятков. Пока что нет единых стандартов по интеграции всех подсистем и компонентов. Поэтому у разработчиков зачастую возникают проблемы по созданию такой системы, а у пользователей – по мониторингу и управлению из единого удобного пространства (планшет, смартфон), причем находясь в любой точке земного шара. Существует потребность в интеграционной платформе для объединения разнородных подсистем и оркестровки даже тех процессов, которые не предусматривались разработчиками отдельных подсистем. Например, запуск теплового насоса не только по достижению граничных температур в баке аккумулятора, а еще и в зависимости от генерируемой мощности СЭС; рекомендации по оптимальному запуску систем теплогенерации, в частности, гелиосистемы, в зависимости от прогноза погоды; автоматическое/динамическое изменение параметров работы теплового насоса в зависимости от актуальных параметров гелиосистемы/пиролизного котла. Безусловно эти технические задачи решены в серьезных промышленных комплексах, но они далеки от обычных потребителей как по стоимости, так и по пониманию процессов. Для создания и эффективного управления умными домами нужны специалисты, способные эту задачу воплотить в реальность – архитекторы, программисты, электронщики.

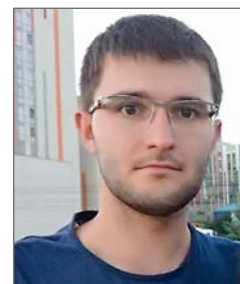
Активное развитие технологий Интернета вещей дает необходимый инструментарий и подходы для решения этой задачи. В рамках выполнения международного проекта ALIOT (Internet of Things: Emerging Curriculum for Industry and

Human Applications) по программе ERASMUS+ (www.zntu.edu.ua/?q=node/6372) появилась возможность изучить опыт европейских и украинских коллег по разработке методов, моделей и алгоритмов создания подобных умных систем. Для подготовки студентов по специальности «Компьютерные науки» на кафедре программных средств Запорожского национального технического университета создана удаленная лаборатория Smart House & IoT. Студенты получают все возможности и преимущества проведения онлайн-экспериментов с реальным оборудованием, благодаря удобному веб-интерфейсу и веб-камере. Мы предлагаем изучить такой вариант реализации умного дома на базе открытых стандартов и бесплатных решений, который будет удовлетворять большинству требований по управлению, и будет также прост как и применение современного смартфона. Во главу угла создания такой системы ставится оптимизация использования энергоресурсов (солнце, газ, дрова, электричество) по определенным сценариям. Учебный процесс базируется на проектно-ориентированных подходах в обучении, а также активном сотрудничестве с IT-компаниями (например, Brig Retail, Киев). В ходе решения реальных задач и реализации «живых» проектов студенты получают знания и опыт, которые помогут им стать востребованными на рынке труда в Украине и Европе. Специалисты компаний активно участвуют в постановке задач, мониторинге проектов, в совместных научных исследованиях и конференциях. Развитие такого сотрудничества – залог успешной подготовки кадров, способных реализовать самые смелые идеи и проекты. ■



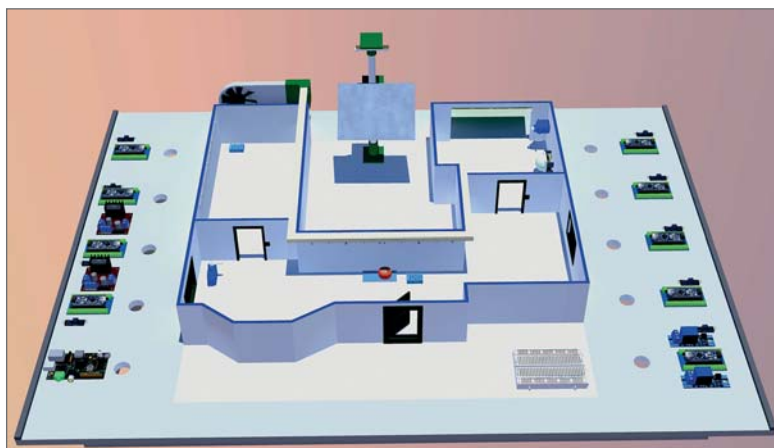
Анжелика ПАРХОМЕНКО

К.т.н., доцент кафедры программных средств, Запорожский национальный технический университет



Артем ТУЛЕНКОВ

Специалист Запорожской торгово-промышленной палаты



УКРАИНСКИЙ СТУДЕНТ ИМЕЕТ ВСЕ ШАНСЫ НА УСПЕШНЫЙ ЗАПУСК СТАРТАПА НА МИЛЛИОН!



Современная IT-индустрия ставит высокие требования перед начинающими специалистами. Для успешного старта в IT недостаточно только посещать лекции и получать отличные отметки в университете. Наличие высшего образования в наше время не гарантирует трудоустройство, и ответственность за будущее благосостояние остается на плечах студентов. Университет – это хороший старт. Здесь мы получаем базовые знания и учимся применять их на практике. Обучение в Национальном аэрокосмическом университете имени Н. Е. Жуковского «ХАИ» на кафедре компьютерных систем и сетей позволяет развиваться вне расписания занятий. И уже во время студенчества наполнить свое резюме участием в интересных проектах. Студенты могут участвовать в различного рода конференциях, хакатонах, олимпиадах, стартапах, школах-тренингах и других мероприятиях.

■ НАШ ОПЫТ УЧАСТИЯ В ХАКАТОНЕ

Нам посчастливилось принять участие во Всемирном хакатоне NASA Space Apps Challenge 2017. Следует подчеркнуть, что кафедра всячески способствовала нашему продвижению и участию в хакатоне, предоставляя нужную информацию, давая консультации, осуществляя финансовую поддержку. В составе нашей команды «Space Team» были студенты 3-4 курсов ХАИ: Нил Лучко, Бершадский Ярослав, Голощатов Богдан, Зелинко Илона, Кухаренко Дмитрий. Участие в хакатоне от начала и до конца было инте-

ресным приключением для всех нас. На одной из лекций в университете нам объявили о предстоящем событии и подготовили к участию. Несколько студентов несмело подняли руки... Это был наш первый опыт работы в команде.

В рамках хакатона было предложено несколько тем, мы решили поработать над мобильной системой определения и предотвращения лесных пожаров. В короткие сроки нужно было предоставить решение проблемы – разработать готовый прототип и записать видео, как результат проделанной работы.

● **Работая в команде**, мы успели очень многое. Распределив задачи, быстро разработали программное обеспечение, прототип устройства с датчиками дыма, температуры и влажности, который должен располагаться в лесу, и создали сайт, с помощью которого любой желающий мог бы отслеживать изменения измеряемых показателей на прототипе.

В процессе разработки системы нам понадобились не только технические знания, а и творческие усилия. Шаг за шагом двигались вперед, расширяя функционал. Так было принято решение о создании Android-приложения, с помощью которого любой человек может оповестить систему о пожаре.

● **В результате** всего за 7 дней был разработан, собран и испытан функционирующий прототип системы. С данной разработкой команда поехала в Кропивницкий, где была организована одна из локаций хакатона NASA.

■ ПОЧЕМУ СТОИТ УЧАСТВОВАТЬ В ХАКАТОНАХ?

Когда нас объявили победителями, нашей радости не было предела! Все наши усилия были вознаграждены. Нам вручили много интересных призов, но самое главное, за это время мы получили несколько ценных уроков, которые невозможно пройти в рамках университетских занятий.

● **Во-первых**, ни один из нас не справился бы с такой задачей самостоятельно. Работая в команде, мы находили сильные стороны каждого из участников и использовали их для достижения общей цели. С помощью активных дискуссий и слаженной работы мы успешно выполнили задание в срок.

● **Во-вторых**, мы поняли, что такое настоящий дедлайн! Жесткие сроки закаляют и мотивируют. Оказалось, что необходимо было внести все данные о нашем проекте и предоставить готовые материалы для ус-



пешной его регистрации в хакатоне в момент, когда мы еще не были к этому полностью готовы. Время было на исходе, но мы справились. Это полезный опыт, который подготовил нас к пониманию ценности времени и тщательного планирования.

● **В-третьих**, мы поняли, что для успешной работы интерес не менее важен, чем награда. Чувство азарта не покидало нас во время работы. В нашей лаборатории постоянно звучали фразы: «А что, если?», «Давайте еще так попробуем...», «Просто в качестве эксперимента!» и т.д.

■ МОЖЕТ ЛИ СТУДЕНТ СОЗДАТЬ УСПЕШНЫЙ СТАРТАП?

Вопрос о создании собственного бизнеса всегда был актуален, т.к. каждый человек в конечном счёте хочет быть финансово независимым. И добиться этого в нашей сфере намного проще, чем в большинстве остальных. Ведь всё, что нужно для начала стартапа – это идея и ноутбук.

Проблема состоит в том, чтобы найти эту самую идею, инновацию, которая бы принесла пользу обществу и была материально выгодной. В данном случае хакатоны и конференции помогают найти направление для поиска молодых ученых и бизнесменов. В рамках таких мероприятий предлагаются и обсуждаются актуальные темы для исследований и разработок.

Мы на собственном примере убедились, что студенты могут и должны создавать инновации. По опыту нашей кафедры мы можем сказать, что университет является очень благоприятной средой для этого: опытные преподаватели в любой момент готовы проконсультировать и помочь; специально оборудованные лаборатории позволяют экспериментировать не только с программными решениями, а и с аппаратными. Таким образом, у обычного студента есть все шансы на успешный запуск стартапа и реализации собственной идеи на миллион!

IoT И ФЕНОМЕН СИНХРОНИЗАЦИИ: НАЗАД К БУДУЩЕМУ

Успех развития технологии Internet of Things (IoT) связан с множеством аспектов. Одно из старейших явлений, известных человечеству – феномен синхронизации, с появлением новых технологий приобретает новый смысл и открывает новые горизонты для исследований. В данной статье мы предлагаем рассмотреть это явление с двух совершенно разных сторон – для сложных динамических сетей и для разработки носимых медицинских приборов.



**Инна
СКАРГА-
БАНДУРОВА**

Д.т.н., заведующая кафедрой компьютерной инженерии Восточноукраинского национального университета им. В. Даля. Руководитель IT for Industrial Safety, Ecology and Medicine R&D Group

Н а протяжении всей жизни деятельность живых существ регулируется временными циклами различной продолжительности, определяющими индивидуальное и социальное поведение. Существует множество технических систем, биологических процессов и конкретных действий, зависящих от точной настройки времени. Как происходят эти действия? Возможно, благодаря уникальному явлению – синхронизации.

■ ЧТО ТАКОЕ СИНХРОНИЗАЦИЯ?

Синхронизация – одно из самых увлекательных явлений в природе. Она наблюдается в биологических, химических, физических и социальных системах. Исследования феномена синхронизации фокусируются на выяснении основных механизмов, ответственных за коллективное синхронное поведение наблюдаемых объектов. Когда мы говорим о синхронизации, то обычно предполагаем, что в объектах происходит какая-то циклическая динамика, которая затем синхронизируется. Это означает, что существует некоторое множество объектов, которые самопроизвольно могут проявлять коллективное поведение, выполняя периодическое движение в унисон.

С момента описания явления самопроизвольной синхронизации двух маятниковых часов голландским ученым Кристианом Гюйгенсом в 1665 году данный предмет эволюционировал в независимую область научных исследований.

■ ФЕНОМЕН СИНХРОНИЗАЦИИ В СЛОЖНЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ СЕТЯХ

В контексте развития технологии IoT синхронное поведение может быть рассмотрено в различных сложных динамических сетях. Особый интерес имеют сети маломощных устройств. Эти устройства, как правило, являются беспроводными и взаимодействуют с такими крупными сетями, как

Machine to Machine, IoT, Wearable Computing и Wireless Sensor Networks. И именно взаимодействие между множеством маломощных устройств является ключом к достижению полного потенциала сети.

В компьютерных сетях синхронизация представляет собой задачу соблюдения времени, требующую координации событий для работы системы или определенной задачи в унисон. Синхронизация, как способ, которым устройство IoT настраивает свои внутренние часы для согласования с часами других устройств в сети, лежит в центре многих сегодняшних задач IoT, особенно, для маломощных IoT. Основная проблема в этой области – гарантировать надежную связь между элементами, сохраняя высокую эффективность и низкую стоимость всей сети.

В исследованиях динамической связности стоимость организации связей еще не до конца изучена. Вместе с тем для развития некоторых автономных систем стоимость является существенным ограничением. Чтобы сообщить свое текущее состояние соседям (или для обнаружения состояний всех его соседей), каждому отдельному узлу требуется определенное количество мощности, тогда как мощность, назначенная каждому узлу, часто ограничена. Однако, если интерполировать данную проблему в плоскость коллективного поведения биологических роев, то, согласно исследованию [1], частичной связи в сети вполне достаточно, чтобы сохранить когерентность ее элементов. Последнее позволяет утверждать о возможности синхронизации сложной сети с достаточно низкой стоимостью, что является важным шагом для дальнейшего развития технологий.

Другим интересным аспектом изучения феномена синхронизации является понимание, как сетевая структура влияет на синхронизируемость сети. Продолжается поиск ответов на вопросы – как топология Ин-

тернета влияет на распространение компьютерных вирусов, как структура сети влияет на каскадные сбои с течением времени, как шаблоны связи в сети влияют на ее трафик и динамику данных и т.д. Совсем недавно появились исследования, описывающие попытки обнаружить иерархическую структуру сообществ по динамическим временным масштабам их сетевой синхронизации или вывести полную связность сети с ее устойчивостью к изменениям и т.д. Эти структуры могут быть весьма полезными для оптимального проектирования сети, ее анализа и использования в целом.

Несмотря на давнюю историю изучения самого явления синхронизации, нынешние успехи по-прежнему остаются открытыми. Так, в 2014 году национальный научный фонд США объявил пятилетнюю премию в размере \$4 млн для решения задачи синхронизации времени в киберфизических системах.

■ ФЕНОМЕН ПАРНЫХ ОСЦИЛЛЯТОРОВ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ НОСИМЫХ МЕДИЦИНСКИХ ПРИБОРОВ

Согласно прогнозам MobiHealthNews, благодаря развитию технологии IoT, к 2020 году более 4 млн пациентов по всему миру будут иметь носимые медицинские приборы для мониторинга показателей здоровья. Как ни странно, но будущее таких приборов во многом зависит от нелинейного явления, называемого синхронизацией, или настройкой ритмов самоподдерживающихся осцилляторов.

Наиболее показательным и не до конца исследованным явлением в этой области является измерение сердечного ритма плода, который является первичным доступным показателем пренатального развития, который изменяется в зависимости от физиологического и психологического состояния матери, с одной стороны, и от собственного состояния – с другой, поскольку плод является самостоятельным, автономным организмом.

При создании носимых приборов для измерения сердечного ритма плода возникают проблемы, связанные с наличием нелинейных взаимодействий между двумя физиологическими системами, в которых механизм связи часто маскируется флуктуациями, как в случае кардиологического взаимодействия матери и плода. Несмотря на то, что истоки этой сложности в физиологических колебаниях остаются недостаточно

понятными, увеличиваются доказательства того, что они связаны с определенными механизмами регулирования с участием сетей с несколькими входами и нелинейными взаимодействиями обратной связи. Пренатальное состояние представляет собой уникальную возможность исследовать физиологическое взаимодействие между двумя отдельными организмами. При этом необходимо ответить на 2 вопроса: существует ли синхронизация между плодом и матерью и, если да, то как ее эффективно измерить? Гипотеза о наличии коррелированного поведения при средней частоте сердечных сокращений предполагает определенную связь между сердечными системами матери и плода. Однако до недавнего времени не было убедительных доказательств такой координации. Последние исследования [2] делают попытку, применяя известные концепции из физики и нелинейной динамики к медицинским данным, обнаружить неизвестную фазовую синхронизацию между сердечными сокращениями матери и плода – маркера наличия связи между их автономным поведением. Дальнейшим шагом на пути к лучшему пониманию взаимодействия матери и плода являются исследования на уровне интегрированной системы. Количественная оценка степени связи для разных сроков беременности может оказаться полезной при разработке новых медицинских приборов мониторинга пренатального развития.

■ ВМЕСТО ЗАКЛЮЧЕНИЯ

Для будущего IoT, кроме вышеупомянутых вопросов, должно быть решено множество других теоретически и практически важных проблем, связанных с различными аспектами взаимодействия в сложных динамических системах. Вместе с тем, в условиях лавинообразного включения маломощных приборов в структуру IoT, синхронизация является обязательным условием, поскольку традиционные методы обработки данных препятствуют их эффективному взаимодействию. Так что стоит ожидать, что в ближайшие годы тема исследования феномена синхронизации будет оставаться теоретически интересным и технически сложным предметом научных исследований. ■

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

- [1] Zhang HT, Chen M, Zhou T (2007) arXiv:0707.3402
- [2] Van Leeuwen P, et al. Influence of paced maternal breathing on fetal-maternal heart rate coordination. Proc Natl Acad Sci USA. 2009;106:13661-13666.



INTER-UNIVERSITY AND INDUSTRY COOPERATION PRACTICES IN ITALY AND UKRAINE

Ukrainian and Italian academic institutions are cooperating since several years within EU Tempus projects to foster modernization of higher education. This is accomplished also through the sharing of innovation practices. Innovation is a complex multi-faceted process, where universities and research institutions can play many roles. Knowledge transfer, technology transfer, advanced training, joint applied research and development, incubators, creation of spin-offs, joint patents, are examples of the many ways the academic world can pursue the mission of providing modern answers to the demand of its stakeholders, including companies and the production world. We describe the experience of CINI in Italy, and the ongoing initiatives of KhAI in Ukraine, with the aim of sharing knowledge of practices in industry-academia cooperation.



Paolo PRINETTO

Professor Politecnico di Torino
President Consorzio Interuniversitario Nazionale per l'Informatica (CINI), Italy

■ THE ITALIAN INTER-UNIVERSITY CONSORTIUM FOR INFORMATICS

The National Inter-University Consortium for Informatics (CINI, www.conorzio-cini.it) is a research and innovation institution established in 1989 and today grouping 43 public universities in Italy. Inter-university Consortia are a class of no-profit research institutions formally recognized by the national government, and actually subject to the surveillance of the Italian Ministry of Education, University and Research (MIUR). The governance of the CINI consortium is made up by:

- a Directorate, with one representative designated by each member university yet nominated by the Minister;
- a President, elected within the Directorate;
- an Administrative Council, made up by the President and 7 members, elected within the Directorate.

The mission of CINI is to foster basic and applied research, innovation and training initiatives in the fields of Computer Science and Computer Engineering (CS&E). In the Italian academic system, these are two separate scientific communities, and CINI was established as their common home for joint projects. Nowadays CINI groups about 700 professors who cooperate in European, national and regional programmes.

The importance of this inter-university consortium resides in its role of promoter and facilitator of large initiatives, to favor the inclusion of smaller research units, to increase the critical mass of researchers on specific topics of high relevance and their potential impact at national and international scale.

Many CINI activities are today organized around National Laboratories, which have been recently established to build networks of research groups in member universities focused on specific topics. The following national laboratories are currently active:

- Big Data;
- Cyber Security;
- Software Engineering;
- Smart Cities and Communities;
- Assistive Technologies;
- Professional Skills and ICT Certifications;
- Informatics for Life Sciences.

In addition, the CINI «C. Savy» National Lab in Napoli covers Informatics, Telematics and Multimedia.

■ CINI PUBLIC-PRIVATE COOPERATIONS

The Public-private Laboratory COSMIC between Finmeccanica, CINI, and the Federico II University, co-funded by MIUR, is the largest example of CINI industry-academia collaborations. The industrial partner Finmeccanica is a large engineering company manufacturing critical systems in several domains: air and naval traffic control; homeland security; airborne, helicopters and space (www.finmeccanica.com). These software-intensive products have thousands of requirements and consist of millions of lines of code, and are subject to stringent dependability requirements. COSMIC has experimented innovations in the following areas:

- software quality processes for systems engineering;
- middleware technologies for interoperability and integration of mission-critical dependable systems;



Stefano RUSSO

Professor Università di Napoli Federico II, Critiware Company, Italy

- hybrid simulation of platforms for Air Traffic Control systems and maritime Vessel Traffic Systems (ATC, VTS).

There are examples of creating start-up companies in frameworks of this cooperation. One of them is Critiware (www.critiware.com/). It is a start-up ICT company providing services and tools to support the engineering of critical computer systems. It is an academic spin-off of the University of Naples Federico II, founded by members of the DEpendable Systems and Software Engineering Research Team. The Critiware team is composed by engineers with PhD in computer and systems engineering with advanced skills on dependable computing and critical software infrastructures. Delivered tools and services are the result of yearly strict research collaborations with leading industries operating in the fields of avionics, transportation, automotive, and civil infrastructures.

■ UKRAINIAN EXPERIENCE OF INTER-UNIVERSITY COOPERATION

Ukrainian Experience of Inter-University Cooperation is based on EU funded projects (Programs TEMPUS, ERASMUS+, FP7, H2020). Consortium of Ukrainian universities are a part of such consortiums of the projects:

- MASTAC (was dediicated to development of MSc and PhD courses on Critical computing, 2006-2009),

- SAFEGUARD (National Network on Infrastructure Safety, 2009-2012),

- GREENCO (Green Computing and Communication, 2012-2016),

- CABRIOLET (Model-Oriented Approach and Intelligent Knowledge-Based System for Evolvable Academia-Industry Cooperation in Electronic and Computer Engineering, 2013-2017),

- SEREIN (Modernization of Post Graduate Studies on Security and Resilience for Human and Industry Related Domains, 2013-2017) and

- ALIOT (Internet of Things: Emerging Curriculum for Industry and Human Applications, 2016-2019).

National coordinator of these projects is KhAI, Department of Computer Systems and Networks. All projects except MASTAC Ukrainian and Italian universities and companies are implemented together.

R&D group of the Department on Dependable Embedded Systems represented KhAI in FP7 project KhAI-ERA. In general, about 30 Ukrainian university departments, institutes of NASU (National Academy of Science of Ukraine) and industrial companies were involved in the projects. Considering cooperation of the university departments with other industry companies total number of the community exceed 50. Naturally, that university part of the community is main. There are successful examples of start-up and spin-off companies based on university departments in KhAI and other universities. However, institutionalization of such consortium as independent organization could assure research, technological and organizational synergy. It is very important to continue university and industry cooperation and development of universities and their IT-departments in Ukraine. Besides, in our opinion, international cooperation of such Italian and Ukrainian consortiums will be useful for both sides. ■

REFERENCES

[1] C.H.C. Duarte. Patterns of Cooperative Technology Development and Transfer for Software-Engineering-in-the-Large. Proc. IEEE/ACM 2nd International Workshop on Software Engineering Research and Industrial Practic, 2015.

[2] A. Yamashita. Integration of SE Research and Industry: Reflections, Theories and Illustrative Example. Proc. IEEE/ACM 2nd International Workshop on Software Engineering Research and Industrial Practic, 2015.



Oleg ILLIASHENKO

Senior Lecturer,
National Aerospace
University KhAI, Ukraine



Vyacheslav KHARCHENKO

Professor,
National Aerospace
University KhAI, Ukraine



Marcello CINQUE

Dr Universita
di Napoli Federico II
Critiware Company, Italy

FIGURE 1

GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION OF CINI MEMBER UNIVERSITIES



ЧИ ПОТРІБНО ОБ'ЄДНАННЯ ІТ-КАФЕДР УКРАЇНСЬКИХ ВИШІВ?

Мабуть не буде великим перебільшенням думка, що університетська кафедра – це місце, де вирішується доля студентів, вишів, вищої освіти взагалі. Якщо не вирішується, то має вирішуватися або певним чином визначатися...



**Вячеслав
ХАРЧЕНКО**

Професор,
Національний
аерокосмічний
університет «ХАІ»

Кафедра є місцем, де навчаються студенти, де робиться університетська наука. Кафедра є входом для кооперації освіти та індустрії. Кафедра забезпечує власну репродуктивну функцію, готуючи науково-педагогічні кадри. Перелік аргументів щодо важливості цього елементу в загальній системі можна продовжити. Але чи є сенс? Чи впливають кафедри на прийняття ключових рішень задля позитивної еволюції вищої освіти, зростання її внеску у розвиток науки та технологій?

Що змінилося у житті кафедр в процесі впровадження принципу автономії університетів?

Виступаючи у червні цього року на семінарі завідувачів ІТ-кафедр харківських вишів, який започаткував професор М.Д. Годлевський, НТУ «Харківський політехнічний інститут», я запропонував шановним колегам аргументовано відповісти на запитання- чи впливають кафедри вишів на розвиток ІТ-освіти? Підсумовуючи дискусію, можна надати найбільш суттєві аргументи для двох варіантів відповідей:

Так, впливають, тому що:

- Безпосередньо навчаємо студентів, відкриваємо нові спеціальності і спеціалізації;

- Працюємо у різних комісіях, розробляємо проекти стандартів навчання; приймаємо участь у регіональних і Всеукраїнських заходах, надаючи свої пропозиції;

- Шукаємо і впроваджуємо різні форми кооперації з ІТ-індустрією, регіональними ІТ-кластерами та сприяємо працевлаштуванню наших випускників;

- Через різні асоціації, зокрема, Асоціацію «Інформаційні технології України», намагаємося впливати на

вирішення різних питань на рівні міністерств, перш за все, МОН України;

- Приймаємо участь у підготовці та виконанні міжнародних проектів у галузі освіти та науки, узагальнюючи і впроваджуючи досвід провідних європейських і світових університетів.

Ні, не впливають, тому що:

- Стратегічно важливі рішення щодо розвитку освіти приймаються без участі кафедр. Приклади – впровадження програми підготовки магістрів двох типів «професіонал» і «дослідник»; перехід на трирічну бакалавратуру, тощо;

- Вплив комісій при МОН України, в яких ми працюємо, не є вагомим. Пряме спілкування з особами, які приймають рішення, ускладнено, а подання пропозицій через ректорський рівень – це «довга дорога»;

- Асоціації на кшталт «ІТ України» відстоюють, перш за все, інтереси ІТ-бізнесу і, зауважимо, бізнесу, у першу чергу, аутсорсингового, оскільки продуктивний R&D бізнес в Україні поки розвинутий недостатньо;

- Університетські кафедри, які готують кадри для ІТ-галузі, фактично не мають можливості оперативно надавати пропозиції від усього кафедрально-го загалу.

Таким чином, з одного боку, нібито все гаразд: в численних комісіях Міністерства освіти та науки завідувачі, провідні професори працюють, стандарти освіти на усіх рівнях розробляють... Але з іншого боку, голос кафедр не є таким потужним, яким має бути.

Підсумовуючи, слід зробити висновок про необхідність об'єднання зусиль ІТ-кафедр для того, щоб:

- Впливати на прийняття рішень на рівні вищих органів законодавчої та виконавчої влади, які є важливи-

ми задля розвитку університетської освіти та науки;

- Представляти кафедри в процесах кооперації з ІТ-індустрією на регіональному і національному рівнях для збалансованого розвитку аутсорсингового і R&D бізнесу;

- Забезпечувати можливість формування цільових команд для підготовки та виконання наукових та технологічних проєктів за європейськими програмами, в рамках співпраці з національними та іноземними партнерами.

Таким чином, об'єднання кафедр могло б стати елементом громадянського суспільства, яке б сприяло роз-

витку ІТ-освіти, індустрії та наук. Зрозуміло, що таке об'єднання може не обмежуватися у подальшому тільки напрямом інформаційних технологій. При формуванні об'єднання доцільно використовувати досвід наших європейських колег, зокрема, у Італії, де створено національний міжуніверситетський ІТ-консорціум (а Consorzio Interuniversitario Nazionale per l'Informatica). Щодо автономії університетів, то нам здається, що вона має поєднуватися з раціональною автономією кафедр, з одного боку, а з іншого, – зв'язки між кафедрами університетів слід поглиблювати і спрямовувати на виконання спільних проєктів. ■

ПРЕДЛАГАЕТСЯ К ВНЕДРЕНИЮ:

Гибкая система прототипирования Internet of Things на основе микрокомпьютера Raspberry Pi.

Предназначение и характеристики:

Данный проект позволяет в режиме реального времени реализовывать завершённые функциональные прототипы технологий Интернета вещей. Аппаратная основа – микрокомпьютер Raspberry Pi3, который выполняет функции базового концентратора и обработчика подключаемых устройств. За счёт предустановленных беспроводных интерфейсов WiFi 802.11n и Bluetooth 4.1, Raspberry Pi имеет возможность создавать полноценный кластер датчиков и устройств. Установка операционной системы осуществляется на съёмный носитель формата SD-card, позволяющая тем са-

мым создавать специализированные пользовательские наборы систем.

Архитектура микрокомпьютера позволяет создавать необходимые приложения без использования сторонних аппаратных платформ. Широкий выбор портов ввода-вывода даёт возможность подключения как существующих моделей аппаратно-программных комплексов Internet of Thing, так и самостоятельно разработанных решений. Использование системы прототипирования на основе Raspberry Pi позволяет в кратчайшие сроки развернуть проект и протестировать его на реальном примере.

Разработчики:

К.т.н. доцент **УЗУН Дмитрий Дмитриевич**
Аспирант **СОЛОВЬЁВ Александр Александрович**

Кафедра компьютерных систем и сетей ХАИ
d.uzun@csn.khai.edu



**Дмитрий
УЗУН**

К.т.н. доцент,
кафедра компьютерных
систем и сетей ХАИ



**Александр
СОЛОВЬЁВ**

Аспирант,
кафедра компьютерных
систем и сетей ХАИ

ВЗГЛЯД НА ПРОЙДЕННЫЙ ПУТЬ В ИТ-ОБРАЗОВАНИИ. ЗАПИСКИ «ВЕТЕРАНА»



Александр ЯСЬКО

Национальный аэрокосмический университет
им. Н. Е. Жуковского «ХАИ»
Студент-магистрант пятого курса
кафедры компьютерных систем и сетей ХАИ

■ О СЕБЕ

Меня зовут Александр, горжусь тем, что являюсь студентом-магистрантом пятого курса кафедры компьютерных систем и сетей ХАИ. С удивлением осознаю, что уже прошло 5 лет с тех пор, как я открыл широкие двери родного университета. За это время прошел достаточно длинный и интересный путь студенческой жизни, принимая участие не только в учебном процессе, но и также в научной, проектной и развлекательной сфере.

За эти пять лет я успел выступить более чем на 15-ти конференциях (университетские, Всеукраинские и всемирные), поучаствовать более чем в 10-ти украинских и международных проектах (начиная от разработчика, заканчивая тим-лидом), быть ведущим на нескольких хаевских концертах, а также с удовольствием проводить время в кру-

гу друзей и близких. В добавок к этому мне удалось собрать абсолютно по всем предметам в зачетке только пятерки. Более всего мне приятно осознавать, что это заслуга не только моя, но еще и моей семьи вместе с моей кафедрой, которые развивали и помогали мне во всех начинаниях и преодолении трудностей.

Хотел бы поделиться своими мыслями по поводу своего пройденного пути во время учебы в университете.

■ С ЧЕГО ВСЕ НАЧИНАЛОСЬ

Я учился 11 лет в харьковской общеобразовательной школе 131, которая, помимо всего, дала мне основательное понимание математики и знание английского языка на достаточно высоком уровне. Об информационных технологиях, в частности, программировании, я не задумывался до 10 класса. До этого я считал, что поступлю на факультет иностранных языков в университет им. Каразина. В то время я знакомился с программированием (началось все с C#). Разрабатывал для себя маленькие программки – утилиты, редакторы для компьютерных игр, средства парсинга веб-сайтов для сбора данных. Артем Перепелицын – человек, который направил меня в мир ИТ, именно он познакомил меня с компьютером, средствами администрирования и программирования под ОС Windows. Артем, будучи студентом, аспирантом кафедры мне много рассказывал о ХАИ, и перед поступлением была поставлена высокая планка – я тщательно готовился к внешнему тестированию, добился хорошего результата и поступил без проблем на направление – компьютерная инженерия.

■ ПЕРВИЧНЫЕ ОЖИДАНИЯ

Еще до учебы в ХАИ я слышал о кафедре компьютерных систем и сетей (503) и о ее деятельности в области

кооперации с украинскими, иностранными учебными заведениями и индустрией. Будучи студентом первого курса, я видел, как ребята-старшекурсники участвуют в конференциях и различных школах, которые проводились по всей Украине и за ее пределами. Они были примером для меня, я очень хотел повторить и умножить их успехи.

Уже весной первого курса я выступил на студенческой конференции ПерСиК, познакомился с заведующим кафедры Харченко Вячеславом Сергеевичем. На втором курсе мне повезло участвовать в проекте «Умный университет». Именно благодаря ему мне выпала возможность выступить с докладом на зимней школе, проводимой нашей кафедрой, которая проходила в Яремче. Это был незабываемый опыт общения с профессорами и студентами со всей Украины и зарубежными коллегами. Помимо заседаний мы участвовали в тимбилдинге – катались на горнолыжном курорте Буковель.

■ РЕАЛЬНОСТЬ: ЧТО Я ИМЕЮ

Со второго курса я начал взаимодействие с кафедральными проектами, которые предоставляли возможность локальных и выездных выступлений. На втором, третьем и четвертом курсах я был участником зимних школ, которые проходили в Карпатах, участвовал в организации майской конференции DESSERT 2016 (Харьков-Киев-Черновцы-Яремче), в конце которой мы совершили в снежно-грозовую погоду восхождение на гору Говерла.

Затем, подготовив статью вместе с Вячеславом Сергеевичем и Евгением Васильевичем Бабешко (старшим преподавателем) и выиграв студенческий конкурс, я получил грант на поездку в Америку, где летом 2016 года была проведена международная конференция по атомной энергетике ICONE24, штате Северная Каролина, городе Шарлот. Там был получен незабываемый опыт международного взаимодействия с учеными из области компьютерных систем для атомной энергетики. Следующим летом (2017 год) удалось участвовать в той же конференции (ICONE25), которая проходила уже в



Александр Ясько (слева), Артем Перепелицын, старший преподаватель кафедры компьютерных систем и сетей ХАИ (справа) в Буковель

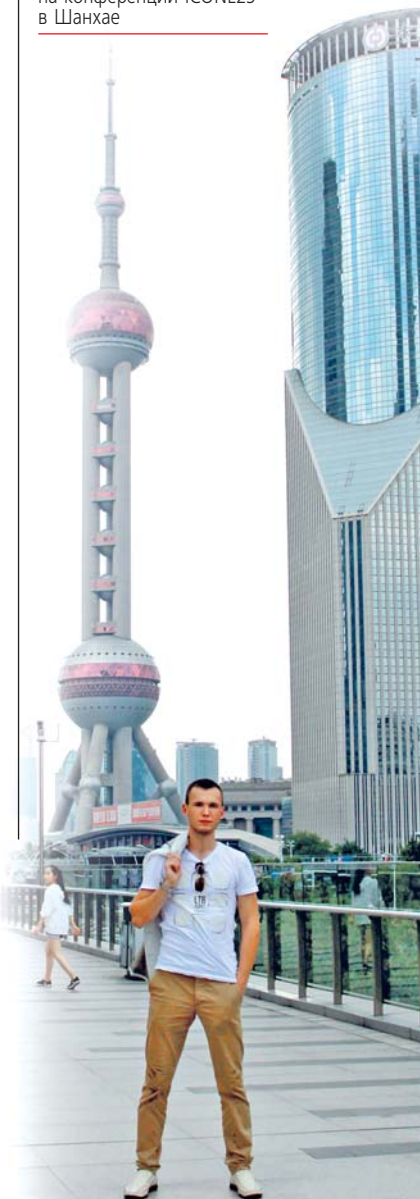
Китае, городе Шанхай, который поразил своей культурой и контрастами. На этих конференциях были получены награды за лучший постер и лучшую статью, конкурируя с десятками магистрантов и аспирантов из многих стран. Особая ценность их также в том, что поданные туда статьи индексируются в базе Scopus, и становятся известны всему мировому научно-техническому сообществу.

Параллельно с научной деятельностью я получаю практический опыт разработки программного обеспечения и встроенных систем (на данный момент более шести лет), в том числе и кафедральных проектах, выполнявшихся для индустрии. Этот опыт командной работы поможет мне трудиться в различных областях ИТ-бизнеса.

■ НАПУТСТВИЕ МЛАДШЕКУРСНИКАМ И АБИТУРИЕНТАМ

Я хотел бы пожелать студентам, которые только начинают свой путь в сфере компьютерной инженерии и технологий, впитывать в себя как можно больше знаний из различных сфер. Не следует ограничиваться единственным направлением, которое больше нравится. Чем шире ваш кругозор – тем более ценным специалистом вы являетесь. Обучаясь на кафедре, используйте тот неограниченный спектр проектной учебы, коммуникаций и других возможностей, которые предоставляются студентам. Абитуриентам – желаю сделать правильный выбор, как это сделал я. ■

Александр на конференции ICONE25 в Шанхае



УМНЫЕ ВЕЩИ – КТО ОНИ?

«Мне кажется наиболее тяжким потерять себя. Если умная вещь, преданная Вам вплоть до ревности к Вашему окружению, станет по сути Вашим секретарем, посредником между Вами и остальным миром, разгружая Вас от неприятных общений, а затем и определяя, какие из них следует исключить, будет выступать от Вашего имени, подменяя Вас по своему усмотрению, то это будет комфортно, но можно потерять себя».



Александр ДРОЗД

Д.т.н., профессор кафедры компьютерных интеллектуальных систем и сетей, Одесский национальный политехнический университет

■ СТАРЫЕ ЗНАКОМЫЕ

Впервые умные вещи появились в сказках: скатерть-самобранка, сапоги-скороходы, ковер-самолет и т.д. Они были взлелеяны человеческой мечтой, опираясь не на возможности, а на желание хорошо поесть, быть мобильными и, конечно, летать. Их отзывчивость на ключевые слова – «Сим-сим, откройся», «Горшочек, вари» и т.п. – не только предвосхитила ограниченный набор зарезервированных слов в алгоритмических языках и развитие форматов данных, но и заложила основы информационной безопасности. Зачастую сказки – это притчи о положительных и отрицательных результатах взаимодействия человека и умных вещей в образовавшейся из них системе, при том, что умная вещь принимается позитивной, а человек – разным.

Ныне наш быт поддерживается многими умными вещами, которые постоянно совершенствуются: от чайника со свистком к электрочайнику, от сливного бачка к компактному, сменяющиеся поколения умных утюгов, многорежимных пароварок, хлебопечек, холодильников и т.п. Современные поколения отличаются развитыми системами датчиков, усложняющимися алгоритмами автоматического управления и повышением точности исполняющих механизмов на основе информационных технологий. Следующий этап в развитии умных вещей – Интернет вещей – обеспечивается установлением и развитием коммуникаций, повышающих уровень автономности, самодостаточности и для человека, и для вещей, доступа человека к ресурсам и нивелирования его роли как посредника между вещами.

К сожалению, умные вещи наследуют природу человека с его слабостями решать свои проблемы за чужой счет. Поэтому умные вещи заполняют ниши и на светлой, и на темной стороне, подпитывая борьбу светлых и темных сил новыми видами оружия.

Но и светлая сторона таит в себе определенные опасности. Одна из них – если «Двое из ларца» начнут и наши пальцы за нас погибать, как у Вовки в тридесатом царстве. До 30% коренного населения Арабских Эмиратов на волне обеспеченности и праздности заболело сахарным диабетом.

Другая опасность связана с развитием скрытых процессов закулисных разборок умных вещей между собой, накоплением скрытых результатов, которые в определенных условиях могут неожиданно обрушиться на человека непредвиденными проблемами.

Таким образом, намечается два основных источника рисков, связанных с развитием Интернета вещей: долгосрочный и текущий. Долгосрочный источник связан с различными планами развития человека и умных вещей, а краткосрочный – со светлыми и темными сторонами развития.

Для анализа рисков можно обратиться к ресурсному подходу¹, который определяет ресурсы как модели, методы и средства (материалы и инструменты). Модели – наши представления об окружающем нас естественном мире и его деталях. Методы служат для преобразования и оценки ресурсов. Средства являются материальными носителями моделей и методов, описывая их в своей структуре и функционировании. Лук репчатый навороченной на него шелухой описывает модель будущей зимы – теплой или холодной, а падающее яблоко – закон

¹ 1. Зеленая ИТ-инженерия. В двух томах. Том 1. Принципы, модели, компоненты / Под ред. Харченко В.С. – Х.: Нац. аэрокосмический ун-т им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», 2014. – 594 с.

2. Drozd, J., Drozd, A., Antoshchuk, S. Green IT engineering in the view of resource-based approach. In book: Green IT Engineering: Concepts, Models, Complex Systems Architectures, Studies in Systems, Decision and Control, V. Kharchenko, Y. Kondratenko, J. Kacprzyk (Eds.), Vol. 74. Berlin, Heidelberg: Springer International Publishing, 43-65 (2017), DOI: 10.1007/978-3-319-44162-7_3

всемирного тяготения, т.е. метод взаимодействия ресурсов.

Миссия человека – считать модели и методы с материальных носителей естественного мира, развивать их, проверять на практике и записывать на материальные носители компьютерного мира открытым кодом. Ресурсный подход исходит из необходимости вписываться, интегрироваться в естественный мир всему тому, что в нем находится, т.е. ресурсам, путем их структурирования под особенности естественного мира. Искусственный мир, создаваемый человеком, повторяет развитие естественного мира, дополняя разнообразие его форм динамизмом – сжатыми сроками развития. Это дает шанс за короткую человеческую жизнь получить больше достоверных оценок этих миров, сравнивая их.

История развития компьютерного мира в наибольшей степени проявляет две особенности естественного мира: параллелизм и размытость, приближенность. Человек является одним из инструментов для развития ресурсов. Похвала человеку: «Какой точный! Какой последовательный!» вполне отражает его изначальные представления и возможности в развитии ресурсов, а вписываться ему приходится в естественный мир – параллельный и приближенный.

■ ПАРА «ЯД – ПРОТИВОЯДИЕ»

Одним из важных условий интеграции ресурсов, предотвращающим засорение естественного мира, является их ликвидность. Распространение ресурса должно происходить в паре «яд – противоядие».

Развитие одноклеточных организмов в многоклеточные сопровождалось разработкой технологий утилизации останков многоклеточного организма. Эффективность этих технологий поддерживается принципом: чем меньше размер организма, вовлеченного в процесс утилизации, тем больше он потребляет, т.е. перерабатывает, по сравнению с собственным весом. В живой природе образовались звенья «поедающий – поедаемый», объединяемые в замкнутые пищевые цепочки. Жизнеспособность пар и их компонентов основывается на соревновательности и балансе между ними. Для интеграции в естественный мир необходимо быть и поедающим, и поедаемым.

Модели, методы и средства, развиваемые человеком, также должны распро-

страняться в ликвидной форме «яд – противоядие». Для этого из естественного мира пришла технология имплементации ресурсов на светлую и темную стороны развития. С данной позиции расположение умных вещей по обе стороны является необходимым процессом их интеграции в естественный мир, а связанные с этим риски – естественным вызовом человеку, требующим от него постоянного подтверждения в жизнеспособности.

К текущим рискам следует также отнести человеческий фактор, передаваемый умным вещам по наследству вместе с даруемой им самостоятельностью принимать и реализовывать решения в предписанных рамках. Ложное срабатывание средств диагностики автомобиля может остановить его на железнодорожном переезде, а защита от угона – заблокировать двери из лучших намерений их разработчиков.

Естественным окружением человека стали объекты повышенного риска – атомные, тепловые и гидроэлектростанции, энергосети, скоростной транспорт и т.д. Они постоянно усложняются и наращивают мощь, создавая реальные угрозы техногенных катастроф. Противовесом нарастающей опасности служат системы критического применения, направленные на предотвращение аварий и минимизацию их последствий. Стремительность и опасность развивающихся процессов заставляют человека прорабатывать заранее сценарии аварий, заготавливать решения и обучать им умные информационные технологии. Вместе с тем, сами системы критического применения являются парадоксальными – их проектируют для работы в двух режимах: нормальном и аварийном. Создаются ради аварийного режима, а основное время проводят в нормальном режиме. Аварийный режим является не только наиболее ответственным, но и наименее изученным. Существует угроза развертывания непредвиденных сценариев. Кроме того, существует проблема скрытых неисправностей, которые могут накапливаться в системе на протяжении продолжительного нормального режима в отсутствии проявляющих их входных воздействий. Эти воздействия присущи только аварийному режиму, в котором проявляют накопившиеся неисправности, снижая отказоустойчивость системы, на которой основывается вся ее безопасность.

К сожалению, о скрытых неисправностях становится известно по неудачным попыткам их обнаружения с помощью имитации аварий. В 1979 году на трех командных пунктах США высветилась массивная ракетная атака со стороны Советского Союза. Начался обратный отсчет времени до нанесения ответного удара. Перепроверка ситуации позволила остановить обратный отсчет. На боевом дежурстве случайно использовали кассету с имитационным режимом. Через полгода все повторилось из-за одной сгоревшей микросхемы.

Человек лукавит, провозглашая человеческую жизнь наивысшей ценностью. Статистика знает сколько людей погибнет в авто и авиакатастрофах, сколько смоят цунами и будут погребены селевыми потоками и землетрясениями, сколько жизней унесут техногенные аварии. Тем не менее, человечество из года в год готово платить и платит за определенный комфорт миллионами человеческих жизней. Теперь этот комфорт и счет за него дополняется умными вещами.

■ КАЖДОМУ ВОЗДАЕТСЯ ПО ВЕРЕ ЕГО

Долгосрочный источник рисков требует пояснений. Для понимания различных планов развития следует отметить, что все наши знания являются относительными истинами. Солнце всходит и заходит. Далее этот очевидный факт уточняется до противоположного в том, что Земля вращается вокруг Солнца. Затем выясняется, что оба небесных тела находятся в движении и т.д. Наши самые неоспоримые истины склонны к изменениям, и потому мы их не знаем, а верим в них. И естественный мир открывается нам, а его ресурсы становятся доступными, в рамках наших верований, наших моделей.

В этой связи планы развития вещей (их интеграции в естественный мир), реальный и намечаемый человеком, согласно его моделям, расходятся. К сожалению, качество наших моделей оставляет желать лучшего. Действуя в их рамках, человек провоцирует новые вызовы со стороны естественного мира. Кажется вполне естественным: заложило нос – прочистить, поднялась температура – сбить, образовалась опухоль – вырезать. И не сразу приходит понимание, что воюем не с заболеванием, а с защитной реакцией организма.

Один из устойчивых стереотипов в сознании человека – за все нужно платить, достигая улучшение одних параметров за счет других по методу «Тришкиного кафтана». В действительности, расплачиваться приходится за ограниченность наших моделей. Каждая потребность заплатить является сигналом о необходимости совершенствования моделей. Таким образом естественный мир выражает заботу о нас. Он ждет от нас не платы, которая больше похожа на штрафные санкции, а шагов к дальнейшему развитию моделей.

В соответствии с ограниченностью наших моделей расхождение реального и понимаемого нами планов развития умных вещей может быть значительным и существенным. Поэтому целесообразно сопоставлять план развития человека с двумя планами развития вещей.

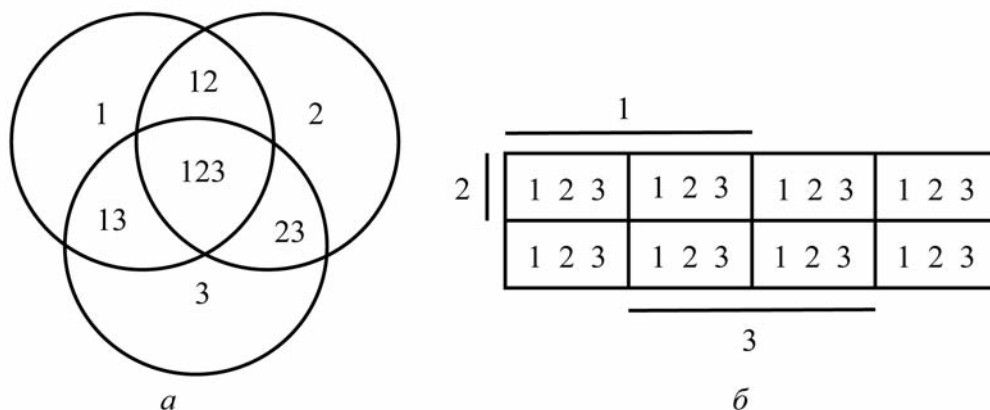
Взаимодействие планов развития можно проследить, используя диаграмму совпадения интересов и диаграмму Вейча, показанные на рис. 1, а и б, соответственно.

На диаграммах показаны планы интеграции в естественный мир умных вещей: 1 – реальный, 2 – намечаемый, согласно нашим моделям, и план 3 интеграции человека. На диаграмме совпадения интересов выделены области изоляции интересов (1, 2, 3), их частичного (12, 13, 23) и полного (123) совпадения. Диаграмма Вейча рассматривает случаи позитивных и негативных проявлений планов развития, обозначенных их номерами и инверсиями этих номеров, соответственно.

Для изучения долгосрочных рисков целесообразно их подсмотреть у матушки-природы. Аналоги умных вещей в естественном мире можно найти, обратившись к человеку как экосистеме, выживание которой невозможно без 3 – 5 килограммов бактерий. Бактериальная среда человека сделала его полностью зависимым от ее благополучия. Нарушение душевного равновесия грозит человеку включением самоликвидатора. Если человек теряет душевный покой, то это передается его микрофлоре, которая тоже не находит себе места, что приводит к смертельным заболеваниям. В молодом возрасте самоликвидатор удастся выключить, пережив неприятные часы или дни самообсуждения. Для спасения в зрелые годы человечество наработало институт исповеди и покаяния.

Человек и его бактериальный мир живут благодаря совпадению интересов (об-

ДИАГРАММЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПЛАНОВ РАЗВИТИЯ



а – диаграмма совпадения интересов; б – диаграмма Вейча

ласти 13 и 123). Бактериальный мир обеспечивает человеку обмен веществ, защиту от внешних бактерий и, возможно, многое другое. Человек предоставляет пищу, жилье и возможности расселения с перспективой космических масштабов, что особенно важно для интеграции в естественный мир. Аналогичный симбиоз намечается во взаимоотношениях человека с умными вещами.

Бактериальная среда посредничает во взаимоотношениях между людьми. Люди сходятся – «снюхиваются», а бывает друг друга «на дух не переносят». Запахи генерируются бактериями и регулируют круг общения человека. Можно ожидать аналогичные процессы персонификации умных вещей, которые будут подстраиваться под хозяина, отстаивать его интересы, потакать ему, играть на его слабостях, решать с кем ему поддерживать отношения, а с кем нет. Наилучший план вписывания умных вещей в естественный мир – стать незаменимыми для человека как бактериальная среда, поставить его в полную зависимость от себя, сузить круг общения и интересов, подменив их собой (случаи 1 2 3 и 1 2 3 на диаграмме Вейча). Эти процессы уже можно наблюдать на примере погружения человека, и особенно детей, в компьютерные игры, в Интернет.

■ ПРЕДЛОЖЕНИЕ, ОТ КОТОРОГО НЕВОЗМОЖНО ОТКАЗАТЬСЯ

Естественный мир предложил человеку развивать Интернет вещей. Есть ли у него выбор: согласиться с этим предложением или отказаться?

Объективная составляющая развития ресурсов, включая человека, поражает. В развитии ресурсов человек стимулируется по методу «Кнута и пряника». Кнутом является естественный отбор, а пряником – средства к существованию, настолько хорошие, насколько успешно развиваются модели и методы по пути их структурирования под особенности естественного мира. Создание средств имеет двойное назначение: это и награда за разработанные модели и методы, и метод их верификации – проверка практикой. При этом человек не выбирает проблемы, которые следует решать, и методы их решения. Не то выберет – отсеется. На его место придут другие, и будут приходиться до тех пор, пока не сделают «правильный» выбор. Естественный отбор будет на их стороне. Риторический вопрос: «Кто у кого в услужении, если не сказать, в рабстве, компьютерный мир у человека или человек у компьютерного мира?» может стать актуальным и для Интернета вещей.

Поэтому человеку можно пожелать повышать уровень осознания своей роли в развитии ресурсов и тех рисков, которые порождаются очередными этапами развития, включая Интернет вещей с его текущими и долгосрочными вызовами. Необходимо анализировать взаимодействие планов развития, использовать совпадение интересов и минимизировать зависимости человека, возникающие в угоду успешной интеграции Интернета вещей в естественный мир. ■

Conference IDAACS'2017 and Workshop CyberIoT

The 9th IEEE Conference «Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications» (IDAACS'2017, idaacs.net) was held in September 21–23, 2017, in Bucharest, Romania. It is organized by the Research Institute of Intelligent Computer Systems, Ternopil National Economic University (TNEU), V.M. Glushkov Institute of Cybernetics, National Academy for Sciences of Ukraine and Faculty of Automatic Control and Computers, University «Politehnica» of Bucharest (UPB). The main goal of the IDAACS was to provide a forum for high quality reports on the state-of-the-art Theory, Technology and Applications of Intelligent Data Acquisition and Advanced Computer Systems as used in measurement, automation, and scientific research, in industry and in business. Co-Chairs of the conference are Professor Anatoliy Sachenko, TNEU, Ukraine and Dr Grigore Stamatescu, UPB, Romania.



Anatoliy SACHENKO

Dr of Science, Professor Head of Research Institute for Intelligent Computer Systems, Ternopil National Economic University

More than 400 scientists from 35 countries were going to present their papers for IDAACS'2017. All accepted papers were organized in 26 oral and three poster sessions. Professor Vyacheslav Kharchenko, KhAI, Ukraine initiated and moderated a new Workshop Cyber Physical Systems and Internet of Things Dependability jointly with Dr Ah Lian Kor, Leeds Beckett University, UK and Professor Andrzej Rucinski, University of New Hampshire, USA.

Conference Proceedings will be available in the IEEE Xplore and indexed by Scopus, DBLP and Web of Science. Selected and extended papers will be published in international journals, in particular, IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement (TIM), International Journal of Computing and some others. Moreover, River Publishers will publish extended versions of selected papers in books. ■

ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ, 5G и ГЛОБАЛИЗАЦИЯ

Во время конференции IDAACS 2017, проведенной 23–25 сентября в Бухаресте (idaacs.net), мы встретились с очень интересным человеком, который рассказал о глобальных проблемах развития и внедрения IoT и технологий в целом. Анджей Русински (Andrzej Rucinski) – инноватор, эксперт в области ИТ и коммуникаций, посол Международной организации ISSIP (Promoting Service Innovation Globally), почетный профессор Университета Нью-Гэмпшир (США).

Елена Голембовская: Анджей, на конференции IDAACS 2017 Вы были сопредседателем семинара Cyber Physical Systems and Internet of Things Dependability. На нем были представлены более десяти докладов и постерных презентаций. Какие мысли и новые идеи вызвали у Вас эти материалы?

Анджей Русински: На меня произвели большое впечатление доклады, которые

я услышал и увидел здесь. Темы и направления исследований в Украине и Восточной Европе совпадают с теми, которые развиваются в США. Благодаря семинару и конференции я узнал, что и как творится в области Интернета вещей. Очень доволен, что все темы, которые рассматриваются в мировом масштабе, актуальны в Центральной и Восточной Европе.

Елена: В каком направлении идет развитие технологии Интернета вещей? Можно ли говорить о некоем соревновании или даже ее противостоянии с Интернетом людей?

Анджей: Спасибо за этот вопрос. Можно сказать, что он является фундаментальным. Мне кажется, что уже пришло время отказываться от слов «Интернет вещей», «Интернет людей» и пр., т.к. эти термины стали уже несколько «затертыми». С технической точки зрения вскоре их можно будет заменить, опираясь на технологию 5G, потому что она включает в себя все, что касается понятий и технологий Интернета. Это первое.

И второе – мне хотелось бы добраться до людей, которые решают будущее наших обществ. И это имеет самое непосредственное отношение к технологии 5G, поскольку она еще не стандартизована и еще продолжаются дискуссии о том, какими должны быть стандарты этой технологии.

В наше время становится понятным, что, разрабатывая стандарты, нужно включить в них не только исключительно техническую (технологическую, методологическую, архитектурную и пр.) часть, как это было всегда раньше, но иметь ввиду и этическую, и социальную стороны вопроса, учитывать изменяющуюся философию жизни человека в новых условиях. Так что сама по себе такая стандартизация должна быть, если так можно сказать, социально инновационной. Жизнь и технологии очень изменились со времен появления человека как Homo Sapiens. И в этих новых измененных условиях жизни сам человек изменился гораздо меньше. Имеется в виду его физиология, потребности, привычки и пр. Мы сейчас проходим путь от Homo Sapiens к Homo Digital. На самом деле, нам не нужен Homo Digital, нам нужен Homo Hominis (Человек Человека). Чтобы мы сами решали, как должны жить и как использовать инновационные технологии, в том числе и 5G. И при этом мы должны начать давать себе отчет в том, что совсем скоро будем жить в обществе, которое будет «многомирным» – рядом с нами будут жить представители других миров. И нам нужно будет найти с ними общий язык, научиться пониманию, уважению и сотрудничеству. Так что возникает ряд совершенно новых проблем, очень серьезных.

Елена: Нужна ли нашему обществу глобальная стратегия гармоничного развития технологий, включая IoT? Не пришло ли время сформировать ее? И кто может взяться за создание такой стратегии?



Анджей РУСИНСКИ (Andrzej Rucinski)

Эксперт в области ИТ и коммуникаций, посол Международной организации ISSIP (Promoting Service Innovation Globally), почетный профессор Университета Нью-Гэмпшир (США)

Анджей: Все зависит от ответа на вопрос – что может дать технология 5G непосредственно обществу? В этом вопросе звучит глобальный вызов. Приведу такую аналогию: важно быть всегда в курсе, например, состояния здравоохранения на всей планете в режиме онлайн, в каждый момент времени, чтобы вовремя воспользоваться опытом и данными, вовремя отреагировать на опасность.

Что касается вопроса, какая организация может взяться за решение этих проблем, у меня есть два ответа. Один – простой, второй – более сложный. Первый – это может быть ООН. Эта организация, к сожалению, сейчас в принципе не работает эффективно. Для нее участие во внедрении технологии 5G может быть вторым шансом для возобновления своей миссии и результативной деятельности. И второй – благодаря тому, что у нас есть связи, есть глобально мыслящие эксперты, которые понимают, что такое внедрение новых технологий, мы могли бы объединить их усилия. Мы наблюдаем практически повсюду, что правительства имеют все меньшее влияние на управление обществом. И дальше будет еще сложнее. Можно создать новые организации на основе глубокого понимания тенденций и нового качества жизни человечества. Одной из таких организаций может быть IEEE Society on Social Implications of Technology (SSIT), которая интересуется и работает над этими проблемами и объединяет сотни тысяч инженеров и ученых во всем мире. ■

40 ЛЕТ «НАДЕЖНЫХ» ТРАДИЦИЙ

Интервью с профессором Вроцлавского технологического университета Войцехом Замойски (Wojciech Zamojski) – одним из фундаторов конференции RELEX-DepCoS (depco.s.pwr.wroc.pl), которая проводится со второй половины 70-х годов и посвящена надежности сложных информационных, транспортных, энергетических и иных систем.



**Войцех
ЗАМОЙСКИ**

Профессор Вроцлавского технологического университета

Елена Голембовская: Ваша конференция имеет долгую историю, является одной из наиболее многолетних в области надежности технических систем не только в Польше и Европе. Что самое важное в Вашей конференции, председателем и основателем которой Вы является уже несколько десятилетий?

Войцех Замойски: Международная научная конференция DepCoS (Dependable and Complex Systems) действительно имеет свои традиции, которые сложились за 40 лет ее проведения. Мы начинали с тематики безотказности цифровых устройств и систем. Сейчас спектр тематик гораздо шире. Они касаются гарантоспособности, функциональности сложных систем – транспортных, логистических, компьютерных и систем, построенных для человека, а также систем искусственного интеллекта. Один из новых трендов – так называемый Internet of Everything. Достижением последних лет стало не только то, что нас пригласили печатать труды конференции в издательстве Springer Verlag, а и самый высокий читательский индекс среди изданных в 2015-2016 книг. Это – предмет нашей особой гордости.

Елена: Чем обусловлен такой успех?

Войцех: Число прочтений книг – это объективная метрика, подтверждающая то, что к ним обращаются все большее число специалистов, студентов. Главная причина – это наши авторы-исследователи, инженеры, которые представляют работы по интересным тематикам и с глубокими научными результатами.

Елена: Все более актуальной является проблема кибербезопасности. Как она представлена на Вашей конференции? Что Вы собираетесь делать дальше, чтобы развивать это направление?

Войцех: Действительно, с каждым годом это направление становится более представительным. И речь идет не только о криптографии, защите информации, а и о безопасности промышленных систем или так называемых критических инфраструктур. С 2015 года профессор Вячеслав Харченко

вместе с коллегами из европейских стран проводят в рамках конференции специальный Workshop on Critical Infrastructure Safety and Security (WS CriSS), который украшает ее и разнообразит тематику. Надеюсь на продолжение сотрудничества и в дальнейшем, в том числе и благодаря расширению сотрудничества с нашими коллегами из Украины, НПП «Радий», с которыми уже встречаемся здесь одиннадцатый раз.

Елена: Как Вам видится развитие конференции, ее индустриального вектора? Что нужно сделать для придания нового дыхания конференции?

Войцех: Относительного сотрудничества с индустрией. В Польше университетские специалисты не всегда хотят работать с индустриальными партнерами. Малые компании не имеют средств на исследования, большие – часто закрыты в области R&D и хотят брать университетских специалистов к себе. Компании, деятельность которых связана с аутсорсингом, R&D не интересуют. Хотя в Польше достаточно много R&D-центров, созданных большими компаниями, например, IBM – при Вроцлавской политехнике, они не очень стремятся участвовать и публиковать свои результаты.

Елена: Могу согласиться с Вами. Однако на нашей, родственной DepCoS конференции DESSERT (Dependable Systems, Services and Technologies), которая проводится в Украине с 2006 года, в 2016 году были представлены компании Cisco, SAMSUNG, Intel, Microsoft. Первая в качестве докладчика, остальные – как слушатели. Хочу вернуться к началу нашего разговора и спросить, в чем Вы видите свою миссию в контексте быстрых изменений технологии?

Войцех: Вы хотите, чтобы я сказал что-то глобальное)). Отвечу просто: нам нравится делать то, что мы делаем – собирать интересных творческих людей в красивом месте. Мы хотим делать это еще 50 лет)). Быстрое изменения технологий? Будем стараться следовать им, отражая в тематике конференций и давая возможность анализировать их и предлагать новые идеи. ■



Tempus CABRIOLET

*Model-Oriented Approach and Intelligent Knowledge-Based System
for Evolvable Academia-Industry Cooperation in Electronic
and Computer Engineering*

MANUAL ON UNIVERSITY INDUSTRY COOPERATION (UIC)

Volume 1. Methodology

1. UIC Principles
2. UIC Models
3. UIC Life cycle

Volume 2 Tools

4. DMSAC (Decision making system choice the UIC model)
5. MSLC/UIC (Tool to monitor and support UIC during life cycle of cooperation)
6. PM/UIC (Project management tool)
7. TRA (Tool for technology readiness assessment)
8. BPA (Best practice assessment)
9. CABRIOLET portal for UI communication

Volume 3. Practices

10. Model A1. Outsourcing
11. Model A2. Training and certification
12. Model B. R&D cooperation
13. Model C. Start-up and spin-off
14. Analysis of practices

Volume 4 Training

15. Training principles
16. UIC fundamentals
17. University and industry teams assessment and choice of UIC models
18. Implementation of UIC models



www.my-cabriolet.eu





SMART HOUSES AND CITIES 
AUTOMOTIVE AND UAV 
ECOLOGY MONITORING 

SMART GRIDS 
INDUSTRY 
HEALTH 

Internet of Things: Emerging Curriculum for Industry and Human Applications

2016 – 2019

Consortium

- Newcastle University, UK
- National Aerospace University "KhAI", UA
- Leeds Beckett University, UK
- Coimbra University, PT
- University KTH, Stockholm, SE
- Institute of Information Science and Technologies ISTI-CNR, Pisa, IT
- Chernivtsi National University, UA
- East Ukraine National University, UA
- Odesa National Polytechnic University, UA
- Ternopil National Economic University, UA
- Petro Mogila Black Sea National University, Mykolaiv, UA
- Zaporizhzhya National Technical University, UA
- Pukhov Institute for Modelling in Energy Engineering, National Academy of Science of Ukraine, Kyiv, UA
- IT-Alliance, UA
- Smart.ME, UA

We offer

- 4** MSc courses
- MC1** Fundamentals of IoT and IoE (Internet of Everything)
 - MC2** Data science for IoT and IoE
 - MC3** Mobile and hybrid IoT-based computing
 - MC4** IoT technologies for cyber physical systems

- 4** PhD courses
- PD1** Simulation of IoT and IoE-based system
 - PD2** Software defined networks and IoT
 - PD3** Dependability and security of IoT
 - PD4** Development and implementation of IoT systems

- 6** Industrial training modules
- ITM1** IoT for smart energy grid
 - ITM2** IoT for smart building and city
 - ITM3** IoT for intelligent transport systems
 - ITM4** IoT for health systems
 - ITM5** IoT for ecology monitoring systems
 - ITM6** IoT for industrial systems

Grantholder

Newcastle University
Phone: +44 (0) 191 222 5962
Email: chris.phillips@ncl.ac.uk

National coordinator

National Aerospace University "KhAI"
Phone: +38 (057) 788-45-03
Email: v.kharchenko@csn.khai.edu



Visit us on: aliot.eu.org