

INTERNET OF THINGS: A TECHNICAL GUIDE FOR ENGLISH (ESP) TEACHERS

Danica Milosevic

Academy of Applied Technical and Preschool Studies, Department in Nis, Serbia
danica.milosevic@akademijanis.edu.rs

Abstract: The Internet of Things connects millions of objects from our everyday life (people, street lighting, parking service, street signaling, hospital equipment, household appliances, production lines, agricultural machinery, etc.), which are equipped with sensors, processors and devices for communication, all with the aim of exchanging important data via the Internet and reacting in the most optimal way when needed. The technology behind this vision is called the Internet of Things, and is here to make hardware "smarter" and change all spheres of our lives. Objects connected into IoT are given a voice, and become part of the user experience, which is shaped by the interaction between people, places and objects, between products, nature and life, and naturally lead to step further, beyond IoT, towards the Internet of Experiences and Artificial Intelligence. In this paper, I will try to investigate their mutual influence. Since the Internet of Things is constantly developing and is increasingly present in the world we live in, gathering information from this area is of great importance. IoT is studied as part of IT study programs, and thus inevitably as part of foreign language courses, which follow the curriculum according to its plan and program. It is not easy for professional English teachers, or English for Specific Purposes (ESP) practitioners, to keep up with modern technologies and introduce continuous innovations into their educational process, especially because they do not possess enough professional knowledge in such and similar areas to adequately present it to their students, who, on their part, have high expectations regarding the digital and technical literacy of their lecturers. For this reason, the main goal of this paper is for the language staff to become more familiar with the topic, better prepare themselves for the encounter with students, and acquire the basics of the Internet of Things, so that they can analyze, discuss and exhaust this theme as successfully as possible in English language classes. Therefore, this paper can be seen as a guide for beginners in an interesting field of IoT about which students want to learn as much as possible. Research shows that IoT systems are successfully used in English language teaching, as technical support, i.e. teaching aids, so in this sense, their wider application in the teaching process should be taken into account, especially when it comes to students of IT technologies, who expect that learning takes place in this kind of a working environment.

Keywords: IoT, Architecture, OSsystems, Protocols, Data Management, ESP

ИНТЕРНЕТ СТВАРИ: ТЕХНИЧКИ ВОДИЧ ЗА НАСТАВНИКЕ СТРУЧНОГ ЕНГЛЕСКОГ ЈЕЗИКА

Даница Милошевић

Академија техничко-васпитачких струкових студија, Одсек Ниш, Србија
danica.milosevic@akademijanis.edu.rs

Резиме: Интернет ствари (Internet of Things) повезује милионе предмета из нашег свакодневног живота (људе, улично осветљење, паркинг сервис, уличну сигнализацију, болничку опрему, кућне апарате, производне линије, пољопривредну механизацију итд.), који су опремљени сензорима, процесорима и уређајима за комуникацију, а све са циљем да преко Интернета размењују важне податке и да према потреби одреагују на најоптималнији начин. Технологија која стоји иза ове визије носи назив Internet of Things и ту је да "опамети" хардвер и промени све сфере нашег живота. Предмети повезани у IoT добијају глас, постају део корисничког искуства, кога обликује интеракција између људи, места и предмета, између производа, природе и живота и природно нас наводе да закорачимо даље, иза IoT-а, ка Интернету корисничких искустава (Internet of Experiences) и Вештачкој интелигенцији (Artificial Inteligence). Будући да се Интернет ствари непрекидно развија и да је све више присутан у свету коме живимо, прикупљање информација из ове области је од великог значаја. Ово градиво се изучава у склопу студијских програма који се баве ИТ струком, а тиме и неминовно у склопу наставе страног језика, која по свом плану и програму прати курикулум. Наставницима енглеског језика струке, односно енглеског језика за посебне намене, није једноставно да иду у корак са модерним технологијама, и уводе иновације у свој образовни процес, посебно из разлога што не поседују довољно стручних знања из оваквих и сличних области, да би на адекватан начин могли да их презентују својим студентима, који имају великих очекивања по питању дигиталне и техничке писменост својих предавача. Из тог разлога, основни циљ овог рада је да се језички кадар ближе упозна са

овом актуелном тематиком, боље припреми за сусрет са студентима, и стекне основе о Интернету ствари, како би што успешније ову модерну технологију могао језички да анализира, дискутује и исцрпљује на часовима енглеског језика. Зато се овај рад може посматрати и као водич за почетнике у занимљивој области о којој студенти желе да сазнају што више. Истраживања показују да се ИИТ системи успешно користе у настави енглеског језика, као техничка подршка, односно наставна средства, па у том смислу треба имати у виду њихову ширу примену у наставном процесу, а посебно када су у питању студенти ИТ технологија, који очекују такву врсту радног окружења.

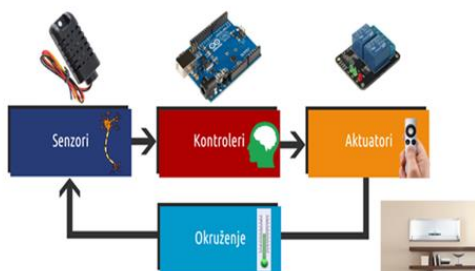
Кључне речи: ИИТ, Архитектура, ОСистеми, Протоколи, Управљање подацима, ESP

1. УВОД

Проналаском интернета свет је доживео велику прекретницу. Осим што је омогућио повезивање људи, интернет је између осталог учинио ефикаснији и бржи пренос података и стварање нових пословних модела. Према истраживањима, процењује се да ћемо до краја 2025. године имати преко 30 милијарди међусобно повезаних уређаја. То неће бити само паметни телефони, већ и наши тостери, клима уређаји, аутомобили, врата, кревети - заправо све оно што сад сматрамо обичним хардвером. Нема сумње да ће развијање Интернета ствари или ИИТ-а утицати и на послове какве знамо.

ИИТ се развио из конвергенције бежичних технологија, микро-електромеханичких система ([MEMS](#)) и Интернета. Овај систем омогућава уређајима да комуницирају са другим повезаним уређајима и делују на основу информација које добијају једни од других. Већина задатака се обавља без људске интервенције, иако појединци могу комуницирати са уређајима - на пример, прикључивати их, давати им упутства или приступати њиховим подацима. Повезивост, умрежавање и комуникациони протоколи који се користе на овим уређајима, зависе од специфичних ИИТ апликација које се имплементирају. ИИТ такође може користити вештачку интелигенцију и машинско учење, како би помогао у лакшем и динамичнијем процесу прикупљања података. Без обзира на то где се обрађују сви ови подаци, постоји толико тога што треба да се сортира кроз одлуке шта је релевантно а шта није. На пример, апарат за кафу може да користи информације из нашег будилника да би знао у које време устајемо ујутру. Кроз анализу, коју често видимо као „аналитику“, мозак интернета ствари може да одлучи шта треба да зна, а шта не. Овај процес често воде људски програмери, али га све више спроводе и сами уређаји кроз оно што се данас често назива машинским учењем. Машинско учење је врста вештачке интелигенције која може учити из свог окружења и података који се у њу уносе. Без машинског учења, морали би ручно да програмирамо сваки уређај за сваки могући сценарио.

Слика 1. Главне компоненте ИИТ



Осим што нуди паметне уређаје за аутоматизацију домова, ИИТ је кључан за пословање. Многе заморне операције постају аутоматизоване тако да запослени имају више времена да се баве креативним странама посла. Компаније тако могу аутоматизовати процесе, смањити трошкове рада, смањити отпад и побољшати пружање услуга. На тај начин, ИИТ помаже да производња и испорука робе буде јефтинија и нуди транспарентност у трансакцијама купаца. Организацијама пружа увид у то како њихови системи стварно раде, од перформанси машина до ланца набавке и логистичких операција.

Како ИИТ представља нову, модерну и паметну технологију која је у експанзији, он постаје све заступљенији, па се све чешће сусрећемо са њим у свакодневном животу. Будући да представља иновативно подручје, о њему се треба едуковати и информисати. Тренутно, ова врста технологије представља незаобилазну тему у сфери образовања стручњака из домена ИТ технологија, а самим тим постаје део силабуса курсева и предмета из Техничког енглеског језика, који прате овакве студијске програме. Имајући ово у виду, један од основних циљева овог рада је да стручњацима из области енглеског језика за посебне намене, односно стручног енглеског језика који је фокусиран на технику, приближи тему Интернета ствари, како би што једноставније разумели његове основне концепте и исте били спремни да примене у настави

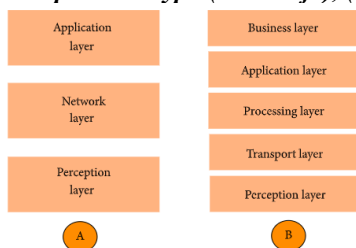
приликом обраде ове значајне стручне теме са студентима ИТ технологија. Кроз одељке који следе у овом раду детаљно се објашњава структура ИОТ система, његове компоненте, начин умрежавања уређаја, као и прикупљање и анализа добијених података, што наставницима енглеског језика може послужити као изврсна припрема за час, будући да пружа увид у све битне аспекте ИОТ-а, подижући истовремено ниво њиховог стручног, техничког знања из ове области, која је у опису њиховог позива, али не и део њиховог примарног образовања као филолога.

2. АРХИТЕКТУРА

Не постоји јединствени консензус о архитектури за ИОТ, који је универзално договорен. Најосновнија архитектура је трослојна, као што је приказано на слици 2. Уведена је у раним фазама истраживања у овој области.

Има три до пет слојева: перцепциони, мрежни и апликативни слој.

Слика 2. ИОТ архитектура (А:3 слоја), (Б:5 слојева)



1. (А, Б). **Перцепцијски слој** је физички слој који има сензоре за откривање и прикупљање информација из околине. Упија неке физичке параметре или идентификује друге паметне објекте у окружењу.

2. (А) **Мрежни слој** је одговоран за повезивање са другим паметним стварима, мрежним уређајима и серверима. Његове карактеристике се такође користе за пренос и обраду података сензора.

3. (А, Б). **Апликативни слој** одговоран је за пружање специфичних услуга апликације кориснику. Дефинише разне апликације у којима се Интернет ствари може применити, на пример, паметне домове, паметне градове и паметно здравство.

1. (Б) **Транспортни слој** - преноси податке сензора са перцепцијског на слој обраде и обрнуто путем мрежа као што су бежична мрежа, 3G, LAN, Bluetooth, RFID и NFC.

2. (Б) **Обрадни слој** – познат је и као међупрограмски слој. Чува, анализира и обрађује огромне количине података – Big Data, који долазе из транспортног слоја. Може управљати и пружити разноврстан сет услуга нижим слојевима. Запошљава многе технологије као што су базе података, рачунарство у облаку, и модули за обраду великих података.

3. (Б) **Пословни слој** - управља целим ИОТ системом, укључујући апликације, пословне и профитне моделе и приватност корисника.

Оно што је такође важно је да повезани објекти не би требало да буду способни само за двосмерну комуникацију са одговарајућим мрежним пролазима или системима за прикупљање података, већ и да могу препознати и разговарати једни са другима како би прикупили и размењивали информације и сарађивали у реалном времену како би искористили вредност целокупног распоређивања. Поготово у случају уређаја с ограниченим ресурсима и батеријама, постизање овога није лак задатак, јер таква комуникација захтева пуно рачунарске снаге и троши драгоцену енергију и пропусни опсег. Стога робусна архитектура може да омогући ефикасно управљање уређајима само када користи одговарајуће, сигурне и лагане комуникационе протоколе, као што је Lightweight M2M који је постао водећи стандардни протокол за управљање лаганим уређајима мале снаге који су типични за многе ИОТ случајеве употребе.

Али ако су сензори неурони, а мрежни пролаз кичма интернета ствари, онда је облак – Cloud мозак у телу Интернета ствари. Супротно другим решењима, дата центар или систем заснован на облаку дизајниран је за складиштење, обраду и анализу огромних количина података - Big Data ради дубљег увида помоћу моћних мотора за анализу података и механизма машинског учења које остали системи никада не би могли да подрже.

3. ОПЕРАТИВНИ СИСТЕМИ ИОТ-а

Оперативни системи спадају у софтверске компоненте за развој платформе ИОТ.

ИоТ оперативни систем је систем дизајниран за посебне захтеве и спецификације ИоТ уређаја и апликација. Често се назива и уграђеним, а пресудан је за повезивање, сигурност, умрежавање, складиштење и управљање ИоТ уређаја, као и све остале потребе.

Неки од оперативних система за ИоТ су: Windows IoT, Amazon, FreeRTOS, Apache Minewt, Android Things, Tizen, Contiki, Raspbian, TinyOS, итд.

Сматрајући де је ОС Windows кориснички највише заступљен, постоје три верзије Windows IoT, свака од њих има различиту употребу:

Windows IoT Enterprise се користи за више уређаја у исто време. Садржи посебне контроле закључавања помоћу којих Windows може да се примора да приказује само једну апликацију на киоску. Windows ће и даље радити у позадини, али обични корисници неће имати приступ тим услугама. Велика мана IoT Enterprise верзије је та што не може да ради на ARM процесорима.

Windows IoT Core је створен за једноставне плоче, појединачне програме и сензоре, али не добија се пун Windows Shell доживљај. Уместо тога, ОС покреће само једну апликацију (UWP - Universal Windows Program) и позадинске процесе. Бира се за покретање једноставних програма који можда неће захтевати толико директне корисничке интеракције.

Windows IoT Server је најновије издање Windows IoT оперативних система. Скоро је представљен и није у толикој мери доступан. Microsoft га је позиционирао као корисног када постоји потреба за адресирањем, складиштењем Big Data и комплексним рачунарским захтевима. Примери су укључивали анализу извода видео података или података са неколико хиљада сензора или уређаја. Такође, он може омогућити организацијама да скалирају своја радна оптерећења ‘између облака и ивице’ – односно обрађује велика ивична радна оптерећења, пружајући мрежни пролаз за информације у облак.

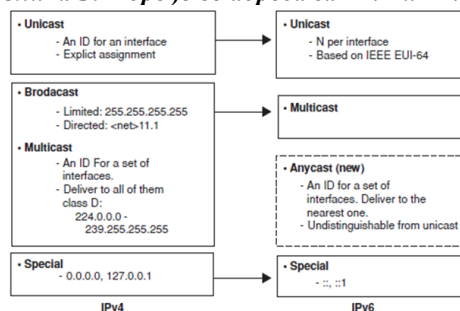
Android Things је оперативни систем који је Google објавио за ИоТ уграђене уређаје. Заснован је на Androidu, који заузврат користи Linux kernel. Уз Android Things, Google жели да пружи универзални слој оперативног система како би сваки од ових уређаја могао да ради на исти начин и комуницира користећи исте методе. Сада било који програмер Android система може брзо да испрограмира паметни уређај помоћу Android API-ја и Google услуга, а да истовремено буде сигуран у обављен посао, јер се ажурирање прати директно од стране Google-а. За програмере, постоје готове платформе које раде на стандардном харверу и могу се програмирати на исти начин смањући око 90% времена за развој софтвера. Највећа предност Android Things-а је та што ради исто на свим уређајима. Самим тим безбедност се такође наводи као једна од великих предности Android Things-а.

4. ПРОТОКОЛИ ИОТ-а

Говорећи о Интернету ствари, увек размишљамо о комуникацији. Интеракција између сензора, уређаја, мрежних пролаза, сервера и корисничких апликација је суштинска карактеристика која Интернет ствари чини оним што јесте. Али оно што омогућава свим овим паметним стварима да разговарају и комуницирају су ИоТ протоколи који се могу сматрати језицима које ИоТ опрема користи за комуникацију. Да би ИоТ у потпуности функционисао (као и било која друга мрежа), дефинисан је велики број протокола од стране различитих међународних организација. ИоТ протоколи се могу поделити у погледу улоге коју играју у мрежи. Када је реч о мрежним протоколима, највећу улогу у овом делу има Радна група инжењера за Интернет (IETF1), која је дефинисала IP, али и поред ове групе велику заслугу имају и IEEE, ETSI и друге међународне организације.

IETF је на основу искустава ранијих протокола предвидео да они неће задовољити потребе Интернета 21. века, због чега су развили Ipv6, еволуирану верзију Ipv4 који се у самој основи не разликује од свог претходника, али представља једину опцију која ће се у даљој будућности може користити, слика 3.

Слика 3: Поређење адреса за IPv4 и IPv6



IPv6 укључује и захтева у својим спецификацијама безбедност комуникације, а у тој спецификацији, поред осталог, укључује и енкрипцију информација и аутентификацију извора комуникације. На овај начин је подржана безбедност у комуникацији с-краја-на-крај (E2E - End to end).

Са циљем да се искористе све предности које нуди IPv6, IETF је 2005. године дефинисала стандарде за бежичне личне рачунарске мреже малих снага које раде помоћу IPv6. Ови уредјаји су препознатљиви по кратком домету, веома ниској битској грешци, имају малу предајну снагу и веома су јефтине.

5. УПРАВЉАЊЕ ПОДАЦИМА

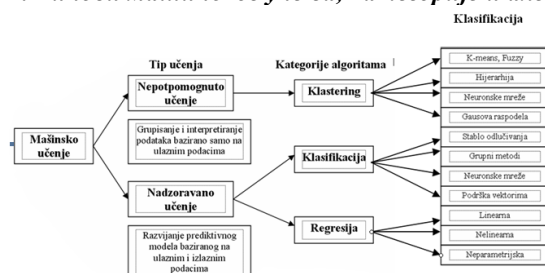
Управљање подацима је пресудан аспект Интернета ствари. Приликом разматрања света предмета који су међусобно повезани и непрекидне размене свих врста информација, обим генерисања података и процеса укључених у руковање тим подацима постаје критичан. Јако велики број генерисаних података захтева простор, енергију, снагу за складиштење у дата центре, а такође и корисне алгоритме који ће процесуирати и ишчитавати неструктурисане податке како би их претворили у значајне информације које могу донети профит, а за то служе Big Data, Artificial Intelligence, Business Intelligence и Mashine Learning. Машинско учење је део вештачке интелигенције и бави се конструкцијом и студирањем система који могу да уче из скупа података и предвиђа њихово понашање дефинисано излазним подацима. Машинско учење у задњих неколико година заузима врло значајно место у свету информационих технологија, нарочито када су у питању анализе великог броја података (Data Market, Data Mining, Data Warehouse) и одговори на упите из огромних база података: за IoT, Google, Yahoo search, E-mail, итд. Користи се у анализи података и њиховој визуелизацији, за идентификацију трендова и њихове интеракције, сакупљење података, селектовање и предвиђање података, па се може рећи да у данашње време ИОТ у великој мери зависи од оваквих система. Основни концепт машинског учења је:

- стартовање са иницијалним подацима
- учење из тих података (тренирање алгоритама над тим подацима)
- коришћење резултујућег модела за предвиђање новог сета одговарајућих података

Језгро машинског учења је у репрезентацији и генерализацији. Репрезентација података и функција процене на овим инстанцама су део свих система за машинско учење. Генерализација је особина да ће систем добро радити и са неопаженим инстанцама података, а услови под којима ово може бити гарантовано представљају кључни објекат рачунарске теорије учења.

Генерализација у овом контексту је могућност машине за учење да прецизно изврши нови непредвиђени задатак после искуственог учења сета улазних података и одговарајућих излаза. Примери за тренирање се узимају из дистрибуције вероватноће и машина прави генерални модел у оквиру овог простора омогућујући јој да продукује довољно исправна предвиђања за све нове случајеве. Подаци на основу којих се генерализује се незивају подацима за тренинг, а њихов скуп тренинг скуп. Подаци на којима се врши генерализација најчешће се називају подаци за тестирање, а њихов скуп, тест скуп. Појединачне податке називамо инстанцама, слика 4.

Слика 4. Типови машинског учења, категорије и алгоритми



Машинско учење је кључна компонента low-code и self-service IoT платформе нпр. компаније Software AG. Платформа долази спремна за рад са алатима који су потребни за брзе резултате: повезивање и управљање уређајем, омогућавање и интеграцију апликација, као и аналитику тока информација и имплементацију модела машинског учења, и углавном је доступна у облаку.

6. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Интересантно је да су IoT технологије већ биле коришћене у сврхе учења енглеског језика струке, како то потврђују различита истраживања, што даље указује на неопходност савладавања вештина коришћења ових система од стране наставника језика и њиховог свеобухватнијег разумевања са специфичностима, да би се то унапређено знање могло користити у даљем процесу наставе и новим језичким истраживањима.

Након студије коју је спровела Конака (2018) године о успешности коришћења IoT система у сврху наставе енглеског језика, Тао (2022) користи IoT како би спровео онлајн наставу из језика струке, при чему је дошао до закључка да овакав тип наставе потпомогнут дигиталним технологијама омогућава студентима успешније учење. То се показало приликом писмених и усмених тестирања, када су студенти показали боље резултате у односу на класичну учионицу која се не ослања на техничка средства као дидактичке методе.

Катари, Уша, Сиваланка и Лата (2023) су потврдили да је IoT окружење за наставу Енглеског језика струке динамичније и изазовније за студенте. Кроз ово истраживање дошли су до закључка да Иот системи унапређују технике и методе рада током језичке наставе, али и да развијају пажњу и већу учинковитост од стране студената, што наставу чини ефикаснијом и ефективнијом.

Међутим, оно што би било од посебног значаја за ИТ студенте је да на часовима стручног енглеског језика имају истовремено прилике да стекну теоријска знања о овој теми на енглеском језику, али и да могу та знања практично да примене коришћењем IoT система у учионици кроз различите типове језичких активности, где управо они, као будући стручњаци, могу управљати овим системима, уз надзор и сагласност инструктора језика. На тај начин би се истовремено унапређивале језичке и дигиталне компетенције, што иде у прилог развијању интегративних вештина кроз корелацију теоријског и прагматичног знања.

7. ЗАКЉУЧАК

Интернет ствари као систем већ неко време постоји у нашем окружењу. Последња анализа за 2023. годину показује да се већина IoT пројеката и даље дешава у производним / индустријским окружењима, а вертикале као што су Транспорт / мобилност, енергетика, малопродаја и здравство такође су повећале свој релативни удео у поређењу са прошлим анализама. Свакако, овај систем са свим својим предностима које пружа треба да пронађе већу примену и у образовном систему, а поготово у окружењу које школује будуће ИТ стручњаке. Наставници енглеског језика за посебне намене, са своје стране треба да стекну довољно знања из ове области да би се бавили овом тематиком у оквиру наставе, а затим и да би ефикасно имплементирали овакве системе у своје радно окружење, како би модернизовали наставни процес и ишли у корак са дигиталним технологијама. Позитивни примери из праксе већ постоје, али простора за нова истраживања још увек има.

REFERENCES

- Chen, H., & Huang, J. (2021). Research and Application of the Interactive English Online Teaching System Based on the Internet of Things. *Scientific Programming*, vol. 2021, Article ID 3636533.
- Coanca, M. (2018). Connecting the English Class to the Internet of Things. *European Scientific Journal* 14(8).
- Guptha, M.A. (2022). Internet of Things and its Applications: Malla Reddy College of Engineering and Technology, India.

- Kamal, R. (2020). Internet of Things: Architecture and Design Principles. McGraw Hill Education.
- Katari, J., Usha, J., Sivalanka, V., & Latha, U.P. (2023). IoT Based English Vocabulary Teaching. *International Conference on Advances in Computing, Communication and Applied Informatics (ACCAI)*. Chennai, India, pp. 1-7, doi: 10.1109/ACCAI58221.2023.10201228.
- Machine Learning (ML) for IoT, https://www.softwareag.com/en_corporate/resources/iot/article/machine-learning.html.
- Meyer, M. (2015). Connecting the Classroom with the Internet of Things. www.edsurge.com.
- Milošević, B., Obradovic, S., & Strbac, P. (2014). MATLAB i mašinsko učenje. *INFOTEH-JAHORINA* Vol. 13, March 2014.
- Samarasekera, D. D., Lieske, D. Aw, Lee, S. S., & Koh., D. R. (2021). A New Model of Teaching and Learning Approach - Collaborative Learning Cases Activities. *The Asia Pacific Scholar*, vol. 6, no. 2, pp. 98–98, 2021.
- Tao, H. (2022). Online English Teaching System Based on Internet of Things Technology. *Journal of Sensors*, vol. 2022, Article ID 7748067, 8 pages.
<https://doi.org/10.1155/2022/7748067>