

IoT-polje: integracija relevantnih mikroklimatskih i agronomskih podataka za primjenu u poljoprivredi



Prof. dr. sc. Ivana Podnar Žarko

Sveučilište u Zagrebu, FER

Voditelj Laboratorija za Internet stvari (IoT-Lab@FER)

ivana.podnar@fer.hr



The Earth Will Don An Electronic Skin

„In the next century, planet earth will don an electronic skin. It will use the Internet as a scaffold to support and transmit its sensations.”

Neil Gross

30. kolovoza 1999

Pametna poljoprivreda



- primjena modernih IKT i IoT-rješenja u poljoprivrednom sektoru s ciljem povećanja količine i/ili kvalitete poljoprivrednih prinosa
- *Smart Farming is about “... taking the right cultivation measure at the right place at the right time” – Jacob van den Borne*



Projekt koji to još uvijek nije



- **IoT-polje: Ekosustav umreženih uređaja i usluga za Internet stvari s primjenom u poljoprivredi**

Prijavitelj: Sveučilište u Zagrebu Fakultet elektrotehnike i računarstva (FER)

Partneri: Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek (FERIT) i Poljoprivredni institut Osijek (PIO)



- Natječaj: ULAGANJE U ZNANOST I INOVACIJE – PRVI POZIV
- Rok za prijavu projektnog prijedloga: 2.10.2017.
- *Očekivani početak projekata prihvaćenih za financiranje: 03/2018.*
- Završetak 2. faze –provjera kvalitete: 20.12.2018.
- Završetak 3. faze – provjera prihvatljivosti troškova: 4.10.2019.

Motivacija



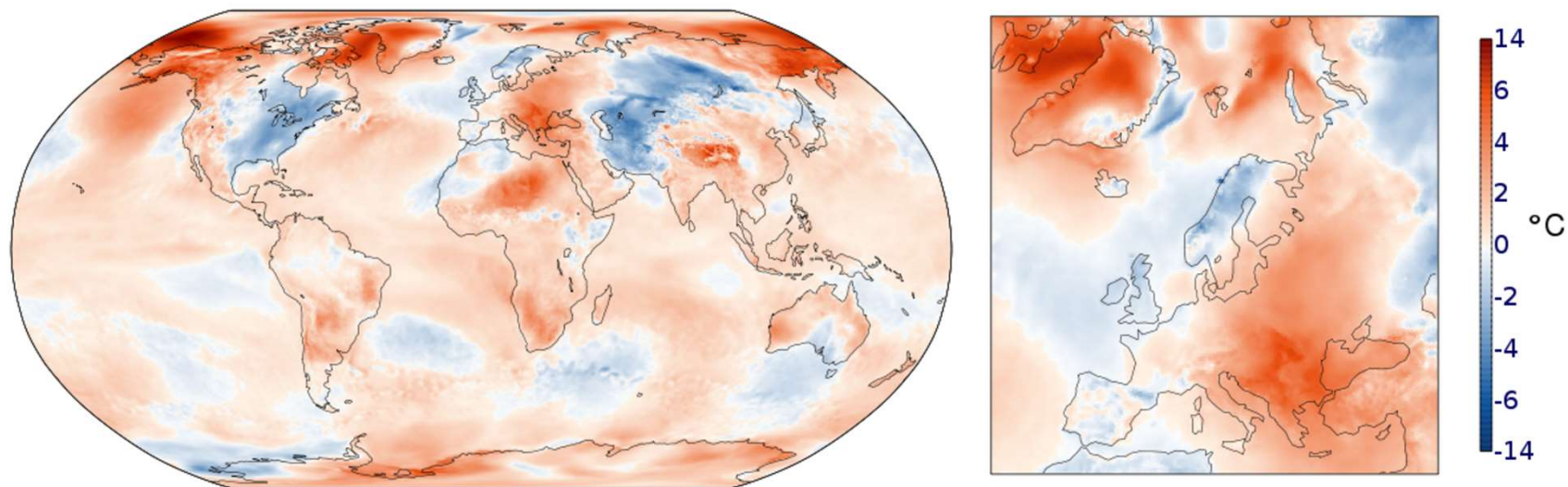
- **Klimatske promjene i utjecaj suše na kukuruz radi predviđanja prinosa**
- Praćenje suše, prikupljanje i analiza podataka vezanih za sušu obavlja se kontinuirano desetljećima na PIO-u, institutu s preko 140 godina tradicije
- Odabrani projekti PIO
 - *Genetika i fiziologija tolerancije na višestruki stres kod kukuruza (HRZZ)*
 - *Procjena adaptabilnosti hrvatskog sortimenta kukuruza i soje u funkciji oplemenjivanja za tolerantnost na sušu (HRZZ)*
- Potreba za razvojem novih rješenja (programskih i sklopovskih) za praćenje mikroklimatskih i agronomskih podataka te primjene agrotehničkih mjera
- Fokus na rješenja niske cijene namijenjena OPG-ovima



Klimatske promjene

Copernicus Climate Change Service (C3S)

Surface air temperature anomaly for November 2019 relative to 1981-2010



Izvor: <https://climate.copernicus.eu/key-update-climate-dataset-brings-data-five-days-behind-real-time>

Okrugli stol: Digitalna inovativna rješenja za poljoprivredno-prehrambeni sektor, 6.12.2019.

Cilj projekta



- Realizirati **ekosustav koji integrira relevantne mikroklimatske i agronomske podatke** iz različitih izvora radi njihove obrade u području agronomije i biljnih znanosti za procjenu fiziološkog stanja usjeva u stvarnom vremenu; podrška za donošenje svakodnevnih odluka i procjenu stanja usjeva
- **Predvidjeti prinose** na temelju mjerenih pokazatelja i optimizirati gnojidbu te
- **Pratiti provedene agrotehničke i fitomedicinske mjere** radi kontrole poštivanja zakonskih direktiva primjenom tehnologije blok-lanca



Doprinos 1: Interoperabilni programski sustav za Internet stvari (*Portal IoT-polja*)



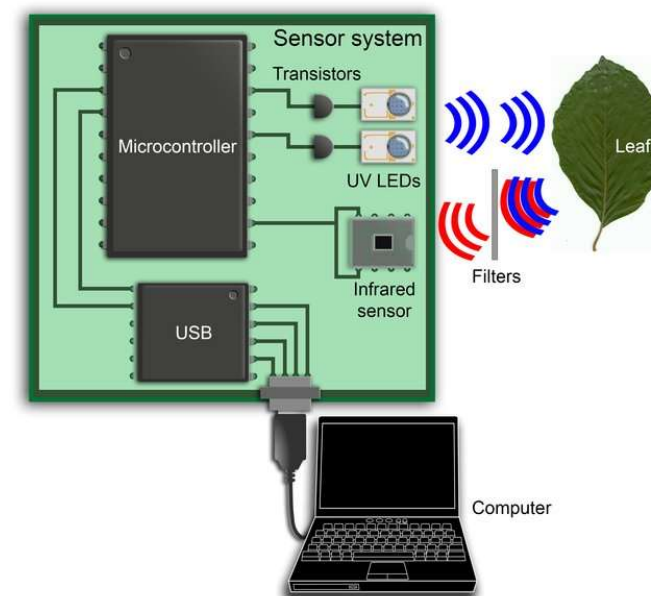
- Integrira relevantne otvorene izvore podataka te podatke s hardverskih rješenja razvijenih i postavljenih tijekom trajanja projekta za primjenu u poljoprivredi
 - npr. program Copernicus nudi: temperatura tla, vlažnost tla, indeks vlažnosti tla, temperatura zraka, indeks sunčeve svjetlosti, količina oborina
- Koristi programsku podršku razvijenu tijekom projekta **symbloTe** financiranog iz programa Obzor 2020
 - programski kôd i korištene licence dostupne su na <https://github.com/symbiote-h2020>



Doprinos 2: Bežična mreža uređaja za primjenu Interneta stvari u poljoprivredi



- Oblikovanje i postavljanje sigurne bežične mreže uređaja za primjenu u poljoprivredi za prikupljanje okolišnih parametara
 - u fokusu je sigurna, pouzdana i energetske učinkovita bežična komunikacija u bežičnoj mreži
- Oblikovanje i razvoj senzora za procjenu fiziološkog stanja usjeva na temelju fluorescencije klorofila
 - iz podataka prikupljenih razvijenim senzorom računat će se veći broj parametara koji opisuju fiziološko stanje biljke (sadržaj klorofila a i b, karotenoida, vodni status biljke)



Izvor: https://www.researchgate.net/publication/312633525_A_Low-Cost_Chlorophyll_Fluorescence_Sensor_System

Doprinos 3: Prikupljanje i obrada poljskih stvarnovremenskih podataka



- Postavljanje poljskog pokusa i prikupljanje agronomskih i mikroklimatskih podataka kroz tri godine trajanja projekta koristeći sve dostupne izvore podataka
- Statistička obrada i analiza okolišnih, agronomskih i fizioloških podataka
- Razvoj prediktivnih modela na osnovi statističke obrade i analize prikupljenih podataka
- Preporuka parametara relevantnih za predviđanje prinosa zrna kukuruza



Doprinos 4: Usluge i aplikacije s dodanom vrijednošću za poljoprivredu



- IoT-aplikacija za procjenu dnevnog stanja usjeva i procjenu prinosa
- Usluga za statističku obradu objedinjenih mikroklimatskih i agronomskih podataka
- Usluga blok-lanca za praćenje provedenih agrotehničkih i fitomedicinskih mjera na polju



Izvor: <https://www.kryptographe.com/applications-blockchain-agriculture/>

Prednosti i očekivani učinak

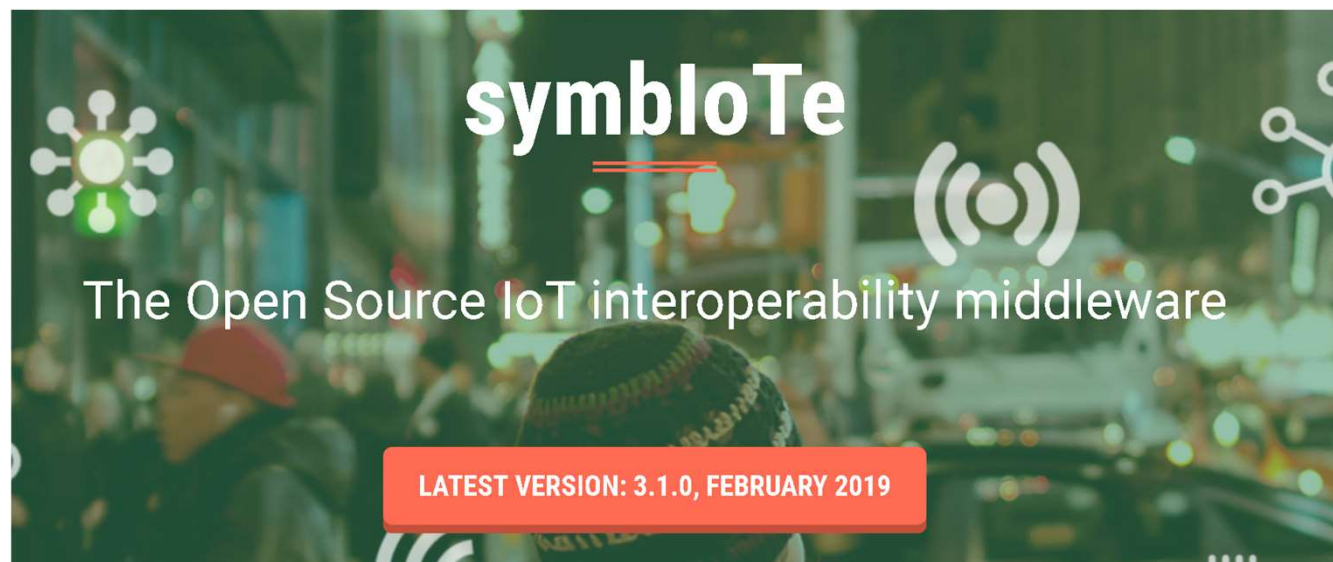


- Pravovremena primjena agrotehničkih mjera: osigurava stabilnije uvjete za razvoj biljaka, ekonomsku optimizaciju procesa proizvodnje na strani *inputa* i *outputa*,
- Predviđanje prinosa i vlage zrna: omogućuje planiranje kapaciteta i troškova za skladištenje i sušenje, te pravovremenu berbu kultivara ovisno o duljini trajanja vegetacije
- Identifikacija kritičnih momenata u vegetaciji i agrotehnici, te optimizacija proizvodnje u narednim sezonama, posebno u svjetlu klimatskih promjena





middleware



15

Contributing partners

7

Software releases

25

Number of components

133000

Lines of code

[symbloTe: Symbiosis of smart objects across IoT environments](#)

istraživački projekt (RIA) financiran u programu Obzor2020 (2016. – 2018.)

Open source

<https://github.com/symbiote-h2020>

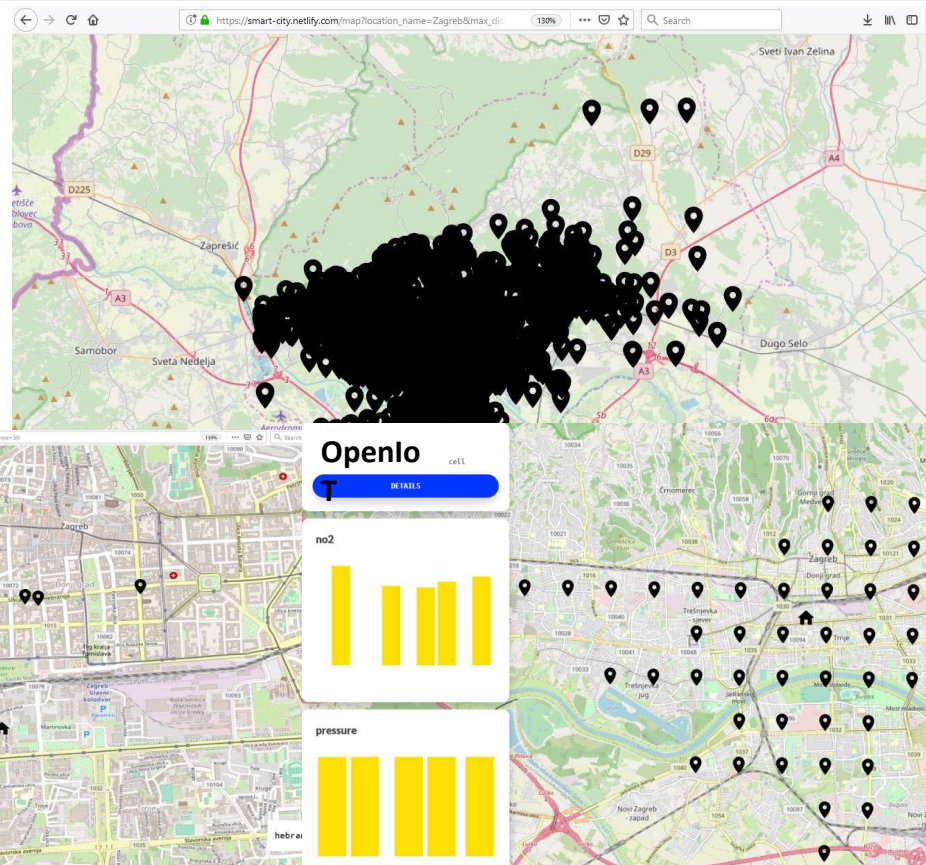
For more information

<https://middleware.symbiote-h2020.eu>

IoT-portal za grad Zagreb

- integrira razne izvore podataka koje nude IoT platforme s podacima u stvarnom vremenu (npr., GDi Ensamble & HERE API za promet, OpenIoT za nadzor okoliša)
- nudi semantičku IoT tražilicu preko napomenutih izvora podataka

I. Podnar Žarko et al. The symbloTe Solution for Semantic and Syntactic Interoperability of Cloud-based IoT Platforms // Proc. 2019 Global IoT Summit (GIOTS). Aarhus, Denmak, 2019.
doi:10.1109/GIOTS.2019.8766420 (BEST PAPER AWARD)



Okrugli stol: Digitalna inovativna rješenja za poljoprivredno-prehrambeni sektor, 6.12.2019.

Zelene rute za bicikliste i pješake



- Inovativna aplikacija koja koristi IoT-portal i izvore podataka

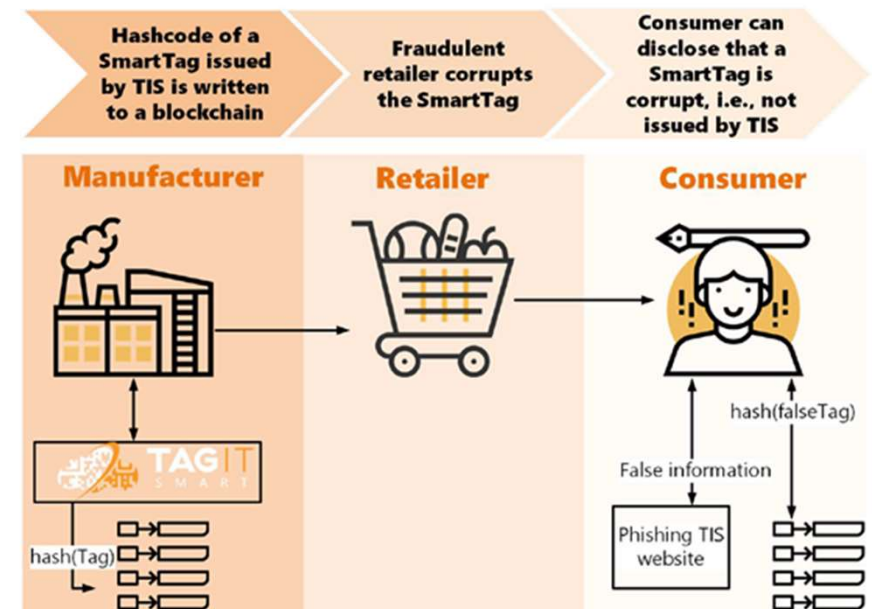


Okrugli stol: Digitalna inovativna rješenja za poljoprivredno-prehrambeni sektor, 6.12.2019.

DL-Tags

- Projekt financiran kroz open call H2020 projekta TagItSmart, 04/2018.-12/2018.
- omogućuje neporecivo praćenje razmjene proizvoda između sudionika u lancu opskrbe uz primjenu tehnologije Blockchain

Benčić, Federico Matteo ; Skočir, Pavle; Podnar Žarko, Ivana.
DL-Tags: DLT and Smart Tags for decentralized, privacy-preserving and verifiable supply chain management. // *IEEE Access*. (2019), (journal article).



<https://www.youtube.com/watch?v=JCC98iMCPOs>

Laboratorij za Internet stvari IoT@FER

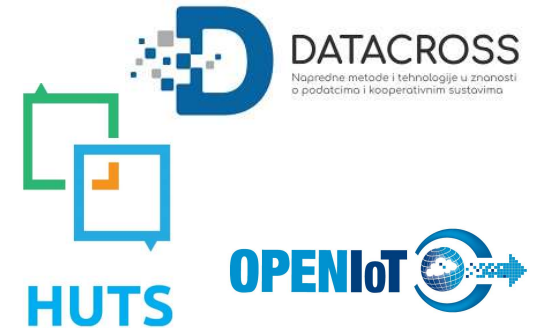


Istraživačka područja

- programske platforme za IoT i interoperabilnost, end-to-end rješenja
- energetska učinkovita rješenja za IoT
- područja primjene: smart city, smart home, smart grid, smart agriculture...

Nastava: kolegij Internet stvari na diplomskom studiju, brojni studentski projekti/završni i diplomski radovi

- Članovi laboratorija: 8 istraživača u znanstveno-nastavnom zvanju, 1 poslijedoktorand, 8 doktoranada
- Istraživački projekti



Za više informacija: www.iot.fer.hr

Za više informacija



www.iot.fer.hr



ivana.podnar@fer.hr



[@ivanapodnar](https://twitter.com/ivanapodnar)



<https://www.linkedin.com/in/ivanapodnarzarko>