

25 let razvoja informatike skozi prizmo konference OTS

Luka Pavlič

Univerza v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Maribor,
Slovenija
luka.pavlic@um.si

Sinopsis Konferenca OTS (uvodoma »Objektna tehnologija v Sloveniji«, kasneje »Sodobne informacijske tehnologije in storitve«) na nek način predstavlja rdečo nit IT strokovnjakov širše regije že več kot četrto stoletje. Dogodek, kjer strokovnjaki predstavljajo svoje uspešne projekte, izmenjujejo bogate izkušnje iz prakse, identificirajo morebitne prihodnje trende, ter krešejo mnenja o dogajanju v industriji že petindvajsetič, posledično predstavlja pomemben dokument o vsakoletnem stanju informatike v ožji in širši regiji. Konferenca OTS tako skozi svojo zgodovino ponuja ne samo zanimive vpogled v duh časa, temveč vsakokrat nudi tudi zanimiv in kritičen vpogled v prihodnost področja.

Članek ponuja vpogled v vsakoletne zbornike, ki preko člankov omogočajo dokaj verodostojno rekonstrukcijo prevladujočih pristopov, orodij, mnenj in trendov skozi čas. V članku skozi analizo zbornikov identificiramo vzpone in padce tehnologij, pristopov in dobrih praks iz industrije. Ugotovili bomo, da smo določene izzive že uspeli rešiti, določeni pa žal ostajajo, čeprav se jih lotevamo vedno znova z drugačnimi pristopi in orodji.

Ključne besede:

informacijske tehnologije

trend razvoja

zgodovinski pregled

trendi

1 Uvod

Morda se zdi težko razumljivo, a prva konferenca OTS je bila organizirana v času, ko danes vodilne platforme za uporabniške vmesnike informacijski rešitev, pametnih telefonov, niti še ni bilo. Pri Nokii so sicer najavili Communicatorja, ki bi naj bil sposoben poganjati celo neke vrste aplikacij ter bi naj imel dostop do interneta. Skoraj nikomur pa ni bilo prav jasno, kaj bi s tem počeli. Šele ob deseti obletnici konference je bilo slutiti, da se pripravljajo naprave, ki jim danes rečemo »pametni telefoni«. Podjetja, ki ponuja iskalnik Google še ni bilo. Zemljevidi in druge, danes same po sebi umevne oblačne storitve v informacijskih rešitvah so bile izdelane po meri. Vizionarji so nam hiteli razlagati, da bomo v prihodnosti lahko preko interneta izvajali celo plačila.

Operacijski sistem Windows 95 smo po večini nameščali s pomočjo disket, redki celo iz nosilcev CD. Linux jedro smo prevajali pred namestitvijo. Ključ je bil le in zgolj »ključ«, kratica USB je bila neznana. Večslojna arhitektura je po večini preštelala le do števila 2. Najnaprednejši arhitekti so zaznali, da bi t.i. vmesni nivo preko standardiziranih posrednikov objektnih zahtev (takrat smo se še prerekali, ali govoriti v objektih ali raje predmetih) utegnil predstavljati preboj. IT oddelki (pravzaprav AOP oddelki – oddelki za avtomatsko obdelavo podatkov) so bili organizirani bistveno drugače kot danes. Besedica »storitev« je svojo domovinsko pravico v svetu IT našla šele nekaj let kasneje.

S pogledom nazaj v tisti prostor in čas je jasno, da je konferenca OTS bila, in je še vedno, eden ključnih kamenčkov v mozaiku preboja informatike v regiji od zgolj navdušenih uporabnikov in sledilcev, do kritičnih strokovnjakov in celo vodilnih ekip v regiji na več IT področjih. Ta članek je zato bil napisan v želji, da preko analize zbornikov 25 let konference ugotovimo, kakšne so bile teme konference v preteklosti. Konferenca OTS predstavlja pomemben vpogled v vsakoletno dogajanje v industriji ter preko tega kritičen indikator trendov informatike v prihodnosti.

1.1. Namen in razvoj konference OTS

Organizatorji prvega strokovnega srečanja »OTS'96 – Objektna tehnologija v Sloveniji« (COT - Center za objektno tehnologijo, UM FER) v uvodnem nagovoru udeležencem povzemajo namene in cilje srečanja [1]: *»...pospešiti vpeljavo in uporabo objektnih tehnologij med slovenskimi informatiki. Z namenom, da razbijemo mit o nezrelosti objektnih tehnologij, smo k sodelovanju pritegnili razvijalce informacijskih in programskih rešitev, ki predstavljajo konkretne rezultate uporabe objektnega pristopa. Avtorji podajajo svoje praktične izkušnje pri uvajanju in uporabi objektnih jezikov, objektnih orodij, objektnih podatkovnih baz, objektnih arhitektur, in objektnih razvojnih metodologij.«*

Vsakoletno strokovno srečanje je preraslo v eno najpomembnejših strokovnih konferenc informatikov v regiji. Kljub temu, da je konferenca pripomogla k promociji in ustrezni vpeljavi objektnih pristopov in tehnologij, pa se je izkazalo, da izzivov v informatiki še ne bo zmanjkalo. Ne samo, da je objektna orientacija postala zelo preizkušen pristop, izkazala se je za eno izmed prvih snežnih kep, ki se v npr. komponentnih in (mikro)storitvenih arhitekturah po hribu uspešno kotili in večja še danes. Čeprav je naziv konference zato že zadnjih 15 let »Sodobne tehnologije in storitve«, pa osrednji cilj in poslanstvo, ki ga povzema tudi uvodnik trenutne, ostaja skoraj nespremenjen [25]: *»...platforma za izmenjavo praktičnih izkušenj in spoznanj glede uspešne vpeljave in inovativne uporabe sodobnih tehnologij ter pristopov k razvoju informacijskih rešitev.«* Ter: *»Prispevamo k boljši povezanosti informatikov, arhitektov in razvijalcev naprednih informacijskih storitev in rešitev, računalničarjev in IT strokovnjakov kot tudi akademske sfere in gospodarstva.«*

Sprožitelj prvega strokovnega srečanja ter poslanstvo aktualne strokovne konference torej ostajata:

- osredotočenost na tehnične in organizacijske pristope razvojnih ekip,
- naslavljanje razvojnega cikla IT rešitev (od ustreznega zajema zahtev uporabnikov in poslovnega okolja, preko načrtovanja do implementacije, testiranja in uvedbe rešitev in storitev v poslovanje),
- izmenjava konkretnih (razvojnih) izkušenj iz industrije,

- kritična predstavitev, vrednotenje in demonstracija različnih razvojnih platform in pristopov,
- identifikacija in predstavitev morebitnih prednosti in pasti novosti v industriji,
- na zanimiv in plastičen način predstaviti in promovirati nova spoznanja iz teoretično-akademske sfere in
- usposobiti posameznike in ekipe v različnih tehničnih in organizacijskih veščinah.

Kljub jasni, tehnično-organizacijski razvojno naravnani usmeritvi konference, pa le-ta s prispevki redno ponuja tudi zanimive vsebine, s katerimi se informatiki hote ali nehoče srečujejo v podjetjih vsakodnevno:

- izbor, nakup / najem, prilagoditev in vpeljava IT rešitev v poslovanje,
- IT integracije,
- upravljanje in spremljanje IT rešitev in oddelkov,
- optimizacija poslovnih procesov in njihova informatizacija,
- snovanje in uveljavljanje novih poslovnih modelov s pomočjo informatizacije in digitalizacije,
- soustvarjanje in upoštevanje normativnih vidikov informacijskih rešitev in okolij, v katerih delujejo in
- negovanje pristopov, ki identificirajo in naslavlajo t.i. človeški vidik razvoja, vpeljave in uporabe informacijskih rešitev in storitev.

V luči naštetih fokusnih področij, ki ostajajo zadnjega četrto stoletja tako rekoč nespremenjena, zato med udeleženci konference ne najdemo zgolj podjetij, katerih primarna dejavnost je razvoj, vpeljava in upravljanje IT rešitev, temveč tudi podjetja iz drugih domen, ki so v veliki meri odvisna od svojih ali tretjih IT oddelkov. Le-ta primarno skrbijo za nemoteno delovanje informacijskih rešitev v podjetju, njihovo prilagajanje in delno tudi njihovo dograjevanje ter snovanje in razvoj lastnih »in-house« rešitev. Redni udeleženci konference OTS so tudi podjetja, ki so že ugotovila, da informatiki niso le inženirji, ki skrbijo za razvoj in upravljanje informacijskih rešitev, temveč so vedno bolj soustvarjalci novih poslovnih modelov, temelječih na konceptih informatizacije in digitalizacije. Pomembni udeleženci konference OTS so poleg akademske in strokovne javnosti tudi študentje, ki jim organizator ponuja brezplačno udeležbo. To možnost vsako leto izkoristi večje število študentk in študentov ter na takšen način pridobijo bogat vpogled v stanje informatike v regiji in širše, hkrati pa utegnejo vzpostaviti dolgoročne vezi z bodočimi delodajalci ali strankami.

Na konferencah OTS je, poleg vabljenih uglednih govornikov iz tujih inštitucij, do sedaj redno sodelovalo večje število avtorjev iz vsaj 5 različnih slovenskih in tujih univerz. Pomembnejše pa je, da se je v obliki soustvarjalcev vsebine konference do sedaj zvrstilo že več kot 180 domačih in tujih podjetij, katerih zaposleni so pomembno prispevali pri kar 640 strokovnih člankih konference. Skoraj 700 predstavitev je do sedaj z zanimanjem prisluhnilo več tisoč udeležencev konference. Nekaj zanimivih vpogledov v vključenost podjetij v vsebino konferenc povzema tabela 1.

Tabela 1: Nekaj zanimivejših kazalnikov konference OTS.

Kazalnik – vključenost podjetij v vsebino konferenc OTS	
Vključenost različnih podjetij v vsebino prispevkov na 25 konferencah	180+
Povprečno število različnih podjetij, iz katerih prihajajo avtorji prispevkov konference	18
Število podjetij, katerih zaposleni so s prispevki prisotni na vsaj polovici konferenc	10
Število vseh prispevkov 25 konferenc	640
Povprečno število prispevkov na konferencah	26

Vir: [1-25].

1.2. Metodologija raziskave

Članek želi na kvantitativen, objektivni, podatkovno-usmerjen način postreči z vpogledi v glavne tematike in trende petindvajsetih konferenc OTS. Čeprav rezultati v članku jasno pokažejo, da prispevki v celoti zasledujejo cilje in namen konference, je primarni cilj članka ugotoviti poglobljena področja konference skozi leta ter na tej osnovi pokazati ali so teme konference (bile) zgolj povzetek dogajanja v svetu, skladne z globalnimi trendi, ali celo pred svojim časom.

V ta namen so vsi prispevki konferenc bili ustrezno klasificirani v večje število kategorij, ki so bile združene v več različnih podskupin (od splošnih visokonivojskih kategorij, do konkretnih npr. tehnoloških kategorij). Vsak prispevek je bil razvrščen v večje število kategorij, ki so prevladovale v njihovi vsebini. Med skupinami in kategorijami so (konkretnih kategorij, med katere so bili članki klasificirani, je 47):

- opis tehničnih rešitev (splošno, predstavitev konkretnih aplikacij, predstavitev razvojnih platform, ...),
- predstavitev izkušenj in pristopov pri razvoju/prenovi/vpeljavi informacijskih rešitev,
- opis poslovno/organizacijskega vidika snovanja informacijskih rešitev (razvojne prakse, metode klasičnega razvoja, metode agilnega razvoja, vpeljava in uporaba cevovodov dostave informacijskih rešitev, DevOps pristopi, ...)
- opis novih smernic razvoja (organizacijskih, tehničnih, novih teoretičnih modelov, pregled aktualnih trendov, primerjava konkretnih pristopov in rešitev, ...)
- snovanje novih poslovnih modelov,
- vidiki v IT (človeški, normativni),
- uvedba, upravljanje in spremljanje informacijskih rešitev,
- konkretna področja programskega inženirstva (kibernetska varnost, integracija aplikacij, podpora/informatizacija poslovnih procesov, umetna inteligenca / strojno učenje, prototipiranje rešitev, testiranje in zagotavljanje kakovosti),
- izvor in lastniški modeli informacijskih rešitev (odprta koda, programska oprema kot storitev),
- naslavljanje konkretnih načrtovalsko-razvojnih paradig (objektna, funkcijska, komponentna, spletne storitve, reaktivno programiranje,...),
- načrtovanje in arhitekturne smernice (v splošnem, storitveno usmerjene arhitekture, večslojne arhitekture, mikrostoritvene arhitekture, računalništvo v oblaku, blockchain in daps, IoT, ...),
- pristopi načrtovanja, razvoja in uporabe različnih tipov uporabniških vmesnikov (mobilne in tablične aplikacije, spletne aplikacije, večplatformski razvoj uporabniških vmesnikov, brezstični/glasovni uporabniški vmesniki, navidezna/nadgrajena resničnost, vizualizacija podatkov),
- konkretne tehnološke rešitve in platforme (.NET, Java, Java EE, Go, ...),
- podatkovne tehnologije (klasične relacijske podatkovne baze, objektne baze, XML, NoSql, izmenjava podatkov s pomočjo podatkovnih tokov, distribuirani datotečni sistemi, ...),
- upravljanje in nameščanje rešitev (oblaki, zabojniki, virtualni stroji),
- konkretne domene informacijskih rešitev (družabna omrežja, digitalni marketing).

V sklopu kategorizacije prispevkov je za vsako konferenco bilo agregirano število prispevkov, ki so spadali v določeno kategorijo. Poleg absolutnega števila prispevkov je bilo izračunano tudi relativno število zastopanosti kategorije glede na število vseh prispevkov konkretne konference. Na tej osnovi so bila za vsako leto identificirana poglavitna področja, in njihova relativna zastopanost glede na področja tistega leta. Na takšen način so bila identificirana področja, ki so na konferenci prisotna skozi vsa leta v večjem ali manjšem obsegu kot tudi trendi posameznih področij (npr. določeno področje postane na konferenci obravnavano šele četrto leto, nato število prispevkov te kategorije narašča, nakar po deseti konferenci pade in področje v nadaljevanju zopet ni omenjeno). V članku so najzanimivejši trendi konference predstavljeni tudi grafično.

Omeniti velja, da so v raziskavo bile vključene le predstavitve in prispevki iz objavljenih zbornikov. Iz analize so tako izpadla vabljenja predavanja eminentnih domačih in tujih predavateljev in predavateljic, ki vsakoletno občinstvu predstavijo najnovejše smernice in preboje, povezane z IT. Prav tako v analize niso bile vključene vsakoletne delavnice, ki so na voljo udeležencem konference zadnjih 11 let. Teme delavnic (vsakoletno dve ali tri) so tipično izbrane tako, da naslavljajo trenutne oz. bodoče izzive (npr. upoštevanje smernic GDPR, načrtovanje rešitev z noSql podatkovnimi bazami, potencial pristopa veriženja blokov, vpeljava oblačnih rešitev...) in konkretne tehnološke rešitve (npr. razvoj IoT rešitev, uporaba platforme Docker, razvoj spletnih aplikacij z Angular in ASP.NET, razvoj mobilnih rešitev za Android in iOS, novosti jezika JavaScript, HTML5 ...).

Članek je v nadaljevanju sestavljen kot sledi. V drugem poglavju predstavimo glavne teme, ki so na konferencah prevladovali skozi leta, in način predstavitve le-teh. V tretjem poglavju so najbolj zastopana področja konference predstavljena v obliki trenda prispevkov skozi leta. V zaključku poizkušamo na osnovi identificiranih trendov ugotoviti, ali so le-ti skladni z globalnim dogajanjem v informatiki ter predvideti, katere teme bodo prevladovali v naslednjih letih.

2 Glavne in pomožne teme prispevkov skozi leta

Konferenca OTS je na deklarativni ravni namenjena predvsem aktivnostim snovanja, razvoja in vpeljave informacijskih rešitev v poslovanje. Način posredovanja in izmenjave znanj pa naj bi bil preko praktičnih izkušenj. Tabela 1 povzema 15 najpogostejše prisotnih področij konference in navaja, koliko izmed 640 analiziranih in kategoriziranih prispevkov je posamezni kategoriji ustrezalo. V tabeli 1 vidimo, da z naskokom (64% in 35% vseh prispevkov) vodita ravno kategoriji tehničnega vidika in predstavitvi konkretnih izkušenj. Opozoriti velja, da sta v tabeli 1 tudi dve kategoriji, ki sta sicer res kumulativno visoko zastopani, a ju ne najdemo v večini (80%) let konference – »metode razvoja v splošnem« in »način razvoja mobilnih aplikacij«, kar je razumljivo, saj smo pred letom 2007 (dvanajsta konferenca), ko je na trg prišel prvi t.i. pameten telefon, o mobilnih aplikacijah težje in redkeje govorili.

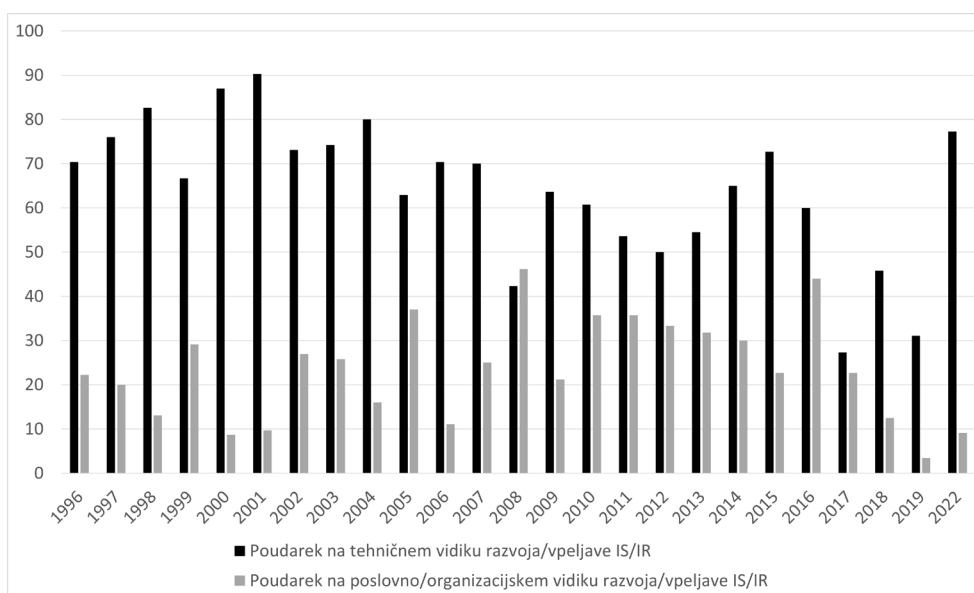
Tabela 2: 15 kumulativno najbolj zastopanih področij konference.

Kategorija prispevka	Število prispevkov
Vsi prispevki	640
Poudarek na tehničnem vidiku razvoja/vpeljave IS/IR *	411
Predstavitev izkušenj pri razvoju/prenovi/vpeljavi IS/IR *	223
Poudarek na poslovno/organizacijskem vidiku razvoja/vpeljave IS/IR *	152
Nove razvojne smernice *	145
Teoretične osnove / vpogled v prihodne trende *	128
Nove razvojne platforme *	122
IT arhitekture in načrtovanje IS/IR *	88
Primerjava konkretnih rešitev in pristopov *	82
Načini razvoja spletnih aplikacij *	77
Podatkovne tehnologije / BI *	64
Predstavitev konkretnih rešitev *	50
Predstavitev novih poslovnih modelov *	50
Metode razvoja / SDLC	48
Integracije IS/IR *	47
Način razvoja mobilnih/tabličnih aplikacij	42

* Kategorija je hkrati prisotna na vsaj 80% letih konference

Vir: [1-25].

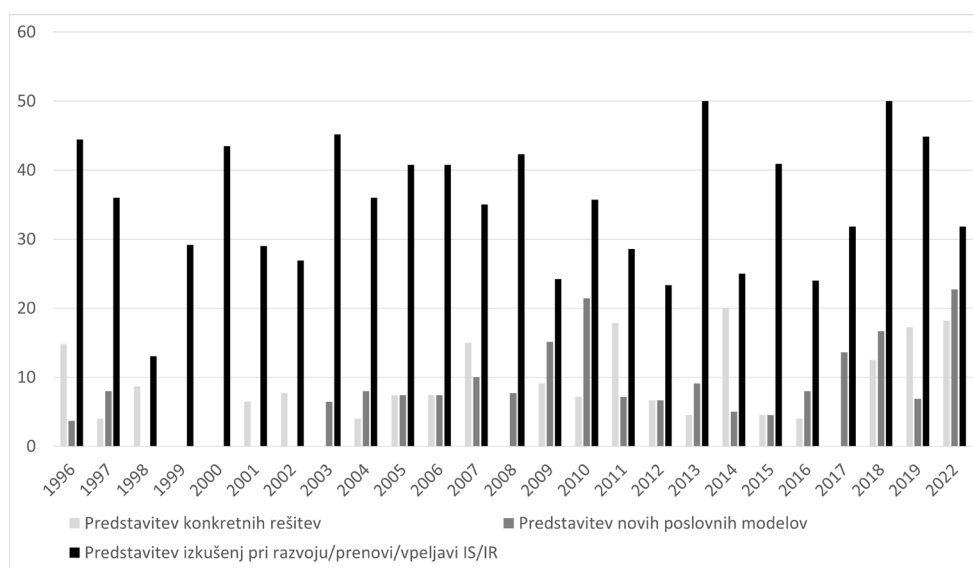
Gibanje števila prispevkov glede na vodilna poudarka prispevka (kategoriji tehničen in organizacijski vidik) skozi leta je grafično predstavljeno na sliki 1. Na sliki je jasno izstopajoča kategorija tehničnega vidika prispevkov. Ti prispevki tipično predstavljajo konkretne načine razvoja in/ali implementacije neke družine izdelkov, uporabe konkretnih programskih jezikov, ogrodij ipd. Po drugi strani pa kategorija organizacijskega vidika, ki glede na leta izkazuje obratno sorazmernost tehnični, zajema prispevke, ki se osredotočajo predvsem na vidik organizacije razvojnih ekip, uporabe orodij pri tem, načine in postopke vpeljave ali razvoja rešitev ipd.



Slika 1: Poglavitni poudarki prispevkov konferenc OTS.

Vir: lasten.

Ker zgolj tehnična in organizacijska dimenzija razvojnih aktivnosti, sploh glede na področja v tabeli 2, dajejo le delno sliko, si oglejmo vodilne kategorije, ki se ukvarjajo z načinom predstavitve v prispevku. Kot izhaja iz podatkov (glejte sliko 2) vidimo, da je skozi leta v povprečju več kot tretjina (ob določenih letih pa celo polovica) prispevkov temeljila na predstavitvi konkretnih izkušenj pri razvoju, prenovi ali vpeljavi informacijskih rešitev in storitev. Če k temu dodamo še predstavitev konkretnih rešitev (prispevki, ki v podrobnosti predstavijo neko konkretno informacijsko rešitev), lahko zaključimo, da večina prispevkov skozi vsa leta konference temelji na praktičnih izkušnjah, ki jih avtorji delijo z avditorijem. Na sliki 2 vidimo tudi zastopanost prispevkov, ki predstavijo nove poslovne modele, ter jih avtorji tipično nadgradijo s konkretnimi informacijskimi rešitvami. Konstantnost prispevkov, ki se ukvarjajo z informatiko kot načinom snovanja in uveljavljanja novih poslovnih modelov kaže na to, da konferenca OTS vendarle ni le tehnično-razvojno orientiran dogodek, temveč ponuja udeležencem skozi vsa leta tudi vsebine in izkušnje avtorjev, ki verjamejo, da informatika ne le sledi razvoju družbe kot celote, temveč ga aktivno soustvarja.



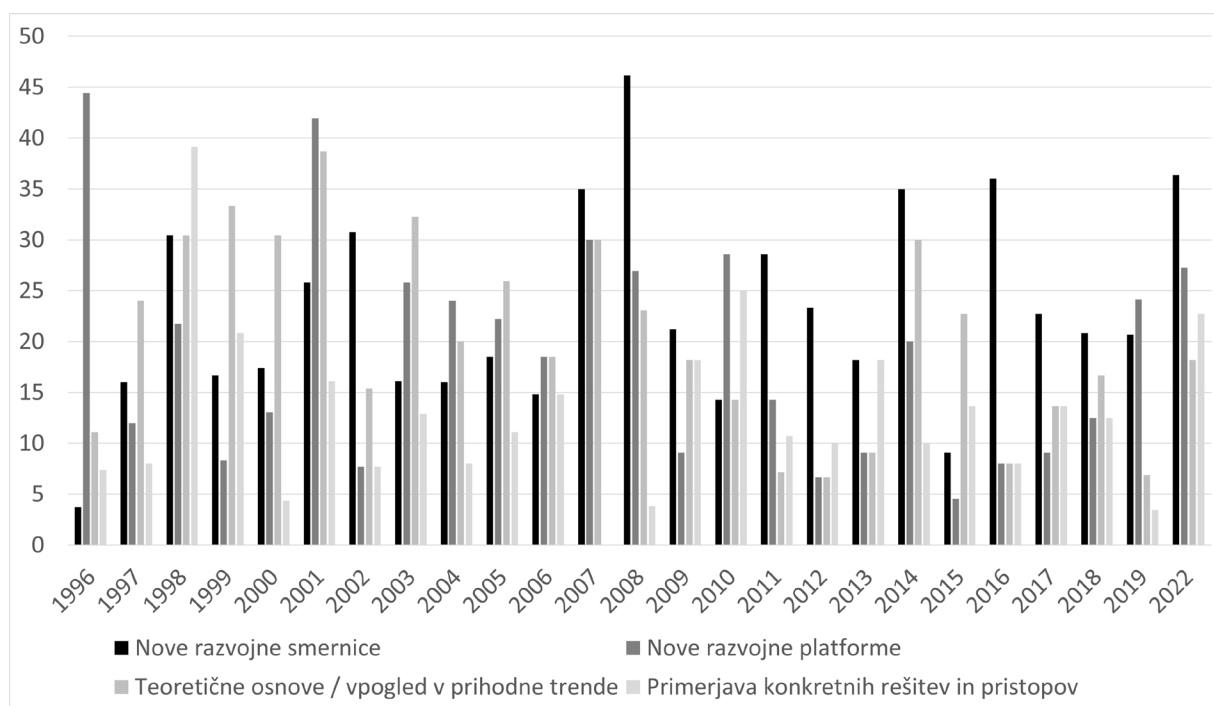
Slika 2: Vodilne tematika prispevkov na konferencah OTS.

Vir: lasten

Graf na sliki 3 področja prispevkov (slika 1) in njihov način predstavitve (slika 2) nadgradi še z glavnimi novostmi, ki jih prispevki promovirajo. Nove razvojne smernice so vodilna kategorija v večini let. Le-ta zajema prispevke, ki se ukvarjajo tako s tehničnimi kot tudi konceptualnimi razvojnimi smernicami – naj bo to spodbujanje ponovne uporabe preko knjižnic, načrtovalskih vzorcev, nove pristope pri hranjenju podatkov, ustrezno organizacijo razvojnih okolij ipd.

Sledijo prispevki (20% vseh prispevkov), ki avditoriju predstavijo abstraktne, teoretične osnove snovanja, razvoja in vpeljave informacijskih rešitev – pa naj bo to ustrezno snovanje objektivnih sistemov, uporaba funkcijskega stila programiranja, ustreznega razvrščanje rutin in niti, teoretične osnove kriptografije ipd. Čeprav bi bilo pričakovati, da je večina teh prispevkov nastala v akademskem okolju, jih pomemben delež izhaja iz industrijskega okolja. Povprečno je na tretjem mestu kategorija prispevkov, ki so namenjeni konkretni predstavitvi novih razvojnih platform, jezikov, ogrodij ipd., tipično skozi konkretne primere.

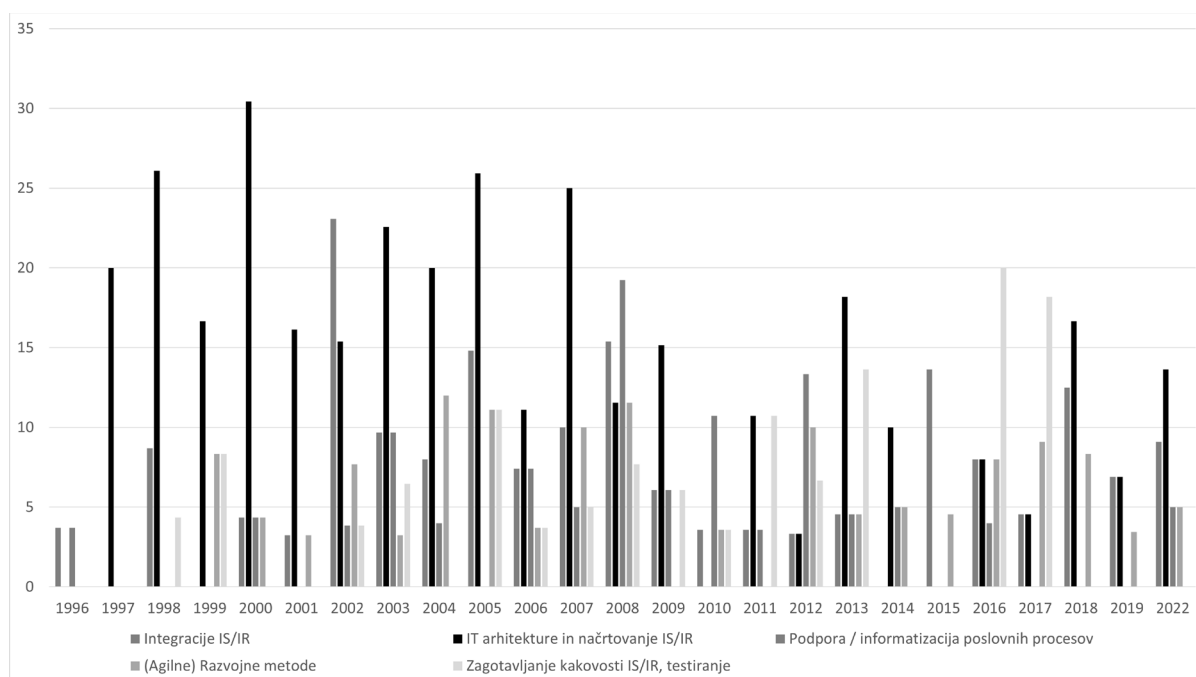
Zelo zastopani, v določenih letih celo tretjinsko, so prispevki, ki se ukvarjajo s sistematičnim primerjanjem več različnih, tipično tekmujočih pristopov in rešitev. Takšni prispevki denimo primerjajo različne metode agilnega razvoja, različne knjižnice za vizualizacijo podatkov, različne načine monetizacije mobilnih aplikacij ipd. ter na takšen način omogočijo posameznikom, da se ustrezno odločijo glede na svoje problemsko področje.



Slika 3: Predstavljene novosti na konferencah OTS.

Vir: lasten.

Če se pomaknemo h konkretnim področjem, o katerih prispevki tipično predstavljajo novosti, teoretične osnove, izkušnje ipd., nam to dopolni slika 4. Iz slike izhaja, da so najpogostejše naslovljene arhitekture informacijskih sistemov ter pristopi njihovega načrtovanja. Med kumulativno najbolj zastopanimi področji še najdemo IT integracije, ki zajemajo slabo desetino vseh prispevkov konferenc OTS. Ostalih treh področij, ki jih prikazuje slika 4, sicer ne najdemo med kumulativno najbolj zastopanimi področji konference, a so umeščeni med vodilna področja konference, ker jih kljub nizki skupni zastopanosti (ranga 5%) najdemo zastopane v večini let konference.



Slika 4: Vodilna področja prispevkov konferenc OTS.

Vir: lasten

Morebiten razkorak pri sicer kumulativno visoko zastopanih področjih konference, ki pa morebiti niso zastopana skozi večino (80%) let konference, prikazuje tabela 3. V njej najdemo področja konference, ki so bila naslovljena z vsaj enim prispevkom večine let konference. Kategorije so urejene padajoče – na vrhu so področja, ki so največkrat omenjena na največ letih konference.

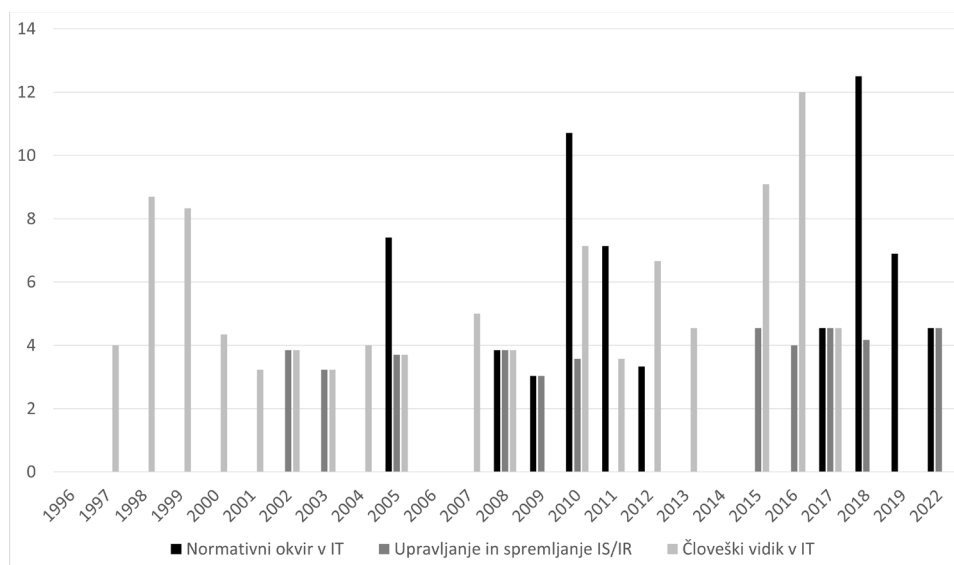
Tabela 3: Področja konference, zastopana na vsaj 80% letih konference.

Kategorija prispevka
Poudarek na tehničnem vidiku razvoja/vpeljave IS/IR *
Predstavitev izkušenj pri razvoju/prenovi/vpeljavi IS/IR *
Poudarek na poslovno/organizacijskem vidiku razvoja/vpeljave IS/IR *
Nove razvojne smernice *
Teoretične osnove / vpogled v prihodne trende *
Nove razvojne platforme *
Načini razvoja spletnih aplikacij *
Primerjava konkretnih rešitev in pristopov *
Podatkovne tehnologije / BI *
IT arhitekture in načrtovanje IS/IR *
Integracije IS/IR *
Predstavitev konkretnih rešitev *
Predstavitev novih poslovnih modelov *
Metode agilnega razvoja
Kibernetska varnost
Človeški vidiki v IT

* Kategorija je hkrati prisotna med 15 najbolj zastopanimi kategorijami

Vir: [1-25].

Iz tabele 3 izhaja, da so vodilna področja konference sicer tudi res vodilna skozi vsa leta, a bolj zanimiv je spodnji del tabele 3. Iz njega izhaja, da področja »metode agilnega razvoja«, »kibernetska varnost« in »človeški vidiki v IT« sicer niso naslovljeni z izstopajoče visokim številom prispevkov, so pa stalnica skozi skoraj vsa leta konference, zaradi česar jih lahko uvrstimo med pomembna fokusna področja konference OTS. Kot zanimivost na sliki 5 predstavljamo eno izmed pogosteje zastopanih kategorij prispevkov skozi vsa leta (človeški faktor v IT), z v drugi polovici konferenc OTS vedno pogosteje zastopanima kategorijama prispevkov: »upravljanje informacijskih rešitev« in »normativni vidiki v IT«.



Slika 5: Dodatna področja prispevkov konferenc OTS.

Vir: lasten.

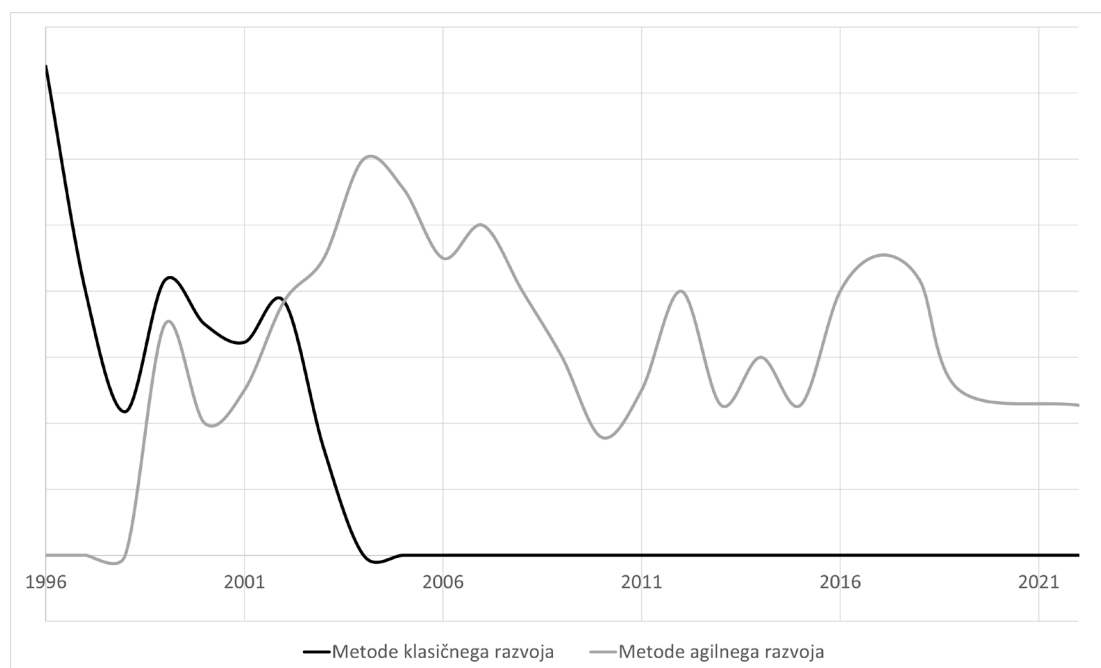
3 Trendi obravnavanih tematik

Uvodoma predstavljena metodologija analize prispevkov konferenc OTS daje tudi možnost analize trendov pojavnosti tematik skozi leta. V tem poglavju predstavljamo le najbolj zanimive in zgovorne primerjave trendov. Zajeli bomo trende pojavnosti razvojnih metod, arhitektur, pristopov k načrtovanju informacijskih rešitev, zelo zanimivi so tudi trendi tipov aplikacij, ki nastopajo v prispevkih, izpostavili pa bomo tudi trende tematik, ki so na konferencah prisotne skozi vsa leta.

Temam, ki so na konferenci tudi bile prisotne, a so izzvenele oz. so postale t.i. horizontalne tematike (implicitno prisotne tako rekoč v vseh prispevkih) v tem poglavju ne posvečamo posebne pozornosti. Primer takšne teme je npr. »odprta koda«. Prvi prispevek, ki se je ukvarjal izključno s fenomenom odprte kode, je bil na konferenci predstavljen že leta 1999. Po štirih letih zatišja so se zopet pojavili prispevki, ki so se prvenstveno ukvarjali z odprtokodnimi pristopi in rešitvami z vrhuncem med leti 2007 in 2010, kjer so se kar štirje prispevki ukvarjali izključno s to tematiko. Z rahlim upadanjem je tema na konferenci izzvenela leta 2012, nato pa samostojno sicer skoraj več ne nastopa (izjema je npr. letošnja konferenca), je pa prisotna kot dodatna tema pri veliko prispevkih.

3.1. Metode razvoja informacijskih rešitev

Metode razvoja informacijskih rešitev in storitev so ena izmed najbolj zastopanih tem (glejte tabelo 1) konference OTS – skoraj 8% vseh prispevkov konferenc se primarno ukvarja s to temo. Prva leta konference, ko je bil poudarek predvsem na objektni tehnologiji, ne čudi, da so bile v ospredju tudi razvojne metode, ki so zelo povezane z objektno orientacijo – OMT (Object Modeling Technology), metoda po Grady-ju Booch-u, tudi RUP (Rational Unified Process) v številnih različicah, nekaj prispevkov je bilo tudi na temo MDD (Model-Driven Development). Že v prvih letih konference so avtorji poročali o svojih izkušnjah pri uvajanju in uporabi današnjih metod agilnega razvoja - ta tema je dobila dodaten zagon ob prelomu stoletja. Formalizacija metod agilnega razvoja se je namreč zgodila leta 2001 z izdajo manifesta agilnega razvoja. Vse od takrat so prispevki, ki predstavljajo prednosti, a tudi pasti, možnosti izbire, dobre prakse ipd. na področju metod agilnega razvoja, stalnica konference.



Slika 6: Trend obravnavanih razvojnih metod v prispevkih konferenc OTS.

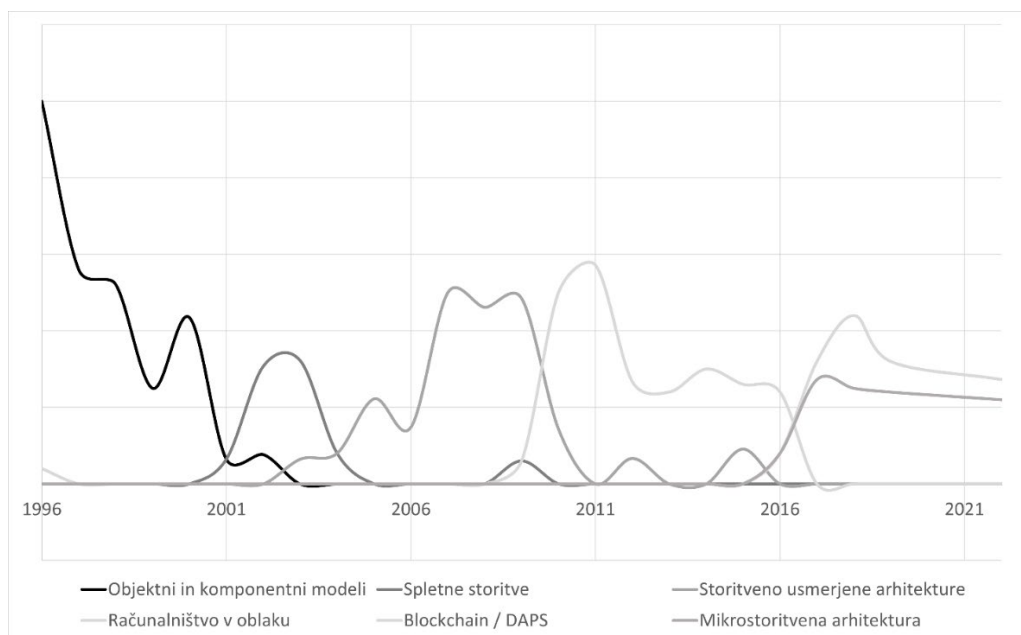
Vir: lasten.

Od leta 2015 dalje tudi redno srečamo prispevke, ki se ukvarjajo z uporabo metod agilnega razvoja v velikem obsegu (npr. LeSS, SAFe ipd.). Upad zanimanja avtorjev za klasične, težje, plansko usmerjene razvojne metode in pojav in rast prispevkov iz metod agilnega razvoja lepo povzema slika 6.

V kontekst agilnega razvoja informacijskih rešitev, predvsem v neiterativnih metodah, kot je npr. Kanban, spadajo tudi pristopi samodejne dostave informacijskih rešitev preko avtomatiziranih CI/CD cevovodov in pristopov DevOps. Tema se je na konferenci pojavila že leta 2015 in je vse odlej vselej prisotna, a nikoli v prevladujočem odstotku.

3.2. Arhitekturni stili, načrtovanje in zasnova rešitev

Objektna orientacija, ki je bila osrednji sprožilec konference OTS, že v osnovi nosi s sabo zahtevo po ustreznem načrtovanju informacijskih rešitev - ob upoštevanju ustreznih smernic, slogov, vzorcev. Če seštejemo kategorije, ki se ukvarjajo z arhitekturami in načrtovanjem informacijskih rešitev (npr. arhitekture in načrtovanje v splošnem, objektno načrtovanje, komponentni modeli, spletne storitve, storitvene arhitekture, dogodkovno gnane arhitekture ipd.), ugotovimo, da se na konferenci skoraj četrtina prispevkov ukvarja s to tematiko. Bolj zanimivo je opazovati trend gibanja posameznih tem, povezanih z načrtovanjem. Prikazuje jih slika 7. V njej bode v oči visoka zastopanost objektnih in komponentnih modelov v prvi konferenci. Visok odstotek je treba razumeti v kontekstu tega, da je to tudi bila osrednja tema prve konference. Čeprav prispevkov, ki se ukvarjajo z objektnim načrtovanjem, načrtovalskimi vzorci, komponentnimi modeli, kot so DCOM in CORBA, po letu 2002 skoraj več ne zasledimo, pa se kot dodatna tema še vedno pojavljajo v določenih prispevkih. Iz grafa je razvidno, kako so ob prelomu tisočletja pobudo prevzele »klasične« spletne storitve (tehnološki sklad WSDL-SOAP-UDDI), ki pa so v manj kot 5 letih postale le še opcijsko orodje v storitveno usmerjenih arhitekturah, ki so kot tema kraljevale na konferenci do leta 2010. Arhitekturam v klasičnem smislu besede je bilo posvečene manj pozornosti vse do leta 2015, ko so se pojavili prvi prispevki iz področja mikrostoritvene arhitekture, ki predstavlja trend še danes. Vmesno območje, med 2010 in 2017 je bila glavna tema, delno povezana z IT arhitekturami, računalništvo v oblaku. Načrtovalske rešitve decentraliziranih sistemov, ki tipično temeljijo na tehnologijah veriženja blokov, pa sovpadajo s trendom mikrostoritev in mikrostoritvene arhitekture.



Slika 7: Arhitekturni trendi, obravnavani v prispevkih konferenc OTS.

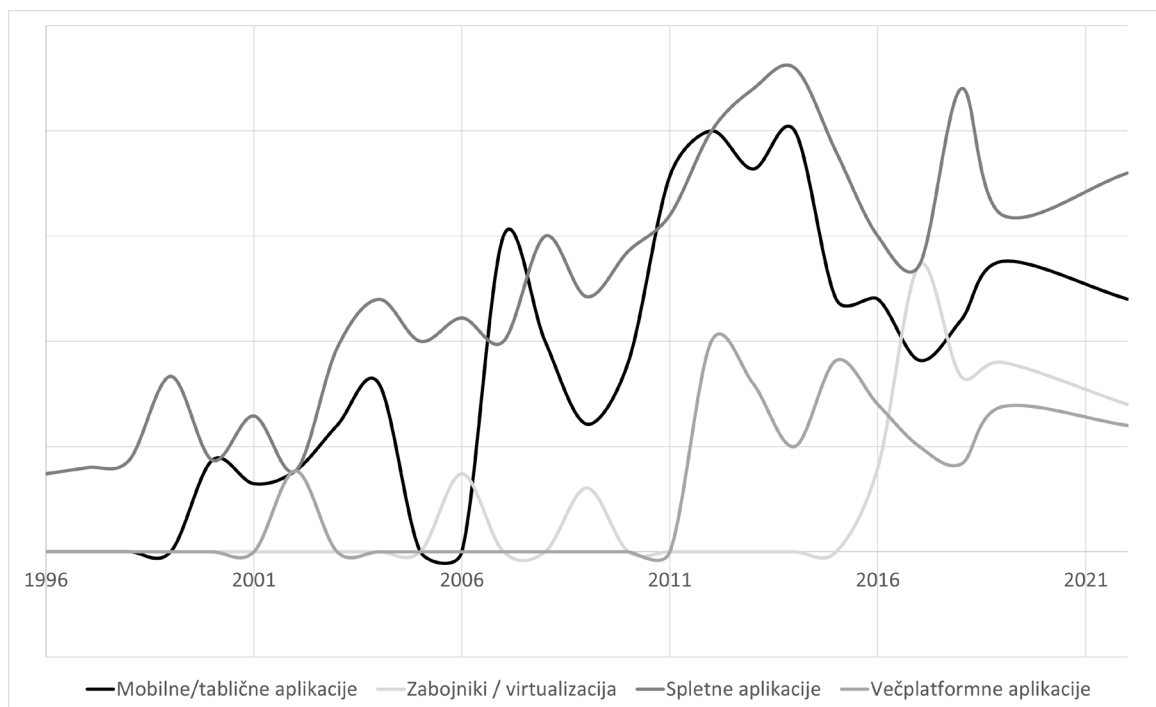
Vir: lasten.

3.3. Tipi aplikacij

Ob analizi prispevkov konference skozi leta se je izkazalo, da se relativno mnogo (ob določenih letih tudi več kot polovica) prispevkov ukvarja s tehnologijami, pristopi, predstavitvijo izkušenj, uporabo ogrodij ipd. iz področja uporabniških vmesnikov oz. ciljnih izvajalnih okolij, kjer aplikacije delujejo oz. za katere so namenjene. Glede na to, da začetek konference OTS sovpada s počasnim zamiranjem zanimanja za namizne uporabniške vmesnike, ne čudi, da v vseh letih ne najdemo prispevka, ki bi se ukvarjal izključno z načinom razvoja oz. prilagajanja klasičnih, namiznih uporabniških vmesnikov. Po drugi strani pa (glejte sliko 8), tudi konferenca OTS dokazuje, da so vodilni uporabniški vmesniki zadnjega četrta stoletja tisti, ki kot platformo aplikacij jemljejo svetovni splet. Več kot 10% prispevkov konferenc OTS se namreč ukvarja z različnimi pristopi, načrtovalskimi prijemi, platformami ogrodij ipd., namenjenimi spletnim aplikacijam. Čeprav se fokus počasi menja (na grafu ga vidimo v obliki valov) od enostavnih CGI skript, preko uporabe strežniških spletnih aplikacij po vzorcu MVC, koncepta AJAX, pa do enostranskih spletnih aplikacij, ki delujejo na odjemalcu, spletni uporabniški vmesniki ostajajo vodilen tip obravnavanih uporabniških vmesnikov na konferenci OTS.

Podoben trend kažejo tudi mobilne oz. tablične aplikacije. To je še eno izmed področij, kjer konferenca kaže svoje vizionarstvo. Zanimiv je »prvi val« prispevkov na temo mobilnih uporabniških vmesnikov med leti 1998 in 2005. Spomnimo, o konceptu mobilne aplikacije, kot jo razumemo danes, se je začelo govoriti šele z letom 2007. Pred tem smo na konferenci OTS bili priča prispevkom, ki so predstavljali smernice in izkušnje z Java ME, prispevek iz preloma tisočletja pa je celo demonstriral pristop, ki se je čez 20 let izkazal za enega vodilnih: avtorji prikažejo, kako so razvili le eno aplikacijo s HTML uporabniškim vmesnikom ter jo na mobilno napravo namestili v obliki aplikacije, na strežnik pa v obliki spletne aplikacije. Tovrstni prispevki, kategorizirani v »večplatformne aplikacije« so postali trend po letu 2011; področje je preko platform kot so npr. Flutter in React Native, trend še danes.

Morda področje virtualizacije in zabojujnikov na prvi pogled ne spada med predstavljene kategorije na sliki 8, a gre za področje, ki narekuje načrtovalske prijeme in standardizacijo pakiranja tudi spletnih, hibridnih in zalednih aplikacij.



Slika 8: Vodilni tipi predstavljenih rešitev v prispevkih konferenc OTS.

Vir: lasten.

Kot zanimivost: na grafu slike 8 bi lahko predstavili tudi številne druge tipe uporabniških vmesnikov. Primeri, ki so na konferenci sicer že bili prisotni nekajkrat, a se prispevki niso izkazali za trendne, so brezstični in/ali glasovni uporabniški vmesniki. Prispevke najdemo že v letih 2001 in 2003, ko je tehnologija VoiceXML še obetala. Ponovno najdemo prispevke na konferencah 2012, 2013 in 2017, ki so se ukvarjali z brezstičnim rokovanjem z informacijskimi rešitvami, temelječih predvsem na nosljivih napravah in kamerah (Xbox/Kinect). Udeleženci ene izmed konferenc so celo tekmovali pri vožnji avtomobilov, kjer so obračali navidezni volan in stopali po navideznih stopalkah za plin in zavore.

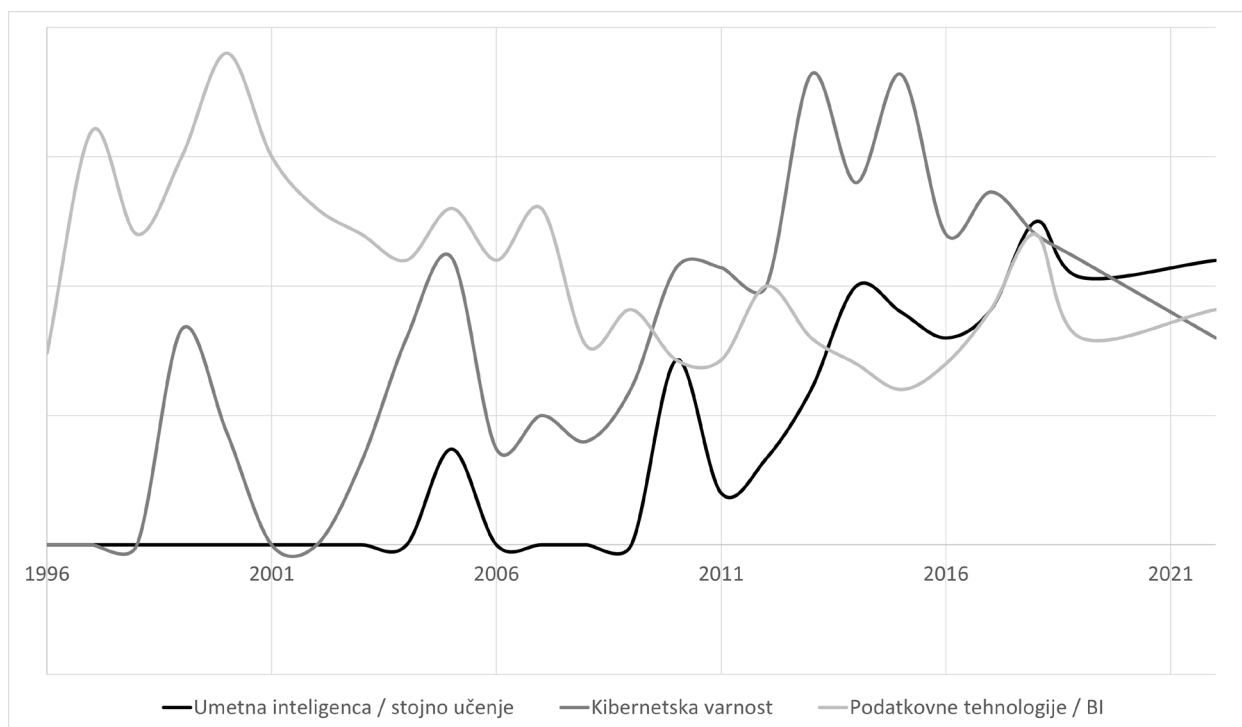
3.4. Dolgoročni trendi področij konference OTS

Če se distanciramo od kategorij prispevkov s konkretnimi tehnologijami in pristopi, ter poizkušamo identificirati področja, ki so oz. postajajo trend konference OTS, gre iskati kandidate predvsem v tabelah 2 in 3. Glede na konstantnost, izrazito naraščajočo pojavnost ter aktualnost izstopajo tri področja (glejte sliko 9).

Področje podatkovnih tehnologij in poslovne inteligence (pa naj gre za relacijske, objektne, dokumentne, noSql ipd. podatkovne baze; tehnologije XML, poslovno analitiko ipd.) je visoko in konstantno zastopano na konferenci večini let.

Kibernetska varnost je vsebinsko področje prispevkov, ki ga npr. v letih 2013 in 2015 naslavlja skoraj 20% vseh prispevkov konference. Sicer pa zaznavamo konstantno rast v valovih. Danes je področje kibernetske varnosti ne samo eno vodilnih področij konference, je tudi izrazito trendno.

Zagotovo pa izstopa področje umetne inteligence in strojnega učenja. Prispevki izključno na to temo so na konferenci prisotni vse od leta 2004, od leta 2008 pa njihovo število zgolj še raste.



Slika 9: Najbolj obravnavana IT področja prispevkov konferenc OTS.

Vir: lasten.

Če poleg, na sliki 9 najatraktivnejših trendnih področij, povzamemo celotne rezultate analize prispevkov konference vseh 25 let, je slika sledeča.

V vrhu tako glede skupnega števila prispevkov kot tudi konstantnosti pojavljanja so naslednja štiri vsebinska področja:

- IT arhitekture in načrtovanje,
- podatkovne tehnologije / BI,
- metode razvoja / SDLC (vključno s pristopi DevOps in CI/CD),
- integracije IS/IR.

Upoštevajoč le drugo polovico izvedb konference OTS, pa se vodilnim vsebinskim področjem pridružujejo še:

- umetna inteligenca / strojno učenje,
- kibernetična varnost,
- načini razvoja spletnih aplikacij,
- načini razvoja mobilnih/tabličnih aplikacij,
- rešitve na osnovi IoT.

Kot dodatek skupno vodilnim vsebinskim področjem lahko izpostavimo še tri, katerih prispevki so bili prisotni na tako rekoč vseh (vsaj 80%) dosedanjih konferenc OTS:

- zagotavljanje kakovosti IS/IR in testiranje,
- podpora / informatizacija poslovnih procesov,
- človeški vidik v IT.

4 Zaključek

V članku so predstavljeni rezultati raziskave, ki je na sistematičen način pristopila k analizi področij, s katerimi so se ukvarjali prispevki na konferenci OTS prvih 25 izvedb. Skozi izpostavljene najzanimivejše tematike konference skozi leta je razvidno, da prednjačijo tehnološko usmerjene vsebine, podane na praktičen način.

Sodobna služba informatika predstavlja zelo široko in izrazito interdisciplinarno delo. Poleg razvoja, uvajanja in vzdrževanja IT rešitev obsega še mnoga druga področja. Med njimi so najpogostejša:

- soustvarjanje politik podjetij pri uvajanju in uporabi informacijskih rešitev pri digitalizaciji in uvajanju novih poslovnih modelov,
- skrb za avtomatizacijo poslovanja, na osnovi informacijskih rešitev in storitev, kjer je to le mogoče,
- spremljanje, presoja, uvajanje in vzdrževanje novih informacijskih tehnologij glede na poslovne potrebe podjetij,
- integracijo različnih informacijskih rešitev v skladno delujočo celoto, ter navsezadnje
- skrb za zagotavljanje ustrezne in pričakovane kakovosti rešitev in storitev v uporabi.

Z veseljem lahko ugotovimo, da med drugim konferenca OTS preko prispevkov avtorjev že leta ustrezno naslavlja vsa zgoraj naštetá področja. Dogodek torej ustrezno nadgrajuje osnovno poslanstvo: »...izmenjava praktičnih izkušenj in spoznanj glede uspešne vpeljave in inovativne uporabe sodobnih tehnologij ter pristopov k razvoju informacijskih rešitev.«

V članku pri obravnavi posameznih področij tudi ugotavljamo, da poudarki področij, pa naj bodo tehnična ali organizacijska, ne zaostajajo za vodilnimi trendi v globalnem IT. Prej lahko ugotovimo celo, da so prispevki skladni z vsakoletnim trenutnim stanjem informatike v svetu, ali pa trende s poročanjem o praktičnih izkušnjah celo

prehitevajo. Še posebej veseli, da vizionarski prispevki ne izhajajo le iz akademske sfere, temveč tudi iz industrijskega okolja. To pomeni, da podjetja, ki so s svojim načinom dela in tehnološkimi rešitvami usmerjena daleč v prihodnost, svoje pozitivne in negativne izkušnje t.i. »early-adopterjev« nesebično delijo z ostalimi, ter na takšen način prispevajo k širitvi novosti na ustrezen način v širšo industrijo.

Kot primere lahko navedeno celo vrsto prispevkov, ki so npr:

- se ukvarjali s tehnologijo XML, še preden je le-ta bila sprejeta kot splošen de-facto standard,
- so poročali o večplatformnem razvoju za splet in mobilne naprave, še preden je globalna industrija na vsakdanji besednjak umestila besedno zvezo »mobilna aplikacija«,
- že desetletje pred prvim pametnim telefonom poročali o praktičnih izkušnjah in posebnostih razvoja aplikacij, ki delujejo na mobilnih telefonih,
- poročali o trajni hrambi objektov še preden je industrija prepoznala t.i. objektne podatkovne baze,
- na sistematičen način poročali o uporabi metod agilnega razvoja po principih, kot jih je šele leto za tem Kent (1999) predstavil v metodi XP,
- poročali o programski opremi oz. platformah kot storitvah, še preden je industrija leta 2010 sistematično zaznala področje računalništva v oblaku,
- promovirali (mikro)storitvene arhitekturne stile skladno oz. leto pred globalnim zanimanjem zanju,
- redno poročali o napredku področij kot so tehnologija veriženja blokov, pristopih DevOps in potencialih apliciranja umetne inteligence v oz. pred globalnim trendom,
- ...

Ugotovimo lahko, da je konferenca OTS v svojih prvih 25 izvedbah nudila zelo kakovosten, ažuren in celovit forum informatikov pri širjenju znanja in izmenjavi izkušenj. Nepomembno ni niti dejstvo, da konferenca in objavlanje prispevkov poteka v jeziku, ki je globalno gledano s približno dvema milijonoma govorcev, dokaj nepomemben. Na takšen način konferenca bogati tudi strokovne debate in terminologijo v domačem jeziku. Ob podobnem tempu in aktualni vsebinski zasnovi prispevkov konference OTS vse kaže, da se za konferenco ni bati, veseli pa tudi, da v četrto stoletja ostaja fokus dogodka še vedno jasno definiran.

Se nadaljuje... [26]

Literatura

- [1] Heričko, M., Rozman, I. (ur.). (1996). *Objektna tehnologija v Sloveniji OTS '96: Zbornik strokovnega srečanja, Maribor, 1996*. Maribor: Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko.
- [2] Heričko, M., Rozman, I. (ur.). (1997). *Objektna tehnologija v Sloveniji OTS '97: Zbornik drugega strokovnega srečanja, Maribor, 1997*. Maribor: Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko.
- [3] Heričko, M., Rozman, I. (ur.). (1998). *Objektna tehnologija v Sloveniji OTS '98: Zbornik tretjega strokovnega srečanja, Maribor, 1998*. Maribor: Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko.
- [4] Heričko, M., Rozman, I. (ur.). (1999). *Objektna tehnologija v Sloveniji OTS '99: Zbornik četrtega strokovnega srečanja, Maribor, 1999*. Maribor: Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko.
- [5] Heričko, M., Rozman, I. (ur.). (2000). *Objektna tehnologija v Sloveniji OTS'2000: Zbornik pete konference, Maribor, 2000*. Maribor: Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko.
- [6] Heričko, M. (ur.). (2001). *Objektna tehnologija v Sloveniji OTS'2001: Zbornik šeste konference, Maribor, 2001*. Maribor: Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko.
- [7] Heričko, M. (ur.). (2002). *Objektna tehnologija v Sloveniji OTS'2002: Zbornik sedme konference Maribor, 2002*. Maribor: Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko.

- [8] Heričko, M., Živkovič, A. (ur.). (2003). *Objektna tehnologija v Sloveniji OTS'2003: Zbornik osme konference, Maribor, 2003*. Maribor: Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko.
- [9] Heričko, M., Živkovič, A. (ur.). (2004). *Objektna tehnologija v Sloveniji OTS'2004: Zbornik devete konference, Maribor, 2004*. Maribor: Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko.
- [10] Heričko, M., Živkovič, A. (ur.). (2005). *Objektna tehnologija v Sloveniji OTS'2005: Zbornik desete konference, Maribor, 2005*. Maribor: Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko.
- [11] Heričko, M., Živkovič, A. (ur.). (2006). *OTS'2006 Sodobne tehnologije in storitve: Zbornik enajste konference, Maribor, 2006*. Maribor: Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko.
- [12] Heričko, M., Živkovič, A. (ur.). (2007). *OTS'2007 Sodobne tehnologije in storitve: Zbornik dvanajste konference, Maribor, 2007*. Maribor: Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko.
- [13] Heričko, M., Živkovič, A., Kous, K. (ur.). (2008). *OTS'2008 Sodobne tehnologije in storitve: Zbornik trinajste konference, Maribor, 2008*. Maribor: Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko.
- [14] Heričko, M., Živkovič, A., Kous, K. (ur.). (2009). *OTS 2009 Sodobne tehnologije in storitve: Zbornik štirinajste konference, Maribor, 2009*. Maribor: Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko.
- [15] Heričko, M., Živkovič, A., Kous, K. (ur.). (2010). *OTS 2010 Sodobne in storitve: Zbornik petnajste konference, Maribor, 2010*. Maribor: Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko.
- [16] Heričko, M., Živkovič, A., Kous, K. (ur.). (2011). *OTS 2011 Sodobne tehnologije in storitve: Zbornik šestnajste konference, Maribor, 2011*. Maribor: Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko.
- [17] Heričko, M., Kous, K. (ur.). (2012). *OTS 2012 Sodobne tehnologije in storitve: Zbornik sedemnajste konference, Maribor, 2012*. Maribor: Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko.
- [18] Heričko, M., Kous, K. (ur.). (2013). *OTS 2013 Sodobne tehnologije in storitve: Zbornik osemnajste konference, Maribor, 2013*. Maribor: Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko.
- [19] Heričko, M., Kous, K. (ur.). (2014). *OTS 2014 Sodobne tehnologije in storitve: Zbornik devetnajste konference, Maribor, 2014*. Maribor: Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko.
- [20] Heričko, M., Kous, K. (ur.). (2015). *OTS 2015 Sodobne tehnologije in storitve: Zbornik dvajsete konference, Maribor, 2015*. Maribor: Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko.
- [21] Heričko, M., Kous, K. (ur.). (2016). *OTS 2016 Sodobne tehnologije in storitve: Zbornik enaindvajsete konference, Maribor, 2016*. Maribor: Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko.
- [22] Heričko, M., Kous, K. (ur.). (2017). *OTS 2017 Sodobne informacijske tehnologije in storitve: Zbornik dvaindvajsete konference, Maribor, 2017*. Maribor: Univerzitetna založba. doi: 10.18690/978-961-286-040-0.
- [23] Heričko, M., Kous, K. (ur.). (2018). *OTS 2018 Sodobne informacijske tehnologije in storitve: Zbornik triindvajsete konference, Maribor, 2018*. Maribor: Univerzitetna založba. doi: 10.18690/978-961-286-162-9.
- [24] Heričko, M., Kous, K. (ur.). (2019). *OTS 2019 Sodobne informacijske tehnologije in storitve: Zbornik štirindvajsete konference, Maribor, 2017*. Maribor: Univerzitetna založba. doi: 10.18690/978-961-286-282-4.
- [25] Wiktionary - to be continued. https://en.wiktionary.org/wiki/to_be_continued. Obiskano avgust 2022.