

# Smjernice razvoja i analiza primjene informacijskog okvira TM Forum

---

**Pribanić, Marija**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2020**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Transport and Traffic Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:119:190919>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-20**



*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Transport and Traffic Sciences -  
Institutional Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI**

**Marija Pribanić**

**SMJERNICE RAZVOJA I ANALIZA PRIMJENE  
INFORMACIJSKOG OKVIRA TM FORUM**

**ZAVRŠNI RAD**

**Zagreb, 2020.**

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI**  
**ODBOR ZA ZAVRŠNI RAD**

Zagreb, 6. travnja 2020.

Zavod: **Zavod za informacijsko komunikacijski promet**  
Predmet: **Informacijski sustavi mrežnih operatora**

## **ZAVRŠNI ZADATAK br. 5796**

Pristupnik: **Marija Pribanić (0036481337)**  
Studij: **Promet**  
Smjer: **Informacijsko-komunikacijski promet**

Zadatak: **Smjernice razvoja i analiza primjene informacijskog okvira TM Forum**

### Opis zadatka:

U radu je potrebno opisati međunarodne okvire i programe u području razvoja informacijskih sustava. Također je potrebno napraviti analizu područja primjene smjernica TM foruma. Osim navedenoga potrebno je napraviti analizu programskih alata za dizajniranje poslovnih procesa.

Mentor:

Predsjednik povjerenstva za  
završni ispit:

---

doc. dr. sc. Marko Periša

**Sveučilište u Zagrebu**

**Fakultet prometnih znanosti**

## **ZAVRŠNI RAD**

**SMJERNICE RAZVOJA I ANALIZA PRIMJENE INFORMACIJSKOG  
OKVIRA TM FORUM**

**GUIDELINES FOR DEVELOPING AND APPLICATION ANALYSIS OF THE  
TM FORUM INFORMATION FRAMEWORK**

Mentor: doc. dr. sc. Marko Periša

Student: Marija Pribanić  
JMBAG: 0036481337

Zagreb, rujan 2020.

## **SAŽETAK**

Glavna tema ovog rada je opis smjernica razvoja i analize primjene informacijskog okvira TM Forum. Počevši od objašnjavanja pojmova sustav, informacija te informacijski sustav i koji su sve načini i modeli za razvoj informacijskih sustava, ovaj rad bavi se referentnim modelima korištenim za izgradnju informacijskih sustava. U telekomunikacijama referentni modeli su nužni za izgradnju funkcionalnih i učinkovitih informacijskih sustava. Jedan od takvih modela pruža TM Forum. Cilj ovog rada je istražiti i opisati referentne modele i programske alate za modeliranje poslovnih procesa TM Foruma, njegov Open Digital Framework te globalnu inicijativu digitalne transformacije.

**Ključne riječi:** informacijski sustav, TM Forum, okvir, referentni model

## **SUMMARY**

The main topic of this paper is a description of guidelines for developing and application analysis of the TM Forum information framework. Starting by explaining the terms system, information and information system and means and models for the development of those systems, this paper describes reference models used for constructing information systems. In telecommunications reference models are necessary for building functional and efficient information systems, like the ones offered by TM Forum. The aim of this paper is to survey and to describe TM Forum reference models and program tools for business process modeling, its Open Digital Framework and global initiative which is digital transformation.

**Key words:** information system, TM Forum, framework, reference model

# SADRŽAJ

1. Uvod .....	1
2. Osnovno o informacijskim sustavima mrežnih operatora .....	2
2.1. Uvod u teoriju sustava.....	2
2.2. Informacijski sustav .....	3
2.3. Podjela informacijskih sustava .....	5
3. Međunarodni okviri i programi u području razvoja informacijskih sustava.....	9
4. Analiza područja primjene smjernica TM Foruma .....	13
4.1. Umjetna inteligencija i analiza podataka .....	14
4.2. Autonomne mreže.....	15
4.3. Koncept Interneta stvari.....	15
4.4. Cloud Native IT .....	16
4.5. Korisničko iskustvo .....	16
5. Analiza programskih alata za dizajniranje poslovnih procesa .....	18
5.1. New Generation Operations Systems and Software – NGOSS program.....	19
5.1.1. eTOM .....	20
5.1.2. SID.....	23
5.1.3. TNA .....	24
5.2. TM Forum alati .....	25
5.3. Tr3dent Transformation Accelerator .....	28
6. Smjernice razvoja prema TM Forumu .....	31
6.1. Open Digital Framework.....	32
6.2. Slučaj uporabe .....	35
7. Zaključak.....	38
Popis literature .....	40
Popis slika .....	43

# 1. Uvod

Neograničen rast mrežnog prometa, procesi konvergencije mreža i mrežnih uređaja i potreba za novim poslovnim modelima određuju rastuću važnost novih metoda smanjenja operativnih troškova, efikasne uporabe mrežnih resursa i smanjenja rizika u upravljanju digitalnim poslovanjem. Međutim, postojeći sustavi ne odgovaraju u potpunosti modernim zahtjevima za modeliranje telekomunikacijskih poslovnih procesa. Kontinuirana digitalna transformacija u telekomunikacijskoj industriji stvorila je okruženje u kojem pružatelji komunikacijskih usluga moraju pronaći dodatne izvore prihoda razvojem unutarnjih i vanjskih partnerstava i stvaranjem novih poslovnih ekosustava i tvrtki temeljenih na platformi. Ovaj nagon prema novim uslugama temeljenim na složenim digitalnim ekosustavima i poslovnim modelima temeljenim na platformi redefinirao je industriju.

Ovaj se rad sastoji od sedam cjelina u kojima se pobliže objašnjavaju informacijski sustavi, njihova povezanost s poslovnim sustavima, organizacije koje imaju ulogu u razvoju i poboljšanju tih sustava te alati i okviri koji to omogućuju.

Drugo poglavlje bavi se definicijom samog sustava zatim informacijskog sustava, elementima i podjelom informacijskih sustava te kako ih integrirati u poslovne sustave.

U trećem poglavlju je objašnjeno što je TM Forum i njegov set radnih okvira- „Framework“.

Četvrto poglavlje daje kratki pregled područja primjene smjernica TM Foruma, a to su područja umjetne inteligencije, analitike, autonomnih mreža, interneta stvari, oblaka i rada s korisnicima u prvom planu.

Peto poglavlje sadrži analizu programskih alata za dizajniranje poslovnih procesa, a to su: NGOSS program TM Foruma, setovi alata koji sadrže veliku količinu standarda, najboljih praksi, vodiča i tehničkih izvještaja te Transformation Accelerator programski alat tvrtke Tr3dent.

Šesto poglavlje opisuje smjer razvoja telekomunikacijskog tržišta prema TM Forumu i njihovu viziju digitalne transformacije te kako ju ostvariti.

Sedmo poglavlje daje pregled svih saznanja i informacija stečenih izradom ovog rada.

## 2. Osnovno o informacijskim sustavima mrežnih operatora

### 2.1. Uvod u teoriju sustava

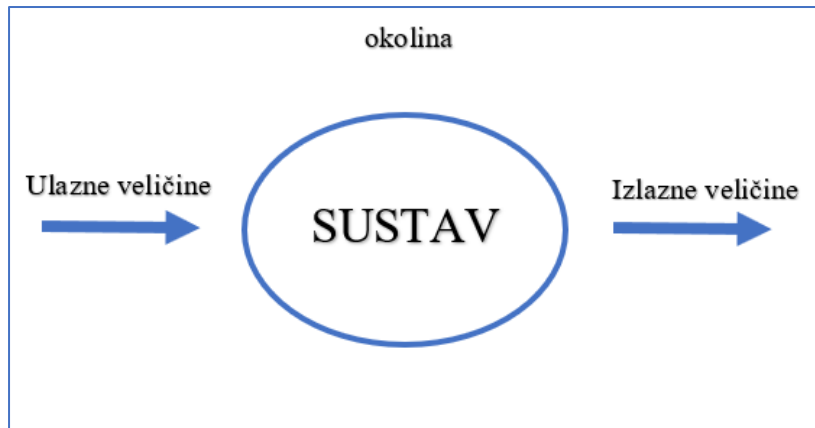
Prema općoj teoriji sustava, sustav je cjelovita, svrsishodna tvorevina koja djeluje i u međudjelovanju je s okolinom. Strukturu sustava čine elementi sustava (struktura elemenata) i odnosi među elementima (struktura odnosa). Svaki je sustav podsustav nekoga nadsustava, koji se obično označuje njegovom okolinom. Podsustavi se prema potrebi mogu razložiti na svoje komponente, a elementi ne mogu.

Glavno je obilježje sustava proces kojim se ulazne veličine transformiraju u izlazne. Sustav pretvara ulazne stvari, energiju i informacije u izlazne. Dio ulaznih veličina transformira se u korisne izlazne veličine kojima se ostvaruje cilj sustava, a dio se troši na funkcioniranje samoga sustava, tj. transformira se neiskoristive izlazne veličine. Kako bi sustav djelovao dugotrajno i stabilno, sustav se mora prilagođivati promjenama u okolici tj. kako bi sustav mogao ostvarivati postavljene ciljeve, njime se mora upravljati. Sustav bez upravljanja teži stanju maksimalne entropije koja se tumači kao kvantitativna mjera nereda u sustavu. Željene vrijednosti izlaznih veličina postižu se upravljanjem, odnosno promjenama ulaznih veličina ili strukture sustava, na temelju informacija o izlaznim veličinama. Upravljanje sustavom, tj. njegovo održavanje u željenom stanju, svodi se na dodavanje novih informacija u sustav, čime se smanjuje entropija, [1].

Pojam sustav može se opisati na intuitivan način, bez poznavanja teoretske podloge. Tada se sustav može opisati kao cjelina od dvaju ili više elemenata gdje, [2]:

1. svaki element može utjecati na svojstva sustava
2. niti jedan element ne može djelovati neovisno od drugih na cjelinu
3. niti jedan podsustav ne može nezavisno utjecati na cjelinu.





**Slika 1.** Sustav s okolinom

Sam sustav se nalazi u jednom širem sustavu čiji je dio i s kojim je u vezi. Dio cjeline koji nije obuhvaćen sustavom naziva se okolina sustava. Veza okoline i sustava iskazuje djelovanje okoline na sustav i predočena je ulaznim veličinama. Veza sustava i okoline iskazuje djelovanje sustava na okolinu i predočena je izlaznim veličinama. Takva veza između sustava i okoline, prikazana na slici 1, naziva se osnovnim modelom sustava.

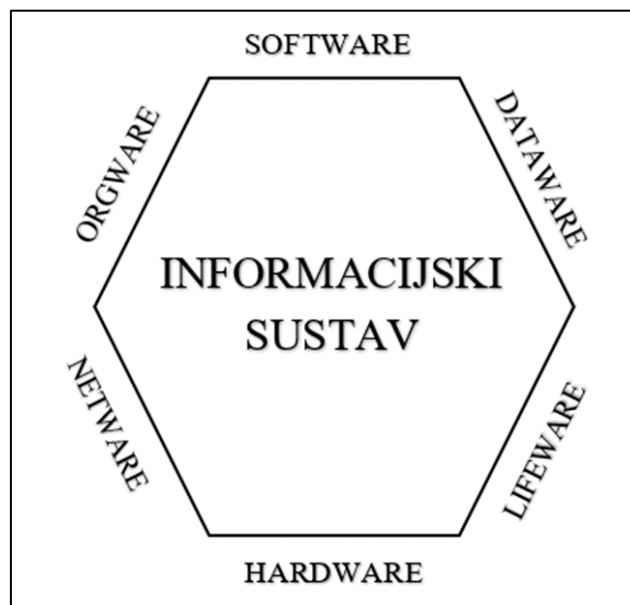
## 2.2. Informacijski sustav

U današnjem društvu postoje brojne organizacije od kojih je svaka sustav, odnosno svaka od njih ima svoje podsustave od kojih je vrlo značajan- informacijski sustav. Osnovni pojmovi koji vežu poslovne organizacije i informacijske sustave su podaci i informacije. Podaci se sastoje od skupa kvantitativnih parametara koji opisuju neku činjenicu ili zbivanje. Oni sami za sebe nemaju nikakvo značenje, niti određuju svoj relativni značaj, pa njihovo pukom gomilanje ne pridonosi razumijevanju pojave na koju se odnose. Podaci su, međutim, osnova za oblikovanje informacije. Informacija nastaje pripisivanjem značenja primljenim podacima. Ključnu ulogu u pretvorbi podataka u informaciju ima znanje kojim čovjek raspolaže. Ono mu omogućuje razumijevanje informacije, odnosno prepoznavanje podataka, jezika kojim su ti podaci povezani u informaciju i konteksta na koji se odnose. Uz informacije koje oblikuje na temelju primljenih podataka, pojedinac može izravno oblikovati informaciju na temelju znanja kojim raspolaže, dakle informacijom se smatra svaki podatak koji primatelju posreduje neku relevantnu novost, [3].

Oblikovane informacije mogu se drugim pojedincima prenositi u obliku poruka. Zahvaljujući informacijskoj i komunikacijskoj tehnologiji u današnje su doba raznovrsni oblici informacija postali dostupnima velikom broju ljudi.

Naposljetku, nakon objašnjena pojmova koji su veoma važni u informatičkom riječniku, nužno je definirati pojam informacijskog sustava. Informacijski sustav (IS) je dio nekog tehnološkog i/ili organizacijskog stvarnog sustava čija je svrha permanentno opskrbljivanje potrebnim informacijama svih razina njegovog upravljanja i odlučivanja. Informacijski sustav je uvijek podsustav nekog organizacijskog sustava, koji kroz svoje temeljne aktivnosti: prikupljanje, obradu, pohranjivanje i distribuciju informacija omogućuje upravljanje tim organizacijskim sustavom ili nekim njegovim podsustavom, [4].

Informacijski sustav se sastoji od točno određenih dijelova koji moraju biti povezani kako bi cjelokupni sustav funkcionirao pravilno. Svaki od dijelova je ključan te izostanak jednog od njih bi doveo do problema u radu cjelokupnog sustava.



**Slika 2.** Struktura informacijskog sustava

Kao osnovni dijelovi svakog informacijskog sustava, prikazani na slici 2, mogu se navesti, [5]:

- hardware – fizički dio informacijskog sustava (računala, modemi, mrežna oprema i ostalo);

- software – svi programi i aplikacije koje pokreću hardver i kojima se korisnici i zaposlenici koriste unutar IS-a
- dataware – obuhvaća sve načine i metode organizacije baze podataka u biti sve izvore podataka, odnosno informacija,
- netware – komunikacijska i mrežna rješenja koja povezuju sve elemente u jednu cjelinu;
- lifeware – predstavlja sve ljude koji koriste informacijski sustav, bilo da su profesionalni informatičari ili krajnji korisnici;
- orgware – organizacijski postupci i metode povezivanja svih navedenih elemenata u jednu cjelinu.

Svi navedeni elementi su u međusobnoj interakciji, a orgware ima ulogu sprege među njima. Informacijski sustav čine ljudi koji su osposobljeni i obrazovani za uspješno korištenje svih mogućnosti suvremene informacijsko komunikacijske tehnologije u današnjem informatičkom dobu.

### 2.3. Podjela informacijskih sustava

Današnji informacijski sustavi dolaze u različitim oblicima i veličinama. Stoga postoje različite vrste informacijskih sustava, a podjela se vrši prema:

- konceptualnom ustrojstvu posloводства,
- prema namjeni i
- prema modelu poslovnih funkcija u poslovnom sustavu.

S obzirom na ustroj posloводства postoje:

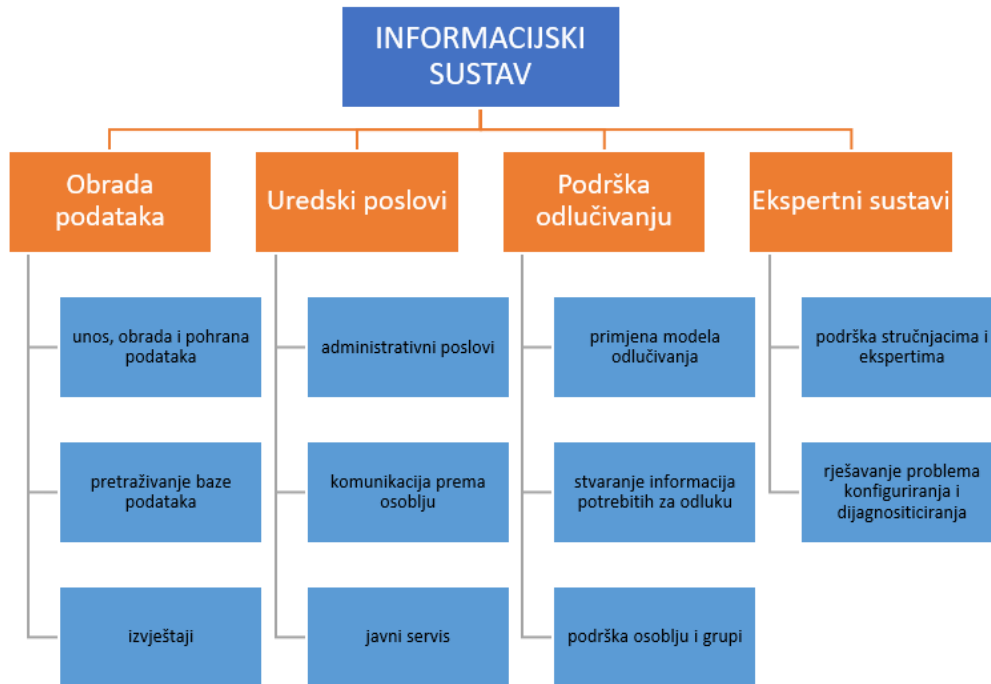
- sustav potpore odlučivanju (odlučivanje – kod razine posloводства, prevladava strateški nivo),
- izvršni informacijski sustav (upravljanje – razina izvršno vodstvo, prevladava taktički nivo) te
- transakcijski sustavi (izvođenje – operativno vodstvo, operativni nivo).

Prema namjeni se informacijski sustavi dijele na:

- sustave obrade podataka,

- sustave podrške uredskom radu,
- sustave podrške u odlučivanju i
- ekspertne sustave.

Na slici 3 prikazani su informacijski sustavi i područja njihove primjene.



**Slika 3.** Informacijski sustavi prema namjeni  
Izvor: [6]

Podjela prema standardnom modelu poslovnih funkcija odnosi se na podsustave informacijskog sustava kojima su pokrivena pojedina poslovna područja, pa informacijskih sustava može biti onoliko koliko se poslovnih funkcija obavlja u poduzeću. Zbog različitog značaja primjene informacijske tehnologije za različite poslovne sustave informacijski sustavi se dijele na operativni, potporni, strateški i izgledni informacijski sustav.

Operativni informacijski sustav je od iznimne važnosti jer o njemu ovisi uspjeh poslovanja, pa funkcioniranje poduzeća jako ovisi o informacijskoj tehnologiji jer informacijski sustav služi kao potpora svakodnevnom poslu, dok je potporni sustav važan ali ne kao operativni, jer je kod njega ovisnost poduzeća o informacijskoj tehnologiji mala. Strateški informacijski sustav je važan za buduću pohranu i brzu obradu velike količine podataka. Kod izglednog informacijskog sustava utjecaj informatike na poslovni rezultat je velik zbog

procjene rizika za postojeće i nove proizvode izrađene prema ciljnim skupinama, gdje je potrebno obrađivati velike količine podataka, [7].

Kvalitetan informacijski sustav mora zadovoljiti sljedeća osnovna načela, [8]:

- informacijski sustav je model poslovne tehnologije organizacijskog sustava,
- podaci su resurs poslovnog sustava,
- temelj razmatranja prilikom određivanja podsustava su poslovni procesi kao nepromjenjivi dio određene poslovne tehnologije,
- informacijski sustav izgrađuje se integracijom podsustava na osnovi zajedničkih podataka (modularnost),
- informacije za upravljanje i odlučivanje izvode se na temelju zbivanja na razini izvođenja.

Dakle, svaki informacijski sustav mora biti sukladan općim ciljevima društvenog razvoja, ali i posebnim interesima socijalnih zajednica kojima služi. Njegova cijena mora biti primjerena njegovoj djelotvornosti i ekonomskim mogućnostima društva. Tehnika i tehnologija moraju se uskladiti s mogućnostima i planovima razvoja cjelokupne društvene komunikacijske infrastrukture. Organizacija, ponašanje i korištenje IS-a mora biti sukladno postojećoj informacijskoj kulturi korisnika te svjetonazoru i vrednotama društva odnosno podsustava za koji se IS uspostavlja.

Pitanje organizacije zapravo je pitanje stvaranja mehanizma koji će osigurati ostvarenje interesa subjekata što sudjeluju u informacijskom procesu. Zato je pitanje organizacije IS-a uvijek vezano za istraživanje i preciziranje interesa sudionika IS-a, interesa koji su obično na globalnom planu zajednički, ali praksa pokazuje da su neposredni, operativni ciljevi što se temelje na pojedinačnim interesima češće suprotni nego što se poklapaju. Stoga interesi kao osnovni činitelj organizacije IS-a ne mogu osigurati stabilnost i stalnost toga sustava jer su neposredni interesi i informacijskih subjekata i korisnika IS-a uvjetovani prilikama, a to znači da se organizacijski problemi IS-a moraju rješavati (od (ne)prilike do prilike, ovisno o mijeni interesa) stalno.

Jednako je teško institucionalizirati odnose u IS-u, odrediti pravila ponašanja raspodjelom prava i dužnosti kako bi proklamirane norme postale realni društveni odnosi. Obično se status svakog sudionika IS-a već zasniva na određenim, posebnim (u ovom slučaju to znači

partikularnim) institucionaliziranim odnosima. Ta bi svoja posebna prava i dužnosti sudionici IS-a morali uskladiti s pravilima zajedničkog ponašanja; zato se postavlja pitanje: tko je, ili što je, autoritet koji može osigurati da proklamirana institucionalizacija IS-a postane praksa realnih društvenih odnosa? Nije riječ samo o želji za idealnom raspodjelom prava i dužnosti, nego o želji iskazanoj pravnim propisima.

S povećanjem veličine i složenosti implementacije informacijskih sustava, potrebno je koristiti neki logički konstrukt (ili arhitekturu) za definiranje i kontrolu sučelja i integraciju svih komponenti sustava.

### 3. Međunarodni okviri i programi u području razvoja informacijskih sustava

Porast industrije osobnih računala ranih 1980-ih stvorio je novu uobičajenu praksu između i potrošača i poduzeća kako usvojiti funkcionalnu komunikacijsku tehnologiju, iako ona još nije bila standardizirana. Stoga su organizacije za standardizaciju morale što brže objavljivati standarde. Jedan od najistaknutijih primjera toga bio je projekt Open Document Architecture, koji je započeo 1985., kada se mnoštvo softverskih tvrtki širom svijeta još bijesno natjecalo u obliku budućnosti elektroničkog ureda, a dovršen je 1999. godine dugo nakon Microsoft office-a, tada tajni formati binarnih datoteka postali su globalni de facto standard.

ICT (*eng. Information and Communication Technology*) je djelatnost koja je svakim danom sve više „regulirana“, što znači da se povećava broj zakona, vladinih uredbi i smjernica kojima je propisana razina informacijske uniformnosti. Neke od najbitnijih organizacija za standardizaciju u današnjici su, [9], [10]:

- International Telecommunication Union (ITU-T) - međunarodna organizacija za standardizaciju u telekomunikacijama. ITU je najviša institucija za dodjelu frekvencija na globalnoj razini, promiče međunarodnu suradnju u dodjeljivanju satelitskih orbita, radi na poboljšanju telekomunikacijske infrastrukture u tranzicijskim zemljama i pomaže u razvoju i koordinaciji svjetskih tehničkih standarda. ITU je također aktivan u područjima širokopojasnog interneta, najnovijih generacija bežičnih tehnologija, zrakoplovne i pomorske navigacije, radioastronomije, satelitske meteorologije, konvergencije fiksnog mobilnog telefona, pristupa Internetu, podataka, glasa, TV prijenosa i ostalim područjima.
- International Organization for Standardization (ISO) - međunarodna organizacija za normizaciju je međunarodno tijelo za donošenje normi koje je sastavljeno od predstavnika raznih nacionalnih normizacijskih tijela. Organizacija izdaje industrijske i komercijalne norme.
- European Telecommunication Standard Institute (ETSI) - specijaliziran za globalno primjenjive informacijsko komunikacijske standarde uključujući fiksne mreže, mobilne mreže, te radio, broadcast, Internet, aeronautička i druga područja.

- American National Standard Institute (ANSI) - neprofitna organizacija u SAD-u koja se bavi razvojem i održavanjem standarda za proizvode, servise, sisteme i osoblje. ANSI također koordinira standarde u SAD-u sa drugim svjetskim standardima.

Korištenje normi pomaže u kreiranju proizvoda i usluga koji su sigurni, pouzdani i dobre kvalitete. Standardi pomažu tvrtkama u povećanju produktivnosti uz minimiziranje pogrešaka i otpada. Omogućujući izravno uspoređivanje proizvoda s različitim tržišta, olakšava se tvrtkama ulazak na nova tržišta i pomaže se u razvoju globalne industrije. Standardi također služe zaštiti potrošača i krajnjih korisnika proizvoda i usluga, osiguravajući da certificirani proizvodi udovoljavaju minimalnim standardima koji su međunarodno postavljeni.

Uz trenutna tijela za standardizaciju i normizaciju koja imaju najvažniji utjecaj na razvoj međunarodno interoperabilnih rješenja, postoji i široki spektar podržanih radnih skupina koje utječu na standardizaciju i/ili praktičnu primjenu standarda. Takve grupe se često nazivaju forumima.

TeleManagement Forum (TM Forum) globalna je industrijska udruga koja potiče suradnju i kolektivno rješavanje problema kako bi maksimizirali poslovni uspjeh davatelja komunikacijskih i digitalnih usluga te njihovih dobavljača. TM Forum povezuje talentirane pojedince, vodeće tvrtke i pružatelje komunikacijskih usluga kako bi ubrzao uspješnu digitalnu poslovnu transformaciju i napredak u digitalnom dobu. Kolektivno iskustvo i interesi zajednice članova koja se sastoji od desetaka tisuća profesionalaca, potiču razvitak od istraživanja i publikacija, do praktičnih smjernica, programa suradnje, alata i najboljih praksi, praktičnih događaja i obuka za poslovne i IT vođe.

TM Forum je 1988. osnovan kao OSI/ Network Management Forum od strane osam tvrtki kako bi zajednički rješavali probleme sustava i operativnog upravljanja s OSI protokolima. Zajednički su ga osnovali sljedeće tvrtke:

- Amdahl, Corp
- AT&T
- British Telecom PLC
- Hewlett-Packard Co.
- Northern Telecom, Inc.



- Telecom Canada
- STC PLC
- Unisys Corp

1998. naziv je promijenjen u TeleManagement Forum, a 2008. godine organizacija je promijenila ime u TM Forum. Danas TM Forum ima više od više od 850 tvrtki članica iz 180 zemalja, te taj broj raste iz dana u dan, [11].

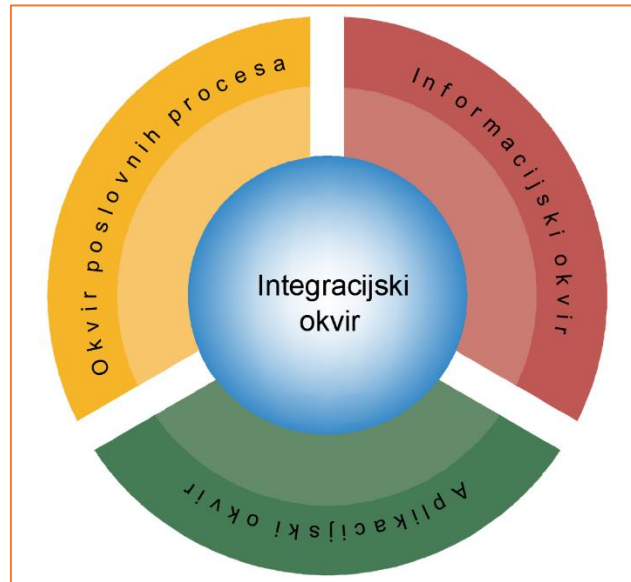
Glavni cilj foruma je ubrzati transformaciju digitalnih tvrtki. To postižu kolaborativnim radom s tvrtkama članicama i profesionalcima koji za njih rade. Na taj način, kada organizacija postane član TM Foruma, stiče pristup do nagomilanog znanja iz višegodišnjeg iskustva. Osim toga, forum je dinamičan, tako da se informacije dostupne članovima stalno razvijaju. Mnoge vrste poduzeća iz cijelog svijeta mogu se složiti o standardima i najboljim načinima za prevladavanje zajedničkih izazova s kojima se suočavaju, pa čak i omogućiti im da djeluju bez ukidanja međusobne konkurencije.

TM Forum pruža skup integriranih ponuda u okviru njihove Frameworkx inicijative koja nudi integriranu poslovnu arhitekturu koja podržava standardizirani i široko prihvaćeni pristup kreiranju industrijskih softverskih rješenja, [12].

Frameworkx je skup najboljih praksi i standarda za poslovne procese, strukturu informacija, njihovu primjenu kao i za njihovu integraciju unutar organizacije. Svi ti alati pružaju temelj za djelotvorno i učinkovito poslovanje te pomažu u poboljšanju upravljanja end-to-end uslugama. Oni omogućuju procjenu i optimizaciju performansi koristeći provjereni, servisno orijentirani pristup operacijama i integraciji. Frameworkx je intelektualno vlasništvo TM Foruma kao i sadržaj kojim on upravlja. Kao što se može vidjeti na slici 4, sam Frameworkx kao standard sastoji se od 4 radna okvira (eng. Framework), [13]:

- Okvir poslovnih procesa- hijerarhijski je katalog ključnih poslovnih procesa potrebnih za vođenje poslovanja digitalnog poduzeća
- Informacijski okvir- pruža referentni model i zajednički vokabular za sve informacije potrebne za provedbu poslovnih procesa
- Okvir primjene ili aplikacijski okvir- pruža katalog aplikacija koje podržavaju i implementiraju poslovne procese

- Integracijski okvir- je skup standarda koji podržavaju interoperabilnost između aplikacija definiranih u aplikacijskom okviru putem TM Forum sučelja, definiranih u obliku entiteta i atributa u informacijskom okviru i zahtjeva za sučelja, koja proizlaze iz okvira poslovnih procesa.



**Slika 4.** TM Forum Framework  
Izvor: [13]

Usklađivanje s Framework certifikatom provodi se nezavisnom procjenom te je potvrda da komercijalni proizvod i njegova implementacija zadovoljava tražene standarde.

## 4. Analiza područja primjene smjernica TM Foruma

Kako bi krenule naprijed prema digitalnoj budućnosti, organizacijama je potrebna jasna vizija sa strategijom za digitalnu transformaciju.

Prema istraživanju TM Foruma, 90% najvećih svjetskih pružatelja usluga već je prihvatilo Framework, paket standarda koji pružaju nacrt za učinkovito poslovanje, omogućujući procjenu i poboljšane performanse, a 82% njih koristi standarde u mnogim ili svim područjima rada. Ove organizacije mogu učiti jedna od druge i jamče da Framework igra ključnu ulogu u njihovoj sposobnosti da učine sljedeće, [13]:

- pojednostavljenu i fleksibilnu IT arhitekturu
- omoguće zajednički referentni okvir između članova projekta
- smanje rizik u projektima transformacije
- smanje troškove integracije
- čvrste temelje za dugoročan proces digitalne transformacije.

Dakle, Framework postaje široko prihvaćen među telekomunikacijskim tvrtkama, pružateljima usluga, širom svijeta. Postoji mnoštvo različitih modela, slučajeva upotrebe, metoda i alata koji se tako brzo razvijaju da tvrtke koje se tome prilagođavaju imaju prednosti od toga.

Ukratko, TM Forumov postupak certificiranja može se provesti kako bi se provjerilo i potvrdilo koliko su poslovni procesi i modeli informacija tvrtka usklađeni s industrijskim standardima definiranim u Frameworku. Zatim certificirana tvrtka koja dobije Framework certifikat može formalno potvrditi i osigurati tržištu i svojim korisnicima da softver ili usluge koje pružaju udovoljavaju standardima. Prednosti certificiranja otkrivaju se najbolje tijekom pokretanja projekata ili u dugoročnoj evoluciji procesa.

TM Forum je fokusiran na cjelovitu transformaciju telekomunikacijskih operacija i informacijskih tehnologija kako bi se postigao rast i razvoj. Bez obzira da li je neka organizacija, pružatelj komunikacijskih usluga/ telekomunikacijskih usluga, pružatelj tehnologije, sistem integrator, konzultantska organizacija ili akademska ustanova koja djeluje u digitalnom ekosustavu, kao član TM Foruma može imati koristi od kolektivnog iskustva i interesa zajednice.

TM Forum surađuje s tvrtkama i industrijskim udrugama iz različitih područja u razvoju: 5G mreža, umjetne inteligencije/ strojnog učenja, analitike, autonomnih mreža, osiguranja poslovanja, povezanih vozila, transformacije kulture, transformacije informacijske tehnologije, korisničkog digitalnog iskustva, digitalnog ekosustava, industrijske proizvodnje, koncepta Interneta stvari, multimedije, automatizacije mreža, pametnih gradova, pametnih financija i e-zdravstva.

#### 4.1. Umjetna inteligencija i analiza podataka

Svaka organizacija za sebe veže veliku količinu podatka. Svakim danom podaci se gomilaju i ima ih sve više i više. Povijesno gledano, kada je u pitanju analiza podataka, inženjeri su morali koristiti upite ili SQL (popis upita). No, kako važnost podataka sve više raste, pojavilo se mnoštvo načina za dobivanje uvida u podatke. Umjetna inteligencija (AI, *eng. Artificial Intelligence*) je sljedeći korak u razvoju upravljanjem podacima. Korištenjem umjetne inteligencije i strojnog učenja, upravljanje i analiza podataka manje ovisi o vremenski dugotrajnom, ručnom radu. Ljudi i dalje imaju vitalnu ulogu u upravljanju podacima i analitici, ali procesi koji bi mogli potrajati danima, tjednima ili duže se rješavaju brže zahvaljujući umjetnoj inteligenciji.

TM Forum kontinuirano radi na poboljšanju upravljanjem podataka i uspostavljanjem standarda za upravljanje i unovčavanje mogućnosti koje pruža umjetna inteligencija, a to su, [14]:

- analiza i konstruiranje nedosljednih i fragmentiranih podataka
- utvrđivanje AI spremnosti kod organizacije
- uvođenje i upravljanje AI operacija
- redizajniranje procesa koji podržavaju AI
- poučavanje zaposlenika AI upravljanju.

Sve to rezultira učinkovitijim poslovanjem, bržim uvidima u podatke te na kraju, produktivnošću poduzeća.

## 4.2. Autonomne mreže

Kako napredujemo kao inteligentno društvu i industrija, umjetna inteligencija bit će integrirana u gotovo sve- učenje, prilagođavanje i automatizaciju. Međutim, stvarna vrijednost AI nije ograničena samo na aplikacije već ju je moguće realizirati i u samim mrežama. To ima veliki značaj za razvoj mreža i buduće upravljanje mrežama. Mreže su danas daleko složenije nego što su bile prije desetak godina prije pojave uređaja i senzora. To znači da su priključene na mnoštvo izvora i odredišta za podatke. Ova složenost znači da otkrivanje kvarova, preusmjeravanje prometa, sprječavanje kvarova i drugi zadaci upravljanja više nisu laki zadaci koje može riješiti jedna osoba. Uz to, činjenica da su mreže napravljene od mnoštva inteligentnih uređaja i platformi znači da imaju mogućnosti za samoispravljanjem, donošenje odluka za optimizaciju staza i ispravljanje pogrešaka. Autonomne mreže značajan su faktor u razvoju računalstva gdje se sustavi samoispravljavu, samopoboljšavaju i rastu dok ljudska intervencija ostaje minimalna, [15].

## 4.3. Koncept Interneta stvari

Digitalizacija koja je u stalnom porastu, postaje sve prisutnija u svakom aspektu života. Uvođenjem koncepta Interneta stvari (engl. Internet of Things, IoT) započinje nova faza razvoja različitih elektroničkih uređaja koji se povezuju na Internet te razvoj tehnologija koje to omogućuju. Trenutno s eksplozivnim rastom IoT tehnologija raste i broj praktičnih primjena koje se mogu naći u raznim područjima kao što je sigurnost, praćenje imovine, poljoprivreda, pametno mjerenje, pametni gradovi i pametni domovi koji nude veću sigurnost i energetske učinkovitost. Autonomna kontrola objekata pomoću algoritama koji primaju svoje parametre putem integrirane senzorske mreže u pametnom domu više nije novost i omogućuje, primjerice prilagodbu sustava grijanja u kući na daljinu. Koncept Interneta stvari uvodi pojednostavljenja u smislu složenosti obrade i brzine prijenosa podataka što je energetski učinkovitije i ekonomski isplativije.

Korištenje i implementacija AI i IoT u sve sfere života dovodi do promjena od novih oblika multimedije, do pametne proizvodnje, robotike, logistike, prometa, zdravlja i gradova.

Digitalna transformacija utječe na svaki sektor, a telekomunikacijske i mrežne tvrtke omogućuju povezanost tog ekosistema poput linije između fizičkog i digitalnog svijeta.

#### 4.4. Cloud Native IT

Sve češće organizacije otkrivaju da su došle do krajnje točke napretka kada je u pitanju isporuka novih vrsta vrijednosti i inovacija iz svojih postojećih oblaka. Pobjednici u novoj ekonomiji su oni koji su uvidjeli prednosti oblaka: veća agilnost, brzina u inovacijama i niži IT troškovi. Ali putovanje u oblak zahtijeva pažljivu navigaciju i predanost. Za mnoge organizacije otključavanje sljedeće razine prednosti oblaka zahtijeva drugačiji pristup. Organizacije bi trebale usvojiti novi način razmišljanja "u oblaku", a to je reorganizacija ljudi, procesa i tokova rada te stvaranje aplikacija, imajući pritom oblak posebno na umu. Cloud native tehnologije osposobljavaju organizacije za izradu i pokretanje skalabilnih aplikacija u modernim, dinamičnim okruženjima kao što su javni, privatni i hibridni oblaci. Također omogućuju bržu inovativnost i omogućuju poslovanju da reagira na tržišne događaje s više agilnosti. Organizacije trebaju povezati razne tehnologije, procese i servise oblaka da bi proizvele ishod koji ima stvarnu poslovnu vrijednost. Odnosno, migracija na oblak je puno više od programskog modela ili novog načina pisanja koda. To mijenja cijeli životni ciklus toga kako su zahtjevi inceptirani, kodirani, testirani i raspoređeni, [16].

Cloud native je budućnost razvoja aplikacija, s ogromnim potencijalom za poslovanje-sposobnošću brzog i učinkovitog premještanja ideja u proizvodnju.

#### 4.5. Korisničko iskustvo

Automatizirana personalizirana iskustva koja omogućuju korisnicima da pruže vrijednost i poslu i drugim korisnicima su postala primarna briga davatelja usluga. Intenzivna usredotočenost na radikalno poboljšanje korisničkog iskustva oblikuje poslovne strategije davatelja komunikacijskih usluga širom svijeta. Od reorganizacije i digitalne transformacije do inicijativa za velike podatke i usvajanja nove tehnologije, korisničko iskustvo je postalo fokus truda, ulaganja i ocjene rada. Opći cilj koji mnogi davatelji usluga

dijele je preusmjeravanje cjelokupnog poslovanja prema svojim korisnicima, čineći korisničko iskustvo najvažnijim, a mjerenja i ocjena učinka rada, bitnim za svaku aktivnost.

TM Forum je razvio skup alata i najboljih praksi, uključujući model zrelosti, model životnog ciklusa i više od 450 metrika koji pomažu članovima u poboljšanju korisničkog iskustva i postizanju ciljeva orijentiranih na korisnika. Alat je tako osmišljen i dizajniran kako bi bilo kojem pružatelju usluga pružio zajednički jezik i konkretnu pomoć u razvoju njihovih korisničkih programa. Osim najboljih praksi, TM Forum pruža mogućnosti suradnje, dubinskih istraživanja trendova usredotočenosti na korisnika, osobne obuke ili obuke putem Interneta, webinarara, događanja uživo, a sve u cilju poboljšanja korisničkog zadovoljstva u određenoj organizaciji, [17].

## 5. Analiza programskih alata za dizajniranje poslovnih procesa

Postojeći sustavi upravljanja u telekomunikacijama (Sustav za podršku operacijama/ Sustav poslovne podrške, OSS/ BSS) implementiraju visokotehnološke usluge integrirajući usluge različitih pružatelja usluga, raspoređujući resurse, upravljajući uslugama i njihovim indeksima kvalitete, kao i predviđanjem i održavanjem potražnje za uslugama, [18].

OSS (*Operational System Support*) je računalni sustav koji koriste tvrtke u ICT industriji (mrežni operatori, proizvođači programske podrške i mrežne opreme, sistem integratori), a namijenjen je:

- održavanju mrežnih elemenata i mreže u cijelosti (*eng. Network Management System*),
- rezerviranju kapaciteta (*eng. Provisioning System*),
- konfiguraciji mrežnih elemenata ,
- upravljanju greškama.

BSS (*Business Support System*) odnosi se na upravljanje poslovnim sustavom:

- upravljanje korisnicima,
- podržavanje narudžbi,
- izdavanje računa,
- naplatu.

Zbog velikog razvitka mreža i komunikacijskih usluga u posljednjih par desetljeća OSS/ BSS sustavi ne odgovaraju u potpunosti modernim zahtjevima za modeliranje telekomunikacijskih poslovnih procesa, kao i razvoj otvorenih i automatiziranih sustava za upravljanje mrežama budućih generacija (*eng. Next Generation Networks, NGN*). Sljedeći predloženi alati za dizajniranje sustava pružaju temelj za izgradnju standardiziranih, efikasnih i optimalnih poslovnih procesa.



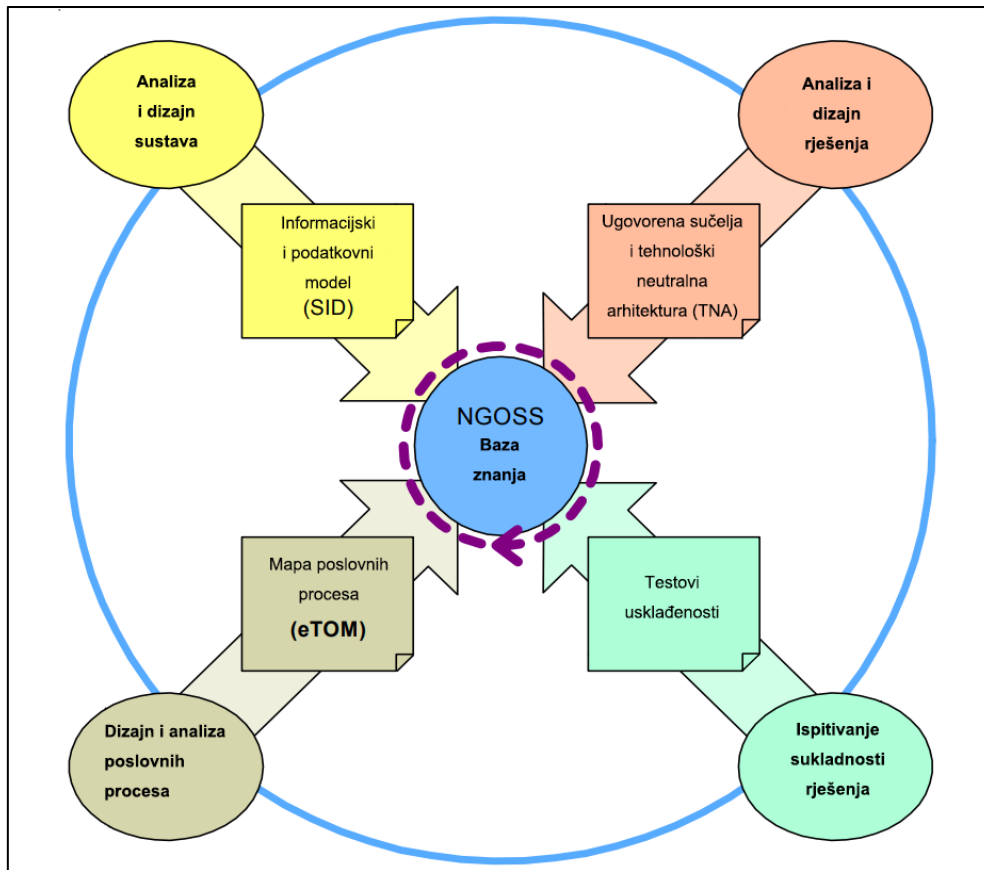
## 5.1. New Generation Operations Systems and Software – NGOSS program

TeleManagement Forum je sa svojim članovima predložio NGOSS kao odgovor na sve složenije zahtjeve pružatelja usluga prema dobavljačima softvera i sistem integratorima. NGOSS je koncept modela, smjernica, okvira koji na neki način predstavljaju de-facto skup standarda za integriranje poslovnih procesa podržanih OSS rješenjem.

Temelj NGOSS-a predstavljaju 3 arhitekture kojima se propisuje ugradnja procesa, informacija i interakcija u OSS/BSS sustave:

- eTOM - enhanced Telecom Operations Map- mapa poslovnih procesa koju čine skup usuglašanih, korisnički orijentiranih i integriranih poslovnih procesa koji se koriste za mapiranje i analiziranje operativnih poslovnih procesa
- SID - Shared Information and Data model- informacijski model predstavlja opsežnu podatkovnu arhitekturu i standardiziranu informacijsku specifikaciju (kategorizirane definicije informacija)
- TNA - Technology Neutral Architecture- apstraktna arhitektura koja služi za specifikaciju ključnih ugovoreni sučelja (*eng. Contract Interface*) i tehnološki neutralne arhitektonske smjernice kako bi se osigurao visoki stupanj razumljivosti toka procesa između različitih sustava i komponenti

te testovi usklađenosti (*eng. Compliance Tests*) koji su u biti smjernice i testovi koji osiguravaju da je sustav definiran i razvijen prema NGOSS specifikacijama te da će ispravno raditi, [19].



**Slika 5.** Pregled NGOSS programa  
Izvor: [20]

Slika 5 prikazuje izvore NGOSS rastuće baze znanja. Polazeći od donje lijeve strane, dizajn i analiza poslovnih procesa rezultirala je mapom poslovnih telekomunikacijskih procesa visoke razine. Nastali radni okvir poslovnog procesa naziva se enhanced Telecom Operations Map (eTOM). eTOM nudi grafički pregled poslovnih procesa koji koriste svi telekomunikacijski sustavi i zajednički vokabular koji mogu koristiti svi telekom operatori, [20].

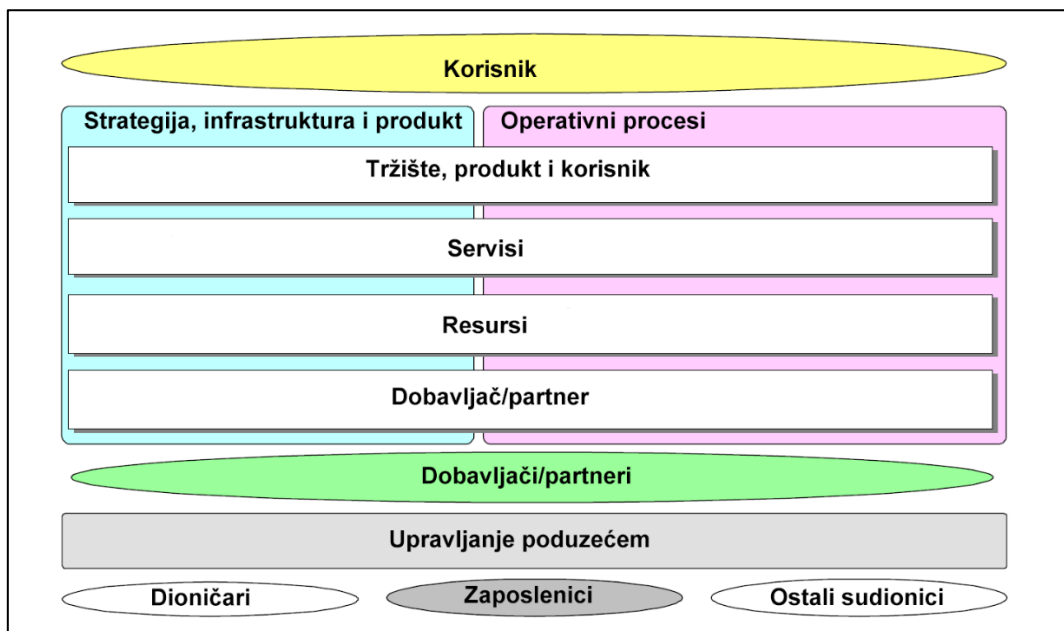
#### 5.1.1. eTOM

eTOM koristi izraze „produkt“, „servis“, i „resurs“, a ovi se pojmovi usredotočuju na određene dijelove okvira eTOM. Produkt je ono što davatelj usluge nudi svojim kupcima. Servisi uključuju hardver i informacije potrebne za podršku i isporuku produkta kupcu. Resurse predstavlja infrastruktura to jest fizičke i nefizičke komponente od kojih se grade servisi kao što su mrežni elementi, IT platforme i druge tehnološke komponente.

Poslovne aktivnosti su u eTOM-u definirane uz pomoć komponenata/ podprocesa od kojih su sastavljeni sveobuhvatni, end-to-end poslovni procesi. Te se komponente nazivaju elementi procesa (*eng. Process Elements*). Svaki se proces ili element procesa može dekomponirati kako

bi se predstavili novi detalji. Elementi procesa se povezuju kako bi sudjelovali u interakcijama čime se stvaraju tokovi procesa (*eng. Process Flows*). Područje procesa (*eng. Process Area*) i grupiranje procesa (*eng. Process Grouping*) u eTOM-u predstavljaju mehanizme za kategorizaciju elemenata procesa.

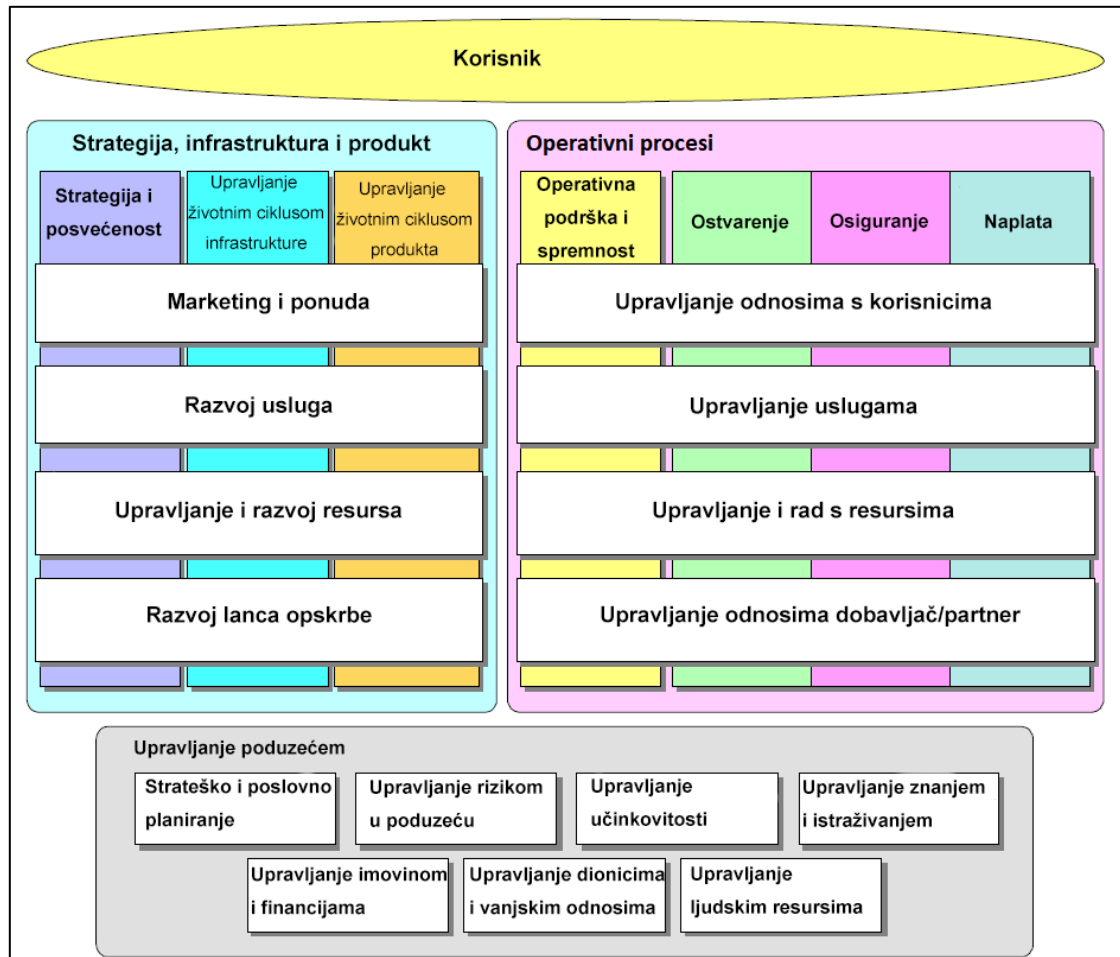
Najbolji način za strukturiranje velike količine sadržaja i detalja je strukturiranje sadržaja na veći broj razina što se naziva hijerarhijska dekompozicija. Hijerarhijska dekompozicija procesa je sustavan pristup modeliranju procesa i iznad razine koja je pogodna za modeliranje tokova procesa zato sistematizacija poslovnih procesa počinje na vršnoj razini - Level 0 (top-down princip), [18].



**Slika 6.** Level 0 eTOM radnog okvira  
Izvor: [21]

Slika 6 prikazuje Level 0 radnog okvira eTOM. On identificira globalna područja procesa i okolinu tvrtke. Ovaj pogled pruža sveukupni kontekst koji razlikuje strategiju i procese životnog ciklusa od operativnih procesa u dva velika područja procesa, koja se vide kao dva glavna okvira u gornjem dijelu slike. Također razlikuje ključna funkcionalna područja kao horizontalne slojeve u svim tim procesnim područjima. Treće veliko područje procesa, koje se odnosi na upravljanje samim poduzećem, prikazano je kao zaseban okvir u donjem dijelu slike. Pored toga prikazani su i unutarnji i vanjski entiteti koji komuniciraju s poduzećem (u obliku elipsa).

Sljedeća niža razina - Level 1 sadrži grupe procesa koje su ugrađene u spomenuta područja. Za svaki proces specificiraju se sljedeći osnovni elementi: identifikator procesa, naziv procesa te sažeti i prošireni opis procesa.



**Slika 7.** Level 1 eTOM radnog okvira  
Izvor: [21]

Na slici 7 prikazano je kako se tri glavna procesna područja - koja su označena kao procesi razine 0 dekomponiraju u njihove sastavne skupine Level 1 procesa. Slika 7 također prikazuje sedam vertikalnih grupa procesa koji predstavljaju end-to-end procese koji su potrebni za podršku korisnicima i upravljanje poslovanjem. Među tim grupama procesa najbitniji su procesi ostvarenja, osiguranja i naplate jer njima je u fokusu korisnik. Operativna podrška i spremnost definira se kao omogućavanje podrške i automatizacije u spomenutim procesima, tj. on-line i neposredna podrška korisnicima, te osigurava da je operativno okruženje u funkciji da ostali procesi mogu raditi svoj posao. Izvan područja operativnog procesa - u području procesa strategija, infrastruktura i produkt procesi strategija i posvećenost, kao i procesi

upravljanje životnim ciklusom infrastrukture i produkta, za razliku od operativnih procesa, ne podržavaju izravno korisnika te se suštinski razlikuju od operativnih procesa.

Horizontalne skupine procesa na slici 7 razlikuju funkcionalne operativne procese i druge vrste poslovnih funkcionalnih procesa, npr. marketing naspram prodaje, razvoj usluge naspram upravljanja uslugom. Među tim horizontalnim funkcionalnim grupama procesa, oni s lijeve strane omogućuju, podržavaju i usmjeravaju rad u području operativnih procesa, [21].

#### 5.1.2. SID

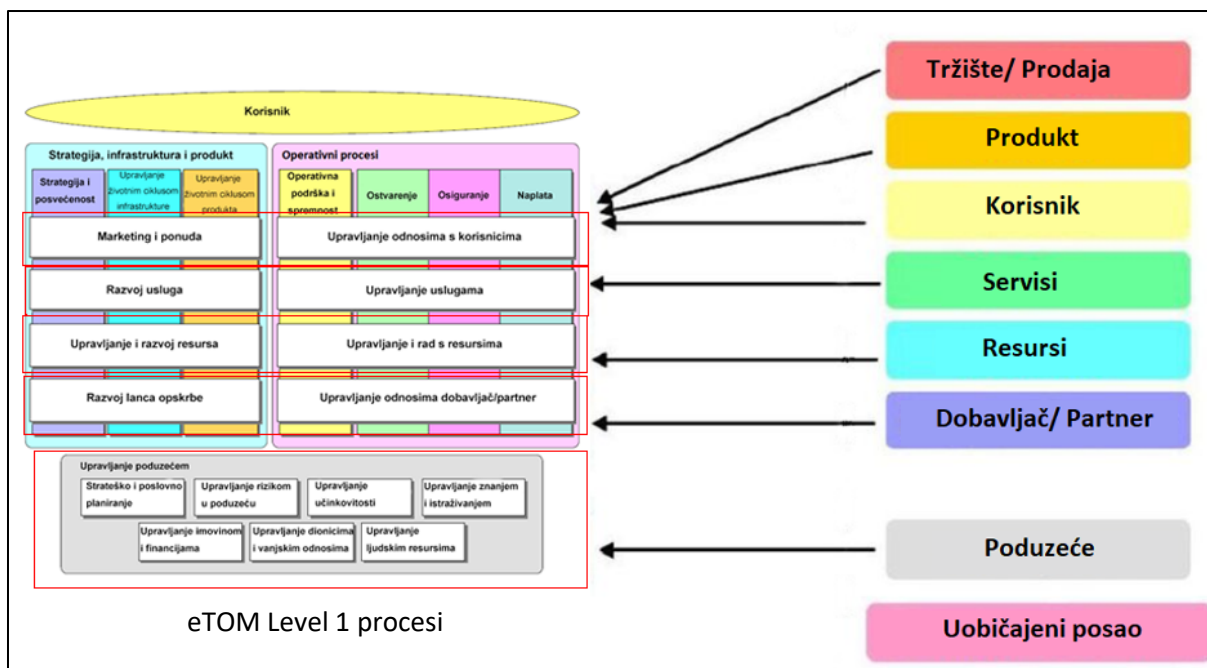
Nastavljajući u smjeru kazaljke na satu na slici 5, dolazimo do zajedničkog dijeljenog informacijskog modela (SID). SID pruža zajednički jezik za davatelje usluga, telekomunikacijske tvrtke i integratore koji žele opisati podatke o upravljanju i elemente ili entitete koji će se pohraniti u baze podataka. Upotreba standardnog, dijeljenog modela osigurava, [18]:

- uniformne specifikacije tokova informacija između procesa, kako u okvirima digitalnih tvrtki, tako i između tvrtki i njihovih vanjskih partnera
- zajedničku terminologiju
- specifikacije razumljive poslovnim krugovima koje su dovoljno precizne da se koriste u početnim fazama razvoja programske podrške.

Fokusira se na definiranje poslovnih entiteta, njima pridruženih atributa te njihovih odnosa. Entitet je ono što je bitno za posao, može biti kupac, proizvod ili usluga. Atributi su činjenice koje opisuju entitete. Skup entiteta i atributa te odnosa među njima, programeri i pružatelji usluga mogu izravno koristiti za modeliranje podataka pri čemu koriste UML (Unified Modeling Language) što je standardni vizualni jezik namijenjen za modeliranje poslovnih procesa, za analizu, dizajn i implementaciju softvera.

SID model obuhvaća informacijske entitete koji se koriste za:

- modeliranje poslovanja i poslovnih procesa (eng. *SID Business View*)
- specifikaciju sistema (eng. *SID System View*).



Slika 8. Veza SID domena i eTOM funkcijskih grupa

Na slici 8 s desne strane prikazan je *SID Business view* domene. Poput eTOM-a, SID je također hijerarhijski okvir, kao što se to može vidjeti na slici 8, entiteti su organizirani po domenama. Na osnovnoj razini Level 0 sadrži 8 domena (6 se poklapa s NGOSS domenama). *SID System View* sadrži 9 domena- osam domena iz *SID Business View* uključeno je i u *SID System View* u kojem je dodana domena arhitektura.

### 5.1.3. TNA

U gornjem desnom kutu na slici 5 prikazana je tehnološki neutralna arhitektura (TNA) koja definira način na koji se softverske komponente mogu konstruirati za implementaciju poslovnih procesa. Općenita arhitektura, neovisna o platformi koja se koristi i model sučelja (*engl. application programming interface, API*) definiraju principe koji omogućuju programerima da izrade OSS komponente koje se mogu koristiti u distribuiranom telekomunikacijskom okruženju. Osnovna zadaća TNA je osigurati međudjelovanje u NGOSS sustavima, [20].

Također na slici 5 prikazana su i ugovorena sučelja. NGOSS ugovor je specifikacija koja se pridružuje sučelju na temelju koje se korisnik povezuje sa komponentom koja implementira

to sučelje. On omogućava upravljanje servisima te registriranje i pozivanje servisa te utvrđuje kontekst za izvođenje servisa i omogućava korisniku odabir servisa.

Naposlijetku, testovi usklađenosti osiguravaju da proizvodi odgovaraju specifikacijama sučelja: eTOM, SID i NGOSS-a. Testovi omogućuju dobavljačima da dobiju certifikat za ispunjavanje standarda.

Ciljevi NGOSS-a su standardizirati sve poslovne procese komunikacijskih tvrtki, kao i definirati formate podataka i interaktivna sučelja s vanjskim okruženjem u koje će se integrirati određeno rješenje.

## 5.2. TM Forum alati

Članovi TM Foruma, radeći u zajedničkim projektnim grupama, izradili su opsežnu biblioteku standarda, najboljih praksi, vodiča, tehničkih izvještaja i puno toga više u širokom rasponu najvažnijih tema za tvrtke koje posluju u digitalnoj ekonomiji. Resursi su objedinjeni u takozvane „Toolkits“- alate organizirane po različitim područjima rada. To su, [22]:

- Alati za agilne operacije
- Alati za agilne OSS/ BSS sustave
- Alati za analizu podataka
- Alati za korisnike u prvom planu
- Alati za digitalnu transformaciju
- Alati za partnerstvo
- Alati za povjerenje, sigurnost i privatnost

Alati za agilne operacije nude niz sredstava za podršku analitičarima procesa i ostalim članovima zajednice u realizaciji operacija i modela procesa temeljenih na najnovijim najboljim praksama koje podržavaju trenutne i očekivane buduće potrebe davatelja digitalnih usluga. Alat je temeljen na osnovnim radnim okvirima TM Foruma, posebno na okviru poslovnih procesa i usko je povezan s alatom za agilne OSS sustave koji sadrži sredstva za realizaciju IT sustava potrebnih za podršku agilnih operacija. Utjecaj virtualizacije i end-to-end

automatiziranih operacija duboko mijenja operativne procese i postavlja višestruke izazove za transformaciju.

Alati za agilne OSS/ BSS sustave nude niz sredstava za podršku arhitektima i ostalim članovima IT zajednice u realizaciji OSS/ BSS rješenja temeljenih na najnovijim IT praksama koje podržavaju trenutne i očekivane buduće potrebe davatelja digitalnih usluga. Paket alata uključuje ključna praktična sredstva poput otvorenih API-ja, informativnih modela, najbolje prakse i vodiča za uporabu. Zajedno daju standardno sučelje koje je potrebno za hibridne implementacije od više dobavljača. Treba napomenuti da čak i pri prvom izdanju ovaj nacrt nadilazi vrlo osnovne upravljačke mogućnosti i uključuju stavke poput:

- aktivacije i konfiguracije funkcija resursa
- upravljanje zalihama
- upravljanje katalogima
- uvjerenje

Ove ključne mogućnosti zajedno započinju otključavanje latentnog potencijala nove tehnologije na standardizirani interoperabilni način i omogućuju ostvarivanje dugo očekivanih poslovnih prednosti.

Alati za analizu podataka pružaju niz sredstava za podršku članovima u korištenju analitike za informiranje o odlučivanju i naposljetku za pokretanje automatizacije u njihovom poslovanju.

Alati za korisnike u prvom planu omogućuju davateljima digitalnih usluga transformaciju svog poslovanja kako bi povećali svoju usredotočenost na pružanje dobrog korisničkog iskustva. Alat pomaže i u ispitivanju svakog poslovnog procesa kako bi se osiguralo da je optimiziran za pružanje najboljeg korisničkog iskustva, kao i objektivno mjerenje korisničkog iskustva i unošenje tih informacija u sve procese donošenja odluka s ciljem poboljšanja isporučenog korisničkog iskustva.

Alati za digitalnu transformaciju sadrže vrijedne resurse usmjerene na rješavanje izazova transformacijske kulture na razini industrije. Za digitalnu transformaciju ne postoji neka zajednička definicija i sigurno nema zajedničke strukture u procesu postizanja digitalne



transformacije. Nije stvar samo u tehnologiji, radi se o poslu, kupcima, strategiji; poslovanje i IT sada postaju integrirani.

Svrha alata za partnerstvo je pružanje smjernica kako poslovnoj tako i tehničkoj publici koja treba brzo dizajnirati, implementirati, izraditi i unovčiti digitalne usluge s partnerima u proširenim lancima vrijednosti.

Članovi TM Foruma zajednički su razvili smjernice za upravljanje zaštitom, privatnošću i prihodima za komunikacijsku industriju. Da bi bili učinkoviti, sigurnost, privatnost, osiguranje prihoda, upravljanje prijevarama, upravljanje imovinom te naplata i plaćanje, sve to mora zajednički funkcionirati, kako bi se stvorilo i održalo povjerenje. Njihov cilj je isporučiti pouzdane složene digitalne ekosustave, gdje se nove usluge mogu isporučiti brzo, jednostavno i sigurno koristeći širok raspon poslovnih modela i partnera.

### 5.3. Tr3dent Transformation Accelerator

Tr3dent je privatna tvrtka koja je dobavljač softvera za modeliranje poslovnih ekosustava koji implementiraju digitalnu transformaciju u poslovne modele poduzeća. Njihova rješenja otkrivaju jedinstvene uvide koji potiču inovacije i omogućuju bolje poslovne odluke. Od 2011. godine surađuju s velikim poduzećima na četiri kontinenta pomažući si međusobno da postignu ciljeve digitalne transformacije. Danas imaju više od 1900 registriranih korisnika iz više od 450 organizacija i sudjeluju na više od 6500 projekata, [23]. Suraduju s industrijskim udruženjima kako bi integrirali njihove standarde i najbolje prakse, suraduju i sa konzultantskim agencijama, tehnološkim kompanijama i akademskim institucijama širom svijeta.

Paket softvera i alata za vizualizaciju omogućuje korisnicima da vide i dinamički komuniciraju s novim i postojećim poslovnim modelima, procesima i podacima. Mnogi alati integriraju 3D prikaze koji pomažu da složene informacije odmah budu razumljive. Njihove ponude ubrzavaju učinkovitu komunikaciju i usvajanje ključnih programa, standarda i strategija u organizacijama. Postoje programi obuke i usluge koje osiguravaju da korisnici razumiju osnove poslovnih ekosustava i kako djelotvorno i učinkovito koristiti njihovu platformu.

Nedavno su predstavili novu softversku platformu pod nazivom *Transformation Accelerator*. Ova je platforma namijenjena strateškom upravljanju životnim ciklusom složenih poslovnih modela i ekosustava dizajniranih za isporuku novih i inovativnih digitalnih usluga. Korisnici ove platforme slažu se koje su to ključne prednosti koje im ona pruža:

- strukturirani pristup i metodologija pruža niz modula koji vode prema novom poslovnom modelu, predlošci najboljih praksi za prikupljanje podataka, preporučeni slijed za planiranje
- modeliranje i vizualiziranje poslovnih ekosustava daje definicije budućnosti poslovanja, proizvoda, usluge ili industrije te kako predstaviti nove poslovne ekosustave na privlačan način; kako omogućiti da poslovanje i IT imaju zajedničko

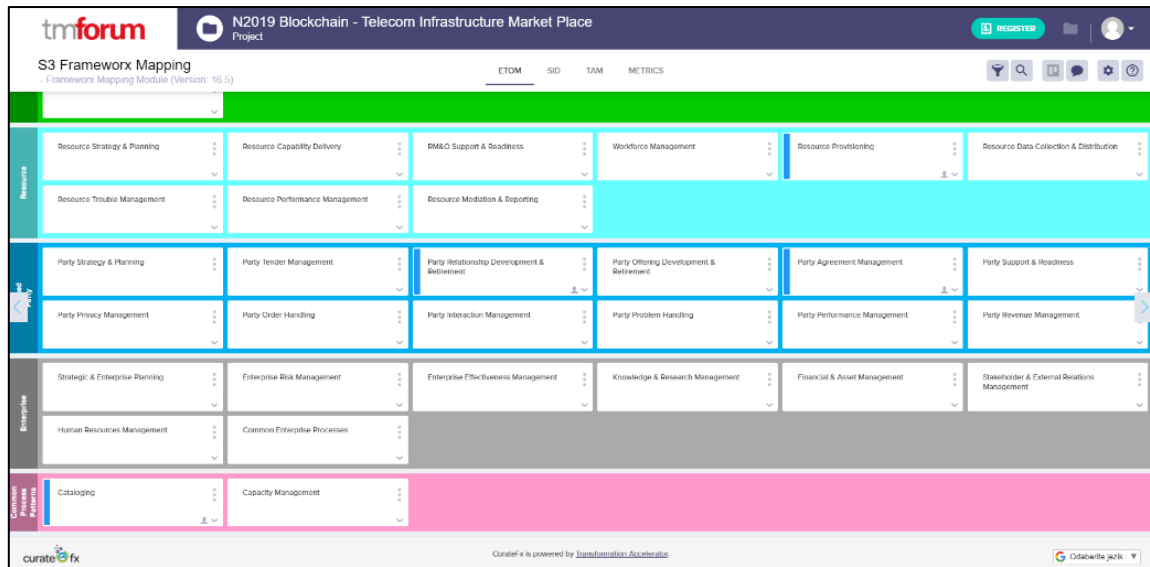
razumijevanje zahtjeva te odrediti ključne točke integracije između partnera, sustava i infrastrukture

- komunikacija i suradnja
- pomaže utvrditi i potvrditi održivost poslovanja slijedenjem logički vođenog i strukturiranog pristupa, jasno definiranih izvora vrijednosti i prihoda, definiranjem rizika, praznina i ovisnosti
- korištenje najboljih poslovnih i industrijskih praksi omogućuje integriranje industrijskih standarda i API-ja, zajedničkih procesa, informacija i aplikacija i usvajanje tih praksi

Alati i paketi koje pruža Tr3dent primjenjivi su u različitim IT područjima. *Transformation Accelerator* pruža strukturiran i vođen pristup internim odjelima za informatiku i vanjskim davateljima usluga da vode konstruktivne rasprave sa svojim timovima kao i drugim unutarnjim i vanjskim dionicima. Ugrađena metodologija pomoći će im da savladaju neke od svojih najčešćih izazova, uključujući usklađivanje IT-a i poslovne strategije, stvaranje zajedničkog razumijevanja zahtjeva i određivanje prioriteta na temelju dobivene vrijednosti. Osim toga, IT korisnici koji koriste *Transformation Accelerator* cijene sposobnost povezivanja zahtjeva sa industrijskim standardima, procesima i APIjima. Također, Tr3Dent pruža mnogim subjektima koji planiraju model pametnog grada sa alatima za strateško planiranje i kolaborativnom platformom koja im je potrebna da prioritiziraju pametne gradske projekte, dodijele vrijednost uslugama i ulaganjima i iskoriste najbolje prakse i industrijske standarde kako bi se osiguralo uspješno izvođenje.

Tr3Dent se udružio s TM Forumom kako bi stvorio *CurateFx*, verziju *Transformation Accelerator-a* s modulima, najboljim praksama i industrijskim standardima dizajniran posebno za telekomunikacijsku industriju. *CurateFx* pruža jedinstvenu kombinaciju strateškog planiranja, alata za vizualizaciju, poslovne i tehničke perspektive, integrirane radne okvire i suradničkih sposobnosti, kako bi omogućio napraviti bilo koji digitalni servis, dizajn ekosustava ili projekt transformacije. *CurateFx* je cloud-native softver koji potiče brže projekte transformacije postojanjem metode za hvatanje širokog i zamršenog znanja u bogate, ali lako razumljive *CurateFx* modele koji omogućuju koherentno donošenje odluka. Na slici 9 može se vidjeti primjer projekta rađenog koristeći *CurateFx*.

Interaktivna mapa, prikazana na slici 9, obuhvaća procese, podatkovne modele, aplikacijske platforme koje se koriste i povezane mjerne podatke. Korisnici mogu kliknuti na svaki odjeljak kako bi saznali više o pojedinostima i statusu svakog od njih. Korištenje *CurateFx-a* omogućilo je višefunkcionalnim timovima i njihovim vanjskim partnerima učinkovitiju suradnju i komunikaciju. Tim je također uspio iskoristiti najbolje prakse i druge alate za ubrzanje dizajna i definiranja proizvoda.



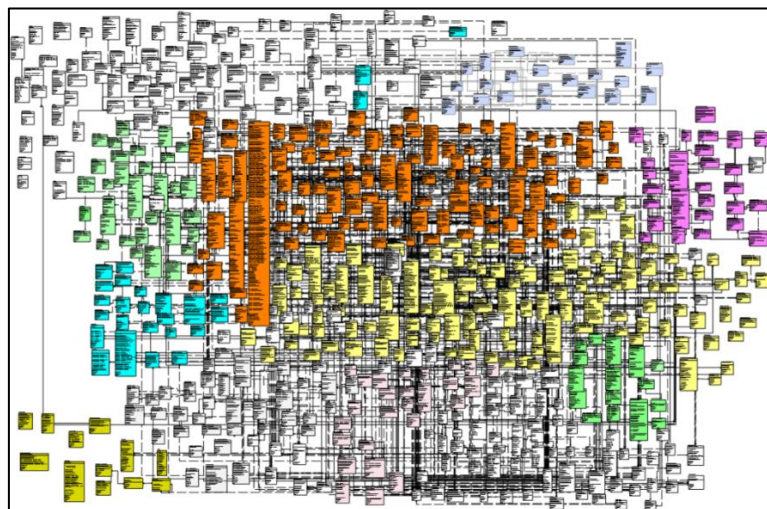
**Slika 9.** Prikaz korištenja alata CurateFx, [24]

*CurateFx* pomaže otkriti nove mogućnosti rasta poslovanja u složenim poduzećima i ekosustavima povećavajući brzinu istraživanja novih poduzeća kroz standardizaciju pomoću provjerenih metodologija TM Foruma utjelovljenih u ovom moćnom suradničkom alatu, [25].

## 6. Smjernice razvoja prema TM Forumu

TM Forum pruža platformu za tisuće organizacija iz širokog spektra industrije kako bi se okupile, inovirale i pružile pragmatična rješenja koja promiču digitalnu transformaciju. Organizacije, uz uputstva i smjernice TM Foruma, rade na stvaranju najboljih praksi i standarda. To postižu visoko strukturiranim agilnim, kolaborativnim tehnikama, kao što su zajedničke radne sesije, agilne radionice i bezbroj praktičnih demonstracija na industrijskim događajima.

Usklađenost poslovnih modela sa standardima TM Foruma, za tvrtke znači garanciju modela koji se temelji na svjetskim standardima industrije kreiranom kako bi se prilagodio različitim potrebama klijenata, od izrade izvješća i analitike sve do složenijih simulacija i prediktivnih modela. Usklađivanje s certifikatom TM Foruma je potvrda da komercijalni proizvod i njegova implementacija zadovoljava tražene standarde. Poslovna inteligencija završila je s procesom *Framework Conformance* certifikacije modela skladišta podataka za komunikacijske operatore te je njihov *PI Telco DWH model* prvi TM Forum Framework certificiran proizvod u Hrvatskoj. *PI Telco DWH model*, model skladišta podataka za telekomunikacijske tvrtke je standardni model skladišta podataka primjenjiv za fiksne i mobilne telekomunikacijske operatore. Logika modela slijedi model podataka informacijskog okvira TM Foruma (SID), kao uobičajeni referentni model koji pružatelji usluga, pružatelji softvera i integratori koriste za opisivanje podataka o upravljanju poduzećem. Slika 10 predstavlja prikaz *PI Telco DWH modela*.



**Slika 10.** Vizualni prikaz PI Telco DWH modela, [26]

Na slici 10 bijelom bojom označeni su entiteti vezani za uobičajeno poslovanje i infrastrukturu, zelenom entiteti vezani za račune i plaćanje, ljubičastom entiteti vezani za kontaktni centar, narančastom entiteti vezani za potrošnju, ružičastom entiteti vezani za inventar, a plavom bojom označeni su entiteti koji su vezani uz marketinšku kampanju, tržišne udjele i predikcije. Na temelju podataka predstavljenih u modelu, mogu se isporučiti sva standardna izvješća i analize podataka, a oni koji se redovito koriste već su definirani kao predmetna područja u modelu. Trenutna verzija modela sastoji se od više od 600 entiteta grupiranih u 40 predmetnih područja, sa više od 7500 atributa, 1100 odnosa i 1800 ključeva, [26].

Uz tradicionalne zahtjeve poslovne inteligencije, model pokriva i regulatorne zahtjeve uključujući GDPR i IFRS15 te zahtjeve analitike velikih podataka. *PI Telco DWH model* ima više od 15 referentnih implementacija za operatere diljem Europe, Azije i Afrike, [27]. Stjecanje TM Forumovog certifikata koji odražava predanost tvrtke industrijskim standardima i interoperabilnosti je ključna za podržavanje poslovnih procesa i poslovanja vodećih pružatelja usluga i poduzeća.

Danas se industrija pokušava odmaknuti od izgradnje mreža i usluga povezivanjem fizičkih uređaja. Radi se na cloud-native komponentama softvera koje se po potrebi mogu izvoditi i međusobno povezati, bilo u virtualiziranim, privatnim podatkovnim centrima ili u javnim oblacima.

## 6.1. Open Digital Framework

Open Digital Framework interaktivna je kontinuirano rastuća zbirka alata, znanja i standarda koji pružaju davateljima usluga cjelovit put migracije sa zastarjelih sustava na modularne, informatičke cloud-native komponente. Jednostavno rečeno, to je nacrt koji pružateljima usluga omogućuje isporuku inteligentnih operacija pogodnih za eru 5G, [28].

Open Digital Framework temelji se na uspjehu TM Forumovih otvorenih API standarda i Otvorene digitalne arhitekture (*eng. Open Digital Architecture- ODA*). Sve je počelo od toga kada su tvrtke shvatile da im treba nova arhitektura kako bi se riješio problem nagomilanih softvera za svaku djelatnost i za svaku uslugu: žična linija, bežični prijenos, IP, glas i podaci. Da

bi se pozabavili tim problemom, BT, Orange i Vodafone započeli su zajednički rad kao članovi TM Foruma u 2015. na standardiziranom izlaganju usluga, što je dovelo do stvaranja otvorenih API-ja u 2016. godini i osnutka Otvorene digitalne arhitekture, [29].

Paket otvorenih API-ja je skup standardnih programskih sučelja koji omogućuju brzu, ponovljivu i fleksibilnu integraciju između operativnih i upravljačkih sustava, što olakšava stvaranje, izgradnju i rad složenih inovativnih usluga. Oni omogućuju besprijekornu komunikaciju između svih usluga i industrija te su korak prema povezanoj ekonomiji. TM Forumov portfelj od 50 i više otvorenih REST (*eng. Representational state transfer*) API-ja su napravljeni da omoguće upravljanje uslugama u bilo kojem sektoru ili industriji, [30].

Otvorena digitalna arhitektura je pokrenuta u veljači 2018. godine kao arhitektonska vizija budućnosti telekomunikacijskih operacija. Cilj joj je da postane de facto standard za otvorene digitalne platforme, a stvorena je koristeći najbolje prakse prikupljene prethodnih desetljeća, u nastojanju da pružatelji komunikacijskih usluga povećaju agilnost i drastično smanje razvojni ciklus proizvoda i usluga. ODA nudi industrijski dogovoreni nacrt, jezik i skup ključnih načela dizajna koje treba slijediti. Pruža pragmatične putove za preobrazbu sa upravljanja monolitnim, naslijeđenim softverskim rješenjima do upravljanja brzim sustavima temeljenih na oblaku koji se mogu urediti pomoću umjetne inteligencije. To je referentna arhitektura koja koristi otvorene API-je i druga sredstva TM Foruma. Postoji nekoliko ključnih zahtjeva koji usmjeravaju realizaciju Otvorene digitalne arhitekture. Ti zahtjevi uključuju, [31]:

- niže troškove rada- automatizacija, koju na kraju omogućuje umjetnu inteligenciju, ključna je za uspjeh u budućim složenim poslovima jer smanjuje troškove upravljanja mrežom i IT sustavima i procesima
- podrška za fleksibilne poslovne modele- ODA podržava višestruke i konstantno razvijajuće poslovne modele s fleksibilnom integracijom i interoperabilnošću olakšanom otvorenim API-jima
- podrška za ekosustav- ODA razvija standardizirane obrasce, za integraciju između pružatelja komunikacijskih usluga, koji bi trebali smanjiti troškove i složenost, omogućujući inovacije s nižim rizikom

- poslovna agilnost- ODA identificira nekoliko zahtjeva za agilnošću kako bi razvila detaljne specifikacije zahtjeva i sredstva za implementaciju; ta sredstva pomažu smanjiti vremena, troškove i rizike lansiranja novog proizvoda ili usluge
- podrška za interoperabilnost između više dobavljača- prihvaćanje otvorenog koda u budućim IT sustavima
- agilno upravljanje- zahtjevi za agilnošću zadržavajući dosljednost kroz centralizirani nadzor rješeni su detaljnim smjernicama putem dizajniranih uzoraka u kombinaciji s laganim pristupom upravljanju za provjeru granica funkcionalnosti, imenovanja i verzije kontrola, upravljanja životnim ciklusom imovine i najboljih praksi za standardni razvoj
- sposobnost iskorištavanja fleksibilnosti oblaka- da bi se realizirao sustav koji iskorištava snagu oblaka, ODA treba definirati ispravne principe arhitekture i pristup dizajnu; ključna prednost oblaka je elastično skaliranje, ali to zahtijeva pravi pristup dizajnu da bi bio vrijedan.

Mnogi koncepti Otvorene digitalne arhitekture danas se koriste u industriji na fragmentirani način, ali ODA ih okuplja sve u standardizirani oblik. Iako bi pružatelji komunikacijskih usluga mogli i sami izvršiti digitalnu transformaciju, dobavljači bi se suočili s prilagođavanjem svojih proizvoda širokom nizu zahtjeva. Standardizacija stvara tržište zajedničkih rješenja za uobičajne probleme, uključujući rješenja otvorenog koda koja se mogu međusobno povezati s komercijalnim ponudama. Ovakav pristup povećava mogućnosti upravljanja digitalnim ekosustavima preko granica. Primjerice, globalni proizvođači vozila moći će postići dogovor s različitim pružateljima usluga vezano za njihove zahtjeve za autonomnim i povezanim protokolima vozila.

ODA također prihvaća ključne zahtjeve i koncepte za budućnost koji se možda neće uzeti u obzir u samostalnim projektima, poput sposobnosti za umjetnu inteligenciju, jedinstvene arhitekture za OSS i BSS sustave i jedinstvenog pristupa usmjerenog na podatke.

Open Digital Framework označava značajnu promjenu za ekosustav pružatelja komunikacijskih usluga, pojednostavljujući rješenja i uklanjajući prilagodbu i integraciju velikih razmjera. Stvorit će se nove mogućnosti za ulazak na tržište internih timova pružatelja komunikacijskih usluga, pružatelja usluga otvorenog koda i manjih dobavljača, a bit će prilika



i postojećim dobavljačima da razviju partnerstva s dodatnom vrijednosti tako da budu aktivni u stvaranju otvorenog digitalnog tržišta i daju doprinos platformama, specifikacijama, standardima i API-jima.

Pružatelji komunikacijskih usluga pokrenuti će potražnju za ovim novim fleksibilnim, modularnim rješenjem temeljenim na API-jima dok će graditi nove ekosustave i isprobavati nove modele digitalnog partnerstva sa zajednicom dobavljača. Da bi se postigla skalabilnost, TM Forumovi suradnički programi uspostavljaju standarde za interoperabilne softverske komponente temeljene na otvorenim API-jima i podatkovnom modelu koji podupire razvoj tržišta softvera.

## 6.2. Slučaj uporabe

Bez obzira koliko su tvrtke različite i kojim korisnicima služe, sve one nastoje transformirati svoje poslovanje kako bi poduprli nove putove rasta, a tu transformaciju temelje na TM forumovim alatima, okvirima i suradničkom istraživanju i razvoju kako bi obavile što uspješniji posao.

Kao jedna od najvećih svjetskih telekomunikacijskih tvrtki, Telefónica Global postavlja standard u nadolazećoj digitalnoj transformaciji u industriji koja mora neprestano inovirati kako bi udovoljila promjenjivim potrebama korisnika. Telefónica je organizacija koja pruža usluge za 341 milijun pretplatnika u 17 zemalja Europe i Sjeverne, Srednje i Južne Amerike. Grupa je započela masovne napore u poslovnoj transformaciji koji uključuju reviziju poslovnih procesa pomoću TM Forumovog Framework-a. Također zamjenjuje većinu sustava poslovne podrške (BSS)- poput korisničkog iskustva, upravljanja proizvodima i narudžbama, rješenjima koja su unaprijed integrirana, najbolja od ponuđenih i temeljena na Framework-u. Važno je istaknuti da je transformacija u Telefónici vođena poslom, a ne IT-jem. Iako je IT ključan za provedbu, projekti transformacije započinju od poslovnih ciljeva i vizijom koju je uspostavilo najviše rukovodstvo Telefónice Global i unutar njenih pojedinih operativnih tvrtki. Tvrtka u cjelini preispituje iskustvo korisnika, koristeći metodologiju korisničkog putovanja za mapiranje putovanja s poslovnim procesima. To pruža vezu između korisničkog iskustva i IT

možnosti i arhitekture. Postati potpuno digitalni od kraja do kraja znači staviti korisnika u središte svih procesa i operacija, a zatim ih redefinirati poslovnom vizijom.

Kako bi poslovna transformacija bila sveobuhvatna, Telefónica je morala definirati i slijediti niz principa uključujući:

- procese temeljene na standardima i proizvodima kako bi se osiguralo da budu korisni i u budućnosti
- korištenje gotovih rješenja kako bi se minimalizirala odstupanja
- procesi usmjereni na osiguravanje transformacije;
- korištenje zrele tehnologiju (izbjegavajući stare arhitekture)
- zamrzavanje naslijeđenih rješenja kako bi ih se postupno izbjegavalo.

Telefónica je razvila vlastiti dizajn poslovnih procesa, koristeći TM Forumov okvir poslovnih procesa (eTOM) kao referentni model, za koji je TM Forum potvrdio da je u potpunosti sukladan izvornom okviru poslovnih procesa. Nacrt poslovnih procesa, koji je ključan za osiguravanje transformacije orijentirane na korisnika i standardizacije u svim poslovnim jedinicama tvrtke, pokriva čitav lanac vrijednosti s 11 poslovnih procesa usmjerenih na korisnike, podržavajući 75 jedinstvenih Framework-ovih poslovnih procesa. Sve to otvara put Telefónici da usvoji pristup platformi koja će omogućiti korisnicima interakciju s tvrtkom na način koji je njima draži i dat će im veću moć nad vlastitim uslugama i podacima koje Telefónica o njima prikuplja.

Telefónica gradi ideju „Četvrte platforme“, gdje se prva sastoji od fizičke imovine tvrtke, poput mreže, podatkovnih centara i pohrane; druga se sastoji od OSS i BSS sustava; i treća su svi proizvodi i digitalne usluge koje se nude korisnicima (tradicionalni proizvodi i usluge, ali i video sadržaj, sigurnosni proizvodi, IoT, oblak). Četvrta platforma su podaci i znanje korisnika nad kojima Telefónica namjerava korisnicima pružiti potpunu kontrolu. „Četvrta platforma centralizira sve podatke o našim korisnicima u osobne banke podataka“, objašnjava Phil Jordan, glavni informativni direktor: „Povrh ovih banaka osobnih podataka, Telefónica gradi inteligenciju i analitiku potrebnu za stvaranje preporuka za poboljšanje odnosa s korisnicima, a zatim korisniku daje kontrolu nad svim tim podacima i informacijama. Osim toga, razvijamo kognitivno prepoznavanje i prepoznavanje govora u stvarnom vremenu kako bismo interakciju s našim korisnicima učinili doista moćnom, ali lakom.“ Tako bi, na primjer, korisnici mogli

odlučiti da ne dopuštaju da se bilo koji njihov podatak dostavlja trećoj strani (poput Google-a) radi ciljanog oglašavanja ili bi se mogli dogovoriti da se podaci dijele s trećim stranama u zamjenu za novčanu naknadu. Da bi „Četvrta platforma“ postala stvarnost, Telefónica mora biti potpuno digitalna (u stvarnom vremenu i automatizirana) na svakoj platformi i mora iskoristiti standardizirani model podataka podržan infrastrukturom velikih podataka sa standardnom integracijom između svakog sloja. API-ji su izuzetno važni u ovoj viziji, a potreban je bogat API okvir koji omogućuje unutarnju i vanjsku integraciju. Za to se Telefónica oslanja na standardne otvorene API-je. Tvrtka je pridonijela paketu otvorenih API-ja za upravljanje digitalnim uslugama TM Foruma i jedna je od devet globalnih operatora koji ih je službeno usvojio, [32].

## 7. Zaključak

U zadnjih desetak godina raste značaj informacijskih sustava i danas je gotovo nemoguće poslovati uspješno bez kvalitetnog i pouzdanog informacijskog sustava koji daje stvarnu sliku poslovanja poduzeća, kao i bez kompletne i konzistentne informacije koja mora biti i relevantna za donošenje kvalitetne odluke. Primjena informacijskih tehnologija od velikog je značaja za svako poduzeće: smanjuje troškove, ubrzava administrativne poslove, potiče odlučivanje, jača konkurentnost, postaje strateško oružje, povećava produktivnost i rad čini ugodnijim, uspješnijim i djelotvornijim. Za uspješno poslovanje poduzeća potrebno je izgraditi i svakodnevno koristiti poslovni informacijski sustav koji omogućava prikupljanje, obradu, čuvanje i pristup informacijama kada i gdje je to potrebno, a ujedno pruža i potporu u odlučivanju. Nužno je istaknuti da se standardizacijom projektiranja informacijskih sustava razvijaju brojne metode i metrike, te da se proučavanjem rezultata takvih pristupa radi na standardizaciji upravljanja razvojem informacijskih sustava.

Uslijed sve veće konkurencije suvremena poduzeća moraju unaprijediti svoje poslovanje. Svakodnevno se pronalaze nova sredstva, načini i pristupi koji omogućavaju sve veću efikasnost poslovanja koja dovodi do sve većeg uspjeha poduzeća, a time i do veće profitabilnosti. Jedan od takvih pristupa je i primjena radnih okvira koji služe kao kalup za modeliranje procesa. TM Forum je međunarodno nekomercijalno udruženje telekomunikacijskih kompanija i njihovih dobavljača koje usmjerava svoje partnere ka uspješnoj implementaciji radnih okvira i referentnih modela te stvaranju digitalnih kompanija. Radni okviri i modeli mogu se koristiti kao nacrt za izgradnju sustava. Da bi se koristio određeni referentni model, on se mora prilagoditi zahtjevima određenog poduzeća zato TM Forum nudi opsežnu biblioteku standarda, najboljih praksi, vodiča, tehničkih izvještaja i raznih alata za tvrtke koje posluju u digitalnoj ekonomiji. Njihov Open Digital Framework iznosi jasnu, industrijski složenu viziju budućih sustava i usluga, te kako bi se ona postigla kroz standardizaciju i digitalnu transformaciju tržišta. Open Digital Framework se bazira na otvorenoj digitalnoj arhitekturi TM Foruma, otvorenim API-jima, standardima i umjetnoj inteligenciji, referentnim implementacijama i referentnim materijalima vezanim uz poslovne procese. To pomaže operaterima u migraciji sa naslijeđenih sustava na modularne, informatičke komponente u oblaku. Kako bi pomogli organizacijama koristiti sve te alate i

metode, TM Forum pruža usluge obrazovanja i razvoja pod vodstvom stručnjaka, savjetodavne usluge, procjene zrelosti i referentne vrijednosti. Sva ta sredstva doprinose učinkovitom oblikovanju organizacija kako bi postigli digitalnu transformaciju.

U današnjem svijetu stvari se konstantno mijenjaju radi brzog usvajanja tehnologije. To stavlja tvrtke pod strašan pritisak jer moraju držati korak s razvojem tehnologije, raznim inovacijama, promjenama na tržištu. Zbog brzog usvajanja tehnologije, način na koji korisnici komuniciraju s tvrtkama, mijenja operativni sustav tvrtki. Moraju shvatiti kako održati konkurentsku prednost i kako se moraju mijenjati ako žele ići u korak s drugim tvrtkama. Digitalna transformacija je strateški planirana organizacijska promjena. Započinje motiviranjem zaposlenika novim metodama za stvaranje učinkovite strategije i neustrašive kulture inovacija. Pravo vodstvo je ono koje stvara inovativne organizacije s visokim performansama. Digitalna transformacija uključuje automatizaciju, ali i promjenu u načinu razmišljanja: biti učinkovitiji, pojednostaviti, surađivati, dovesti partnere, biti fleksibilniji, okretniji, manje kruti i osjetljivi što ljudima daje mogućnost da budu kreativniji i inovativniji u svom poslu.

## Popis literature

- [1] Radošević D.: Osnove teorije sustava, Nakladni zavod Matice hrvatske, Zagreb, 2001.
- [2] Peraković, D., Periša, M.: Autorizirana predavanja iz kolegija Informacijski sustavi mrežnih operatora. Razvoj sustava za obradu podataka, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2019.
- [3] Urem, F.: Projektiranje i analiza informacijskih sustava, Veleučilište u Šibeniku, Šibenik, 2016., str. 7.
- [4] Peraković, D., Periša, M.: Autorizirana predavanja iz kolegija Informacijski sustavi mrežnih operatora. Teoretska podloga rada informacijskih sustava, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2019.
- [5] Srića, V.; Spremić, M. Informacijskom tehnologijom do uspjeha, Sinergija, Zagreb, 2000., str. 8-9.
- [6] Radić, D.: Informatička abeceda. Preuzeto sa: <https://informatika.buzdo.com/s800-informatika-u-praksi.htm> [Pristupljeno: lipanj 2020.]
- [7] Brumec, J. Projektiranje i metodike razvoja informacijskih sustava, Euro Data, Zagreb, 1996.
- [8] Peraković, D., Periša, M.: Autorizirana predavanja iz kolegija Informacijski sustavi mrežnih operatora. Podjele, vrste i elementi informacijskog sustava, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2019.
- [9] About International Telecommunication Union (ITU). Preuzeto sa: <https://www.itu.int/en/about/Pages/default.aspx> [Pristupljeno: lipanj 2020.]
- [10] ISO About us. Preuzeto sa: <https://www.iso.org/about-us.html> [Pristupljeno: lipanj 2020.]
- [11] Embry J. Manson P. and Milham D.: An open network management architecture: OSI/NM Forum architecture and concepts, IEEE Network Magazine, 1990.

- [12] A more agile IT environment. Preuzeto sa: <https://www.bcs.org/content-hub/a-more-agile-it-environment/> [Pristupljeno: lipanj 2020.]
- [13] What is TM Forum Framework and how to apply it to your business? Preuzeto sa: <https://www.globallogic.com/latam/blog/what-is-tm-forum-framework-and-how-to-apply-it-to-your-business-2/> [Pristupljeno: lipanj 2020.]
- [14] AI, Data & Analytics. Preuzeto sa: <https://www.tmforum.org/themes/?active=ai-data-analytics> [Pristupljeno: srpanj 2020.]
- [15] The future is here: The autonomous network. Preuzeto sa: <https://www.singtel.com/business/articles/the-future-is-here--the-autonomous-network-> [Pristupljeno: srpanj 2020.]
- [16] Cloud native. Preuzeto sa: [https://www.accenture.com/\\_acnmedia/PDF-90/Accenture-Cloud-Native-POV-Final.pdf](https://www.accenture.com/_acnmedia/PDF-90/Accenture-Cloud-Native-POV-Final.pdf) [Pristupljeno: srpanj 2020.]
- [17] Customer Centricity. Preuzeto sa: <https://www.tmforum.org/customer-centricity/> [Pristupljeno: srpanj 2020.]
- [18] Peraković, D., Periša, M.: Autorizirana predavanja iz kolegija Informacijski sustavi mrežnih operatora. Teoretske osnove informacijskih sustava, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2019.
- [19] NGOSS (New Generation Operations Systems and Software). Preuzeto sa: <http://dpm.postech.ac.kr/NGOSS/NGOSS.html> [Pristupljeno: lipanj 2020.]
- [20] The TeleManagement Forum's NGOSS Framework. Preuzeto sa: <https://www.bptrends.com/publicationfiles/09-03%20TB%20-%20TeleM%20NGOSS%20-%20Wolf.pdf> [Pristupljeno: srpanj 2020.]
- [21] ITU-T Recommendation M.3050.1. Enhanced Telecom Operations Map (eTOM) –The business process framework, 2004.
- [22] Toolkits. Preuzeto sa: <https://www.tmforum.org/toolkits-overview/> [Pristupljeno: kolovoz 2020.]

[23] Transformation Accelerator. Preuzeto sa: <https://www.tr3dent.com/> [Pristupljeno: kolovoz 2020.]

[24] S3 Framework Mapping. Preuzeto sa: <https://curatefx.tmforum.org/#/projects/MTExOXxiOGU5YzU0ODRjMTRmODY3MTVm/modules/12058> [Pristupljeno: kolovoz 2020.]

[25] CurateFx. Preuzeto sa: <https://www.tr3dent.com/telecommunications/> [Pristupljeno: kolovoz 2020.]

[26] Data Warehouse Model for Telecommunications. Preuzeto sa: <https://inteligencija.com/en/solutions/data-warehouse-models/data-warehouse-model-for-telecommunications/> [Pristupljeno: kolovoz 2020.]

[27] Prvi proizvod s TM Forum Framework certifikatom u Hrvatskoj ima Poslovna inteligencija. Preuzeto sa: <http://rep.hr/vijesti/tvrtke-i-trzista/prvi-proizvod-s-tm-forum-framework-certifikatom-ima-poslovna-inteligencija/6382/#> [Pristupljeno: kolovoz 2020.]

[28] Open Digital Framework. Preuzeto sa: <https://www.tmforum.org/opendigitalframework/> [Pristupljeno: kolovoz 2020.]

[29] Once up on a time, telcos were plagued by integration headaches. Preuzeto sa: <https://inform.tmforum.org/insights/2020/07/once-up-on-a-time-telcos-were-plagued-by-integration-headaches/> [Pristupljeno: kolovoz 2020.]

[30] Open API. Preuzeto sa: <https://www.tmforum.org/open-apis/> [Pristupljeno: kolovoz 2020.]

[31] TM Forum Exploratory Report. ODA Architecture Vision. IG1166. Release 18.0.0. 2018.

[32] TM Forum Case Study Handbook. 2017.



## Popis slika

<b>Slika 1.</b> Sustav s okolinom .....	3
<b>Slika 2.</b> Struktura informacijskog sustava .....	4
<b>Slika 3.</b> Informacijski sustavi prema namjeni Izvor: [6].....	6
<b>Slika 4.</b> TM Forum Framework Izvor: [13].....	12
<b>Slika 5.</b> Pregled NGOSS programa Izvor: [20].....	20
<b>Slika 6.</b> Level 0 eTOM radnog okvira Izvor: [21].....	21
<b>Slika 7.</b> Level 1 eTOM radnog okvira Izvor: [21].....	22
<b>Slika 8.</b> Veza SID domena i eTOM funkcijskih grupa .....	24
<b>Slika 9.</b> Prikaz korištenja alata CurateFx, [24] .....	30
<b>Slika 10.</b> Vizualni prikaz PI Telco DWH modela, [26].....	31



Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet prometnih znanosti  
10000 Zagreb  
Vukelićeva 4

## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOST

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem kako je ovaj \_\_\_\_\_ završni rad isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu što pokazuju korištene bilješke i bibliografija.

Izjavljujem kako nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, niti je prepisan iz necitiranog rada, te nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem također, kako nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu \_\_\_\_\_ završnog rada pod naslovom **SMJERNICE RAZVOJA I ANALIZA PRIMJENE INFORMACIJSKOG OKVIRA™ FORUM**

na internetskim stranicama i repozitoriju Fakulteta prometnih znanosti, Digitalnom akademskom repozitoriju (DAR) pri Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu.

U Zagrebu, 8.9.2020 \_\_\_\_\_

Student/ica:

*M. Prbanić*  
\_\_\_\_\_  
(potpis)