



Norme komunikacije i razmjene podataka

Interoperabilnost informacijskih sustava

Algebra Bernays University • Akademski godina 2025./2026.

Sadržaj



1

Osnove i vrste normi



2

Normativna tijela



3

Norme za razmjenu elektroničkih podataka



4

Norme elektroničkog poslovanja



5

Norme za zapis i prikaz znakova



6

Suvremeni trendovi i budućnost normi



Osnove i vrste normi

Što je norma?



Definicija

Norma je dokument donesen konsenzusom i odobren od priznatog tijela koji pruža pravila, upute ili specifikacije za aktivnosti ili njihove rezultate, s ciljem postizanja najbolje razine uređenosti.

Norme se trebaju temeljiti na dokazanim znanstvenim, tehničkim i iskustvenim rezultatima te biti usmjerene promicanju najboljih pogodnosti za društvo.

Jedan od osnovnih preduvjeta za interoperabilnost — osigurava uspostavljanje komunikacije i razmjenu podataka.



What is a standard?

Ključni pojmovi

Konsenzus

Opći sporazum bez čvrstog protivljenja

Normizacija

Djelatnost stvaranja odredbi za opću uporabu

Normativni dokument

Pravila/upute za djelatnosti

Propis

Obvezujuća pravna pravila upravnog tijela

Vrste normi

De iure (pravne)

Donose ih neovisna tijela, imaju pravnu snagu, velik izbor, nizak rizik

De facto (tržišne)

Široko prihvaćene na tržištu, pokretane dominantnim dobavljačima (npr. TCP/IP)

Konzorcijske

Stvaraju ih industrijske skupine (npr. W3C, OASIS), srednji izbor i rizik

Vrste prema opsegu

Osnovna norma

Tehnička norma

Ispitna norma

Norma za
proizvod

Norma za proces

Norma za uslugu

Norma sučelja

Terminološka
norma

Norma za podatke

Ciljevi i načela normizacije



Ciljevi

- Osiguranje prikladnosti proizvoda/usluga
- Ograničavanje nepotrebne raznolikosti
- Povećanje razine sigurnosti i zaštite
- Očuvanje zdravlja, života i okoliša
- Poboljšanje učinkovitosti proizvodnje
- Uklanjanje tehničkih prepreka u međunarodnoj trgovini



What is a standard?



Osnovna načela

- Donošenje odluka konsenzusom
- Uključivanje svih zainteresiranih strana
- Transparentnost i javna dostupnost
- Usklađenost s razinom tehničkog razvoja
- Koherentnost zbirke normi

Otvorene norme i njihova važnost

Otvorena norma je norma koja je javno dostupna, s različitim pravilima korištenja, često podrazumijeva jednostavnu pristupačnost. Pojam "otvorenosti" varira — od otvorenosti specifikacije, procesa donošenja, do modela licenciranja.



Snižava barijere ulasku na tržište



Omogućuje jaču konkurenciju



Viša kvaliteta uz niže troškove



Podržava inovacije



Jača poziciju korisnika



Potiče interoperabilnost



Izbjegava ovisnost o proizvođaču (vendor lock-in)



Promiče višu razinu sigurnosti



The importance of standards in open source with Guy Martin



Normativna tijela

Međunarodna normativna tijela

ISO

Međunarodna organizacija za normizaciju

170+ zemalja članica, 25.000+ normi. Razvija norme za sve industrije.

IEC

Međunarodno elektrotehničko povjerenstvo

Norme za električne, elektroničke i srodne tehnologije.

ITU

Međunarodna telekomunikacijska unija

Agencija UN-a za ICT. Koordinira telekomunikacijske norme globalno.

Europska i stručna normativna tijela

Europska razina

- CEN — Europski odbor za normizaciju
- CENELEC — Europski odbor za elektrotehničku normizaciju
- ETSI — Europski institut za telekomunikacijske norme

Stručna razina

- IEEE — Institut inženjera elektrotehnike i elektronike
- W3C — Konzorcij za World Wide Web
- IETF — Radna skupina za internetsko inženjerstvo
- OASIS — Organizacija za strukturirane informacijske norme
- GS1 — Globalne norme za barkodove i identifikaciju

Nacionalna tijela (primjeri)

ANSI SAD

BSI Velika Britanija

DIN Njemačka

AFNOR Francuska

HZN Hrvatska

SIS Slovenija

ON Austrija

UNI Italija

Hrvatski zavod za norme (HZN)

HZN je neovisna i neprofitna javna ustanova — nacionalno normirno tijelo Republike Hrvatske.

Član ISO-a, IEC-a, CEN-a, CENELEC-a i ETSI-ja. Više od 12.000 prihvaćenih normi u Hrvatskoj.

Vrste hrvatskih normativnih dokumenata:

- HRN — Hrvatska norma
- HRS — Hrvatska tehnička specifikacija
- HRI — Hrvatsko tehničko izvješće
- HRU — Upute HZN-a

Strane norme prihvaćaju se s prefiksom HRN + izvorna oznaka, npr. HRN ISO 25123:2004, HRN EN 1324:1999.

Postupak donošenja u 6 faza: Poticaj → Pripremna faza → Nacrt odbora → Javna rasprava → Odobrenje → Objava



HZN

Pogledajte: Norme i normizacija



Preporučeni YouTube resursi

1. **How ISO Develops Standards**
ISO (Official)

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

2. **What Are Standards? Why Are They Important?**
BSI Group

<https://www.youtube.com/watch?v=s85vnWMIidk>

3. **How Are ISO Standards Developed?**
IMSM Ltd

<https://www.youtube.com/watch?v=j5d-Jf-vuD0>

4. **What is Standardization? (ISO)**
Eye on Tech

<https://www.youtube.com/watch?v=a4cyMAlyWlQ>



Norme za razmjenu elektroničkih podataka

Razine normi u elektroničkom poslovanju



Razina međupovezivanja

Protokoli i prateće norme na aplikacijskoj razini: HTTP, SOAP, FTP, SMTP, MIME, gRPC, GraphQL



Razina razmjene podataka

Norme za definiranje oblika i strukture zapisa i poruka: XML, JSON, DTD, XML Schema, RELAX NG, Schematron, imenski prostori, XSLT, URI/URL/URN



Razina integracije sustava

Razmjena informacija između aplikacija u otvorenom okruženju: EDI, ebXML, Web servisi, REST API-ji, Peppol

Preporuka: XML, JSON, Web servisi / REST API-ji, Unicode (UTF-8)

Elektronička razmjena podataka (EDI)

EDI je računalno-računalna razmjena strogo formatiranih poruka koje predstavljaju poslovne dokumente.

Prva normizacija: UN 1985. — UN/EDIFACT projekt

Ključne karakteristike:

- Koristi specifičan, strukturiran format poruka
- Obrada isključivo računalom, bez ljudske intervencije
- Poruke nisu namijenjene ljudskom čitanju
- Koristi razne transportne protokole: SMTP, MIME, FTP, HTTP, AS2

Globalno EDI tržište projicirano na ~4,5 mlrd. \$ do 2030. (CAGR 12,5%)



What is EDI Tutorial

Glavne EDI norme

UN/EDIFACT

Međunarodna (osobito Europa)

ISO 9735:2002, 10 podnormi

ANSI ASC X12

Sjeverna Amerika

Od 1979., ANSI akreditirana

EDIANET

Maloprodaja (GS1)

Podskup EDIFACT-a

PEPPOL

Javna nabava u EU

Moderna, temeljena na XML-u

EDIFACT — struktura poruke i primjer

Primjer EDIFACT poruke (ORDERS)

```
UNA:+. ? '
UNB+UNOB:4+SENDER:1+RECEIVER:1+
    20260101:1200+6002'
UNH+SSDD1+ORDERS:D:03B:UN:EAN008'
BGM+220+BKOD99+9'
DTM+137:20260101:102'
NAD+BY+5412345000176::9'
NAD+SU+4012345000094::9'
LIN+1+1+0764569104:IB'
QTY+1:25'
FTX+AFM+1++Opis proizvoda'
UNS+S'
CNT+2:1'
UNT+12+SSDD1'
UNZ+1+6002'
```

Struktura poruke

UNA	Definicija servisnih znakova
UNB/UNZ	Omotnica razmjene
UNG/UNE	Funkcionalna grupa (neobvezno)
UNH/UNT	Zaglavlje/završetak poruke
BGM	Početak poruke
DTM	Datum/vrijeme
NAD	Naziv i adresa
LIN	Stavka narudžbe
QTY	Količina

EDI vs. API – suvremeni pristup razmjeni podataka

Značajka	EDI	API
Format podataka	EDIFACT, X12, EANCOM	JSON, XML, Protobuf
Komunikacija	Skupna / gotovo u realnom vremenu	U realnom vremenu, pokretana događajima
Standardizacija	Globalno standardizirano	Po implementaciji
Usklađenost	Jaka (HIPAA, trgovina)	Varira
Skalabilnost	Velike serije	Fleksibilna, na zahtjev
Integracija	VAN, AS2, SFTP	REST, GraphQL, WebSocket
Troškovi	Viša postava, niži po transakciji	Niža postava, varijabilni

Budućnost: EDI + API hibridna integracija — pouzdanost serija uz fleksibilnost u realnom vremenu

ebXML — elektroničko poslovanje korištenjem XML-a

ebXML (Electronic Business using eXtensible Markup Language) — skup specifikacija pod upravljanjem OASIS-a i UN/CEFACT-a.

Otvorena infrastruktura temeljena na XML-u koja omogućuje globalno korištenje elektroničkih poslovnih informacija na dosljedan, siguran i interoperabilan način.

Serijske norme ISO 15000:

- Dio 1 (ebCPP): Profili i ugovori suradničkih protokola
- Dio 2 (ebMS): Specifikacija usluge poruka — sigurna, pouzdana razmjena
- Dio 3 (ebRIM): Informacijski model registra
- Dio 4 (ebRS): Specifikacija usluga registra
- Dio 5 (ebCCTS): Tehnička specifikacija osnovnih komponenti

ebMS 3.0 / AS4 najšire je implementirana ebXML norma — koristi SOAP i WS-Security.

Pogledajte: Elektronička razmjena podataka



Preporučeni YouTube resursi

1.

What is EDI? (Electronic Data Interchange)

True Commerce Europe

<https://www.youtube.com/watch?v=zGt3JrWeDIw>

2.

What is EDI? A Complete Guide

EDI Support LLC

<https://www.youtube.com/watch?v=NALERE7ciU4>

3.

APIs vs EDI — What's the Difference?

EDI Support LLC

https://www.youtube.com/watch?v=WbK_Gy5ZAcU

4.

What is an API? (Application Programming Interface)

MuleSoft

<https://www.youtube.com/watch?v=s7wmiS2mSXY>



Norme elektroničkog poslovanja

Preduvjeti i okvir e-poslovanja



e-Identitet

Elektronička identifikacija sudionika transakcije (eID, pametne kartice, PKI)



How Electronic Identity Makes Life Easier in Estonia



e-Potpis

Napredni i kvalificirani elektronički potpisi, PKI certifikati (eIDAS u EU)



E-Signatures vs. Digital Signatures



e-Račun

Elektroničko fakturiranje (UBL 2.1, UN/CEFACT CII, Peppol BIS)



What is e-invoicing?



e-Plaćanje

Elektronički prijenos sredstava (SEPA, IBAN, SWIFT, HUB3/3A u Hrvatskoj)



How digital payment system works

e-Fakturiranje i e-plaćanje u EU i Hrvatskoj



e-Fakturiranje

- EU: e-fakturiranje obvezno za B2G od 2019. (Direktiva 2014/55/EU)
- Norme: UBL 2.1, CII (UN/CEFACT), PEPPOL BIS Billing 3.0
- EN 16931 — europska norma za semantički model
- Hrvatska: usklađeno s UBL 2.0 podskupom, GS1 XML
- Registar koristi OIB kao glavni ključ (alt: MBS, GLN, IBAN)
- **Blockchain integracija u nastajanju za transparentnost revizijskog traga**



e-Plaćanje

- SEPA (Jedinstveno europsko platno područje) — jedinstvena EU plaćanja
- IBAN — Međunarodni broj bankovnog računa
- SWIFT — Međunarodni financijski sustav poruka
- Hrvatska: HUB3/HUB3A obrasci za plaćanje s 2D barkodovima
- NKS — Nacionalni klirinški sustav (mala neto plaćanja)
- HSVP — Hrvatski sustav velikih plaćanja (RTGS)

GS1 sustav i globalni identifikacijski ključevi



GS1 — Međunarodna organizacija za norme

GS1 upravlja globalnim normama za barkodove, identifikaciju i elektroničku razmjenu podataka. Uključuje:

- Barkodovi: Standardni barkodovi za identifikaciju proizvoda (ranije EAN/UCC)
- eCom: Norme elektroničkih poruka i XML alati
- GDSN: Globalna mreža za sinkronizaciju podataka za pouzdanu razmjenu
- EPCglobal: Kombinacija RFID tehnologije s jedinstvenim EPC kodovima

Glavni identifikacijski ključevi:

- GTIN — Globalni broj trgovačke stavke (identifikacija proizvoda)
- GLN — Globalni broj lokacije (identifikacija lokacije)
- SSCC — Serijski kod transportnog kontejnera (logistička jedinica)

Pogledajte: Norme elektroničkog poslovanja



Preporučeni YouTube resursi

1. **SEPA Transfers & Payments Explained**
EZDEX

<https://www.youtube.com/watch?v=dIo-GICliYo>

2. **What is a GS1 Barcode?**
Orca Scan

https://www.youtube.com/watch?v=MhYICjI_K8g

3. **What is SWIFT?**
Leapfrom Crypto

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

4. **What is Peppol? e-Invoicing Explained**
Digiteal

<https://www.youtube.com/watch?v=4vG7luodS84>



Norme za zapis i prikaz znakova

Evolucija normi za kodiranje znakova



Unicode, ASCII, UTF-8

Unicode — univerzalna norma za znakove

Unicode 17.0 (rujan 2025.)

159.801 znak • 172 pisma • 8 novih emojija

Unicode 18.0 planiran za rujan 2026.

Oblici kodiranja:

- UTF-8 — Promjenjive duljine (1-4 bajta), kompatibilan s ASCII-jem, zadani za web/XML/e-poštu
- UTF-16 — Promjenjive duljine (2 ili 4 bajta), koristi se u Java/.NET internima
- UTF-32 — Fiksne duljine od 4 bajta, jednostavan ali zahtjevan za memoriju

UTF-8 dominira webom (98%+ svih web stranica)



Hrvatski kontekst

Dijakritički znakovi: č, ć, đ, š, ž

Dvoslovi (digrafi): dž, nj, lj

Povijesna kodiranja:

- YUSCII (JUS I.B1.002)
- CP852 (IBM PC Latin-2)
- ISO 8859-2 (Latin-2)
- Windows-1250

Preporuka: UTF-8 za sve nove sustave i interoperabilnost

Pogledajte: Kodiranje znakova i Unicode



Preporučeni YouTube resursi

1.

Characters, Symbols, and the Unicode Miracle

Computerphile

<https://www.youtube.com/watch?v=MijmeoH9LT4>

2.

Unicode, in Friendly Terms: ASCII, UTF-8, Code Points

Studying With Alex

<https://www.youtube.com/watch?v=ut74oHojxqo>

3.

ASCII, Unicode, UTF-8

LeetCode

<https://www.youtube.com/watch?v=DntKZ9xJ1sM>

4.

Understanding ASCII and Unicode

The Tech Train

<https://www.youtube.com/watch?v=5aJKKgSEUnY>



Suvremeni trendovi i budućnost normi

Ažuriranje ISO normi: istaknuto 2025.-2026.

ISO 9001:2026

DIS objavljen kol. 2025., konačni ~ruj. 2026.

Fokus na digitalnu transformaciju, integraciju AI-ja, etiku i upravljanje



Understanding the 2026 Revision of ISO 9001

ISO 14001:2026

FDIS izdan, objava tra. 2026.

Amandman za klimatske promjene, razmatranje bioraznolikosti



Understanding the 2026 Revision of ISO 14001

ISO 27001:2022+

Stabilna, prateće norme se razvijaju

Poboljšana sigurnost oblaka, rizik dobavljača, privatnost (ISO 27701:2025)



What is ISO/IEC 27001

ISO 42001

Objavljena 2023., rastuća primjena

Sustavi upravljanja AI-jem — prva međunarodna norma za AI upravljanje



What is ISO/IEC 42001

ISO 53001

Očekivana 2026.

Sustav upravljanja za ciljeve održivog razvoja UN-a (SDG)



NQA Webinar: ISO 53001

AI, digitalna transformacija i norme interoperabilnosti



AI i nove norme

- **ISO/IEC 42001 — Sustavi upravljanja AI-jem**
- ISO/IEC 25059 — Modeli kvalitete za AI sustave
- ISO/IEC 5259 — Okvir kvalitete podataka za AI
- ISO 42006 — Zahtjevi za tijela koja provode reviziju AI-ja
- **EU AI Act usklađen s ISO AI normama**

Ključni trendovi: Odgovorni AI, objašnjivost, ublažavanje pristranosti, kvaliteta podataka



Digitalna interoperabilnost

- API-first integracija (REST, GraphQL, gRPC)
- iPaaS — Integracijska platforma kao usluga
- Peppol mreža za e-fakturiranje (EU mandati)
- Blockchain za transparentnost lanca opskrbe
- Cloud-native norme (ISO 27017/27018)
- Arhitektura nultog povjerenja (Zero-trust) za sigurnosne norme
- Okviri interoperabilnosti IoT-a (ISO/IEC 30141)

Pogledajte: Suvremeni trendovi i budućnost



Preporučeni YouTube resursi

- 1. What is the ISO 42001 AI Management System?**
ISO <https://www.youtube.com/watch?v=O4iKEr5Ali4>
- 2. What is ISO 27001? Information Security Explained**
ISO <https://www.youtube.com/watch?v=jPA6gbsT2lQ&t=35s>
- 3. What is Blockchain? (Simply Explained)**
Simply Explained https://www.youtube.com/watch?v=SSo_ElwHSd4
- 4. REST API Explained in 5 Minutes**
IBM Technology <https://www.youtube.com/watch?v=lsMQRaeKNDk>

Ključne preporuke za interoperabilnost



Koristiti UTF-8 kodiranje za sve tekstove i razmjenu podataka



Prihvatiti otvorene norme (XML, JSON, REST API-je) za nove integracije



Podržati EDI + API hibrid za naslijeđene i moderne sustave



Slijediti ISO/IEC 27001 za upravljanje informacijskom sigurnošću



Koristiti Peppol / UBL za e-fakturiranje unutar EU-a



Planirati prijelaz na ISO 9001:2026 (3-godišnji rok do ~2029.)



Pripremiti se za upravljanje AI-jem (ISO 42001) i usklađenost s EU AI Act



Pitanja?

Hvala na pažnji!

doc.dr.sc. Aleksander Radovan, prof. struč. stud.