

Modele de e-Business

Arhitecturi, integrare și tendințe actuale

Prof. dr. Răzvan Daniel Zota

Departamentul de Informatică și Cibernetică Economică
ASE București | zota@ase.ro

An universitar
2026 – 2027

Cuprins

01 Arhitecturi pentru soluții de e-Business

02 Cloud Computing & Arhitecturi Cloud-Native

03 Modelul de sistem și programare a aplicațiilor

04 Securitate în e-Business

05 Aplicații de e-Business (CRM, ERP, SCM, BI, AI)

06 Integrare e-Business & API Economy

07 Standarde și protocoale actuale

08 Tendințe: AI, Blockchain, IoT în e-Business

Arhitecturi pentru soluții de e-Business

Standard ("Architecture")

Arhitecturi neutre
față de producător,
bazate pe standarde
deschise: W3C,
OASIS, ISO.

Producător ("Marketecture")

Microsoft Azure +
Dynamics 365

IBM Cloud + Watson
AI

Salesforce Platform

SAP Business
Technology Platform

Enterprise (generală)

Arhitectura întregii
organizații: procese,
date, aplicații,
infrastructură și
securitate integrate.

Enterprise (specifică)

Adaptată pentru un
domeniu concret:
retail, banking,
sănătate, logistică,
producție.

Cloud Computing & Arhitecturi Cloud-Native

IaaS

Infrastructure as a Service: resurse de calcul virtualizate (AWS EC2, Azure VMs, Google Compute).

PaaS

Platform as a Service: mediu de dezvoltare și deployment (Heroku, Azure App Service, Google App Engine).

SaaS

Software as a Service: aplicații accesibile prin browser, fără instalare locală (Microsoft 365, Salesforce, SAP S/4HANA Cloud).

FaaS

Functions as a Service / Serverless: cod rulat la cerere, fără gestiunea serverelor (AWS Lambda, Azure Functions).

Principii Cloud-Native

- ✦ Microservicii – componente independente, scalabile
- ✦ Containerizare – Docker, Kubernetes (K8s)
- ✦ CI/CD – integrare și livrare continuă
- ✦ Observabilitate – logging, tracing, monitoring
- ✦ Design for failure – reziliență și auto-recuperare
- ✦ API-first – toate funcțiile expuse prin API

Modelul de sistem pentru e-Business

Nivelul Client

Browser, PWA, Mobile App (iOS/Android), IoT Device

API Gateway / BFF

Rutare, autentificare (OAuth 2.0 / OpenID Connect), rate limiting

Microservicii (Business Logic)

Servicii independente: comenzi, plăți, inventar, notificări, AI/ML

Date & Infrastructură

DB relaționale, NoSQL, Data Lake, Event Streaming (Kafka), CDN

Securitate în e-Business – Zero Trust & Beyond

Model Classic (Firewall + DMZ)

Firewall 1 – filtrare protocoale (HTTP/HTTPS)

DMZ – servere publice, date non-confidențiale

Firewall 2 – protecție back-end & Intranet

Abordări moderne de securitate

Zero Trust Architecture

Nu există rețea de încredere; fiecare cerere este autentificată și autorizată.

OAuth 2.0 / OIDC

Standard de autorizare și autentificare pentru API-uri și aplicații cloud.

API Gateway Security

Rate limiting, WAF, validare JWT, protecție DDoS la nivel de gateway.

SIEM & SOC

Monitorizare, detectare și răspuns la incidente în timp real.

DevSecOps

Securitate integrată în pipeline-ul CI/CD, nu aplicată post-deploy.

Aplicații de e-Business

CRM Customer Relationship Management

Salesforce, HubSpot, MS Dynamics 365

→ AI-driven: predicție churn, next-best-action, chatbots

ERP Enterprise Resource Planning

SAP S/4HANA Cloud, Oracle Fusion, MS Dynamics

→ ERP inteligent cu embedded AI/ML și integrare IoT

SCM Supply Chain Management

SAP Integrated Business Planning, Blue Yonder

→ Supply chain reziliente, vizibilitate end-to-end, Digital Twin

BI Business Intelligence & Analytics

Power BI, Tableau, Looker, Snowflake

→ Real-time dashboards, augmented analytics, NLP queries

AI/ML Artificial Intelligence & Machine Learning

Azure ML, AWS SageMaker, Vertex AI

→ Recomandare, detecție fraudă, procesare NLP, GenAI (LLM)

CDP Customer Data Platform

Segment, Adobe Real-Time CDP

→ Profil unificat al clientului, personalizare în timp real

Integrare e-Business & API Economy

1

Date: Data Lakehouse, CDC (Change Data Capture), ETL/ELT cloud-native (dbt, Fivetran).

2

Aplicații: REST, GraphQL, gRPC; middleware iPaaS (MuleSoft, Azure Integration Services).

3

Procese: BPMN, RPA (UiPath, Power Automate), orchestrare workflow (Temporal, Camunda).

4

Servicii: SOA → Microservicii → Event-Driven Architecture (EDA) cu Kafka / Event Grid.

5

Strategic: BI + AI pentru suport decizional; Digital Twin al organizației; alinierea IT-Business.

API Economy

- API ca produs (API-as-a-Product)
- Monetizare prin API marketplace
- OpenAPI / Swagger standard
- GraphQL pentru flexibilitate query
- Webhooks & Event-Driven APIs
- API Management (Apigee, Kong, Azure APIM)
- Open Banking & Open Data APIs

Standarde și protocoale pentru e-Business

Date & Schimb

- EDI / EDIFACT – interschimb electronic (X12, ISO 9735)
- XML / XSLT – formate și transformare date
- JSON / JSON-LD – date ușoare pentru API-uri web
- ebXML – framework global tranzacții standardizate

API & Web Services

- REST (HTTP) – arhitectura standard pentru API-uri
- GraphQL – query flexibil, un singur endpoint
- gRPC – comunicare high-performance între microservicii
- OpenAPI 3.x (Swagger) – documentare și generare cod

Securitate & Identitate

- OAuth 2.0 / OIDC – autorizare și autentificare
- SAML 2.0 – SSO federat (enterprise)
- TLS 1.3 – criptare transport
- FIDO2 / WebAuthn – autentificare fără parolă

Financiar & Plăți

- SWIFT – mesagerie interbancară securizată
- ISO 20022 – standard global plăți (migrare 2025)
- PSD2 / Open Banking APIs – UE, acces conturi
- EMV 3-D Secure – autentificare plăți online

Tendințe actuale în e-Business

Generative AI & LLMs

- Asistenți AI integrați în CRM, ERP și platforme e-commerce
- Generare automată de conținut, oferte, răspunsuri client
- RAG (Retrieval-Augmented Generation) pentru knowledge bases

Composable Commerce

- Arhitecturi MACH: Microservicii, API-first, Cloud-native, Headless
- Frontend decuplat (Headless CMS) + backend modular
- Flexibilitate maximă pentru experiențe omnichannel

Blockchain & Web3

- Smart Contracts pentru tranzacții automate B2B
- NFT și tokenizare active digitale și fizice
- DeFi – servicii financiare descentralizate

IoT & Edge Commerce

- Dispozitive conectate care inițiază tranzacții automat
- Edge computing pentru procesare locală, latență redusă
- Digital Twin pentru monitorizare lanț de aprovizionare

Hyperpersonalization

- CDP + AI = profil client în timp real
- Personalizare 1:1 la scară prin ML
- Contextual commerce: oferte bazate pe locație, comportament, moment

Sustainability Tech

- Carbon footprint tracking în lanțul de aprovizionare
- Raportare ESG automatizată (EU CSRD)
- Green IT: optimizare consum energie în cloud

Arhitectura modernă a unei soluții de e-Business

CHANNELS

Web | Mobile | IoT | Voice | AR/VR

EXPERIENCE LAYER

Headless CMS | Personalization Engine | A/B Testing

API GATEWAY

Auth | Rate Limiting | Load Balancing | Observability

MICROSERVICES

Orders | Payments | Inventory | AI/ML | Notifications

DATA & INTEGRATION

Event Bus (Kafka) | Data Lake | CDW | CDP | iPaaS

CLOUD INFRASTRUCTURE

IaaS / PaaS | Kubernetes | CI/CD | Security (ZTA)

Concluzii

1. e-Business a evoluat de la arhitecturi monolitice la ecosisteme cloud-native, bazate pe microservicii și API-uri.
2. AI/ML și Generative AI devin componente centrale în CRM, ERP, SCM și în experiența clientului.
3. Securitatea modernă se bazează pe principiul Zero Trust, nu pe perimetrul de rețea.
4. API Economy transformă datele și serviciile în active strategice comercializabile.
5. Tendințele Composable Commerce și Hyperpersonalization redefinesc experiența digitală.
6. Sustenabilitatea și ESG devin cerințe de business, nu opționale tehnice.