

1. PROJEKTOVANJE INFORMACIONIH SISTEMA

- Doc. dr Fahrudin Oručević

2. METODE I PRIMJENA VJEŠTAČKE INTELIGENCIJE

- Vanr. prof.dr Zikrija Avdagić

3. PROJEKTOVANJE RAČUNARSKIH SISTEMA

- Vanr. Prof dr Novica Nosović

4. OPERACIONA ISTRAŽIVANJA

- Doc. dr Tadej Mateljan

5. MREŽE RAČUNARA I RAČUNARSKE KOMUNIKACIJE

- Vanr. Prof dr Faruk Turčinhodžić

6. RAČUNARSKI SISTEMI ZA RAD U REALNOM VREMENU

- Red. Prof.dr Adnan Salihbegović
- Doc. dr Dženana Đonko

Predmet: PROJEKTOVANJE INFORMACIONIH SISTEMA
Nastavnik: Doc. dr Fahrudin Oručević

Section One: **INTRODUCTION**

Aspects to Consider for the Models of Information Systems Development

- Computer Technology in Organization
- Computer and Methodologies
- Control Models
- Activity Models
- Data Base Models
- Implications of the Models
- References

Motivation and Background: a Look at the Job Market

Business Drivers

Information Systems in Companies

Evolution of B2B Commerce

Information Systems Integration

Technology Providers and Standardization

The Global Picture

- Technology
- Business Strategy / Organization
- Business Requirements Analysis

Architectural Process Overview

The Big Picture

References

Section Two **STRUCTURED WEB DOCUMENTS**

Data Representation – XML

- Data Management
- Database Management Systems
- Integrating Databases
- Distributed Database Systems
- Relational Data Model
 - Integrity Constraints
 - Normalization
 - Language for relational data – SQL
 - SQL Features
 - Object-oriented Data Model – ODMG, OQL
 - Main Elements of OQL
 - Object-oriented Data Model – SQL99
 - Main Elements of SQL99
 - Data Model Desiderating for Data Integration
- Data on the Web: HTML and XML
 - Data on the Web: XML
 - Relationship between HTML and XML
 - Data and Documents
 - What is XML?
 - Why Do We Need XML?
 - XML Architecture
 - Main Elements of the XML Core Architecture
- XML Syntax
 - Well-formed XML
 - Well-formed XML Syntax
 - Structure of a Well-formed XML Document

- XML Document Type Definition
- Element Declarations
- Attribute Declarations
- Attribute Declarations – Types
- Inclusions of XML Document Type Definitions
- More Constructs of Well-formed XML
- Processing Instructions
- Entities
- Parsed vs. Unparsed Entities
- General vs. Parameter Entities
- XML Namespaces
- Declarations
- o Standard XML Applications
 - Document Object Model
 - Attributes and Methods of Abstract Class Node
 - Concrete Classes and Their Relationships
 - Processing of XML Document
 - Parsing of XML Documents (XML Processor)
 - XPath Overview
 - XPath Location Paths
 - XPath Abbreviated Syntax
 - XPath Abbreviated Syntax Operators
 - XSLT
 - Two Types of XSLT Stylesheets
 - Basic XSLT Programming Constructs: Generating Output
 - Basic XSLT Programming Constructs: Program Logic
 - XSLT Templates
 - Template Processing
 - Parameters and Variables
 - Summary of XSLT Concepts
 - Processing Architecture for XSLT
 - XML Schemas – Motivation
 - Limitations of XML DTDs
 - XML Schema Overview
 - XML Schema – DTD Differences
 - Anonymous Types and User-defined Type
 - Model Groups and Choice
 - Model Groups: All
 - XML Schema: Inheritance
 - Using Derived Types
 - Derived Types by Restriction
 - XML Schema: Integrity Constraints
 - Integrity Constraints at Instance Level
 - XQuery – Querying XML Data
 - Reference Operator
 - Element Constructor and FLWR Expressions
 - FLWR Expression Evaluation
 - Functions
 - XQuery Summary
- o References

Section Three

DATABASE INTEGRATION

- o Important Types of Integrated Database Systems
 - Multidatabases
 - Multidatabase Schemas
 - Multidatabase DML Processing
 - Federated Database Schema Architecture
 - Generic Federated DBMS Architecture
 - Federated Database DML Processing
 - Processing of Queries
 - Propagation of Updates
 - The Web as Loosely Federated Database

- Mediator Systems
- XML Architecture as an XML-based Mediator System
- Data Warehouse
- Aspects to Consider for Integration
- Properties of Integrated Information Systems (typical)
- o Wrappers: Transparent Access to Data Sources
 - Mapping between Different Data Models
 - Some Properties of Mapping
 - Categories of Wrappers
 - Database Interface to Foreign Data
- o Schema Integration
 - Schema Integration
 - Identification to Correspondences
 - Resolution of Conflicts
 - Naming Conflicts: Homonyms and Synonyms
 - Structural Conflicts
 - Classification Conflicts
 - Constrains and Behavioral Conflicts
 - Data Conflict
 - Implementation of an Integrated Schema
- o Summary
- o References

Section Four WEB ACCESS TO DATABASES

- o Introduction
- o Web as a Loosely Coupled Federated Database
- o Web-based Access to Databases
- o Database Gateways
- o Static vs. Dynamic Database Access
- o Java Database Connectivity (JDBC)
- o Running a JDBC Application
- o Execution Flow of a Simple JDBC Application
- o Interfacing Application on the Web
- o Web Servers
- o Web Server Architecture
- o HTTP Protocol
- o Common Gateway Interface (CGI)
- o Common Gateway Interface Properties
- o Applets
- o Applets Properties
- o Servlets
- o Servlet Engine
- o Servlet Software Architecture
- o Servlet Properties
- o Java Server Page (JSP)
- o JSP Architecture
- o Servlet Corresponding to the JSP
- o Access to Databases on the Web
- o CGI-based Database Access
- o Applet-based Database Access
- o Applet-based Access: Basic Interaction
- o Servlet/JSP-based Database Access

Summary
References

Section Five TRANSACTION MONITORS

Transaction Processing in Database

- o Information Systems
- o Database Consistency – Transactions
 - Transactions and Database Management Systems
 - Integrating Access to Database

- Distributed Transactions
- o Client-Server Computing
 - Client-Server Information Systems
 - Fat Servers
 - From Fat Clients to Thin Clients (and Fat Servers)
 - Limitations of 2-Tier Architecture
 - Solution: Introduce a Middle Layer for Applications
- Standard Transaction Concept**
- o Operations on Database (Transactions)
 - Read/Write Model
- o Synchronization
 - Lost Update
 - Dirty Read
 - Unrepeatable Read
 - Correctness Criterion
 - Conflict Serializability
 - Checking Serializability
 - Strict 2-Phase Locking
 - Deadlocks
- o Recovery
 - Error Handling
 - Recovery Principles
 - Logging
 - Structure of Log Information
 - When to Write to Stable Log and Database
 - Crash Recovery
- o Transaction in Distributed Systems
 - 2-Phase Commit (2PC)

Recapitulation

Transaction Monitors

- o Transaction Monitor Overview
 - Process Management
 - Servers
- o Transaction and Communication Management
 - Synchronous vs. Asynchronous Communication
 - Remote Procedure Call (RPC)
 - Message Queues
 - Comparison
 - Failures
 - Transactional RPC
 - System View of TRPC
 - Developers View of TRPC
 - Implementation of Persistent Queues
 - Comparison
- o Distributed Transaction Processing
 - Developers View of a Distributed Transaction
 - System View – Transaction Call
 - System View – Prepare to Commit
 - System View – Alert
 - Architecture for Transaction Monitors: X/Open DTP
 - Interface X/Open DTP

Summary

Section Six WORKFLOWS MANAGEMENT SYSTEMS

- o Overview
 - System Activities in a Business Process
 - The Role of Workflow Management
 - Terminology
 - Relationships among Concepts
- o Workflow Modeling
 - Process Definition: Control and Data Flow in Processes
 - Control Flow

- Sub-workflow
- Internal States of Workflow Activities
- Internal States of Workflow Instances
- Resource
- o Workflow Management Systems
 - Types of Workflow Systems
 - Message-oriented Architecture
 - Repository-oriented Architecture
 - Implementation Architecture (repository-oriented)
 - The WfMC Reference Model
 - Workflow Interoperability
 - Weblogic Process Integrator Process Model
 - Events in Weblogic Process Integrator

Summary

References

Section Seven

B2B SYSTEMS

- o Evolution of Electronic Commerce
 - Classification of Electronic Commerce
 - Main Challenges for Electronic Commerce
 - Interoperability Issues in B2B Commerce
 - Relationship of B2B to other Types of Applications
- o A Typical B2B Scenario
 - System View of Merchant
 - Processing Steps of Purchase Order in Detail
 - Functional Components of B2B Server and Their Interaction
- o Generic Architecture of a B2B Server
 - Integration of Back-end Applications
 - Management of Trading Partners
 - Transformation of Business Messages
 - Implementation of the B2B Protocols
 - Management of B2B Integration Lifecycle
- o Web Service
 - Web Service Stack
 - SOAP – Simple Object Access Protocol
 - WSDL – Web Service Description Language
 - UDDI – Universal Description Discovery and Integration
- o RosetteNet
 - Structure of RosetteNet Messages
- o Weblogic Collaborate
 - Process Management in Weblogic Collaborate
- o Other B2B Systems

Summary

References

Postdiplomski studij

Predmet: **METODE I PRIMJENA VJEŠTAČKE INTELIGENCIJE**
 Nastavnik: **Vanr. prof. dr Zikrija Avdagić, dipl. el. ing.**

Redni broj	PREDAVANJE i tematske jedinice	Broj časova
1.	VJEŠTAČKA INTELIGENCIJA terminologija, ekspertni sistemi, sistemi za podršku odlučivanju, inteligentni sistemi, agentni sistemi, soft konstituenti; hibridizacija i fusija .	3
2.	FUZZY RAČUNARSTVO konstituenti fuzzy računarstva (skup, operatori, modifikatori, brojevi, relacije, kompozicije) generalizovani modus ponens, algoritmi aproksimativnog zaključivanja(Mamdani , Sugeno i Tsukamoto)	3
3.	MODELI FUZZY SISTEMA lingvistički modeli, Mamdani- tip lingvistički modeli, logički-tip modeli, multipl-varijabilni modeli, modeli dinamičkih sistema, Takagi-Sugeno-Kang modeli, razvijanje fuzzy modela.	3
4.	TEORETSKA ANALIZA FLC-a I APLIKACIJE dizajn fuzzy logičkog kontrolera na bazi znanja, kontroler kao virtualni PID, kontroler kao sistem sa varijabilnom strukturom, aplikacije (kontrola robotske ruke, kontrola automobila, kontrola vibracija sjedišta).	3
5.	NEURO RAČUNARSTVO konstruktivni blokovi neuronskih mreža, bazna podjela NN (perceptron, linearne, nelinearne mreže), pravila učenja (perceptron, Widrow-Hoff, Backpropagation), aplikacije (procesiranje signala, identifikacija, predikcija)	3
6.	SPECIJALNE ARHITEKTURE NEURONSKIH MREŽA radijalne mreže, generalizovane mreže regresije, probabilističke neuronske mreže, samo-organizirajuće mreže(kompetitivno učenje, samo-organizirajuće mape), rekurentne mreže, (Elmanove mreže, Hopfieldove mreže), aplikacije	3
7.	EVOLUCIONO RAČUNARSTVO evolucijski algoritmi, podjela EA, genetički algoritam-GA, princip rada GA, konstituenti GA, shema teorema, GA optimizacija	3
8.	EVOLUCIONI ALGORITMI I OPTIMIZACIJA optimizacija funkcije sa GA, numerička optimizacija, lokalno podešavanje, ograničenja, multimodalna optimizacija, multiobjektivna optimizacija.	3
9.	GENE TIČKI FUZZY SISTEMI fuzzy evolucijski algoritmi, genetički fuzzy sistemi, klase genetičkog podešavanja, GA podešavanje funkcija pripadnosti, aplikacije (kontrola robotske ruke sa GA optimiziranim fuzzy kontrolerom, koevolucijski algoritam)	3
10.	GENE TIČKA OPTIMIZACIJA NEURONSKIH MREŽA konvergencija u funkciji konstantnih operatora, genetička optimizacija u funkciji adaptabilnih operatora, simulacija algoritma na modelu robotske ruke.	3

Predmet: **OPERACIONA ISTRAŽIVANJA**
 Nastavnik: Doc. Dr Tadej Mateljan, dipl.el.ing.

Redni broj	PREDAVANJE – tematske jedinice	Broj časova
1.	Analiza problema izbora najboljih rješenja i odlučivanja Situacije izbora najboljih rješenja, najbolja rješenja I odlučivanje, proces odlučivanja, korisnost odluka	3
2.	Modeli i modeliranje Modeli, vrste modela, modeliranje, postupci I kriteriji za izbor metoda I tehnika, matematsko modeliranje realnih procesa	3
3.	Metode za traženje najboljih rješenja (MTNR) Karakteristike MTNR, faze, struktura, tipovi zadataka, odluke i postupci pripremanja, metode za traženje najboljih rješenja u procesu donošenja odluka, "dobro" I "loše" struktuirani problemi	3
4.	Nelinearno programiranje Teorema Kuhn-Tucker-a, iterativne metode, gradijentne metode, metode direktnog traženja, kaznene i barijerne funkcije	3
5.	Heurističko programiranje Statističko modeliranje, Monte-Karlo metoda, neke primjene Monte-Karlo metode, simulirano taljenje	3
6.	Dinamičko programiranje Matematička definicija sistema I procesa, vrste procesa, višestapni procesi dobijanja rješenja, princip optimalnosti, nalaženje najkraćeg puta, optimalna raspodjela resursa	3
7.	Teorija igara Matrične igre, optimalne strategije, čiste I mješovite strategije, matrične igre sa nultom sumom I linearno programiranje, fiktivno razigravanje	3
8.	Statistička teorija odlučivanja Odlučivanje u izvjesnosti, odlučivanje pri riziku, odlučivanje pri neizvjesnosti (sa I bez uzorkovanja)	3
9.	Višekriterijumsko odlučivanje Višeatributivno odlučivanje, višedijno odlučivanje, dijno programiranje	3
10.	Informacione tehnologije i podrška odlučivanju Upravljački informacioni sistemi, sistemi za podršku odlučivanju, Sistemi za podršku "izvršavanju", ekspertni sistemi, poslovna inteligencija, vještačka inteligencija	3

UNIVERZITET U SARAJEVU
Elektrotehnički fakultet u Sarajevu
Odsjek za računarstvo i informatiku
Postdiplomski studij

Predmet: **PROJEKTOVANJE RAČUNARSKIH SISTEMA**
 Nastavnik: **Doc. dr Novica Nosović, dipl. el. ing.**

Redni broj	PREDAVANJE i tematske jedinice	Broj časova
1.	UVOD I ISTORIJAT RAČUNARSKIH SISTEMA Vrste računara, abakus, Pascal, Von Leibnitz, Babbage, Hollerith, Turing, ENIAC, Von Neumann, EDVAC, EDSAC, UNIVAC, IBM, DEC, Seymour Cray, Intel, IBM-PC	3
2.	ISTORIJAT CISC RAČUNARA Performanse, procep procesor-memorija, memorijska hijerarhija, podjela arhitektura po Flynnu, Von Neumannov model, protivrječnosti pri projektovanju (performanse, tehnologije, cijena)	3
3.	PROJEKTOVANJE OGLEDNOG PROCESORA (CISC) Komponente, programski model, mikroprogramiranje, simulacija odabranog rješenja.	3
4	PROJEKTOVANJE OGLEDNOG PROCESORA (RISC) Podjela arhitektura, načini adresiranja i organizacije memorije, tipovi podataka, izbor i format instrukcija, protočna struktura, hazardi	3
5.	OGRANIČENJA JEDNOPROCESORSKIH SISTEMA Paralelizam na nivou instrukcija, superprotočni i superskalarni procesori, izvršavanje instrukcija mimo reda, predviđanje grananja, Primjer – Transmeta Crusoe	3
6.	MEMORIJSKI PODSISTEMI Tipovi memorija, registri, SRAM, DRAM, Hijerarhija memorija – keš, prostorna i vremenska lokalnost programa i podataka, projektovanje keš-podsistema, koherentnost keš memorije – MESI protokol	3
7.	MAGNETNI DISKOVI I USB/FIREWIRE Savremeni disk-podsistemi, RAID XX, SNA, NAS, IP Storage, USB/FIREWIRE tehnike	3
8.	UGRAĐENI RAČUNARI Mikrokontroleri, DSP, grafički procesori, stepen integracije i načini programiranja, multimedija i virtualna stvarnost	3
9.	VIŠEPROCESORSKI i VIŠERAČUNARSKI SISTEMI Paralelni računari, taksonomija, paradigme, načini povezivanja procesora i memorija, načini dijeljenja memorije, osnovne topologije i njihove osobine, hiperkocka, Amdhalov zakon, pogodnost za proširivanje	3
10.	SUPERRAČUNARI Istorijat, namjena, vijek trajanja, najčešće korištene arhitekture, vektorsko procesiranje, Cray XX, simetrični višeprocorski sistemi, SUN Enterprise 10000, UMA, NUMA, CC-NUMA, COMA, COW, NOW, Beowulf klaster	3

Predmet: **MREŽE RAČUNARA I RAČUNARSKE KOMUNIKACIJE**
 Nastavnik: **V. Prof. Dr. Faruk Turčinhodžić, dipl. el. ing.**

Redni broj	PREDAVANJA (tematske jedinice)	Broj časova
1.	UVOD U KOMUNIKACIONE MREŽE	3
2.	KOMUNIKACIONE MREŽE I STANDARDI OTVORENIH SISTEMA Tipična mrežna okruženja. Standardi. OSI Referentni model. Standardi otvorenih sistema.	3
3.	MREŽNI OPERATIVNI SISTEMI (NOS) , Linux, Projektovanje LAN/MAN/WAN mreža	3
4	APLIKACIONI SLOJ Aplikacioni proces. Specifični aplikacioni servisni elementi (SASE). Zajednički aplikacioni servisni elementi (CASE). ACSE servisi. PREZENTACIONI SLOJ Funkcije prezentacionog sloja. Prezentacioni servisi. Sinktaksna konverzija.	3
5.	KOMPRESIJA PODATAKA Podjela algoritama kompresije. Huffman kodiranje. Dinamičko Huffman kodiranje. Aritmetičko kodiranje. LZW kodiranje	3
6.	KRIPTOGRAFIJA Osnovni pojmovi kriptografije. Tradicionalna kriptografija. Algoritmi tajnog ključa. DES. IDEA. Algoritmi javnog ključa. RSA.	3
7.	DOKAZIVANJE AUTENTIČNOSTI Protokoli dokazivanja autentičnosti. Dokazivanje autentičnosti bazirano na dijeljenom tajnom ključu. Diffie-Hellman razmjena ključeva. Dokazivanje autentičnosti korištenjem centra za distribuciju ključeva. Dokazivanje autentičnosti korištenjem javne kriptografije. DIGITALNI POTPIS Potpisivanje tajnim ključem. Potpisivanje javnim ključem. Sažimanje poruka. Algoritam SHA i MD5.	3
8.	KRIPTOANALIZA Zadatak kriptanalize. Vrste zadataka u kriptanalizi. TEORIJA REDOVA ČEKANJA Osnovni pojmovi teorije redova čekanja. Performanse sistema servisiranja. Dolazak potrošača. Servisiranje potrošača. Analitički metodi teorije redova čekanja. Simulacija sistema sa redovima čekanja. TEORIJA INFORMACIJA Izvori informacija. Mjera informacije. Entropija. Izvorni kodovi. Dizajn izvornih kodova. Shannon-Fano kodiranje. Huffman kod.	3
9.	SESIJSKI SLOJ/ TRANSPORTNI SLOJ	3
10.	MODERNE TEHNOLOGIJE FIZIČKOG SLOJA	3

UNIVERZITET U SARAJEVU
Elektrotehnički fakultet u Sarajevu
Odsjek za računarstvo i informatiku
Postdiplomski studij

Predmet : Računarski sistemi za rad u realnom vremenu
Nastavnici: Prof. Dr Adnan Salihbegovic i Doc. Dr.Džonko Dženana

Redni broj	Predavanje- tematska jedinica	Broj časova predavanja	Broj časova lab. Vježbi i projektni zadatak
1	Osnovne karakteristike Operativnih sistema za rad u realnom vremenu Procesi, konkurentnost, menagment memorije, rasporedjivanje i menagment resursa, struktura sistema, interapti i servisiranje interapta, zaštita procesa i podataka i prava pristupa. Podrška modularnom programiranju.	2	
2	Slojna struktura operativnog sistema i sistemskog softwara. Sistemski servisi i procedure. Jednoprocesorski i multiprocesorski nivoi. Nivoi koji su okrenuti vanjskim uredjajima . Arhitektura Win 2K i WinXP OS	2	
3	I/O menager, objektni manager, menager procesnih konaca (threads), pozivi procedura (LPC i RPC), menager keša, dinamičke linkovane biblioteke (dll), serverski procesi, specijalni procesi podrške sistema, podsistemi okruženja, korisničke aplikacije.	2	
4	Hadverski nivo apstrakcije (HAL), Rasporedjivanje konaca, preključenje procesa, obrada izuzetaka i interapta realnog vremena, multiprocesorska sinhronizacija. Kontrolne strukture operativnog sistema, memorijske i I/O tabele, tabele fajlova, procesne tabele i procesni kontrolni blokovi (PCB), identifikatori procesa (procid), načini izvršenja procesa (user i system mode), djeljenje resursa i medjusobno isključenje, kritični region.	2	
5	Pregled nekih tipičnih računarskih sistema za rad u realnom vremenu: upravljanje procesima, automatizacija u industriji, sistemi kontrole na željeznicama, primjene u imbedid sistemima u auto industriji, sistemi kontole leta, telekomunikacioni sistemi, robotski sistemi, sistemi praćenja aktivnosti na berzi, sistemi upravljanja zgradama, zaštitom okoline, virtualna i uvećana realnost, rezervacije karata na avio letovima, itd.	2	
6	Tvrdo (hard), čvrsto (fim) i meko(soft) realno vrijeme i karakteristike RTOS za rad sa ovakvim vremenima izvršenja. Pregled tipičnih računarskih sistema sa izvršenjem u hard, fim i soft realnim vremenima.	2	
7	Ostvarenje predvidljivosti kod projektovanja računarskih sistema realnog vremena korištenjem interapta. Rasporedjivanje taskova, doznačavanje taskova procesorima. Feasibilni i skedulabilni taskovi. Vremenska ograničenja na taskove.	2	
8	Parametri koji karakteriziraju real time taskove. Periodični i aperiiodični taskovi. Ograničenja resursa. Blokirani taskovi. Inverzija prioroteta. Rasporedjivanje taskova u realnom vremenu i klasifikacija algoritama rasporedjivanja. Algoritmi bazirani na garancijama za dinamičke real time sisteme. Algoritmi najboljeg napora (best effort)	2	
9	Aperioidsko rasporedjivanje, periodično rasporedjivanje. Hornov algoritam. Faktor iskorištenja procesora. Rate monotonic rasporedjivanje. Primjeri servera sa fiksnim priorotetom. Exchange server sa dinamičkim prioritetima(DPE).	2	
10	Protokoli pristupa resursima. Protokoli naslijedjivanja prioriteta(PIP). Protokoli limitiranja prioriteta (PCP). Struktura i dizajn real time kernela. Rad sa interaptima. Sinhronizacija i komunikacija medju procesima	2	

Redni broj	Predavanje- tematska jedinica	Broj časova predavanja	Broj časova lab. Vježbi i projektni zadatak
11	Proširenje real time za Linux (RTAI-LINUX). Linux modifikacije za ograničenja realnog vremena (KURT). Linux kao task real time executive OS-a (RTLinux, RTAI). Arhitektura RTAI. Interapt dispečer. RTAI-Linux interfejs.	3	3
12	Korištenje vizuelnih programskih jezika (Visual Java, Visual Basic i Visual Basic za aplikacije –VBA) za projektovanje računarskih sistema realnog vremena	3	Individualni projektni zadatak
13	Korištenje OPC servera (OPC DA, OPC A&E , OPC HDA i OPC XML) u razmjeni podataka u mrežnim aplikacijama realnog vremena kao i ADO/OLEDB za razmjene podataka između aplikacija i baza podataka	3	Uključeno u individualni projektni zadatak
14	Korištenje web tehnologija i browsera za distribuciju real time aplikacija u Intranet/Internet mrežnom okruženju	1	Uključeno u individualni projektni zadatak