

ПРЕДМЕТ

< ЗДРАВСТВЕНО ИНФОРМАЦИОНИ СИСТЕМИ >

Предавање број 11

**<** **ТЕХНОЛОГИЈЕ КОЈЕ ПОДРЖАВАЈУ ЗДРАВСТВЕНЕ ИНФОРМАЦИОНЕ СИСТЕМЕ >**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Недеља | Наставна јединица | Тематске јединице | Резултат – знања или вештине које студент треба да добије |
| 11 | Технологије које подржавају здравствене информационе системе (наставак) | Објектно-оријентисане базе података. Речник података. Репозиторијуми клиничких података. Складишта података и продавнице података. Претрага података. Протоколи мрежне комуникације. | Упознавање са технологијама за подршку здравственим информационим системима. |

Copyright © 2018 – Факултет медицинских наука Универзитета у Крагујевцу. Сва права задржана. Без претходне писмене дозволе од стране Факултета медицинских наука забрањена је репродукција, трансфер, дистрибуција или меморисање неког дела или читавих садржаја овог документа, копирањем, снимањем, електронским путем, скенирањем или на било који други начин.

Copyright © 2018 – Faculty of Medical Sciences of University of Kragujevac. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying,, recording, scanning or otherwise, without the prior written permission of Faculty of Medical Sciences.

**САДРЖАЈ**

[Технологије за подршку здравственим информационим системима 2](#_Toc5555516)

[Објектно-оријентисане базе података 2](#_Toc5555517)

[Речник података 2](#_Toc5555518)

[Репозиторијуми клиничких података 3](#_Toc5555519)

[Складишта података и продавнице података 3](#_Toc5555520)

[Претрага података (Data mining) 4](#_Toc5555521)

[Мреже и комуникације података 5](#_Toc5555522)

[Протоколи мрежне комуникације 5](#_Toc5555523)

Предавање бр. 11

**<ТЕХНОЛОГИЈЕ КОЈЕ ПОДРЖАВАЈУ ЗДРАВСТВЕНЕ ИНФОРМАЦИОНЕ СИСТЕМЕ>**

# Технологије за подршку здравственим информационим системима

### Објектно-оријентисане базе података

Новија структура базе података је објектно-оријентисана база података (*object-oriented-database*, ООDB). Основна компонента у ООDB-у је објекат уместо табеле. Објект подразумева и податке и односе између података у једној концептуалној структури. Систем управљања објектно оријентисаном базом података (ООDBMS) користи класе и поткласе које наслеђују карактеристике један од другог на хијерархијски начин. Помислите, на пример, на сисаре као једну класу животиња у физичком свету (са рептилима који су још једна класа) и људе као једну поткласу сисара. Зато што сви сисари имају косу, људи "наслеђују" ову карактеристику. Поткласе објекта "наслеђују" својства из класе објекта на сличан начин. Ако је објекат "особа" дефинисана као варијабла име и презиме, онда ће сви објекти поткласе, као што је "пацијент", "наследити" ове дефиниције.

Објект "пацијент" може имати и додатне карактеристике. Чиста ООDB није обично на тржишту здравствене заштите, али производи почињу да инкорпорирају елементе ООDB-а и објектно-оријентисане програме са релационим базама података.

Систем управљања објектно-релационим базама података (ОRDBMS) је производ који има могућности релационе базе података, као и могућност додавања и коришћења објеката. Један пример на тржишту је ОbjectStore. Предност ОRDBMS-а је то што многе новије апликације за здравствену заштиту користе видео и графичке податке које ОRDBMS може да подржи боље од традиционалног RDBMS-а. ОRDBMS такође има могућност уграђивања технологије хипермедија и просторних података. Хипермедија технологија омогућава да се подаци повезују у веб формације, са хиперлинковима. Технологија просторних података омогућава складиштење података и приступ према локацијама.

### Речник података

Један врло важан корак у развоју базе података за коришћење у примени здравствене заштите јесте развој речника података. Речник података даје и корисницима и програмерима јасно разумевање елемената података садржаних у бази података. Забуна код 200 технологија које подржавају HCIS дефиниције података могу довести до података лошег квалитета и чак до лоших одлука на основу конфузних података. Типичан речник података омогућава документацију:

* Имена табела
* Све називе атрибута или поља
* Опис или дефиницију сваког елемента података
* Тип података поља (текст, број, датум и тако даље)
* Формат сваког елемента података (као што је DD-MM-GGGG за датум)
* Величина сваког поља (као што је 11 карактера за број социјалног осигурања, укључујући цртице)
* Одговарајући распон вредности за поље (као што су бројачи од 000000 до 999999 за број медицинског записа)
* Да ли је поље потребно или није (да ли је то примарни кључ или кључ за повезивање?)
* Односи између поља

Значај добро смишљеног речника података не може се преценити. Када организација покушава да повеже или комбинује базе података, речник података је витално средство. Замислите, на пример, колико би било тешко комбиновати информације из база података са различитим дефиницијама за поља са истим именом.

### Репозиторијуми клиничких података

Многе здравствене организације, посебно оне које теже електронским медицинским записима, развијају *складиште клиничких података*. Иако се ове базе података могу наћи у различитој форми, генерално репозиторијум клиничких података представља велику базу података која добија податке из разних продавница података у оквиру апликационих система широм организације. Обично постоји процес којим се пречишћавају подаци пре него што се преместе из изворних система у репозиторијум. Када се чисти подаци налазе у репозиторијуму, они се могу користити за производњу извештаја који интегришу податке из две или више продавница података.

### Складишта података и продавнице података

*Складиште података* је тип велике базе података дизајнирана да подржи доношење одлука унутар организације. Традиционално, здравствене организације сакупљале су податке кроз мноштво различитих *онлајн транскационих процесних система* (OLTP), као што су традиционалне релационе базе података и репозиторијуми клиничких података. OLTP системи су погодни за подршку у свакодневном пословању здравствене организације, али мање погодни за подршку у доношењу одлука. Подаци који се чувају у типичном OLTP систему се увек мењају, што отежава праћење трендова током времена, на пример. Насупрот томе, складиште података је посебно дизајнирано за подршку у доношењу одлука. Оно се разликује од традиционалне OLTP базе података у неколико кључних области, сажето приказано у табели испод.

*Разлике између OLTP база података и складишта података*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Особине | OLTP базе података | Складиште података |
| Намена | Подршка у трансакционим процесима | Подршка у доношењу одлука |
| Извор података | Пословне трансакције | Вишеструки фајлови, базе-интерни и екстерни подаци фирме |
| Корисницима дозвољен приступ подацима | Read and write | Read-only |
| Примарни мод приступа подацима | Једноставна претрага и ажурирање базе података | Једноставно и комплексно претраге са растућом употребом минирања података како би се препознали шаблони података |
| Примарни модел базе података | Релацијски | релацијски |
| Ниво детаља | Детаљне трансакције | Често сумирани подаци |
| Доступност историјских података | Веома ограничена- типично неколико недеља или месеци | Више година |
| Процес ажурирања | Онлајн, процесира упоредо са трансакцијама | Периодични процес, једном недељно или месечно |
| Лакоћа ажурирања | Рутински и лако | Комплексно, морају се комбиновати подаци из више извора, подаци морају проћи кроз процес чишћења |
| Проблеми интегрисања података | Свака индивидуална трансакција мора бити блиско едитована | Велики напор приликом чишћења и интегрисања података из више извора |

Као и репозиторијуми клиничких података, складиште података чува податке из других база података. Креирање складишта података подразумева извлачење и чишћење података из мноштва организационих база података. Међутим, основна структура складишта података другачија је у односу на структуру табеле релационе базе података. Ова различита структура дозвољава екстракцију података кроз димензију попут времена (по недељи, месецу или години), локације, или дијагнозе. Често се може приступити подацима у складишту података преко drill-down менија који дозвољава да видите све мање и мање јединице кроз димензију.

На пример, можете видети број пацијената са одређеном дијагнозом за годину дана, а онда за месец дана у тој години, а потом и за дан у том месецу. Или бисте могли видети колико је пута процедура извршена на свим локацијама у здравственом систему, а затим потражити укупан број по регионима по објекту. Иако исти подаци могу бити доступни у релационој бази података, њена нормирана структура прави упите које бисте морали користити како бисте добили информације, што је прилично сложено и тешко извршити. Складишта података помажу организацијама да трансформишу велике количине података из одвојених трансакцијских датотека у јединствену базу података за подршку при одлучивању. Продавнице података су структурно сличне складиштима података, али углавном не толико велике. Типична продавница података је развијена за одређену сврху или јединицу у оквиру организација.

### Претрага података (Data mining)

*Претрага података* је још један концепт који је блиско повезан са великим базама података као што су репозиторијуми клиничких података и складишта података. Међутим, претрага података (као и неколико других ИТ концепта) значе различите ствари различитим људима. Продавци апликација за примену у здравственој заштити могу користити појам претрага податакакада се односи на кориснички интерфејс складишта података или репозиторијума података. Може се односити и на способност да ''избуше'' податке као претрага података, на пример. Међутим, прецизније коришћење претраге података се односи на софистицирану анализу, алатку која аутоматски открива обрасце међу подацима у продавници података. Претрага података је напредни облик подршке одлучивању. За разлику од пасивних алатки за упоређивање података, алатка за анализу не захтева од корисника да постави појединачна специфична питања бази података. Уместо тога, ова алатка је програмирана да претражи и извуче обрасце, трендове и правила. Права претрага података тренутно се користи у пословној заједници за маркетинг и предиктивну анализу. Међутим, ово аналитичко руковање подацима тренутно није распрострањено у здравственој заједници.

## Мреже и комуникације података

Појам *комуникације података* односи се на пренос електронских података унутар или међу рачунарима и другим сродним уређајима. У овом делу направићемо бескрајан приказ многих компоненти које улазе у изградњу рачунарских мрежа са циљем комуникације података.

Уређаји који чине рачунарске мреже морају бити компатибилни. Морају бити способни да комуницирају једни са другима. Много тога што уводимо у овом делу подразумева форму дефиниције и примера различитих врста мрежних компоненти чија компатибилност и интероперабилност могу бити проблем. Конкретно, покривамо следеће теме које се односе на комуникацију с подацима, посебно у домену здравствене заштите:

* Протоколи мрежне комуникације
* Типови и конфигурације мреже
* Мрежни медији и пропусни опсег
* Мрежни комуникацијски уређаји

### Протоколи мрежне комуникације

Пренос података преко рачунарских мрежа данас је могућ због *комуникацијских* *протокола и стандарда*. Без заједничког *језика* протокола, умрежени рачунари и други уређаји не би могли да се повежу и разговарају једни с другима.

Разлика између протокола и стандарда често је погрешно схваћена. С једне стране, енглески језик је протокол за комуникацију. То је и стандард. Људи који су научили енглески језик од стране различитих инструктора у различитим деловима света ће научити (више или мање) исте ствари и бити у стању да комуницирају једни с другима јер постоји стандардни речник и стандарди за ствари као што је глаголско време. Са друге стране, утикачи за уређаје су протоколи - ту је и спецификација за двоје равних клешта који формирају утикач. Али утикач није стандард. Апарати у Швајцарској користе два круга и амерички уређаји не могу бити укључени у швајцарску утичницу.

Потреба за стандардним мрежним протоколима је евидентна од када су прве рачунарске мреже изграђене. У ту сврху је Међународна организација за стандардизацију (*International Organization for Standardization*) развила модел интерконекције отворених стандарда (*Open Standards Interconnection* - OSI). Рад на ОSI-у је започео у осамдесетим. Иако је овај модел добро прихваћен као концептуални или референтни, модел за мрежне протоколе, важно је имати у виду да није развио детаљне спецификације, како је било некада предвиђено. ОSI није сет протокола. Насупрот томе, то је модел или шема за опис мрежних протокола који су били или ће бити развијени и усвојени од стране индустрије. Општи увод у ОSI користан је као референтна тачка када се говори о другим аспектима рачунарских мрежа. Табела испод даје кратак опис сваког слоја ОSI модела.

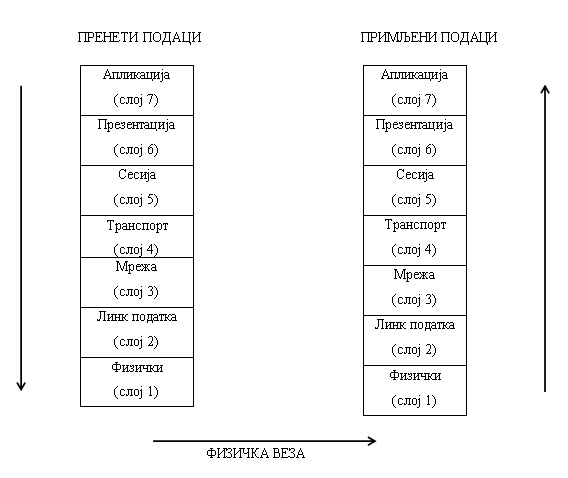
Слика испод приказује концептуални оквир, показујући како ће подаци тећи са једног рачунара до другог у мрежи. До данас, најчешће коришћен мрежни модел за креирање софтвера мрежне комуникације је Интернет модел који користи *Transmission Control Protocol/Internet Protocol* (TCP/IP). ТCP/IP први пут је представљен 1970-их од стране владе САД-а за подршку одбрамбеним активностима. Међутим, овај сет протокола није почео да доминира у индустрији рачунарске мреже, све до бума World Wide Web-a. Као и ОSI модел, Интернет модел је слојевит модел (Слика испод). Међутим, Интернет модел има мање слојева, и за разлику од ОSI референтнoг модела, он представља стварне спецификације протокола на сваком слоју.

Неколико других стандардних мрежних протокола вредни су помена, иако је следећа листа свеобухватна. Сваки слој мреже захтева специфичне протоколе, који морају онда радити заједно како би били сигурни да ток података тече од пошиљаоца ка примаоцу.

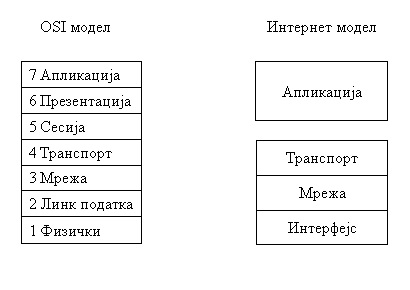
* ***Етернет*** је најпопуларнија технологија локалне ЛАН мреже која се користи данас, како у здравству тако и у пословању. Етернет је спецификован као IЕЕЕ стандард (802.3). Првобитно је развијен као резултат заједничког напора неколико истакнутих произвођача: Xerox, Digital Equipment Corporation, и Intel. Етернет системе нуди много различитих мрежних произвођача и праве се у различитим брзинама. 10-BАSЕ-Т Еthernet обезбеђује брзину преноса до 10 мегабита у секунди (Мbps), Fast Еthernet обезбеђује до 100 Мbps, а Gigabit Ethernet обезбеђује до 1000 Мb/s.
* ***Режим асинхроног преноса*** (*asynchronous transfer mode*, АТМ) дизајниран је за имплементирање променљивих технолошких протокола са хардверским уређајима који омогућавају већу брзину преноса података - до 10 Gbps.
* ***Bluetooth*** је развојни стандард комуникације који је први пут уведен 1994. године. Дизајниран је тако да омогућава комуникацију између мобилних телефона, ручних рачунара и других бежичних уређаја. Здравствене установе могу користити *Bluetooth* технологије у бежичној тастатури, мишевима, слушалицама или PDA уређајима.
* ***IEEE* 802.11** стандарди важе за бежичну Етернет LAN технологију. Стандард 802.11а односи се на бежичне АТМ системе и уређаје за брзо пребацивање. Стандарди 802.11b, 802.11g, и 802.11n (или Wi-Fi спецификације) користебежичне рачунарске мреже.

Седмослојни ОSI модел

|  |  |
| --- | --- |
| Апликација (слој 7) | Овај слој подржава апликацијске и крајње корисничке процесе. Идентификовани су комуникациони партнери и квалитет услуге, аутентикација корисника и приватност се разматрају, и идентификују се сва ограничења синтакси података. Све у овом слоју је специфично за апликације. Овај слој обезбеђује апликацију и услуге за пренос датотека, е-мејл и други мрежне софтвер услуге. |
| Презентација (слој 6) | Овај слој обезбеђује независност од разлика у подацима и представљању (на пример, шифровање) превођењем апликација за мрежни формат и обрнуто. То функционише у претварању података у облику коју слој апликације може прихватити. Он форматира и шифрује податке који се шаљу преко мреже, обезбеђујући слободу од проблема са компатибилношћу. |
| Сесија (слој 5) | Овај слој успоставља, управља и завршава везе између апликација. Она поставља, координира и прекида разговоре, размене и дијалоге између апликација на сваком крају. Он се бави сесијом и повезивањем координација. |
| Транспорт (слој 4) | Овај слој обезбеђује транспарентан пренос података између крајњих система и домаћина. Омогућава комплетан пренос података. |
| Мрежа (слој 3) | Овај слој обезбеђује технологију пребацивања и рутирања, стварајући логичке стазе, познате као виртуелна кола, за пренос података од чвора до чвора. Рутирање и прослеђивање су функције овог слоја, као и адресирање, рад на Интернету, управљање грешкама, контрола загушења и секвенцирање пакета. |
| Линк податка (слој 2) | У овом слоју, пакети података се кодирају и декодирају у битове. То обезбеђује знање и управљање протоколом преноса и рукује грешкама у физичком слоју, контроли протока и оквиру синхронизације. Линкови података подељени су на два подслоја: контрола приступа медијима (МАС) и контрола логичке везе (LLС) слој. МАС подслој контролише начин на који рачунар ради и на који мрежа добија приступ подацима и дозволу за пренос. Слој LLC контролише оквир синхронизације, контролу протока и проверу грешака. |
| Физички (слој 1) | Овај слој преноси битни ток-електрични импулс, светлост или радио-сигнал преко мреже на електричном и механичком нивоу. Он обезбеђује хардверске начине слања и прима податке на носиоцу, укључујући дефинисање каблова, картица и физичких аспеката. Брзи Етернет и АТМ су протоколи компоненте физичког слоја. |



*Проток података у ОSI моделу*



*Поређење ОSI модела и Интернет модела*