

Sveučilišni diplomski studij medicinsko-laboratorijske dijagnostike
Kolegij: Medicinska informatika u kliničko-laboratorijskoj dijagnostici
(MIKLD 2014./15.)

Mladen Petrovečki
Lidija Bilić-Zulle

Laboratorijski informacijski sustav



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku

Opće napomene o kolegiju



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku

Nastava

- Katedra za medicinsku informatiku
- predavanja, seminari (priprema), vježbe (pokazne)
- 20 šk. sati (2 ECTS)
- predznanje:
Računalna obradba laboratorijskih podataka (preddiplomski studij)



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku

Raspored nastave

Datum	Predavanja (vrijeme i mjesto)	Seminari (vrijeme i mjesto)	Vježbe (vrijeme i mjesto)	Nastavnici i predavaonica
3.10.2014.	P1 (17:00-17:45)			Prof. dr. sc. Lidija Bilić-Zulle, P1 – mf
3.10.2014.	P2 (17:45-18:30)			Prof. dr. sc. Lidija Bilić-Zulle, P1 – mf
3.10.2014.	P3 (18:30-19:15)			Prof. dr. sc. Lidija Bilić-Zulle, P1 – mf
4.10.2014.		S1 (17:00-17:45)		Prof. dr. sc. Lidija Bilić-Zulle, P1 – mf
4.10.2014.		S2 (17:45-18:30)		Prof. dr. sc. Lidija Bilić-Zulle, P1 – mf
10.10.2014.			V1 (13:00-13:45)	Dr. sc. Martina Mavinac, prof. P6 – mf
10.10.2014.			V2 (13:45-14:30)	Dr. sc. Martina Mavinac, prof. P6 – mf
11.10.2014.			V3 (13:00-13:45)	Dr. sc. Martina Mavinac, prof. P1 – mf
11.10.2014.			V4 (13:45-14:30)	Dr. sc. Martina Mavinac, prof. P1 – mf
17.10.2014.			V5 (17:00-17:45)	Dr. sc. Martina Mavinac, prof. Z1 – fzs
17.10.2014.			V6 (17:45-18:30)	Dr. sc. Ksenija Bažđanić, prof. Z1 – fzs
17.10.2014.			V7 (18:30-19:15)	Dr. sc. Ksenija Bažđanić, prof. Z1 – fzs
17.10.2014.			V8 (19:15-20:00)	Dr. sc. Ksenija Bažđanić, prof. Z1 – fzs
18.10.2014.			V9 (17:00-17:45)	Dr. sc. Ksenija Bažđanić, prof. P1 – mf
18.10.2014.			V10 (17:45-18:30)	Dr. sc. Ksenija Bažđanić, prof. P1 – mf
24.10.2014.		S3 (13:00-13:45)		Prof. dr. sc. Lidija Bilić-Zulle, Z1 – fzs
24.10.2014.		S4 (13:45-14:30)		Prof. dr. sc. Lidija Bilić-Zulle, Z1 – fzs
24.10.2014.		P4 (14:30-15:15)		Prof. dr. sc. Lidija Bilić-Zulle, Z1 – fzs
25.10.2014.			V11 (13:00-13:45)	Prof. dr. sc. Lidija Bilić-Zulle, P1 – mf
25.10.2014.			V12 (13:45-14:30)	Prof. dr. sc. Lidija Bilić-Zulle, P1 – mf



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku

Teme

- Laboratorijski informacijski sustav
- Prikupljanje podataka
- Obradba podataka
- Tumačenje i prikaz rezultata
- Laboratorijski podatci prema vrstama istraživanja
- Probir u kliničko-laboratorijskim istraživanjima
- Svojstva elektroničkih podataka
- Mrežni alati za obradbu podataka



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku

Bodovi

- predavanja, seminari
 - 0 bodova
- vježbe
 - pohađanje – 1 bod
 - 10. vježba – 10 bodova
 - ukupno – 20 bodova
- seminarski rad
 - 50 bodova
- ispit
 - 3 pitanja
 - 30 bodova

Diplomski kriteriji (svi diplomski studiji i više godine Medicine i Stomatologije)		
90 - 100%	5 (izvrstan)	A
80 - 89,9%	4 (vrlo dobar)	B
70 - 79,9%	3 (dobar)	C
60 - 69,9%	2 (dovoljan)	D
50 - 59,9%	2 (dovoljan)	E



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku

Seminarski rad

1. pronaći cjelovit znanstveni rad iz područja biomedicine (kliničko-laboratorijske dijagnostike)
 - IMRAD struktura, hrv. ili engl. jezik
 - barem dva priloga (tablice, slike)
2. poslati ga (pdf) na odobrenje voditelju nastave
 - mi@medri.hr
3. seminar – kritički osvrt na rad
 - odgovoriti na 5 pitanja (⇒ [poveznica](#))
 - poslati ga e-poštom: mi@medri.hr
 - rok: 23:59 sati u utorak 21. listopada 2014.
4. Ocjena
 - ocjene pitanja: 0 – 5
 - ukupno: 0 – 50 bodova



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



Seminarski rad

1. pronaći cjelovit znanstveni rad iz područja biomedicine (kliničko-laboratorijske dijagnostike)
 - IMRAD struktura, hrv. ili engl. jezik
 - barem dva priloga (tablice, slike)
2. poslati ga (pdf) na odobrenje voditelju nastava
 - mi@medri.hr
3. seminar – kritički osvrt na rad
 - odgovoriti na 5 pitanja (⇒ [poveznica](#))
 - poslati ga e-poštom: mi@medri.hr
 - rok: **23:59 sati u utorak 21. listopada 2014.**
4. Ocjena
 - ocjene pitanja: 0 – 5
 - ukupno: 0 – 50 bodova



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



Ispit

- usmeni, uvjeti
 - < 40 bodova – nema pravo pristupa na ispit
 - 40 – 49 – pristupa, najveća ocjena dovoljan
 - ≥ 50 – pristupa na ispit
- uvjet prolaznosti
 - ≥ 16 bodova
- rokovi
 1. 25. listopada 2014., 13h, predavaonica MF1
 2. 8. studeni 2014., ?h, predavaonica MF1 (naknadna obavijest)
 3. bit će najavljen
- pitanja za usmeni ispit ⇒ [poveznica](#)



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



Podsjetimo se...



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku

Prethodno stanje u RH

- cjelovito (bolničko) rješenje ne postoji!
- uglavnom pojedinačna rješenja koja izolirano rješavaju dijelove bolničke strukture (tzv. "otoci")
- najveći dio rada u bolnicama temeljen na papirnoj dokumentaciji
- ulazni/izlazni papirni "radni nalozi" kao komunikacija s okolinom



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku

Klasična bolnica



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



Digitalna bolnica



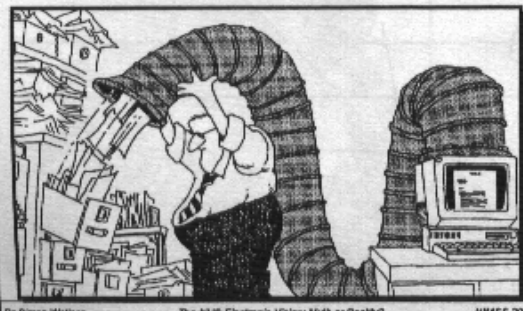
Otpusno pismo



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



Nobody Said It Would Be Easy



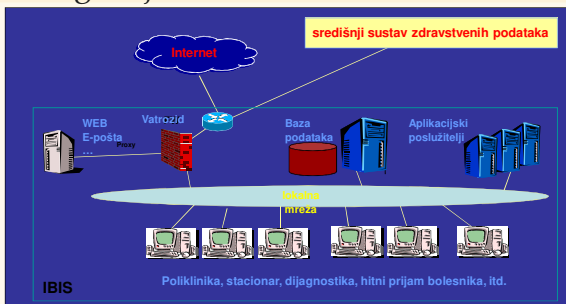
Dr. Sivan Wilkes

The NHS Electronic Mammography Pilot or Reality? AMASS 2004

Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



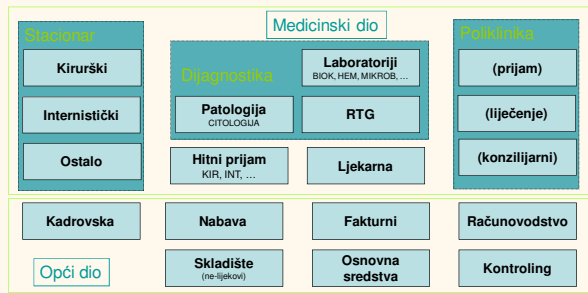
Integracija



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



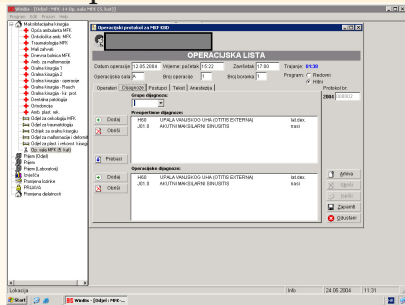
(I)BIS – organizacija



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



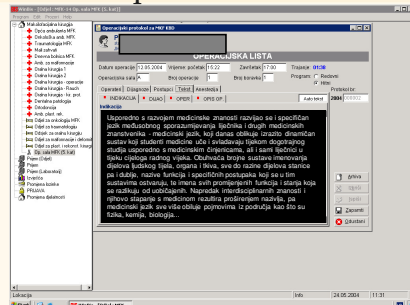
Formatirani podatci



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



Neformirani podatci



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



LIS

Wpisani pacijenti	Wpisane vakucije	Ispravno	Overeno (izvaz)	Prezvana	Pacijent	Ime	Spol	Rođen	Diagnostika
11.2013 20:35:53	11.2013 16:01:17	F	IF	F		M			
17.2013 9:20:44	17.2013 12:45:39	F	IF	F		M			
13.2013 13:20:49	13.2013 14:21:59	F	IF	F		M			

Grupa pretraga	Novi pretraga	Skraćena imena	Rezultat	Dečarka	Opisak	Referentna vrijednost	Ispr. rezultat
(3) BRZAKRKA	(3) BRZAKRKA	S-JAK	5.1	mmol/L		4.4 - 6.4	IF
(3) Ureaz	(3) Ureaz	S-UREA	4.5	mmol/L	R.E. za ostalu dob	2.8 - 8.3	IF
(3) Kreatin	(3) Kreatin	S-KREA	105	µmol/L		75 - 125	IF
(3) Urea	(3) Urea	S-UREA	401	µmol/L		180 - 420	IF
(3) Protein	(3) Protein	S-ALB-PROT	79	g/L		60 - 81	IF
(3) Bilirubin (ukupni)	(3) Bilirubin (ukupni)	S-BIL UK	15.6	µmol/L		3 - 20	IF
(3) Bilirubin (nepovezani)	(3) Bilirubin (nepovezani)	S-BIL UNP	1.38	µmol/L		< 3.7	IF
(3) Kolesteroli	(3) Kolesteroli	S-CHOL	5.2	mmol/L		< 5.0	IF
(3) HDL-kolesterol	(3) HDL-kolesterol	S-HDL	1.12	mmol/L		> 1.0	IF
(3) LDL-kolesterol	(3) LDL-kolesterol	S-LDL	4.31	mmol/L		< 3.0	IF
(3) Aspartat-aminotransferaza	(3) Aspartat-aminotransferaza	S-ALT	28	U/L		11 - 30	IF
(3) Alanin-aminotransferaza	(3) Alanin-aminotransferaza	S-ALT	29	U/L		12 - 40	IF

Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku

Preduvjeti integracije

1. sučelje (*hardware*)
2. programska potpora (*software*)
3. ljudi u IS (*lifeware*)
4. procesi, pravila, komunikacija (*orgware*)

Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku

Stanje u RH

- istraživački projekti EU
- e-karton (elektronički zdravstveni zapis)
- zaštita prava pacijenata
- e-recept
- e-naručivanje i e-liste čekanja
- problem "infosmoga"

Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku

CEZIH

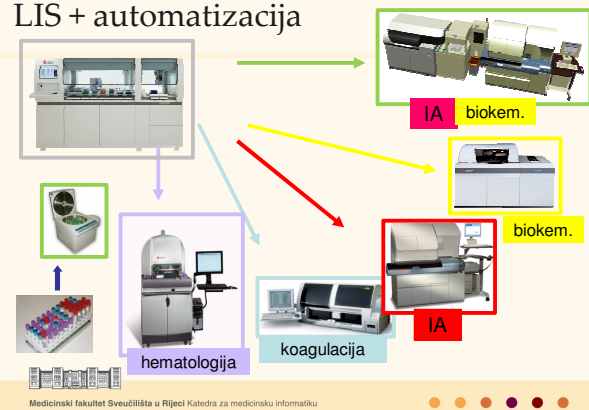
- Centralni zdravstveni informacijski sustav Hrvatske
 - ordinacije opće i obiteljske medicine
 - ordinacije školske medicine
 - pedijatrijske ordinacije
 - ginekološke ordinacije
 - stomatološke ordinacije
 - ljekarne
 - laboratoriji prim. zdravstvene zaštite
 - izvanbolnička spec.-konzilijarna zdrav. zaštita
 - informatički sustav HZZO

Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku

LIS

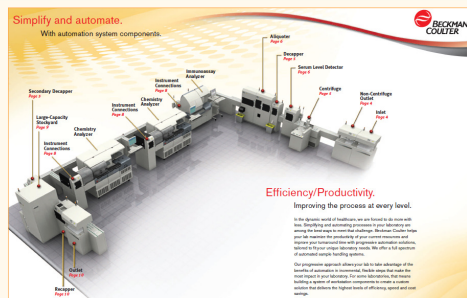
Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku

LIS + automatizacija



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku

Automatizacija, primjer



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



Laboratorij

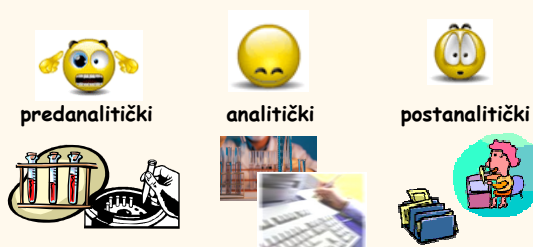
- postupci određivanja (mjerjenja, brojenja) prisutnosti ili odsutnosti različitih tvari, bioloških čestica, jedinka
- proizvodnja i tumačenje rezultata
 - predanalitička faza
 - analitička faza
 - poslijeanalitička faza
- problem prepoznavanja ispitanika i uzorka



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



Laboratorijski procesi



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



LIS

- klinički LIS, kliničkolaboratorijski IS
- program ili sustav programa, mrežnih alata (postupaka, rutina)
- unos, obradba, pohrana podataka
- LIS – cjelovito rješenje!



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



Odabir LIS-a

- značajke programa
- povezivanje s drugim programima, bazama podataka, lab. uređajima
 - povezivanje s IBIS-om
- nacionalne i međunarodne norme
- jednostavnost uporabe
- podrška udaljenim mjernim uređajima
- podrška dobavljača
- gdje se sve nalazi i upotrebljava
- obnavljanje i održavanje



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



Modularni LIS

- predanalitički moduli
 - uzorkovanje
 - zadavanje pretraga
 - radne liste
 - prijam, raspodjela i praćenje uzoraka
- analitički moduli
 - nadzor nad kvalitetom rada
 - inventura reagensa i potrošnog materijala
 - ručni unos rezultata



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



Modularni LIS

- analitički moduli (nastavak)
 - povezanost različitih analizatora i uređaja uz bolesnički krevet
 - radne liste za ručne i automatizirane pretrage
- poslijeanalitički moduli
 - izdavanje elektroničkih nalaza
 - pohrana rezultata (arhiva, e-dokumentacija)
 - generiranje (periodičkih) izvještaja



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



Osobine

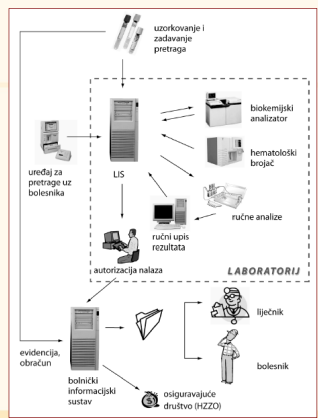
- pristup
 - izravni (program na računalu)
 - udaljeni /mrežni
- strogo ograničen pristup
 - identifikacija osobe koja radi s LIS-om
 - kartična
 - programska (zaporkom)
 - nadzor nad unosom i promjenom podataka



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



LIS



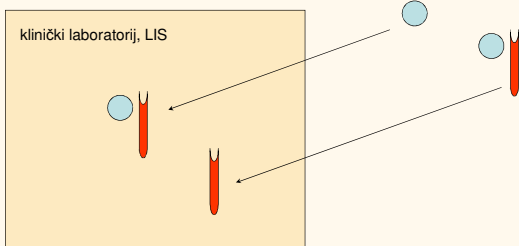
slika 3-9, Medicinska informatika



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



Uzorkovanje



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



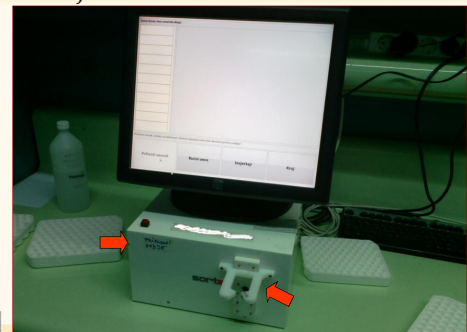
Identifikacija bolesnika



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



Identifikacija uzorka



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



Identifikacija uzorka



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku

Identifikacija bolesnika i uzorka

- norma EN ISO 15189:2003 (HR EN ISO 15189:2006)
- obvezna obilježja:
 - bolesnik (ime, prezime, god. rođenja, spol, uputna dg., odjel/adresa)
 - uzorak (vrst uzorka, spremnik, vrijeme prikupljanja, tko prikuplja, vrijeme zaprimanja u lab.)
 - tko pretrage traži (lijčnik), koje pretrage



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku

Vrijeme primitka i uzorkovanja

KLINIČKA BOLNICA DUBRAVA
 KLINIČKI ZAVOD ZA LABORATORUSKU DIAGNOSTIKU
 ZAGREB, Avenija Gorka Suška 6, +385(0)1 290 2444
 Predstojnik zavoda: prof.dr.sc. Željko Romić

PREZIME I IME: _____ Uputio: **Poliklinika**
 Spot: Z Liječnik: _____
 Datum rođenja: _____ Mat.broj: _____ Vrijeme uzorkovanja: 7.1.2014 7:58:44
 Barkodovi: 0701**0170 Vrijeme primitka: 07.01.2014. 07:43
 Primio: _____

KLINIČKA JEDINICA ZA BIOKEMIJU I ANALITIČKU TOKSIKOLOGIJU

Biohemija-rutinske pretrage	Rezultat	Jedinica	Referentni interval
(S) Kreatinin	89	μmol/L	63 - 107

Elektroliti	Rezultat	Jedinica	Referentni interval
(S) Kalcij	2.42	mmol/L	2.14 - 2.53
(S) Fosfati	1.16	mmol/L	0.79 - 1.42
(S) pH	7.405		



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku

Identifikacija – crtčani kod



<http://www.gate-biotech.com/en/ablage/support/barcodesequenzierung.html>
<http://tubewriter.com/specs/page/automation-high-speed-labeling/>
<http://www.cruinn.ie/Barcode-Blood-Collection-Tubes/Default.11907.html>



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku

Identifikacija uzorka



slika 3-10, Medicinska informatika



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku

Normizacija

- Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI, Wayne (PA), SAD)
- <http://www.clsi.org/>



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku

Norme za LIS i automatizaciju

Tablica 3-2. Neke važnije norme za laboratorijski informacijski sustav i automatizaciju u kliničkim laboratorijima

oznaka	naziv	datum izdavanja
AUTO02-A2	Automatizacija laboratorija: crtni kod za identifikaciju spremnika za uzorke (engl. <i>Laboratory Automation: Bar Codes for Specimen Container Identification</i>)	05.01.2006.
AUTO03-A	Automatizacija laboratorija: komunikacija s automatiziranim sustavima (engl. <i>Laboratory Automation: Communication with Automated Systems</i>)	20.12.2000.
AUTO07-A	Sadržaj podataka za identifikaciju uzoraka (engl. <i>Data Content for Specimen Identification</i>)	20.06.2004.
AUTO08-A	Upravljanje i validacija LIS-a (engl. <i>Managing and Validating Laboratory Information Systems</i>)	19.12.2006.
AUTO09-A	Pristup laboratoriju s udaljenih lokacija putem mrežnog preglednika (engl. <i>Remote Access to Clinical Laboratory Diagnostic Devices via the Internet</i>)	22.03.2006.
AUTO10-A	Automatska potvrda rezultata laboratorijskih pretraga (engl. <i>Autoverification of Clinical Laboratory Test Results</i>)	31.10.2006.
AUTO11-A	Sigurnost računalnog sustava kao dijela laboratorijske opreme i računalnih programa; odobrena norma (engl. <i>IT Security of In Vitro Diagnostic Instruments and Software Systems: Approved Standard</i>)	31.10.2006.
LIS01-A	Norma za prijenos jednostavnih poruka između analizatora i računala (engl. <i>Standard Specification for Low-Level Protocol to Transfer Messages</i>)	20.04.2003.



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



<http://themasites.com/wp/pictures/our-computers-are-down>



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku

