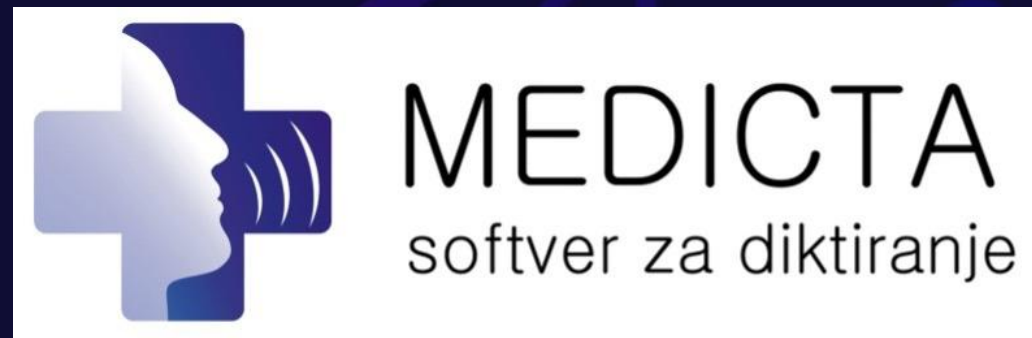




Primene govornih tehnologija u medicini na bazi AI

Prof. dr Vlado Delić

Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu

AlfaNum tim: dr Darko Pekar, dr Edvin Pakoci, dr Branislav Popović,
dr Tijana Nosek, Marko Ćorić, Vesna Rehner

Sava Centar • Belgrade
9-10 May 2025



Doprinos digitalnoj transformaciji medicine i inovacijama u zdravstvu



MEDICTA
softver za diktiranje

Problemi u medicini koji se rešavaju

- Evolucija pisanja medicinskih nalaza
 - olovka
 - pisaća mašina
 - tastatura računara pa štampač
 - umreženi računari (bez papira)
 - **diktiranje nalaza (STT na bazi AI)**
- Kako se danas pišu nalazi?
 - pišu sami doktori
 - **prelaze u tekst editor** (patolog)
 - **po sećanju nakon pregleda** (radiolog)
 - snime na diktafon
 - **pišu specijalizanti ili daktilografi** (čeka se)

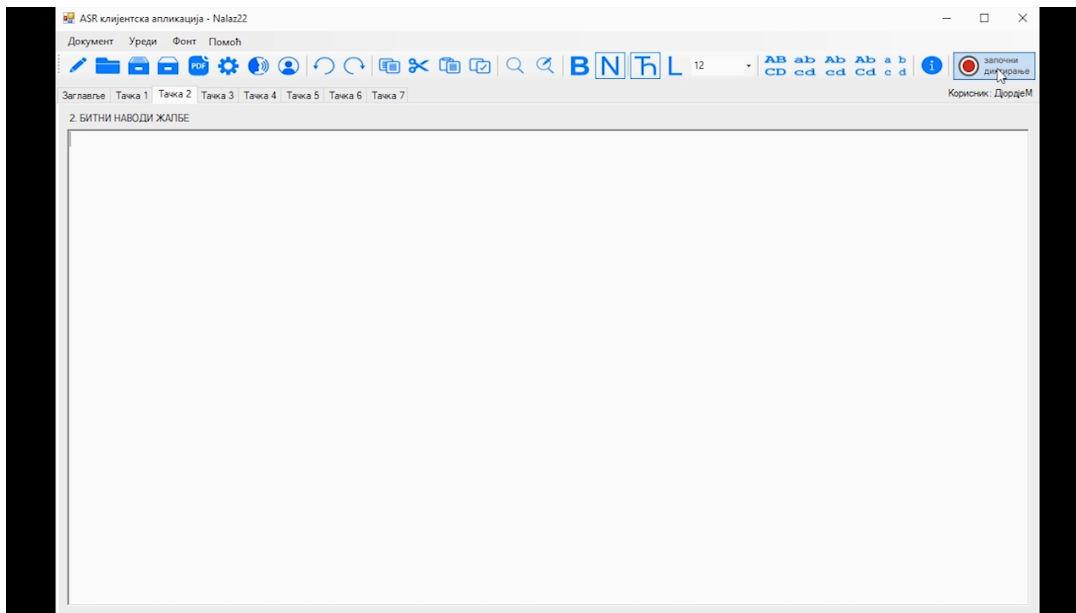
Efekti primene Medicta

- **Doktori rade brže i efikasnije**
 - za vreme pregleda diktiraju nalaz (mikrofon-bubica snima...)
- **Pacijenti brže dobijaju nalaze**
 - dobijamo efikasniji zdravstveni sistem
- **Automatsko prepoznavanje govora (STT)** (akustički i jezički model)
 - na srpskom jeziku
 - sa latinskim izrazima
 - specifičnim skraćenicama
 - mernim jedinicama u medicini
 - nazivima lekova
- Potrebna su rešenja u kući (bez Interneta)

Rezultat R&D.
Kvalitetniji i
jeftiniji od
stranaca.

Primeri primene Medicta

Primena u PIO fondu



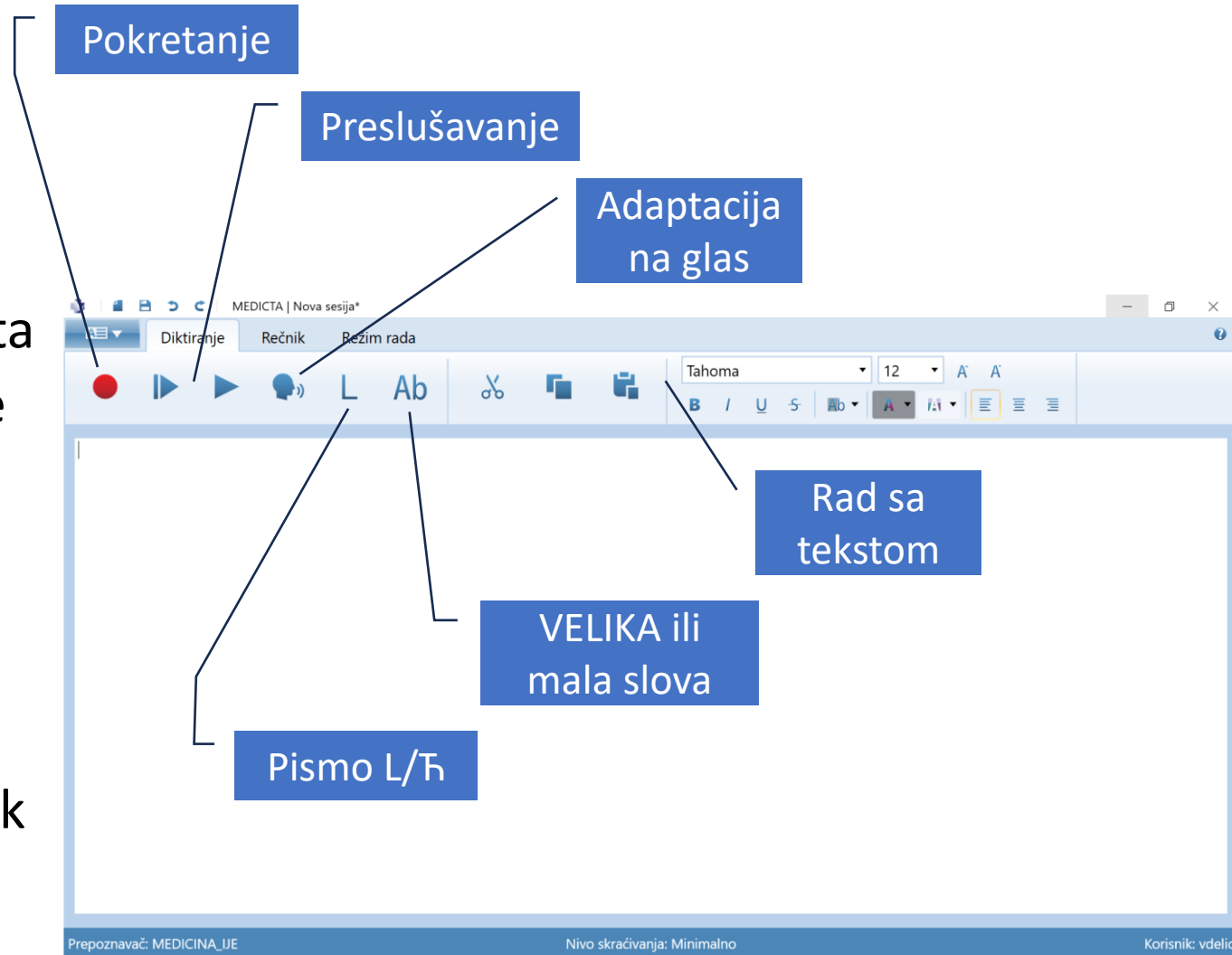
Primena u Institutu za onkologiju





Korisnički interfejs

- **Naslovna linija**
 - snimanje i učitavanje dokumenata
 - poništavanje i ponavljanje radnje
- **Kartice**
 - **Diktiranje**, Rečnik, Režim rada (imaju svoje dugmadi-komande)
- **Statusna linija (menja boju)**
 - prepoznavач, skraćivanje, korisnik



Adaptacija na glas govornika (i na mikrofonski)

- Čitanje jedne rečenice:
 - “U čeonom režnju mozga ne verifikuju se tumorske formacije”
 - Izgovara se (približno) na način kako će se koristiti Medicta
 - glasnost, brzina, blizina mikrofona, pozadinska buka
- Traje kratko
 - Podesiti osetljivost mikrofona da snimak ne bude baš tih ni preglasan
- **Ponoviti** kad god se menja govornik ili mikrofonski

Adaptacija

Kliknite "Pokreni adaptaciju", pa izgovorite tekst ispod, bez pauza između reči:

U čeonom režnju mozga ne verifikuju se tumorske formacije

Nakon toga, sačekajte poruku o rezultatima adaptacije.
Nije potrebno ručno zaustavljanje.

Pokreni adaptaciju



Podešavanja mikrofona

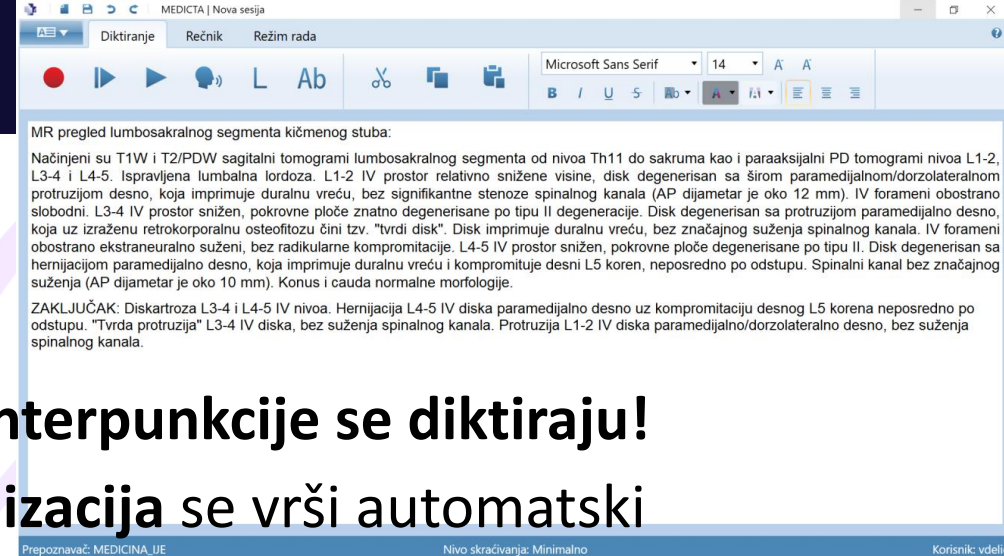
Preslušaj

Zatvori

Diktiranje teksta

- **Crveno dugme za početak** i **plava statusna linija**
- Kad se pokrene
 - statusna linija je zelena (sluša)
 - tu je dugme za prekid diktiranja (mikrofoni imaju "mute" dugme)
- Prvo se ispisuje ono što je čuo, a potom popravljna na ispis kakav se očekuje (po jezičkom modelu)
 - nakon pauze (<1s) vrši se konačni ispis
- Za ispis brojeva se koriste ključne reči:
 - vreme, rimski (datume sam prepozna)

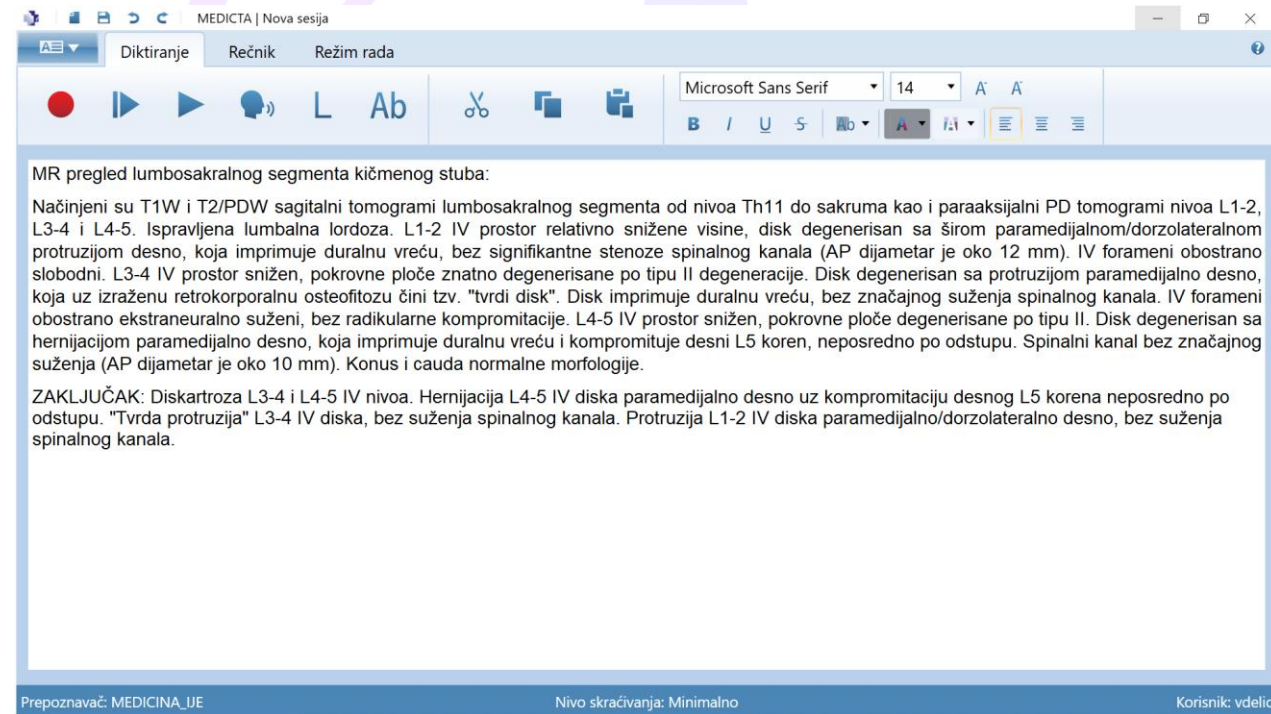
- **Znaci interpunkcije se diktiraju!**
- **Kapitalizacija se vrši automatski**
 - Početak rečenice i vlastita imena
 - Akronimi se pišu velikim slovima (npr: RFZO, PIO fond, MR pregled)
- **Komandne reči za editovanje**
 - novi red, velikim slovima, pismo ćirilica, obriši reč, obriši rečenicu, kraj diktiranja
- **Brojevi**
 - datumi se ispisuju na željeni način
 - "vreme" i "rimski" br. imaju ključne reči
 - 5.03 ili 7,6 ili 1) ili MR 1-2+
 - merne jedinice se ispisuju skraćenicama





Preporuke za diktiranje

- Prirodna **artikulacija najvažnija**
 - možete diktirati i veoma brzo
- **Uticaj buke je mali ako je**
 - mikrofona u blizini usta
 - naglavni usmereni mikrofona
- Kontinuiran izgovor reči u nizu
 - bolje se prepoznaje od kratkih izolovano izgovorenih reči
- Izgovor **akronima** po preporukama
 - probati kako vam najbolje odgovara





Mogućnosti personalizacije

- Cilj: lakši i brži rad, tačniji ASR
- **Uzroci grešaka:**
 - reč nije u predviđenom rečniku
 - pozadinska buka, eho
 - specifičan glas i govor govornika
 - potrebno navikavanje
 - akustički i jezički model
 - se i dalje usavršava
- **Personalizovani rečnik**
 - za strane reči upiše se i način izgovora
- Izbor pravila skraćivanja

Science Fund
of the Republic of Serbia

Reči i fraze mogu imati status:
izvorni, dodati, zabranjeni

Rečnik

Pronađene reči

Reč	Osobine
MI	✓
Mia	✗
mialgja	✓
mialgije	✓
Miami-Moss	✓
Miamin	✓
Miamina	✓
Miaminom	✓
Miaminu	✓
mianserin	✓
mianserina	✓
mianserinom	✓
mianserinu	✓
miasenija	✓
miasenije	✓
miaseniji	✓
miaseniju	✓
Miat	+

Prikaži samo

☐ Dodate reči

☐ Zabranjene reči

Detalji reči

Reč
Miami-Moss

Izgovori
(podrazumevano), majami mos

Osobine
Izvorna, Dodata

Dodaj Izmeni

Obriši Zabrani

Uvezi Izvezi

Dodaj iz dokumenata

Pretraga rečnika

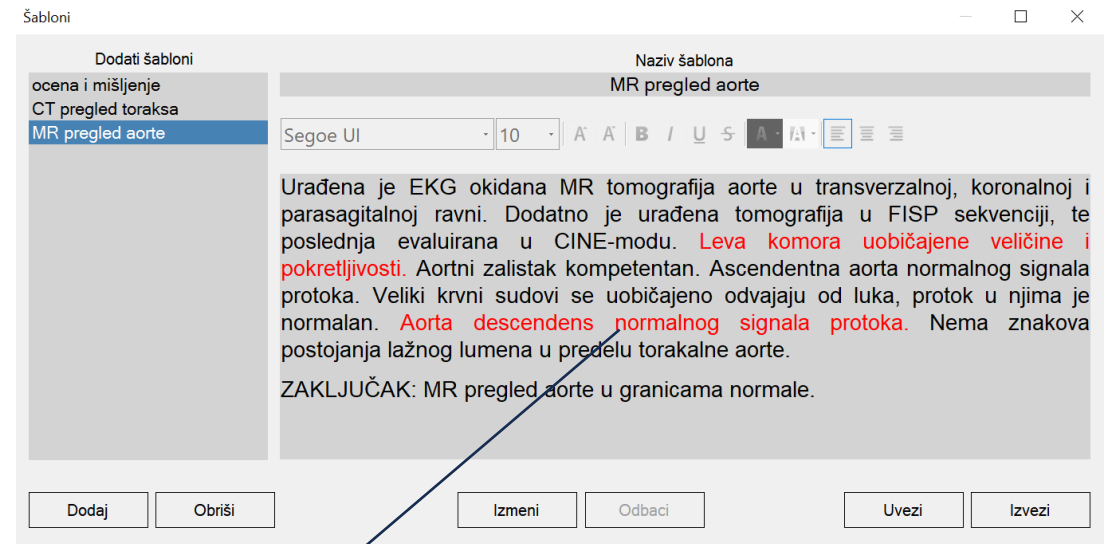
Mi Pretraži

Prihvati Odbaci



Kreiranje i primena šablona

- Nalaz se ni ne kuca, ni ne diktira
- Za brzu popunu uobičajenih delova teksta
 - izgovor: šablon “Naziv Šablona”
- Primena
 - ceo nalaz ili deo nalaza
 - tipičan deo nalaza (npr. zdrav...)
 - deo nalaza sa podacima o doktoru



npr. crveni deo teksta treba
proveriti/izmeniti

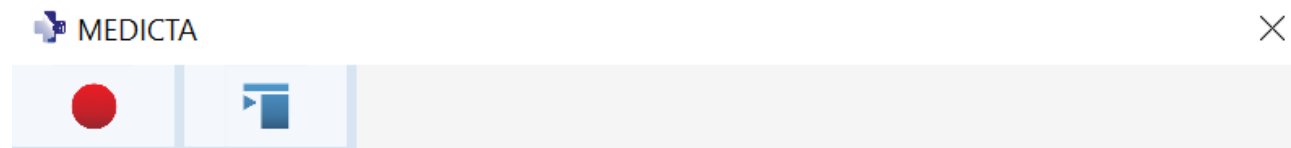


Režimi posebne namene (dodatne mogućnosti)

Prepoznavanje iz datoteke

- Npr. audio snimak na diktafonu
- Po izboru **audio fajla** počinje ASR
 - Statusna linija postaje zelena
 - Prikazuje se progres bar
- Brže od realnog vremena
 - npr. 10 min govora za 1 min

Primena u drugim aplikacijama



- “**Režim trake**” ima dva dugmeta
 - početak/kraj diktiranja
 - prelazak u/iz režima trake
- Prepoznati tekst iz govora sa mikrofona ispisuje se na mestu kurzora na ekranu
 - unutar bilo kog polja za unos teksta

Brzo prebacivanje teksta iz Medicta:
ctrl+a, ctrl+c, alt-tab, ctrl-v

Zaključak

- Razvoj **govornih tehnologija** kao i primena su pravi primer **veštačke inteligencije**
- Medicta je medicinska inovacija za srpski jezik (s latinskim izrazima)
- Primena doprinosi **optimizaciji rada doktora** i medicinskih radnika
- Ubrzava se izdavanje nalaza – **efikasniji sistem zdravstvene zaštite**
- **Medicta** – konkretan doprinos digitalnoj transformaciji medicine i inovacijama u zdravstvu
- Doktori u Srbiji dobijaju to na srpskom kao njihove kolege na velikim svetskim jezicima
- Prvi **korisnici**:
 - 2024: Medicinski fakultet u NS, Instituti u Sr. Kamenici, PIO fond, privatne klinike
 - 2025: IKVB Dedinje, VMA
 - Prezentovano: NS, Beograd, Niš i Banja Luka
- Nabavka: preko Ministarstva zdravlja, napredne medicinske ustanove i pojedinačno (B2C)



Istraživanja opisana u ovom predavanju sprovedena su uz podršku Fonda za nauku Republike Srbije, #7449, Multimodalna višjejezička govorna komunikacija između čoveka i mašine (AI-SPEAK)

Sava Centar • Belgrade
9-10 May 2025



Hvala na pažnji!

Prof. dr Vlado Delić
vlado.delic@uns.ac.rs
office@alfanum.co.rs
<https://www.alfanum.co.rs/>

