

Električna merenja

2009/2010

Nastavnici:

Dejan Popović dbp@etf.rs (soba 71)
Predrag Pejović peja@el.etf.rs

Asistent:

Jelena Čertić jelena.certic@etf.rs (soba 68)



Informacije

<http://telekomunikacije.etf.bg.ac.rs/predmeti/ef2em/>

PREDISBITNE OBAVEZE

- **Predavanja** (2 puta nedeljno, utorak i četvrtak)
- **Laboratorijske vežbe** (Lab 69, 8 vežbi) po rasporedu koji će biti objavljen. Počinje u novembru!
- **“Pitalice”** (20% ocene) Na početku svake vežbe se odgovara na 5 pitanja koja su povezana sa vežbama.
- **Laboratorijski test** (20% ocene) posle završenih vežbi koji nosi maksimalno 20 poena.

ISPITNE OBAVEZE

- **Ispit** (60% ocene). Na ispitu je moguće raditi pitanja koja zamenjuju rezultat PITALICA i tako nadoknaditi neki propušteni poeni (u ovom slučaju 80% ocene)

Pitanja koja sam se ja upitao u toku studija na EIF



Da li ovo što učim ima neke veze sa onim što bih voleo da radim?

Da li na ovom Fakultetu ima interesantnih stvari?



Ima li šanse da radim posao na kome je potrebno da znam ovo što učim?

Šta ću ja ovde?



Beogradska šaka, 1963

Prof. R. Tomović i M. Rakić sa saradnicima



Beogradska AKP, 1981

Prof. R. Tomović i D. Popović sa saradnicima



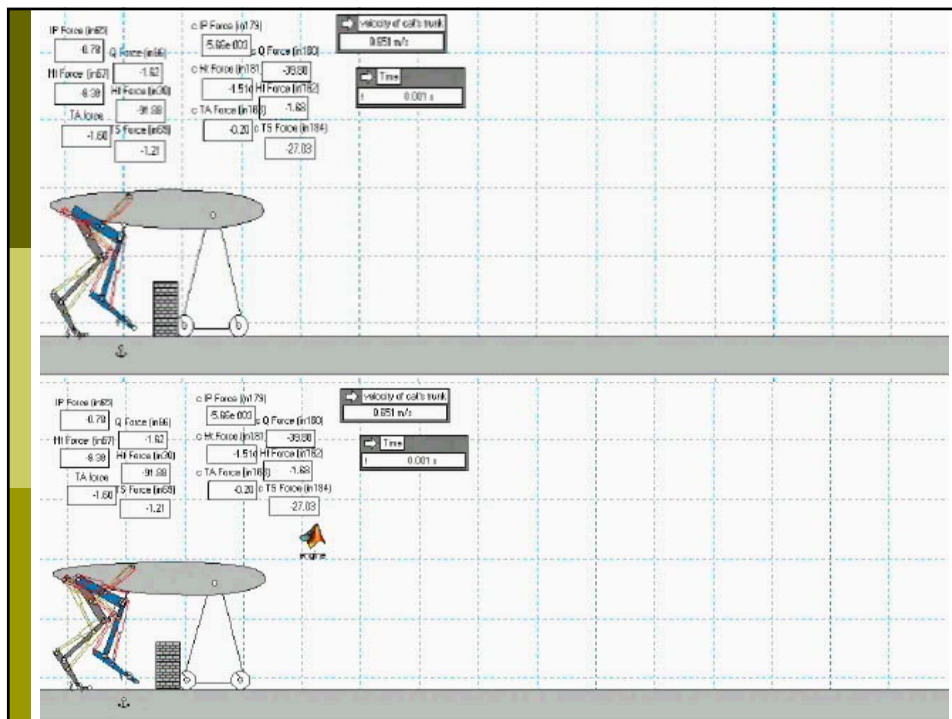
1972

Institut "Mihajlo Pupin",
Beograd: Istraživački
rezultat grupe Akademika
Dr. Miomira Vukobratovića

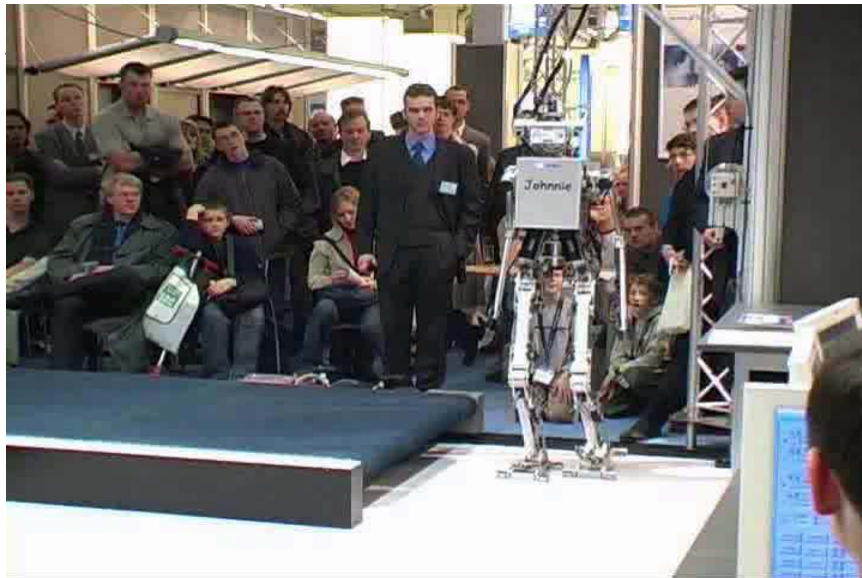
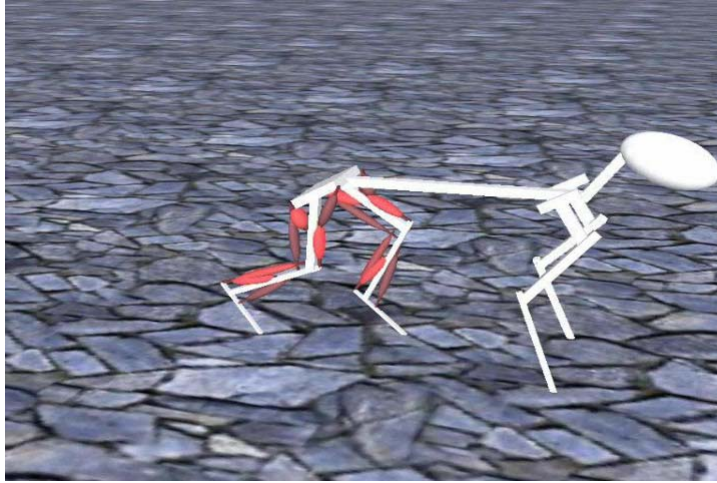


Primena električne stimulacije za
restituciju hoda paraplegičara

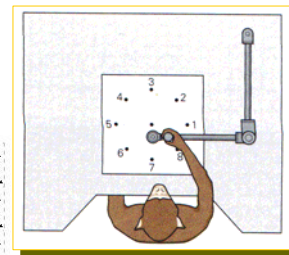
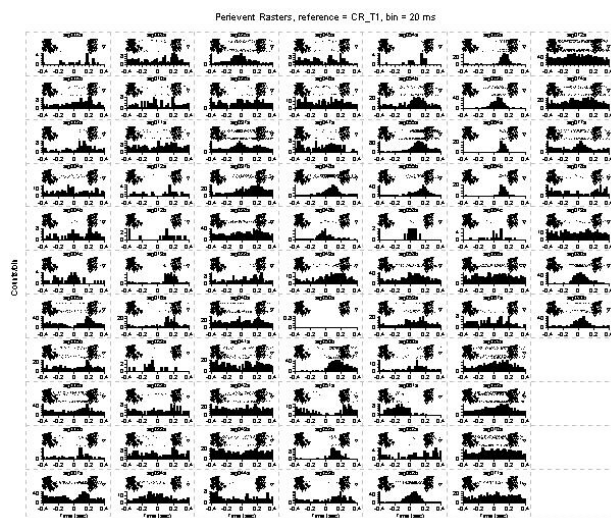
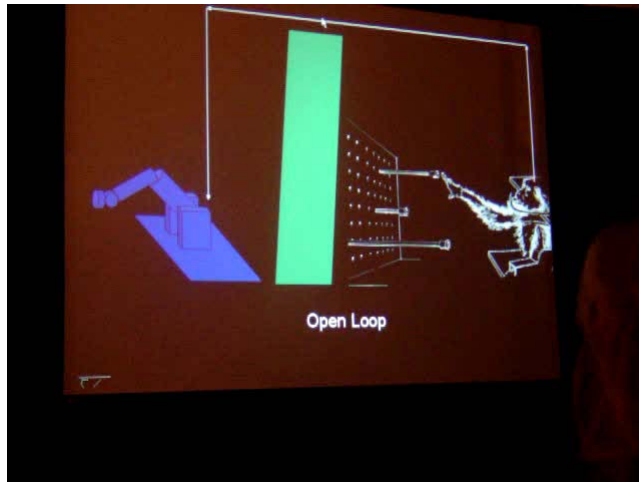
D. Popović sa saradnicima, 1997.



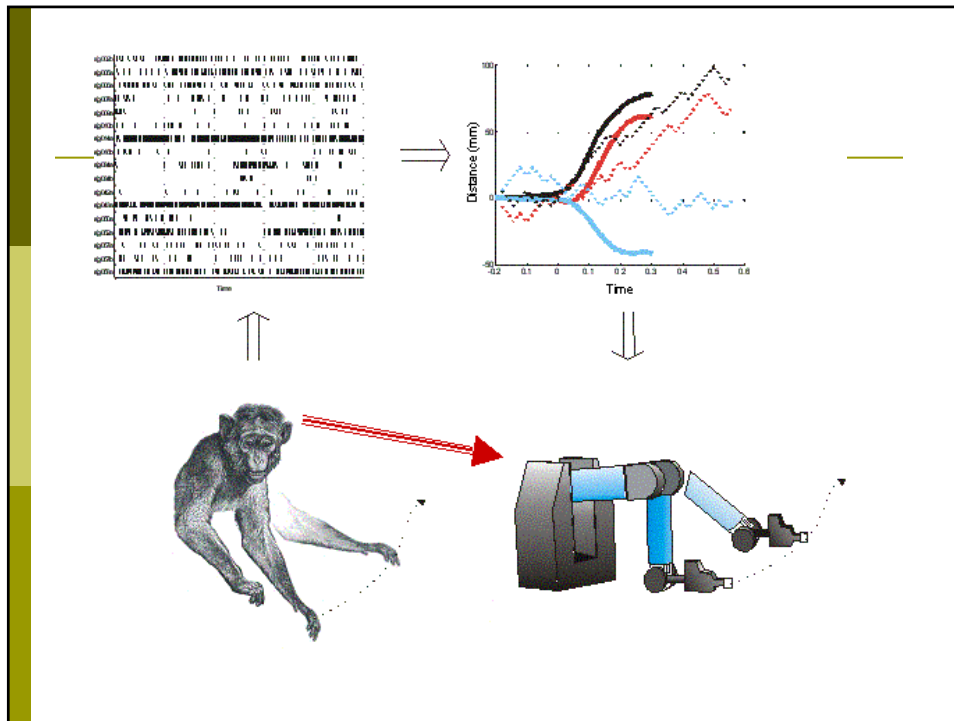
Modeliranje hodanja koristeći merene veličine i procenjene parametre sa biološkog objekta



Brain-Machine Interface – BMI / Brain Computer Interface – BCI
Film je od Dr. A. Schwartz, Pittsburg Univerzitet, SAD

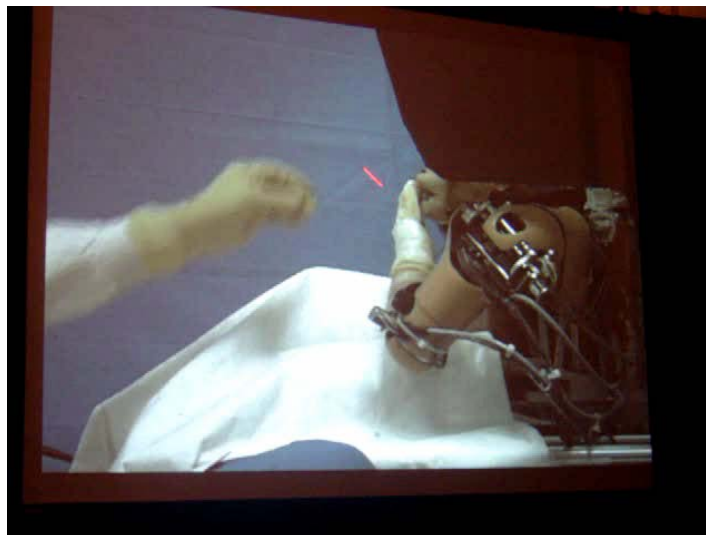


73 ćelije snimljene sa 5 Michigan elektroda

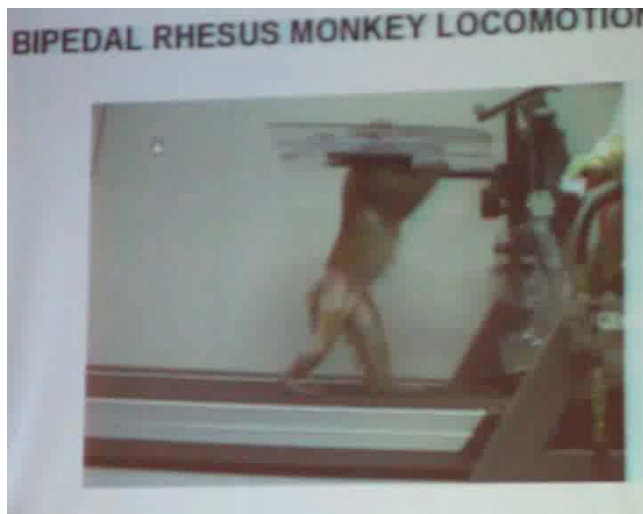


Korelacija stvarne aktivnosti i položaja u prostoru predviđenog na osnovu kortikalnih (električna aktivnost kore velikog mozga) signala.

Film je od Dr. A. Schwartz, Pitsburg Univerzitet, SAD



Upravljanje hodom robota na osnovu moždanih signala
Film je od Dr.Nikolelis, Johns Hopkins Univerzitet, U.S.A.



Pitanja:



Da li ovo što učim ima neke veze sa
onim što bih voleo/volela da radim?

Da li na ovom Fakultetu ima
interesantnih stvari?



Ima li šanse da radim posao na kome
je potrebno da znam ovo što učim?

Šta ću ja ovde?



Šta ću vam predavati i šta ćete vežbati u laboratoriji

- Princip merenja struje - analogni instrumenti
- Upotrebne karakteristike mernih instrumenata
- Metode procene najverovatnije vrednosti merene veličine i merne nesigurnosti
- Principi pretvaranja fizičkih veličina u električne veličine
- Osnovni elektronski sklopovi za analognu obradu električnih signala
- Metode pretvaranje analognih električnih veličina u diskretne i digitalne signale

UVOD U METROLOGIJU



Šta je Merenje ?



MERENJE je skup eksperimentalnih postupaka koji imaju za cilj određivanje jedne veličine, ili

MERENJE je proces poređenja vrednosti nepoznate veličine sa veličinom koja je određena kao jedinica mere.

Šta je Metrologija?



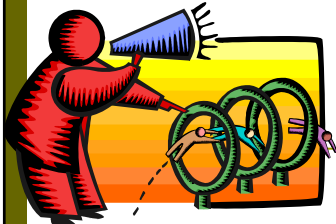
Nauka koja se bavi:

- metodama merenja pre svega fizičkih veličina,
- realizacijom i održavanjem etalona fizičkih veličina,
- razvojem i izradom mernih sredstava, i
- obradom i analizom izmerenih rezultata.



Metrologiju delimo na:

1. zakonsku metrologiju (standardi),
2. industrijsku metrologiju, i
3. naučnu metrologiju.

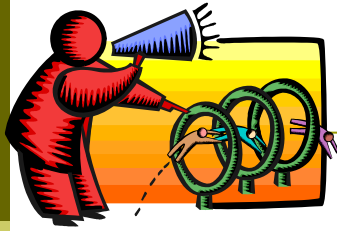


DEFINICIJE

Fizička veličina je osobina pojave, tela ili supstance koja može da se razlikuje kvalitativno i odredi kvantitativno.

Osnovna fizička veličina je dogovorena kao nezavisna od bilo koje druge veličine.

Izvedena fizička veličina se definiše kao funkcija osnovnih veličina tog sistema.



DEFINICIJE

Merna jedinica je određena veličina, usvojena dogovorom, koja se koristi za kvantitativno izražavanje veličina iste dimenzije.

Oznaka merne jedinice je dogovoreni simbol kojim se označava merna jedinica.

Vrednost veličine je veličina izražena brojnom vrednošću i odgovarajućom jedinicom.

OSNOVNA VELIČINA	OSNOVNA MERNA JEDINICA	
	NAZIV	OZNAKA
VREME	SEKUND	s
DUŽINA	METAR	m
MASA	KILOGRAM	kg
ELEKTRIČNA STRUJA	AMPER	A
TERMODINAMIČKA TEMPERATURA	KELVIN	K
SVETLOSNA JAČINA	KANDELA	Cd
KOLIČINA MATERIJA	MOL	mol

Osnovne jedinice



Metar je dužina putanje koju u vakuumu pređe svetlost za vreme od $1/299792458$ sekunde. (1983)

Kilogram je jednak masi međunarodnog prototipa kilograma. (1889)

Sekund je trajanje od 9192631770 perioda zračenja koje odgovara prelazu između dva hiperfina nivoa osnovnog stanja atoma cezijuma 133. (1967)

Osnovne jedinice



Amper je jačina stalne struje koja, kad se održava u dva paralelna pravolinijska provodnika neograničene dužine, zanemarljivo malog poprečnog preseka koji se nalaze u vakuumu na međudobnom rastojanju od 1 metar, proizvodi silu koja je jednaka $2 \cdot 10^{-7}$ Njutna po metru dužine. (1948)

Kelvin je $1/273.16$ termodinamičke temperature trojne tačke vode. (1967)

Osnovne jedinice



Kandela je svetlosna jačina izvora koji u određenom pravcu, emituje monohromatsko zračenje frekvencije 0.540 mikrometara čija je energetska jačina u tom pravcu 1/683 vata po steradijanu. (1979)

Mol je količina materija sistema koji sadrži onoliko elementarnih jedinki koliko ima atoma u 0.012 kilograma ugljenika C_{12} . (1971)