

# **METODE ISTRAŽIVANJA**

**Profesor dr Miroslav Lutovac**

# Izrada master rada

- Master radom student dokazuje sposobnost rešavanja problema, originalnost u pristupu, sposobnost da izvede odgovarajuće zaključke, kao i sposobnost da stručnoj javnosti izloži određenu materiju

Završni, **master**, rad je rezultat **samostalnog** rada studenta kojim se **sistematizuju** i **primenjuju** naučna i **stručna znanja** u cilju **rešavanja konkretnih problema** iz oblasti elektrotehničkog, računarskog o multimedijalnog inženjerstva

Mora biti iz izbornog područja koje je student izabrao

- Opis uključuje **formulaciju, analizu jednog ili više istraživačkih pitanja, primenu metoda istraživanja, interpretaciju, diskusiju i zaključak sa preporukama**
- Samostalnost i **originalnost** su ključne pretpostavke master rada bez obzira da li se radi o sopstvenom istraživanju ili interpretaciji nalaza drugih

Student u toku pripreme i izrade master rada razvija svoje stručne sposobnosti, **unapređuje znanje** u određenoj oblasti i primenjuje odgovarajuće metode, tehnike i alate naučnog istraživanja.

# Sadržaj prijave teme 1/2

- naslov rada
- cilj rada (bar 2 osnovna cilja)
- predmet rada (na 3 do 4 strane definisati predmet)
- metode rada (koje će se koristiti za koji deo rada  
anketiranje, intervjuisanje, posmatranje, primena  
kvantitativnih metoda, objasniti uzorak, ciljne grupe,  
način sprovođenja istraživanja)
- struktura po poglavljima (kratak opis svakog poglavlja)

# Sadržaj prijave teme 2/2

- **Literatura** (20-30 strane i domaće literature kojom se dokazuje upućenost u izabranu temu, (ne udžbenička)
- **Radna biografija** studenta
  - podaci o datumu i mestu rođenja, školovanju i usavršavanju, poznavanju stranih jezika, radnom iskustvu, nagradama, posebnim profesionalnim i stručnim aktivnostima i ostalim značajnim stručnim znanjima i aktivnostima
  - Ne porodično stanje, lične stvari i opredeljenj
  - Biografija od pola do jedne strane

# Delovi rada

- **Korice i naslovna strana**
  - ✓ Korice su standardizovane
  - ✓ oznaka/loga i ispis VISER Beograd
  - ✓ nivo studija
  - ✓ naziv studijskog programa
  - ✓ naznaku da je u pitanju master rad
  - ✓ naslov
  - ✓ ime studenta
  - ✓ ime mentora
  - ✓ mesto, mesec i godinu završavanja
- Naslovna strana je istovetna koricama

# Delovi rada

- **Naslov** (tipično, ne više od 9 reči)
  - treba da obuhvati glavnu ideju rada, da bude jasan i jednoznačan
  - Naslov ne treba da je dugačak i da je u njemu ceo sadržaj master rada
- **Stranica sa zahvalnicom i posvetom**
  - Nije obavezno, mentoru i komisiji nije obavezno
  - Može zahvalnost pojedincima (kolegama, porodici) i institucijama koji su na bilo koji način (savetima, literaturom, dokumentima, finansijski) pomogli

# Delovi rada

- **Sažetak** na srpskom, jezgrovit prikaz master rada na najviše jednoj strani, koji je problem rešavan, zašto drugi nisu rešili problem, kako je urađeno u master radu, ko ima koristi, kako će se rezultati koristiti u budućnosti  
Ciljeve i predmet istraživanja, primenjena metodologiju, dobijeni rezultati i bitni zaključci
- **Ključne reči** na srpskom jeziku, do 5
- Sažetak i ključne reči **na engleskom** jeziku

# Delovi rada

- Izjava o akademskoj čestitosti
  - (originalnost master rada, konflikt interesa, poštovati prava intelektualne svojine drugih)
  - moralno neprihvatljivo svaki oblik plagiranja radova i ideja
- Sadržaj, Popis korišćenih skraćenica sa značenjem, Popis slika, grafika, tabela
- Uvod, Poglavlja i podpoglavlja
- Zaključak
- Literatura
- Prilozi

# Uvod

- Uvod na jasan i koncizan način opisuje temu rada, istraživačke ciljeve i probleme, istraživačka pitanja, predmet rada, metode prikupljanja i analize podataka, hipoteze, strukturu i sadržaj rada
- Obim uvoda ne treba da pređe 10%, a preporučljivo je da bude oko 5% rada

# Srednji deo rada

- Poglavlja i podpoglavlja odgovarajućih naslova
- U poglavljima se iznose teorijska saznanja o području (temi) rada, kao i prikaz rezultata analize ili empirijskog istraživanja, uz objašnjenja značenja dobijenih rezultata
- Zasniva se na analizi dovoljnog broja izvora
- Posebno poglavlje mora se posvetiti konkretnom istraživanju ili prikazu i analizi studije slučaja
- Istraživanje se opisuje detaljno, tekstualno i grafički
- Sadrži: opšti prikaz istraživanja; uzorak; opis korišćene metode; prezentiranje rezultata; diskusiju
- Obim srednjeg dela rada da je oko 50 strana

# Zaključak

- **Zaključak** obuhvata najvažnija rešenja postavljenog problema istraživanja i odgovore na postavljena pitanja
- **Obavezno se ističu doprinosi**
- Predlozi mera, preporuke koje proizilaze iz rada
- Ne iznose se nova saznanja, novi podaci ili informacije, ali se navodi smernica budućeg rada
- Ne navode se novi izvori i ne upućuje na literaturu
- Obim zaključka trebalo bi da bude do 5% rada

# Prilozi

- Prilažu se na kraju rada (u potpunosti ili u delovima)
- Označavaju se rednim brojevima i naslovom
  - Prilog 1: Zakon...;
  - Prilog 2: Listing programa
  - Prilog 3: Mehaničke konstrukcije
  - Prilog 4 : Anketni upitnici
- Različiti dokumenti ( Zakon o ..., pravilnici, Konvencija o ...), obrasci i formulari, sve što je korišćeno pri izradi master rada, ali nije deo doprinosa

# Korišćena literatura

- Reference su izvor podataka, informacija i znanja koja prethode novim delima
- Koriste se direktno ili indirektno, objavljeni ili neobjavljeni (predavanja, lična korespondencija)
- Obavezno se mora naznačiti, navesti, sve što je preuzeto od drugih, nedvosmisleno
- Da se poštuju prava intelektualne svojine
- Posebno se naglašavaju izvore svojih ideja, znanja, podataka i informacija
- Akademski integritet bazira se na poštenju i odgovornosti u poštovanju drugih i njihovih dela, ali i na preciznosti, fer postupanju, transparentnosti, kolegijalnosti, humanosti

# VIŠER master rad master strukovne studije

- Predstavlja praktični istraživački rad studenta u kojem student primenjuje stečena znanja iz oblasti elektrotehničkog inženjerstva i metodologije istraživanja u elektrotehničkom inženjerstvu
- Master rad je projekat u kojem se rešava praktični problem iz oblasti elektrotehničkog inženjerstva, koji je prihvaćen od strane odgovarajuće firme i VIŠER
- Master rad se radi u firmi sa kojom VIŠER ima ugovor
- Nakon usvojene teme, student radi studijski projekat istraživanja koji je odobren od strane nastavnika mentora
- Student u okviru Primenjenog istraživačkog rada, obavlja istraživanje i piše izveštaj o obavljenom istraživanju u formi seminarskog rada

# VIŠER master rad master strukovne studije

- Master rad sadrži sledeće celine:
  - Uvod,
  - Teorijski deo,
  - Eksperimentalni deo,
  - Rezultati i diskusija,
  - Zaključak,
  - Pregled literature,
  - Prilozi.
- Nakon završenog rada, student u dogovoru i koordinaciji sa mentorom pristupa javnoj odbrani završnog rada
- Član komisije za odbranu završnog rada je predstavnik firme u kojoj kandidat realizuje master rad

# Vrednovanje i ocenjivanje

- Originalnost **Najbolji se publikuju**
- Opšti način razmišljanja
- Adekvatna metodologija
- Kvalitet prezentacije, koherentnost
- Radni postupak
- Ocena – srednja vrednost ocena svakog člana
- Završna ocena, **Minimum ocena 6**  
srednja vrednost zaokružena na ceo broj

# Originalnost

- Koliko su značajni originalni doprinosi master rada studenta?
- Da li rad ima naučnu-stručnu originalnost?
- Da li ima novih ideja, da li se poznate ideje koriste na novi način?
- Da li su rezultati novi i značajni?

Independent scientific thinking/originality

original scientific papers, reviews, preliminary communications, **professional papers**

# Opšte stručne kompetencije

- Da li je kandidat pokazao da je **dovoljno upoznat sa relevantnom literaturom** u vezi sa temom rada?
- Da li su ciljevi-hipoteze-pitanja **jasno formulisani u radu**?
- Da li su **pravilno opisane korišćene metode i tehnike**?
- Da li su **izabrane metode odgovarajuće** za predmet rada?
- Da li su **ispravno sprovedena istraživanja** (rad na terenu, eksperimenti, modelovanje, simulacija)?

# Opšte stručne kompetencije

- Da li su rezultati pravilno testirani statističkim analizama ili dokazani na drugi način?
- Da li su urađena istraživanja, kao i prednosti i ograničenja sopstvenog rada, kritički diskutovana?
- Da li su rezultati rada postavljeni u širi kontekst?
- Da li su predložena dalja istraživanja na ovu temu, da li rad otvara nove ciljeve za nastavak istraživanja?

Otvora nova istraživanja

# Metodološka kompetentnost

- Da li je student naučio ili razvio nove tehnike, metode, (eksperimentalni dizajn, laboratorijski rad, programiranje)?
- Da li su ovi metodi i alati korisni i za buduće studiranje?
- Da li su ove metode i alati testirani, validirani i mogu da se stalno poboljšavaju?

Otvora nove primene

# Radni proces

- Da li se kandidat adekvatno posvetio rešavanju zadatka, ili je formalno odradio zato što mora?
- Da li je kandidat stekao potrebna znanja za uspešan završetak zadatka, ili ima praznine u poznavanju teme i pratećeg materijala?
- Da li je istraživanje sprovedeno nezavisno, u skladu sa pozitivnim normama (poverljivost, naručeno istraživanje, neproveren materijal)?
- Da li je kandidat dobro koristio konstruktivnu kritiku (mentor, saradnici)

Samostalan rad

# Odlično (10)



- Izuzetan rad koji pokazuje vrlo dobre veštine u stvaranju ili primeni tehničkih, stručnih ili naučnih znanja
- Rad je besprekoran u svakom pogledu
- Definicija područja i ciljeva istraživanja
  - ciljevi su jasno predstavljani,
  - područje istraživanja je jasno definisano
  - duboko razumevanje teme rada
  - ciljevi su postavljeni visoko, i ostvareni su

# Odlično (10)



- Vođenje rada
  - citirani radovi su izabrani adekvatno i kritički
  - dovoljan broj relevantnih radova koji se sastoje pre svega od visokokvalitetnih naučnih publikacija (časopisa, konferencije)
  - rezultati su ocenjivani u svetlu citiranih radova, prethodnih istraživanja i teorija o ovoj temi
  - student pokazuje duboko razumevanje teme istraživanja



# Odlično (10)

- Metode i zaključci
  - Student demonstrira poznavanje relevantnih istraživačkih metoda, koristi odgovarajuće i opravdane metode, tačno i precizno izveštava o procesu istraživanja i metodima i opravdava izvršene izbore
  - Pouzdanost i prenosivost rezultata su detaljno ocijenjeni, a teza se zasniva na izuzetno opsežnim empirijskim podacima
  - Obrazloženja su jasna, tačna i kritična i dokazuju da je student stekao duboko razumevanje teme
  - Rezultati istraživanja pružaju suštinske odgovore na postavljeno istraživačko pitanje

# Odlično (10)



- Doprinos bazi znanja i struktura rada:
  - Rezultati odgovaraju standardima međunarodnih publikacija konferencije, iako nije neophodno da rad doprinosi novim naučnim znanjima
  - Rezultati su interesantni za akademske studije ili industriju ili su na drugi način relevantni za profesionalce u ovoj oblasti
  - Student je radio potpuno nezavisno na radu
  - Doprinos instruktora i mentora su mali

# Odlično (10)



- Prezentacija i gramatika, jezičke konstrukcije:
  - Izgled prezentacija je besprekoran
  - Jezička obrada, gramatičko izražavanje, stil, sve je besprekorno

# Struktura rada

- Uvod
- Postavka problema
  - Značaj problema
  - Aktuelnost problema
- Pregled literature
- Na kojim činjenicama se zasniva rad
- Pristup rešavanju problema
- Studija slučaja, predmet istraživanja

# Struktura naučnog rada

- Identifikacija važnih činjenica
- Prikupljanje podataka
- Opis kako se rešava problem
  - Analitički pristup
  - Komparativni pristup
  - Postupak rešavanja
  - ...

# Struktura naučnog rada

- Validacija i verifikacija
  - Kako se dokazuje i potvrđuje tačnost
- Opis glavnih doprinosa
- Izvođenje zaključaka, preporuke, diskusija rezultata
- Zaključak
  - Kako mogu da se koriste rezultati
  - Plan budućeg rada istraživanja

# Izbor naslova

- Omogućite da eksperti odmah shvate rad na osnovu slika i opisa oko slika i bez čitanja rada  
Suštinu ideje i glavni doprinos
- Zainteresujte čitaoca da dublje razmišlja o radu i izvan "filozofije" doprinosa koji je opisan u radu

**Šta je novo?**

**Prvi utisak o radu je na osnovu naslova**

**Zašto da se pročita?**

# Struktura apstrakta

- Koji problem se rešava
- Kratak opis postojećih rešenja i koji je njihov nedostatak
  - Iz ugla definisanog problema
- Suština predloženog rešenja i zašto očekujete da ste bolji od sličnih doprinosa

# Struktura apstrakta

- Koja vrsta analize je korišćena da bi dokazali da je vaše predloženo rešenje stvarno bolje u odnosu na postojeća rešenja
  - Performanse
  - Složenost
- Koji su najznačajniji doprinosi analize – iskazanih brojevima ako je moguće
  - **Brojevi su „suština igre „**
- Korist

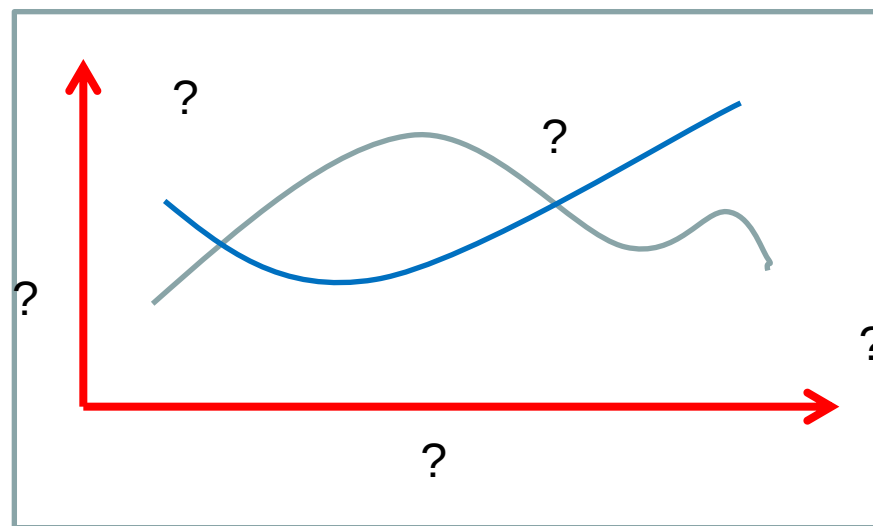
# Struktura slika/tabelai odgovarajući opisi

- Svi detalji moraju biti jasno vidljivi
- Opisi – to je prvo brzo čitanje rada i donošenja impresije o radu

# Opisi slika/tabela

- Naslov sa glavnim isticanjem
- Legenda, da se objasni šta je šta na slici
- Opis, zasluži pažnju
- Objašnjenja, suština
- Implikacije

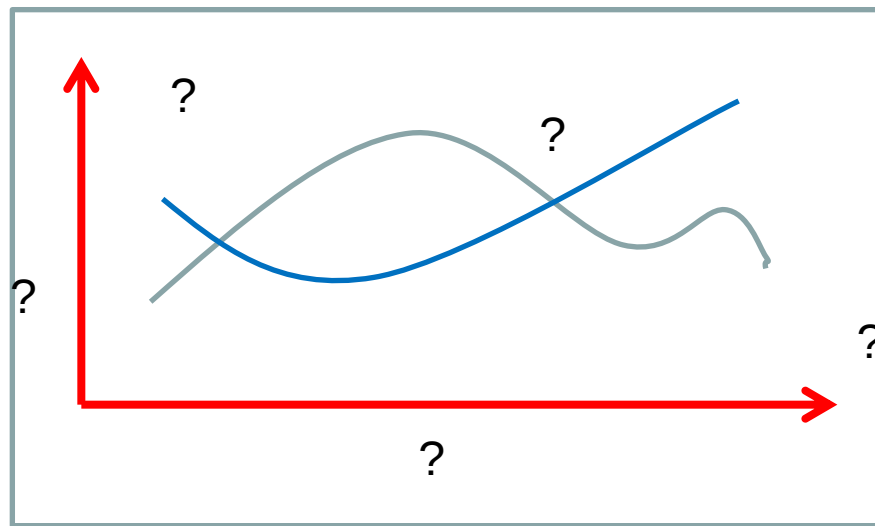
Činjenice koji su „lokalnog“ karaktera na slikama,  
Ne ponavljati u tekstu rada



# Opisi slika/tabela

- Sve slike i opisi slika treba da su urađeni i **pre** samog pisanja rada

Glavni deo tela rada sadrži samo „globalne“ činjenice (u odnosu na rezultata različitih slika)



# Struktura rada

- Uvod Zašto je to rađeno i šta je urađeno?
  - Osnovne činjenice koje treba da pripreme i zainteresuju čitaoca
- Koji se problem rešava,
  - Precizno se definiše problem,
  - Objašnjava se zašto je važan problem
- Postojeća rešenja i njihova kritika,
  - Najvažniji postojeći rezultati na osnovu dostupne literature i istaći ...

Materijal i metod (Šta je korišćeno i kako?)

# Struktura rada

Rezultati (Šta se desilo, šta se dobilo?)

- Opis predloženog rešenja i zašto se očekuje da bude bolje
  - suština predloženog rešenja essence, koja je ideja
  - logično ... diskusija o očekivanoj koristi iz ideje
- Uslovi i pretpostavke
  - Zaključiti koje okruženje je zainteresovano
  - primena, sistem, arhitektura, organizacija, projektovanje, tehnologija

# Struktura rada

- Analitička analiza
  - Dokaz validnosti osnovne ideje
  - Određivanje početnih vrednosti za simulaciju i analizu
  - Gruba procena performansi
  - Gruba procena složenosti
  - Sve drugo što je važno
- Razumeti koncept

# Struktura rada

- Simulaciona analiza
  - Koje je rešenje dobijeno, pokazati performanse
- Implementaciona analiza
  - Složenost

Diskusija (Šta to sve znači?)

# Struktura rada

- Zaključak **Zaključak (Koji su uzroci i posledice?)**
  - Osvrnuti se na najvažnije doprinose sa stanovišta performansi
  - Ko ima koristi od prikazanih rezultata
  - Potvrditi koji su novi otvoreni problemi i uticaj rezultata na njih
- Bez pregleda glavnih rezultata, 😞!
- Neki ljudi čitaju samo apstrakt i zaključak

## Koji je motiv rada

1. Šta je razlog za rad na izabranom problemu?
2. Šta je bilo poznato, a šta nepoznato pre nego što su istraživanja započeta, i šta vas je navelo da sprovedete predviđeni eksperiment?
3. Šta se očekuje da članak prikaže, koje podatke ili hipoteze da proveriti?
4. Pod kojim eksperimentalnim uslovima su vršena istraživanja?
5. Plan eksperimenta i eksperimentalni metod
6. Kako su dobijeni (sakupljeni) podaci (rezultati)?

## U odnosu na druge

1. Kojom metodom su analizirani rezultati ili vršena statistička obrada?
2. Koji su rezultati dobijeni?
3. Valjanost i značenje rezultata i zaključci koji se iz njih mogu izvesti.
4. Upoređenje dobijenih rezultata sa rezultatima iz drugih članaka.
5. Pravac budućeg rada.
6. Referenče koje su korišćene u radu.

1. Tema rada poželjno treba da je aktuelna
2. Rad treba da sadrži dovoljno novih rezultata
  1. Izbegavati ponavljanja, posebno u odnosu na ranije publikovane radove,
  2. Izbegavati seriju objavljivanja.
3. Rad mora biti čitljiv
  1. Jezik, stil i prezentacija
4. Ako rad bude predložen za publikovanje, lingvističke korekcije rada su uvek korisne (ali ne i neophodne).

1. Naslov rad treba da bude obiman, ali ne i suviše dug
2. Reference
  1. Reflektuju internacionalno stanje rezultata
  2. Dovoljno u skladu sa temom rada
  3. U odgovarajućem kvalitetu
3. Formule
  1. Da odgovaraju temi rada po broju i kvalitetu,
  2. Budu razumljive kao i izvođenja
  3. Sadrže samo simbole koji su korišćeni (ne u formi tabela)

## Detalji

1. Slike - treba da budu date u odgovarajućem broju i jasno obrađene. Fotografije treba da budu odgovarajućeg kvaliteta sa dovoljno kontrasta
2. Razumljive relacije između naučnog sadržaja rada i da privuku pažnju
3. Podnaslovi moraju da budu jasno organizovani
4. Apstrakt treba da odgovara sadržaju rada, ne treba da bude previše obiman. Treba da bude kompromis:
  - problem, metoda, suština rezultata

1. Uvod mora da sadrži
  1. Postojeće stanje znanja (sa referencama),
  2. Prilagođen cilju rada
2. Zaključak treba da istakne koji je napredak postignut, ne treba ponavljati apstrakt

# Metode naučnog rada

- Metoda je način na koji se istražuje
- Metodologija je normativna
- Iskustva, pravila, saznanja istraživanja

**Utvrdjuje interpretaciju i primenu pravila ili uvođenje novih pravila**

**Teorijska ili empirijska?**

# Tehničko rešenje

Ko je razmatrao,  
na osnovu čega (zbog čega)

Факултет техничких наука у Чачку, Светог Саве 65, 32000 Чачак

## ПРИЈАВА ТЕХНИЧКОГ РЕШЕЊА

У складу са одредбама *Правилника о поступку и начину вредновања, и квантитавном исказивању научноистраживачких резултата истраживача*, који је донео Национални савет за научни и технолошки развој Републике Србије («Службени гласник РС», бр. 38/2008) достављам следеће податке:

# Tehničko rešenje

Ko su autori,  
naziv rešenja

**Аутор/аутори решења:**

*Владимир М. Младеновић, Мирослав Д. Лутовац*

**Назив техничког решења:**

*Рачунарски програм у симболичком језику за израчунавање временског одзива у затвореном облику за системе са чистим кашњењем*

# Tehničko rešenje

## Kategorizacija

**Категорија техничког решења: M85**

*„Прототип, нова метода, софтвер, стандардизован или атестиран инструмент, нова генска проба, микроорганизми“ – нови софтвер*

# Tehničko rešenje

Za koga je rađeno

**За кога је решење рађено и у оквиру ког пројекта МНТР:**

*Решење је тестирано у Факултет техничких наука у Чачку, рађено на пројекту са ев. бр. ТР32023, и приказано у монографији В. Младеновић, Д. Дебељковић, М. Лутовац, Динамика система аутоматског управљања са каињењем, Универзитет у Крагујевцу, 2015.*

# Tehničko rešenje

Ko koristi,  
ko će koristiti,  
**Ko ga je prihvatio**  
**Ko će ga primenjivati i kako**

**Ко решење користи, тј. ко је прихватио – примењује решење**

*Корисник овог резултата пројекта је Факултет техничких наука у Чачку*

# Tehničko rešenje

Kada je rađeno, završeno, počela primena.

Година када је решење урађено: 2015. г.

# Tehničko rešenje

Koje stručno telo je verifikovalo  
**Da li je javno prezentovano**

**Како су резултати верификовани (од стране ког тела):**

*Верификација резултата је извршена од стране:*

*Факултет техничких наука у Чачку, резултати презентовани на конференцији ТЕЛФОР  
2015*

# Tehničko rešenje

Na koji način se koristi rešenje

**На који начин се резултати користе:**

*Софтвер је тестиран у Факултет техничких наука у Чачку*

# Tehničko rešenje

Oblast kojoj rešenje pripada

**Област на коју се техничко решење односи:**

*Телекомуникације и електроника*

# Tehničko rešenje

## Problem koji se rešava

### **Проблем који се техничким решењем решава:**

*Временски одзив линеарних временски непроменљивих система израчунава се тако што се побудни сигнал из временског домена трансформише у фреквенцијски домен, помножи у фреквенцијском домену са функцијом преноса система кроз који се процесира, а временски одзив се налази као инверзна трансформација из фреквенцијског у временски домен. Због тога се временски одзив израчунава нумеричким методама. Ово техничко решење обезбеђује начин за решавање система са чистим временским кашњењем код ког није могуће математичким алатима наћи инверзне Лапласове трансформације, тако што решење тражи директно у временском домену.*

# Tehničko rešenje

Ko je rešavao, kako, koji su problemi nerešeni

**Стање решености тог проблема у свету:**

*Досадашњи класични поступци за анализу и пројектовање савремених система аутоматског управљања користе нумеричке методе или апроксимације у фреквенцијском домену и описани су математичким моделима неопходним за добијање жељених резултата. Овакви модели често изискују исцрпну математичку анализу и сложена извођења. Код ручних извођења могуће су грешке па се може добити и погрешан резултат и због тога су резултати само приближно тачни. Да би се избегле грешке при извођењу релација често се прибегава коришћење нумеричких и симболичких алата, тако да се код нелинеарних система користи нумеричка симулација система а код линеарних система се користе рачунарски алгебарски системи.*

# Tehničko rešenje

## Detaljan opis rešenja

**Објашњење суштине техничког решења и детаљан опис са карактеристикама, укључујући и пратеће илустрације и техничке цртеже:**

*Суштина програма је у коришћењу алгебарског рачунарског система Mathematica и софтверске апликације SchematicSolver која омогућава да се пројектују системи који немају дефинисане све везе. На основу ових специфичних особина које немају друга софтверска решења, генерише се одзив директно у временском домену. Верификација решења се ради у фреквенцијском домену. Основи принципи рада за системе са чистим каињењем без повратних спрега дати су у монографији, а принцип рада једног једноставног система са повратном спрегом приказан је у раду на Телфору 2015.*

*Елемент система који реализује чисто каињење је у спецификацији дефинисан као Block коме је дефинисана функција у  $s$  домену. Овај елемент је иницијално предвиђен да се специфицирају функције преноса које се задају као рационалне функције по комплексној учестаности  $s$ . Функција преноса је дефинисана као експоненцијална функција по  $s$ , што одговара јединичном каињењу у временском домену. На слици 1 је приказан један систем без повратних спрега који може да се реши коришћењем трансформација.*

# Tehničko rešenje

Ne može da se reši ....

Слика 6 приказује систем који се не може решити коришћењем познатих софтверских алата. Програм *SchematicSolver* дозвољава да се анализира систем у коме нису познати сви улазни сигнали, па тако може да се раскине веза између излаза кола са чистим кашњењем и улаза у сабирач са доње стране. Побудни сигнал се може дефинисати као сигнал ограниченог трајања које је мање од кашњења кола са чистим кашњење. Излаз оваквог система се добија као одзив два улазна сигнала, једног који је једнак побудном сигналу, док је закашњени сигнал једнак нули. Излазни сигнал је функција само побудног сигнала, у временском опсегу од тренутка 0 до времена једнаког кашњењу. Након тога се одзив рачуна тако што је побудни сигнал једнак нули, а закашњени сигнал постоји на улази сабирача. Код који описује овај систем у временском домену је следећи:

```
xInput1[t_] := 0
xInput1[t_] := 1 /; 0 <= t < 1
xInput1[t_] := 0 /; T <= t
yOut1[t_ /; t <= 0] := 0
yOut1[t_ /; 0 < t <= 2 T] := xInput1[t]
```

# Tehničko rešenje

## opis kako se koristi rešenje

**Како је решење реализовано и где се примењује, односно које су могућности примене:**

*Софтвер је реализован као узорни документ у програмском пакету Mathematica. Документ садржи све формуле унете у узорни документ као знање. Корисник софтвера црта шему коришћењем графичког интерфејса тако да се добија спецификација система. Затим се налази одзив у фреквенцијском домену. Инверзном трансформацијом се добија одзив у временском домену. Ако одзив не може да се добије аналитички, примењује се другачији сценарио. Коло се раскида у повратним спрегама и налази се одзив као да није систем са повратним спрегама. Накнадним повезивањем прекинутих веза, могу се написати у одзиви у временском домену. С обзиром на то да постоји одзив у фреквенцијском домену за систем са повратним спрегама, упоређивањем тог одзива са фреквенцијском трансформацијом добијениг овим софтвером, потврђује се тачност решења.*

# Patent

Naslov

**ЕЛЕКТРОМАГНЕТНИ ИМПУЛСНИ МОТОР СА ПОВРАТНОМ  
ЈЕДНОСМЕРНОМ СТРУЈОМ**

# Patent

## Oblast

### Област технике на коју се проналазак односи

Проналазак уопштено посматрано спада у област примењене електротехнике, односно област електричних машина, при чему се предмет проналаска конкретно односи на електромагнетни импулсни мотор са повратном једносмерном струјом. Према Међународној класификацији патената предмет проналаска је означен основним класификационим симболом **H02K 33/16** (2006.01) којим су означени мотори са системом магнета, котве или калема који се крећу напред и назад, а посебно мотори са поларизованом котвом која се прикључивањем побуде једне једине групе калемова покреће у једном или другом смеру, и секундарним класификационим симболом **H02K 7/06** (2006.01), који се односи на средства за претварање праволинијског кретања напред и назад у ротационо кретање коришћењем коленастог вратила.

# Patent

## Tehnički problem

### Технички проблем

Технички проблем који се решава предметним проналаском састоји се у следећем: како остварити електромагнетни импулсни мотор који ће, коришћењем једносмерне струје из акумулатора, праволинијско двосмерно кретање магнета претварати у обртно кретање погонског вратила, тако да се део једносмерне струје преко диоде враћа у акумулатор, при чему такав мотор треба да је релативно малих габаритних димензија и мале тежине, нарочито у поређењу са класичним моторима са унутрашњим сагоревањем и да мотор може бити и мобилан?

Према стању технике познате су различите конструкције импулсних електромагнетних мотора који за свој рад користе једносмерну струју у циљу њеног претварања у механичку енергију. У објављеној пријави патента П-644/87 из националне базе, описан је и приказан проналазак под називом “Импулсни електромагнетски мотор са уметнутим електромагнетом и двоструким статорско-роторским дејством”. Технички проблем који је решаван састојао се у смањењу потрошње електричне енергије, са једне стране и у смањењу укупне масе електромотора, са друге стране, при чему је истовремено требало поједноставити конструкцију и производњу мотора. У том циљу је требало одговорити на питање: како уместо електричне енергије искористити енергију истополних перманентних магнета? Познато је да се магнети одбијају или привлаче. Међутим, ако истополне перманентне магнете равномерно примичемо један другом, а затим један од њих за делић милиметра закривимо, доћи ће до проклизавања тог закривљеног перманентног магнета у смеру већег полупречника. На тој основи настала енергија

# Patent

## Stanje tehnike

На тој основи настала енергија

одбијања, према објављеној пријави патента П-644/87 из националне базе, претвара се у ротацију и импулс, те се циклус понавља. Сама магнетна индукција у тачки растерећења је мало мања него у тачки оптерећења, али ту незнатну разлику лако надокнађује маса утега који задржава већ добијену инерцију. Новост у објављеној пријави патента П-644/87 из националне базе је у начину искоришћавања електромагнета и у начину искоришћавања сталних магнета. У овом случају и електромагнети и перманентни магнети статора, као и перманентни магнети ротора искоришћавају се обополно. То доприноси порасту снаге мотора за неколико пута, односно порасту снаге импулса, а самим тим се повећава и почетни заокретни момент више пута и потпунија је измена магнетних сила, што је допринело нагом порасту импулса.

Суштина проналаска се састоји у томе да се праволинијско кретање једног магнета, проузроковано од стране другог електромагнета, пренесе преко клипњаче на обртно кретање погонске осовине, уз помоћ акумулатора електричне струје, прекидача кола електричне струје и замајне масе. Електромагнетни импулсни мотор, према овом проналаску, састоји се од непокретног језгра од меког гвожђа на које су намотана два соленоида од лакиране бакарне жице, која су паралелно повезана са акумулатором једносмерне струје. Коаксијално са непокретним језгром, на одговарајућем размаку, постављен је покретни магнет који се може покретати праволинијски у оба смера. Одоздо, за покретни магнет је преко осовинице заокретно повезана клипњача која је својим другим крајем обртно повезана за рукавац коленастог вратила. На коленастом вратилу је учвршћен замајац и брегаста плоча која је у контакту са полугом опружног прекидача кола електричне струје. Са електричним прекидачем је паралелно повезана диода. Начин

# Patent

## Slike

### **Кратак опис слика нацрта**

Проналазак је детаљно описан на примеру извођења приказаном на нацрту у коме:

Слика 1 - упрошћено приказује склопни изглед проналаска, са електричном шемом, у положају када је прекидач кола електричне струје искључен, посматрано у профилној пројекцији;

Слика 2 - приказује проналазак са слике 1 у положају када је прекидач кола електричне струје укључен;

Слика 3 - приказује склопни изглед проналаска са слике 1, без електричне шеме, посматрано у вертикалној пројекцији;

Слика 4 - шематски приказује изглед склопа који садржи повезане две основне јединице проналаска, слично слици 3, у вертикалној пројекцији.

# Patent

## Detaljan opis

### Детаљан опис проналаска

Склоп електромагнетног импулсног мотора са повратном једносмерном струјом приказан је сасвим упрошћено на сликама 1 и 2 нацрта, заједно са електричном шемом, при чему је на слици 1 приказан нерадни такт, док је на слици 2 приказан радни такт мотора. Електромагнетни импулсни мотор садржи покретни електромагнет 1, изведен у облику ћириличног великог слова “П”, на који су намотана два соленоида 2,3. Језгро електромагнета 1 направљено је од плочастог меког гвожђа ради добијања јаког магнетног поља. Испод електромагнета 1 коаксијално са њим, на одређеној удаљености, постављен је покретни магнет 4 који се, између учвршћених вођица 5, може коаксијално кретати у оба смера, напред и назад. Облик магнета 4 је исти као и језгро електромагнета 1 само што су својим супротним половима усмерени један према другом. За магнет 4 је одоздо, преко

## Način primene

# Patent

### **Начин индустријске или друге примене проналаска**

Електромагнетни импулсни мотор се може применити у свим оним индустријским гранама где је до данас коришћена ротациона механичка енергија.

Потпис подносиоца пријаве

# Patent

## Šta se štiti patentom

### Патентни захтеви

1. Електромагнетни импулсни мотор са повратном једносмерном струјом, **назначен тиме**, што су за језгро електромагнета (1) учвршћена два међусобно размакнута соленоида (2,3) паралелно повезана у електрично коло (16),

# Patent

## Šta se štiti patentom

1. Електромагнетни импулсни мотор са повратном једносмерном струјом, **назначен тиме**, што су за језгро електромагнета (1) учвршћена два међусобно размакнута соленоида (2,3) паралелно повезана у електрично коло (16), електричним проводницима (a,b), са акумулатором (17) једносмерне струје и електричним прекидачем (15), што је наспрам електромагнета (1) у вођицама (5) смештен праволинијски у оба смера покретљив магнет (4) који је клипњачом (7) заокретно повезан за рукавац (8) обртног коленастог вратила (9) са на једном крају чврсто спојеним замајцем (12) и што је на коленастом вратилу (9) учвршћена брегаста плоча (13) на коју је ослоњена покретна полуга (14) електричног прекидача (15) са којим је паралелно спрегнута диода (18) у електричном колу (16).

# Patent

## Apstrakt

### Апстракт

Електромагнетни импулсни мотор са повратном једносмерном струјом припада области електричних машина са средствима за претварање праволинијског кретања магнета у ротационо кретање коленастог вратила. Технички проблем је решен тако што се коришћењем једносмерне струје из акумулатора (17), праволинијско двосмерно кретање покретног магнета (4) у односу на непокретан електромагнет (1), претвора у обртно кретање коленастог вратила (9). За електромагнет (1)