



Faculty of Mechanical Engineering
University of Niš



PROCEEDINGS
REMUS '06

of the Conference with international participation

MECHATRONIC SYSTEMS
- Development, application and perspective -

in the frame of the TEMPUS Project

"Restructuring and establishing of MECHATRONICS curriculum in Universities in Serbia"



Niš, Serbia, September, 27 - 28, 2006



Faculty of Mechanical Engineering
University of Niš



PROCEEDINGS R E M U S ' 0 6

of the Conference with international participation

MECHATRONIC SYSTEMS - Development, application and perspective -

in the frame of the TEMPUS Project

"Restructuring and establishing of MECHATRONICS curriculum in Universities in Serbia"



Niš, Serbia, September, 27 - 28, 2006

Patrons

Ministry of Science and Environmental Protection of Republic of Serbia
European Training Foundation – Tempus Department

Program Committee

Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h. c. Günter Höhne, TU Ilmenau
Prof. dr Gradimir Milovanović, University of Niš
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Gerhard Bögelsack, TU Ilmenau
Prof. dr Života Živković, Faculty of Mechanical Engineering Niš
Prof. dr Zoran Boričić, Faculty of Mechanical Engineering Niš
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Kurtz, TU Ilmenau
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Helmut Wurmus, TU Ilmenau
Univ.-Prof. a. D. Dr.-Ing. habil. Eberhard Kallenbach, TUI
Junior-Prof. Dr.-Ing. Tom Ströhla, TU Ilmenau
Doz. Dr.-Ing. Antal Huba, TWU Budapest
Prof. Dr.-Ing. Bodo Heimann, Universität Hannover
Prof. Dr.-Ing. Hans-Heinrich Gatzert, Universität Hannover
o. Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. Albert Albers, Universität Karlsruhe
Dipl.-Ing. Norbert Burkardt, Universität Karlsruhe
Prof. Dr.-Ing. Roland Kasper, Universität Magdeburg
Prof. Dr. Ing. habil. Dr. h. c. Ulrich Gabbert, Uni Magdeburg
Prof. Dr.-Ing. Ilia Boyadjiev, TU Sofia
Prof. Dr.-Ing. Todor Neschkov, TU Sofia
Prof. dr Milica Naumović, Faculty of Electrical Engineering Niš
Prof. dr Radovan Slavković, Faculty of Mechanical Engineering Kragujevac
Prof. dr Branislav Borovac, Faculty of Technical Sciences Novi Sad
Prof. dr Aleksandar Veg, Faculty of Mechanical Engineering Belgrad
Prof. dr Vlastimir Nikolić, Faculty of Mechanical Engineering Niš
Prof. dr Nenad D. Pavlović, Faculty of Mechanical Engineering Niš

Organizing Committee

Prof. dr Tomislav Petrović, president
Doc. dr Nenad T. Pavlović
Doc. dr Aca Micić
Doc. dr Žarko Čojbašić
Assist. dr Miloš Milošević
Assist. mr Ivan Ivanov
Assist. mr Slobodan Jovanović
Assist. Biljana Đorđević

Publisher

Faculty of Mechanical Engineering Niš
Prof. dr Zoran Boričić, dean

Editor

Prof. dr Tomislav Petrović

Reviewers

Prof. dr Tomislav Petrović
Prof. dr Života Živković

Technical preparation

dr Miloš Milošević

Number of copies

200 copies

Printing

UNIGRAF – Niš

ISBN 86-80587-63-X



Ministry of Science and Environmental Protection of Republic of Serbia and European Training Foundation – Tempus Department have participated in printing costs of the proceedings of the Conference with international participation MECHATRONIC SYSTEMS - Development, application and perspective -.

All the publications in this Proceedings have the authorship, whereas the authors of the papers carry entire responsibility for their originality and content.

TABLE OF CONTENTS

PLENARY SESSION

<i>G. Hoehne, TU Ilmenau, Germany</i> <i>T. Petrović, Faculty of Mechanical Engineering Niš, Serbia</i>	
BERICHT ÜBER DAS TEMPUS-PROJEKT „REKONSTRUIERUNG UND EINFÜHRUNG DER MECHATRONIK AN DEN UNIVERSITÄTEN IN SERBIEN“ – REMUS	1
<i>P. Kurtz, TU Ilmenau, Germany</i>	
FORSCHUNG UND LEHRE AN DER FAKULTÄT FÜR MASCHINENBAU MIT DEM SCHWERPUNKT MECHATRONIK	7
<i>A. Karguth, Tetra, Ilmenau, Germany</i>	
BIONISCH INSPIRIERTE ROBOTIK	11

MECHATRONIC SYSTEMS

<i>A. Huba, TE Budapest, Hungary</i>	
SYSTEM ANALYSIS IN THE DESIGN OF MECHATRONIC SYSTEMS	17
<i>S. Hecht, M. Hoffmann, TU Ilmenau, Germany</i>	
ZUVERLÄSSIGKEIT VON MEMS IN DER MIKRO-MECHATRONIK	27
<i>I. Gavrilova, TU Ilmenau, Germany</i> <i>M. Feustel W. Scheibner, TITV, Greiz, Germany</i> <i>C. Schilling H. Witte, TU Ilmenau, Germany</i>	
SENSORISIERTE TEXTILIEN ALS MECHATRONISCHES SYSTEM	33
<i>T. Nestorović Trajkov, U. Gabbert, IFME, Magdeburg, Germany</i>	
OVERALL VIRTUAL DESIGN AND TESTING OF ADAPTIVE MECHATRONIC SYSTEMS	37
<i>C. Schilling, W. Kempf, H. Witte, TU Ilmenau, Germany</i>	
EIN INTERNET-BASIERTES LEHR- UND INFORMATIONSSYSTEM FÜR BIONISCHE ASPEKTE IN DER MECHATRONIK	45
<i>D. Stamenković, M. Milošević, Faculty of Mechanical Engineering Niš, Serbia</i> <i>A. Milošević, Higher Technical School Niš, Serbia</i> <i>M. Mijajlović, Faculty of Mechanical Engineering Niš, Serbia</i>	
DIJAGNOSTIČKO - KOMUNIKACIONI SISTEMI U ORGANIZACIJI PREVOZA	47

<i>D. Taranović, A. Grujović, G. Bogdanović, J. Radulović, Faculty of Mechanical Engineering Kragujevac, Serbia</i>	51
MEHATRONIČKI SISTEMI NA ELEKTRIČNIM PODIZAČIMA STAKLA AUTOMOBILA	
<i>J. Radulović, D. Taranović, G. Bogdanović, Faculty of Mechanical Engineering Kragujevac, Serbia M. Srećković, Zastava cars Kragujevac, Serbia</i>	55
MEHATRONIČKI SISTEMI REGULACIJE NAPONA NA ELEKTRIČNOM VOZILU	
<i>O. Vodchenko, National technical university Kharkov, Ukraine</i>	59
THE CLASS OF POLYOBJECT MECHATRONIC SYSTEMS WITH THE "OPENED FORCE CONNECTIONS"	

CONTROL OF MECHATRONIC SYSTEMS

<i>T. Stroehla, O. Radler, R. Volkert, TU Ilmenau, Germany V. Zöppig, Steinbeis transfer centat Ilmenau, Germany</i>	65
HYSTERESIS COMPENSATION OF ELECTROMAGNETS	
<i>N. Elian, S. Mair, Agfa-Gevaert HealthCar GmbH, Minhen, Germany</i>	71
OPTIMIERUNG VON ANTRIEBEN BEZÜGLICH GESCHWINDIGKEITSSCHWANKUNGEN	
<i>I. Boyadjiev, I. Malakov, I. Topalova, A. Tzokev, TU Sofia, Bulgaria</i>	77
AUTOMATED ADAPTIVE CLASSIFICATION AND CHOICE OF AVAILABLE MECHATRONICAL PRODUCTS USING NEURAL NETWORKS	
<i>J. Popović, Energoprojekt Belgrad, Serbia M. Naumović, B. Veselić, Faculty of Electrical Engineering Niš, Serbia</i>	81
ESTIMACIJA BRZINE DIGITALNIM REDUKOVANIM PI OPSERVEROM U SERVO POGONIMA SA MOTOROM JEDNOSMERNE STRUJE	
<i>M. Milenović Živković, Gradska toplana Niš, Serbia M. Naumović, Faculty of Electrical Engineering Niš, Serbia</i>	87
FAZI UPRAVLJANJE U MEHATRONIČKOM SISTEMU	
<i>B. Jevtović, Higher Bussines School "Kosovo polje", Blace, Serbia D. Oklobdžija, Mechanical Technical School "15. Maj", Niš, Serbia</i>	93
PRIMENA MEHATRONIČKIH PRINCIPA KOD RAČUNARSKIH SISTEMA UPRAVLJANJA U REALNOM VREMENU	
<i>M. Milošević, Ž. Živković, S. Arsić, Faculty of Mechanical Engineering Niš, Serbia</i>	101
UPOREDNA ANALIZA METODA MODELIRANJA I UPRAVLJANJA MEHATRONIČKIH SISTEMA	

COMPONENTS OF MECHATRONIC SYSTEMS

- M. Čavič, M. Zlokolica, M. Kostić, Faculty of Technical Sciences Novi Sad, Serbia*
MECHANIZMI SA KINEMATIČKIM GRUPAMA VIŠE KLASE KAO DEO MEHATRONIČKIH SISTEMA 109
- G. Šiniković, Faculty of Mechanical Engineering Belgrad, Serbia
D. Vasiljević, RoTech, Belgrad, Serbia
A. Veg, Faculty of Mechanical Engineering Belgrad, Serbia*
NOVA METODOLOGIJA UGAONOG PRAĆENJA SPREGNUTIH ROTORA 115
- Lj. Miladinović, D. Petrović, R. Andrejević, Faculty of Mechanical Engineering Belgrad, Serbia
R. Pajić, Pigo, Belgrad, Serbia*
PRIMENA PNEUMATSKOG MIŠIĆA ZA POGON VIBRACIONOG TRANSPORTERA 119
- N. T. Pavlović, N. D. Pavlović, Faculty of Mechanical Engineering Niš, Serbia*
DESIGN OF COMPLIANT MECHANISMS FOR REALIZING OF RECTILINEAR LINK TRANSLATION 123
- T. Petrović, I. Ivanov, Faculty of Mechanical Engineering Niš, Serbia*
APPLICATION OF SERVO DRIVE TO WORM-PLANETARY GEAR TRAIN WITH HIGH TRANSMISSION RATIO 129
- D. Petrović, R. Andrejević, Faculty of Mechanical Engineering Belgrad, Serbia*
KONCEPT DOZIRNOG SISTEMA ZA PREHRAMBENE MASE PLASTIČNE KONZISTENCIJE U KONTINUALNOM PROCESU 135

ROBOTICS

- A Albers, N. Burkardt, TH Karlsruhe, Germany*
SYSTEMATIC DESIGN OF HUMANOID ROBOT STRUCTURES 139
- M. Vukobratović, Institut Mihajlo Pupin, Belgrade, Serbia
B. Borovac, K. Babković, Faculty of Technical Sciences Novi Sad, Serbia*
AN APPROACH TO THE STUDY OF HUMANOID ROBOTS ANTHROPOMORPHISM 141
- A. Huba, Jozsef Keskeny, TE Budapest, Hungary*
DESIGN OF A FLEXIBLE TUBE ROBOT 151
- R. Klobučar, Faculty of Mechanical Engineering Maribor, Slovenia*
UNCALIBRATED VISUAL SERVO CONTROL FOR 2 DOF PARALLEL MANIPULATOR 157

<i>I. Mickoski, Faculty of Mechanical Engineering Skopje, Macedonia</i> <i>T. Neshkov, Faculty of Mechanical Engineering Sofia, Bulgaria</i> <i>D. Korunoski, H. Mickoski, Faculty of Mechanical Engineering Skopje, Macedonia</i>	163
SIMULATION OF MANIPULATOR MOBILITY DEVELOPED BY USING MATLAB/Simulink AND Virtual Reality TOOLBOX	
<i>Z. Pandilov, Faculty of Mechanical Engineering Skopje, Macedonia</i>	167
TYPES OF ERRORS AT PARALLEL KINEMATICS MACHINE TOOLS	
<i>M. Čučilović, N. Bošković, Technical Faculty Čačak, Serbia</i>	173
PROGRAMMING MANIPULATOR FOR TRANSFER OPERATION	
<i>K. KraleV, S. Tabakov, M. Topalova, V. Georgieva, K. Krastev, H. Yanakiev, TU Sofia, Bulgaria</i>	177
DISTRIBUTED PROCESS MODELLING AND COMMAND IN A ROBOT-MACHINE MECHATRONIC SYSTEM	
<i>T. Neshkov, Faculty of Mechanical Engineering Sofia, Bulgaria</i> <i>A. Dobrinov, Univerzity of Oldenburg, Germany</i>	181
NOVEL TYPE GRIPPERS FOR SMALL OBJECTS MANIPULATION	

OPTOMECHATRONICS

<i>M. Milushev, N. Krantov, TU Sofia, Bulgaria</i>	187
REFLEXIVE CONTROL MODULE	
<i>G. Pačnik, Faculty of Electrical Engineering and Computer Sciences Maribor, Slovenia</i> <i>R. Klobučar, Faculty of Mechanical Engineering Maribor, Slovenia</i>	193
PARAMETRIC RECONSTRUCTION OF A SCENE FROM TWO VIEWS	
<i>D. Pulov, TU Gabrovo, Bulgaria</i> <i>I. Kalimanova, TU Sofia, Bulgaria</i>	199
INVESTIGATION OF THE INFLUENCE OF THE MAGNIFICATION FACTOR ON THE LENSES ABERRATIONS IN THE THERMAL INFRARED SPECTRAL RANGE	
<i>A. Micić, Faculty of Mechanical Engineering Niš, Serbia</i> <i>D. Radenković, Faculty of Electrical Engineering Niš, Serbia</i>	203
KORIŠĆENJE STEREO SLIKA ZA PREPOZNAVANJE I MERENJE DIMENZIJA NEPOKRETNIH OBJEKATA	

Index of authors

Die technische Grundlage bildet die Einteilung der strukturell abgrenzbaren Module nach ihren diskretisierbaren Grundfunktionen, die sich an den drei Kategorien Stoff, Energie und Information vollziehen. Um aus der Fülle biologischer Strukturen erfolgversprechende Lösungsmöglichkeiten zu gewinnen, werden diese systematisch geordnet dem Konstrukteur zur Verfügung gestellt.

4. Ausblick

Das Auffinden von unter Maßgabe lebensspezifischer Rahmenbedingungen entstandener „Vorbildlösungen“ im zur Zeit verfügbaren biologischen Wissen (unter Einbindung des Bibliographie-Verwaltungs-Systems „Referenzmanager“) soll durch dieses software-gestützte „Analogie-Suche-System“ vereinfacht werden und damit weniger der sporadischen Assoziation überlassen bleiben. Zum Auffinden funktionsanaloger Strukturen in Biologie und Technik mittels des vorgestellten Algorithmus bietet das Content Management-System die Möglichkeit der mehrfachen Verknüpfung von Einzelfunktionen technischer Module mit entsprechenden biologischen Phänomenen, die Inspirationen zu alternativen Entwürfen bieten können.

REFERENZ:

- [1] HILL, B. (1999): Naturorientierte Lösungsfindung – Entwickeln und Konstruieren nach biologischen Vorbildern. Expert-Verlag Technik.
- [2] NACHTIGALL, W. (2002): Bionik -Grundlagen und Beispiele für Ingenieure und Naturwissenschaftler, 2. Auflage, Springer-Verlag, Berlin.
- [3] HEYDEMANN, B. (2002): Vielfalt im Leben – (Biologische Diversität –Vorbilder für die Ökotechnologie / Bionik). NICOL-Stiftung, Schmidt & Klaunig Kiel.
- [4] ROTH, K. (2001): Konstruieren mit Konstruktionskatalogen. J. Springer, Berlin.
- [5] WITTE, H. (Ed.) 3rd International Symposium on Adaptive Motion in Animals and Machines (AMAM): Program/Abstracts, Verlag ISLE, Ilmenau, 2005, p. A-C.

AN INTERNET-BASED SYSTEM FOR EDUCATION IN ASPECTS OF BIONICS IN MECHATRONICS

Cornelius SCHILLING

Wolfgang KEMPF, Hartmut WITTE

Abstract –Systematic construction and design have a tradition of more than half a century. Since bionics nearly exists for about the same period, but in the perspective of engineers works rather unsystematically, Ilmenau as a place with a tradition in both fields just from the beginning of their methodologies seems the right place to bring biologists and engineers together in their scientific approaches closer than before..

Keywords – Biomimetics; Content-Management-System; Systematics of Design

AUTORENANGABEN



Dr. rer. nat. Cornelius SCHILLING
Technische Universität Ilmenau
Max-Planck-Ring 12
D-98693 Ilmenau
cornelius.schilling@tu-ilmenau.de



Dipl. BW (FH) Wolfgang KEMPF
Technische Universität Ilmenau
Max-Planck-Ring 12
D-98693 Ilmenau
wolfgang.kempf@tu-ilmenau.de



Prof. Dipl.-Ing. Dr. med. habil.
Hartmut WITTE
Technische Universität Ilmenau
Max-Planck-Ring 12
D-98693 Ilmenau
hartmut.witte@tu-ilmenau.de

CONFERENCE REMUS '06



DIJAGNOSTIČKO – KOMUNIKACIONI SISTEMI U ORGANIZACIJI PREVOZA

Dušan STAMENKOVIĆ
Miloš MILOŠEVIĆ
Anica MILOŠEVIĆ
Miroslav MIJAJLOVIĆ

Rezime –Usložnjavanje saobraćajnih sistema ima za direktnu posledicu pojavu velikog broja poteškoća u organizaciji saobraćaja. Radi ublažavanja novonastalih problema, saobraćajnim sistemima se dodaju novi, mehatronički koncepti sistema, sa osnovnim nametkom da prikupe i prenesu neophodne informacije o saobraćajnom sistemu.

KLjučne reči – saobraćaj, dijagnostika, komunikacija

1. UVOD

Uvećanje ljudske populacije i njen razvoj, kao i uticaj od posledica po društvenu sredinu, na usložnjavanje tehničkih sistema koje društvo koristi u svakodnevnom životu. Pri tome tehnički sistemi obavljaju odgovorne funkcije od kojih, pored materijalnih dobara, zavisi ljudski životi.

Saobraćaj, kao jedan od važnih faktora razvoja ljudske zajednice, je, takođe, opterećen velikom ljudske populacije, pa se zahteva visoka pouzdanost sistema koji učestvuju u saobraćaju. Zahtevana pouzdanost se odnosi, između ostalog, na održavanje radne ispravnosti sistema, ali i na sve aspekte saobraćaja: transportna sredstva, saobraćajnice, učesnike u saobraćaju, kao i dobra koja se transportuju, društvenu i prirodnu sredinu, ekonomiju, politiku itd.

Kako bi sistemi izvršavali svoje projektovane funkcije moraju se smanjiti, ili potpuno ukloniti neki sastavnih delova i (ili) samih sistema [3].

Međutim, sama klasifikacija otkaza [3], dobro naglašava složenost međuzavisnosti elemenata samih sistema i složenost pojave otkaza, ali, samo delimično otkriva srž direktnih uzroka pojave i trenutak otkaza. Zbog toga, jedino je moguće pretpostaviti koji su to „skriveni uticaji“, koji deluju na sistem i dovode do njegovog otkaza [5].

Umesto od mogućnosti koja preostaje radi održavanja sistema funkcionalnim, jeste nadzor nad radom delova sistema (ili „skrivenih uticaja“), prikupljanje podataka prikupljenih prilikom nadzora, donošenje odluka i reagovanje u cilju sprežavanja neželjenog stanja sistema (otkaz, kao i pogoršanim karakteristikama, gubici).



Slika 1. Otkazi su posledica uticaja okoline i rada samih sistema prilikom eksploatacije [6]

2. SERVIS "CALL-A-BIKE"

Nemačka kompanija „Die Bahn“ [1], je sredinom devedesetih godina dvadesetog veka, pokrenula projekat servisa za iznajmljivanje bicikala pod imenom „Call-A-Bike“ [2]. Servis je zaživeo u Berlinu, Frankfurtu, Minhenu i još nekoliko gradova, sa biciklama raspoređenim u gradovima.

Bicikli su prvi put postavljeni na više različitih lokacija u gradu najviše 30 m daleko od raskrsnica i zaključani elektronskom bravom uz neki nepokretan objekat. Da bi korisnik mogao da koristi usluge „Call-A-Bike“-a, neophodno je da se besplatno registruje kod kompanije i dobije svoj identifikacioni broj (PIN) i da ostavi broj svog bankovnog računa, kako bi kompanija mogla da naplati korišćenje bicikla. Korisnik preko

mobilnog telefona, putem servisa kratke poruke (Short Message Service - SMS) informiše operativni centar da želi da koristi bicikl sa identifikacionim brojem koji je pročitao na biciklu. Pri tom, operativnom centru pošalje i svoj PIN. Operativni centar proveriti dostupnost bicikla (na osnovu podataka o poslednjem angažovanju) i ako je bicikl dostupan, šalje SMS korisniku, u kome je lozinka za deblokiranje elektronske brave. Preko displeja na elektronskoj bravi, korisnik unese dobijenu lozinku i bicikl se otključava. Od trenutka primanja SMS-a sa lozinkom, počinje naplata korišćenja bicikla. Ukoliko je bicikl zauzet ili nije upotrebljiv, operativni centar šalje SMS korisniku kojim ga obaveštava da ne može da koristi bicikl i ne počinje naplatu. Korisnik može da koristi elektronsku bravu da privremeno zaključa bicikl, kako bi osigurao da kasnije može da nastavi korišćenje, ali se pri tom ne prekida naplata usluge. Tada bicikl nije dostupan za druge korisnike. Kada želi da prekine korišćenje bicikla, korisnik zaključa bicikl za neki nepokretni objekat, a broj koji pri tom dobije od elektronske brave, zajedno sa svojim PIN-om, pošalje SMS-om operativnom centru. Po prijemu SMS-a, operativni centar proverava PIN i broj sa displeja brave i ako su odgovarajući, prekida naplatu usluge. Nakon toga, SMS-om obaveštava korisnika da je naplata prekinuta, daje informaciju koliko vremena je korišćen bicikl i koliko je naplaćena usluga.

Razlika ovog servisa, u odnosu na druge, postojeće servise za iznajmljivanje bicikala, je u tome što su bicikli stacionirani na ulicama gradova i nije potrebno da korisnik usluge odlazi u centar i unapred rezerviše bicikl. Na ovaj način, raspoloživost bicikla kao prevoznog sredstva, je velika i stanovništvo je veoma rado koristilo bicikl za transport. Servis je, odmah po pojavljivanju bicikala na ulicama, postao jedan od popularnih vidova transporta (naročito u Berlinu), kako zbog velike dostupnosti bicikala, tako i zbog nepostojanja ikakve odgovornosti prema biciklu i niske cene usluge.

Pored očiglednih prednosti u odnosu na ostale servise za iznajmljivanje (kao i u odnosu na ostale vidove transporta), servis je ubrzo pokazao neke svoje mane:

1. Zbog nedostatka informacija o tačnom položaju i stanju bicikla, operativni centar servisa nije bio u stanju da održava bicikle u realnom vremenu, tako da je ubrzo veliki broj bicikala postao neupotrebljiv. Efikasnost servisa i korišćenje od strane stanovništva su drastično opali pa je bilo neophodno preduzeti odgovarajuće korekcije na sistemu.

2. Da bi korisnik mogao da koristi usluge servisa „Call-A-Bike“, neophodno je da se registruje kod kompanije, da poseduje mobilni telefon i

bankovni račun u Nemačkoj. Ovo je bila, skoro nepremostiva, prepreka za korišćenje servisa kada su u pitanju turisti iz drugih zemalja koji uglavnom, nemaju bankovni račun u Nemačkoj. Ovaj problem je prevaziđen povezivanjem nemačkih banaka sa ostalim bankama u svet, dozvolom korišćenja računa koji turisti imaju u matičnim zemljama.

3. Korisnik servisa mora da plaća vreme korišćenja bicikla i dok čeka potvrdu od servisa da je počeo ili prestao da koristi bicikl (zbog toga što SMS nije trenutno izvršiv servis), moguća su i „zagušenja“ mobilne telefonske mreže).

4. Kako svaki bicikl posebno ima svoje jedinstvene, nepromenljive lozinke za otključavanje i zaključavanje elektronske brave, pojava zloupotrebe bicikala je bila veoma česta. Veoma brzo nakon pojave servisa, veliki broj bicikala bio dostupan velikom broju ljudi, koji su bicikl koristili bez ikakve nadoknade.



Slika 2. Bicikl servisa „Call-A-Bike“ [2]

Nedostatak informacija o biciklima, kao rešenje je nametnuo korišćenje dijagnostičko-komunikacionog sistema. Ovakav sistem instaliran na biciklu, redizajniranu tako da može da odgovori zahtevima novog servisa i ljudi obezbedio bi i obradio neophodne informacije biciklu, a zatim ih prosledio operativnom centru koji bi nakon toga na odgovarajući način reagovao. Kao direktna posledica korišćenja ovog sistema, korišćenje i upravljanje „Call-A-Bike“ servisom postaje jednostavnije i pouzdanije, a transport jednostavniji i efikasniji.

U okviru projekta (u realizaciji kompanije „Deutsche Bahn“ i Tehničkog Univerziteta u Berlinu) neophodno je servis „Call-A-Bike“ unapred reorganizovati tako da postane efikasniji, a bicikle pouzdanije. Osnovne ideje od kojih se pošlo su redizajniranje bicikla i primena poslovnog modela „prodava uslugu a ne proizvod“, koji bi korisniku bicikla ponudio uslugu i naplatio efektivno korišćenje bicikla (zavisno od pređenog puta i vremena korišćenja bicikla) i neophodnost razme-

raznjenja na relaciji bicikl-operativni centar. Za realizaciju ovih ideja, neophodno je da bicikl ima pouzdan sistem koji bi izvršenjem svojih osnovnih funkcija unapredio bicikle (povećanje pouzdanosti), a samim tim, i servis za iznajmljivanje.

3. DIJAGNOSTIČKO-KOMUNIKACIONI SISTEM

Dijagnostičko-komunikacioni sistem koji treba instalirati na bicikle ima zadatak da poboljša servis iznajmljivanja bicikala „Call-A-Bike“. Izajmljivača se očekuju u oblasti efikasnosti servisa i veće pouzdanosti bicikala. Samim tim, dijagnostičko-komunikacioni uređaj direktno utiče na životni vek bicikala, pa se može svrstati u podsysteme mehatroničkih sistema sa zadatakom da produže životni ciklusa proizvoda elektronskim nadzorom, predviđanjem, dijagnosticiranjem i održavanjem sistema (sistem imena: Watchdog Agent - WA) [5].

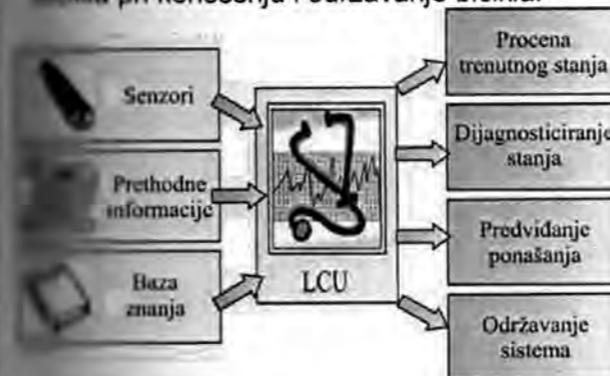
LCU na biciklu ima zadatak da prikuplja, obrađuje i prenosi informacije neophodne za pravilno funkcionisanje servisa i bicikala [7].

4. ZADACI I STRUKTURNA ŠEMA DIJAGNOSTIČKO-KOMUNIKACIONOG SISTEMA

Na osnovu uočenih nedostataka „Call-A-Bike“ servisa, zadaci LCU-a, postavljenog na biciklu, bi

bili prikupljanje i prenošenje informacija neophodnih za ispravno funkcionisanje bicikla, regularno pružanje usluga od strane servisa korisniku, ispravno korišćenje servisa od strane korisnika i pružanje ostalih, pomoćnih informacija korisniku.

Procena i dijagnosticiranje trenutnog stanja bicikla, predviđanje novih stanja, ponašanje bicikla pri korišćenju i održavanje bicikla.



Slika 2. Prikupljanje informacija neophodnih za ispravno funkcionisanje bicikla

LCU prikuplja informacije o biciklu preko instaliranih senzora ili koristi već postojeće informacije kako bi mogao da donese odgovarajuću odluku (Slika 2). Postojeće

informacije su podaci o prethodnom stanju bicikla (na osnovu kojih LCU može da predviđa nova stanja bicikla) ili podaci iz baze znanja, locirane u operativnom centru. Baza znanja predstavlja relevantne informacije koje su LCU sistemi ostalih bicikala ili neki drugi izvori informacija ili službe (policija, radio i televizija itd.) prosledili operativnom centru, a mogu da koriste u cilju efikasnijeg transporta korisnika (npr. gužva u saobraćaju).

Bicikl ima ugrađene senzore za određivanje pritiska vazduha u gumama, brzine kretanja, pređenog puta, stanja prenosnika snage i sl., i sistem globalnog pozicioniranja (Global Positioning System-GPS) radi utvrđivanja tačnog položaja bicikla.



Slika 3. Informacije relevantne za operativni centar i korisnika

Za prenos se koristi neki od daljinskih vidova transporta: SMS, MMS, GPRS, UMTS, Bluetooth ili WLAN, zavisno od grada do grada. Jedan deo informacija, relevantnih za korisnika se preko korisničkog interfejsa (displeja na biciklu) prosleđuje korisniku kako bi imao uvid u osnovne parametre o biciklu i korišćenju usluge (Slika 3).

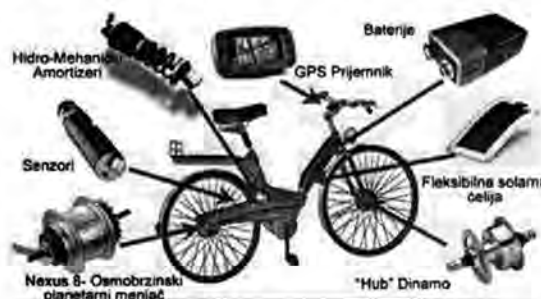
Informacije do kojih je LCU došao se obrađuju i prenose operativnom centru.



Slika 4. Strukturna šema dijagnostičko-komunikacionog sistema [7]

Način prenosa informacija od procesora do operativnog centra se bira u zavisnosti od mogućnosti koje se nude i jedna od mogućih strukturalnih šema LCU sistema, prikazana je na slici (Slika 4).

LCU je mali potrošač električne energije, međutim, kako je bicikl duži vremenski period ostavljen na ulici, može se dogoditi da sistemu ponestane pogonske energije. Energija neophodna za pogon LCU-a je električna energija, koja se skladišti u baterijama. Izvori snabdevanja električnom energijom su dinamo ugrađen u glavčinu prednjeg točka i fleksibilne solarne ploče, koje prekrivaju kućište u kome su smeštene baterije (Slika 5). Ukoliko pored dva odvojena izvora električne energije, LCU ostane bez električnog napajanja, operativni centar će biti obavešten pre nego sistem ostane bez energije. Bicikl će, takođe, biti blokiran i neće biti dostupan korisnicima dok mobilne jedinice operativnog sistema ne osposobe bicikl za normalnu upotrebu.



Slika 5: Bicikl sa ugrađenim LCU sistemom

5. ZAKLJUČAK

Neophodnost usložnjavanja saobraćajnih sistema se direktno odražava na složenost funkcionisanja saobraćaja, a takođe, i na održavanje saobraćajnih sistema. Strategija održavanja, koja podrazumeva „reagovanje nakon pojave problema“ dovodi do neminovnog zastoja i sveukupnih gubitaka. Radi ostvarivanja (povoljnije) strategije, koja podrazumeva „održavaj da funkcioniše“, zahteva nadzor i održavanje sistema u realnom vremenu. Stoga je ugradnja LCU-a na saobraćajne sisteme jedno od mogućih rešenja problema koji se javljaju.

LITERATURA

- [1] Die Bahn, <http://www.bahn.de>
- [2] Call-A-Bike, <http://www.callabike.de>
- [3] Milčić, D.: „Pouzdanost mašinskih sistema“, Univerzitet u Nišu, Mašinski fakultet, Niš, Srbija, 2005.
- [4] L. Alting, J. L. Brobeck, „Life Cycle Engineering and Design“, CIRP Annals 44/2, 1995:569-580.
- [5] D. Đurđanović, J. Lee and J. Ni, „Watchdog Agent - An Infotronics Based Prognostics Approach for Product Performance Assessment and Prediction“, International Journal of Advanced Engineering Informatics, pp.109-125, 2003.
- [6] J.Lee, J. Ni: „IMS Introduction paper“, Center for Intelligent Maintenance Systems,

<http://www.imscenter.net/>, septembar, 2006.

- [7] Mijajlović, M., Milčić, D.: Mogućnost rešavanja problema transporta ljudi u svetskim metropolama, seminar „Transport i logistika“, 19. maj, 2006, Niš, Srbija, rad 19.1, zbornik

DIAGNOSTICAL-COMMUNICATIONAL SYSTEMS IN TRAFFIC ORGANISING

Dušan STAMENKOVIĆ
Miloš MILOŠEVIĆ
Anica MILOŠEVIĆ
Miodrag MIJAJLOVIĆ

Abstract – Direct implications of traffic complexity increase are various difficulties in traffic organizing. In order to lessen new difficulties, to the traffic systems are implemented new, mechatronic systems with basic task to acquire and communicate necessary information about traffic system.

Key Words – Traffic, Diagnostics, Communication

PODACI O AUTORIMA



Dušan STAMENKOVIĆ, Prof. dr
Univerzitet u Nišu
Mašinski fakultet
Aleksandra Medvedeva 14
18000 Niš, Srbija
dusans@masfak.ni.ac.yu



Miloš MILOŠEVIĆ, Ass. dr
Univerzitet u Nišu
Mašinski fakultet
Aleksandra Medvedeva 14
18000 Niš, Srbija
mmilos@masfak.ni.ac.yu



Anica MILOŠEVIĆ, Mr
Viša tehnička škola
Medvedeva 20
18000 Niš, Srbija,
anica_milosevic@yahoo.com



Miroslav MIJAJLOVIĆ, dipl. inž. maš.
Univerzitet u Nišu
Mašinski fakultet
Aleksandra Medvedeva 14
18000 Niš, Srbija
miroslav_mijajlovic@masfak.ni.ac.yu

KONFERENCIJA REMUS '06



MEHATRONIČKI SISTEMI NA ELEKTRIČNIM PODIZAČIMA STAKLA AUTOMOBILA

Dragan TARANOVIĆ
Aleksandar GRUJOVIĆ
Gordana BOGDANOVIĆ
Jasna RADULOVIĆ

Rezime – Pred mehatroničke sisteme na vozilu postavljaju se sve složeniji zahtevi koji se odnose na karakteristike pogona, bezbednost i komfor. U radu se razmatra originalni mehatronički sistem bezbednosti i zaštite za električni podizač stakla. Razvijeni sistem obezbeđuje zaštitu putnika od akcidentnih situacija koje se mogu javiti pri nekontrolisanom aktiviranju električnog podizača stakla a takođe i efikasniju i bržu zaštitu od preopterećenja pogonskog elektromotora.

Ključne reči – podizač stakla, mehatronički sistem, bezbednost, zaštita elektromotora.

1. UVOD

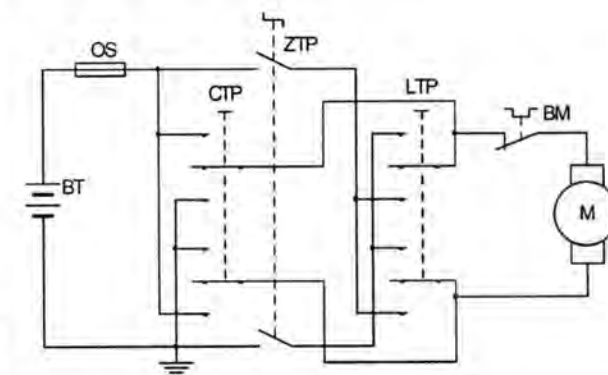
Električni podizač stakla na automobilu je namenat komfora sa specifičnim zahtevima u pogledu bezbednosti putnika i zaštite pogonskog elektromotora. Nesmotreno centralno komandovanje podizača sa mesta vozača, ili slučajno - nezamisljeno aktiviranje podizača u smeru zatvaranja može da dovede do ugrožavanja bezbednosti saputnika. Merenjem je ustanovljeno da je sila kojom staklo pri zatvaranju deluje na mehaničku prepreku dovoljna da nanese ozledu i posebno da izazove paniku vozača i putnika sa svim mogućim posledicama za ukupnu bezbednost.

Predloženi sistem bezbednosti je koncipiran tako da zaštiti putnike, pre svega decu, od akcidentnih situacija kada se prsti, ruka ili čak glava nađu kao prepreka na putu zatvaranja stakla sa električnim pogonom.

Mehatronički sistem treba da detektuje prepreku delujući na nju smanjenom silom i da se automatski aktivira u suprotnom smeru radi uklanjanja prepreke.

Istovremeno, sistem treba da deluje i kao primarna, brza zaštita od preopterećenja pogonskog elektromotora. U odnosu na postojeći sistem sa bimetalnom zaštitom koji treba da deluje kao drugostepena, rezervna zaštita, izmenjena elektronska zaštita treba da je brža i na nižem nivou opterećenja.

Pojednostavljena električna šema funkcionisanja postojećeg sistema podizača stakla sa električnim pogonom za jedna vrata kojima mogu da upravljaju i putnici pokazana je na slici 1. Podizanje (zatvaranje) ili spužtanje (otvaranje) stakla komanduje se alternativno: ili vozač centralnim taster prekidačem CTP ili putnik lokalnim taster prekidačem LTP. Vozač ima mogućnost da onemogući rad tastera kod putnika pomoću prekidača ZTP. Prekidač ZTP je mehanički vezan sa tasterom vozača CTP tako da uvek isključuje komandovanje pomoću lokalnog tastera čime je postignuto da centralni taster ima veći prioritet.



Slika 1. Pojednostavljena električna šema postojećeg podizača stakla

Organizing Secretariat

Department of Mechatronics and control
Faculty of Mechanical Engineering University of Niš
Aleksandra Medvedeva 14
18000 Niš, Serbia
Tel.: +381-18-500-704; Fax: +381-18-588-199
e-mail: remus@masfak.ni.ac.yu
[http: //remus.masfak.ni.ac.yu/](http://remus.masfak.ni.ac.yu/)