

Kompetenčni center za sodobne tehnologije vodenja

Predstavitev

Kompetenčni center za sodobne tehnologije vodenja (KC STV) je raziskovalno-razvojni center s področja tehnologije vodenja (avtomatizacija, informatizacija in kibernetizacija) sistemov, procesov in naprav. Projekt je oblikovala tehnološka mreža Tehnologija vodenja procesov in je največji in najpomembnejši skupni projekt njenih članic ter zunanjih pridruženih članov.

KC STV je eden od sedmih kompetenčnih centrov, ki sta jih sofinancirali Republika Slovenija, Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport ter Evropska unija - Evropski sklad za regionalni razvoj v okviru Operativnega programa krepitve regionalnih razvojnih potencialov za obdobje 2007-2013.

Celotna vrednost programa KC STV za obdobje 2011-2013 je bila 9.360.000 €, od tega so pokrili partnerji z lastnimi sredstvi 3.004.500 € upravičenih stroškov, višina sofinanciranja pa je bila 6.355.500 €.

Investicije

Podjetja v KC STV so v prvih 2 letih projekta 2011-2012 vložila v razvoj 63,3 mio €, v druge vzporedne investicije pa še 5,0 mio €.

KC STV povezuje 17 partnerjev iz gospodarstva in javnega raziskovalnega sektorja. Poleg Zavoda Center ARI, katerega naloga je koordinacija in razvoj kompetenčnega centra, sodelujejo v KC STV še 4 akademski partnerji, 7 inženirskih podjetij s področja avtomatizacije in informatizacije in 5 proizvodnih podjetij – uporabnikov tehnologije vodenja.

Področje delovanja

Tehnologija vodenja je izrazito infrastrukturna oziroma vseprisotna tehnologija, ki nastopa v praktično vseh sistemih, procesih in napravah in ključno vpliva na njihovo učinkovito delovanje. V raziskovalno razvojnih projektih (RRP) kompetenčnega centra KC STV po eni strani razvijamo tehnologijo vodenja kot **generično (omogočitevno) tehnologijo** z znanji, orodji in gradniki za vodenje in nadzor sistemov, procesov in naprav, po drugi strani pa kot **tehnologijo na področju različnih problemskih domen**, kot so sodobni proizvodni procesi, učinkovita raba energije, čistejše okolje, pametna okolja (npr. hiše, naselja, skupnosti), brezogljicne tehnologije ter nastajajoče tehnologije (npr. fuzija).

Pomen tehnologije vodenja

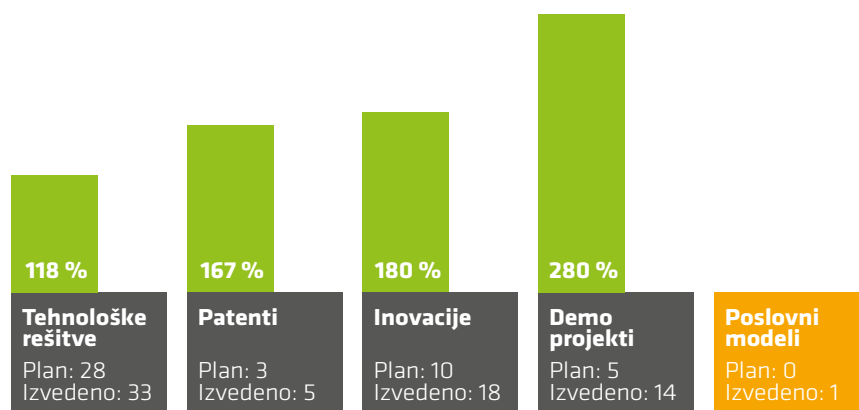
Tehnologija vodenja je ena od najpomembnejših vej informacijskih in komunikacijskih tehnologij, za katere je znano, da bistveno prispevajo k povečanju produktivnosti in rasti družbenega produkta. Nekateri podatki (ZDA) kažejo, da so te tehnologije k rasti družbenega produkta v preteklih 15 letih prispevale kar 20%, čeprav predstavljajo samo 4% družbenega produkta. To pomeni, da je njihov vpliv na rast kar 6 krat večji od vseh ostalih faktorjev skupaj.

Dosežki KC STV

V času svojega delovanja je KC STV dosegel številne rezultate, ki se odlikujejo po svoji inovativnosti, raznolikosti ter vplivu, ki ga bodisi že imajo ali pa ga bodo imeli na tehnološki in gospodarski razvoj Slovenije. Kvantitativni pregled pokaže, da so bili planirani rezultati preseženi.

V okviru centra je nastalo 33 novih tehnoloških rešitev (planirano 28), od tega je bilo 14 rešitev preizkušeno in prikazano v obliki demonstracijskih projektov (planirano 5). Inovativnost rešitev se kaže v dejstvu, da je bilo vloženih, oziroma je v postopku vlaganja pet patentnih prijav (planirano 3) in 18 inovacij (planirano 10). Poleg tega so v okviru centra nastali še drugi rezultati med njimi več kot 50 znanstvenih in strokovnih objav, 1 nov poslovni model, dve izobraževalni delavnici, 1 nov program vseživljenskega izobraževanja in nastavka za eno do dve spin-off podjetji.

Dosežki KC STV v številkah



Nove tehnološke rešitve

Osrednji rezultat projekta KC STV je že omenjenih 33 tehnoloških rešitev (TR), ki obsegajo nove oziroma izboljšane izdelke, tehnologije in storitve. Značilnost teh rešitev, ki je posledica vseprisotnosti tehnologije vodenja, je njihova raznolikost.

Nekatere od razvitih rešitev so **vgrajene v produkte za končnega potrošnika**. Taki rešitvi sta npr. nov inteligentni ventil in modul za samodejno nastavljanje parametrov avtopilota.



Inteligentni ventil

Inteligentni ventil s svojim načinom delovanja **zagotavlja daljše in stabilnejše delovanje**, hkrati pa omogoča **varčevanje z energijo v sistemih za ogrevanje**. Ventil že predstavlja prodajno uspešnico podjetja Danfoss-Trata, trendi prodaje pa kažejo na ogromen potencial predvsem na ruskem in kitajskem trgu. V naslednjih treh letih je predvidena **prodaja preko 60.000 inteligentnih ventilov v skupni vrednosti cca 9 mio €**.

Kompetenčni center za sodobne tehnologije vodenja



Modul za samodejno nastavljanje parametrov avtopilota za lahka letala

Modul za samodejno nastavljanje parametrov avtopilota za lahka letala je novost, ki bo tudi **manj izkušenim pilotom omogočala enostavno nastavljanje parametrov avtomatskega pilota**. Sistem je bil razvit v obliki prototipa ter preizkušen v okviru demonstracijskega projekta. Razviti prototip pomeni pomembno dodano vrednost za letala proizvajalca Pipistrel, hkrati pa predstavlja ključni element za načrtovani razvoj **nove generacije zračnih plovil, ki bodo kombinacija helikopterja in letala**.

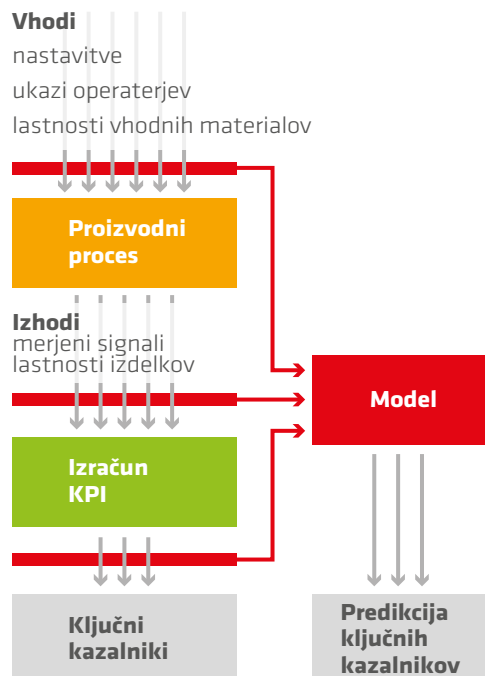
Drugačen tip rešitve so posamezni **elektronski, računalniški ali programski moduli**, ki se uporabljajo v sistemih za vodenje in se lahko samostojno tržijo ali pa se uporabljajo v okviru lastnih storitev. Takšen je primer modula smartRTU.



Modul smartRTU

Modul smartRTU predstavlja **pomemben element v porazdeljenih sistemih vodenja**, ki jih srečamo na področjih distribucije električne energije, daljinskega ogrevanja, plinovodov, vodovodov, čistilnih naprav, itd. Gre za rešitve, katerih osnova je **najmodernejša spletna tehnologija**. Podjetje INEA je s to rešitvijo prodrlo v rastoči del prodajnega programa multinacionalke **Mitsubishi Electric**, ki je eden od treh svetovnih gigantov na področju avtomatizacije v industriji. Prvi zelo pozitivni odzivi s trga kažejo, da gre za atraktivno nišo s precejšnjim potencialom (več tisoč kosov v naslednjih treh letih v **vrednosti več kot 2 mio €**), ki hkrati odpira nove možnosti za plasma drugih izdelkov in storitev na ta zahtevni trg.

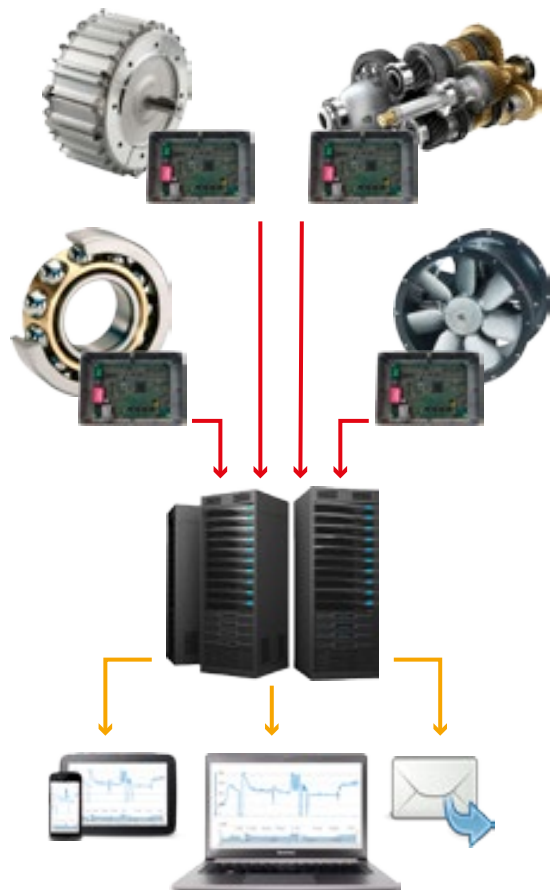
Pomembna so tudi **različna orodja, ki omogočajo učinkovitejše načrtovanje in izvedbo sistemov za vodenje v raznih okoljih**. Eno od takih je orodje za analizo in optimizacijo proizvodne dinamike ProOpter.



ProOpter

ProOpter je orodje za analizo in optimizacijo proizvodne dinamike, ki omogoča **učinkovit nadzor in izboljšanje obratovanja različnih proizvodnih procesov**. To je orodje, ki je izrazito usmerjeno v prihodnost, saj skuša iz ogromne množice podatkov, ki so danes na voljo v sodobnih proizvodnih obratih, **izluščiti ključne informacije**, jih zapisati v obliki matematičnega modela, potem pa ta model uporabiti pri **iskanju optimalnih odločitev**. Ta tehnologija ima velik potencial predvsem v kontekstu odločitve, da je potrebno proizvodnji v Evropi povrniti nekdanjo veljavo, vendar jo hkrati **narediti mnogo pametnejšo (Smart Factory) in učinkovitejšo**.

Nekatere rešitve pa predstavljajo celovite postopke, skupaj z ustreznimi orodji in gradniki, torej **celotno tehnologijo**, ki omogoča rešitev določene-ga problema. Med najbolj zanimivimi so platforma za sprotni nadzor industrijske opreme in podporo vzdrževanju, tehnologija za vodenje v okviru inteligentnih objektov NETIChome in tehnologija za vodenje fuzijskih reaktorjev.



Platforma za sprotni nadzor industrijske opreme in podporo vzdrževanju

Platforma za sprotni nadzor industrijske opreme in podporo vzdrževanju sloni na konceptu porazdeljenega senzorskega omrežja, ki ga sestavlja množica gradnikov kot so pametno vozlišče, MEMS senzorji, MIMOSA podatkovna baza ter diagnostični in prognostični algoritmi. **Platforma je predvsem zelo uporabna na rotacijskih strojih in pogonih**, ki se pojavljajo v vseh panogah industrije, energetike in transporta. Zahvaljujoč inovativnim rešitvam je implementacija **ekonomsko zelo učinkovita**, saj je povračilna doba v mnogih primerih lahko krajša od 1 leta. Pri tem ima potencialni trg globalno razsežnost. Na osnovi razvitih orodij in gradnikov je mogoča ponudba celovite storitve, **zato se predvideva ustanovitev enega ali celo dveh spin-off podjetij**, v načrtu pa je tudi širitev iz proizvodnega okolja na področje malih hidroelektrarn, katerih oprema predstavlja pomemben segment v proizvodnji podjetja Litostroj Power.

Priznanje

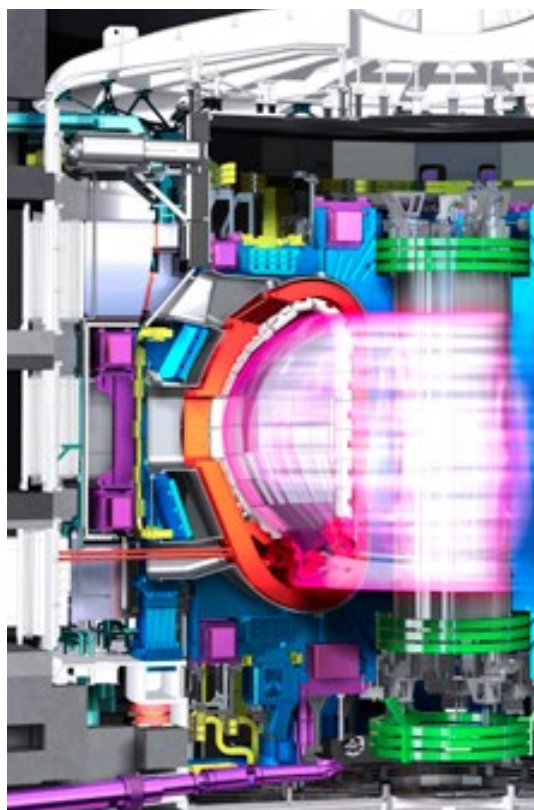
Skupina sodelavcev Instituta »Jožef Stefan«, ki je delala na problematiki nadzora industrijske opreme v okviru KC STV, je osvojila drugo mesto na prestižnem mednarodnem tekmovanju IEEE PHM 2012 Prognostic Challenge in dobila povabilo, da svoje rezultate predstavi v okviru vabljenega predavanja na ugledni mednarodni konferenci v ZDA.

Kompetenčni center za sodobne tehnologije vodenja



NETIChome

NETIChome je preprost brezžični sistem, ki omogoča **daljinsko programiranje in nadzor naprav v hiši** (luči, rolete, grelna telesa, kamere, ...). Obvladovanje je mogoče preko pametnega telefona. Novo storitev in pripadajoča orodja ter gradnike podjetje GOAP že začenja tržiti pod svojo blagovno znamko. Plan v naslednjih treh letih predvideva prodajo preko **80.000 modulov v skupni vrednosti cca 4 mio €**. Ključna komparativna prednost te rešitve je tehnologija, ki **omogoča nizko ceno**, saj so analize v Evropi pokazale, da se rešitve na področju pametnega doma do sedaj kljub velikim vlaganjem v tehnološki razvoj niso uveljavile prav zaradi previsokih stroškov.



Tehnologija za vodenje fuzijskih reaktorjev

Tehnologija za vodenje fuzijskih reaktorjev je **zelo specifična in v prihodnost naravnana rešitev**. V okviru KC STV je bil razvit eksperimentalni sistem CODAC ITER s prediktivnim vodenjem lege in oblike plazme v fuzijskem reaktorju ter hitrim omrežjem za prenos podatkov. Na tej osnovi je podjetje Cosylab prijavilo in uspešno pridobilo projekt »ITER Operations Applications Engineering« v **vrednosti 5 mio € za obdobje 2013-2017**. To je del svetovnega projekta izgradnje eksperimentalnega fuzijskega reaktorja **ITER**, ki naj bi omogočil **izredno učinkovito in hkrati varno pridobivanje energije** s pomočjo zlivanja lahkih jeder, torej podobne reakcije kot poteka na soncu.

Zgoraj navedeni primeri okvirno predstavljajo samo nekatere najbolj zanimive od 33 tehnoloških rešitev. Podrobnejši opis vseh rešitev pa je podan v drugem delu te predstavitve.

Prodaja na trgu

Podjetja v KC STV so v letu 2012 glede na stanje pred projektom povečala prodajo za 33% in dosegla skupno vrednost prodaje 473,4 mio evrov.

Dodana vrednost

Podjetja v KC STV so ob povečanju zaposlenih v 2012 za 2% glede na stanje pred projektom povečala BDV na zaposlenega za 8%, s povprečno BDV 54.027 €. Največjo vrednost in porast BDV je dosegel Cosylab (vrednost 117.590 €, faktor rasti 1,87).

Izvoz

Podjetja v KC STV so v letu 2012 glede na stanje pred projektom povečala delež izvoza v prodaji za 2% in dosegla skupno vrednost izvoza 381,6 mio €. Največji porast deleža izvoza sta dosegla Kolektor Sinabit (faktor 2,33) in INEA (1,38). Kar 5 podjetij od 12 je izvozilo več kot $\frac{3}{4}$ prodaje (Cosylab, Danfoss Trata, Helios, Litostroj Power, Pipistrel). Podjetje INEA se je z izvozom tehnoloških storitev v 2012 uvrstilo med 140 največjih izvoznikov, kar je velik uspeh glede na majhnost podjetja in izvoz tehnoloških storitev.

Finančni učinki

Končni učinki rezultatov Kompetenčnega centra za sodobne tehnologije vodenja so uvedba razvitih rešitev na trg in ustvarjanje nove dodane vrednosti. Prave učinke lahko pričakujemo v letih 2014 in naprej, učinki difuzije novih rešitev v ponudbe podjetij in njihove rezultate na trgu pa so opazni že v letu 2012. Več partnerjev je povečalo vrednost izvoza in istočasno povečalo doseženo specifično dodano vrednost na zaposlenega.

Internacionalizacija

Izdelana je bila Strategija internacionalizacije in mreženja KC STV. Izdelava strategije je med drugim vključevala tudi izbor najperspektivnejših tehnoloških rešitev, ki se razvijajo v okviru KC STV. Le-tim naj bi se namenjalo posebno pozornost pri internacionalizaciji in mreženju ter jih spodbujalo pri nadaljnjem razvoju in komercializaciji. Za izbrane tehnološke rešitve je bil izdelan tudi poslovni načrt.

Domača povezovanja in partnerstva

KC STV je projekt Tehnološke mreže »Tehnologija vodenja procesov«, ki že od leta 2003 povezuje JRO, inženirska podjetja in podjetja uporabnike na skupnih projektih razvoja in uvajanja razvitih rešitev v uporabo. V povezovanje so vpete vse najpomembnejše JRO (v okviru njihovih raziskovalnih skupin poteka več kot 90% temeljnih in aplikativnih raziskav na področju tehnologije vodenja v Sloveniji) ter osrednja slovenska inženirska podjetja, ki skupaj pokrivajo več kot 70% trga storitev na tem področju. Med uporabnike teh storitev spadajo vsa večja in uglednejša slovenska podjetja.

Kljub tradicionalno dobremu sodelovanju partnerjev, ki imajo bogato zgodovino medsebojnega povezovanja in sodelovanja, je bilo v projektu vzpostavljenih vrsta novih projektno usmerjenih povezav tako na relaciji podjetje – javna raziskovalna organizacija (JRO), pa tudi tipa podjetje – podjetje – JRO. Izpostavili bi nekatere nove povezave med partnerji, kot npr.: Litostroj Power, INEA, Fakulteta za strojništvo, Univerze v Ljubljani in Institut »Jožef Stefan«, v okviru projekta »Avtomatski nadzor stanja procesne opreme«; Cosylab, INEA, Institut »Jožef Stefan«, v okviru projekta »Razvoj zmogljive platforme za vodenje fuzijskih reaktorjev« in GOAP, Danfoss-Trata, v okviru projekta »Razvojno okolje in gradniki za implementacijo zahtevnih postopkov vodenja«.

Kompetenčni center za sodobne tehnologije vodenja

Nagrada

Rešitev MIRABEL je na najbolj prestižnem globalnem srečanju deležnikov in igralcev World Smart Grids Forum 2013 v Berlinu kot najboljša rešitev na področju pametnih omrežij dobila nagrado »Best Poster Award«. Pri razvoju rešitve so ključno sodelovali sodelavci podjetja INEA, ki delajo na problematiki pametnih omrežij v okviru KC STV in KC SURE.

Mednarodne povezave

Partnerji v KC STV imamo tradicionalno zelo dobro razvite povezave s svetom. Na področju raziskav in razvoja prednjači sodelovanje v projektih okvirnih programov EU, kjer so predvsem aktivne akademske inštitucije, zelo uspešna pa so tudi nekatera podjetja. Samo v obdobju 2011-2013 so razvojne skupine partnerjev, vključene v KC STV, sodelovale ali sodelujejo v več kot 10 takih projektih. Vpetost v mednarodni prostor inženirskih podjetij se kaže z njihovo prisotnostjo na regionalnem in delno tudi globalnem trgu, podjetja uporabniki pa so najvidnejši predstavniki določenih branž iz Slovenije v svetu. Delo v okviru KC STV pa je vzpodbudilo tudi nova povezovanja. Med njimi lahko kot zanimiv primer izpostavimo povezovanje s konzorcijem Create, Italija, na projektu fuzijskega reaktorja. Medsebojno znanstveno sodelovanje na področju modeliranja in vodenja plazme v fuzijskem reaktorju daje možnosti za skupni nastop pri vključevanju v projekte izgradnje tokamak reaktorja ITER.

Novi poslovni modeli

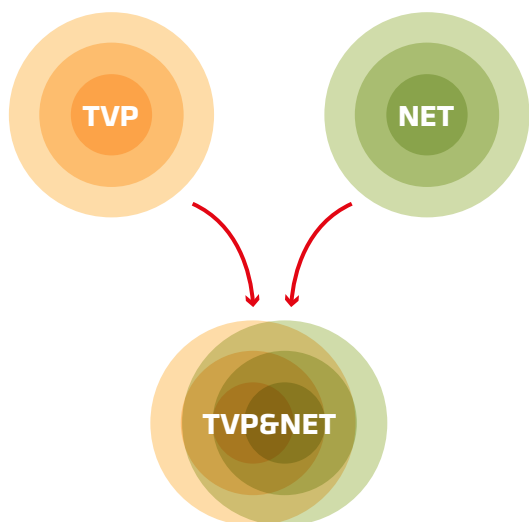
KC STV je eden od ustanoviteljev evropskega gospodarskega interesnega združenja JETNET, katerega cilj je vzpostavitev dvosmernega tehnološkega sodelovanja z Japonsko na področjih tehnologij vodenja procesov (TVP) in novih energetske tehnologij (NET). V inovativnem poslovnem modelu sodelovanja na razvoju in izvedbi rešitev, produktov in sistemov sodelujejo partnerji iz obeh strani, deležniki so pa tudi državne agencije, ki izvajajo oz. podpirajo tehnološki razvoj in uvajanje novih rešitev na mednarodne trge. Eden od rezultatov diseminacije tega poslovnega modela je proces dogovarjanja za demonstracijski projekt NEDO na področju omenjenih tehnologij v Sloveniji.

Novi poslovni model pokriva tako življenjski cikel razvoja in uporabe posamezne tehnologije (TVP, NET) kot integracijo različnih tehnologij (TVP & NET) v izbranih problemskih domenah za prodajo na trgu. Zato so deležniki v tem sodelovanju poleg partnerjev KC STV tudi partnerji v nekaterih drugih kompetenčnih centrih (KC SURE, KC CLASS) kot tudi centrih odličnosti (CO NOT).

Povezovanje s sorodnimi entitetami

Zaradi podobne vloge v procesih verige vrednosti je prišlo do močnega sodelovanja med Kompetenčnimi centri, ki je usmerjeno v skupne tržne interese na presečnih problemskih domenah. Primeri takega sodelovanja so povezovanje s KC SURE na problemski domeni vodenja odjema v pametnih omrežjih, ter povezovanje s KC CLASS na področju informacijske baze uporabnikov pri trgovanju z električno energijo v pametnih omrežjih. V sklopu povezovanja s KC Opcomm na presečnem področju »interneta stvari« je KC STV v okviru dogodka Living bits and things 2013 organiziral delavnico Pametne tovarne. Potencialno je možno tudi sodelovanje s KC TIGR na področju energetske učinkovitosti bivanja v stavbah. Kompetenčni centri so podpisali tudi sporazum o medsebojnem povezovanju in sodelovanju CoCoSi.

KC STV sodeluje v presečnih problemskih domenah novih energetske tehnologij tudi z Razvojnim centrom za vodikove tehnologije (RCVT) in s Centrom odličnosti CO NOT, na področju t.i. vodikovega stebra.



Vsebina izobraževanja

Gradniki sistemov vodenja; modeliranje in vodenje; programska oprema v sistemih vodenja; informatizacija, vodenje in upravljanje na višjih nivojih proizvodnje; načrtovanje in vodenje projektov avtomatizacije ter produkcijski management. V programu so tudi vsebine, ki se nanašajo na problematiko sočasnosti načrtovanja izdelkov, njihove proizvodnje in vodenja proizvodnje.

Program vseživljenskega izobraževanja

Na osnovi kritične analize v preteklosti pridobljenih izkušenj, smernic novih bolonjskih programov, predvsem pa na osnovi novih spoznanj, posredovanih s strani projektov kompetenčnega centra, je bil zasnovan sodoben, interdisciplinaren program dopolnilnega izobraževanja v obliki tečajev. Vsebino tečajev tako sooblikujejo vsi partnerji v konzorciju, sodelujejo pa tudi pri izvajanju. Predvidena je široka ciljna publika, saj gre tako za ljudi iz industrije in inženiring organizacij kot tudi za člane iz raziskovalnih institucij.

Tehnologija ki poganja stvari

Tehnologija vodenja je ena od ključnih omogočitvenih tehnologij za ustvarjanje novih rešitev – produktov za trg. Je naravni integrator drugih tehnologij in kot taka potrebni sestavni del pametne specializacije. Predstavlja enega od ključnih razvojnih faktorjev v svetu in je zelo pomembna za nadaljnji razvoj Slovenije.

Pogled naprej

Tehnologija vodenja je pred izzivi tudi v naslednji razvojni perspektivi, ki se v evropskem merilu zrcali v Horizontu 2020, v Sloveniji pa je v veliki meri opredeljena s strategijo pametne specializacije. Prav k oblikovanju te strategije so zaradi svoje povezovalne vloge med gospodarstvom in akademskimi institucijami bistveno prispevali kompetenčni centri. Zaradi aktivne in koordinacijske vloge pri pripravi strategije pametne specializacije ter zelo dobrih rezultatov, ki so izšli iz njegovih razvojnih projektov, je KC STV pokazal, da gre za kompetentnega partnerja z jasno vizijo, ki lahko odigra ključno vlogo pri gospodarskem razvoju Slovenije tudi v naslednjem obdobju.

Menimo, da bi v prihodnjem obdobju lahko največ prispevali k soustvarjanju najsodobnejšega načina proizvodnje ter k reševanju družbenih izzivov na področju zdravja, bivanja, oskrbe ljudi in energije. Svojo vlogo vidimo tudi v izzivih povezanih z nastajajočimi tehnologijami kot je npr. fuzija.



Seznam tehnoloških rešitev po problemskih domenah

Znanja, orodja in gradniki za vodenje in nadzor sistemov, procesov in naprav

Nosilec rešitve	Naziv tehnološke rešitve	Podprojekt	Stran
Inea	IDR Blok – grafično razvojno okolje za programiranje zaprtizančnih regulacijskih problemov	RRP1.1	12
Kolektor Sinabit	Programski modul za sintezo naprednih algoritmov vodenja	RRP1.1	14
Fakulteta za elektrotehniko, Univerze v Ljubljani	PPCT – Plug & Play Control Toolbox	RRP1.1	16
Metronik	Orodje za delno avtomatsko generiranje programske opreme za različne gradnike sistemov vodenja šaržnih procesov	RRP1.2	18
Inea	Orodje za vodenje šaržnih procesov in avtomatsko generiranje kode	RRP1.2	20
Kolektor Sinabit	@Batch okolje za šaržne procese	RRP1.2	22
Kolektor Sinabit	SynaproAvtomatika: preprosto, hitro in učinkovito generiranje kode za osnovne gradnike procesnega vodenja	RRP1.3	24
Institut »Jožef Stefan«	Orodje za modelni razvoj programske opreme za vodenje	RRP1.3	26
Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Univerze v Mariboru	Spletno podprta izobraževanja na področju avtomatizacije procesov	RRP2.1	28
Kolektor Sinabit	Napredna rešitev nadzornega sistema za uporabo v sodobnih javnih komunikacijskih omrežjih	RRP2.2	30
Inea	Podatkovni vmesnik med oddaljeno napravo in nadzornim centrom	RRP2.2	32

Vodenje v sodobnih tovarnah

Nosilec rešitve	Naziv tehnološke rešitve	Podprojekt	Stran
Institut »Jožef Stefan«	ProOpter Orodje za analizo in optimizacijo proizvodne dinamike	RRP3.1	34
Inea	Algoritem za generiranje tehnoloških postopkov novih izdelkov	RRP3.1	36
Kolektor Sinabit	Sprotno spremljanje in analiza proizvodne učinkovitosti	RRP3.2	38
Kolektor Sinabit	Modul za povezovanje sistemov vodenja	RRP3.2	40
Metronik	Konfiguriran sistem za prikaz in vodenje ključnih proizvodnih parametrov	RRP3.3	42
Fakulteta za strojništvo, Univerze v Ljubljani	Naprava za sprotno spremljanje lastnosti olj in delcev v olju	RRP5	44
Institut »Jožef Stefan«	Platforma za neprekinjen nadzor industrijske opreme	RRP5	46
Litostroj Power	Senzorska omrežja za ocenjevanje delovnega okolja	RRP5	48

Vodenje za pametno, čisto in učinkovito energijo ter čistejše okolje

Nosilec rešitve	Naziv tehnološke rešitve	Podprojekt	Stran
Metronik	Portal za spremljanje in upravljanje okolja ter energetski spletni gradniki	RRP2.3	50
Goap	Algoritem za optimalno izbiro sistemov ogrevanja in hlajenja v stavbah	RRP4.1	52
Metronik	Aplikativni modul za energetsko učinkovito obratovanje hladilnega sistema	RRP4.1	54
Inea	Vmesnik za povezavo večjih rezidenčnih in manjših industrijskih porabnikov v pametna omrežja	RRP4.2	56
Kolektor Sinabit	Izboljšano vodenje procesa anaerobne fermentacije za razgradnjo organskih odpadkov in proizvodnjo bioplina	RRP4.3	58
Raci	Zagotavljanje kakovosti procesnih avtomatskih merilnih sistemov plinske analize	RRP4.4	60

Vodenje inteligentnih objektov (sosesk in mest)

Nosilec rešitve	Naziv tehnološke rešitve	Podprojekt	Stran
Goap	Orodje za konfiguriranje in programiranje krmilniških sistemov za inteligentne objekte	RRP1.3	62
Goap	e-storitev za programiranje krmilnih naprav na daljavo	RRP2.3	64
Špica	Strežnik zasedenosti prostorov	RRP4.1	66

Vgrajeni sistemi za vodenje

Nosilec rešitve	Naziv tehnološke rešitve	Podprojekt	Stran
Pipistrel	Modul za samodejno nastavljanje parametrov avtopilota	RRP1.4	68
Danfoss Trata	Inteligentni sistem za zmanjšanje oscilacij v pogonih ventilov	RRP1.5	70
Danfoss Trata	Integrirni pogon ventilov	RRP1.5	72

Vodenje zahtevnih znanstvenih/eksperimentalnih sistemov

Nosilec rešitve	Naziv tehnološke rešitve	Podprojekt	Stran
Cosylab	ITER CODAC tehnologija sistema za vodenje položaja plazme v fuzijskem tokamak reaktorju	RRP6	74
Institut »Jožef Stefan«	Regulacija vertikalnega položaja plazme v fuzijskem tokamak reaktorju ITER	RRP6	76



IDR Blok grafično razvojno okolje za programiranje zaprtozančnih regulacijskih sistemov

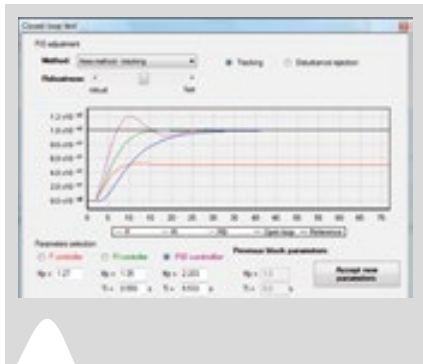
IDR Blok je uporabniku prijazno okolje, kjer se aplikacije načrtujejo grafično s sestavljanjem ustreznih funkcijskih blokov. Vsebuje knjižnico naprednih algoritmov vodenja, hkrati pa **omogoča tudi identifikacijo procesov in uglaševanje regulatorjev.**

www.kcstv.si



kcstv

razvojno okolje in gradniki za implementacijo
zahtevnih postopkov vodenja



Namen

Za uspešno reševanje zaprtozančnih regulacijskih problemov je potreben učinkovit program, izbira primerne regulacijskega algoritma in dobra nastavitve parametrov regulatorja. Za učinkovitost programa je pomembna uporabniška prijaznost okolja, relativna enostavnost uporabe in dobra navodila za uporabo. S knjižnico naprednih algoritmov vodenja pa je uporabnost IDR Bloka še dodatno razširjena in obogatena.

Funkcija

Okolje IDR Blok je uporabniku prijazno grafično razvojno okolje za programiranje zaprtozančnih regulacijskih sistemov na standardnih programirljivih logičnih krmilnikih brez uporabe dodatnih procesnih modulov, pri čemer niso potrebna ozka specialna znanja. Vsak blok opravlja enolično funkcijo, bloki pa so razdeljeni v več knjižnic. Okolje je zasnovano tako, da se ga je mogoče zlahka naučiti in ga uporabljati kot orodje pri načrtovanju shem vodenja in nadzora, saj omogoča izvajanje naprednih tehnik vodenja, seveda pa tudi klasičnega povratnozančnega vodenja.

Inovativnost

Okolje IDR Blok je unikatna celota, ki uporabniku ponuja celovito možnost načrtovanja zaprtozančnih regulacijskih sistemov, na uporabniško prijazen način. Glavna prednost okolja je orodje za identifikacijo procesov, kjer je možno v nekaj enostavnih korakih identificirati procese prvega in drugega reda z zakasnitvijo ter integrirne procese prvega in drugega reda z zakasnitvijo. Dodatna prednost okolja je tudi orodje uglaševanja regulatorjev, kjer je na voljo več metod in knjižnica naprednih algoritmov vodenja.

Učinki

Z uporabo okolja IDR Blok se načrtovanje zaprtozančnih regulacijskih sistemov bistveno poenostavi in pohitri vsaj za 30 % na račun intuitivnega orodja identifikacije procesov in preprostega uglaševanja zaprtih zank, kar omogoča znatne prihranke in opazne izboljšave učinkovitosti v povprečju za 20 %.

Področja uporabe

Procesna, prehrambna, kemijska, lesna, gumarska industrija, energetika, klimatizacija ...

Sodelujoči partnerji

INEA d.o.o. (www.inea.si), Odsek za sisteme in vodenje, Institut Jožef Štefan (<http://dsc.ijs.si>), Laboratorij LMSV & LAMS, Fakulteta za elektrotehniko, Univerza v Ljubljani, (<http://msc.fe.uni-lj.si>)

Informacije

Igor Steiner, igor.steiner@inea.si; Aleksander Preglej, aleksander.preglej@inea.si





Programski modul za sintezo naprednih algoritmov vodenja

Na strojni opremi Siemens S7 sta razvita regulacijska bloka modificiranega regulatorja PID in Smithovega prediktorja. Omogočeno je tudi avtomatsko uglaševanje regulatorjev s pomočjo orodja PPCT. Za potrebe testiranja delovanja in uglaševanja pa je razvit uporabniški vmesnik SCADA WinCC, ki združuje grafični prikaz, arhiviranje in trende.

www.kcstv.si



kcstv

razvojno okolje in gradniki za implementacijo
zahtevnih postopkov vodenja



PPCT – Plug & Play Control Toolbox

PPCT je **programsko orodje, namenjeno samo-nastavljanju različnih regulatorjev**, ki se uporabljajo pri vodenju industrijskih ali ostalih procesov. **Orodje omogoča simulacije poskusov, kakor tudi enostavno povezavo s strojno opremo.**

www.kcstv.si



kcstv

razvojno okolje in gradniki za implementacijo
zahtevnih postopkov vodenja

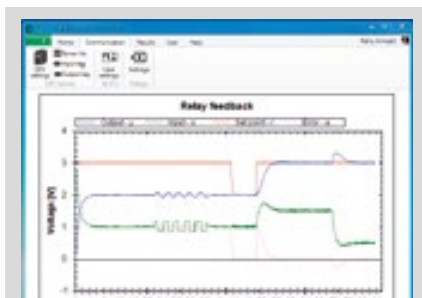


Namen

Uvajanje avtomatizacije v različne tipe procesov prinaša številne prednosti, saj je obratovanje naprav z njo v veliki meri postalo neodvisno od prisotnosti človeka. Ključnih del pri tem pa so pravilno nastavljeni regulatorji, ki vodijo procese in skrbijo, da se izhodne veličine le-teh gibljejo v predpisanih mejah. Čeprav so npr. proporcionalno-integracijsko-diferencialni (PID) regulatorji najbolj razširjeni regulatorji v industrijskih procesih, so pogosto slabo nastavljeni. Podobno velja tudi za ostale vrste regulatorjev. To pa ima lahko negativen vpliv na proizvodnjo, kar vodi do izgub pri porabi energije in surovin ter do zamud pri izpolnjevanju nalog.

Funkcija

S programskim orodjem PPCT lahko z različnimi metodami avtomatsko nastavimo različne vrste regulatorjev, kot so PID, mPFC, PFC, DMC in drugi. Pri tem lahko opravljamo simulacijske poskuse na matematičnih modelih ali pa se preko OPC strežnika, NI-PCI ali PoKeys kartice povežemo na realni proces ter opravimo kar online samo-nastavitev regulatorja. Če smo prijavljeni v PPCT kot uporabnik, lahko pregledujemo vse pretekle poskuse, ki smo jih opravili in poljubno izvažamo njihove rezultate v obliki pdf ali xml poročil, saj PPCT omogoča tudi povezavo s podatkovno bazo na MS SQL strežnikih.



Inovativnost

PPCT omogoča bistveno enostavnejšo uporabo regulacijskega procesa, saj lahko z njegovo pomočjo celo uporabniki z manj znanja o teoriji regulacij hitreje in enostavneje nastavljajo regulatorje v različnih delovnih točkah. Prednost samo-nastavitve regulatorjev pred klasičnimi metodami pa je tudi v tem, da izključuje človeški faktor.

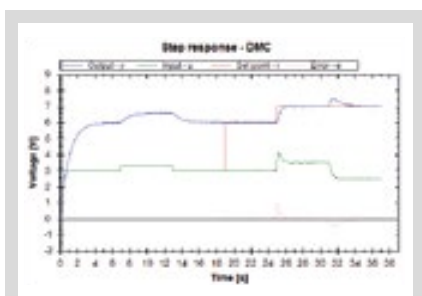


Učinki

Programsko orodje PPCT združuje napredne metode za samo-nastavljanje različnih regulatorjev, kot tudi orodja za analizo podatkov. S tem omogoča nekajkrat hitrejšo in zanesljivejšo nastavljanje regulatorjev, kot klasične nastavitvene metode. Uporabniku pa daje občutek varnosti in obvladljivosti regulacijskega procesa.

Področja uporabe

Procesna industrija, visokotehnološko kmetijstvo, hišna avtomatika, kemična industrija.



Sodelujoči partnerji

Laboratorij za modeliranje, simulacijo in vodenje & Laboratorij za avtonomne mobilne sisteme, Fakulteta za elektrotehniko, Univerza v Ljubljani.

Informacije

Igor Škrjanc, igor.skrjanc@fe.uni-lj.si



Orodje za **delno avtomatsko generiranje programske opreme** za različne gradnike sistemov vodenja šaržnih procesov

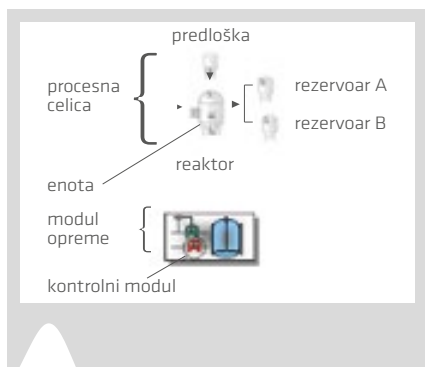
Razvito orodje je enostavno za delo in uporabniku prijazno. Koda se generira po standardu in priporočilih, ki so vsebovani v implementacijski tabeli in funkcijski specifikaciji. Tako je **omogočeno poenoteno delo projektnih inženirjev, ki krajša čas izvedbe projektov, s čimer se povečuje konkurenčnost na trgu.**

www.kcstv.si



kcstv

razvojno okolje in gradniki za implementacijo
zahtevnih postopkov vodenja



Namen

Eden izmed glavnih vzrokov visokih stroškov razvoja in implementacije posameznih projektov šaržnih procesov v farmacevtski industriji je izdelava in validacija programske kode. Tako je namen razvitega orodja skrajšati čas razvoja projektov ter posledično znižati razvojne stroške in zmanjšati pojavljanje napak v programski kodi zaradi človeškega faktorja kar zmanjša tudi dodatno delo v kritičnih fazah zagona sistema vodenja.

Funkcija

S pomočjo orodja se generira osnovno vodenje in fazna logika na krmilniku, podobno pa velja tudi za fizični model ter podatkovno bazo za nadzorni sistem, za katerega se delno generirajo še slike.

Inovativnost

Orodje s pomočjo standardizirane dokumentacije, ki sledi priporočilom GAMP 5, združenja ISPE, delno avtomatsko generira programsko kodo tako za nadzorni kot tudi za krmilni del sistema vodenja.

Učinki

Poenoteno delo znotraj oddelka. Skrajšan čas izvedbe projektov za cca 30 % ter posledično povečanje konkurenčnosti na trgu. Skrajšan čas zagonov in testiranja na objektu za cca 20 %.

Področja uporabe

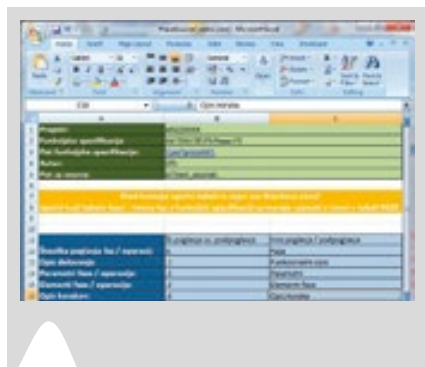
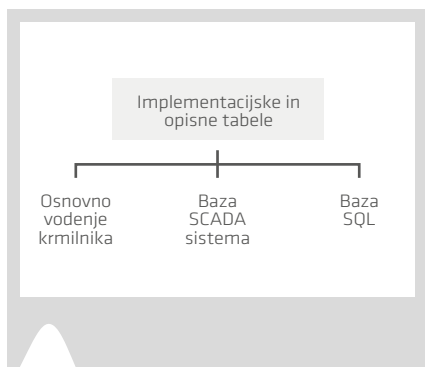
Razvoj in realizacija vodenja šaržnih procesov v farmacevtski industriji.

Sodelujoči partnerji

Metronik d.o.o. (www.metronik.si)

Informacije

Roland Jurcan, roland.jurcan@metronik.si





Orodje za **vodenje šaržnih procesov in avtomatsko generiranje kode**

Orodje C Batch omogoča **vodenje šaržnih procesov na krmilnikih** in ne uporablja osebnih računalnikov za obdelavo podatkov v realnem času.

www.kcstv.si

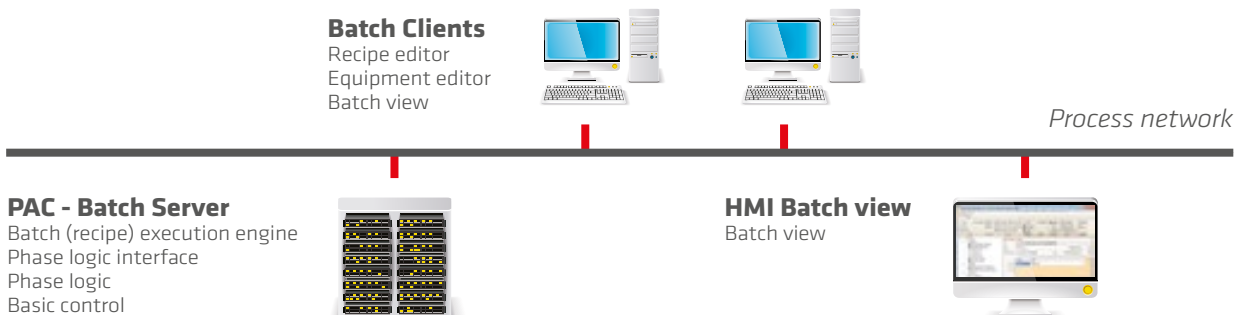


kcstv

razvojno okolje in gradniki za implementacijo
zahtevnih postopkov vodenja

Namen

Sistem C Batch ponuja avtomatsko izvajanje proizvodnih receptov na platformi programabilnih logičnih krmilnikov. S tem se upravljanje recepturne proizvodnje poenostavi, zagotovi se sledljivost izvajanja postopkov po posameznih šaržah, poveča pa se tudi ponovljivost kvalitete produkta. Ob postavitvi je potrebno za vsako fazo v šaržnem sistemu programirati okvir in nato vsebino faze. Okvirji faz so si med seboj največkrat zelo podobni. Prihranke na času programiranja in zmanjšanje možnosti napak pri kodiranju pa omogoča avtomatski generator kode, ki, glede na podane parametre, zgradi zeleni okvir vsake faze.



Funkcija

V sistemu C Batch so recepti izdelani po standardu S88.01 in delujejo brez osebnega računalnika v času izvajanja receptov, kar pomeni povečano zanesljivost proizvodnje. Sočasno je možno izvajati večje število receptov, napredna fazna logika pa omogoča veliko fleksibilnost delovanja in hitro implementacijo. Orodje za avtomatsko generiranje kode zgradi za vsako definirano fazo v sistemu C Batch svoj funkcijski blok.

Inovativnost

Sistem C Batch omogoča simultano izvrševanje različnih receptov. Izvaja se na varnem operacijskem sistemu, na katerega nimajo vpliva računalniški virusi in druge težave v okolju Windows, s čimer se zmanjša možnost odpovedi sistema. Izvrševanje algoritma prehajanja stanj za posamezne faze, ki je razširjen z nadstanji izboljšuje nivo predstavitve in poenostavlja programiranje.

Učinki

Avtomatski generator kode prihrani predvsem čas pri programiranju okvirjev faz ter oblikuje enotno obliko vseh med seboj podobnih faz. Porabljen čas programiranja je odvisen predvsem od števila faz v procesu, zato prihranek časa narašča s kompleksnostjo procesa. Obenem avtomatski generator preprečuje ustvarjanje napak pri programiranju, ter s tem dodatno zmanjša čas testiranja faze. Po ocenah iz dosedanjih projektov prihranimo najmanj med 10 in 20 % časa ki je namenjen programiranju faz.

Področja uporabe

Sistemi za šaržno vodenje procesov, procesna industrija, industrija mešanja surovin.

Sodelujoči partnerji

Inea d.o.o. (www.inea.si), Odsek za sisteme in vodenje, Institut Jožef Stefan, (www.ijs.si/ijsw/E2)

Informacije

Kontakt: Steiner Igor, igor.steiner@inea.si (www.inea.si/produkti/c-batch/)



@Batch okolje za šaržne procese

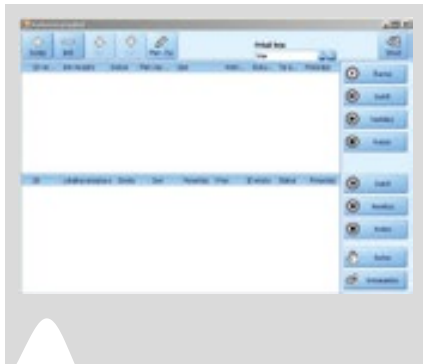
Aplikacija je namenjena popisu opreme, faz, parametrov, kreiranju proizvodnih in lokalnih receptur, razpisovanju in večkratnemu izvajanju receptur (šarž) in generiranju ustreznih poročilnih podatkov. **@Batch je integralni del sistema vodenja in proizvodnje** in se lahko povezuje z vsemi drugimi informacijskimi sistemi v podjetju.

www.kcstv.si



kcstv

razvojno okolje in gradniki za implementacijo
zahtevnih postopkov vodenja



Namen

V industrijski proizvodnji je možno z isto opremo, vendar pa z drugačnimi vhodno/izhodnimi parametri proizvajati različne izdelke, polizdelke in surovine. Aplikacija z svojo modularnostjo in odprtostjo omogoča upravljanje receptur, prenos parametrov na krmilnik, izvajanje receptov, sledenje in poročanje o izvajanju receptur. Zagotavlja visoko stopnjo učinkovitosti, ponovljivosti in sledljivosti v proizvodnem procesu.

Funkcija

Funkcije nadgrajene aplikacije omogočajo kreiranje, spreminjanje in izdelavo verzij receptur, sledenje spremembam, elektronski podpis, sinhronizacijo in avtomatski zagon receptur, dinamično alokacijo enot, sinhronizacijo med več enotami in uporabniško nastavljiva poročila, ki se kreirajo ob izvajanju receptov.

Inovativnost

Nova verzija aplikacije prinaša izboljšave komunikacijskega vmesnika, ki je sedaj na krmilniškem nivoju, kar izboljša hitrost prenosa podatkov, zanesljivost in robustnost ter uvaja elektronski podpis, sinhronizacijo ur, poročilne parametre, mehanizem za sinhronizacijo receptur in avtomatski zagon receptur. Razvita rešitev se od prejšnje razlikuje v boljši modularnosti in povezljivosti pri integraciji v obstoječe informacijske sisteme MES, CRP, ERP. Aplikacija ima enostaven uporabniški vmesnik, katerega se poslužujejo operaterji, tehnologi, obratovodje, vodje proizvodnje, vodje kontrole kakovosti.

Učinki

Nadgradnja aplikacije poveča hitrost delovanja sistema, saj je možna uporaba aplikacije na več proizvodnih celicah in poenostavlja uporabo. Orodje je bistveno (vsaj 30 %) cenejše od primerljivih izdelkov na mednarodnem trgu.

Področja uporabe

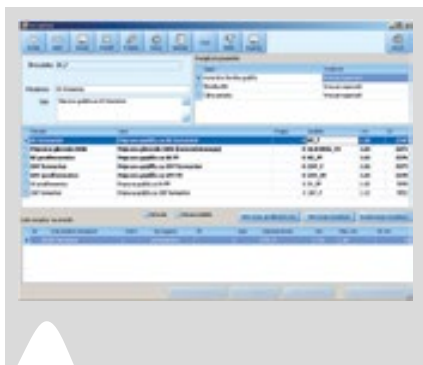
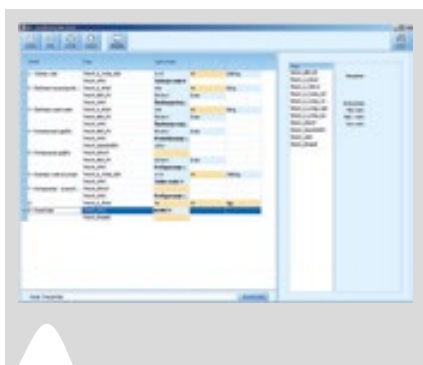
Rešitev ponuja visoko stopnjo integracije v različne informacijske sisteme in je prilagojena standardoma ISA-88.01 in 21 CFR PART11 in konceptu MBA zaradi česar je uporabna na različnih področjih kot so farmacija, kemija, petrokemija, prehrabena industrija, papirništvo ...

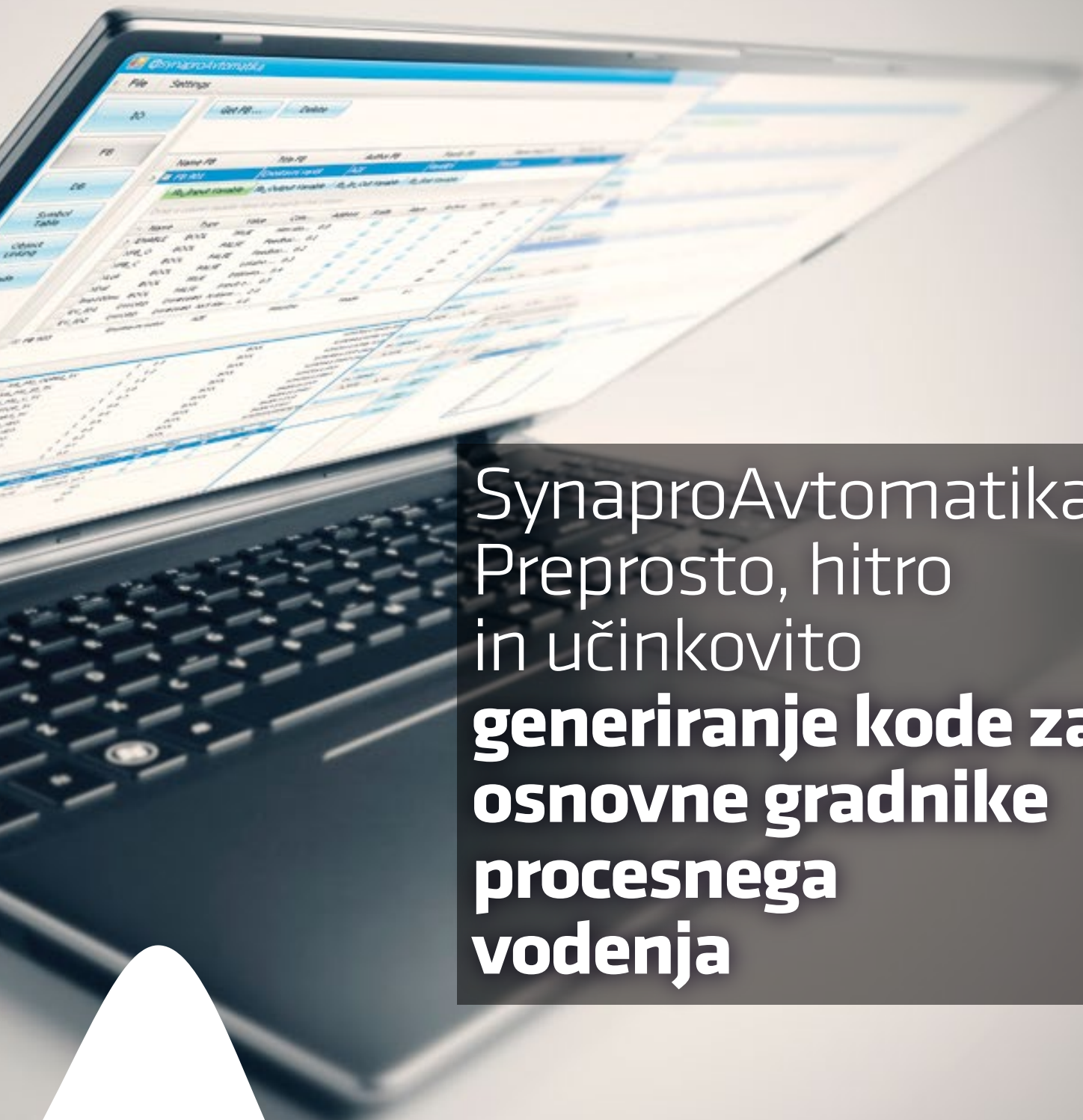
Sodelujoči partnerji

Kolektor Sinabit d.o.o. (www.kolektorsinabit.com), Odsek za sisteme in vodenje, Institut Jožef Štefan (<http://dsc.ijs.si/si/>)

Informacije

Branko Nikolič, branko.nikolic@sinabit.si





SynaproAvtomatika Preprosto, hitro in učinkovito **generiranje kode za osnovne gradnike procesnega vodenja**

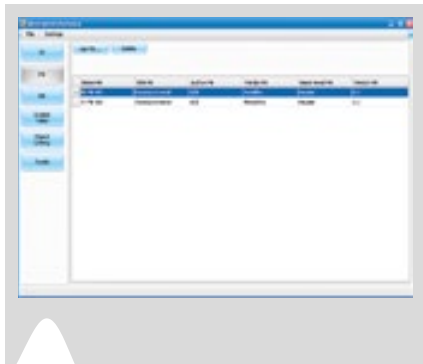
Ker so gradniki sistema avtomatizacije procesni elementi, ki imajo v večini vnaprej definirane funkcionalne značilnosti in pripadajoče podatkovne strukture, je **smiselno elemente v procesih integracije obdelati na poenoten in hiter način.**

www.kcstv.si



kcstv

razvojno okolje in gradniki za implementacijo
zahtevnih postopkov vodenja



Namen

Na področju izvedbe projektov procesne avtomatizacije se uporabljajo različna orodja za izvedbo posameznih faz pri realizaciji sistema. Ta zajemajo izdelavo programa vodenja na programirljivem logičnem krmilniku, izdelavo SCADA sistema in pripravo dokumentacije. Razvito programsko orodje je namenjeno konfiguriranju predpripravljenih programskih blokov in podatkovnih struktur krmilniških sistemov Simatic in SCADA okolja iFix. Poudarek je torej na enostavnem, hitrem in učinkovitem generiranju programske kode za osnovne gradnike procesnega vodenja v zgodnji fazi razvoja na osnovi pripravljenih vhodnih podatkov.

Funkcija

Uvoz in izvoz podatkov, ki so podprti v aplikacijah: MS Office, Simatik STEP 7, Intellution iFix, generiranje programske kode in podatkovnih struktur elementov v okolju Step 7, generiranje programske kode, podatkovnih struktur in pripadajočih grafičnih objektov elementov v SCADA okolju, generiranje validacijske dokumentacije za testiranje I/O točk ter uvoz, izvoz, in arhiviranje projektnih podatkov.

Inovativnost

Tovrstna orodja na trgu niso dostopna. Obstajajo le kot dodatki razvojnim okoljem v obliki MS Office Excel komponent, ki pa imajo zelo omejen nabor funkcij. Orodje SinaproAvtomatika deluje kot samostojna aplikacija in je uporabniško prijazna. Potrebno je le osnovno poznavanje dela z razvojnimi orodji, pri čemer je dodanih več uporabnih funkcionalnosti.

Učinki

Povečanje učinkovitosti procesa izdelave posameznih gradnikov sistema, poenostavitev in pospešitev procesa razvoja ter zagotavljanje večje kakovosti programske opreme za vodenje, prihranek časa pri razvoju aplikacij in pri validacijah na terenu. Učinkovitost aplikacije se pokaže predvsem v primeru dela na projektu z večjim številom vhodnimi/izhodnih točk (več od 200), kar posledično pomeni tudi več procesnih elementov. Ocenjujemo da je prihranek časa pri pripravi programa osnovnega vodenja procesnih elementov vsaj 50 % glede na način obdelave brez uporabe aplikacije. Z naraščanjem števila vhodno/izhodnih točk časovni prihranek narašča.

Področja uporabe

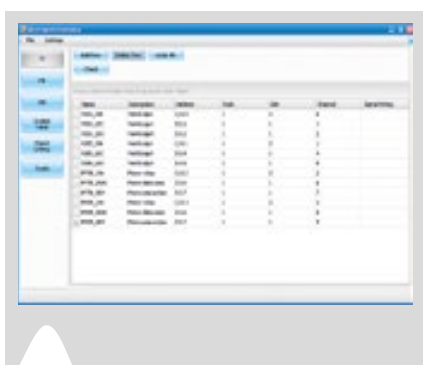
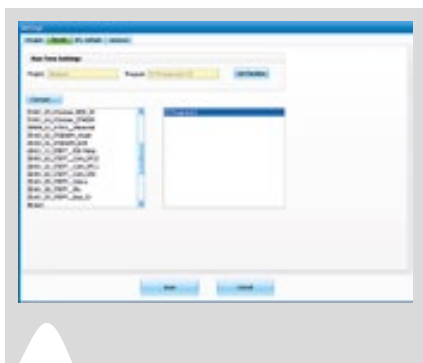
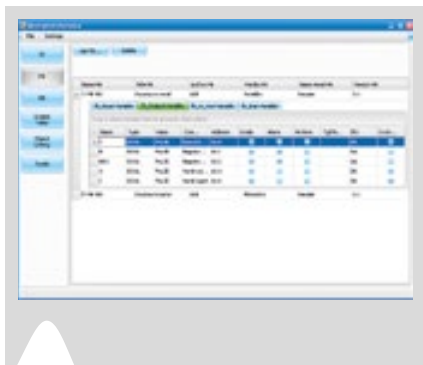
Avtomatizacija procesnih sistemov - Kemična in farmacevtska industrija, Prehrabena industrija, Energetika in elektroenergetika, Okoljska infrastruktura. Strojegradnja.

Sodelujoči partnerji

Kolektor Sinabit d.o.o. (www.kolektorsinabit.com), GOAP d.o.o. (www.goap.si), Odsek za sisteme in vodenje - Institut Jožef Štefan (<http://dsc.ijs.si/si/>)

Informacije

Gregor Janc: gregor.janc@sinabit.si





Orodje za **modelni razvoj programske opreme za vodenje**

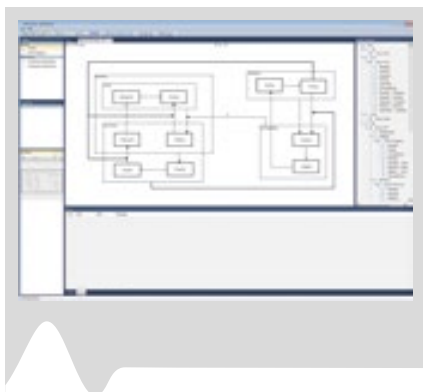
Kakovostna, pravočasno razvita in ekonomična programska oprema je pomembna sestavina sodobnih sistemov vodenja. **Razviti prototip orodja za modelni razvoj programske opreme za vodenje predstavlja pomemben korak k doseganju omenjenih lastnosti.**

www.kcstv.si



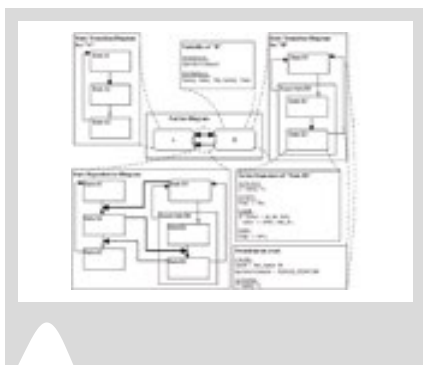
kcstv

razvojno okolje in gradniki za implementacijo
zahtevnih postopkov vodenja



Namen

Pri načrtovanju sistemov vodenja procesov predstavlja razvoj programske opreme večji del razvojnega napora. Med pomembnejše izzive sodijo obvladovanje kompleksnosti in povečanje učinkovitosti razvoja ter dvig kakovosti programske opreme. V zadnjem času se kot zelo obetavna smer kaže modelno usmerjeni razvoj. Ta način temelji na domensko specifičnih modelirnih jeziki, na računalniški podpori določenih aktivnosti in na avtomatskem generiranju programske opreme. V okviru projekta je bila po eni strani izvedena prilagoditev iz preteklih raziskav razvite metodologije za razvoj in avtomatsko generiranje programske opreme, imenovane MAGICS. Po drugi strani pa je bil realiziran eksperimentalni industrijski prototip razvojnega okolja, ki z uporabo omenjene metodologije omogoča modeliranje in delno avtomatsko generiranje programske opreme za sisteme vodenja procesov.

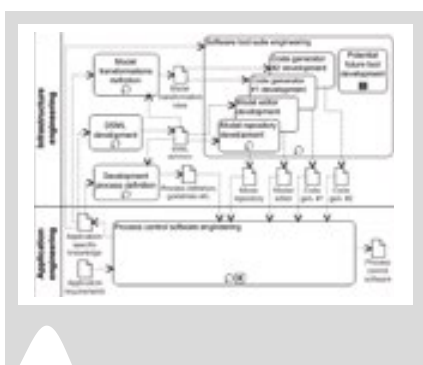


Funkcija

Metodologija MAGICS je podprta z razvojnim okoljem, ki omogoča sistematično graditev visokonivojskih modelov programske opreme. Modeliranje poteka v domensko specifičnem modelirnem jeziku ProcGraph. Orodje omogoča avtomatsko preslikavo razvitih modelov v kodo krmilnikov. Razvojno okolje je sestavljeno iz urejevalnika modelov, repozitorija modelov in generatorja kode.

Inovativnost

Razvita metodologija in orodje sta zgrajena na osnovi visokonivojskega konceptualnega modela domene, ki temelji na ciljno usmerjenem pristopu, kjer so ključni elementi modelov procesno oziroma postopkovno usmerjeni. Metodologija je osredotočena na postopkovno in ne na osnovno vodenje, pri čemer se odlikuje po nekaterih originalnih lastnostih, kot so npr. procesna usmerjenost, poseben model obnašanja entitet in visokonivojski mehanizem obvladovanja sklopljenosti med posameznimi komponentami sistema.



Učinki

Dosedanje analize so pokazale, da je s pomočjo metodologije MAGICS in razvitega podpornega okolja mogoče tudi 30 % povečanje učinkovitost razvoja, pri čemer je število napak v kodi za krmilnike bistveno zmanjšano.

Področja uporabe

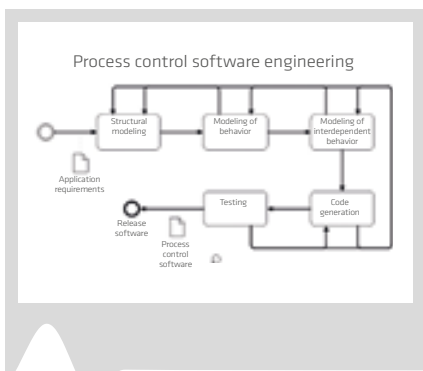
Procesna industrija, predvsem zahtevni procesi z obsežnim postopkovnim vodenjem in višjim nivojem avtomatizacije, npr. v kemijski industriji ali v farmacevtski industriji.

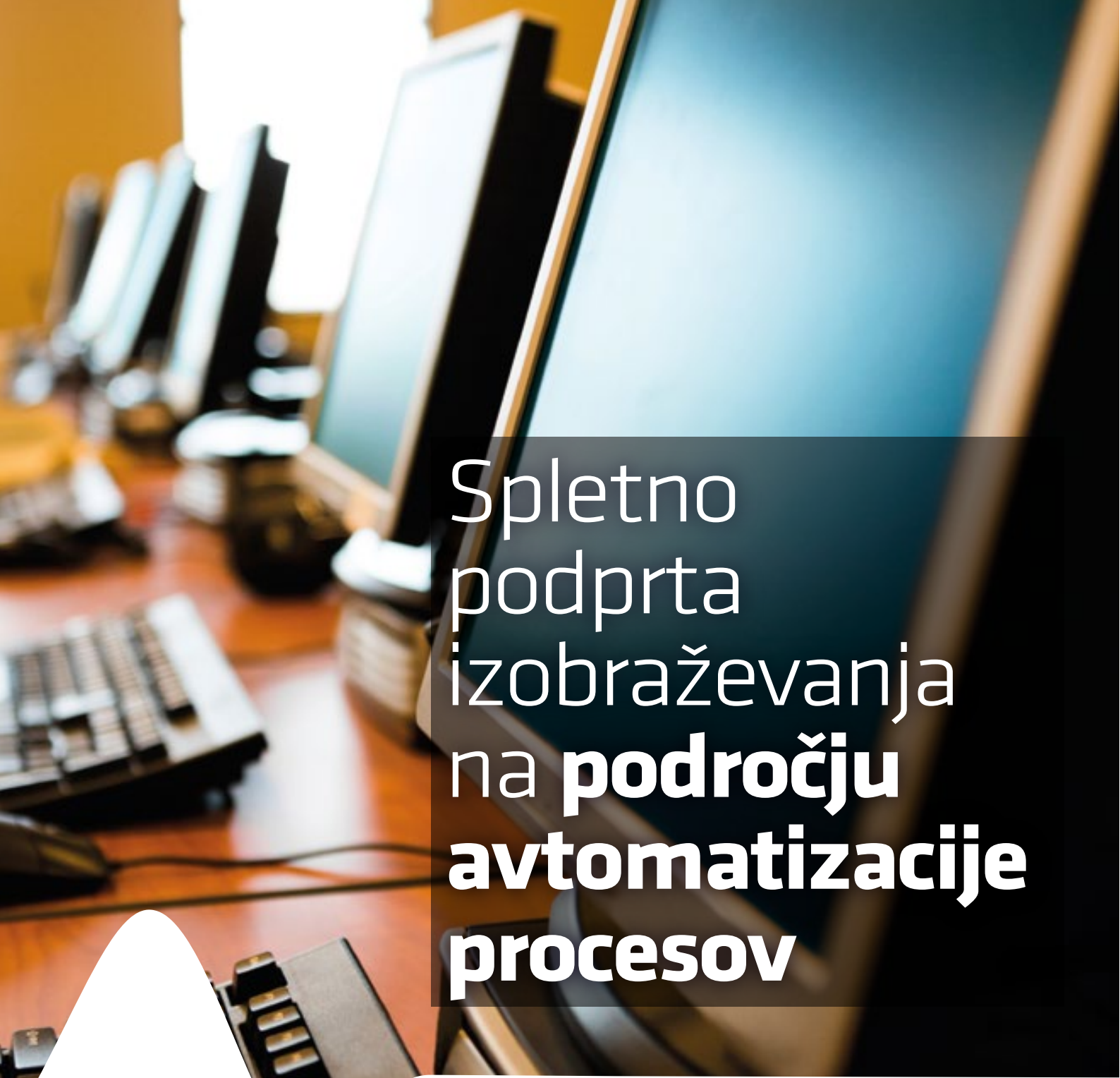
Sodelujoči partnerji

Odsek za sisteme in vodenje, Institut Jožef Stefan (www.dsc.ijs.si)

Informacije

Giovanni Godena (giovanni.godena@ijs.si).





Spletno podprta izobraževanja na **področju** **avtomatizacije** **procesov**

Razvito učno okolje omogoča izvajanje učinkovitih izobraževanj s področja avtomatizacije procesov. Izkorišča **prednosti novih tehnologij spletnega, daljinskega in porazdeljenega vodenja sistemov**, kakor tudi informacijskih tehnologij, pri čemer so mišljena javna in privatna socialna omrežja.

www.kcstv.si



kcstv

tehnologija spletnega, daljinskega in
distribuiranega vodenja

Namen

Pridobivanje novih znanj, izvajanje izobraževanj in posodabljanje študijskih programov je izrednega pomena za razvoj področja tehnologije vodenja sistemov. Razvito učno okolje na osnovi novih tehnologij spletnega, daljinskega in porazdeljenega vodenja omogoča oddaljeni dostop do učnih gradiv, izvajanje vaj in eksperimentov, izvedbo demonstracijskih projektov in preizkušanje novih tehnologij.

Funkcija

Razvito spletno podprto učno okolje omogoča oddaljeno izvedbo laboratorijskih vaj. Uporabniški vmesnik na strani odjemalca omogoča uporabo učnega okolja neodvisno od računalniške platforme na strani uporabnika. Izvajalec izobraževanj lahko enostavno prilagaja vsebine potrebam uporabnikov.



Inovativnost

Več nivojska struktura spletno-podprtega učnega okolja omogoča povsem avtonomno delovanje sistema. Oprema je lahko od različnih proizvajalcev. Vsi podatki iz procesnega nivoja se shranjujejo v relacijsko bazo. Grafični uporabniški vmesnik je oblikovan kot spletna aplikacija, ki se izvaja na strežniku, zato je upravljanje možno z različnimi platformami, neodvisno od operacijskega sistema in brskalnika. Omogočena je komunikacija z uporabniki preko socialnih omrežij.

Učinki

Učno okolje za izvajanje spletno podprtih izobraževanj zmanjša stroške vlaganja v laboratorijsko opremo in stroške kontaktnih ur. Integracija realnih objektov industrijske avtomatizacije v izobraževalne vsebine predstavlja pomemben kvalitativni napredek v izobraževalnih procesih in hkrati predstavlja dobro prakso povezovanja raziskovalno-izobraževalnih institucij s partnerskimi gospodarskimi družbami.

Področja uporabe

Sistem je namenjen različnim vrstam izobraževanja, kot so: laboratorijske vaje, projektno orientirano izobraževanje, daljinska izvedba praktikumov, seminarских in diplomskih nalog, daljinska izvedba tečajev vseživljenjskega izobraževanja, izvedba prilagojenih izobraževanj za študente s posebnimi potrebami, izvedba demonstracijskih projektov na oddaljenih lokacijah.

Sodelujoči partnerji

Univerza v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Laboratorij za procesno avtomatizacijo (www.au.feri.uni-mb.si/lpa), Kolektor Sinabit d.o.o. (www.sinabit.si), Inea d.o.o. (www.inea.si), Metronik d.o.o. (www.metronik.si), Goap d.o.o. (www.goap.si), Dlan d.o.o. (marko.trstenjak@dlan.si).

Informacije

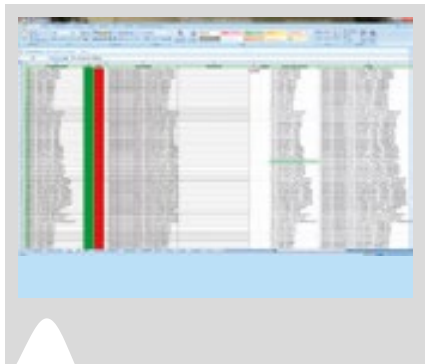
Prof. dr. Marjan Golob, marjan.golob@um.si



Napredna rešitev nadzornega sistema za uporabo v sodobnih javnih komunikacijskih omrežjih

Število različnih sistemov, ki so inteligentni in jih je, s stališča vzdrževanja, optimizacije, kvalitete storitev, racionalizacije porabe energentov in časa detekcije izrednih stanj, smotrno vključiti v sistem daljinskega vodenja in nadzora, se povečuje. Zato je zaželen **celovita rešitev, ki omogoča uporabniku nadzor in upravljanje z objekti sistema iz centra vodenja ali z uporabo mobilnih naprav.**

www.kcstv.si



Namen

Pri infrastrukturnih, proizvodnih in energetskih procesih je bistveno učinkovito spremljanje in vodenje procesa. S celovito rešitvijo nove generacije na področju nadzora in upravljanja, je možno optimizirati delovanje vodenega procesa, obenem pa racionalizirati porabo energentov, zmanjšati stroške vzdrževanja, pa tudi zmanjšati čas detekcije in odprave napak. Pomembna lastnost je tudi možnost uporabe sistema na daljavo, preko ustaljenih komunikacijskih protokolov, pri čemer je dostop do nadzornega sistema neodvisen od lokacije ter uporabljene naprave.

Funkcija

Razvita rešitev uporabniku omogoča hiter in enostaven dostop do nadzornega sistema preko spletnega portala, ki služi kot uporabniški vmesnik za pregled vseh grafičnih prikazov sistema, alarmiranje, beleženje podatkov v podatkovne baze ter za poročilne sisteme.

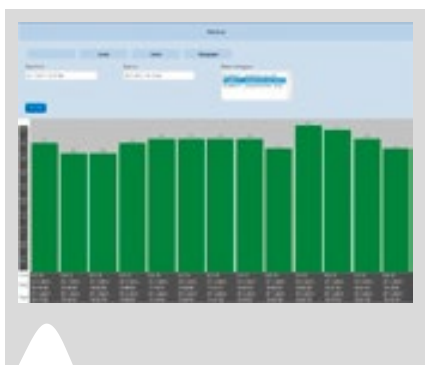


Inovativnost

Pri izvedbi komunikacijskega dela sistema obstaja možnost uporabe različnih, že obstoječih komunikacijskih protokolov, ki temeljijo na ethernetu. Postavitev in parametrizacijo celotne rešitve pohitri in olajša posebej razvito orodje, ki poskrbi za možnost avtomatskega generiranja delov programske kode. Pomembna lastnost je tudi centralizacija sistema na eni podatkovni bazi, za kar je odgovoren koncentrador, ki zbira podatke z vseh krmilnikov. Elegantno rešitev pa predstavlja napredni spletni portal, ki teče na strežniku samem.

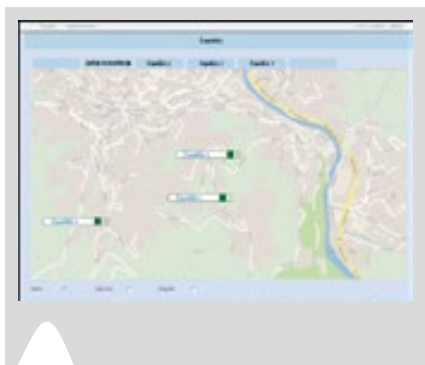
Učinki

Ekološki in energetski vplivi aplikacije celovite rešitve vodenja so številni, čeprav zavisijo od tipa vodenih procesov. Hitra detekcija napak ter optimizacija normalnega obratovanja sistema zmanjšuje porabo energije, kar direktno vpliva na zmanjšanje škodljivih vplivov na okolje. Če je le možno je potrebno dodati kakšno številsko ocenjeno primerjavo ali racionalizacijo.



Področja uporabe

Celovito rešitev je možno aplicirati na širok spekter področij, saj se število inteligentnih sistemov hitro povečuje. Energetska postrojenja, kot so sončne ali vetrne elektrarne, male hidroelektrarne, transformatorske postaje, sistemi ogrevanja s solarnimi kolektorji ali toplotnimi črpalkami, kotlovnice ali pa infrastrukturni sistemi kot so čistilne naprave, črpaljšča, vodohrani, vodarne, itd. z uvedbo predlagane rešitve največ pridobijo.



Sodelujoči partnerji

Kolektor Sinabit d.o.o. (www.kolektorsinabit.com), Inea d.o.o. (www.inea.si)

Informacije

Bojan Likar, bojan.likar@sinabit.si



Podatkovni vmesnik med oddaljeno napravo in nadzornim centrom

Pri lokacijsko oddaljenih in razpršenih procesih se pogosto znajdemo s problemom vzpostavitve komunikacije z nadzornim centrom in med procesi samimi. **RTU enota** (Remote Terminal Unit – oddaljena zaključna enota) **implementira odprto-standardne protokole in omogoča povezljivost terenske naprave z nadzornim centrom preko mobilnega omrežja.**
www.kcstv.si



kcstv

tehnologija spletnega, daljinskega in
distribuiranega vodenja

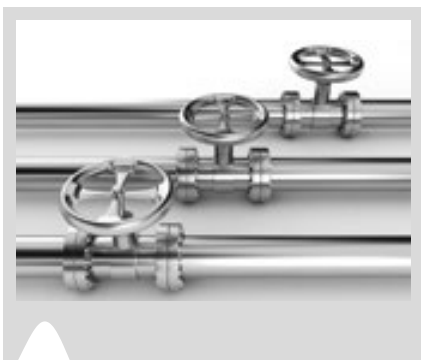


Namen

Pri nadzoru in vodenju oddaljenih sistemov s slabo komunikacijsko infrastrukturo je potrebno vpeljati nove komunikacijske poti. Mobilno omrežje ponuja, tudi v neposeljenih območjih, razmeroma dobro pokritost s signalom. Pri povezovanju naprav različnih proizvajalcev je umestno uporabljati standardizirane komunikacijske protokole. Za zavarovanje komunikacijske poti pred vdori napadalcev, pa je nujna uporaba ustrezne kriptografske tehnologije.

Funkcija

Enota ima vgrajen 2.5G modem, ki zagotavlja komunikacijsko povezavo med nadzornim centrom in oddaljenim sistemom. Uporabnik lahko priključi tudi radijski modem preko USB vhoda, uporabljeni protokoli pa omogočajo povezljivost med napravami in sistemi različnih proizvajalcev.



Inovativnost

Vgrajena podpora za spletna socialna omrežja in spletno platformo za hranjenje podatkov omogoča deljenje informacij z več uporabniki in hranjenje podatkov, brez potrebe po oskrbi in vzdrževanju lastnega podatkovnega strežnika. Pri pošiljanju informacij se uporablja tehnologija, ki zagotavlja zaščito bistvenih podatkov pred morebitnimi napadi. Majhna poraba pa omogoča napajanje s fotovoltajničnimi celice ali z vetrno turbino.

Učinki

10 % manjša poraba energije zaradi učinkovitejšega nadzora, 15% manj zastojev na oddaljenih napravah in 20 % zmanjšanje stroškov upravljanja zaradi oddaljenega nadzora.

Področja uporabe

Nadzor in upravljanje oddaljenih sistemov: vodovodi, plinovodi in naftovodi, transformatorske postaje, preklonke postaje, cestni predori in čistilne naprave.



Sodelujoči partnerji

INEA d.o.o. (www.inea.si), Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko v Mariboru (www.feri.uni-mb.si), Kolektor Sinabit d.o.o. (www.kolektorsinabit.com), GOAP d.o.o. (www.goap.si)

Informacije

Igor Steiner, INEA d.o.o., igor.steiner@inea.si



ProOpter Orodje za analizo in optimizacijo proizvodne dinamike

ProOpter razširja uporabnost klasičnih sistemov MES in jih **dopolnjuje z vgrajeno inteligenco**. S tem je omogočena analiza proizvodne dinamike s pomočjo kompleksnih analitičnih funkcij ter **vpeljava naprednih konceptov vodenja**, ki temeljijo na vgrajenih modelih.

www.kcstv.si



kcstv

Vodenje proizvodnje z vgrajenimi modeli

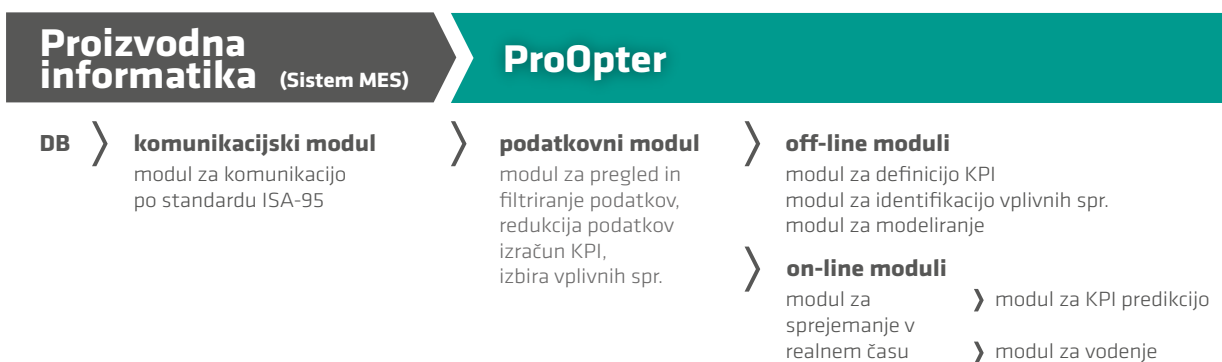
Namen

Uporaba proizvodnih informacijskih sistemov je ključna za uspešno delovanje industrije. Tovrstni sistemi zbirajo proizvodne podatke, ki so osnova za upravljanje proizvodnje. Znanje, pridobljeno iz analize preteklih podatkov, lahko pripomore k boljšemu in enostavnejšemu vodenju proizvodnje. Orodje za analizo in optimizacijo proizvodne dinamike nadgrajuje klasične sisteme MES, kar poveča funkcionalnost in učinkovitost proizvodnih informacijskih sistemov.



Funkcija

ProOpter omogoča analizo proizvodne dinamike s pomočjo naprednih postopkov, kot so: rudarjenje podatkov, redukcija podatkov, določanje relevantnih manipulativnih spremenljivk ter razvoj poenostavljenih modelov ključnih kazalnikov uspešnosti proizvodnje. Tako dobljeni modeli omogočajo napoved proizvodne dinamike, na osnovi katere se izvaja optimizacija proizvodnje. ProOpter je sestavljen iz modulov, nekateri izmed njih se uporabljajo sprotno, drugi pa nesprotno. K tem je vključen še podatkovni modul za pregled, filtriranje in redukcijo podatkov. Povezljivost orodja ProOpter s klasičnimi sistemi MES je omogočena s standardnimi informacijskimi vmesniki.



Inovativnost

Informacijski sistemi, ki se trenutno uporabljajo v proizvodnih podjetjih, sicer omogočajo zbiranje in predstavitev podatkov, so pa precej omejeni pri podpori odločanja in optimizacije proizvodnje. Z orodjem za analizo in optimizacijo proizvodne dinamike je omogočen učinkovit nadzor različnih tipov proizvodnih procesov. Od drugih orodij se razlikuje tudi v tem, da uporablja poenostavljene modele ključnih kazalnikov uspešnosti, pridobljenih iz historičnih podatkov.

Učinki

ProOpter bo razbremenil vodjo proizvodnje in mu omogočal kvalitetnejše odločitve pri sprejemanju ukrepov za izboljšanje proizvodnje. Z vpeljavo orodja za analizo in optimizacijo proizvodne dinamike se lahko pričakujejo prihranki na različnih segmentih v proizvodnji, kot so izboljšanje kvalitete izdelkov, povečanje učinkovitosti, zmanjšanje odpada, zmanjšanje stroškov ...

Področja uporabe

Vodenje proizvodnje, planiranje in razvrščanje opravil v proizvodnih podjetjih, upravljanje skladišč, upravljanje dobavne verige, ...

Sodelujoči partnerji

Odsek za sisteme in vodenje, Institut Jožef Stefan (<http://dsc.ijs.si/si/>), Laboratorij za modeliranje, simulacijo in vodenje & Laboratorij za avtonomne mobilne sisteme, Fakulteta za elektrotehniko, Univerza v Ljubljani (<http://msc.fe.uni-lj.si/>).

Informacije

Dejan Gradišar, dejan.gradisar@ijs.si



Algoritem za generiranje tehnoloških postopkov novih izdelkov

Določevanje tehnoloških postopkov novih izdelkov v projektni ter maloserijski proizvodnji je zamudno zaradi velikega števila različnih izdelkov, ki pa se med seboj le malo razlikujejo. **Algoritem omogoča samodejno določitev novega postopka** na osnovi **ključnih značilnosti** in **medsebojne podobnosti**.

www.kcstv.si



kcstv

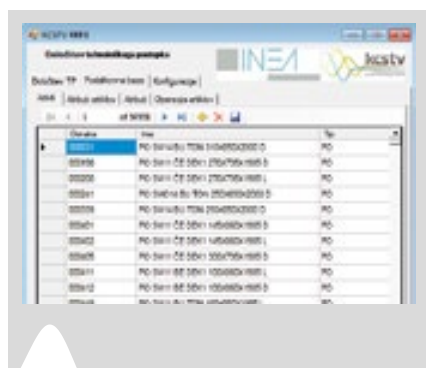
Vodenje proizvodnje z vgrajenimi modeli

Namen

V projektni in maloserijski proizvodnji je nujna dovolj hitra izdelava tehnološkega postopka za potrebe razvrščanja operacij in planiranja proizvodnje. Izdelava tehnološkega postopka je namreč unikatna za posamezni izdelek in lahko traja predolgo. Vendar je možno z analizo in s statistično obdelavo znanih proizvodnih časov podobnih izdelkov razvrstiti izdelke v skupine, ki so, z vidika tehnološkega postopka, sorodni. Ti podatki omogočajo prvo planiranje ali razvrščanje. Kasneje pa se samodejno generiran tehnološki postopek nadomesti z natančnejšim.

TechGen

Samodejno generiranje tehnoloških postopkov za proizvodnjo



Funkcija

Algoritem temelji na izdelavi regresijskega drevesa in na določevanju podobnosti med izdelki na osnovi rojenja. Vhod v algoritem so podatki pretekle proizvodnje, ki so jim dodani še ključni atributi z vrednostmi. Algoritem za samodejno izdelavo tehnološkega postopka najprej opravi statistično analizo podatkov ter ugotovi njihovo primernost za tvorbo regresijskega drevesa iz katerega je možno določiti tehnološki postopek novega izdelka na osnovi njegovih atributov. Pri tem poteka določevanje tehnološkega postopka z ustreznimi procesnimi časi v realnem času. Izračun regresijskega drevesa se izvaja periodično, na zahtevo, ko se spremeni množica učnih podatkov o izdelavi v preteklosti. Modul lahko deluje samostojno ali pa v povezavi z različnimi sistemi, kot sta ERP in MES.

Inovativnost

Modul za generiranje tehnoloških postopkov omogoča uporabniku izdelavo približkov tehnoloških postopkov v projektni ter maloserijski proizvodnji v realnem času. Izdelek zapolnjuje tržno nišo, kjer iz zbranih podatkov o pretekli proizvodnji nudi dodano vrednost.

Učinki

Nov modul je možno uporabiti kot pripomoček - orodje pri hitrem preizkušanju različnih scenarijev izvajanja proizvodnje. Razvoj izdelka izhaja iz potreb tržišča. Dosedanje zanimanje za izdelek prihaja iz podjetij s področij kovinsko-predelovalne (orodjarstvo, maloserijska proizvodnja, proizvodnja opreme, strojogradnja) ter lesno-predelovalne (proizvodnja montažnih hiš, naročniška izdelava pohištva) industrije. Ravno tako se kaže zanimanje v okviru mednarodne mreže partnerjev specializiranega podjetja za izvedbo rešitev planiranja proizvodnje ter razvrščanja delovnih operacij. Učinke lahko pričakujemo tako na domačem, kot na mednarodnem tržišču.

Področja uporabe

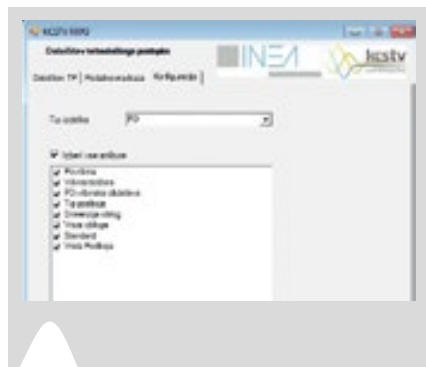
Tipično področje uporabe je planiranje in razvrščanje delovnih operacij. V tem primeru je izdelan algoritem lahko del uporabniške nadgradnje proizvodnega modula sistema ERP. Druga možnost je povezava s sistemom MES, kjer je predvidena integracija s sistemom za razvrščanje delovnih operacij. Možna je tudi samostojna uporaba, kot na primer na področjih proizvodnih analiz, zagotavljanja kakovosti ter pri ostalih aktivnostih, vezanih na proces proizvodnje.

Sodelujoči partnerji

INEA d.o.o., www.inea.si, Laboratorij LMSV & LAMS, Fakulteta za elektrotehniko, Univerza v Ljubljani, <http://msc.fe.uni-lj.si>.

Informacije

Mag. Primož Rojec, Inea, d.o.o., primoz.rojec@inea.si





Sprotno spremljanje in **analiza** **proizvodne** **učinkovitosti**

Tehnološka rešitev **nudi okvir za izračun kazalcev, ki so pomembni za opazovanje in analizo posameznih ciljev**, pri čemer iz njih določi proizvodno učinkovitost.

www.kcstv.si

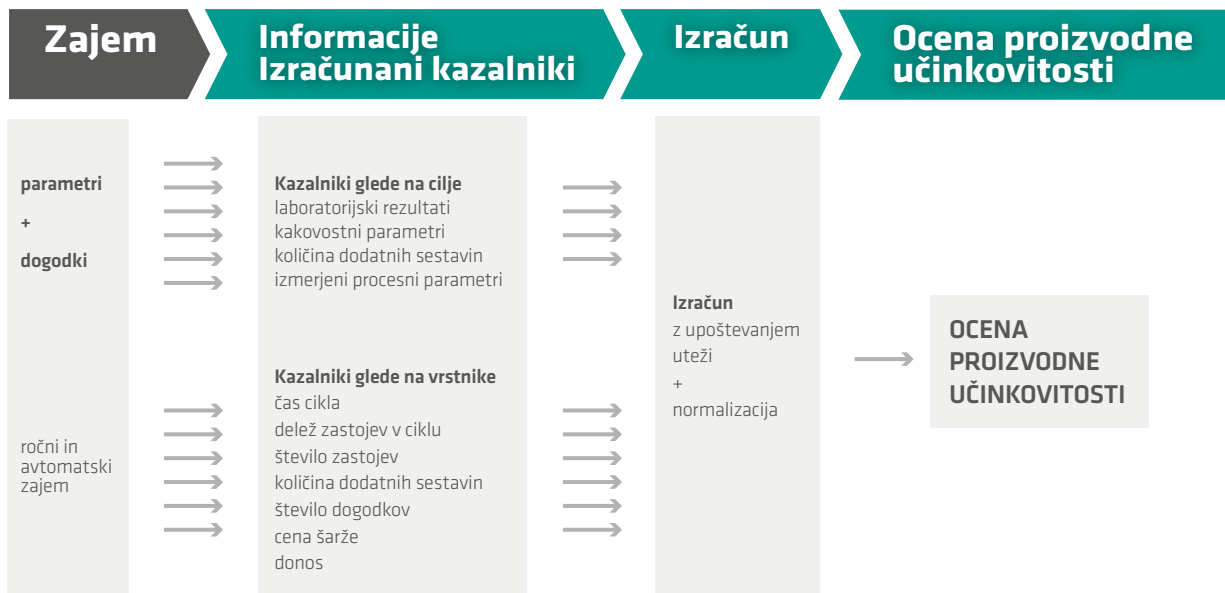


kcstv

Vodenje proizvodnje z vgrajenimi modeli

Namen

V proizvodnji se dandanes zajema in zbira množica različnih podatkov, ki jih je potrebno pretvoriti v informacijo, ki naj uravnoteženo predstavi stanje v proizvodnji in omogoči ustrezno ukrepanje s ciljem izboljšanja proizvodne učinkovitosti. Ena od možnosti za primerjanje proizvodnih rezultatov je izračun kompleksnega kazalnika Ocena proizvodne učinkovitosti.



Funkcija

Sprotno spremljanje dogajanja v procesih zagotavlja podatke iz katerih je potrebno določiti kazalnike, ki opredeljujejo doseganje posameznih ciljev. Izbiranje kazalnikov je za vsak proizvodni proces specifično. Kazalnik Ocena proizvodne učinkovitosti predstavlja merilo za detekcijo zglednih in problematičnih delov proizvodnje. Enota proizvodnje, ki se ocenjuje in je imenovana Proizvodni segment, je zelo različna. V diskretnem procesu je to lahko delovni nalog, v šaržnem procesu je to običajno šarža, v zveznem procesu pa dan, izmena, itd.

Inovativnost

Kazalnik omogoča enoten pristop pri sprotnem spremljanju in analizi proizvoda učinkovitosti, ne glede na tip proizvodnje, saj gre za podatke o Proizvodnih segmentih. Ocena proizvodne učinkovitosti je zasnovana tako, da je rezultat normalizirana vrednost med 0 in 100 % in temelji na točkovani vrednosti posameznih vključenih izračunanih kazalnikov. Slednji upoštevajo doseganje zastavljenih ciljev ali pa merijo uspešnost glede na druge Proizvodne segmente, izdelane po enakem postopku.

Učinki

Uporaba izračunljivih kazalnikov prispeva k jasnosti pri zastavljanju ciljev, predvsem pa pomoč pri ugotavljanju prioritete ciljev, ki so si večkrat tudi nasprotujoči.

Področja uporabe

Potencialni uporabniki so proizvodna podjetja s kosovno, šaržno ali kontinuirano proizvodnjo v širokem razponu področji od bazične industrije do proizvajalcev končnih izdelkov.

Sodelujoči partnerji

Kolektor Sinabit d.o.o., Zgornje Jarše (www.kolektorsinabit.com)

Informacije

Progar Mojca, mojca.progar@sinabit.si



Modul za **povezovanje sistemov vodenja**

Modul za povezovanje sistemov vodenja, ki temelji na standardu OPC, **omogoča prosto konfigurabilni dvosmerni prenos podatkov med OPC strežniki in podatkovnimi bazami**, pa tudi med samimi OPC strežniki.

www.kcstv.si



kcstv

Vodenje proizvodnje z vgrajenimi modeli

Namen

Zajemanje podatkov iz sistemov vodenja in njihovo beleženje v podatkovne zbirke ter izmenjava podatkov med sistemi vodenja je eden ključnih dejavnikov pri uspešni integraciji informacijskih sistemov. Pogosto se take komunikacije izvajajo skladno s specifikacijo OPC, ki omogoča povezave sistemov vodenja različnih proizvajalcev. Na trgu so dostopni različni OPC odjemalci, ki večinoma niso dovolj konfigurabilni, poleg tega pa običajno vsebujejo mnogo dodatnih, največkrat odvečnih, možnosti, zaradi česar so pogosto cenovno neustrezni.

Podatkovni odjemalec

Aplikacijska logika
OPC/COM vmesnik

Podatkovni strežnik

OPC/COM vmesnik

Upravljanje OPC skupin in spremenljivk
Optimizacija in nadzor OPC spremenljivk
Upravljanje priključenih naprav

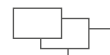
Naprave



OPC strežnik

OPC skupina

Spremenljivke



Objekti, ki jih ustvari odjemalec OPC
za dostop do podatkov

Funkcija

Modul je sestavljen iz več segmentov. Jedro sistema je v osnovi klasičen OPC odjemalec, pri čemer je njegova naloga stalna izmenjava podatkov z enim ali več OPC strežniki. Podatke lahko izmenjuje tudi z različnimi SQL zbirkami. Vsebina in obseg komunikacije sta določena s konfiguracijsko datoteko, ki definira podrobnosti za izmenjavo podatkov. V modul so vključene tudi pomožne aplikacije, ki omogočajo uporabniku enostavno vzpostavitev in nadzor komunikacije.

Inovativnost

Modul za povezovanje sistemov odlikuje enostavna in robustna izvedba z visoko stopnjo konfigurabilnosti. Hitro in enostavno izdelavo konfiguracijske datoteke omogoča pomožna aplikacija. V konfiguracijski datoteki je zapisan nabor strežnikov, ki so vključeni v izmenjavo podatkov in nabor spremenljivk, ki jih je potrebno prenašati med sistemi. Dodatna pomožna aplikacija omogoča opazovanje spremenljivk, ki so prisotne v komunikaciji. Namenjena je prvenstveno iskanju morebitnih napak v konfiguracijski datoteki.

Učinki

Uporaba razvitega modula za povezovanje sistemov zagotavlja hitro integracijo sistemov vodenja in omogoča modularnost pri izgradnji kompleksnih sistemov.

Področja uporabe

Potencialni uporabniki so integratorji krmilne tehnike in informacijskih tehnologij. Posebej izpostavljena področja: avtomatizacija proizvodnje, zajemanje podatkov v infrastrukturnih sistemih, strojogradnja, itd.

Sodelujoči partnerji

Kolektor Sinabit d.o.o., Zgornje Jarše, www.kolektorsinabit.com

Informacije

Progar Mojca, mojca.progar@sinabit.si



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski sklad za regionalni razvoj



kcstv stičišče poti v prihodnost
kompetenčni center za sodobne tehnologije vodenja



Konfiguriran sistem za prikaz in vodenje ključnih proizvodnih parametrov

Za kvalitetno spremljanje in posledično takojšnje vplivanje na proizvodni proces je pomemben kvaliteten informacijski sistem. **Konfiguriran sistem za prikaz in vodenje KPI** predstavlja univerzalno nadgradnjo MES sistemov, ki omogoča uporabniku prijazno in prilagodljivo konfiguracijo prikazov.

www.kcstv.si



Vodenje proizvodnje z vgrajenimi modeli



Namen

Na področju spremljanja proizvodnih kazalnikov obstajajo številni standardni izračuni in možnosti prikaza kazalnikov. Zelo pogosto se izkaže, da togo naravnane standardne rešitve ne ustrezajo vrednotenju, ki ga potrebuje posamezna proizvodnja. Namen konfiguriranega sistema je zagotavljanje dinamične prilagodljivosti in s tem možnosti za nastavitve sistema po potrebah posameznega proizvodnega procesa ali uporabnika ter uporabe modelov za napovedovanje gibanja kazalnikov.

Funkcija

Konfiguriran sistem za prikaz KPI temelji na aplikacijski platformi MX Web. Rešitev sestavlja aplikacijski strežnik, različni podatkovni viri in spletni uporabniški vmesnik. Zaradi aplikacijske platforme je možno enostavno prilagajanje in izvajanje celotnega življenjskega cikla znotraj brskalnika. Zelo enostavno se lahko dodajo funkcionalnosti, kot so elektronska oglasna deska, poročila, analitična orodja ipd.



Inovativnost

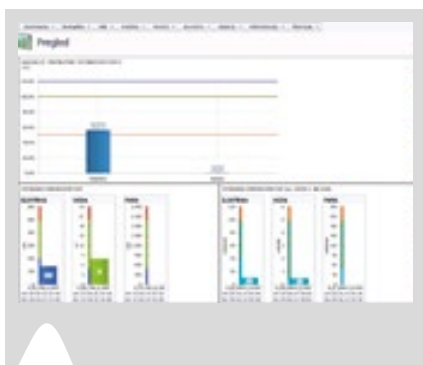
Sistem je v celoti konfiguriran, kar pomeni, da ga je možno enostavno prilagoditi potrebam posameznega proizvodnega procesa ali uporabnika. Za spremembo konfiguracije ni potrebno nikakršno razvojno orodje, temveč le spletni brskalnik. Tudi posebna računalniška znanja niso potrebna.

Učinki

Uporaba konfigurabilne programske platforme omogoča široko uporabnost, kar konfiguriranemu sistemu prinaša prednosti cenejšega vzdrževanja, zelo učinkovite dodelave, prenosljivosti in osredotočanja na vsebinsko problematiko.

Področja uporabe

Sistem je konfiguriran za prikaz poljubnih proizvodnih parametrov in omogoča enostavno integracijo modelov vodenja proizvodnje. Uporaben je v vseh vrstah proizvodnje, tako v kosovni kot tudi v šaržni in kontinuirani.



Sodelujoči partnerji

Metronik d.o.o. (www.metronik.si)

Informacije

Metronik, oddelek Proizvodna informatika, info@metronik.si



Naprava za **sprotno spremljanje lastnosti olj in delcev v olju**

Sprotna zaznava in analiza, kakor tudi predikcija **mehanizmov in intenzivnosti mehanske obrabe** ter **korozijskih procesov** v tribološkem stiku vrtečih se **mehanskih elementov strojev in naprav pod obremenitvijo**.

www.kcstv.si



kcstv

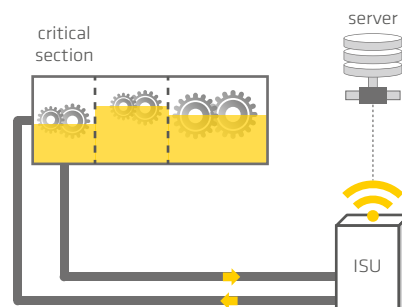
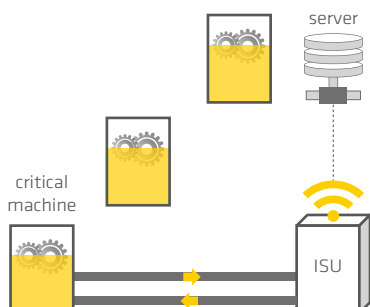
avtomatski nadzor
stanja procesne opreme

Namen

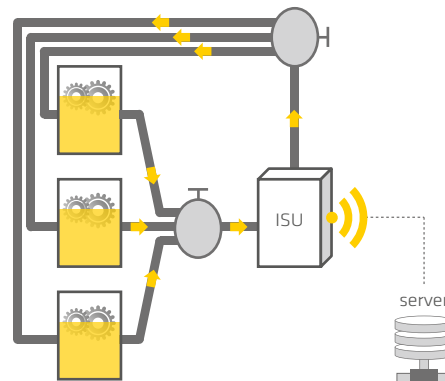
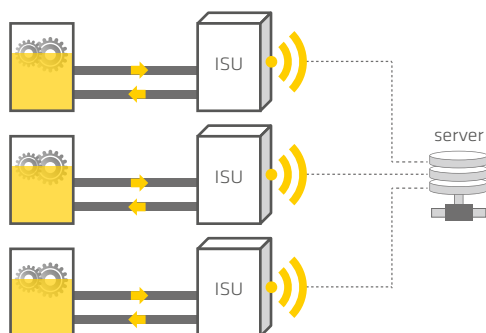
Razvoj naprave za sprotno spremljanje kontaminacije reduktorskih in hidravličnih olj z vodo, z drugačnim oljem, z gorivom ali z drugimi kapljinami ter delcev, ki nastajajo v olju zaradi obrabe površin v tribološkem stiku.

Funkcija

Mazalno olje je pomemben element vsakega stroja in naprave. Njegova naloga je prenos obremenitve v tribološkem stiku, znižanje trenja in s tem torne toplote ter odnašanje obrabnih delcev iz mesta nastanka. V hidravličnih napravah prenaša moč in informacije ter vodi sisteme. Na podlagi poznavanja sprotnega stanja, lahko vzdrževalci z veliko zanesljivostjo preprečijo nenadne zaustavitve strojev in zmanjšajo posledične stroške.



ISU PRIMERI



Inovativnost

Obstaja več naprav, ki v vnaprej odvzetem vzorcu ovrednotijo spremembe posameznih lastnosti olja in lastnosti delcev v olju. Problem pri tem je reprezentativnost odvzetega vzorca olja. Za sprotno zaznavo, analizo in predikcijo stanja olja in delcev v olju do sedaj še ni bilo na voljo ustrezne naprave. Razvita naprava pa povsem odpravlja problem reprezentativnosti vzorca in omogoča sprotno in zanesljivo spremljanje trendov sprememb stanja olja in delcev v olju. Na podlagi dobljenih podatkov vzdrževalec lahko pravočasno ukrepa.

Učinki

Uporaba naprave za sprotno spremljanje lastnosti olja in delcev v olju omogoča zamenjavo olja po potrebi. Zmanjšuje možnosti nenadnih zastojev zaradi povečane obrabe ali poškodbe nosilnih površin v tribološkem stiku. Na podlagi ocene stanja olja in delcev v olju omogoča uporabo tehnologije prediktivnega vzdrževanja, s čimer zmanjšuje neposredne in posredne stroške vzdrževanja.

Področja uporabe

Naprava se uporablja samostojno ali skupaj z drugimi diagnostičnimi napravami pri obdelovalnih strojih, v elektrarnah, v procesnih postrojenjih in v hidravličnih sistemih.

Sodelujoči partnerji

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo (www.fs.uni-lj.si), Odsek za sisteme in vodenje, Institut Jožef Stefan (<http://dsc.ijs.si/si/>)

Informacije

Prof.dr. Jožef Vižintin, joze.vizintin@tint.fs.uni-lj.si



Platforma za neprekinjen nadzor industrijske opreme

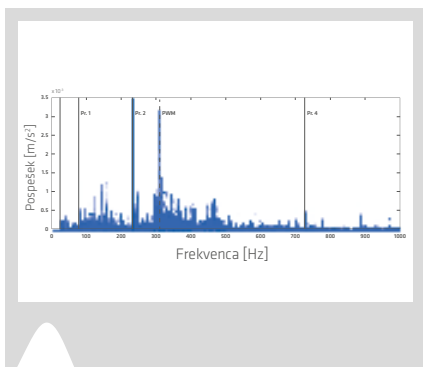
Sodobni proizvodni procesi terjajo zanesljivo delovanje strojev in učinkovito vzdrževanje z minimalnimi stroški. **To omogoča zmogljiva nizkocenovna platforma za sprotno diagnostiko in prognostiko stanja strojev in pogonov.**

www.kcstv.si



kcstv

avtomatski nadzor
stanja procesne opreme



Namen

Kakovost izdelkov je ključni faktor za ohranjanje konkurenčnosti podjetij na globalnem trgu. Zaradi obrabe, obremenitev v materialih in okoljskih vplivov prihaja do odpovedi komponent opreme. Klasični načini reaktivnega in periodičnega vzdrževanja opreme karakterizirajo previsoki stroški, ki znašajo približno 4 % - 8 % vseh prihodkov podjetij v EU. Nova paradigma vzdrževanja po stanju omogoča optimalne vzdrževalske posege v odvisnosti od sprotne ocene stanja sistema ter od ocene njegove preostale življenjske dobe. Za namen pospešenega uvajanja sistemov neprekinjenega nadzora v industriji je bila razvita zmogljiva nizkocenovna platforma, ki je dostopna širokemu krogu industrijskih uporabnikov.

Funkcija

Platforma temelji na senzorskem omrežju s pametnimi vozlišči. Slednja periodično zbirajo podatke iz lokalnih senzorjev ter izvajajo lokalno obdelavo podatkov. Rezultat so značilke, ki vsebujejo opis trenutnega stanja stroja ali naprave in se prenesejo na osrednji strežnik ali oblak po različnih komunikacijskih poteh. Tam se opravi zlivanje značilk, katerega rezultat je ocena celotnega stanja, ocena preostale življenjske dobe opreme, kakor tudi navodila za vzdrževalske posege. Na ta način je stanje strojev pod neprekinjenim nadzorom.

Inovativnost

Portfelj pametnih vozlišč in MEMS senzorjev omogoča izvedbo širokega nabora diagnostičnih aplikacij. Možnosti porazdeljenega lokalnega procesiranja omogočajo smotno rabo energije v primerih brezžičnega prenosa. Programske module na pametnih vozliščih je možno konfigurirati na daljavo. Uporabljeni inovativni diagnostični in prognostični algoritmi so robustni na nepopolne podatke. Pomembna lastnost programske opreme je, da temelji na odprtokodnih rešitvah z možnostjo integracije z obstoječimi ERP, MES in MMS sistemi.

Učinki

Nizki začetni stroški implementacije sprotne nadzora, bolj učinkovito in ceneno vzdrževanje, odprava neplaniranih zastojev ter kratka povračilna doba investicije, ki je lahko tudi krajša od enega leta.

Področja uporabe

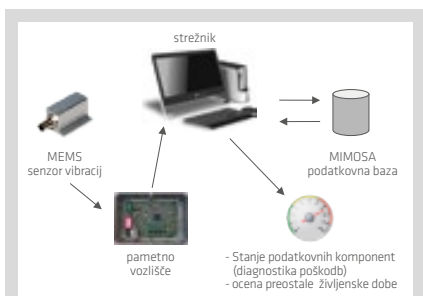
Elektromehanski pogoni v izdelni industriji, v energetiki, v procesni industriji, v obdelovalnih strojih in v transportnih sistemih.

Sodelujoči partnerji

Odsek za sisteme in vodenje, Institut Jožef Stefan (www.dsc.ijs.si), Fakulteta za strojništvo, Univerza v Ljubljani (www.tint.fs.uni-lj.si), LitostrojPower d.d. (www.litostrojpower.eu), INEA d.o.o. (www.inea.si).

Informacije

Prof. dr. Đani Juričič, dani.juricic@ijs.si





Senzorska omrežja za ocenjevanje delovnega okolja

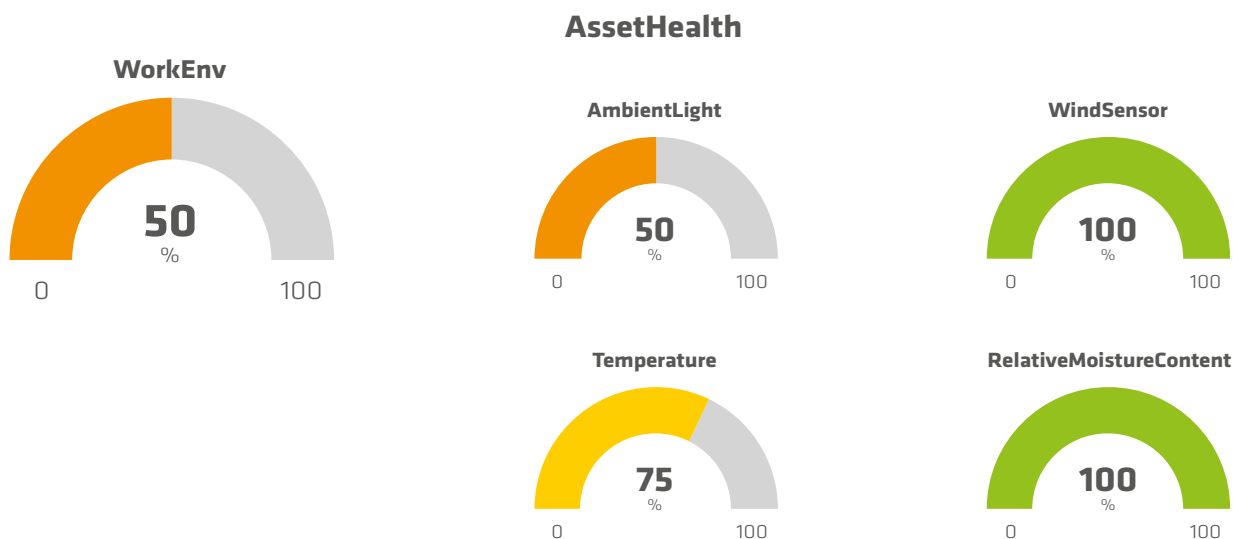
Uporaba razvitega sistema ne izključuje izvajanja meritev delovnih pogojev, ki jih predpisuje veljavna zakonodaja, pri čemer pa predstavlja **odličen pripomoček za dnevno spremljanje pogojev na delovnih mestih in nudi podporo pri vzdrževanju in zagotavljanju optimalnih delovnih razmer.**

www.kcstv.si



Namen

Delodajalec mora na delovnih mestih zagotoviti, da fizikalni, kemični in biološki dejavniki ne presegajo s predpisi določenih mej. Senzorsko omrežje za ocenjevanje delovnega okolja omogoča oceno stopnje obremenitve delavca v smislu prilagojenosti toplotnih razmer pravilom zaposlenih in primernosti razsvetljave za vrsto delovne naloge, za namembnost prostora in za varnost.



Funkcija

Razviti programski modul na vgradnem računalniku v enakih časovnih presledkih bere podatke s senzorja za temperaturo in vlago, s senzorja za meritev hitrosti gibanja zraka in s senzorja za osvetlitev prostora ter meritve zapiše v MIMOSA podatkovno zbirko. Na podlagi meritev opredeli stopnjo obremenitve delavca na delovnem mestu in po potrebi pošlje obvestilo o ustreznem ukrepanju.

Inovativnost

Senzorsko omrežje za zbiranje, shranjevanje in sprotno spremljanje okoljskih parametrov je nadgrajeno z MIMOSA podatkovno bazo, ki omogoča strukturirano shranjevanje in rokovanje s podatki, kakor tudi implementacijo funkcij za sprotno obdelavo zbranih podatkov. Podatki se zlivajo v bazo iz različnih virov. Tako zastavljeni sistem je konsistenten in razširljiv na nove senzorje ali elemente opreme ter je enostavno prenosljiv in povezljiv z drugimi informacijskimi sistemi v podjetju. Sistem deluje neprekinjeno in ima neprimerljive prednosti glede na občasna merjenja pooblaščenih oseb.

Učinki

Delodajalec z inovativnim pristopom k sprotnemu preverjanju ustreznosti delovnih pogojev pridobiva na različnih področjih, saj pričakuje pozitivne učinke v smislu zmanjševanja odsotnosti in izboljšanja pridobivanja in zadrževanja kadrov. Upravičeno se lahko pričakuje povečana produktivnost, motivacija, zadovoljstvo in predanost oziroma pripadnost družbi.

Področja uporabe

Senzorsko omrežje za ocenjevanje delovnega okolja je namenjeno le približni oceni ustreznosti delovnih pogojev. Vsekakor obstaja merilna negotovost, ki je povezana z uporabljenimi senzorji, vendar pa je zagotovljena kredibilnost rezultata na kateremkoli delovnem področju, saj je modul prahotesen in odporen na vlago.

Sodelujoči partnerji

LitostrojPower d.o.o. (www.litostrojpower.eu), Odsek za sisteme in vodenje, Institut Jožef Stefan (www.dsc.ijs.si/en),

Informacije

Damir Husejnagić, damir.husejnagic@litostrojpower.eu



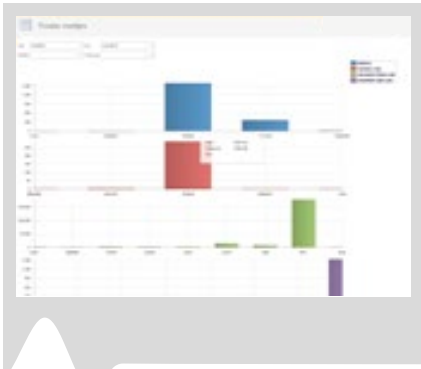
Portal za spremljanje in upravljanje okolja ter energetski spletni gradniki

Uporaba energentov in medijev je nujna za vzdrževanje življenjskega standarda tako v domovih kot tudi v podjetjih in v industriji. **Ukrepe za zniževanje stroškov potrošnje energije in medijev**, je poleg dragih investicij energetske in okoljske sanacije, **mogoče doseči z novo razvitim portalom za spremljanje in upravljanje okolja.**

www.kcstv.si



tehnologija spletnega, daljinskega in
distribuiranega vodenja



Namen

Dandanes je poraba energentov in medijev ključnega pomena za pogon ter vzdrževanje proizvodnega in poslovnega procesa. Portal za spremljanje in upravljanje okolja omogoča nadzor nad porabo energentov in medijev s prenosom procesnih informacij v spletno okolje. Uporabniki dostopajo do portala z osebnim računalnikom ali preko ustrezne mobilne naprave s pomočjo spletnega brskalnika.

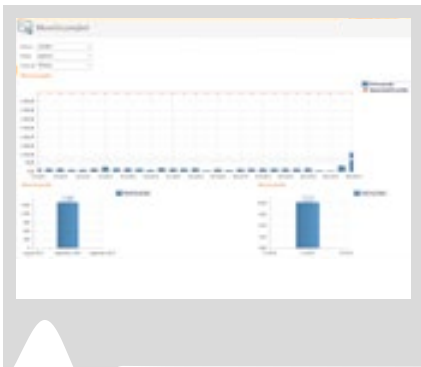
Funkcija

Portal je oblikovan tako, da procesne podatke predstavi uporabniku na razumljiv in enostaven način, s čimer se dobi jasen vpogled v potrošnjo energije in medijev. Vsebinski del portala nudi poročilno in analitično funkcionalnost z možnostjo splošnega spremljanja porabe ali namenske analize potrošnje po različnih iskalnih kriterijih (obdobje, medij, senzor, lokacija). Upravljalni modul portala pa je namenjen skrbnikom sistema za primere prilagajanja konfiguracije sistema.



Inovativnost

Razviti sistem za spremljanje in upravljanje okolja odpravlja omejitve obstoječih sistemov, kot so namenske aplikacije, neprilagojeni poročilno-analitični sistemi, kompleksna in draga integracija podatkov ter pristopna kontrola z enostavnim dostopom do podatkov preko spleta, s pristopno kontrolo in upravljanjem dostopa do vsebine portala, z razumljivo, enostavno in jasno tabelarično in/ali grafično predstavitevjo podatkov in z možnostjo konfiguracije vsebine ter možnostjo modularne nadgradnje vsebine portala s pomočjo spletnih gradnikov. Vse dopolnitve vsebine na portalu so takoj na razpolago uporabnikom. Ključna prednost takšnega koncepta portala je hitra implementacija in, v primeru dopolnjevanja vsebine portala, tudi nižji investicijski stroški.



Učinki

Sistem omogoča sprotno spremljanje in analiziranje porabe energentov in medijev. S pomočjo teh informacij lahko uporabniki pravočasno in učinkovito določijo ukrepe, s katerimi se zmanjša poraba in posledično tudi stroški obratovanja. Z ustrezno rabo sistema ter kombinacijo ukrepov in investicij lahko uporabniki dosežejo do 20 % znižanje porabe energentov in medijev.

Področja uporabe

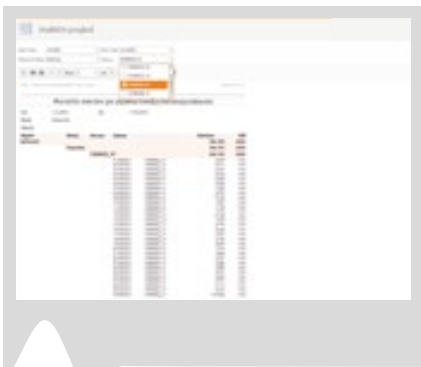
Nadgradnja ali dopolnitev centralno nadzornih sistemov, sistemov klimatizacije, nadzornih sistemov ter sistemov avtomatizacije. Uporaba je možna v vseh vrstah industrije in v avtomatiziranih zgradbah.

Sodelujoči partnerji

Metronik d.o.o. (www.metronik.si)

Informacije

Aleš Brezovar, ales.brezovar@metronik.si



A photograph of a modern office interior. The ceiling is exposed, showing a complex network of silver-colored ducts, pipes, and electrical conduits. Long, rectangular light fixtures are mounted on the ceiling. Below, there are white desks, black office chairs, and large windows that look out onto a building with columns and greenery. A semi-transparent dark grey box is overlaid on the right side of the image, containing the title text in white.

Algoritem za optimalno izbiro **sistemov** ogrevanja in hlajenja v stavbah

V stavbah, kjer je vgrajenih več energetskih sistemov za ogrevanje in hlajenje se pogosto pojavlja vprašanje, **kateri sistem je, v danem trenutku, optimalno izbrati**. Algoritem daje odgovor o tem na osnovi napovedi vremena in zasedenosti prostorov.

www.kcstv.si



kcstv

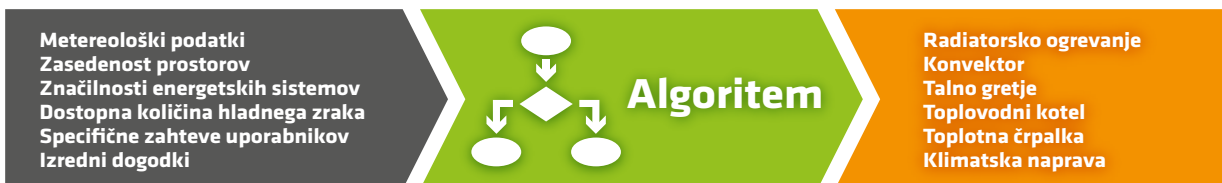
optimizacija in vodenje za racionalno rabo energije in čistejše okolje

Namen

V današnjem času je v stavbah običajno vgrajenih več različnih energetskih sistemov, ki omogočajo ogrevanje in hlajenje prostorov. Sistemi ogrevanja in hlajenja zagotavljajo zeleno ugodje v prostoru, odločitev o tem, kateri od njih se bo uporabil, pa je običajno prepuščena uporabniku. Razviti algoritem naj omogoči optimalno izbiro sistema, ki zagotavlja zeleno ugodje v prostorih in najmanjšo porabo energije.

Funkcija

Algoritem izbere in, v ustreznem trenutku, vklopi ali izklopi določen energetski sistem. Pri tem upošteva meteorološko napoved in napoved zasedenosti prostorov za opazovano obdobje, značilnosti energetskega sistema, podatke o dostopni količini hladnega zraka, specifične zahteve uporabnikov, izredne dogodke, itd. Izbrani sistem je lahko radiatorsko ogrevanje, konvektor, talno gretje, toplovodni kotel, toplotna črpalka, klimatska naprava, itd.

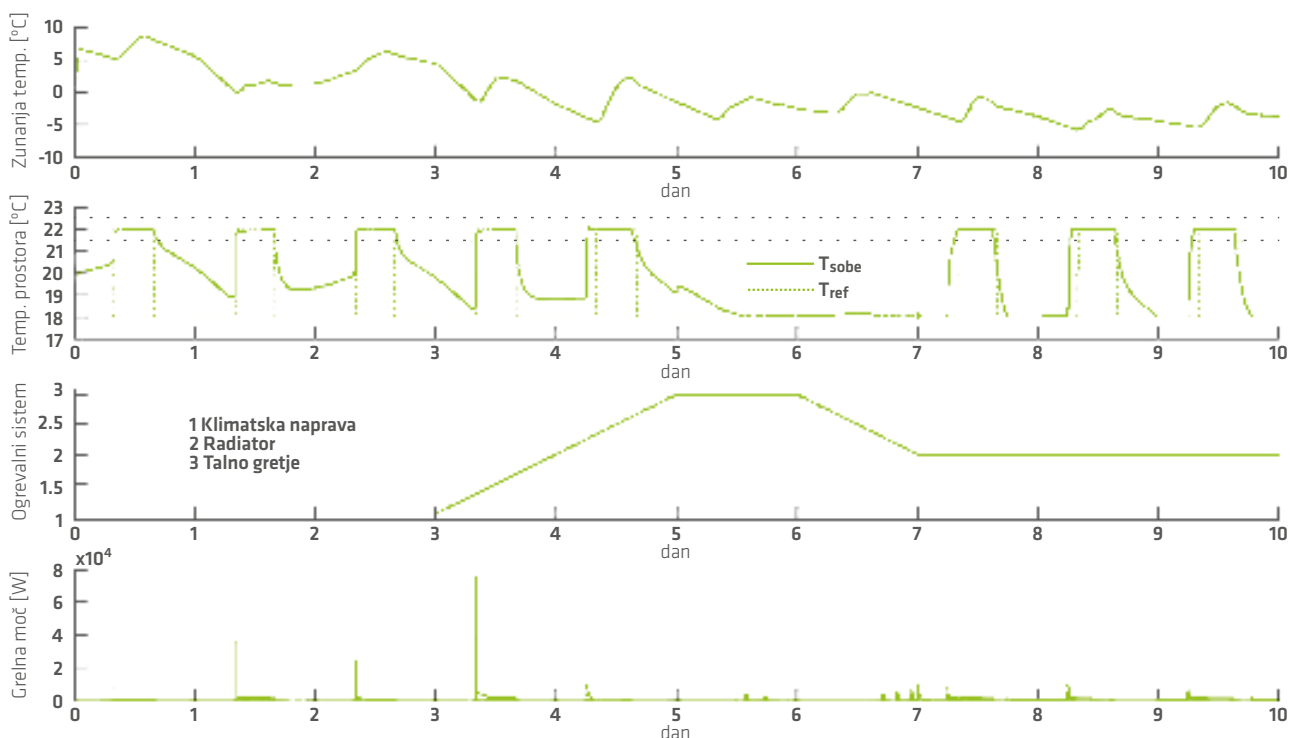


Inovativnost

Algoritem povezuje različne neodvisne energetske sisteme ogrevanja in hlajenja v enovit sistem. Za razliko od obstoječih sistemov, kjer se izbira sistema izvede na osnovi opazovanja trenutnega stanja v prostorih, algoritem izbere optimalni sistem na osnovi napovedi vremena in zasedenosti prostorov.

Učinki

Študije kažejo, da je mogoče z uporabo algoritma zmanjšati porabo energije in s tem stroškov ogrevanja in hlajenja v stavbah za okoli 10-20 %.



Področja uporabe

Stavbe z več energetskimi sistemi ogrevanja in hlajenja.

Sodelujoči partnerji

Goap d.o.o. Nova Gorica (www.goap.si), Odsek za sisteme in vodenje, Institut Jožef Stefan (www.dsc.ijs.si).

Informacije

Narcis Vodopivec (n.vodopivec@goap.si), Darko Vrečko (darko.vrecko@ijs.si).



Aplikativni modul za **energetsko učinkovito obratovanje hladilnega sistema**

Aplikacijsko orodje omogoča optimalno vodenje sistema za pripravo hladu v stavbah, tako da je **poraba energije kar najmanjša**. S pomočjo razvitih algoritmov so pri vodenju upoštevane karakteristike posameznih komponent hladilnega sistema, pri čemer se **obratovalna karakteristika spreminja v skladu s potrebami po hlajenju in zunanjimi vplivi**.

www.kcstv.si



kcstv

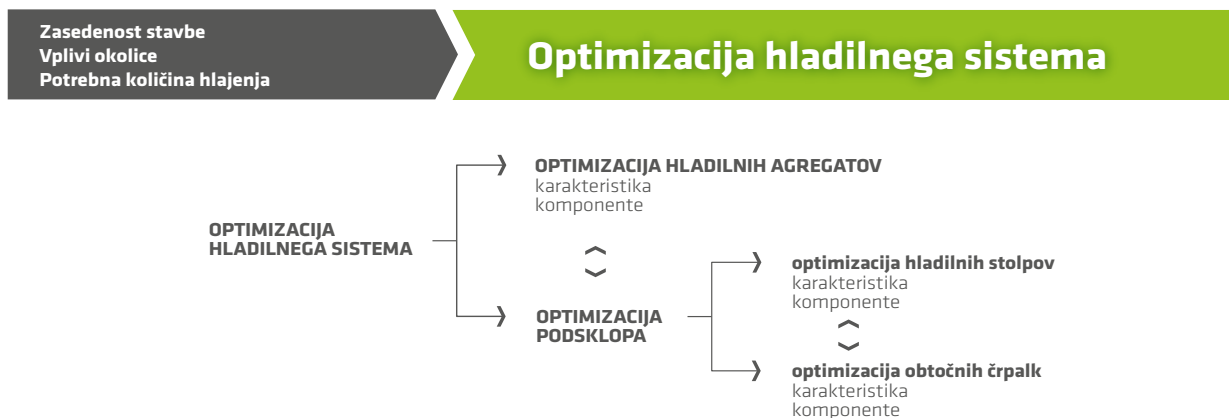
optimizacija in vodenje za racionalno rabo
energije in čistejše okolje

Namen

Vodenje sistema za pripravo hladu v stavbah naj bi omogočilo kar najmanjšo porabo energije. Pri tem so upoštevane tehničnih značilnosti posameznih komponent hladilnega sistema, na osnovi katerih je določena skupna obratovalna karakteristika. Le-ta se spreminja glede na potrebe po hlajenju in glede na zunanje vplive. Napoved potrebe po hlajenju je nujna pri pripravi dinamične strategije vodenja hladilnega sistema.

Funkcija

S pomočjo aplikacijskega modula se izvaja optimalno vodenje posameznih komponent sistema za pripravo hladu. Določa se potreba po hlajenju v stavbi glede na zasedenost in meteorološke vplive, pri čemer pa je omogočena izmenjava procesnih podatkov z višjimi sistemi vodenja v stavbi.



Inovativnost

Aplikacijski modul vsebuje kompleksni matematični model delovanja evaporativnega hladilnega stolpa, kot ene od ključnih komponent za povečanje energetske učinkovitosti sistema. Izmenjava ključnih procesnih podatkov pa tudi podatkov o zasedenosti stavbe in o vremenski napovedi poteka s pomočjo t.i. "web serviceov". Aplikacijski modul je konfigurabilen in skalabilen, prilagajanje posameznim variantam sistemov pa poteka brez dodatnega programiranja. Tako je omogočena enostavna integracija sistema za napovedovanje potrebe po hlajenju v celovit energetski sistem stavbe.

Učinki

Aplikacijski modul v omogoča do 15 % varčevanje z energijo samo z optimiziranjem delovanja primarnega hladilnega sistema. V primeru, da so na stavbi na razpolago tudi sistemi za spremljanje zasedenosti prostorov in s tem znana natančnejša dinamika potreb po hlajenju, je lahko energetska učinkovitost še bistveno višja.

Področja uporabe

Vodenje sistemov za proizvodnjo hladu v stanovanjskih in nestanovanjskih stavbah, kakor tudi v industrijskih objektih.

Sodelujoči partnerji

Metronik d.o.o. www.metronik.si

Informacije

Aleš Skušek, ales.skusek@metronik.si



Vmesnik za povezavo večjih rezidenčnih in manjših industrijskih porabnikov v pametna energetska omrežja

Nova tehnološka rešitev na področju vmesnikov za pametna energetska omrežja omogoča učinkovito in stroškovno racionalno vključitev porabnikov in manjših proizvodnih virov. Razvite so strojna oprema ter sistemska in aplikativna programska oprema vmesnika.

www.kcstv.si



kcstv

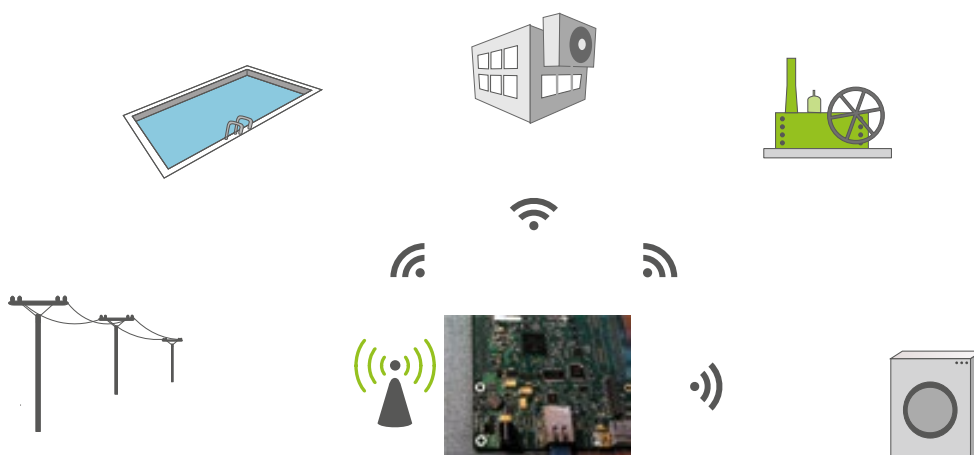
optimizacija in vodenje za racionalno rabo
energije in čistejše okolje

Namen

V Evropi manjši industrijski in večji rezidenčni uporabniki porabijo skoraj 50% električne energije. Sistem pametnih omrežij sloni na integraciji energetskega omrežja s komunikacijskimi omrežji. Za aktivno sodelovanje v sistemu pametnega omrežja je potrebna ustrezna oprema, ki pa mora biti, po svojih zmožnostih in ceni, prilagojena vrsti uporabnika. Namen projekta je razvoj in izvedba cenovno sprejemljivega in učinkovitega vmesnika za pametna omrežja v segmentu večjih rezidenčnih in manjših industrijskih uporabnikov.

Funkcija

S pomočjo vmesnika večji rezidenčni ali manjši industrijski objekt ni več pasivna enota v električnem omrežju, temveč lahko nastopa kot aktiven in avtonomen gradnik, ki optimira stroške porabe energije, sodeluje v izmenjavi ponudb prilagajanja, pomaga stabilizirati energetske tokove in omogoča racionalno integracijo mikrogeneratorjev, nameščenih pri odjemalcih, v omrežje.



Inovativnost

Vmesnik omogoča aktivno sodelovanje v sistemih pametnih omrežij. Kljub veliki zmogljivosti je cenovno sprejemljiv in je enostaven za uporabo. Za uspešno implementacijo je pomemben tudi način priključevanja porabnikov, komunikacijske zmožnosti, vgrajeni algoritmi in zagotavljanje informacijske varnosti sistema. Večje porabnike lahko vmesnik spremlja preko njihovih vgrajenih komunikacijskih možnosti ali preko vgrajene brezžične komunikacije ZigBee.

Učinki

Uporaba vmesnika v pametnih omrežjih omogoča segmentu večjih rezidenčnih uporabnikov in manjših industrijskih uporabnikov aktivno vlogo in s tem prihranke pri stroških rabe električne energije, ki so ocenjeni na 5-10 % pri skupni porabi energije. Učinki bi morali biti znatni tudi na nivoju celotne elektroenergetike, saj bi množica takšnih uporabnikov lahko pripomogla k izravnavanju celotne porabe električne energije.

Področja uporabe

Večji rezidenčni in manjši industrijski uporabniki kot so, npr. večje stanovanjske skupnosti s skupnimi enotami za hlajenje/ogrevanje, stanovanjske enote z bazeni, večje stanovanjske enote z nameščenimi sistemi obnovljivih virov, mala in srednja podjetja z nameščeno električno močjo do 200 kW.

Sodelujoči partnerji

INEA d.o.o. (www.inea.si), Odsek za sisteme in vodenje, Institut Jožef Stefan (<http://dsc.ijs.si/si/>)

Informacije

Mag. Marijan Vidmar, INEA d.o.o., marijan.vidmar@inea.si



Izboljšano vodenje procesa anaerobne fermentacije za **razgradnjo organskih odpadkov in proizvodnjo bioplina**

Sistemi za nadzor in vodenje, ki se običajno uporabljajo za vodenje procesa anaerobne fermentacije za razgradnjo organskih odpadkov in proizvodnjo bioplina sicer omogočajo osnovno delovanje procesa, ki pa ni optimalno. **Z optimizacijo in izboljšavami sistema nadzora in vodenja je mogoče povečati količino proizvedenega bioplina**, hkrati pa zagotoviti stabilno delovanje anaerobnega fermentorja pri razgradnji raznovrstnih organskih odpadkov.

www.kcstv.si



kcstv

optimizacija in vodenje za racionalno rabo
energije in čistejše okolje

Namen

Z uporabo sodobnih sistemov nadzora in vodenja je mogoče obratovanje anaerobnega fermentorja za razgradnjo organskih snovi bistveno izboljšati. Cilj izboljšanega sistema je zagotoviti nemoten proces anaerobne fermentacije, povečati količino proizvedenega bioplina, hkrati pa zagotoviti stabilno delovanje procesa pri razgradnji raznovrstnih organskih odpadkov in zadostiti vsem varnostnim zahtevam.



Funkcija

Izboljšani sistem nadzora in vodenja procesa anaerobnega fermentacije regulira temperaturo in mešanje digestata v fermentorju ter doziranje ustrezne količine substrata v fermentor glede na izmerjene vrednosti komponent bioplina, pH in po možnosti lahkih maščobnih kislin.

Inovativnost

Večina obstoječih rešitev nadzora in vodenja procesa anaerobne fermentacije temelji v glavnem na ročnem spreminjanju doziranja substrata glede na laboratorijske analize digestata in substrata. Izboljšani sistem nadzora in vodenja pa omogoča avtomatsko spreminjanje doziranja substrata na osnovi meritev senzorjev, ki samodejno merijo pomembne veličine v fermentorju.

Učinki

Izboljšani sistem nadzora in vodenja zagotavlja optimalno temperaturo anaerobnega fermentorja, dobro mešanje, optimalno količino in frekvenco doziranja substrata, potrebnega za maksimiziranje proizvedenega bioplina in preprečitev zakisanja procesa. Posledično se pričakuje izboljšani izkoristek delovanja bioplinarne.

Področja uporabe

Bioplinarne, čistilne naprave odpadnih voda, deponije.

Sodelujoči partnerji

Kolektor Sinabit d.o.o. (www.kolektorsinabit.com), Odsek za sisteme in vodenje, Institut Jožef Stefan (<http://dsc.ijs.si/si/>)

Informacije

Kolektor Sinabit d.o.o., info@sinabit.si



Zagotavljanje kakovosti procesnih avtomatskih merilnih sistemov plinske analize

V proizvodnih procesih se analiza sestave procesnega plina uporablja v različne namene. Samo točna, zanesljiva in primerljiva meritev je lahko podlaga za učinkovito vodenje oziroma odločanje. Sistem zagotavljanja kakovosti avtomatskih merilnih sistemov je sklop kontrolnih postopkov, ki omogoča, da **avtomatski merilni sistem ostaja točen in natančen**.

www.kcstv.si



optimizacija in vodenje za racionalno rabo
energije in čistejše okolje

Namen

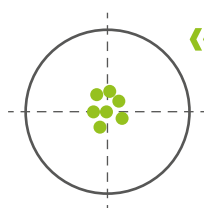
V proizvodnih procesih se plinska analitika pogosto uporablja kot osnova za vodenje procesov. Na podlagi rezultatov meritev operaterji sprejemajo odločitve, ki imajo različne posledice, kot so kakovost izdelka, zaščita naprav, poraba surovin in energije, onesnaževanje okolja in zdravje ljudi. Z vrsto kontrolnih postopkov je mogoče zagotavljati potrebno kakovost avtomatskih merilnih sistemov kot podlago za sprejemanje odločitev.

Funkcija

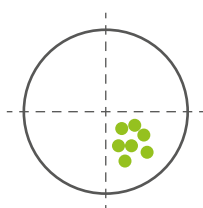
Z uporabo referenčnih materialov, ki so običajno testni plini v jeklenkah, se preverjajo različne lastnosti merilnega sistema, kot so na primer tesnost, točnost kazanja ničelne in končne točke merilnega območja, odzivni čas sistema, linearnost kalibracijske krivulje ter križni vplivi drugih plinov. Z njihovim ovrednotenjem ter primerjavo z vnaprej določenimi zahtevami je možno ugotoviti, ali je avtomatski merilni sistem dovolj točen in natančen za potrebe uporabnika.

Avtomatski merilni sistemi AMS
Postopki QA/QC
Merilna negotovost
Preskušanje in kalibriranje
Točnost in natančnost
Kontrolni postopki

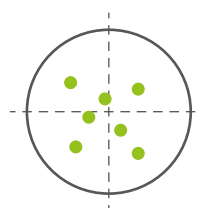
Postopki in orodja za
zagotavljanje kakovosti
avtomatskih merilnih
sistemov AMS



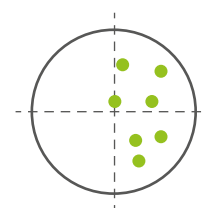
točno natančno



netočno natančno
(bias)



točno nenatančno
(naključni pogreški)



netočno nenatančno

Inovativnost

Avtomatski merilni sistemi plinske analitike so v uporabi že desetletja, celovitega sistema, ki bi zagotavljal njihovo kakovostno delovanje, pa ni na voljo. Obstajajo sistemi zagotavljanja kakovosti na posameznih omejenih (trenutno le zahteva reguliranih) področjih. Razviti sistem zagotavljanja kakovosti avtomatskih merilnih sistemov (sklop kontrolnih postopkov) je splošno uporaben in ga prenašamo na nova področja uporabe.

Učinki

Z uporabo sistema postopkov je mogoče doseči cilj zagotavljanja kakovosti, da avtomatski merilni sistem ostaja točen in natančen, kar zagotavlja merilnim rezultatom ponovljivost, stabilnost, zanesljivost, sledljivost in razpoložljivost. Tako se dosežejo mnogoteri multiplikativni učinki (prihranki surovin in energentov, izboljšava kakovosti produktov in procesov, manjše onesnaževanje okolja, večja varnost ljudi in procesov), ki jih je težko vrednotiti.

Področja uporabe

Energetika, proizvodnja in predelava kovin, proizvodnja nekovinskih mineralnih izdelkov, kemijska industrija, farmacevtska industrija, upravljanje z odpadki in druga procesna industrija.

Sodelujoče organizacije

RACI d.o.o., www.raci.si

Informacije

Dr. Jurij Čretnik, jurij.cretnik@raci.si



Orodje za konfiguriranje in programiranje krmilniških sistemov za inteligentne objekte

Obstoječa orodja za konfiguriranje in programiranje krmilniških sistemov za inteligentne objekte so kompleksna, zahtevajo specialna znanja in sodelovanje strokovnjaka. **Razvito orodje pa je namenjeno vsakemu, ki si želi svoj dom samostojno spremeniti v inteligentnega.**

www.kcstv.si



kcstv

razvojno okolje in gradniki za implementacijo
zahtevnih postopkov vodenja



Namen

Obstoječa orodja za programiranje in konfiguriranje krmilniških sistemov inteligentnih objektov niso primerna za končnega uporabnika. Razlog je v njihovi kompleksnosti, saj je tako v fazi zagona kot vzdrževanja potrebno sodelovanje primerno usposobljenega strokovnjaka. V povezavi s ceno je to tudi razlog zakaj se 'inteligenca' po objektih ne širi tako kot je bilo predvideno. Upravičeno je torej razviti orodje, ki ga lahko obvlada vsakdo, ki pozna računalnik in internet, želi pa si samostojno avtomatizirati svoj dom.

Funkcija

Orodje temelji na WEB tehnologijah, kar pomeni, da ima dostop do orodja vsak, ki ima računalnik s spletnim brskalnikom. Torej ni potrebe po nikakršni dodatni programski ali strojni opreml. Orodje se uporablja tako pri zagonu sistema, kot pri sprotni uporabi in morebitni nadgradnji sistema. Zasnovano je tako, da uporabnika vodi skozi potrebne operacije na najenostavnejši možni način vse do cilja.

Inovativnost

Razvitega orodja ni potrebno nameščati in zahteva le osnovna računalniška znanja, pri čemer pa delovanje ni odvisno od operacijskega sistema. Orodje je namenjeno ljudem, ki so z osnovnim poznavanjem električnih inštalacij in računalnika sposobni povezati posamezne elemente v sistem. V nekaj korakih si uporabnik sam ustvari imena prostorov, imena elementov in generira poljubne scenarije glede na dogodke ali urnike.



Učinki

Enostavnost, učinkovitost, hitrost, uporabniška prijaznost ter seveda cena rešitve z uporabo razvitega orodja, bo pripomogla k širitvi inteligentnih objektov tako v Sloveniji kot po svetu, kar je že razvidno iz velikega odziva, na promocijo predlagane rešitve. Morda je možno dodati oceno za koliko je rešitev cenejša od drugih. V primerjavi s konkurenčnimi sistemi (KNX, EIB, LON,...) je ta rešitev vsaj 50 % cenejša.

Področja uporabe

Individualne hiše, stanovanjski objekti, poslovni objekti,...



Sodelujoči partnerji

GOAP d.o.o. (www.goap.si), DANFOSS Trata d.o.o. (www.danfoss.si), Kolektor Sinabit d.o.o. (www.kolektorsinabit.com), Odsek za sisteme in vodenje, Institut Jožef Stefan (<http://dsc.ijs.si/si/>)

Informacije

Pelegrini Andi, GOAP d.o.o., a.pelegrini@goap.si



e-storitev za programiranje krmilnih naprav na daljavo

Storitev omogoča oddaljeno in lokalno upravljanje naprav preko spletnega brskalnika na osebnem računalniku ter preko iOS in Android naprav. Krmilne naprave v lokalnem omrežju komunicirajo preko brezžične povezave ali pa preko žične povezave z uporabo Modbus protokola. Na krmilne naprave so priključeni porabniki kot so svetilke, motorni pogoni senčil, termostati, senzorji in podobno.

www.kcstv.si



kcstv

tehnologija spletnega, daljinskega in
distribuiranega vodenja

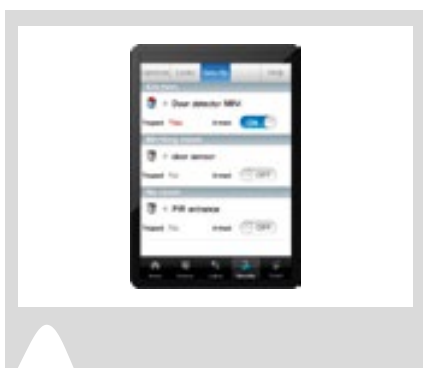


Namen

Obstoječi sistemi za programiranje in upravljanje naprav na daljavo pri instalaciji v pretežni meri zahtevajo inženirje, drago komunikacijsko opremo, vpletanje v projekt ponudnika interneta ali uporabo SIM kartic operaterjev mobilnih komunikacij. Namen projekta je razviti sistem, ki ga lahko instalirajo in parametrirajo elektroinstalaterji sami, tudi končni uporabnik.

Funkcija

Z napravami za upravljanje, ki vključujejo spletne brskalnike ter z Android in iOS napravami je omogočena povezava v sistem preko lokalne mreže, iz oddaljenih lokacij pa preko storitve v oblaku, kar zagotavlja dostop do naprav v domačem okolju brez prilaganja različnim omrežjem, fiksnim IP naslovom itd. Celotno programiranje poteka preko spletnega brskalnika in zaradi tega niso potrebna nikakršna dodatna programska orodja.



Inovativnost

Ne glede na komunikacijski protokol, instalater vedno dostopa do naprav na enak in za programiranje prijazen način. Komunikacijski gradniki, kot so TCP/IP, modbus itd., temeljijo na WEB servisih, kar pomeni, da je sistem razvit tako, da lahko vsak komunikacijski gradnik posebej tržimo in je zelo enostaven za implementacijo v druge sisteme.

Učinki

Rešitev ima velik prodajni potencial na mednarodnem trgu stanovanjskih objektov, saj je prvi sistem, ki zagotavlja enostavno instalacijo, brez inženirjev, pri čemer je zelo modularen. V letu 2014 se pričakuje 600.000 eur prihodkov.

Področja uporabe

Rešitev je najprimernejša za manjše poslovne ali stanovanjske objekte in sicer za upravljanje sistemov kot so razsvetljava, senčila, ogrevanje, klimatizacija in videodomofonija ter objekti z več različnimi energetske sistemi.

Sodelujoči partnerji

Goap d.o.o. (www.goap.si), www.netichome.com, Metronik d.o.o. (www.metronik.si)

Informacije

Leon Kralj, l.kralj@goap.si, Aleš Brezovar, ales.brezovar@metronik





Strežnik zasedenosti prostorov

Strežnik zasedenosti prostorov (SZP) je nov **dodatni modul sistema za kontrolo pristopa in registracijo delovnega časa Time&Space**. Namenjen je povezovanju s sistemi za upravljanje zgradb. Tem sistemom SZP nudi informacije o trenutni in pričakovani zasedenosti prostorov, kar je **podatek, potreben pri izboljševanju energetske učinkovitosti v zgradbah**.

www.kcstv.si



kcstv

optimizacija in vodenje za racionalno rabo
energije in čistejše okolje

Namen

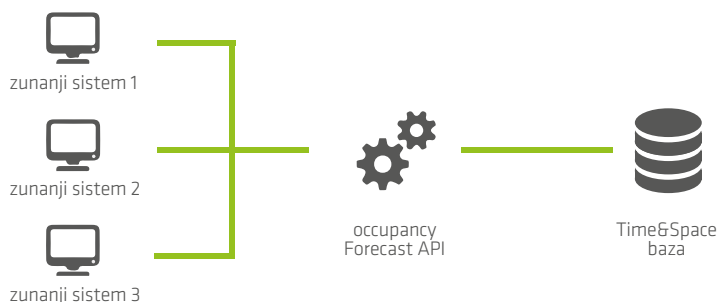
Osnovni namen Strežnika zasedenosti prostorov je, da uporabniku ali upravitelju prostorov omogoči doseganje boljše energetske učinkovitosti z upravljanjem glavnih porabnikov energije kot so ogrevanje, hlajenje, prezračevanje in osvetlitev. Podatki o zasedenosti prostorov se lahko uporabijo kot trenutni podatki v realnem času za optimizacijo trenutne porabe, kot podatki o napovedani prisotnosti za kratkoročno planiranje porabe in kot zbrani podatki za dolgoročno planiranje porabe energije v zgradbah.

Uporaba Podatkov o zasedenosti prostorov

Podatke o trenutni zasedenosti v realnem času za optimizacijo trenutne porabe

Podatke o napovedani prisotnosti za kratkoročno planiranje porabe

Agregirane podatke za dolgoročno planiranje porabe



Funkcija

Strežnik odjemalskim sistemom nudi napoved prisotnosti na določenih območjih kontrole pristopa. Podatki se izračunavajo za izbrano število dni v prihodnosti z ločljivostjo ene ure. Podatek o trenutni zasedenosti je tudi na voljo. Komunikacija med strežnikom in odjemalskim sistemom poteka avtomatično preko spletnih protokolov. Napoved zasedenosti prostora lahko uporabnik dobi kadarkoli le z navedbo izbranega prostora in datuma.

Inovativnost

Sistem je zastavljen tako, da zasedenost prostorov, trenutno in napovedno, računa kot oceno na osnovi razpoložljivih podatkov. Slednji so lahko pridobljeni iz različnih virov in ne le iz kontrole pristopa, saj so lahko upoštevani tudi podatki iz registracije delovnega časa, iz UHF sistema za sledenje, iz IR detektorjev gibanja in sorodnih sistemov, s čimer se povečuje točnost ocenjevanja trenutne zasedenosti in napovedi.

Učinki

Po opravljenih simulacijah in ob predvidevanju omejitev v realnih okoliščinah lahko pričakujemo 10 % do 15 % prihrankov pri stroških ogrevanja. Podobne prihranke lahko pričakujemo tudi pri stroških hlajenja in osvetlitve.

Področja uporabe

Strežniška arhitektura rešitve omogoča uporabnikom enostavno integracijo z naprednimi sistemi za ogrevanje, hlajenje in prezračevanje, z naprednimi sistemi za osvetlitev in drugimi sistemi za upravljanje s stavbami.

Sodelujoči partnerji

Spica International d.o.o. (www.spica.si), Institut Jožef Štefan (<http://dsc.ijs.si/si/>).

Informacije

Andrija Pušić, andrija.pusic@spica.com



Modul za samodejno nastavljanje parametrov avtopilota

Razviti modul **avtomatizira težavno parametrizacijo avtopilotskih sistemov**, ki je od uporabnika zahtevalo specifična tehnološka znanja.

www.kcstv.si

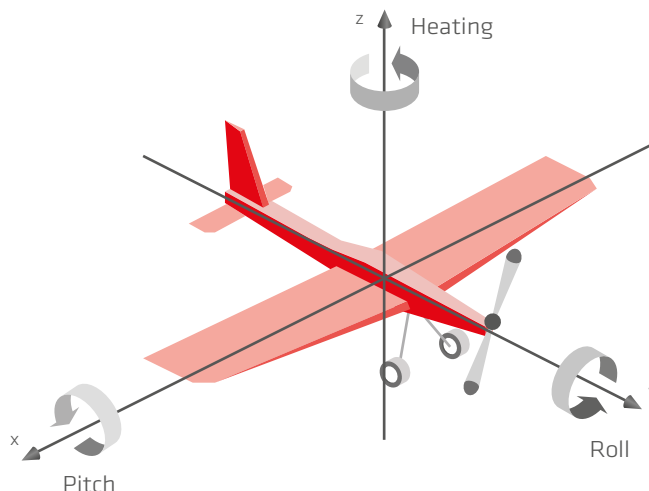


kcstv

razvojno okolje in gradniki za implementacijo
zahtevnih postopkov vodenja

Namen

Uporabniki se pri nastavljanju parametrov običajnega avtopilotskega sistema neizogibno srečajo s področjem vodenja procesov, ki pa večini ni dovolj poznano. Zaradi tega nastajajo pri vgradnjah tovrstnih sistemov v letala številne napake, ki lahko povzročajo nevarnosti med letenjem. Razviti postopek samonastavljanja parametrov avtopilota praktično odpravi navedene težave.



Funkcija

Raziskano je bilo področje uporabnosti avtopilotov za letala, pri čemer je bil poudarek na njihovi uporabnosti in odpravljanju težav, ki se vsakodnevno pojavljajo pri njihovi vgradnji. V prvem delu projekta je bil razvit inovativni princip parametriranja avtopilota, ki je popolnoma avtomatiziran. Modul za samonastavljanje avtopilota preko serije ponavljajočih meritev izračuna potrebne parametre regulatorjev, ki so vgrajeni v avtopilotski sistem, pri čemer je dovolj enostaven in računsko nezahteven, da ga je mogoče vgraditi v katerikoli komercialni avtopilotski sistem. Razvita funkcionalnost je seveda privlačna tudi s tržnega stališča. Kot nadgradnja modula za samonastavljanje parametrov avtopilota pa je bilo v sistem vgrajenih tudi nekaj sodobnih principov prediktivnega vodenja sistemov.

Inovativnost

Rešitev je edinstvena, saj omogoča uporabniku vgradnjo in zagon tehnološko zahtevnega avtopilotskega sistema praktično brez specifičnega predznanja in izkušenj. Pri tem se izboljšata se tako varnost letenja, saj je preko vnaprej določenega postopka uglaševanja parametrov avtopilota zagotovljeno pravilno delovanje sistema, kot tudi uporabnikovo poznavanje avtopilotskega sistema. Za inovacijo je vložena patentna prijava.

Učinki

Sistem je v uporabi in v prodajni ponudbi podjetja Pipistrel d.o.o. Ajdovščina, ki na leto vgradi približno sto avtopilotskih sistemov.

Področja uporabe

Letalstvo, brezpilotna letala, večrotorni in pol-helikopterski hibridi.

Sodelujoči partnerji

Fakulteta za Elektrotehniko Univerze v Ljubljani (<http://msec.fe.uni-lj.si>), Pipistrel d.o.o. (www.pipistrel.si)

Informacije

Tine Tomažič, tine@pipistrel.si



Intelligentni sistem za zmanjšanje oscilacij v pogonih ventilov

Pri regulaciji temperature, vlage, tlaka, pretoka, itd., kjer so uporabljeni ventili, pogosto prihaja do neželenih oscilacij. **Razviti inteligentni sistem, vgrajen v pogone ventilov, zmanjšuje ali celo odpravlja tovrstne oscilacije.**

www.kcstv.si



kcstv

razvojno okolje in gradniki za implementacijo
zahtevnih postopkov vodenja

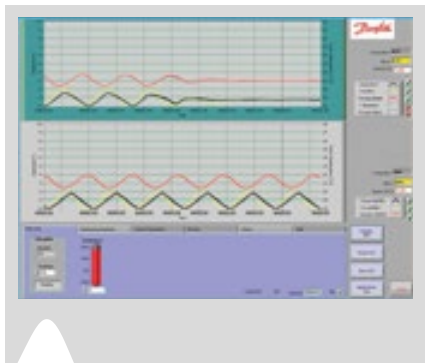


Namen

Za uspešno klimatizacijo v objektih ali vodenje procesov v kemični in procesni industriji je nujna uporaba zaprtozančnih regulacijskih sistemov, katerih del je tudi izvršni člen, ki je pogosto ventil. Zaradi neprimerne nastavitve parametrov regulatorja ali spremenljive karakteristike procesa v različnih delovnih točkah lahko, ob določenih pogojih, pride do oscilacij v sistemu. Oscilacije so načeloma nezaželeni, saj povzročajo obrabo ventila in neoptimalno vodenje sistema, kar zvišuje stroške obratovanja.

Funkcija

Razviti inteligentni sistem zmanjša ojačenje pogona regulacijskega ventila v posameznih delovnih točkah tako, da spremlja signal regulatorja in ga ustrezno preoblikuje, če ugotovi, da je prišlo do oscilacij. Sistem v primeru oscilacij zmanjša dinamično komponento signala, pri tem pa ohrani statično komponento. Na ta način ne prihaja do večjih hipnih sprememb odprtosti ventila, hkrati pa sistem zmanjša ali odpravi oscilacije v sistemu.

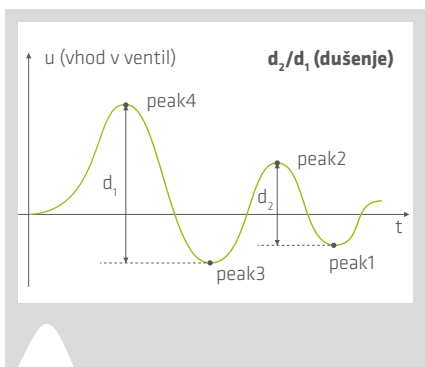


Inovativnost

Razviti sistem je prvi adaptivni sistem na pogonih ventilov, ki uspešno odpravlja oscilacije v različnih delovnih točkah, kar predstavlja bistveno prednost pred obstoječimi adaptivnimi algoritmi v regulatorjih. Nov sistem je nadgradnja obstoječega sistema za odpravo oscilacij, ki je bil prav tako razvit s sodelovanjem istih partnerjev in je doživel velik uspeh na svetovnem trgu.

Učinki

Nov sistem omogoča zanesljivejšo ter hitrejšo odpravo oscilacij v sistemu, saj oscilacije odpravi v povprečju v 30 % krajšem času od starega sistema. Z adaptivno obliko nelinearnosti pogona ventila odpravlja tudi slabost dosedanjega sistema, ki je bila ta, da je slabše deloval v bližini popolne odprtosti ali zaprtosti ventila. Pri zmanjšanju oscilacij temperature za 1°C je možen prihranek za približno 8 % energije pri gretju oziroma približno 13 % pri hlajenju stavb.



Področja uporabe

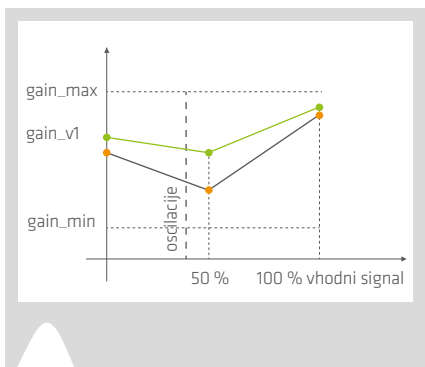
Klimatizacija, energetika in procesna industrija (npr. kemična industrija, prehrabena industrija, ...).

Sodelujoči partnerji

Danfoss Trata, d.o.o. (<http://trata.danfoss.si/>), Odsek za sisteme in vodenje, Institut Jožef Stefan (<http://dsc.ijs.si/si/>)

Informacije

Damir Vrančič, damir.vrancic@ijs.si





Integrirni pogon ventilov

Regulacija temperature s toplotnim izmenjevalnikom je pogosto realizirana s plinskimi termostati, ki ne zagotavljajo konstantne izhodne temperature vode. Razviti **sistem pa omogoča natančno želeno izhodno temperaturo vode za širok razpon temperatur in tlakov vhodne vode.**

www.kcstv.si



kcstv

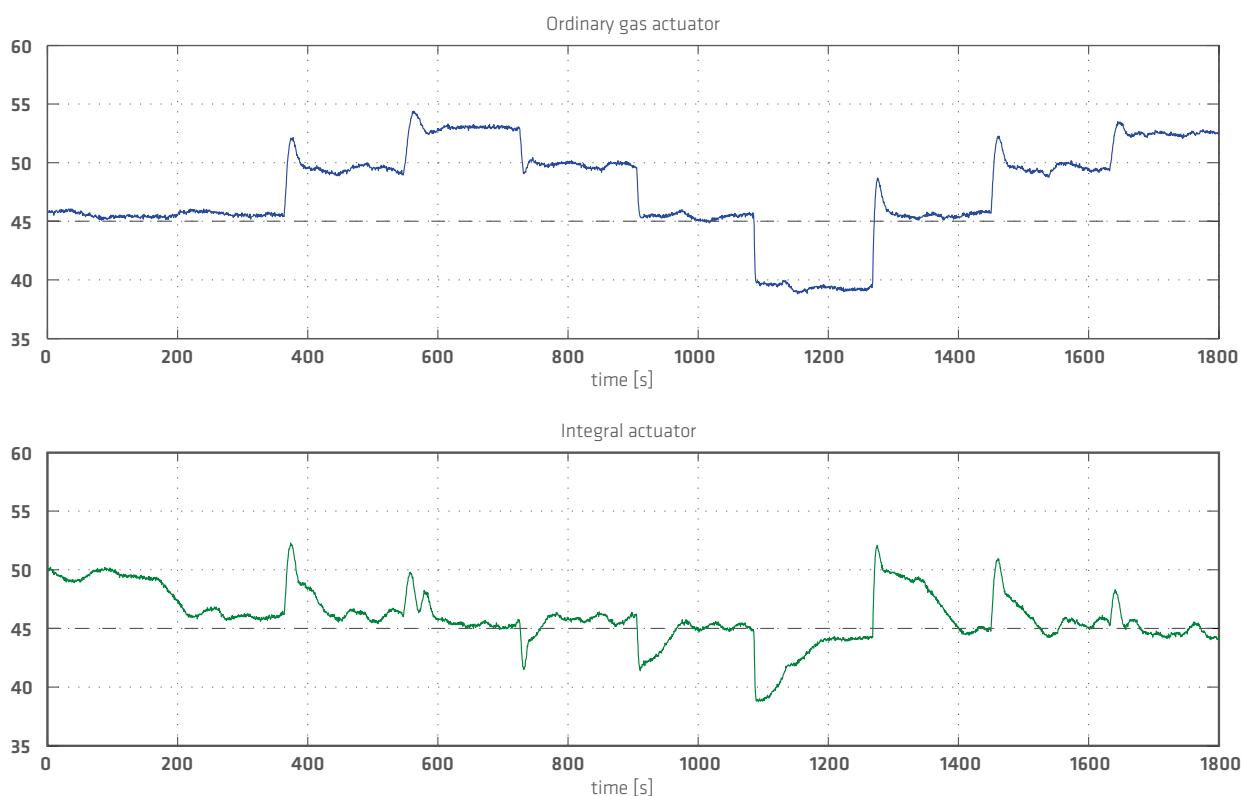
razvojno okolje in gradniki za implementacijo
zahtevnih postopkov vodenja

Namen

Pri daljinskem ogrevanju stavb je temperatura vode, ki jo dobavlja toplotna (primarna temperatura) znatno višja od temperature vode, ki jo potrebujemo v sanitarijah. Za znižanje primarne temperature na ustrezen raven služijo izmenjevalniki toplote. V njih se toplota iz vode na primarni strani prenese na vodo v sanitarnem tokokrogu (sekundarna stran). Ustrezno temperaturo vode na sekundarni strani zagotavlja regulacija odprtosti ventila na primarni strani. Tovrstna regulacija je praviloma realizirana s pomočjo plinskega termostata in ne more zagotavljati konstantne temperature na sekundarni strani v vseh pogojih. Le-to pa mora omogočiti ustrezna nadgradnja sistema vodenja.

Funkcija

Dodatni integrirni člen v pogonu ventila omogoča vzdrževanje konstantne temperature vode na sekundarni strani v širokem obsegu temperatur in tlakov vode na primarni strani. Konstantna temperatura sanitarne vode je pomembna tako s stališča varnosti kot tudi s stališča ugodja uporabnikov.



Inovativnost

Razviti sistem je prvi tovrstni sistem termostata, ki združuje hiter plinski termostat in integrirni člen, kateri odpravlja napake plinskega termostata. Za uspešno delovanje integrirnega člena skrbi tudi zaščita pred integralskim pobegom, ki je vgrajena v sistem.

Učinki

Dodatek integrirnega člena aktuatorja zmanjša pogrešek sekundarne temperature pod eno stopinjo Celzija. Dosedanji sistem ima pogreške tudi nad štiri stopinje Celzija, ki so odvisni od tlaka in temperature vode na primarni strani ter od odjema na sekundarni strani. Za vsako stopinjo manjšega pogreška je, zaradi natančnejše delovne točke, možno prihraniti približno 2 % energije pri ogrevanju. Razen prihrankov v energiji pa je z novim sistemom občutno povečano tudi udobje uporabnikov daljinskega ogrevanja.

Področja uporabe

Daljinsko ogrevanje, priprava sanitarne vode, klimatizacija, procesna industrija (npr. kemična industrija).

Sodelujoči partnerji

Danfoss Trata, d.o.o. (<http://trata.danfoss.si/>), Odsek za sisteme in vodenje, Institut Jožef Stefan (<http://dsc.ijs.si/si/>)

Informacije

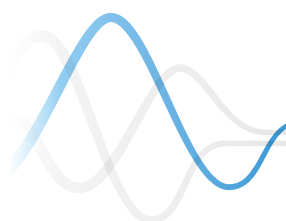
Damir Vrančič, damir.vrancic@ijs.si; Samo Krančan, samo.krancan@danfoss.com



ITER CODAC tehnologija sistema za **vodenje** **položaja plazme** **v fuzijskem** **tokamak reaktorju**

Z uporabo in prilagoditvijo tehnologije ITER CODAC, pri razvoju katere je sodelovalo podjetje Cosylab, je **izveden realistični simulator vodenja fuzijskega reaktorja**.

www.kcstv.si



kcstv

razvoj zmogljive platforme za vodenje
fuzijskih reaktorjev



Namen

Sistem vodenja eksperimentalnega fuzijskega reaktorja ITER, osnovan na tehnologiji CODAC (*Control, Data Access and Communication*), ki jo razvija *ITER Organization* ob sodelovanju podjetja Cosylab, omogoča tako nadzor in upravljanje velikih porazdeljenih sistemov kot tudi izvedbo časovno kritičnih regulacijskih zank z uporabo računalniških omrežij. Namen te tehnološke rešitve je predstaviti način, kako z uporabo tehnologije CODAC izvesti regulacijsko zanko fuzijskega reaktorja.

Funkcija

Tipično časovno kritično vodenje regulira položaj plazme v reaktorju. Kaskadni sistem vodenja sestoji iz notranje zanke za vertikalno stabilizacijo plazme in zunanje zanke za vplivanje na obliko plazme. Izvedena je bila podrobna analiza in izboljšava sistema.

Inovativnost

Ogrodje ITER CODAC je nadgrajeno tako, da je omogočena izdelava blokov za vodenje, ki med seboj izmenjujejo podatke v realnem času preko računalniškega omrežja. Blok se najprej razvije s simulacijskim orodjem kot je na primer Matlab Simulink, nato pa se ga pretvori v programski jezik C in vključi v CODAC. Omogočeno je tudi upravljanje s krmilnimi bloki (zagon, zaustavitev, nastavljanje parametrov, pregled stanja), ki se izvaja s pomočjo SCADA sistema EPICS, ki je del okolja ITER CODAC.

Učinki

Sistem omogoča izmenjavo podatkov med krmilnimi bloki. Čas od pošiljanja do prejema podatkov pri tem ne presega 50 μ s, kar pomeni izboljšanje za en velikostni razred glede na sposobnosti sistema EPICS, ki znaša več kot 1 ms. Ker je pričakovana frekvenca zanke reaktorja ITER 2 kHz (perioda 500 μ s), je s tem sploh omogočena uporaba tehnologije CODAC za namene vodenja plazme.

Področja uporabe

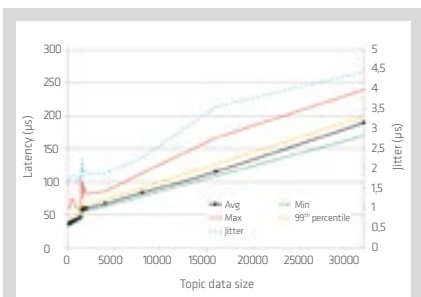
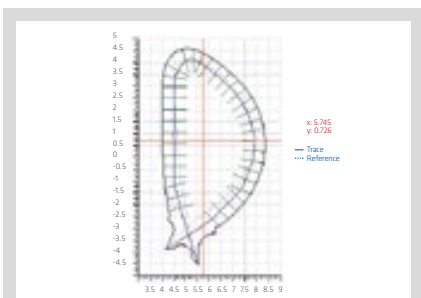
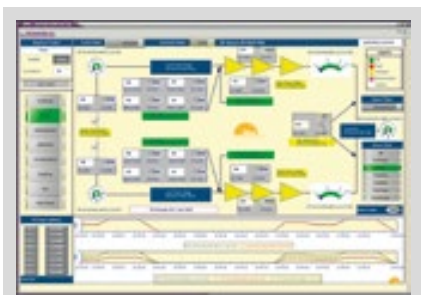
Poleg vodenja tokamak fuzijskih reaktorjev je tehnologija uporabna tudi na drugih področjih, kjer je potrebna izvedba porazdeljenih regulacijskih zank s frekvencami do 10 kHz, kot na primer pri popravljanju orbite v virih sinhrotronske svetlobe ter pri raziskovalnih in medicinskih pospeševalnikih delcev.

Sodelujoči partnerji

Cosylab d.d (www.cosylab.com), Inea d.o.o. (www.inea.si), Odsek za sisteme in vodenje, Institut Jožef Stefan (<http://www.ijs.si>), Associazione EURATOM-ENEA-CREATE, Università di Napoli Federico II (www.create.unina.it).

Informacije

Klemen Žagar (klemen.zagar@cosylab.com)



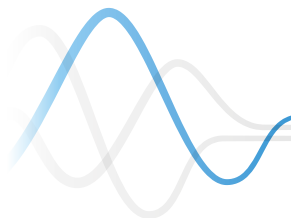


Regulacija vertikalnega položaja plazme v fuzijskem tokamak reaktorju ITER

Razvit je izboljšani sistem za stabilizacijo vertikalnega položaja plazme na osnovi regulatorja LQG in eksplicitnega prediktivnega regulatorja.

Regulator dosega učinkovitejše in robustnejše vodenje kot izhodiščni regulator s statično izhodno povratno zvezo.

www.kcstv.si



kcstv

razvoj zmogljive platforme za vodenje
fuzijskih reaktorjev

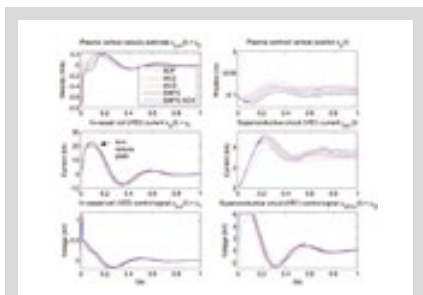


Namen

V fuzijskih tokamak reaktorjih se plazma visoke energije vzdržuje z močnim magnetnim poljem, pri čemer vodenje omogoča doseganje zahtevane oblike preseka plazme. Ta dinamično kompliciran in nestabilen proces zahteva vodenje s kaskadno shemo, kjer notranja zanka skrbi za regulacijo vertikalne hitrosti gibanja preseka plazme, zunanja pa za regulacijo odmikov zunanjega roba plazme od predpisanih položajev ali za neposredno regulacijo tokov v magnetnih navitjih na predpisane vrednosti.

Funkcija

Notranja zanka vertikalnega vodenja mora stabilizirati hitrost gibanja preseka plazme v vertikalni smeri ob prisotnosti specifičnih motenj (VDE, ELM) in ob znatnih spremembah dinamike procesa pri prehajanju med različnimi delovnimi točkami. Regulacijo izvaja preko napetostnih generatorjev za zunanja supraprevodna in notranja bakrena navitja, pri čemer je potrebno doseči čimnižjo termično obremenitev bakrenih navitij.

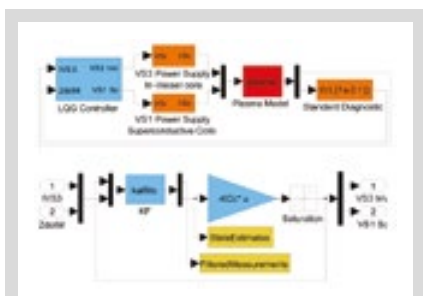


Inovativnost

Izhodiščna regulacijska shema s statično izhodno povratno zvezo je nadomeščena z naprednim regulacijskim sistemom, ki temelji na regulatorju LQG z reduciranim modelom procesa. Pristop je nato nadgrajen s poenostavljenim eksplicitnim prediktivnim regulatorjem (PEPR), ki omogoča napredno upoštevanje omejitev na procesnih signalih brez potrebe po uporabi sprotne optimizacije.

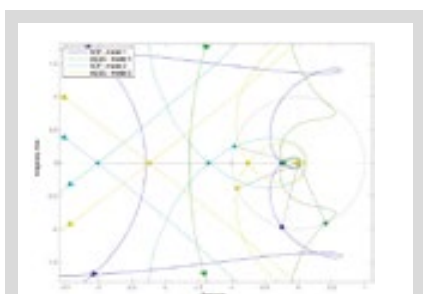
Učinki

Z relativno preprostim regulatorjem LQG smo dosegli 10 % izboljšanje hitrosti regulacijskega odziva in 50 % znižanje prenehajev pri motnjah VDE ob hkratnem izboljšanju robustnosti na spremembo dinamike. S PEPR smo dosegli spoštovanje omejitev toka v navitjih (izhodnih omejitev) v konicah po izrazitih motnjah tipa VDE.



Področja uporabe

Sistem za vertikalno stabilizacijo je vezan na specifično področje vodenja tokamak reaktorjev. Uporabljeni regulatorji LQG in PEPR pa so široko uporabni, posebno v primerih, ko je potrebno doseči učinkovitejše regulacijsko delovanje, kot ga omogočajo klasične metode. PEPR omogoča regulacijo na želene vrednosti zelo blizu omejitvam in je izvedljiv z relativno nezahtevno strojno opremo, tudi s kratkimi časi vzorčenja.



Sodelujoči partnerji

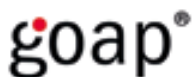
Odsek za sisteme in vodenje, Institut Jožef Stefan (<http://dsc.ijs.si/si/>), Cosylab d.d. (www.cosylab.si), Associazione EURATOM-ENEA-CREATE, Università "Federico II", Napoli (www.dieti.unina.it)

Informacije

Samo Gerksič, samo.gerksic@ijs.si

Kompetenčni center za sodobne tehnologije vodenja

Partnerji



www.goap.si



www.cosylab.com



www.tvp.si



www.ijs.si



www.inea.si



www.metronik.si



www.raci.si



www.fs.uni-lj.si



www.fe.uni-lj.si



www.spica.si



www.feri.uni-mb.si



www.kolektorsinabit.com



www.trata.danfoss.com



www.litostrojpower.eu



www.pipistrel.si



www.trimo.si



www.helios.si

Kompetenčni center za sodobne tehnologije vodenja

Nosilna organizacija

Zavod center ARI, Ljubljana

Uredili

mag. Tina Baggia, dr. Nadja Hvala

Oblikovanje in produkcija

Agencija Klicaj

Naklada

200 izvodov

Operacijo delno financirata Republika Slovenija, Ministrstvo za izobraževanje, znanost, kulturo in šport ter Evropska unija (EU) - Evropski sklad za regionalni razvoj v okviru Operativnega programa krepitve regionalnih razvojnih potencialov za obdobje 2007 - 2013.



Naložba v vašo prihodnost

OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski sklad za regionalni razvoj



REPUBLIKA SLOVENIJA
**MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT**



INFORMACIJSKO
KOMUNIKACIJSKE
TEHNOLOGIJE



kcstv

Kompetenčni center za sodobne tehnologije vodenja

Zavod Cener ARI, Jamova cesta 39, SI-1000 Ljubljana
www.kcstv.si