Revija
avtomatika +ELEKTRONIKA
moderne tehnologije • sodobni pristopi
učinkovite rešitve • profesionalna elektronika

ISSN 1580-0830
9 771580 083004

IZKLOPNO DC STIKALO ZA SONČNE ELEKTRARNE

DEPALETIZACIJA S STROJNIM VIDOM IN UMETNO INTELIGENCO

SODELUJOČI ROBOT OMRON TM16

IZPOSTAVLJAMO:

FIKSNA 5G OMREŽJA

Revija za avtomatizacijo, mehatroniko, robotiko, komunikacije, informacijske tehnologije in profesionalno elektroniko • 4.17€ • LETO 2023 • 204

DIGITALIZIRAJTE SVOJO PROIZVODNJO

INDUSTRIJA 4.0
Prihodnost je tu. Izkoristite jo.

DIGITALIZACIJA
Dodajte informacije v svoj proizvodni sistem.

AVTOMATIZACIJA
Zagotovite nemoteno delovanje in stabilno kakovost.

IoT
Izberite informacije iz svojih naprav in ukrepajte.

MES
Zagotovite popoln nadzor nad proizvodnim procesom.

SVETOVANJE
Izrabite znanje, ki se je gradilo 30 let.

OPREMA
Vgradite opremo, ki ji lahko zaupate.

PAMETNE ZGRADBE
Zagotovite si udobnost bivanja ob optimalni rabi energije.

Metronik je uveljavljen ponudnik najsodobnejših in inovativnih rešitev za avtomatizacijo in digitalizacijo v industriji, pametnih zgradbah in infrastrukturnih podjetjih.

METRONIK

Metronik d.o.o., Stegne 9a, 1000 Ljubljana | **www.metronik.si**

S5TEHNIKA.net, vizualne komunikacije in založba d.o.o.
Sostrska cesta 43C, 1000 Ljubljana
e-mail: stik@slotehnika.net
web: http://www.slotehnika.net
tel. 059 010 952 • fax: 059 011 070

avtomatika +E

Revija za avtomatizacijo procesov, strojev in zgradb, robotiko, mehatroniko, komunikacije in informacijske tehnologije ter profesionalno elektroniko. Revija je URADNO GLASILO Društva AVTOMATIKOV SLOVENIJE - DAS

Glavni urednik:
Branko Badrljica • tel. 040 423 303
e-mail: brankob@avtomatika.com

Odgovorni urednik:
Dragan Selan • tel. 040 423 302
dragan.selan@avtomatika.com

Naslov za pošiljanje:
S5tehnika.net d.o.o.,
Revija AVTOMATIKA,
Sostrska cesta 43C, 1261 Ljubljana - Dobrunje

stik@avtomatika.com
studio@avtomatika.com

Naročnine na:
www.avtomatika.com

Rubrika DAS:
Urednik: doc. dr. Nenad Muškinja
nenad.muskinja@uni-mb.si

Društvo avtomatikov Slovenije:
Predsednik: dr. Giovanni Godena
giovanni.godena@ijs.si

Cena 4,17 €, za celoletno naročnino priznavamo 10% popust, poštnina za SLO in DDV sta vključena v ceno, naklada 1.500 izvodov. Vse pravice pridržane. Ponatis celote ali posameznih delov je dovoljen samo z dovoljenjem založnika in vedno z navedbo vira. Nepodpisane fotografije so iz fotoarhiva uredništva revije Avtomatika. Revija načeloma izhaja 11-krat letno.

Revija
avtomatika +ELEKTRONIKA
moderne tehnologije • sodobni pristopi
učinkovite rešitve • profesionalna elektronika
Revija za avtomatizacijo in elektroniko ■ ISSN 1580-0830 ■ 204/2023

Spoštovani,

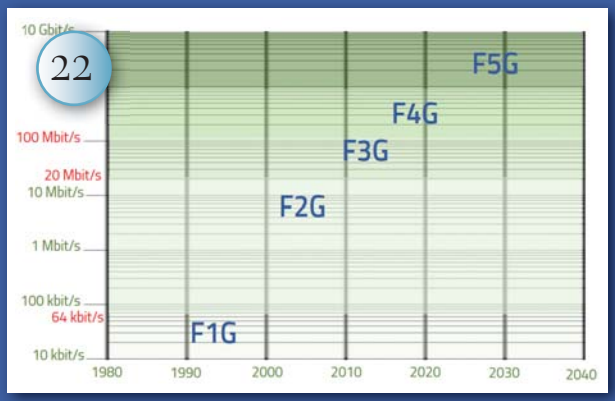
Velike debate o škodljivosti, prednostih in oh in sploh koristnosti 5G tehnologije v radijskih komunikacijah so kar nekako izzvonele. Tehnologija pa se le počasi širi do uporabnika, saj proizvajalci opreme ne sledijo željam operaterjev. Enostavno, proizvodnja čipovja je premajhna glede na naraščajoče zahteve trga. Zato kljub temu, da so novi gsm terminali opremljeni s 5G tehnologijo, hitrih povezav še ne moremo vzpostavljati kar kjerkoli, saj ni signala.

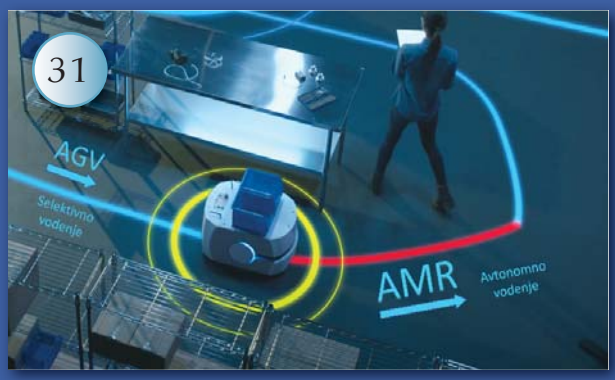
Komaj smo sprejeli 5G, pa se že najavlja 6G generacija, ki naj bi do leta 2030 prišla do uporabnikov. Če se bo izpolnilo le delček tistega, kar se napoveduje, bo kot v pravljici: trenutni dostopi s terabitnimi hitrostmi, povsod umetna inteligenca, avtonomni stroji in vozila, pametna mesta, strojno učenje, skratka, znanstvena fantastika.

Prijatelja pa zanima, ali 6G omrežje pri oh in sploh 5G sploh potrebujemo ;)

Eh, bodite zdravi...

Branko Badrljica, glavni urednik





KAZALO

A+E INFORMACIJE

6 SCALEUPGRADE KONFERENCA - TECH NA X

8 AVTOMATIZACIJA V INDUSTRIJI IN GOSPODARSTVU

9 PROGRAM 26. SEMINARJA OPTIČNE KOMUNIKACIJE SOK 2023

10 POVZETKI PREDAVANJ SOK 2023

TELEKOMUNIKACIJE

20 PO ANALOGIJI MOBILNEGA OMREŽJA 5G SEDAJ PRIHAJA ŠE FIFI KSNI 5G

OPREMA ZA AVTOMATIZACIJO

24 IZKLOPNO DC STIKALO ZA SONČNE ELEKTRARNE PV NEXT FIREMAN SWITCH

29 SODELUJOČI ROBOT OMRON TM16 DODAJA VEČ MOČI IN VSESTRANSKOSTI V NABOR KOLABORATIVNIH ROBOTOV

31 POHITRITEV LOGISTIČNIH OPERACIJ Z OMRON MOBILNIMI ROBOTI S SELEKTIVNO AVTONOMIJO

34 MAGNETNI SENZORJI ZA PRECIZEN NADZOR POLOŽAJA

36 DEPALETIZACIJA S STROJNIM VIDOM IN UMETNO INTELIGENCO

NAPAJALNI SISTEMI

27 DRS-240/480 SERIJA: INTELIGENTNI DIN NAPAJALNIK ZA UPORABO V VARNOSTNIH SISTEMIH

ELEKTRONIKA

39 AI KRMILNIK DOMENE OMOGOČA HITREJŠO OBDELAVO NN

OGLAŠEVALCI

2	METRONIK
3	ČIP
6	ALKATRON
8	AIG 23
11	SOK 2023
19	TIPTEH
19	TRUCK PROTECTION SYS
20	LSO
22	CONPHIS
25	ELEKTROSPOJI
26	LINGVA
26	FBS ELEKTRONIK
28	LCR
33	MIEL
33	XENYA
38	TIPTEH
40	ROSUS 2023
41	ELGOLINE
42	4WEB
43	ICM
44	WAGO

Naročilnico izrežite in izpolnite z zahtevanimi podatki.
Dopisnico brez znamke vrzite v poštni nabiralnik...

Podjetje/pravna oseba/: _____

_____

Kontaktna oseba: _____
Ime: _____
Priimek: _____
Ulica: _____ št. _____
Številka in ime pošte: _____
Tel.: _____ FAX: _____
Ident. št. za DDV: _____
E-mail: _____
Domača stran podjetja: _____

- Nepreklicno naročam(o) revijo AVTOMATIKA+E na naš naslov. Celoletno naročnino (11 številk) z 10%-nim popustom v višini 41.28 €/kpl* bom/o poravnal/i v 8. dneh po prejemu ponudbe. V ceno je vštet DDV in poštnina za Slovenijo.
- Kot član DAS ali ZRS uveljavljam 40% popust ☐ (27,52 €)! (odkljukajte)

Podpis: _____ M.P.

Izjavljam(o), da sem(smo) seznanjeni s pogoji prodaje!

* kpl je 11 zaporednih številk!

Vse cene vsebujejo DDV!

POŠTNINA PLAČANA PO POGODBI ŠT. 183/1/S

AVTOMATIKA+E
S5tehnika.net d.o.o.
Sostrska cesta 43C

1261 Ljubljana Dobrunje

SCALEUPGRADE KONFERENCA - TECH NA X

Informacije: GZS Gospodarska zbornica Slovenije

ScaleUPgrade konferenca že tretje leto zapored prinaša tehnološke novosti in globalne aktualne teme, s katerimi se soočajo tehnološka, mednarodna, hitrorastoča scaleup podjetja.

Dotaknili se bomo »*cyber secutity-ja*« oz. taktik za napade na kritično infrastrukturo podjetij, v katero smer se razvija web3, kako avtomatizirati podporo strankam, kako obvladovati (pre)hitro rast, ali je TikTok platforma prihodnosti in ali bo nadomestil Google, katere sektorje bo »amazoniral« tehnološki gigant in kako tehnologije spreminjajo tradicionalne panoge kot je kmetijstvo.

Komu je namenjena?

ScaleUPgrade konferenca je v osnovi namenjena slovenskim scale-up podjetjem, ki so uspešna, mednarodno konkurenčna in prodorna, hitro zaposlujejo in razvijajo nove kompetence ter ustvarjajo nove tehnologije in produkte.

Dogodek pa je seveda odprt in zanimiv tudi za start-upe, na poti v scaleup fazo, ter za korporacije in podporna okolja za podjetništvo, ki se želite seznaniti s praktičnimi primeri in izzivi dela v prihodnosti.

* Scaleup podjetja so tista, ki imajo 10 ali več zaposlenih, vsaj milijon evrov letnega prometa ter so v fazi hitre mednarodne rasti in širitve.

Program

09:00 - 9:15 Uvodni pozdrav
Rok Huber, Vodja sektorja za posebne razvojne spodbude, Slovenski podjetniški sklad

9:15 - 10:30 Kako bodo Web 3.0, Meteverse in Ai, spremenili prihodnost poslovanja

Panel:
Borut Sočan - Reeba XR
Jure Jakomin - web3.0 skupnost
Uroš Hrastar
Martin Petrič
Panel vodi: Aleš Pevc, Tehnološki park Ljubljana

10:30 - 11:30 Nobena tehnologija ni varna pred spletnimi vdori
Človek/zaposleni ni najšibkejši člen, temveč prva obrambna linija pred spletnimi napadi. Pogovarjali se bomo kakšne taktike (social engineering) se uporabljajo za pridobivanje občutljivih podatkov in napadov na kritično infrastrukturo. V kolikšni meri so spletni napadi zaradi vojne v Ukrajini vplivali tudi na Slovenijo. Kako se podjetja pred tem zavarujejo in kako opolnomočijo svoje zaposlene, da prepoznajo znake prevar.

Panel:
Adrien Žitko, Ethical Hacker, GO-LIX
Urban Suhadolnik, SICEH
Gergo Valentin Krkos, SOC Analyst, ALTEN, Spain
Pogovor bo potekal v angleškem jeziku.
Panel vodi: Milan Lazarević, Tehnološki park Ljubljana

11:30 - 12:30 - Customer care automation & source of growth
Customer care je lahko odličen vir rasti. Skozi današnje družbene platforme lahko dober glas seže v tisočo vas. Tudi sicer velja, da je za Slovence lahko to največji vir rasti, saj se v marketinških budgetih težko primerjamo z globalnimi korporacijami. A kako naj teh 300 Špartancev izkoristi zadnje tehnologije in osvoji srce uporabnika ter svet?

Panel:
Domen Vidmar, XLAB
Matt Mayfield, Telekta
Burcu Begič, A1
Panel vodi: dr. Jernej Pintar, Tehnološki park Ljubljana

12:30 - 13:00 - Odmor

13:00 - 14:00 ScaleUp alkemija: Koraki sprožanja in obvladovanja rasti
Rešitve iz zelo uspešnih scaleup primerov: Kako je Iskri uspel preporod v največ vredno podjetje v slovenskem in zasebnem lastništvu? Kako sta Zebra BI in Sinecon dohajala svojo skokovito rast, strukturo, kulturo, itd?

Panel:
Klemen Šešok, Iskra
Rok Bezlaj, Sinecon
Andrej Lapajne, Zebra BI
Panel vodi: dr. Jernej Pintar, Tehnološki park Ljubljana

14:00 - 15:15 TikTok Era: prodaja in zabava z roko v roki

Panel:
Jure Leharnar, Buzzverse
Panel vodi: Elvisa Basailović, Tehnološki park Ljubljana

15:15 - 16:15 Kako z Amazonom uspešno krmariti med čermi ameriške spletne prodaje
Danes Amazonove prelomne ambicije segajo daleč onkraj maloprodaje. S svojim strokovnim znanjem na področju kompleksne logistike dobavne verige in konkurenčno prednostjo pri zbiranju podatkov Amazon napada celo vrsto novih industrij.

Amazon se ponaša kot ena najbolj uspešnih multinacionalnih podjetij v spletni prodaji, ki je vtisnilo pomemben pečat v digitalnem svetu. Je največji spletni trgovski gigant, ki je samo v letu 2020 ustvaril 386 bilijonov ameriških dolarjev v prodaji. Je močan sistem za ustvarjanje prodaje za podjetja, tako za proizvajalce, distributerje, trgovce na drobno, start upe ali podjetnike. Uporaba Amazona je tako lahko pomembno orodje in priložnost za rast podjetja.

Panel:
tbc
Panel vodi: Katja Čenčur, Tehnološki park Ljubljana

16:15 - 17:15 Future Technologies in Agro
Panel:
Podjetje za kmetijsko mehanizacijo (TBC)
EFOS
Login5Fundation
Panel vodi: dr. Monika Cvetkov, Tehnološki park Ljubljana

Program sofinancirata **Slovenski podjetniški sklad** in **Evropska unija**, in sicer **iz Evropskega sklada za regionalni razvoj**. Izvaja se na podlagi programa Vsebinska podpora prejemnikov sredstev (MSP) v obdobju od 2018 do 2023 v okviru Operativnega programa za izvajanje evropske kohezijske politike v obdobju od 2014 do 2020.

Avtomatizacija v industriji in gospodarstvu 2023

Organizator: Društvo avtomatikov Slovenije in Univerza v Mariboru, FERI

Osrednja tema konference: Tovarne prihodnosti in zeleni prehod v družbo 5.0

Izvedba konference:
Vabljena predavanja, predstavitve člankov, podelitev nagrad Tehnološke mreže, predstavitve pokroviteljev, borza kadrov in tekmovanje študentskih prispevkov. Teme predavanj bodo osredotočene na avtomatizacijo industrijskih obratov, avtomatizacijo v logistiki in prometu, avtomatizacijo v energetiki, pametna mesta in skupnosti, pametne stavbe in dom, krožno gospodarstvo, trajnostna pridelava hrane, tovarne prihodnosti in mobilnost ter izkušnje in izzivi pri izobraževanju avtomatikov na daljavo.

Časovni mejniki:
Prijava prispevkov (naslov članka in povzetek): 15. 2. 2023
Prijavo pošljite na: konferenca@aig.si

Prijava razstavljavcev: 15. 3. 2023
Obvestilo o izboru: 15. 3. 2023
Oddaja člankov: 15. 3. 2023
Prijava udeležbe: do začetka konference

Navodila avtorjem:
Navodila_avtorjem_AIG23.doc
http://aig.si/images/AIG23/Navodila_avtorjem_AIG23.docx

Cenik konference:
Kotizacija za udeležence: 250 €
Vključuje predavanja, ogled razstave, kosilo in večerjo

Za informacije smo vam na voljo: *konferenca@aig.si*, tel. 02/220-7162, *www.aig.si*

26. seminar Optične komunikacije SOK 2023

UL Fakulteta za elektrotehniko, Ljubljana, 25. – 27. januarja 2023

PRELIMINARNI PROGRAM SEMINARJA

Sreda, 25. januarja 2023		
9^{00}-9^{15}	**Odprtje seminarja in pozdravni nagovori**	Gregor Dolinar, *UL Fakulteta za elektrotehniko* Emilija Stojmenova Duh, *Ministrstvo za digitalno preobrazbo*
9^{15}-9^{40}	**Uvodno predavanje "Novosti v optičnih komunikacijah in uvod v kvantne komunikacije"**	Boštjan Batagelj, *UL Fakulteta za elektrotehniko*
9^{40}-10^{00}	**Regulacija optičnih omrežij**	Žan Knafelc, *AKOS*
10^{15}-11^{00}	**Nadgradnja P2P FTTH in GPON dostopovnih omrežij v PON omrežja naslednje generacije**	Gorazd Penko, *T-2*
11^{15}-12^{00}	**Prenos sinhronizacije omrežja 5G v največjem in najsodobnejšem optičnem omrežju v Sloveniji**	Andrej Pučko, *Telekom Slovenije*
12^{15}-13^{00}	**NextGEN PON technologies and challenges they bring**	Milorad Sarić, *IBIS Instruments*
13^{00}-14^{15}	***Kosilo***	
14^{15}-14^{35}	**Demonstracije kvantne izmenjave šifrirnih ključev med tremi državami in evropski projekt EuroQCI**	Rok Žitko, *IJS* in Anton Ramšak*, UL Fakulteta za matematiko in fiziko*
14^{35}-15^{00}	**Integrirana fotonika za kvantne aplikacije**	Janez Krč, Andraž Debevc, Miloš Ljubotina in Marko Topič, *UL Fakulteta za elektrotehniko*
15^{15}-15^{35}	**Načrtovanje optičnih adiabatnih sklopnikov za integracijo gradnikov kvantne fotonike s platformo SiN**	Miloš Ljubotina, Andraž Debevc, Marko Topič in Janez Krč, *UL Fakulteta za elektrotehniko*
15^{35}-16^{00}	**Polarizacijski razcepnik z dielektričnimi metamateriali v silicijevih fotonskih integriranih vezjih**	Andraž Debevc, Miloš Ljubotina, Marko Topič in Janez Krč*, UL Fakulteta za elektrotehniko*
16^{15}-16^{35}	**Sistem stabilizacije injekcijske vklenitve Fabry-Perotove laserske diode za uporabo v omrežjih WDM-PON**	Vesna Eržen, *UL Fakulteta za elektrotehniko*
16^{35}-17^{00}	**Uporaba ločnega priključka mikroobročnega resonatorja za stabilizacijo enobočnega vlakenskega radijskega oddajnika**	Kristjan Vuk Baliž, *UL Fakulteta za elektrotehniko*
17^{00}-17^{25}	**Merjenje faznega šuma oscilatorja s pomočjo optičnega kasnilnega voda**	Andrej Lavrič, *UL Fakulteta za elektrotehniko*
Četrtek, 26. januarja 2023		
8^{15}-9^{00}	**Optične modulacije**	Matjaž Vidmar, *UL Fakulteta za elektrotehniko*
9^{15}-10^{00}	**Vloga OTN distribuiranih prevezovalnikov v regionalnih komunikacijskih omrežjih**	Klaus Samardžić, *SmartCom*
10^{15}-11^{00}	**Next generation optical access networks, automation of testing procedures, complete visibility in QoE and QoS**	Alfonso Domesi, Vratislav Blažek, *EXFO*
11^{15}-11^{35}	**Optično vlakno kot senzor**	Uroš Petrič, *MI-Line*
11^{35}-12^{00}	**Linijsko merjenje temperature v industriji z optičnimi vlakni**	Gorazd Mandelj, *GM Projekt*
12^{15}-13^{00}	**Fiber sensing technologies for critical infrastructure monitoring**	Milorad Sarić, *IBIS Instruments*
13^{30}-14^{15}	***Kosilo***	
14^{15}-15^{00}	**New cabling system for Data Centres and cables for military use**	Jiří Štefl, *OPTOKON*
15^{15}-16^{00}	**Izzivi pri razvoju vlakenskih laserjev visokih moči**	Peter Lukan, *Lumentum*
16^{15}-16^{35}	**OPGW - arhitektura in zmogljivosti**	Marija Mrzel Ljubič, *ELES*
16^{35}-17^{15}	**Hitri vtični moduli (100 - 800 Gbit/s)**	Peter Reinhardt, *Xenya*
Petek, 27. januarja 2023		
8^{15}-9^{00}	**The use of telecom fibre optics in senzor applications**	Edvin Škaljo, *University of Sarajevo, BiH*
9^{15}-10^{00}	**Software-Defined Passive Optical Network Evolution**	Jakup Ratkoceri, *Technetix, The Nedherlands*
10^{15}-11^{00}	**Stride to F5.5G**	Igor Milojevic, *Huawei CEE&Nordics*
11^{15}-12^{00}	**Tutorial on machine learning**	Darko Zibar, *DTU - Technical University of Denmark*
12^{15}-13^{00}	**Application of machine learning techniques to optical communications**	Darko Zibar, *DTU - Technical University of Denmark*
13^{15}-14^{00}	**Quantum random number generation based on the times of photon detections**	Ágoston Kristóf Schranz, *BME - Budapest University of Technology and Economics, Hungary*
14^{00}-14^{15}	**Zaključek seminarja**	Tomi Mlinar, *UL Fakulteta za elektrotehniko*
14^{15}-15^{00}	***Kosilo***	

Program s povzetki predavanj je dostopen na sok.fe.uni-lj.si.

POVZETKI PREDAVANJ SOK 2023

Sreda, 25. januarja 2023

Novosti v optičnih komunikacijah in uvod v kvantne komunikacije
Novelties in optical communications and introduction to quantum communications

Boštjan Batagelj
Univerza v Ljubljana, Fakulteta za elektrotehniko

POVZETEK - Sodobna optična omrežja, ki se raztezajo od visoko zmogljivih podmorskih optičnih povezav v hrbtenici do širokopasovnega dostopa v uporabnikovem domu, še zdaleč niso rekla zadnje besede razvoja niti v raziskovalni sferi in niti v industriji. V prihodnjih letih bomo priča rekordnim investicijam v podmorske optične kable, katerih lastniki bodo spletni velikani. Zmogljive optične komunikacijske zveze, ki jih pogojuje uporabljeno optično vlakno (komunikacijski kanal), oddajno-sprejemna oprema in njena elektronika ter vrsta prenosnega signala, pa se selijo do uporabnikovega doma. Optične zveza postajajo vse bolj zmogljive, varne in brezhibne. Prav k temu pa pripomorejo najnovejši tehnološki dosežki kvantnih informacijskih tehnologij in umetne inteligence. Na področju varnosti si v optičnem omrežju utirajo pot tehnike kvantnega šifriranja. Integrirana optika daje glavni doprinos na področju optičnih komunikacijskih naprav. Nove komunikacijske tehnike vključujejo koherentne komunikacije, večdimenzionalne modulacijske formate in tehnike multipleksiranja ter s pridom uporabljajo umetno inteligenco.

ABSTRACT - Modern optical networks, which range from high-performance submarine optical links in the backbone to broadband access in the user's home, are far from saying the last word of development neither in the research sphere nor in industry. In the coming years, we will witness record investments in submarine optical cables owned by Internet giants. High-performance optical communication links, conditioned by the optical fiber (communication channel), the transceiver and its electronics, and the type of transmission signal, move to the user's home. Optical connections are becoming more and more powerful, secure and seamless. The latest technological achievements of quantum information technology and artificial intelligence contribute to this. In the field of security, quantum encryption techniques are paving the way in optical networks. Integrated optics makes a major contribution to the field of optical communication devices. New communication techniques include coherent communications, multidimensional modulation formats and multiplexing techniques, and take advantage of artificial intelligence.

Regulacija optičnih omrežij
Regulation of fibre networks

Žan Knafelc
AKOS

POVZETEK - V Sloveniji že več kot polovica gospodinjstev za dostop do interneta uporablja optično omrežje, ki je ključno za nadaljnji razvoj infrastrukturne konkurence. Zaradi vse večje prisotnosti konkurenčnih infrastruktur se predhodna (ex ante) regulacija tako postopoma umika s posameznih upoštevnih trgov in ostaja samo na geografskih območjih, kjer še ni vzpostavljene učinkovite konkurence, ki je pogoj za večjo izbiro, inovacije in nižje cene storitev za končne uporabnike. V prispevku so predstavljeni glavni trendi na trgu in zadnji naloženi korektivnih ukrepi s pogledom v prihodnost.

ABSTRACT - In Slovenia, more than half of all households already use a fibre network to access the internet, which is key to the further development of infrastructure competition. As a result of the growing presence of competing infrastructures, ex ante regulation is thus gradually being withdrawn from individual relevant markets and remains only in geographic areas where effective competition has not yet been established, which is a prerequisite for greater choice, innovation and lower prices for end-users. This paper presents the main trends in the market and the latest corrective measures imposed with a view to the future.

Nadgradnja P2P FTTH in GPON dostopovnih omrežij v PON omrežja naslednje generacije
Upgrade of P2P FTTH and GPON access networks to next-generation PON networks

Gorazd Penko
T-2

POVZETEK - V prispevku so predstavljeni razlogi za prehod podjetja T-2 iz iz koncepta arhitekture omrežja P2P FTTH

(točka-točka FTTH) v P2MP FTTH (točka-več točk FTTH). Podana je standardizacija tehnologij xPON z osnovnimi principi delovanja in pripadajočo arhitekturo, ki temelji na referenčnem modelu ITU-T. Nadalje je opisan pristop k načrtovanju omrežja PON s pripadajočimi simulacijami in izračuni ter osnovne tehnične karakteristike in funkcije gradnikov omrežij tipa PON, kot so: OLT, ONU, razdelilnik, različni tipi modulov PON SFP, itd. V prispevku so predstavljene tehnične možnosti nadgradnje obstoječega omrežja GPON s tehnologijo XGS-PON in možnosti, ki jih ponuja tehnologija NG-PON2. Opisan je tudi koncept podatkovnega statističnega multipleksa v dostopovnem omrežju. V zaključku je opisan koncept uvajanja tehnologije XGS-PON »Pay as you grow«.

Prenos sinhronizacije omrežja 5G v največjem in najsodobnejšem optičnem omrežju v Sloveniji

Transmission of 5G network synchronization in the largest and most modern optical network in Slovenia

Andrej Pučko
Telekom Slovenije

POVZETEK - V prispevku je predstavljeno optično dostopovno omrežje Telekoma Slovenije (TS). Uvodoma so opisani trendi, strategijo in razvoj optičnega omrežja TS. V nadaljevanju so podrobneje opisani naslednji sklopi: optično hrbtenično omrežje TS, izvedba in delovanja tehnologije DWDM v omrežju TS in sinhronizacija (GM Clock), kjer je poudarek na podpori za PTP, NTP, SyncE in sinhronizaciji 5G preko DWDM.

ABSTRACT - The paper presents the optical access network of Telekom Slovenije (TS). In the introduction, the trends, strategy and development of the TS optical network are described. The focus is on the following topics: TS optical backbone network, implementation and operation of DWDM technology in the TS network and synchronization (GM Clock), focusing on support for PTP, NTP, SyncE and 5G synchronization over DWDM.

NextGEN PON technologies and challenges they bring

Milorad Sarić
IBIS Instruments

ABSTRACT - Demand for higher bitrates is constantly growing and limitations with current G-PON are getting more and more noticeable. During next year 10G PON technologies will out-deploy GPON. New PON architectures are also emerging to increase cascading capability and scalability. PON technologies coexistence will ease the required transition, but besides numerous benefits NextGEN PON will offer, there are some new challenges to consider along with the old maintenance challenges inherited from GPON.

Demonstracije kvantne izmenjave šifrirnih ključev med tremi državami in evropski projekt EuroQCI

Demonstrations of quantum encryption key exchange between three countries and the European EuroQCI project

Rok Žitko, Anton Ramšak
Institut Jožef Stefan
Fakulteta za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani

POVZETEK - Avgusta 2021 je uspela prva javna demonstracija meddržavnega kvantnega komunikacijskega omrežij, ki ga je vzpostavila skupina raziskovalcev s šifrirano komunikacijo med Italijo, Slovenijo in Hrvaško. Na slovenski strani so pri izvedbi izmenjave kvantnih ključev sodelovali fiziki s Fakultete za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani. V predavanju bo predstavljenih nekaj tehničnih podrobnosti o uporabi javnega optičnega omrežja in vzpostavitvi namenskih optičnih povezav ter varnega vozlišča v Postojni. Ta dosežek bo temelj za nadaljnji razvoj rešitev za kvantno izmenjavo ključev, ki se bo nadaljevala v okviru evropskega projekta EuroQCI, katerega cilj je vzpostaviti

varno kvantno omrežje z zemeljskimi in satelitskimi optičnimi povezavami, ki bo povezalo vse članice Evropske unije.

ABSTRACT - In August 2021, the first public demonstration of an international quantum communication network, established by a group of researchers with encrypted communication between Italy, Slovenia and Croatia, was successful. On the Slovenian side, physicists from the Faculty of Mathematics and Physics of the University of Ljubljana participated in the exchange of quantum keys. The lecture presents some technical details about the use of the public optical network and the establishment of dedicated optical connections and a secure hub in Postojna. This achievement will be the foundation for the further development of quantum key exchange solutions, which will continue within the framework of the European project EuroQCI, which aims to establish a secure quantum network with terrestrial and satellite optical links that will connect all the members of the European Union.

Integrirana fotonika za kvantne aplikacije
Integrated photonics for quantum applications

Janez Krč, Andraž Debevc, Miloš Ljubotina in Marko Topič
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko, Laboratorij za fotovoltaiko in optoelektroniko

POVZETEK - Integrirana fotonska vezja (PIC) se dandanes uporabljajo že v mnogih sodobnih aplikacijah, med njimi v optičnih komunikacijah, senzoriki in procesiranju signalov. Svetlobo oziroma fotone lahko koristno uporabimo tudi na področju kvantnih aplikacij. V našem prispevku bomo osvetlili usmeritve in predstavili nekatere izhodiščne rezultate projekta »uTP4Q« iz razpisa QuantERA, kjer si partnerji prizadevamo za izvedbo heterogene integracije izbranih gradnikov kvantne fotonike (enofotonski viri, modulatorji, enofotonski fotodetektorji, sklopni, povezovalni in ostali pasivni gradniki) v kvantno fotonsko integrirano vezje (QPIC). Posamezni gradniki bodo izdelani na različnih fotonskih platformah (indij-galij-arzenidni, litij-niobatni, superprevodne nanožičke) in s postopkom mikroprenosnega tiska nameščeni na skupno, nizkoizgubno platformo na osnovi SiN. Poskus končnega QPIC-a gre v smeri zagotavljanja funkcionalnosti od naprave neodvisne kvantne distribucije ključev (DI-QKD) za varne komunikacije.

ABSTRACT - Photonic integrated circuits (PICs) are already used in many modern applications, including optical communications, sensors and signal processing. Light, or photons, can also be usefully used in the field of quantum applications. In our paper, we cover the directions and present some of the initial results of the "uTP4Q" project from the QuantERA tender, where our partners strive to implement the heterogeneous integration of selected quantum photonic building blocks (single-photon sources, modulators, single-photon photodetectors, coupling, connecting and other passive building blocks) into a quantum photonic integrated circuit (QPIC). The individual building blocks will be fabricated on different photonic platforms (indium-gallium-arsenide, lithium-niobate, superconducting nanowires) and placed on a common, low-loss SiN-based platform using a microtransfer printing process. The final QPIC experiment goes towards providing device-independent quantum key distribution (DI-QKD) functionality for secure communications.

Načrtovanje optičnih adiabatnih sklopnikov za integracijo gradnikov kvantne fotonike s platformo SiN
Design of optical adiabatic couplers for integration of quantum photonics building blocks with SiN platform

Miloš Ljubotina, Andraž Debevc, Marko Topič in Janez Krč
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko, Laboratorij za fotovoltaiko in optoelektroniko

POVZETEK - Uporaba fotonskih integriranih vezij (PIC) na področju kvantnih aplikacij zahteva zelo učinkovite fotonske strukture. Za največjo učinkovitost posameznih gradnikov kvantne fotonike je potrebno izkoristiti različne materialne platforme, ki služijo izdelavi (kvantnih) PIC. Gradnike, izdelane na različnih platformah, je z ustreznimi postopki heterogene integracije mogoče fizično združiti s skupno temeljno platformo. Ključen dejavnik za pravilno delovanje celotnega vezja je učinkovit optičen sklop integriranih gradnikov. V našem prispevku se bomo posvetili načrtovanju adiabatnih sklopnikov med kvantnimi gradniki in temeljno platformo SiN. Prikazali bomo rezultate simulacij načrtanih sklopnikov.

ABSTRACT - The use of photonic integrated circuits (PICs) in the field of quantum applications requires highly efficient photonic structures. For the maximum efficiency of the individual building blocks of quantum photonics, it is necessary to use different material platforms that serve to manufacture (quantum) PICs. Building blocks built on different platforms can be physically combined to a common underlying platform through appropriate heterogeneous integration processes. A key factor for the correct operation of the entire circuit is an efficient optical assembly of integrated components. In our paper, we focus on the design of adiabatic couplings between the quantum building blocks and the underlying SiN platform. The simulation results of the designed clutches are shown.

Polarizacijski razcepnik z dielektričnimi metamateriali v silicijevih fotonskih integriranih vezjih
Polarization splitter with dielectric metamaterials in silicon photonic integrated circuits

Andraž Debevc, Miloš Ljubotina, Marko Topič in Janez Krč
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko

POVZETEK - Fotonska integrirana vezja (PIC) na osnovi silicija se že dandanes komercialno uporabljajo v sistemih za optični prenos podatkov znotraj podatkovnih centrov s hitrostmi do 400 Gbit/s in v mnogih drugih aplikacijah. V splošnem so lastnosti gradnikov Si PIC odvisne tudi od polarizacije svetlobe. Zato pri večini aplikacij potrebujemo gradnike za kontrolo polarizacije. V našem prispevku bomo predstavili nov koncept integriranega polarizacijskega razcepnika, ki mešano polarizacijo na vhodu razdeli na TE-polarizacijo na enem izhodu, in TM-polarizacijo na drugem izhodu. Polarizacijski razcepnik temelji na podvalovnodolžinskih strukturah dielektričnih metamaterialov s pomočjo katerih lahko dosežemo visoko zmogljivost.

ABSTRACT - Silicon-based photonic integrated circuits (PICs) are already commercially used today in optical data transmission systems within data centers at speeds up to 400 Gbit/s and in many other applications. In general, the properties of Si PIC components also depend on the polarization of light. Therefore, in most applications we need polarization control building blocks. In our paper, we present a new concept of an integrated polarization splitter, which splits the mixed polarization at the input into TE-polarization at one output and TM-polarization at the other output. The polarization splitter is based on sub-wavelength structures of dielectric metamaterials with the help of which we can achieve high performance.

Sistem stabilizacije injekcijske vklenitve Fabry-Periot laserske diode za uporabo v WDM-PON
Fabry-Periot laser diode injection lock stabilization system for use in WDM-PON

Vesna Eržen
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko

POVZETEK - Cenena in dobro poznana Fabry-Periot laserska dioda niha na več vzdolžnih (longitudinalnih) rodovih. S tehniko injekcijske vklenitve lahko Fabry-Periotov laser deluje kot enorodovni laser. Za zagotovitev stabilne optične vklenitve Fabry-Periotovega laserja mora biti pri vzbujevalni svetlobi zagotovljenih več pogojev. Predstavljeno tehniko stabilizacije je mogoče uporabiti v sistemu WDM-PON, ki je privlačna tehnologija optičnega dostopa. Za praktično izvedbo WDM-PON so zelo pomembni poceni komunikacijski viri svetlobe. V ta namen je v prispevku opisan sistem, ki ima potencial za zagotavljanje stabilne vklenitve.

ABSTRACT - The inexpensive and well-known Fabry-Periot laser diode oscillates on several longitudinal lines. With the injection locking technique, the Fabry-Periot laser can operate like a single longitudinal line laser. To ensure stable optical locking of the Fabry-Periot laser, several conditions for the operation of an injection-locking system must be met. The presented stability technique can be used in WDM-PON system which is an attractive optical access technology. For the practical implementation of a WDM-PON, low-cost communications light-source units are very important. For this purpose, the presentation describes the system that has a potential to ensure the stability of optical injection locking.

Uporaba ločnega priključka mikroobročnega resonatorja za stabilizacijo enobočnega vlakenskega radijskega oddajnika
Using the drop port of a micro-ring-resonator to stabilize a single sideband radio-over-fiber transmitter

Kristjan Vuk Baliž
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko

POVZETEK - Velik apetit modernih komunikacijskih omrežij po pasovni širini je porodil tehnologijo za vlakenski prenos radijskega signala v milimetrskem valovnem območju. Pri uporabi intenzitetne modulacije v izvedbi z zunanjim elektroptičnim modulatorjem se zaradi barvne razpršitve optičnega vlakna lahko pojavi kvarni učinek frekvenčno odvisnega presihanja moči. V izogib slednjemu predlagamo koncept vlakenskega oddajnika z vključenim mikroobročnim resonatorjem, katerega drop port izkoristimo za vzpostavitev zaprtozančenga regulacijskega sistema za stabilizacijo vlakenske radijske zveze.

ABSTRACT - The ever increasing demand for bandwidth in modern communication networks has led to radio-over-fiber technology in the millimeter wave region. When intensity modulation using an external electro-optic modulator is applied, a chromatic-dispersion-induced phenomenon of frequency dependent power fading might arise. To overcome

the latter, we propose a novel concept of fiber optic transmitter, featuring a micro-ring resonator where we exploit the drop port to establish a closed-loop regulation system to stabilize a radio-over-fiber link.

Merjenje faznega šuma oscilatorja s pomočjo optičnega kasnilnega voda
Measuring oscillator phase noise using an optical delay line

Andrej Lavrič
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko

POVZETEK - Razvoj mikrovalovne fotonike je prinesel nove rešitve za merjenje in generiranje visokofrekvenčnih signalov z uporabo optoelektronskih postopkov. Posebej zanimiv je postopek merjenja faznega šuma s kasnilnim vodom, kjer kot kasnilni vod služi analogna optična zveza. V prispevku je predstavljena realizacija merilne postavitve primerna za uporabo zunaj laboratrijskega okolja.

ABSTRACT - The development of microwave photonics has brought new solutions for the measurement and generation of high-frequency signals using optoelectronic processes. Of particular interest is a process for measuring phase noise with a delay line, where an analogue optical link is used as the delay line. This lecture presents the realisation of a measurement set-up suitable for use outside the laboratory environment.

Četrtek, 26. januarja 2023

Optične modulacije
Optical modulations

Matjaž Vidmar
Univerza v Ljubljana, Fakulteta za elektrotehniko

POVZETEK - V predavanju bodo sprva predstavljene omejitve optične prenosne poti, nato pa omejitve svetlobnih oddajnikov in sprejemnikov. Osrednji del bo namenjen različnim izvedbam optičnih modulacij od preproste jakostne modulacije do koherentnih in polarizacijskih optičnih zvez.

ABSTRACT - The lecture will initially present the limitations of the optical transmission path, and then the limitations of light transmitters and receivers. The central part will be dedicated to various implementations of optical modulations, from simple power modulation to coherent and polarization optical links.

Vloga OTN distribuiranih prevezovalnikov v regionalnih komunikacijskih omrežjih
The role of OTN distributed cross-connects in regional communication networks

Klaus Samardžić
SmartCom

POVZETEK - Prvotni protokoli za optična transportna omrežja G.798 "Characteristics of Optical Transport Network hierarchy equipment functional blocks" so bili definirani na začetku tega stoletja in so imeli vidno vlogo pri arhitekturah sodobnih transportnih omrežjih, v katerih se uporablja valovno multipleksiranje optičnih signalov – WDM (Wavelength Division Multiplexing). Pri tem je bila osrednja arhitektura transportnih omrežij optično procesiranje signalov in ROADM (Reconfigurable Optical Add Drop Multiplexer). Možnosti uporabe OTN prevezovalnikov elektronskih signalov so bile omejene. Linijski signal z nekoherentnim načinom prenosa je bil omejen na hitrost 10 Gbit/s in ni omogočal smiselnih OTN gradbenih elementov za izvedbo prilagodljivega transportnega omrežja. Z vpeljavo linijskih signalov s koherentnim načinom prenosa in hitrostmi 400 Gbit/s in 800 Gbit/s je bilo omogočeno prenašanje uporabniških signalov s hitrostmi od 1 Gbit/s do 400 Gbit/s. Protokoli za OTN-omrežja so danes prilagojeni za učinkovit prenos signalov različnih oblik, kot so Ethernet, Fibre Channel in Common Public Radio Interface (CPRI). Implementacija agregacije, multipleksiranja in prevezovanja elektronskih signalov v OTN-arhitekturah omogoča graditev učinkovitih in prilagodljivih omrežij. Prispevek obravnava gradbene elemente in poda zgled možne arhitekture regionalnega omrežja v Sloveniji, z uporabo OTN-distribuiranih prevezovalnikov.

ABSTRACT - Optical transport networks protocols described in G.798 "Characteristics of Optical Transport Network hierarchy equipment functional blocks" were defined at the beginning of this century and played a prominent role in the architectures of modern transport networks in which wave multiplexing of optical signals - WDM (Wavelength Division Multiplexing) is used. Architectures of transport networks were based on optical signal processing and ROADM (Reconfigurable Optical Add Drop Multiplexer). Possibilities of using OTN cross-connects for electronic signals processing

were limited. The line signal using a non-coherent transmission mode was limited to a speed of 10 Gbit/s and did not allow meaningful OTN building blocks for the implementation of flexible transport networks. By introducing line signals using a coherent transmission mode and speeds of 400 Gbit/s and 800 Gbit/s, it is possible to transmit user signals from 1 Gbit/s to 400 Gbit/s. Protocols for OTN networks today are adapted to efficiently transmit signals of various formats, such as Ethernet, Fiber Channel and Common Public Radio Interface (CPRI). The implementation of aggregation, multiplexing and cross-connection of electronic signals in OTN-architectures enables the implementation of efficient and flexible networks. The paper discusses the building elements and gives an example of a possible architecture of a regional network in Slovenia, using OTN-distributed cross-connects.

Next generation optical access networks, automation of testing procedures, complete visibility in QoE and QoS

Alfonso Domesi, Vratislav Blažek
EXFO

ABSTRACT - Each home, school, business, or customer has different requirements regarding upstream and downstream broadband speeds delivered over fiber—from essential to ultra-fast. Service providers are deploying both next-generation (XG-PON, XGS-PON, 10G-EPON, and NG-PON2) and legacy (GPON, EPON) passive optical technologies to provide the right requested speed by overlaying multiple new wavelengths on existing fibers. The coexistence of multiple services becomes challenging for field technicians because for each stage of the network lifecycle—deployment, activation, and troubleshooting—the correct tools and techniques can differ. Last but not least, automation and service monitoring are becoming more and more important as society is increasingly dependent on high-quality services. This session examines the latest trends in PON technologies and techniques for deploying and maintaining these fiber optic networks as efficiently as possible.

Optično vlakno kot senzor
Optical fibre as a sensor

Uroš Petrič
MI-Line

POVZETEK - Prispevek povzema osnovne lastnosti delovanja in področja uporabe optičnega vlakna kot tipala. Predstavljena je rešitev podjetja Prisma Photonics. Kot primer uporabe je prikazana rešitev za detekcijo padajočega kamenja na Slovenskih železnicah.

ABSTRACT - The paper summarizes the basic performance characteristics and areas of application of optical fiber as a sensor. The Prisma Photonics solution is presented. As an example of use, a solution for the detection of falling stones on the Slovenian Railways is shown.

Linijsko merjenje temperature z optičnimi vlakni v industriji
Line temperature measurements with optical fibers in industrial applications

Gorazd Mandelj
GM PROJEKT

POVZETEK - V prispevku je prikazan osnovni princip delovanja optičnega vlakna kot senzorja temperature. Prikazano je nekaj najbolj splošnih področij uporabe iz industrije ter implementirana rešitev v avtocestnih predorih v Sloveniji.

ABSTRACT - The lecture shows the basic principle of operation of an optical fiber as a temperature sensor. Some of the most general areas of use from industry are shown, as well as an implemented solution in motorway tunnels in Slovenia.

Fiber Sensing technologies for Critical Infrastructure monitoring

Milorad Sarić
IBIS International

ABSTRACT - Distributed Fiber Optic Sensing presents a different use of optical fiber. Fiber is traditionally used as telecommunication medium, but with this technology it converts into thousands of virtual sensors. The underlying solution leverages specific Optical Time Domain Reflectometer technology to sense subtle changes in the fiber

optic cable index of refraction that is a result of changes in the cabling temperature, vibration and/or lateral strain. Numerous applications range across industries and allow early detection and location of fiber aging, overstressed cable detection, pipeline leakage, hotspot/icing, ground movement impact, third party intrusion, electrical arcing or flashover.

http://sok.fe.uni-lj.si/2023/glavna.php?page=prispevki/Stefl.html

Jiří Štefl
OPTOKON

ABSTRACT - This article covers the latest standards of fiber-optic cables and connectors in data centers and for military applications. The Vysočina Data Center near Prague, which is built according to the most modern standards, is briefly described. The architecture of the center is designed to withstand the most serious technical incidents, without customers worrying about the availability of services. The basic element of the internal optical structured cabling is a unique concept using pre-connected cables fibed with a new standard of high-density SN connectors and 24-fiber MPO connectors.

Izzivi pri razvoju vlakenskih laserjev visokih moči
Chellenges in the development of high-power fiber lasers

Peter Lukan
Lumentum

POVZETEK - V zadnjem desetletju so vlakenski laserji zaradi svojih izjemnih lastnosti postali prevladujoč tip laserjev za industrijske aplikacije, ki zahtevajo visoke optične moči. Trend potreb po še višjih močeh se nadaljuje in ta narekuje tudi razvojne zahteve in izzive. Nekateri pomembni parametri, ki jih tovrstni laserji morajo dosegati, so visok optični izkoristek, majhna stopnja fotopotemnitve in dobra kvaliteta svetlobe. Za doseganje teh parametrov sta pomembna tako optična arhitektura, ki mora upoštevati osnovne fizikalne omejitve, kot kvalitetne materialne lastnosti optičnih vlaken, ki izhajajo iz procesa izdelave vlakna. V tej predstavitvi je narejen pregled osrednjih razvojnih izzivov pri razvoju takšnih laserjev s poudarkom na obeh omenjenih vidikih.

ABSTRACT - In the last decade, fiber lasers have become the dominant type of lasers for industrial applications that require high optical powers due to their exceptional properties. The trend of the need for even higher powers continues and this also dictates development requirements and challenges. Some of the important parameters that such lasers must achieve are high optical efficiency, low degree of photodarkening and good quality of light. In order to achieve these parameters, both the optical architecture, which must take into account the basic physical limitations, and the quality material properties of the optical fibers, which result from the fiber manufacturing process, are important. This presentation gives an overview of the development challenges of such lasers, focusing on both aspects mentioned above.

OPGW - arhitektura in zmogljivosti
OPGW - architecture and performance

Marija Mrzel Ljubič
ELES

POVZETEK - Elektrodistribucijska in prenosna podjetja uporabljajo za gradnjo komunikacij za potrebe obratovanja in vodenja energetskih omrežij najbolj pogosto kar lastno infrastrukturo. Optične vodnike tako nameščajo na nadzemne daljnovode kot samonosilne kable, jih ovijajo okoli strelovodnih ali faznih vodnikov ter zamenjajo strelovodno vrv ali fazni vodnik s tako, ki ima vgrajena optična vlakna. Najbolj pogost način gradnje optičnega omrežja na visokonapetostnih daljnovodih (110 kV ali več) je v tehnologiji OPGW (Optical Power Ground Wire), kjer so optična vlakna umeščena v strelovodni vrvi daljnovoda.

ABSTRACT - Power distribution and transmission companies most often use their own infrastructure to establishe communications for the needs of operating and managing energy networks. Optical fibers are installed on overhead power lines as self-supporting cables, wrapped around ground wire or phase conductor, or the conductor or ground wire have built-in optical fibers. The most common way of building an optical network on high-voltage transmission lines (of 110kV or more) is OPGW (Optical Power Ground Wire), where optical fibers are placed in the ground wire of the power line.

Hitri vtični moduli (100 - 800 Gbit/s)
Fast plug-in modules (100 - 800 Gbps)

Peter Reinhardt
Xenya

POVZETEK - V predstavitvi je prikazano trenutno stanje tehnologije pri hitrih vtičnih modulih (100-800 Gbit/s) za uveljavljene standarde (industrijske) dogovore in zahteve, ki jih mora optično omrežje izpolnjevati, da se lahko postavi tovrstne povezave na velike razdalje. Poudarek predstavitve je na modulih QSFP in QSFP-DD, ki so trenutno najbolj pogosto uporabljeni vtični moduli tako za lokalne kot oddaljene hitre povezave. Predstavljene so razlike v krmiljenju teh modulov vključno s protokolom CMIS in prednostmi, ki jih ta prinaša za uporabnike. V zaključku je prikazanih nekaj praktičnih primerov povezav, vključno z osnovno diagnostiko na dolgih povezavah.

ABSTRACT - The presentation shows the current state of technology in fast plug-in modules (100-800 Gbit/s) for established standards (industry) agreements and requirements that the optical network must meet in order to be able to establish such connections over long distances. The presentation focuses on QSFP and QSFP-DD modules, which are currently the most commonly used plug-in modules for both local and remote high-speed connections. The differences in the control of these modules are presented, including the CMIS protocol and the advantages it brings to users. In the conclusion, some practical connection examples are shown, including basic diagnostics on long connections.

Četrtek, 27. januarja 2023

The use of telecom fiber optics in sensor applications

Edvin Škaljo
University of Sarajevo, BiH

ABSTRACT - SMM and MM fibers are the two most common varieties of fiber in use in telecommunications. Because the cost of fiber and associated equipment is continually falling, it is now available for laboratory research outside of telecom. In this articel there will be explained three types of sensor applications:
1) sensor applications with direct light passages,
2) sensor applications based on reflected light,
3) sensor application in combinations of MM and SM fibers.
Mathematical models and experimental setups will also be discussed.

Razvoj programirljivega pasivnega optičnega omrežja
Software-defined passive optical network evolution

Jakup Ratkoceri
Technetix

POVZETEK - Potreba po trajnostnem, prilagodljivem in na prihodnost pripravljenem omrežju je postala nujna za telekomunikacijsko in kabelsko industrijo. Pasivna optična omrežja (PON) so postala izbrana tehnologija prihodnosti, vendar tradicionalni PON z lastniško aktivno rešitvijo še vedno predstavlja nekaj izzivov pri zagotavljanju prilagodljivosti in razširljivosti. To krepi zamisel o uporabi odprte programske opreme in univerzalne strojne opreme, združenih s programirljivim omrežjem (SDN) in virtualizacijo omrežnih funkcij (NFV). Tako bi pasivnemu optičnemu omrežju dodali prilagodljivost in razširljivost. S prihodom mobilnega omrežja 5G in vloge, ki jo ima PON v zalednem omrežju 5G, postane razširljivost in prilagodljivost še pomembnejša. Trend prilagodljivosti in enostavnosti se je pred leti pojavil v mobilnem radijskem dostopovnem omrežju (RAN), kot odprtem radijskem dostopovnem omrežju (Open RAN). Ta trend zdaj poznajo tudi v optičnem dostopovnem omrežju. V omrežju Open RAN 5G obstajata dve osnovni tehnološki zahtevi, ki omrežju zagotavljata prilagodljivost in preprostost. Prva je virtualizacija omrežnih funkcij (NFV), ki preslika podedovane, namensko zgrajene funkcije omrežne strojne opreme, uporabljene v prejšnjih generacijah (2G, 3G in 4G), v virtualizirane, na programski opremi temelječe omrežne funkcije (NFV). Arhitektura NFV je neodvisna od strojne opreme in jo lahko gosti kateri koli nadzorni sistem in strojna oprema. To omogoča hitro in dinamično uvajanje, manj zapleteno upravljanje življenjskega cikla strojne opreme in nižje stroške. Kot drugo pa se programirljivo omrežje (SDN) uporablja za ločevanje uporabniške ravnine od nadzorne ravnine in omogoča centralizirano upravljanje in programiranje omrežnih virov prek krmilnikov SDN. Zlivanje fiksnega in mobilnega omrežja bo mogoča s pomočjo SDN in NFV.

ABSTRACT - The need for a sustainable, flexible, and future-proof network has become a must for telecoms and cable industry. Passive optical networks (PON) have become a technology of choice as future proof solution, however traditional PON with proprietary active solution still poses some challenges in providing flexibility and scalability. This reinforces the idea of using open software and white-box hardware converged with software-defined networking and network function virtualization (NVF) to add flexibility and scalability to the passive optical network. With the advent of 5G mobile and the role that PON must play in the x-haul of 5G networks, this scalability and flexibility becomes even more important. Looking at the mobile network, where the trend toward flexibility and simplicity also appeared in the radio access network (RAN) as an open radio access network (Open RAN) a few years ago, these trends are also evident in the optical access network. In the Open RAN of the 5G network, there are two primary technological requirements that provide flexibility and simplicity to the network. First, network function virtualization (NFV) abstracts the legacy, purpose-built network hardware functions used in previous generations (2G, 3G, and 4G) into virtualized, software-based network functions (VNFs). The VNF architecture is hardware independent and can be hosted on any hypervisor and hardware. This enables fast and dynamic deployment, less complex hardware lifecycle management, and lower costs. Second, Software Defined Networking (SDN) is used to decouple the user plane from the control plane and enable centralized management and programmability of network resources through SDN controllers. The convergence of the fixed and mobile network will be possible will the help of SDN and NFV.

Stride to F5.5G

Igor Milojevic
Huawei CEE & Nordics

ABSTRACT - In this article technologies and architectures enabling the F5.5G era are presented. The emphasis is given to innovation and breakthroughs in all optical networking. The objective is to bring 10 Gbps everywhere with F5.5G. F5.5G will speed up the digital upgrade of industries, for example in digital power grids for production control or in smart factory for precision manufacturing.

Tutorial on machine learning

Darko Zibar
DTU - Technical University of Denmark

ABSTRACT - In this tutorial lecture, basic concepts with machine learning such as learning data-driven models for regression and classification will be covered. Moreover, key concepts within machine learning such as overfitting, underfitting and generalization will be explained and demonstrated using numerical examples.

Application of machine learning techniques to optical communications

Darko Zibar
DTU - Technical University of Denmark

ABSTRACT - In the lecture, applications of machine learning to programmable ultra-wideband optical amplifier design, geometrical shaping and laser phase noise measurement will be introduced and demonstrated. The focus of the lecture will be on deep neural networks and Bayesian estimation.

Quantum random number generation based on the times of photon detections

Ágoston Kristóf Schranz
BME - Budapest University of Technology and Economics, Hungary

ABSTRACT - Quantum random number generation (QRNG) has become an increasingly important field in the recent years, since it can provide uniformly distributed, completely unpredictable bits by exploiting the entropy of quantum measurements. Optical phenomena are especially promising, as the emission and detection of photons is technologically well established. Several optical QRNG methods are discussed, focusing mainly on those that measure the times elapsed between photon detections to obtain random numbers. The importance of mathematical modelling and randomness testing is also outlined via examples, comparing slower but more robust schemes to faster ones, which are more sensitive towards changes in ambient factors.

Vse dni seminarja bo potekala tudi razstava merilnih instrumentov priznanih svetovnih proizvajalcev.
Organizator si pridržuje pravico do delne spremembe programa.

Photoneo
Photoneo Depal

tipteh

Roboti za raztovarjanje palet – revolucija v logistiki

- Učinkovito raztovorite paleto **ne glede na vzorec postavitve škatel** in **tip palete**
- Prepoznajte več kot **5000 vrst škatel** s pomočjo preizkušenega algoritma
- Depaletizirajte palete s približno **1000 škatlami** že v **1 uri**
- Izkoristite samostojno in neprekinjeno delo robota **24 / 7 / 365**
- Poberite do **50 kg** s primernim robotom in prijemalom

Več na tipteh.com/si/strojni-vid/depaletizacija-s-photoneo-universal-depalletizer/

Tipteh d.o.o., Ulica Ivana Roba 23, Ljubljana // tipteh.com/si // b2b.tipteh.com // info@tipteh.si // 01 200 51 50

TRUCK PROTECTION SYSTEM

https://www.truckprosys.com • +386 70 528 568 • +386 40 423 302 • info@truckprosys.com

- Alarm za krajo goriva
- Alarm za krajo akumulatorjev
- Alarmiranje s sireno in SMS sporočili
- Senzorji CO2 in gibanja - slepi potniki
- Senzorji uspavalnega plina - rop
- Tipka za paniko - Sirena in ali SMS
- Senzorji vloma - kraja tovora
- GSM in GPS funkcije (sledenje, pozicija,...)
- Nastavitve preko USB vhoda
- Samodejno polnjenje internega akumulatorja
- Do 5 dni avtonomije
- Nadzor delovnega in internega akumulatorja

Po analogiji mobilnega omrežja 5G sedaj prihaja še fiksni 5G

Avtorja: Boštjan Batagelj in Tomi Mlinar
Katedra za informacijske in komunikacijske tehnologije
Fakulteta za elektrotehniko Univerze v Ljubljani

Dandanes je polovica od 2,2 milijarde svetovnih gospodinjstev povezanih z vsaj enim fiksnim širokopasovnim omrežjem, ki je sposobno prenašati velike količine podatkov. Fiksna komunikacijska omrežja so temelj globalnega gospodarskega in tehnološkega razvoja, ter so kot taka postala nepogrešljiv del gospodarske in politične sfere po vsem svetu. Izum optičnega vlakna pred več kot 50 leti in uvedba komunikacijske optične tehnologije je revolucionarno spremenila komunikacijska omrežja. Od takrat se globalno optično omrežje eksponentno širi.

Vzporedno z mobilno peto generacijo (5G) sedaj prihaja še fiksna peta generacija (F5G), katere cilj je povečati kakovost optičnega dostopovnega omrežja, na katerega so priključena gospodinjstva. Pred Slovenijo je izziv, kako za nemoteno digitalizacijo opremiti 825 tisoč gospodinjstev s tehnologijo F5G.

Zgodovina mobilnega omrežja se je začela pred dobrimi 40 leti, s prvim komercialnim celičnim radijskim omrežjem, medtem ko se fiksno omrežje razvija že več kot 100 let. Kot ugotavlja Evropski institut za telekomunikacijske standarde (angl. *European Telecommunications Standards Institute* – ***ETSI***), v preteklosti nismo imeli jasne slike in opredelitve generacij fiksnega omrežja, kar je na žalost preprečevalo širše sprejemanje tehnoloških standardov in posledično onemogočalo ustvarjanje in uporabo svetovnih množičnih trgov. Uspeh uvajanja mobilnih in kabelskih omrežij, kjer so jasno določene posamezne tehnološke generacije, je pokazal, kako pomembna je opredelitev pojma generacijskih različic tudi pri fiksnih tehnologijah.

Fiksno omrežje se je v preteklosti razvilo iz namenskih omrežij za posamezne vrste storitev, kot so govorni klici, prenos besedila, prenos podatkov, do digitalne dobe, ki omogoča zlivanje številnih storitev v istem omrežju. Pri razvoju slednjega so imele ključno vlogo optične tehnologije, ki so povečevale omrežne zmogljivosti. Razvoj fiksnega omrežja je mogoče strniti v pet generacij, ki se bodo v bujno razvijajočem ekosistemu IKT zagotovo še nadaljevale.

Prva generacija fiksnih omrežij (**F1G**) so bila telefonska omrežja. To obdobje je trajalo več kot stoletje, od nastanka telefonskega omrežja do konca 20. stoletja. S pomočjo klicne zveze so bile omogočene predvsem zvokovne storitve, predvsem govor. Tudi slovenski telekomunikacijski

strokovnjaki in podjetja so na svetovni ravni sodelovali pri vzpostavljanju celovite infrastrukture telefonskega omrežja, kar je predstavljalo prve globalne telekomunikacije. V obdobju F1G so se pričele razvijati tudi prve podatkovne storitve z uporabo klicnega dostopa in tehnologije ISDN, vendar je bila F1G še vedno omejena zgolj na frekvenčni pas namenjen glasovnim komunikacijam. Slovenija je uspešno sledila svetovnim trendom digitalizacije telefonskega omrežja, o čemer priča tudi uvajanje ISDN, ki ga je davnega leta 1995 začel uvajati Telekom Slovenije.

Fiksno telekomunikacijsko omrežje je v širokopasovno dobo vstopilo z drugo generacijo (**F2G**), ki se razteza od devetdesetih let prejšnjega in v prvem desetletju tega stoletja. Internet se je v tej dobi hitro in globalno razvijal, s široko uporabo osebnih računalnikov in spletnih brskalnikov. Brskanje po spletu in elektronska pošta so postali pomembni načini uporabe fiksnega omrežja. Tehnologija ADSL, ki se je tudi v Sloveniji pričela uvajati leta 2002, je ponovno oživila 100 let staro bakreno omrežje in zagotovila zmogljivost podatkovnega dostopa hitrosti do 20 Mbit/s.

Uporaba internetna prek širokopasovnih omrežij je privedla do tretje generacije fiksnih omrežij (**F3G**). Od leta 2005 naprej so vodilni svetovni operaterji začeli zagotavljati storitve trojček, ki je omogočala hkratni dostop do telefonije, interneta in televizijskih programov. Internetna televizija (IP-TV) je postala močno orodje za ponudnike storitev, ki so s to tehnologijo izboljšali svoj tržni delež. Leta 2010 je Evropa objavila Digitalno agendo, katere cilj je bilo do leta 2020 pokriti vsa evropska gospodinjstva s širokopasovnim omrežjem podatkovne hitrosti 30 Mbit/s in vsaj polovico gospodinjstev s hitrostmi 100 Mbit/s. Ker tradicionalna tehnologija ADSL ni več podpirala podatkovne hitrosti nad 30 Mbit/s, so morali operaterji za doseganje večje hitrosti na bakrenem omrežju uvesti novo tehnologijo VDSL in začeli intenzivno razmišljati o gradnji optičnih omrežij. Tehnologija VDSL je omogočala ponovno uporabo obstoječega bakrenega omrežja na zadnjem kilometru in zagotovila prenosne hitrosti do 100 Mbit/s, vendar je bila dolgoročna tehnološka smer gradnja optičnega dostopovnega omrežja, s katero je T-2 začel leta 2006 in Telekom Slovenije leta 2007.

Tehnologija prenašanja slike kakovosti 4K HD in optična širokopasovna povezava sta naznanila prihod četrte generacije fiksnih omrežij (**F4G**). Do konec leta 2011 je prvih 80.000 slovenskih uporabnikov že bilo deležno novo zgrajenega optičnega dostopovnega omrežja, zgrajenega v arhitekturi vlakno do doma (angl. Fiber To the Home – FTTH). Širokopasovna dostopovna omrežja zagotavljajo stabilne zmogljivosti dostopa 100 Mbit/s ali več. Čeprav je tehnologija optičnega širokopasovnega dostopa, ki jo zastopa GPON (ang. Gigabit Passive Optical Network), zelo napredovala, je medtem tudi tehnologija sukanega para (staro bakreno omrežje) kot dodatek k FTTH naredila še zadnji korak v svojem razvoju. Tehnologiji Super-vectoring in G.fast sta na bakrenem omrežju omogočili prenosne hitrosti do 500 Mbit/s, ki pa so omejene na razdalje nekaj sto metrov.

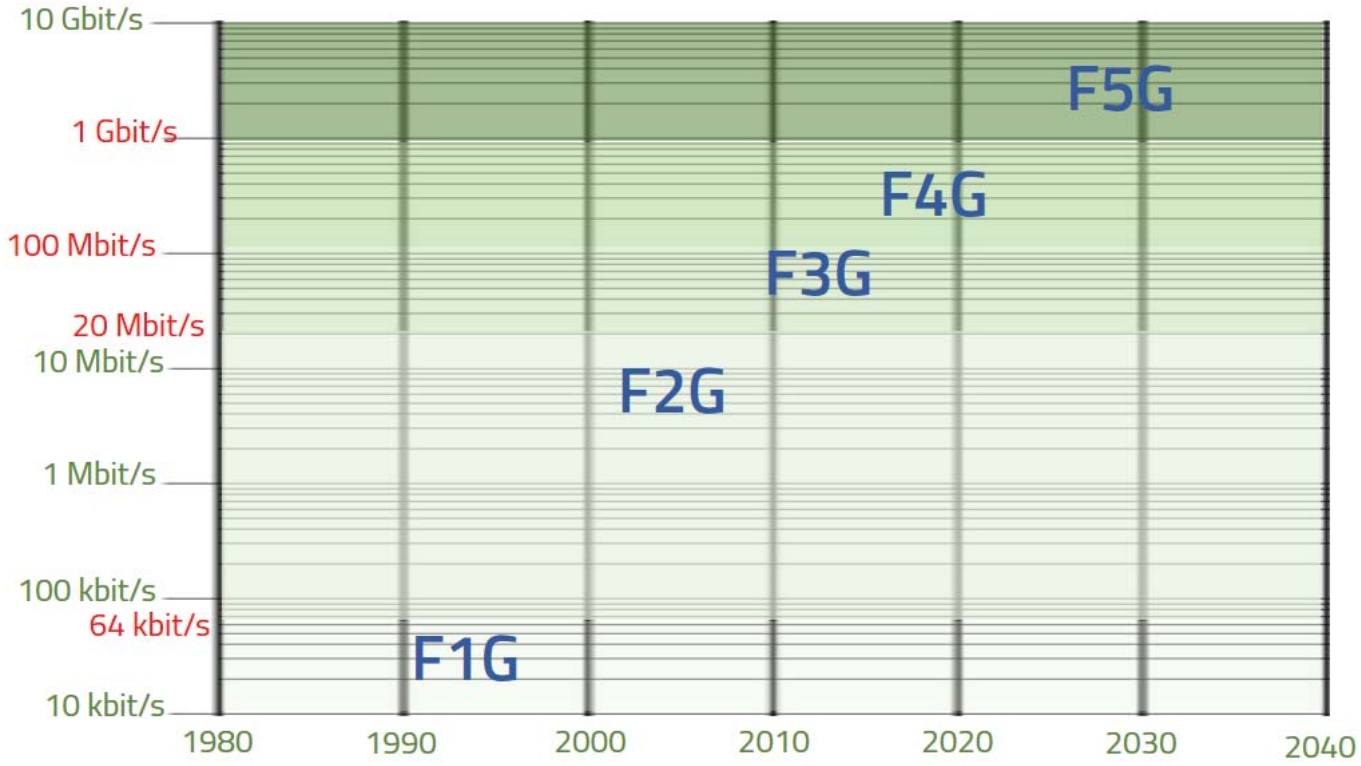
Čeprav je še leta 2010 izgledalo, kot da bodo slovenski operaterji preskočili F4G, saj se sprva niso odločali za GPON, se je v kasnejših letih le izkazalo, da posamezne stopnje napredka ni mogoče preskočiti in se je tovrstna pasivna tehnologija uveljavila tudi pri nas. Na žalost je F4G preveč izkoriščala nizko slabljenje steklenega optičnega vlakna in neodgovorno delila signal med centralo in končnim uporabnikom, s čimer pa se je zmanjšala prepustnost omrežja, saj se celotna zmogljivost deli na 64 uporabnikov. To velikodušno deljenje moči signala pa povečuje tudi zakasnitve, saj uporabniški terminal sprejema tudi podatkovne pakete, ki so namenjeni ostalim v dostopovnem pasivnem drevesu (to imenujemo časovno razvrščanje) in mora počakati, da mu centrala nameni čas, ko lahko v omrežje pošilja sporočila (temu pravimo časovni sodostop). Optični razcepnik, ki deli signal v pasivnem optičnem omrežju, je bil takrat ključni element za ekonomsko vzdržnost omrežij F4G, sedaj pa je postal najšibkejši člen, ki omejuje pasovno širino in vnaša zakasnitve. Navkljub opozorilom stroke, da bo optične razcepnike potrebno v bodoče odstraniti iz omrežja ali pa jim vsaj dodeliti manjšo funkcijo, so se v zadnjih letih globoko zakoreninili tudi v Sloveniji. V naslednjih generacijah jih bo potrebno zamenjati ali vsaj obiti in omogočiti uporabnikom vzporeden prenos podatkov na različnih valovnih dolžinah ali vzporednih optičnih vlaknih.

Značilnosti pete generacije fiksnih omrežij (**F5G**) so usmerjene na dostopovna omrežja, ki so v celoti izvedena iz optičnih vlaken, kar slovenski operaterji vizionarko zasledujejo že 15 let. Slovenski operaterji so od začetka implementirali rešitve, ki so v skladu s F5G, kjer se optično vlakno razteza do lokacije, kjer je dom ali pisarna končnega uporabnika ali bazna postaja mobilnega omrežja, čeprav še vedno obstaja možnost, da se nekatere uporabniške terminale poveže brezvrvično, kot je na primer s tehnologijo Wi-Fi.

Razvoj optičnega dostopa povečuje ne le možnost priklopa večjega števila uporabnikov, temveč tudi njihovo podatkovno hitrost dostopa, ki lahko znaša več kot 1 Gbit/s. Gigabitno širokopasovno omrežje z nizko zakasnitvijo in visoko zanesljivostjo je osnova za popolno uvedbo video storitev razločljivosti 8K HD in storitve navidezne resničnosti (VR), ki prinašajo popolnoma novo video izkušnjo s celozaslonskimi funkcijami ter preboj vsebinske interaktivnosti.

V primerjavi s širokopasovnim optičnim omrežjem četrte generacije, ki omogoča podatkovne hitrosti okrog 100 Mbit/s,

bo širokopasovno omrežje pete generacije zagotovilo 10-krat večjo prenosno hitrost in 100-krat večjo povezavo med ljudmi in stvarmi. F5G bo ustvaril izjemno širokopasovno izkušnjo uporabe z visoko zanesljivostjo in skoraj ničelnimi zakasnitvami, kar bo v celoti uresničilo digitalno preobrazbo družbe. V peti generaciji se optičnim dostopovnim sistemom, ki so v osnovi narejeni za prenos velikih količin informacij, pridružujejo še zahteve po razpoložljivosti v 99,999 % časa (5 devetic), kar je le 26,3 sekunde nedelovanja v enem mesecu. S stališča ogljičnega odtisa je pomembno tudi to, da fiksna optična tehnologija za prenos informacije porabi do 1000-krat manj energije kot brezvrvična tehnologija. Veliko novih funkcij in izboljšanje spektralne učinkovitosti pa si obetamo tudi od integracije optičnih gradnikov in gradnikov na osnovi mikrovalovne fotonike, ki bo podobno kot pred desetletji integracija elektronskih gradnikov, pripomogla k znižanju stroškov in omogočila množično uporabo. Nenazadnje ne smemo pozabiti na izboljšano varnost optičnih omrežij s pomočjo kvantnih informacijsko-komunikacijskih tehnologij.



Slika 1: Generacijski razvoj fiksnega omrežja v dostopu. (vir: zbornik Seminar optične komunikacije 2023)

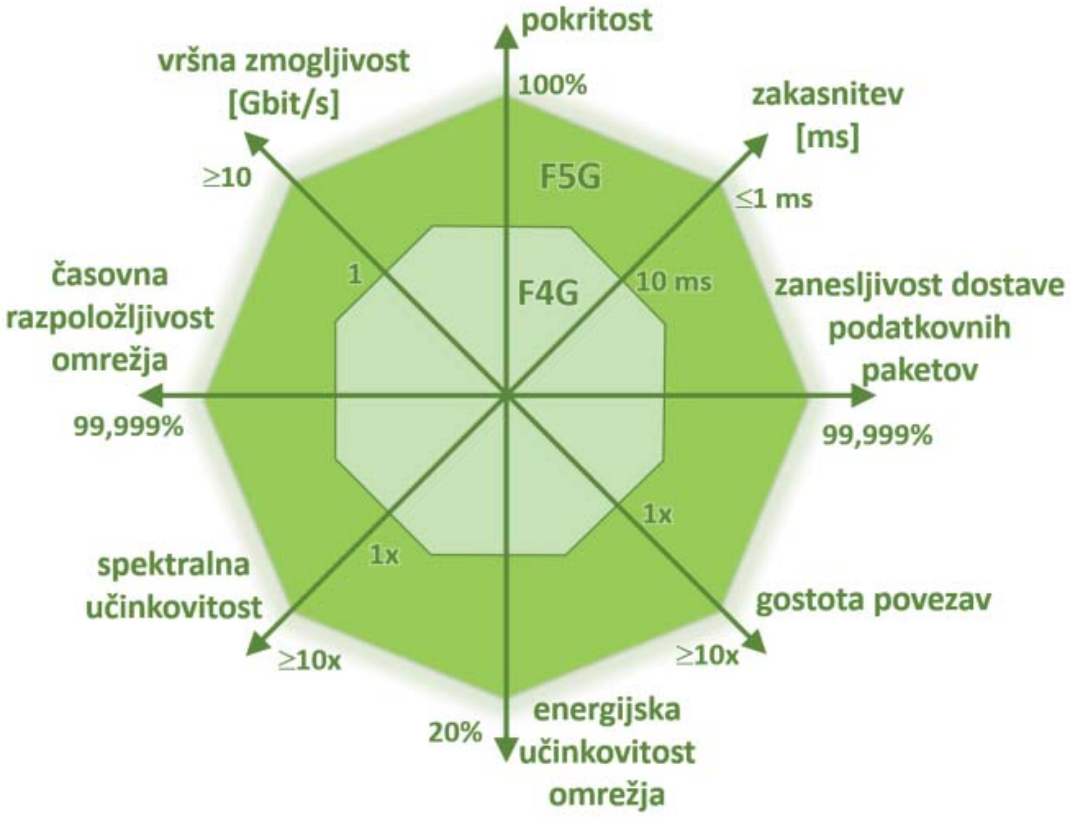
Ničesar ne spregledamo!

- industrijski objektivi • telecentrični objektivi
- vse vrste industrijskih kamer • osvetlitev
- ostala drobna oprema za strojni vid

PREVERITE UGODNE DOBAVNE ROKE!

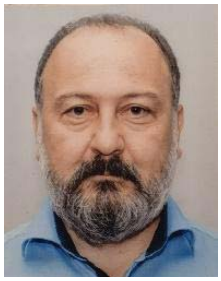
Conphis
PROCESNA TEHNIKA

Conphis d.o.o., Kersnikova 27
1234 Mengeš, Slovenija
E-pošta: info@conphis.si
W: www.conphis.si



Slika 2: Primerjava med tehnološkima generacijama F4G in F5G. (vir: zbornik Seminar optične komunikacije 2023)

Fakulteta za elektrotehniko Univerze v Ljubljani bo **od 25. do 27. januarja 2023** izvedla **26. strokovni seminar optične komunikacije** (*http://sok.fe.uni-lj.si*). Na Seminarju bodo svoje prispevke predstavili priznani domači in tuji predavatelji z univerz, inštitutov in podjetij. Poleg aktualnih novosti iz sveta bo seminar obravnaval tudi smeri razvoja nepogrešljivih optičnih omrežij F5G, katerih uvajanje se bodo v Sloveniji dogajalo v naslednjih letih.



Boštjan Batagelj je leta 2003 doktoriral na Fakulteti za elektrotehniko Univerze v Ljubljani, kjer je trenutno izredni profesor na Katedri za informacijske in komunikacijske tehnologije. Poučuje strokovne predmete Satelitske komunikacije in navigacija, Tehnološke osnove multimedije, Optične komunikacije in Radijske komunikacije. Raziskovalno delo opravlja v Laboratoriju za sevanje in optiko, kjer se ukvarja s fizičnim nivojem prenosnih in dostopovnih telekomunikacijskih omrežij, zasnovanih na radijski in optični tehnologiji. Je avtor več kot 300 člankov, izumitelj pri desetih patentih in soustanovitelj dveh zagonskih podjetij, sodeluje pa tudi pri domačih in mednarodnih raziskovalnih projektih s področja radijskih in optičnih tehnologij.

Tomi Mlinar je diplomiral in magistriral na Fakulteti za elektrotehniko, doktoriral pa na Fakulteti za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani. Zaposlen je na Inštitutu za EMS in v Laboratoriju za sevanje in optiko na Fakulteti za elektrotehniko Univerze v Ljubljani. Njegovo raziskovalno delo je na področju informacijsko komunikacijskih tehnologij, kjer se posveča predvsem brezžičnim komunikacijam, celostnim analizam telekomunikacijskih trgov in izobraževanju. Je avtor ali soavtor številnih strokovnih in znanstvenih prispevkov, urednik več zbornikov in monografij, občasni predavatelj na seminarjih in konferencah ter dolgoletni soorganizator seminarjev Optične komunikacije in Radijske komunikacije, ki že več kot četrt stoletja potekajo na Fakulteti za elektrotehniko.

Izklopno DC stikalo za sončne elektrarne PV NEXT FIREMAN SWITCH

Informacije: **ELEKTROSPOJI d.o.o.**

Večji fotovoltaični sistemi proizvajajo napetosti do 1000 V DC. Zaradi tega se lahko pri gašenju požara v fotovoltaičnih aplikacijah pojavi smrtna nevarnost.

V primeru intervencije se električno napajanje iz javnega omrežja izklopi z glavno varovalko ali stikalom v objektu. Napetost sončne elektrarne pa se ne izklopi, če nima vgrajenega optimizatorja ali podobne elektronike za izklop DC napetosti. Prisotna DC napetost predstavlja grožnjo in smrtno nevarnost za gasilce. Weidmüllerjeva novost PV Next Fireman Switch je napredna rešitev, ki v primeru izklopa glavnega stikala omogoča tudi izklop DC napetosti, takoj za sončnimi paneli. Stikalo je vgrajeno tik za sončnimi paneli in tako prekine DC napetost, ki lahko ostane med paneli in razsmerniki.

Izklop je enostaven, saj je stikalo PV Next Fireman Switch povezano z glavnim stikalom. Če v primeru intervencije izklopimo glavno stikalo, se avtomatsko izklopi tudi DC stikalo, ki prepreči ustvarjanje DC napetosti med sončnimi paneli in razsmernikom. Brez dodatnih korakov, enostavno in popolnoma motorizirano.

Stikalo PV Next Fireman Switch gasilskim enotam omogoča varno delo in hitro ukrepanje..

Glavne značilnosti

- Avtomatiziran odklop celotnega fotovoltaičnega sistema
- Enostavna inštalacija, ki zavzame malo prostora.
- Varčno delovanje in popolnoma avtomatski vklop/izklop.
- Samodejni izklop pri temperaturi nad 100 ˚C.
- V skladu s pravili VDE-R-E2100-712.

Elektrospoji smo zanesljiv dobavitelj profesionalnih izdelkov in rešitev za področje avtomatizacije in strojegradnje, elektronskih naprav, elektroenergetike ter infrastrukture v stavbah. Na področju fotovoltaike nudimo inovativne rešitve za vzpostavitev infrastrukture, ki omogoča zanesljivo delovanje in dolgo življenjsko dobo. Naša ponudba obsega širok nabor med seboj optimalno usklajenih komponent, ki jih sestavljajo fotonapetostni moduli.

Skenirajte QR kodo in spoznajte nas in našo ponudbo:

LASERSKO REZANJE ŠABLON

IZDELAVA TISKANIH VEZIJ

Lingva

CIRCUIT BOARDS & SMD STENCILS

Lingva d.o.o.
Podskrajnik 35, 1380 Cerknica
+386 1 70 50 500
info@lingva.si

TEHNOLOGIJA PODPORA HITRA DOSTAVA

FBS ELEKTRONIK

VODILNI SLOVENSKI PROIZVAJALEC INDUSTRIJSKE SENZORIKE

Proizvodnji program:

- induktivni senzorji
- kapacitivni senzorji
- REED senzorji
- temperaturna tipala
- elektronski sklopi in krmilniki

Distribucijski program:

- optični sistemi za dvigala
- optični sistemi za avtomatska vrata in prehode
- varnostni optični sistemi SIL1, SIL2, SIL3
- varnostni pohodni tepihi
- muting sistemi ...
- industrijski konektorji
- končna stikala
- brezžična stikala
- varnostna stikala
- optični senzorji
- optični skenerji
- industrijski GSM vmesniki
- komunikacijske naprave za dvigala

Storitve :

- razvoj senzorjev po željah kupcev
- razvoj elektronskih sklopov (krmilnikov, regulatorjev ipd)
- merjenje zaustavitvenih časov strojev

FBS elektronik d.o.o.
Prešernova cesta 8
3320 Velenje

www.fbselektronik.com
info@fbselektronik.com

tel: 03/ 89 83 700
fax:03/ 89 83 718

DRS-240/480 serija: Inteligentni DIN napajalnik za uporabo v varnostnih sistemih

Informacije: **LCR d.o.o.**

MEAN WELL je od leta 2000 redno dopolnjeval svojo ponudbo DIN napajalnikov v območju od 10-960 W. Tako je ta segment Mean Well-ove ponudbe sedaj precej izpopolnjen in s temi modeli uspešno zaseda precejšen tržni delež na trgu DIN napajalnikov. Kot odgovor na hiter razvoj kompleksne arhitekture zgradb, so v Evropi , ZDA in v Kitajski napovedali sprejem novih varnostnih standardov za protipožarne in varnostne sisteme - alarme (**EN54-4 / UL2524 / GB17945**). Da bi zadovoljili nove potrebe trga, je MEAN WELL razvil **novi seriji DRS-240 in DRS-480** "***all-in-one***" inteligentnih napajalnikov za DIN letev, ki so v skladu s to novo zakonodajo.

Najzanimivejša lastnost DRS-240 in DRS-480 je združitev večih funkcij v enem izdelku: AC-DC napajalnik, polnilec akumulatorjev, DC UPS funkcija in nadzor nad delovanjem napajalnika preko vhodnih/izhodnih signalov ali MODBus/ CANBus protokola. Druge pomembne lastnosti so vhodna napetost 90-305 VAC, torej je napajalnik uporaben po celem svetu, skladnost s predpisi in standardi s področja tehničnega varovanja, požarne varnosti ter samodejno razporejanje moči po prioriteti bremena (baterija bo polnjena s presežno močjo).

Poleg tega ima izdelek vgrajen komunikacijski vmesnik MODBus, parametre polnjenja pa je mogoče prilagoditi računalniško prek SBP-001 vmesnika. 2-stopenjsko/3-stopenjsko krivuljo polnjenja in nastavitev polnilnega toka (20 % - 100 %) je mogoče prilagoditi tudi ročno prek potenciometrov na sprednji plošči. Zaradi prilagodljivosti parametrov polnjenja je DRS-240/480 primeren za različne tipe svinčevih in litijevih baterij. Vse te funkcije omogočajo, da DRS-240/480 postane eden najpopolnejših DIN napajalnikov za varnostne in požarne sisteme.

DRS-240/480 zagotavlja najboljšo rešitev za sisteme požarne varnosti kot so komunikacijska oprema za nujne primere, požarna zasilna razsvetljava, sistem za nadzor dostopa, centralni nadzorni sistem ... itd.

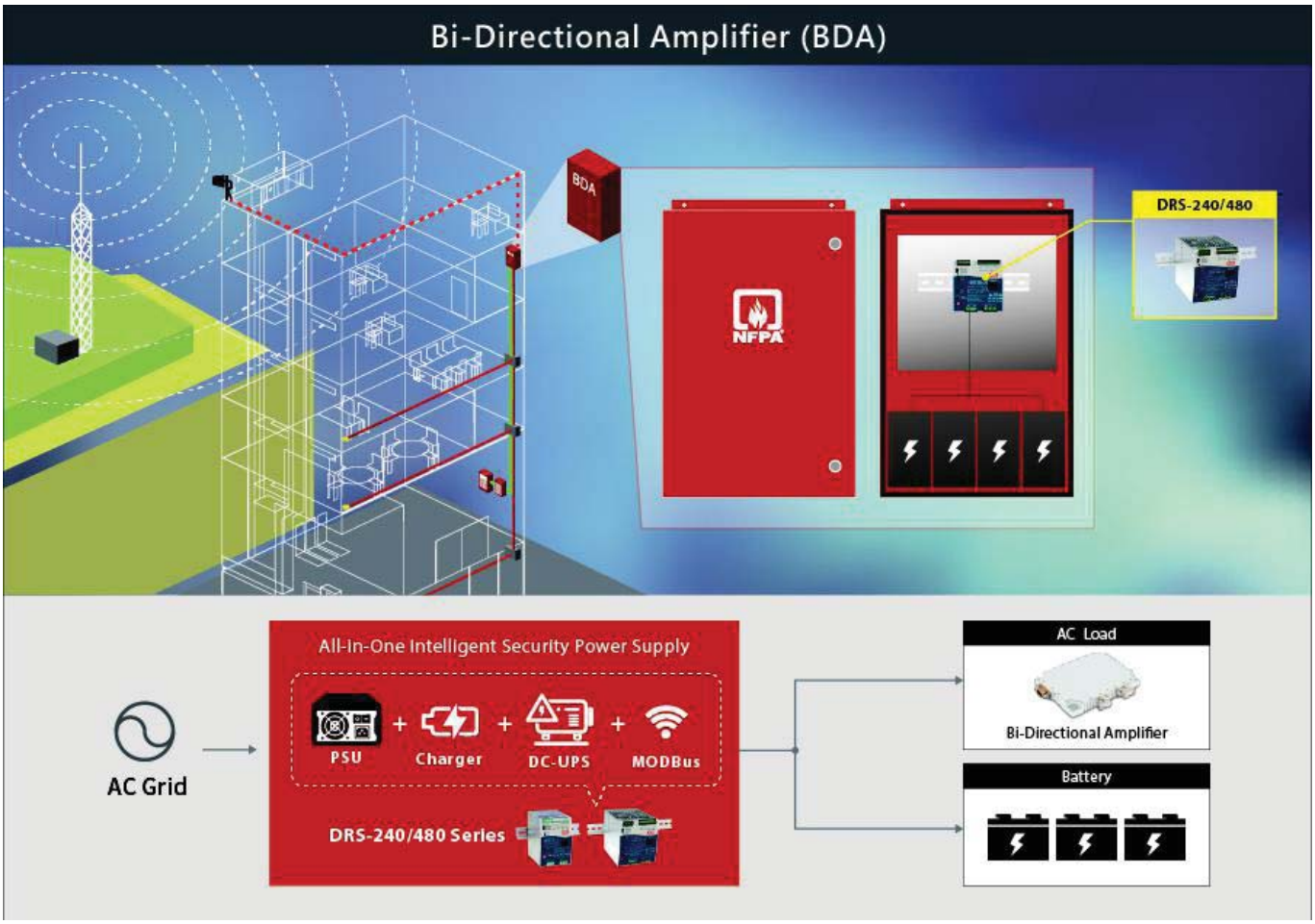
LASTNOSTI

- **"All-in-one" - vse v enem (DC napajalnik, polnilec, DC UPS in komunikacijski protokoli)**
- **Univerzalni vhod 90 – 305 Vac z PFC funkcijo**
- **Komunikacijski signali in alarmi po standardih EN54-4 / UL2524 / GB17945**
- **Funkcija samodejne prioritete: napajanje bremena, s preostankom energije se polni baterija.**
- **Alarmni, komunikacijski signali za AC izpad, DC izhod OK, napaka baterije, napaka polnjenja**
- **Vgrajen MODbus protokol, opcijsko je možen tudi CAN bus protokol**
- **Zaščite proti kratkemu stiku na izhodni strani, proti preobremenitvi (OLP), prenapetosti (OVP), pregrevanju (OTP), odklopu baterije, zaščita pred zamenjavo polaritete na izhodu**
- **Krivulja (parametri) polnjenja se lahko nastavi računalniško s programatorjem SBP-001**
- **20~100% nastavljanje polnilnega toka prek VR (potenciometer na sprednji plošči)**
- **Nastavitev 2 ali 3 stopenjskega polnjenja s stikalom na sprednji plošči**
- **-30~+70°C temperaturno območje delovanja**

- Montaža na TS-35/7.5 ali TS-35/15 DIN letev

- Dimenzije (ŠxVxG):
- DRS-240 85.5x125.2x129.2mm
- DRS-480 110x125.2x150mm
- 3 leta garancije

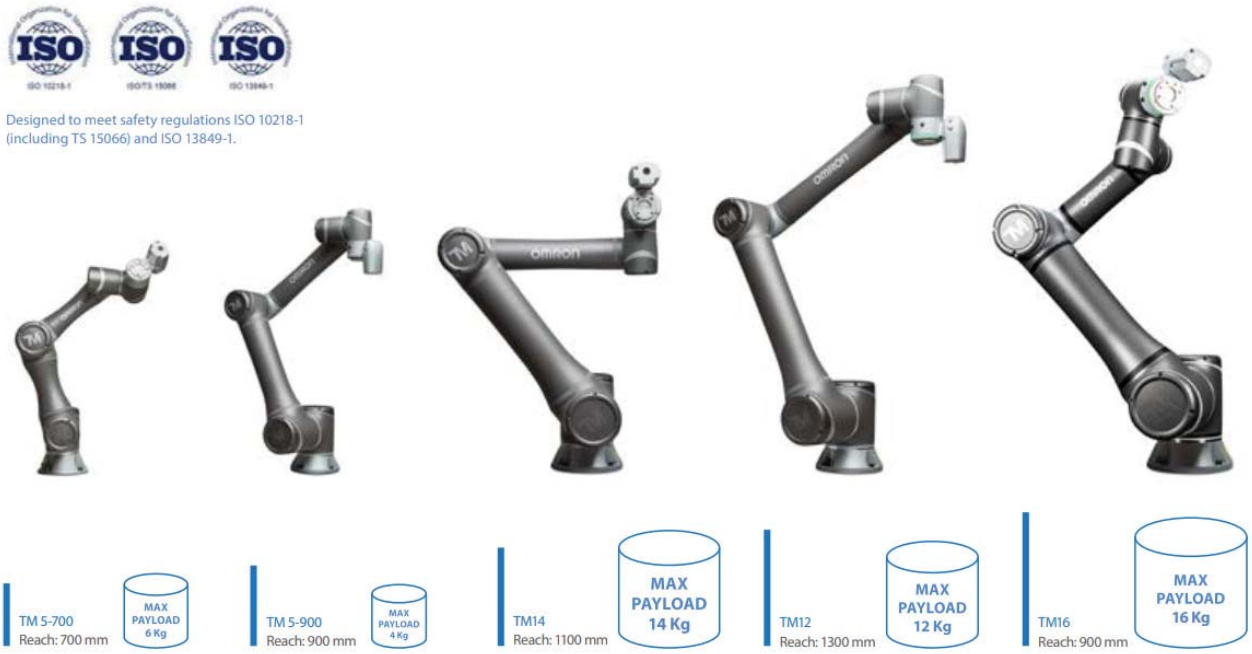
Primer uporabe:



Sodelujoči robot Omron TM16 dodaja več moči in vsestranskosti v nabor kolaborativnih robotov

Informacije: **MIEL d.o.o.**

Predstavljamo vam novi model kolaborativnega robota OMRON TM16, z nosilnostjo 16 kg. S tem modelom se uporaba kolaborativnih robotov Omron širi tudi na robotske manipulacije izdelkov teže vse do 16kg. Omron družina kolaborativnih robotov je namenjena za raznovrstne aplikacije in s tem modelom omogočamo rešitve še za širši nabor aplikacij.



Kolaborativni robot TM16 lahko izboljša zmogljivost in doslednost pri različnih ponavljajočih se ali zapletenih nalogah pri sestavljanju in vzdrževanju strojev, hkrati pa varno dela skupaj z ljudmi.

Z možnostjo namestitve na platformo mobilnega robota je omogočena rešitev, ki ne avtomatizira le prevoza izdelkov, ampak tudi zahtevnejše postopke pobiranja ali odlaganja izdelkov.

Ključne lastnosti in prednosti:

- Maksimalna nosilnost 16 kg za manipulacijo težjih izdelkov in materialov
- Z uporabo vgrajene kamere lahko robot izvaja kompleksnejše Pick&Place aplikacije ter tudi procese vizualne kontrole
- Vgrajen Ethernet/IP in Profinet komunikacijski vmesnik za lažjo povezljivost z ostalimi napravami

Ime produkta		TM16		TM16X	
Napajalna napetost		AC	DC	AC	DC
Teža (kg)		32,2 kg		31,9 kg	
Teža kontrolerja (kg)		41,1 kg			
Doseg roke (mm)		900 mm			
Montaža		Tla, stena, strop			
Povprečna hitrost (m/s)		1,1 m/s			
Omejitve gibanja	Sklep 1	±270°		±360°	
	Sklep 2,4,5	±180°		±360°	
	Sklep 3	±155°			
	Sklep 6	±270°		±360°	
Hitrosti sklepov	Sklep 1, 2	120°/s			
	Sklep 3, 4, 5, 6	180°/s			
Ponovljivost (mm)		±0.1 mm			
Stopnja zaščite		IP54 (robotska roka), IP32 (kontroler), IP40 (daljinec)			
Cleanroom certifikat		ISO Class 5			
Delovna temperatura in vlaga		0 to 50°C, 85% max. (brez kondenzacije)			
Skladiščna temperatura in vlaga		-20 to 60°C, 75% max. (brez kondenzacije)			
Delovno in skladiščno okolje		Brez korozivnih plinov ali izpostavljenosti vodotopnemu rezalnemu olju			
Napajalna napetost motorjev		110 to 240 VAC, 50/60 Hz	20 to 60 VDC	110 to 240 VAC, 50/60 Hz	20 to 60 VDC
Dolžina kabla do robotske roke (m)		3	1,5	3	1,5
V/I priključki	Kontroler	Digitalni vhodi: 16, digitalni izhodi: 16 Analogni vhodi: 2, Analogni izhodi: 1			
	Prijemalo	Digitalni vhodi: 4, digitalni izhodi: 4 Analogni vhodi: 1, Analogni izhodi: 0			
Računalniški priključki		COM: 3, HDMI: 1, LAN: 3, USB2.0: 4, USB3.0: 2			
Komunikacija		RS232, Ethernet (master), Modbus TCP/RTU (master & slave)			
V/I napajanje		24 VDC 2.0 A (kontroler) / 24 VDC 1.5 A (prijemalo)			
Programsko orodje		TMflow, flowchart			
Možnost vgrajene kamere		5MP, barvna	brez	5MP, barvna	brez
Certifikat SEMI S2		Ne	Da	Ne	Da
Možnosti Fieldbus		EtherNet/IP, PROFINET			

TM16

MIEL OMRON

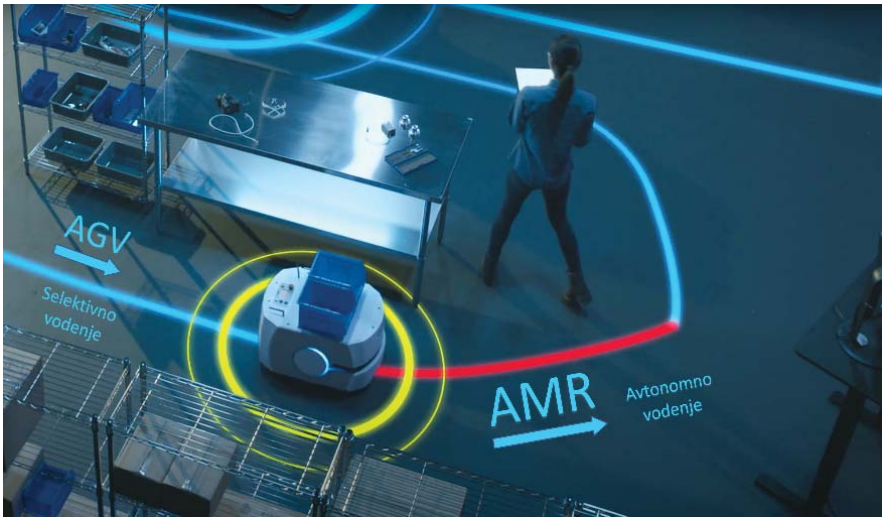
Pohitritev logističnih operacij z OMRON mobilnimi roboti s selektivno avtonomijo

Informacije: **MIEL d.o.o.**

Današnja podjetja se soočajo s spreminjajočo proizvodnjo in pomanjkanjem delovne sile, ki vodijo v iskanje različnih načinov, kako povečati fleksibilnost in učinkovitost logističnih operacij.

OMRON avtonomni mobilni roboti (AMR) imajo vgrajeno novo funkcionalnost z izborom selektivne avtonomije, ki simulira vedenje AGV robotov, brez uporabe magnetnih trakov ali fizičnih vodil.

OMRON avtonomni mobilni roboti (AMR) imajo vgrajeno novo funkcionalnost z izborom selektivne avtonomije, ki simulira vedenje AGV robotov, brez uporabe magnetnih trakov ali fizičnih vodil.



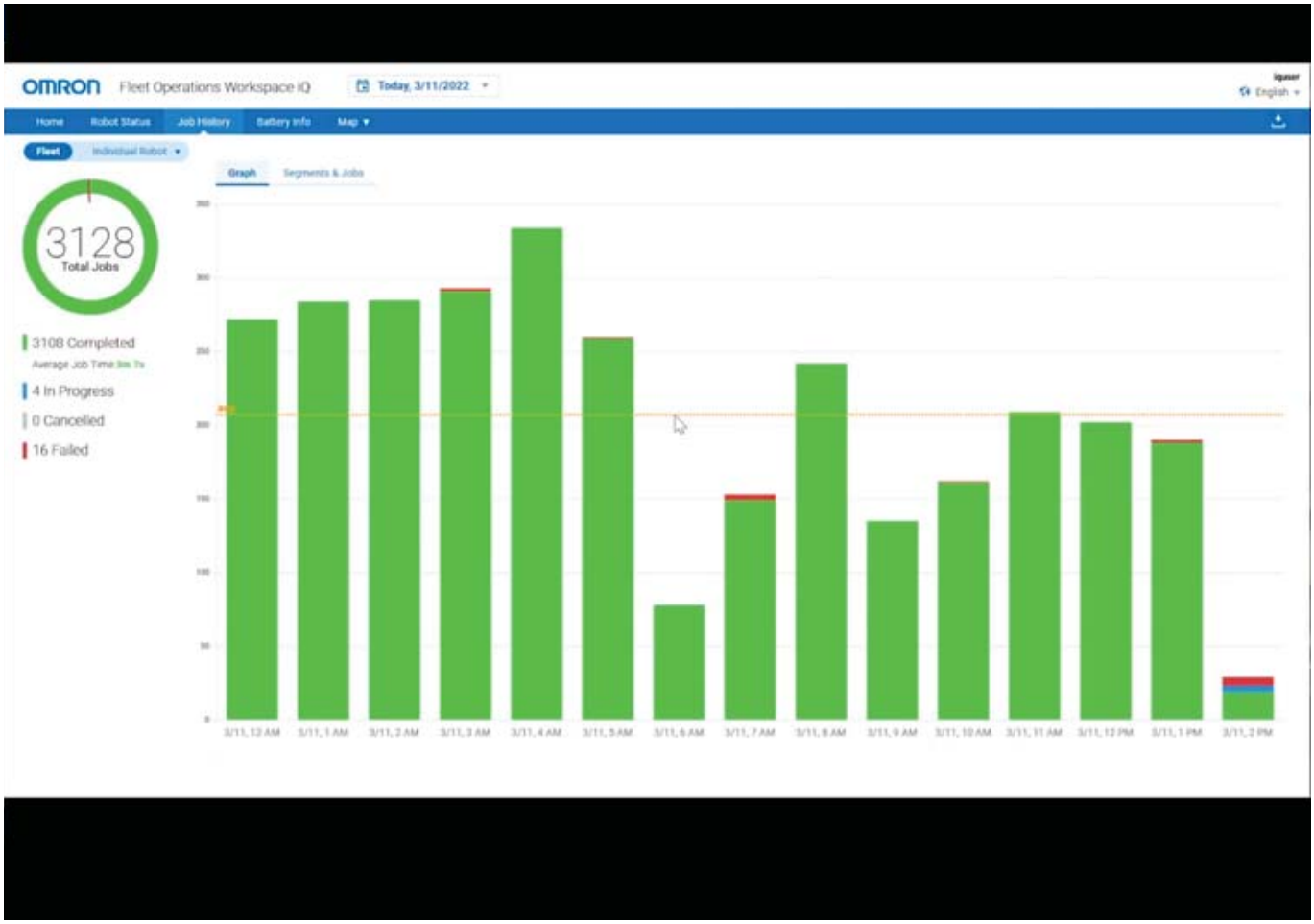
V določenih aplikacijah, na območju proizvodnje, se lahko mobilni roboti gibljejo hitreje. Z uporabo selektivne avtonomije se OMRON mobilnimi roboti gibljejo v »AGV načinu« in v »AMR načinu«, s tem pa skrajšujejo ciklični čas logističnih operacij za do 15 %.

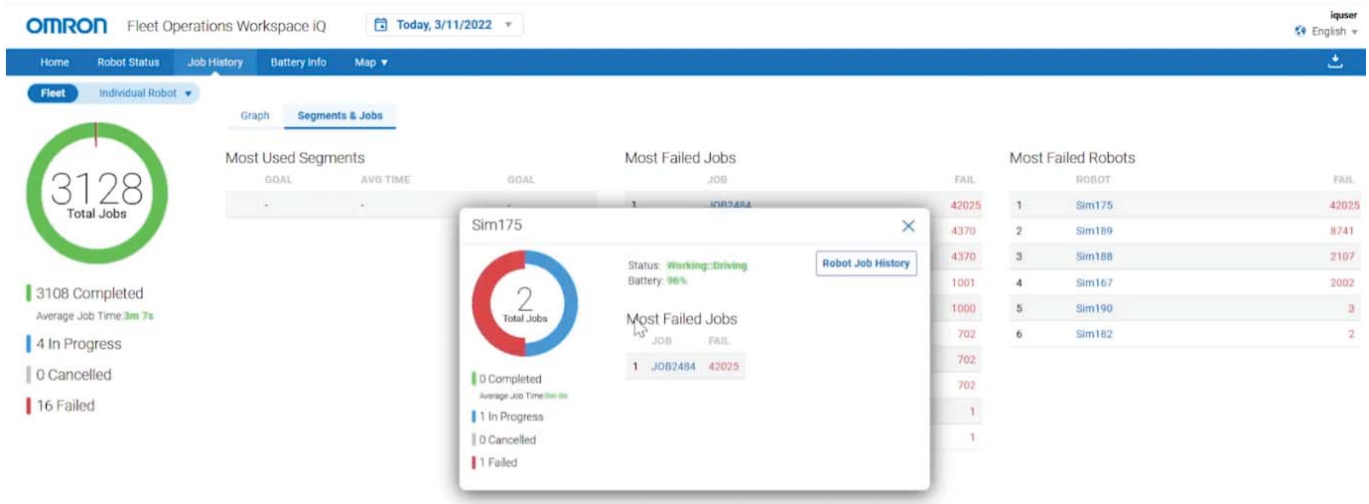
V programskem okolju »FLOW iQ« se uporabniki odločajo, kje želijo, da se robot giblje v »AGV načinu« in kje v »AMR načinu«. Tako ima robot načrtovano pot s selektivnim in avtonomnim vodenjem, med katerima pa avtomatsko preklaplja glede na območje proizvodnje ali pa glede na zaznane ovire. S tem je omogočena večja funkcionalnost, prilagodljivost in višja raven nadzora gibanja mobilnega robota.

KLJUČNE PREDNOSTI:

- **izboljšan ciklični čas do 15 %,**
- **manj zastojev,**
- **manj naprav za nadzor prometa,**
- **bolj dosledno in varno gibanje robotov.**

Flow iQ omogoča tudi pogled v analitiko delovanja posameznih robotov kot tudi celotne flote, kjer si uporabniki lahko pogledajo stanje robota, zgodovino opravil, porabo in status baterije ter preverijo in urejajo tlorise proizvodnje (facility map).





KLJUČNE PREDNOSTI FLOW iQ:

- hitri vpogled v stanje in delovanje robotov (polnjenje, čakanje, stanje napake),
- vizualizacija uspešnosti delovanja flote s prikazano statistiko,
- pregled kakovosti WiFi signala na tlorisu proizvodnje za določitev šibkih območij signala,
- prilagoditev prometa z lokalizacijo in umestitvijo v aktualnem tlorisu proizvodnje za izboljšanje cikličnih časov.

XENYA
xenya.si
info@xenya.si

SUPERMICRO
NVIDIA
AMD
intel. XEON PLATINUM

MIEL®
Vse za avtomatizacijo proizvodnje
OMRON

Za višjo produktivnost.

Sistemi za avtomatizacijo
- Industrijski računalniki
- Krmilniki za avtomatizacijo strojev
- Programirljivi logični krmilniki (PLC)
- Distribuirane I/O enote
- Vmesniki človek-stroj (HMI)
- Sysmac Studio

Pogonska tehnika
- Krmilniki gibanja
- CNC krmilniki
- Servo sistemi
- Frekvenčni pretvorniki

Komponente za nadzor delovanja
- Senzorji in regulatorji temperature
- Napajalniki
- Brezprekinitveno napajanje (UPS)
- Časovniki
- Števci
- Programirljivi releji
- Digitalni prikazovalniki
- Naprave za spremljanje energije

Stikalne komponente
- Elektromehanski releji
- Polprevodniški releji
- Nizkonapetostni preklopniki
- Stikala in tipke
- Terminalni bloki

Nadzor in preverjanje kakovosti
- Identifikacijski sistemi
- Sistemi za kontrolo kvalitete
- Merilni senzorji
- Verifikacijski sistemi
- Vision sistemi in industrijske kamere

Senzorika
- Fotoelektrični senzorji
- Senzorji barve in označb
- Senzorji s svetlobnimi vodniki
- Senzorji za površine
- Optični senzorji in ojačevalniki
- Induktivni senzorji
- Mehanski senzorji in mejna stikala
- Senzorji za procesne veličine

Varnostna tehnika
- Naprave za zaustavljanje in nadzor v sili
- Varnostna stikala
- Varnostna vrata
- Varnostne preproge - serija UMA
- Varnostni senzorji
- Varnostni logični krmilni sistemi
- Varnostni izhodi

Robotika
- Industrijski roboti
- SCARA roboti
- Kolaborativni roboti
- PICK & PLACE roboti
- Mobilni roboti

MIEL, d.o.o. • Efenkova cesta 61 • SI-3320 Velenje • T +386 (0)3 77 77 000 • F +386 (0)3 77 77 001 • E info@miel.si • S www.miel.si

Magnetni senzorji za precizen nadzor položaja

Informacije: TIPTEH d.o.o.

S Schmersalovimi magnetnimi senzorji stroškovno učinkovito, brez vzdrževanja in izjemno natančno nadzirate hitrost in položaj transportnih trakov. Izkoristite prednosti sistema SSB-R v avtomobilskem sektorju in intralogistiki.

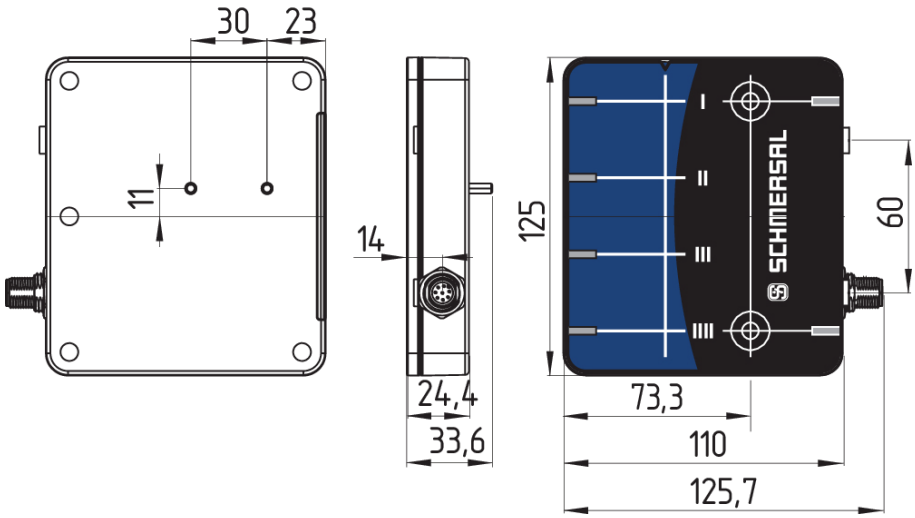
Stroškovno učinkovito zaznajte položaj transportnega traku

Magnetni senzorji podjetja Schmersal so že dolgo prisotni v avtomobilski industriji. Ponašajo se s svojo odpornostjo proti obrabi in toleranco na neporavnanost, zato so nepogrešljivi za pozicioniranje in krmiljenje v tistih industrijskih panogah, kjer uporabljajo enotirne tekoče trakove in dvigala.

V Schmersalu so nedavno zasnovali sistem z magnetnimi senzorji, ki omenjene funkcije izvaja še precej natančneje. Sistem SSB-R ne potrebuje vzdrževanja, zagotavlja pa vam stroškovno učinkovito zaznavanje položaja transportnih trakov v avtomobilski industriji in intralogistiki.

Princip delovanja sistema SSB-R

Ko magnetni senzorji ob prehodu zaznajo magnetno polje aktivacijskih magnetov na štirih neodvisnih progah, preklopijo signalni status. Sprememba stanja, do katere pride ob hitrem prehodu, se trajno ohrani vse do naslednje aktivacije. Povezana krmilna enota uporablja signale za določanje odseka in položaja ohišja SSB-R sistema in krmilnih elementov, npr. hitrosti ali položajev zaustavitve pogonskega motorja.



Dva opcijska natančna senzorja v sistemu SSB-R poskrbita za zaustavitev enotirnega transportnega traku v želenem položaju z natančnostjo okrog 1,5mm. To pride še posebej prav na robotskih delovnih postajah, ki zahtevajo izjemno natančno pozicioniranje komponent. Poleg tega za pozicioniranje ne potrebujete dodatnih magnetov.

Ne mučite se z nameščanjem

Sistem magnetnih senzorjev SSB-R v primeru izpada električne energije poskrbi za ohranjanje stanja signalov, ponaša pa se tudi s širokokotnim LED-prikazovalnikom.

Ker je v SSB-R vgrajena štiri kanalna zaskočna reed tehnologija, ga lahko enostavno električno povežete z zgolj enim M12 priključkom. To je precej hitrejši in preprostejši način od doslej uporabljanih magnetnih stikal. V ohišju je lahko vgrajen tudi drugi konektor, ki vam omogoči dodatno vrednotenje signala.

Ohišje senzorja ima IP 65 zaščito proti vodi in prahu, uporabljate pa ga lahko do hitrosti največ 300m/min in v temperaturnem območju od -25°C do +70°C.

Preverite načine uporabe

Največ koristi si od sistema SSB-R lahko obetate v avtomobilskem sektorju in intralogistiki. Svojo zmogljivost je že dokazal v nekaterih testnih aplikacijah, predvsem v proizvodnji električnih vozil. V avtomobilskih tovarnah ti magnetni senzorji nadzorujejo hitrost in položaj gibljivih delov strojev, npr. električnih enotirnih tekočih trakov, ki prevažajo motorje, vrata, karoserije in druge avtomobilske dele do montažnih delovnih postaj.
Poleg tega so ti magnetni senzorji UL certificirani, zaradi česar se bodo uspešno uveljavil tudi na nenehno rastočem ameriškem trgu.

Tipteh d.o.o.
Ulica Ivana Roba 23, 1000 Ljubljana
Telefon: +386 (0)1 200 51 50
E-pošta: *info@tipteh.si*
www.tipteh.com/si

UR *novice: https://tipteh.com/si/senzorji/senzorji-polozaja/magnetni-senzorji-za-pozicioniranje-schmersal-ssb-r/*

Depaletizacija s strojnim vidom in umetno inteligenco

Informacije: TIPTEH d.o.o.

S pametnim sistemom za depaletizacijo, Universal Depalletizer podjetja Photoneo, boste s pomočjo robota učinkovito raztovorili škatle iz palet na določeno mesto ali tekoči trak. Medtem se bodo lahko vaši zaposleni posvetili opravilom, ki zahtevajo kreativnost in kritično razmišljanje.

Izboljšajte vaš delovni proces z različnimi tehnologijami

Klasična depaletizacija je proces raztovarjanja na paleto naloženih škatel na tekoči trak ali neko drugo mesto. Za avtomatizacijo tega procesa že precej tovarn in obratov uspešno uporablja robote za raztovarjanje.

Podjetje Photoneo ponuja pametno rešitev za depaletizacijo Universal Depalletizer, ki združuje 3D strojni vid in napredne algoritme strojnega učenja s pametnimi roboti. Omogoča vam stroškovno učinkovito, varno, zanesljivo, dosledno, učinkovito in hitro raztovarjanje različnih tipov škatel, ki na različne palete niso naložene po vnaprej določenem vzorcu.

Prednosti pametne depaletizacije

Klasičen proces raztovarjanja "v plasteh" (angl. delayerization) poteka tako, da robot s prijemalom zagrabi celotno paleto s škatlami in jo odloži na določeno mesto. Ta proces zahteva veliko več prostora za odlaganje in je manj zanesljiv kot pametna depaletizacija.

V procesu pametne depaletizacije z uporabo umetne inteligence pri raztovarjanju palet dosežete neprimerno boljše rezultate. Ker robotsko prijemalo iz palete raztovarja posamezne škatle, potrebujete za njihovo odlaganje zgolj toliko prostora kot je velika največja škatla. Poleg tega za rokovanje s posameznimi škatlami uporabite manjšo robotsko roko in prijemalo kot za palete in na ta način znatno prihranite.

Z depaletizacijo revolucionirajte logistiko

Na račun pametne rešitve za depaletizacijo bo vaše poslovanje:

- Učinkovitejše; zanesljivo lahko poberete več kot 5000 tipov škatel, ne glede na njihov vzorec postavitve in tip palete.
- Hitrejše; učinkovito lahko raztovorite približno 1000 škatel na uro.
- Robustnejše; robot se ne utrudi in ne potrebuje interakcije s človekom. Dela brez prekinitev (24/7/365) in pobira tudi škatle težke do 50 kilogramov.
- Cenejše; s pametnim sistemom Photoneo Universal Depalletizer zmanjšate vaše operativne stroške, poskrbeti morate le, da bo na voljo dovolj škatel za raztovarjanje.

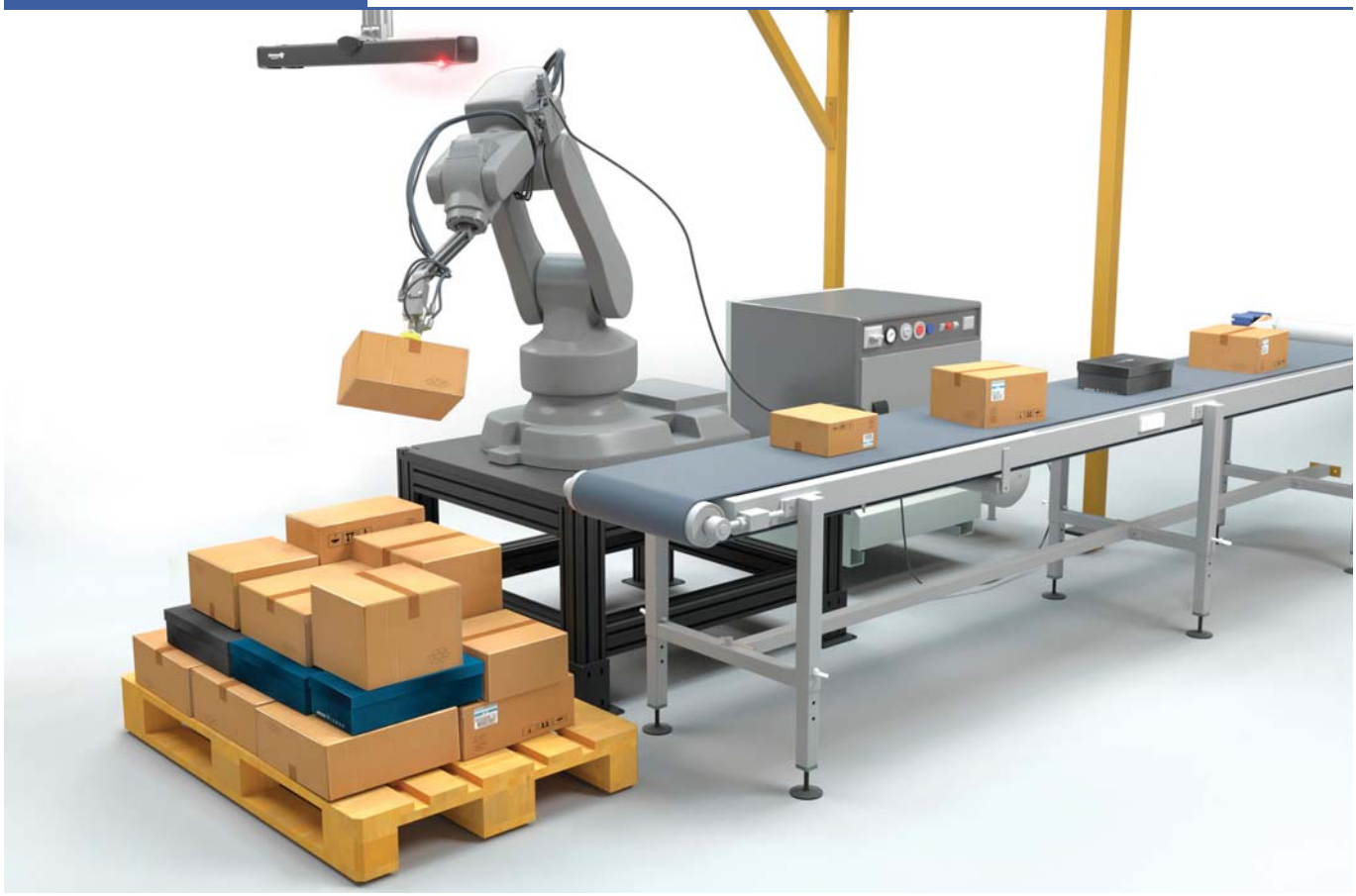
To boste dosegli zahvaljujoč:

- Strojnemu učenju; preverjeni algoritmi sistema prepoznajo različne oblike in velikosti več kot 5000 tipov škatel. Poleg tega se sistem avtomatsko nauči prepoznati še nepoznane oblike škatel.
- Univerzalnemu prijemalu za vse tipe škatel; Photoneovi inženirji so razvili univerzalno prijemalo, primerno za vse vrste škatel.
- Odlični stopnji pobiranja; že ob začetku uporabe sistema je stopnja pobiranja 99,7%. Preostalih 0,3% sistem sčasoma pridobi s strojnim učenjem.

Odkrijte potencial umetne inteligence

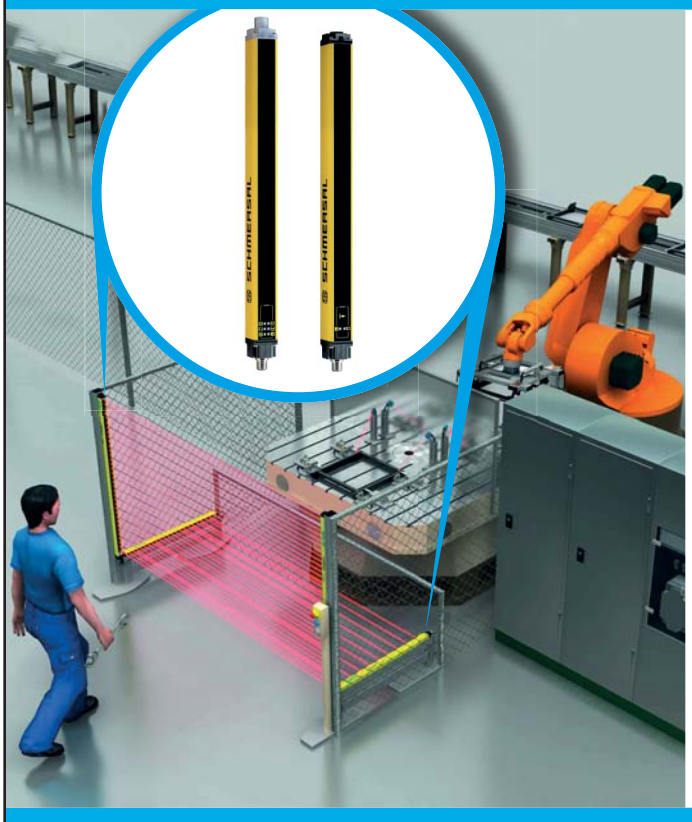
Photoneo MotionCam-3D kamera je ključni sestavni elemet pametnega sistema Photoneo Universal Depalletizer. Opremljena je z zmogljivo grafično kartico, ki procesira do 15 miljonov 3D točk na sekundo. Ta 3D kamera za strojni vid procesira sliko in izvaja rekonstrukcijo oblakov točk. Omogoča prepoznavo škatel in poskrbi za večjo učinkovitost in optimizacijo depaletizacije.

Rešitve, ki vključujejo umetno inteligenco, so vsekakor vstopnica v prihodnost. Kot uporabniku pametnih sistemov se vam ni treba več ubadati z zahtevnimi 3D izračuni in načrtovanjem, testiranjem ali odpravljanjem napak. Potrebujete le osnovno znanje mehanike za pravilno izbiro prijemala za opravilo, ki ga izvaja robot.



Tipteh d.o.o., Ulica Ivana Roba 23, 1000 Ljubljana
Telefon: +386 (0)1 200 51 50, E-pošta: *info@tipteh.si*, *www.tipteh.com/si*
URL novice: *https://tipteh.com/si/strojni-vid/depaletizacija-s-photoneo-universal-depalletizer/*

tipteh



Varnostne svetlobne zavese
za zaščito strojev in upravljalcev

- Poskrbite za **popolno varnostno rešitev** za svoje stroje
- Izognite se omejitvam fizičnih varoval v proizvodnji
- Učinkovito zaznajte različno velike predmete v nevarnem območju
- Izbirajte v širokem naboru svetlobnih zaves svetovnih proizvajalcev
- Izkoristite možnost **takojšnje dobave** modelov **NA ZALOGI**

Več na tipteh.com/si/oprema-za-varnost-strojev

Tipteh d.o.o., Ulica Ivana Roba 23, Ljubljana // tipteh.com/si // b2b.tipteh.com // info@tipteh.si // 01 200 51 50

AI krmilnik domene omogoča hitrejšo obdelavo NN

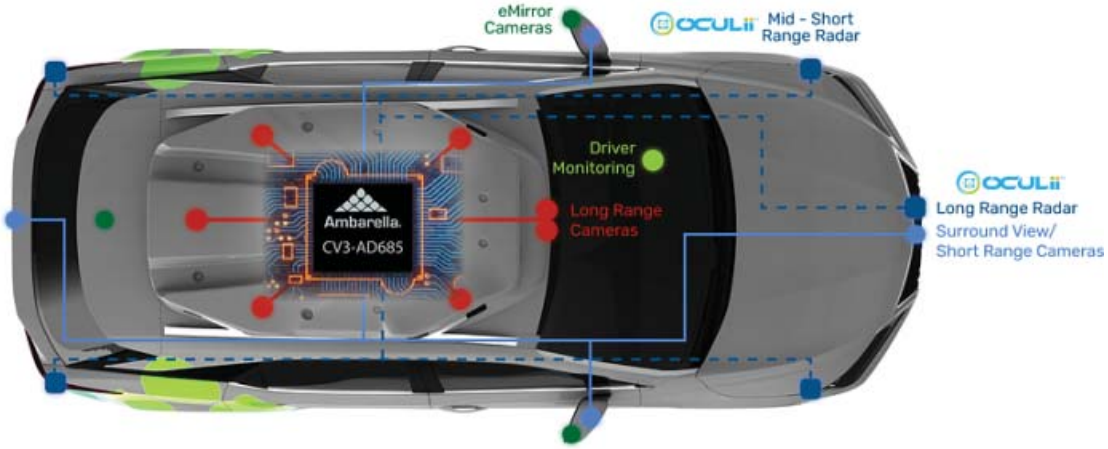
Informacije: https://www.ambarella.com/

Krmilnik domene Ambarella CV3-AD685 AI zagotavlja 20× hitrejšo obdelavo NN in nove zmožnosti radarske obdelave

Krmilniki domene z umetno inteligenco (AI) obravnavajo potrebo po obravnavi velikega obsega podatkov iz različnih senzorjev ter visoke hitrosti obdelave in varnosti ter dodajajo številne funkcije in zmogljivosti, ki prej niso bile na voljo. Ambarella je razširila svojo družino CV3 in predstavila krmilnik domene CV3-AD685 za avtomobilsko umetno inteligenco, prvo proizvodno različico družine.

Motor nevronskega vektorskega procesorja CVflow AI (NVP) CV3-AD685 zagotavlja visoko zmogljivost, nizko zakasnitev in obdelavo nevronske mreže (NN) z nizko porabo energije. Ciljne aplikacije za sistem na čipu (SoC) CV3-AD685, izdelane z uporabo Samsungove napredne 5-nm avtomobilske procesne tehnologije, vključujejo avtomatizirano vožnjo od L2+ do L4, napredne sisteme za pomoč vozniku z eno/več kamerami (ADAS), sisteme za pomoč pri parkiranju , sistemi za nadzor voznika (DMS) in rešitve v kabini ter eno-/večkanalna elektronska ogledala z zaznavanjem mrtvega kota (BSD).

CV3-AD685 prinaša tudi nove zmožnosti radarske obdelave in omogoča centralizirano obdelavo surovega videa in 4D slikovnih radarskih podatkov z enim čipom v avtomobilskih aplikacijah.



CV3-AD685 zagotavlja rešitev z enim čipom za večsenzorsko zaznavanje, fuzijo in načrtovanje poti (Vir: Ambarella)

Ambarella trdi, da procesor slikovnega signala (ISP) na čipu zagotavlja izjemno sliko v slabih svetlobnih pogojih, obdelavo z visokim dinamičnim razponom (HDR) za največje podrobnosti slike v prizorih z visokim kontrastom, izboljšane zmogljivosti AI in računalniškega vida ter jasen video za ogledovanje. Zagotavlja tudi snemanje videa v visoki ločljivosti in pretakanje pri zelo nizkih bitnih hitrostih z učinkovitim kodiranjem v video formatih H.265 in H.264.

Obdelava NN motorja CVflow AI je 20× hitrejša od prejšnjih CV2 SoC in ponuja dodatne splošne zmožnosti vektorske obdelave, ki zagotavljajo splošno zmogljivost za obdelavo skladov pri popolni avtonomni vožnji (AD), vključno s tradicionalno obdelavo računalniškega vida in izboljšavami optimizacije za HD radar, globoko fuzijo in načrtovanje. Vključuje napredno obdelavo slik, motor z gostim stereo in optičnim tokom, procesorje Arm Cortex A78AE in R52, avtomobilski grafični procesor za vizualizacije in varnostni modul strojne opreme (HSM). Arhitektura »najprej algoritem« podpira celoten sklad programske opreme AD.

HSM izolira različne domene in zagotavlja varno programsko opremo. Funkcije kibernetske varnosti vključujejo asimetrično/simetrično kripto pospeševanje, varno shranjevanje in zagotavljanje ključev, šifrirane naloge CVflow, pravi generator naključnih števil (TRNG), pomnilnik za enkratno programiranje (OTP), kodiranje DRAM-a in virtualizacijo DRAM-a.

Ambarellina arhitektura čipa CVflow temelji na globokem razumevanju osnovnih algoritmov računalniškega vida in vključuje namenski mehanizem za obdelavo vida, programiran z opisom algoritma na visoki ravni. To omogoča arhitekturi, da z zelo malo energije poveča zmogljivost na bilijone operacij na sekundo. CVflow strankam omogoča preslikavo lastnih omrežij CNN, usposobljenih z industrijskimi standardnimi orodji (npr. Caffe, TensorFlow, PyTorch) za delovanje na procesorjih Ambarella.

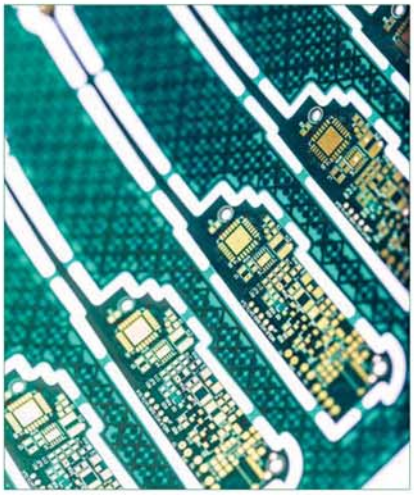
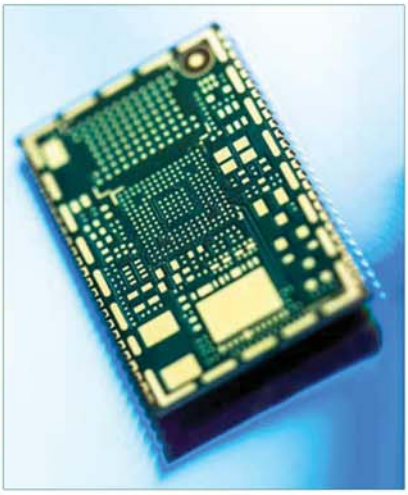
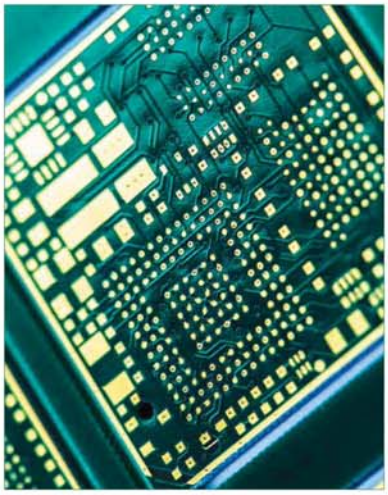
Ambarella je čip najavila na sejmu zabavne elektronike (CES). Podjetje je predstavilo najnovejšo generacijo svojih vozil za raziskave in razvoj, ki delujejo na krmilnikih centralne domene CV3.

Ambarella o sebi

Pri Ambarelli spreminjamo podobo tehnologije. Delo, ki ga opravljamo, je zahtevno, pionirsko in pogosto prelomno – in ponosni smo na svoje prispevke na področjih, ki segajo od kompresije videoposnetkov do avtonomnih vozil – vendar nas samo naše delo ne opredeljuje kot podjetja. Opredeljuje nas tudi naša kultura.

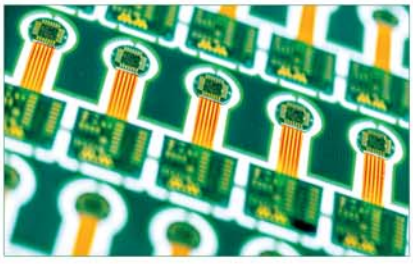
Pri Ambarelli verjamemo v:

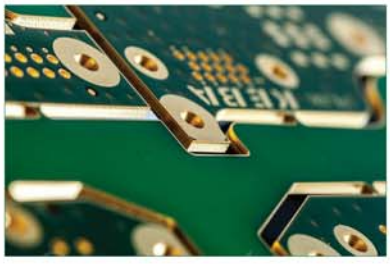
- Spodbujanje vzdušja odprtosti in dostopnosti
- Komuniciranje skupnih ciljev in enotne vizije
- Podpiranje ravnovesja med delom in domačim življenjem
- Praznujemo kot skupnost
- Zagotavljanje konstruktivnih povratnih informacij
- Sprejemanje vaše družine kot naše družine
- Dajanje prednosti varnosti v vsem, kar počnemo, in vsem, kar pomagamo ustvariti

elgoline

Evropski proizvajalec in razvijalec tiskanih in fleksibilnih vezij, specializiran za hitro dostavo prototipov in manjših serij.





NOVO!!! ZDRUŽEVANJE NAROČIL

MINIMALNO NAROČILO (1 kos 75 x 100 mm) ;
- **2 slojno vezje: 39€**
- **4 slojno vezje: 59€**
- **5 dni standardni dobavni rok**

Vključeno v ceno:
FR4 1.55mm 35µ Cu, končna obdelava HAL lead-free, 2x zelena spajkalna kritina, 1x bel montažni natis, El. test, AOI in X-Ray za večslojna vezja, poštni stroški (za Slovenijo)

Elgoline d.o.o.
Podskrajnik 34
SI-1380 Cerknica

Telefon: +386 1 70 90 210
Fax: +386 1 70 93 178

E-mail: info@elgoline.si
Web: www.elgoline.si

4WEB

VRHUNSKE SPLETNE STRANI IN TRGOVINE!

07.-09.3.2023

GR, Ljubljana , Slovenija

IAM

INTRONIKA

Robotics

powered by iCm www.icm.si

EX AREA EXCELLENCE

From our new 221 Series Splicing Connector for Ex applications to signal conditioners and relays to the intrinsically safe I/O modules of the WAGO-I/O-SYSTEM – we offer you a wide range of products with Ex approvals.

www.wago.com