

Laboratorijski prototip: Softver za akviziciju i obradu podataka merenih sa intenziometrijskim fiber-optičkim senzorskim interogatorskim sistemom –IFOSIS 1.1
--

Rukovodilac projekta: Dr Miloš Živanov

Odgovorno lice: MSc Jovan Bajić

Autori: Jovan Bajić, Dragan Stupar, Bojan Dakić, Miloš Slankamenac, Miloš Živanov

Razvijeno: U okviru projekata III43008 i III45003

Godina: 2012.

Kratak opis

Softver IFOSIS predstavlja instalacioni softver realizovan za rad sa uređajem IFOSIS. Uređaj IFOSIS vrši merenje optičkog signala dok softver IFOSIS predstavlja dodatak uređaju za iskorišćenje svih potencijala uređaja IFOSIS. Softver je realizovan tako da radi na Windows platformi. Realizovani softver vrši prijem, prikaz i obradu signala sa uređaja IFOSIS. Iz softvera IFOSIS je moguće upravljati uređajem IFOSIS. IFOSIS softver podržava simultano merenje i snimanje tri signala sa tri fotodetektora koji se nalaze na IFOSIS hardverskoj jedinici. Softver je lako nadogradiv jer je korišćena platforma za njegovu realizaciju softverski paket LabVIEW.

Karakteristike:

Operativni sistem: Windows XP, Windows Vista, Windows 7

Platforma: LabVIEW

Veličina softvera: 1 CD

Prikaz i obrada signala sa tri fotodetektora – Light to Voltage convertor

Rezolucija primljenog signala: 12 bita

Mogućnost povezivanja na računar preko serijske (UART) komunikacije.

Tehničke mogućnosti:

IFOSIS predstavlja softver koji je dodatak za uređaj za merenje intenziteta svetlosti u plastičnim optičkim vlaknima. Softver je projektovan za rad prvenstveno sa uređajem IFOSIS koji se koristi za rad sa plastičnim optičkim vlaknima. IFOSIS je projektovan tako da omogući kontinualnu obradu, prikaz i snimanje signala sa tri kanala uređaja IFOSIS. Komunikacija uređaja sa računarom se odvija preko UART komunikacije. Softver omogućava prikaz i obradu merenih rezultata kao i snimanje merenih rezultata u datoteku što je pogodno za offline obradu merenih rezultata. Instalacioni disk na kome se nalazi IFOSIS softver uključuje sve drajvere koji su potrebni za rad programa. Svi potrebni drajveri se automatski instaliraju prilikom instalacije programa.

Realizator:

Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Departman za energetiku, elektroniku i telekomunikacije

Korisnik:

Katedra za elektroniku, Departman za energetiku, elektroniku i telekomunikacije, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu

Stanje u svetu

Optička vlakna se poslednjih godina sve više koriste kao osnova senzora i senzorskih sistema u metodama praćenja oštećenja strukture kompozitnih materijala u realnom vremenu. Postoje različite konfiguracije fiber-optičkih senzora u zavisnosti od vrste optičkih vlakana koja se koriste kao i u zavisnosti od svetlosne veličine koja se menja tokom merenja.

Intenzitetni FOS se zasnivaju na promeni intenziteta svetlosti koja se vodi optičkim vlaknima od svetlosnog izvora prema mernom mestu i od mernog mesta prema fotodetektoru sa promenom merene veličine. Promena intenziteta može nastati ili usled nekog efekta u samom vlaknu kao što je naprezanje, oštećenje, savijanje, mikrosavijanje promena indeksa prelamanja omotača, ili usled apsorpcije, refleksije prelamanja svetlosti i slično, van optičkog vlakna. Prednost ovakvog senzorskog sistema je jednostavan dizajn i niska cena izrade.

Senzori bazirani na optičkim vlnama postaju sve zastupljeniji u svim oblastima primene. Takođe u fiber-optički senzori su tema u oblastima primene i istraživanja svuda u svetu zbog svojih pogodnih osobina u odnosu na klasična i konvencionalna rešenja. Neke od prednosti fiber optičkih senzora su mogućnost multipleksnog merenja putem jednog optičkog vlakna, otporni su na koroziju i elektromagnetne smetnje, nisu električno aktivni, niska cena i mnoge druge.

Pošto na tržištu nismo našli uređaje ovakvog tipa za plastična optička vlakna odlučili smo se da pravimo prototip. Uređaji ovakvog tipa prodaju se za staklena optička vlakna gde su princip ubacivanja svetlosti u optičko vlakno i frekvencija svetlosti (talasna dužina) totalno drugačiji nego što je slučaj kod plastičnih optičkih vlakana. Razni merači snage koji se trenutno prodaju, uglavnom se isporučuju sa termalnim optičkim glavama i oni nisu pogodni za senzore sa plastičnim optičkim vlaknima jer je sa njima nemoguće meriti zbog velikog uticaja dnevne svetlosti. Takođe optičke glave koje se isporučuju sa konektorima, uglavnom su pravljene za staklena optička vlakna, pa ni u tom slučaju nije moguće koristiti sofisticirane uređaje namenjene staklenim vlaknima ili laserima za merenja sa plastičnim optičkim vlaknim. Uglavnom se uređaji ovakvog tipa sastoje od izvora svetlosti (LED ili laserska dioda) i odgovarajućeg fotodetektora.

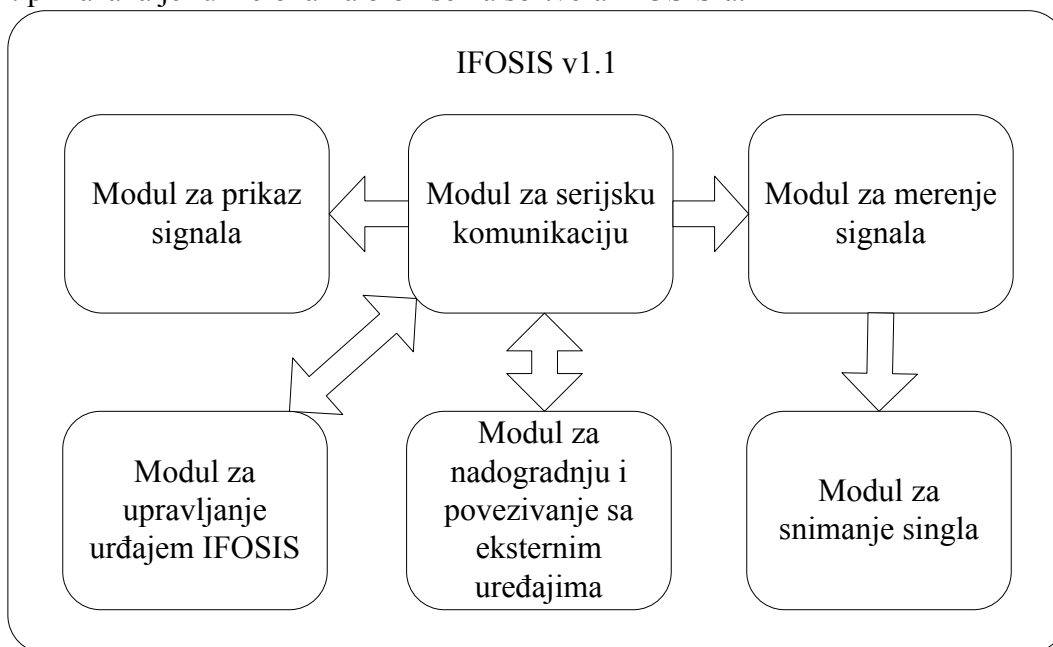
Glavna prednost ovog sistema je što nudi mogućnost simultanog merenja na tri senzora bilo vremenskim ili frekvencijskim multipleksom. Takođe uređaj odlikuje kompaktnost, niska cena i mogućnost primene u skoro najzahtevnijim intenziometrijskim fiber-optičkim senzorskim sistemima koji su bazirani na plastičnim optičkim vlaknima.

Implementacija IFOSIS softvera

IFOSIS softver je napisan za potrebe istraživanja iz oblasti senzora koji su bazirani na plastičnim optičkim vlaknima na Katedri za elektroniku Fakulteta tehničkih nauka u Novom Sadu. Softver je pisan u LabVIEW programskom paketu gde je finalna verzija objedinjena u vidu instalacionog diska gde su uključeni svi potrebni LabVIEW moduli za rad softvera na bilo kojoj Windows platformi. IFOSIS softver je pisan tako da bude modularan i da se lako nadograđuje po potrebi. IFOSIS softver je moguće eksportovati na bilo kojoj platformi koja je podržana od strane LabVIEW. IFOSIS instalacioni disk uključuje VISA drajvere koji su potrebni za komunikaciju računara na kome je instaliran program sa uređajem IFOSIS.

Opis glavnih programskih delova IFOSIS-a

Na slici 1. prikazana je funkcionalna blok šema softvera IFOSIS-a.



Slika 1. Blok šema softvera IFOSIS-a.

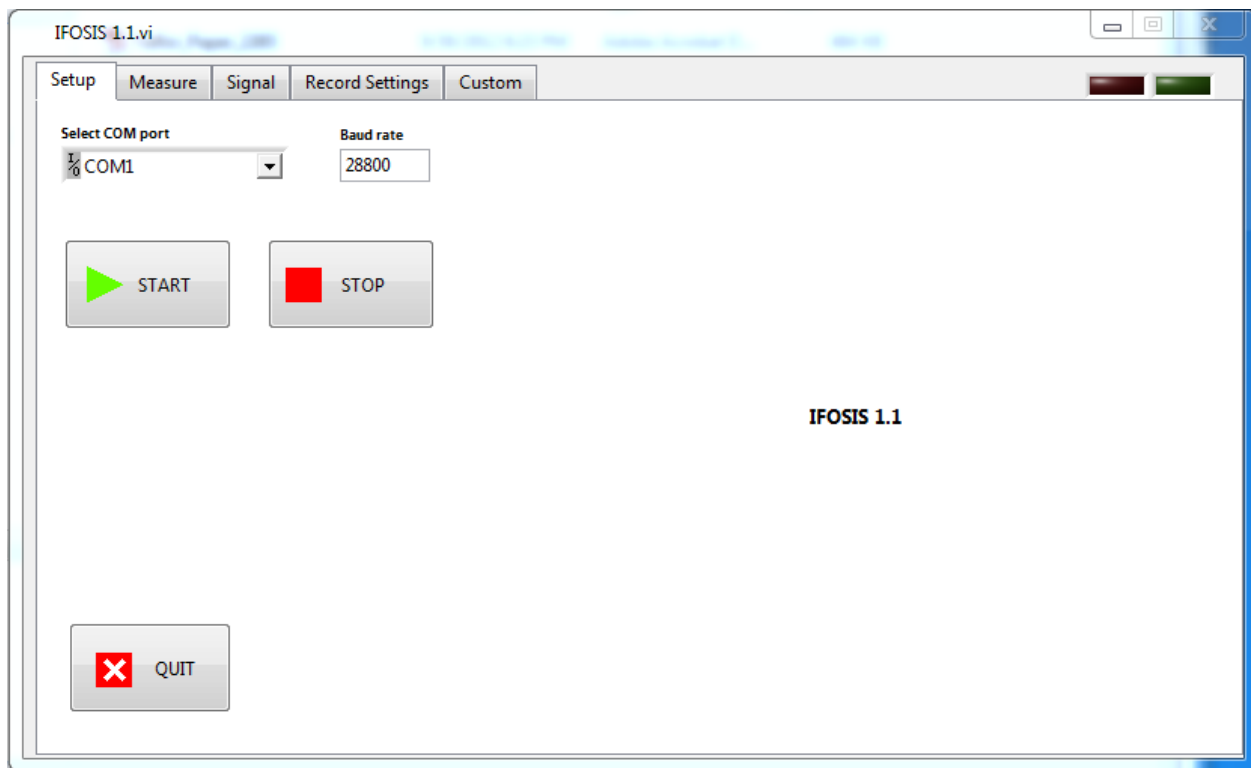
Glavni delovi softvera IFOSIS su:

- modul za serijsku komunikaciju,
- modul za merenje signala,
- modul za prikaz signala,
- modul za upravljanjem uređajem IFOSIS,
- modul za snimanje signala,
- modul za nadogradnju i povezivanje sa eksternim uređajima.

Modul za serijsku komunikaciju

Modul za serijsku komunikaciju je realizovan korišćenjem VISA drajvera koji se besplatno može skunuti sa National Instruments-ovog sajta (www.ni.com). Modul za serijsku komunikaciju se sastoji od dva podmodula, modula za slanje i modula za prijem podataka od uređaja IFOSIS.

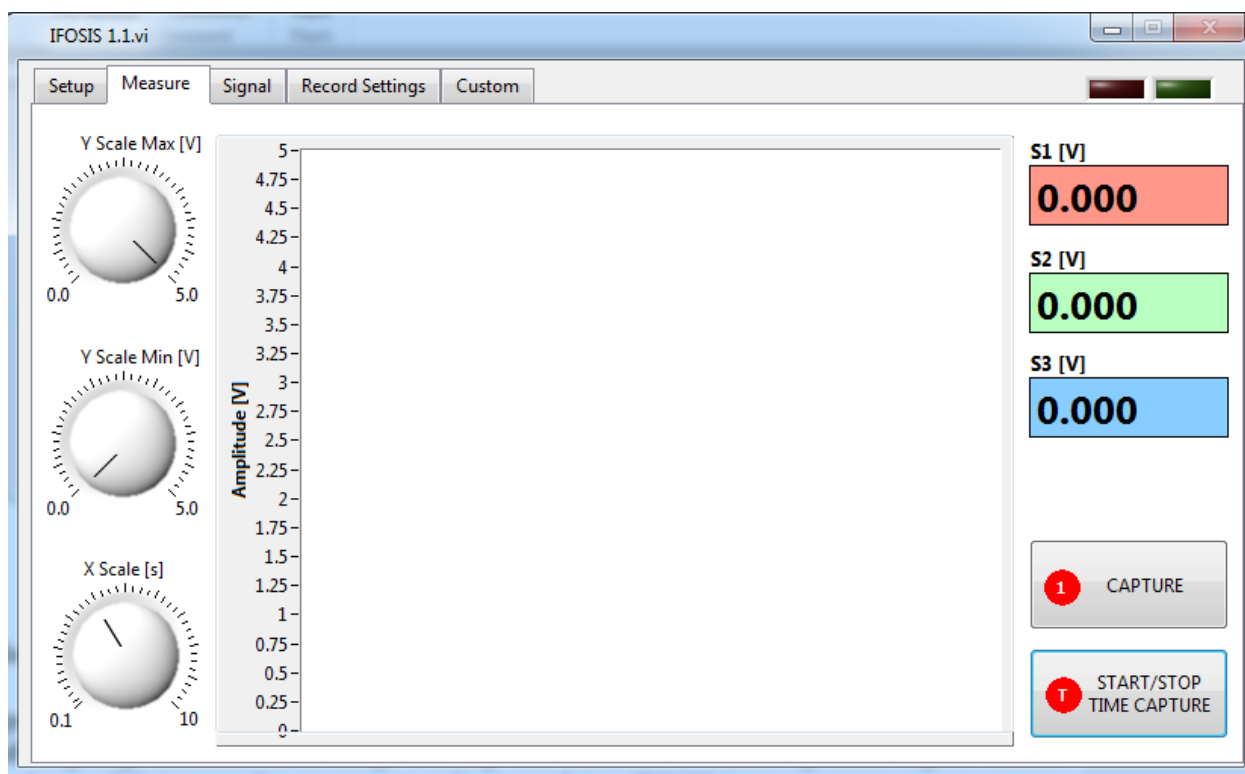
Moduli za slanje i primanje podataka preko serijske komunikacije su realizovani standardnim LabVIEW ovim bibliotekama koje su dobijene sa VISA drajverom. Na slici 2. prikazan je izgled prozora za podešavanje parametara serijske komunikacije. U ovom prozoru (setup) se podešava COM port računara na koji je priključen IFOSIS uređaj, kao i brzina prenosa podataka preko serijske komunikacije (baud rate). Predefinisana vrednost za COM port i baud rate je COM1 i 28800.



Slika 2. Izgled prozora modula za serijsku komunikaciju.

Modul za merenje signala

Softverski modul koji vrši merenje signala je realizovan sa grafičkim i numeričkim prikazom signala standardnim funkcijama za prikaz signala koji nudi LabVIEW.



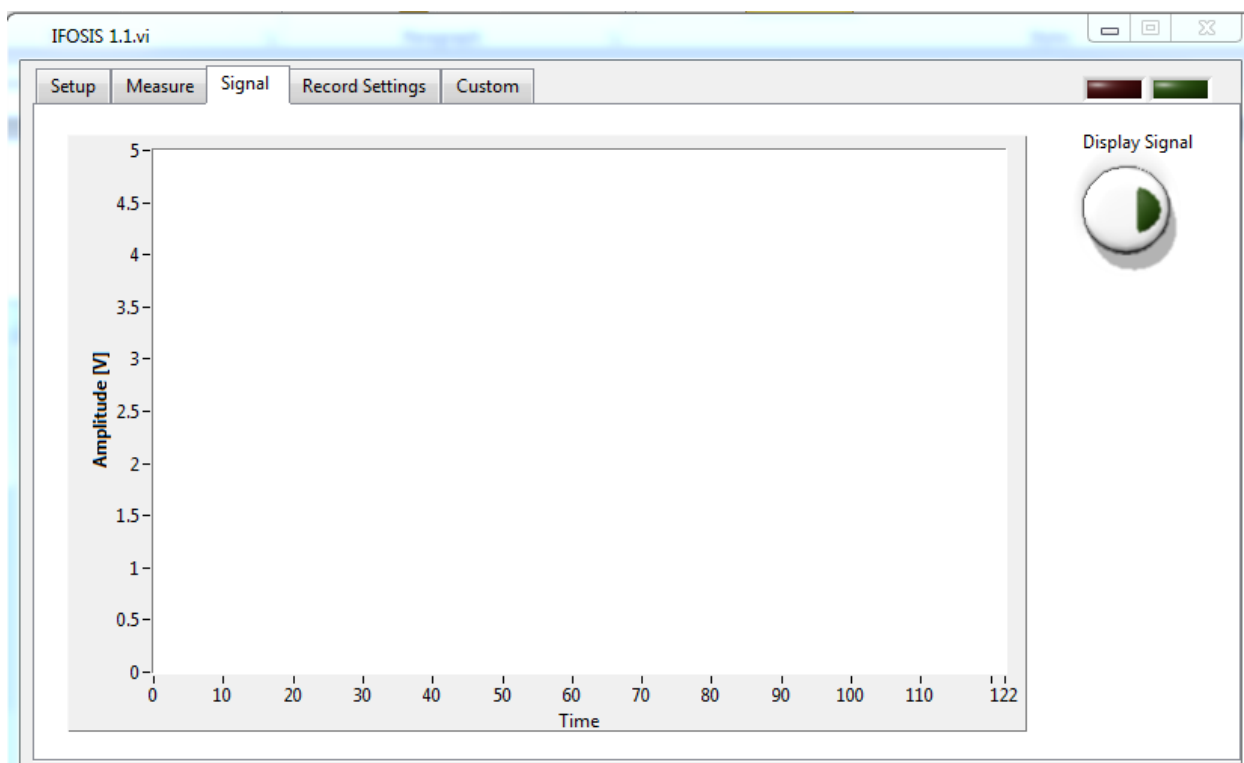
Slika 3. Izgled prozora za merenje signala.

Grafički prikaz signala je realizovan tako da bude sličan prikazu na osciloskopu. Moguće je podešavati vremensku bazu (X Scale), minimalnu i maksimalnu vrednost amplitude na Y osi sa Y Scale Max i Y Scale Min pa je moguće mereni signal uveličati i prikazati ga da se vidi preko celog ekrana. Pošto uređaj IFOSIS poseduje tri optička para predajnik/prijemnik na grafu se prikazuju sva tri signala. Pored grafičkog prikaza signala postoji i numerička indikacija amplitude signala za sva tri signala. Amplituda signala je dobijena od uređaja IFOSIS. Dalje računanje efektivne vrednosti, odnosa signal/šum i mnogi korisni parametri se vrlo lako mogu realizovati/dograditi u LabVIEW softverskom paketu.

U desnom donjem uglu prozora za merenje signala se nalaze tasteri CAPTURE i START/STOP TIME CAPTURE koji služe za snimanje merenog signala. CAPTURE služi da se trenutni signal koji je prikazan na grafu za prikazu signala snimi u datoteku tabelarnog tipa (.xls).

Modul za prikaz signala

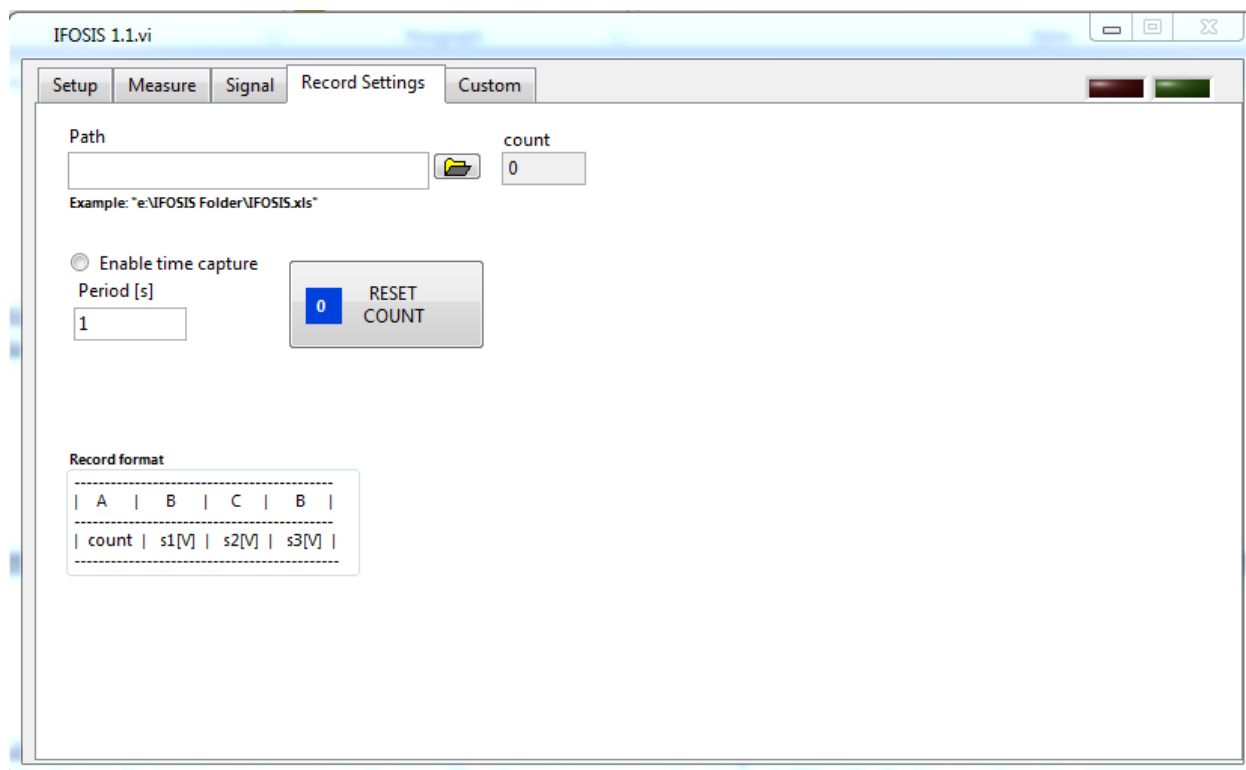
Modul za prikaz signala služi za prikaz signala koji želimo da merimo. U ovom modu se prikazuje signal sa sva tri kanala. Ovaj mod rada sofvera je zamišljen za brzo podešavanje amplitude izlaza i provere kvaliteta optičkog signala prilikom spajanja senzora.



Slika 4. Izgled prozora za prikaz signala.

Modul za snimanje signala

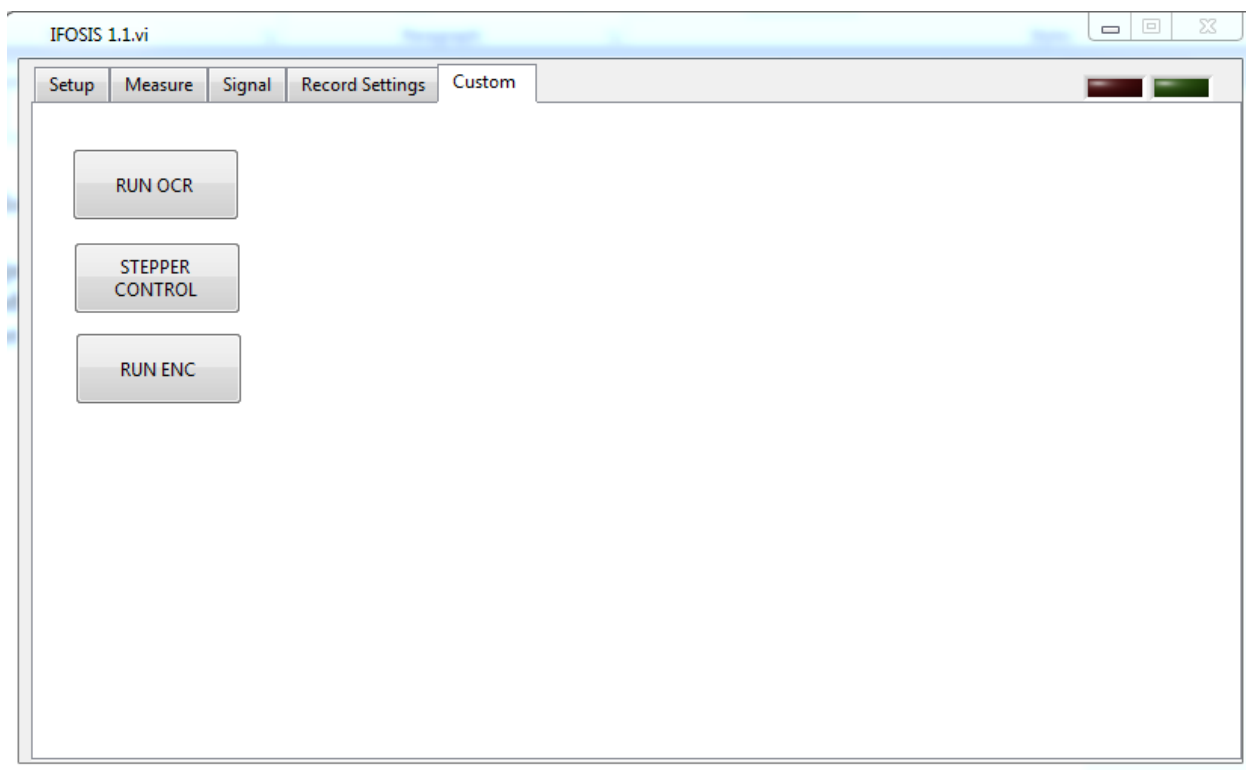
Snimanje signala se vrši u datoteku tabelarnog tipa sa dve mogućnosti trenutnog i vremenskog snimanja kao što je opisano u delu modula za merenje signala. Na slici 5. Je prikazan izgled prozora za podešavanje signala. Na ovom prozoru se podešava putanja i ime datoteke u koju se upisuju mereni podaci. Takođe broj snimljenih podataka je prikazan sa COUNT. Vremensko snimanje je moguće podesiti na određeni vremenski period ENABLE TIME CAPTURE. U ovom prozoru je dat i format snimanja podataka u datoteci.



Slika 5. Izgled prozora za podešavanje snimanja signala.

Modul za proširenje softvera

Modul za proširenje softvera nudi opcije proširenja u smislu komunikacije računara sa drugim uređajima i periferijama. Za svaku periferiju koja se poveže sa računarom moguće je razviti aplikaciju koja se u vidu podprograma pokreće is IFOSIS softvera. U našem primeru razvijen je softver za kontrolu STEP motora, softver za rad sa senzorima boje i za rad sa fiber-optičkim enkoderom. Ovaj deo programa je ostavljen za podprograme za kojima će se javljati potreba prilikom istraživanja. Na slici 6. je prikazan izgled prozora za nadogradnju IFOSIS softvera.



Slika 6. Izgled prozora za nadogradnju programa IFOSIS.

Modul za upravljanjem uređajem IFOSIS

Upravljanje uređajem IFOSIS iz IFOSIS softvera se vrši putem komandi. Princip rada je sledeći, softver pošalje komandu za izvršenje a uređaj vraća određenu komandu i podatke koji su traženi. Komunikacija sa računarom je serijska RS232 komunikacija. Softver IFOSIS upravlja uređajem IFOSIS preko komandi.

Mogućnosti IFOSIS softvera

Osnovna funkcija programa je da izvrši ekstenziju i da dodatne mogućnosti uređaju IFOSIS. Dodatne mogućnosti su praćenje i snimanje signala u realnom vremenu kao i mogućnost njegove dalje obrade bilo online ili offline. Zapis koji se snima u softveru IFOSIS je izabran tako da bude kompatibilan sa Microsoft EXCEL tabelarnim tipom datoteke .xls.

Unapređenje IFOSIS softvera

Realizovani softver svojim karakteristikama zadovoljava mnoge primene iz oblasti senzorike sa optičkim vlaknima. Sa softverom IFOSIS i IFOSIS uređajem je moguće vršiti simultana merenja na tri različita senzora bilo frekvencijskim ili vremenskim multipleksom. Mogućnosti unapređenja softvera su otvorene za korisnika. Sofver je pisan u LabVIEW softverskom paketu tako da je vrlo jednostavno prilagoditi sofver specifičnim zahtevima korisnika.

Tehnički podaci

- Mogućnost obrade i snimanja signala sa IFOSIS uređaja
- UART komunikacija sa uređajem IFOSIS
- Podržani operativni sistemi: Windows XP, Windows Vista, Windows 7
- Mogućnost rada na svim operativnim sistemima podržanim od NI LabVIEW

Primena

Softver IFOSIS se uspešno primenjuje na Katedri za elektroniku Departmana za energetiku, elektroniku i telekomunikacije, Fakulteta tehničkih nauka, Univerziteta u Novom Sadu. Primenjujući IFOSIS softver uz uređaj IFOSIS istraživači katedre za elektroniku su objavili mnoštvo naučnih i stručnih radova sa raznim vrstama fiber-optičkih senzora baziranih na promeni intenziteta svetlosti. Potrebe koje su dolazile istraživanjem dovele su opisani softver u stanje u kakvom se sada nalazi, i može se reći da primena ovog uređaja može biti univerzalna za bilo koji intenziometrijski senzor fiber-optičkog tipa.

Tehničke karakteristike

Platforma: Windows XP, Windows Vista, Windows 7

Prikaz: Pun prikaz tri signala

Rezolucija merenja signala: 12-bitna

Komunikacija sa IFOSIS uređajem: serijska UART

Veličina softvera: 1 CD

IFOSIS softver je razvijen od strane istraživača sa Fakulteta tehničkih nauka iz Novog Sada u okviru projekta III43008: „Razvoj metoda, senzora i sistema za praćenje kvaliteta vode, vazduha i zemljišta“ i III45003: „Optoelektronski nanodimenzioni sistemi – put ka primeni“.

Štampano – Januar 2013.

RECENZIJ Tehničkog rešenja

Softver za akviziciju i obradu podataka merenih sa intenziometrijskim fiber-optičkim senzorskim interogatorskim sistemom – IFOSIS software 1.1

Autora: Jovan Bajić, Dragan Stupar, Bojan Dakić, Miloš Slankamenac, Miloš Živanov

OPŠTI PODACI

Predloženi softver za akviziciju i obradu podataka merenih sa intenziometrijskim fiber-optičkim senzorskim interogatorskim sistemom – IFOSIS software 1.1 predstavlja softver realizovan za rad sa uređajem IFOSIS. Uređaj IFOSIS vrši merenje optičkog signala dok softver IFOSIS predstavlja dodatak uređaju za iskorišćenje svih potencijala uređaja IFOSIS. Softver je realizovan tako da radi na Windows platformi. Realizovani softver vrši prijem, prikaz i obradu signala sa uređaja IFOSIS. Iz softvera IFOSIS je moguće upravljati uređajem IFOSIS. IFOSIS softver podržava simultano merenje i snimanje tri signala sa tri fotodetektora koji se nalaze na IFOSIS hardverskoj jedinici. Softver je lako nadogradiv jer je korišćena platforma za njegovu realizaciju softverski paket LabVIEW.

Tehničke karakteristike:

Tehničko rešenje – softver koji predlažu autori „Softver za akviziciju i obradu podataka merenih sa intenziometrijskim fiber-optičkim senzorskim interogatorskim sistemom – IFOSIS software 1.1“ čini uz uređaj IFOSIS jedan od bitnih sistema za merenja i senzoriku sa plastičnim optičkim vlaknima. Predloženo softversko rešenje ima veoma veliku primenu kod senzora i senzorskih sistema koji su bazirani na promeni intenziteta u optičkom vlaknu. Tehničke karakteristike predloženog softvera su:

- Operativni sistem: Windows XP, Windows Vista, Windows 7
- Platforma: LabVIEW
- Veličina softvera: 1 CD
- Prikaz i obrada signala sa tri fotodetektora – Light to Voltage convertor
- Rezolucija primljenog signala: 12 bita
- Mogućnost povezivanja na računar preko serijske (UART) komunikacije.

Autori su predloženi softver razvili za potrebe istraživanja na projektima integralnih i interdisciplinarnih istraživanja za razvoj senzora i senzorskih sistema baziranih na plastičnim optičkim vlaknima. Autori su publikovali nekoliko radova koristeći predloženi prototip kao merni sistem.

Tehničke mogućnosti:

Predloženi IFOSIS softver predstavlja dodatak za uređaj za merenje intenziteta svetlosti u plastičnim optičkim vlaknima. Softver je projektovan za rad prvenstveno sa uređajem IFOSIS koji se koristi za rad sa plastičnim optičkim vlaknima. IFOSIS je projektovan tako da omogućiti kontinualnu obradu, prikaz i snimanje signala sa tri kanala uređaja IFOSIS. Komunikacija uređaja sa računarom se odvija preko UART komunikacije. Softver omogućava prikaz i obradu merenih rezultata kao i snimanje merenih rezultata u datoteku što je pogodno za offline obradu merenih rezultata. Instalacioni disk na kome se nalazi IFOSIS softver uključuje sve drajvere koji su potrebni za rad programa. Svi potrebni drajveri se automatski instaliraju prilikom instalacije programa.

MIŠLJENJE RECENZENTA

Tehničko rešenje - laboratorijski prototip „Softver za akviziciju i obradu podataka merenih sa intenziometrijskim fiber-optičkim senzorskim interogatorskim sistemom – IFOSIS software 1.1“ je razvijeno i testirano u laboratoriji za optoelektroniku katedre za elektroniku Fakulteta tehničkih nauka Univerziteta u Novom Sadu. Ovo tehničko rešenje proisteklo je iz rada na dva projekta integralnih i interdisciplinarnih istraživanja pod nazivom „Razvoj metoda, senzora i sistema za praćenje kvaliteta vode, vazduha i zemljišta“ pod šifrom III43008 i „Optoelektronski nanodimenzioni sistemi – put ka primeni“ pod šifrom III45003, koje je finansiralo Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

Tehničko rešenje „Softver za akviziciju i obradu podataka merenih sa intenziometrijskim fiber-optičkim senzorskim interogatorskim sistemom – IFOSIS software 1.1“ predstavlja originalno rešenje autora u kome su primenjeni savremeni metodi za obradu i merenje kao i prikaz rezultata merenja.

Na osnovu prethodno izloženog preporučujem Naučno-nastavnom veću Fakulteta tehničkih nauka u Novom Sadu da prijavljeno tehničko rešenje – laboratorijski prototip „Softver za akviziciju i obradu podataka merenih sa intenziometrijskim fiber-optičkim senzorskim interogatorskim sistemom – IFOSIS software 1.1“ prihvati kao:

Tehničko rešenje – Softver (M85).

Novi Sad 15.01.2013. godine

Recenzent,



Dr Nebojša Romčević, naučni savetnik
Institut za fiziku
Univerzitet u Beogradu



RECENZIJAZ

Tehničkog rešenja

Softver za akviziciju i obradu podataka merenih sa intenziometrijskim fiber-optičkim senzorskim interogatorskim sistemom – IFOSIS software 1.1

Autori: Jovan Bajić, Dragan Stupar, Bojan Dakić, Miloš Slankamenac, Miloš Živanov

Opšti podaci

Softver za akviziciju i obradu podataka merenih sa intenziometrijskim fiber-optičkim senzorskim interogatorskim sistemom – IFOSIS software 1.1 realizovan je za rad sa uređajem IFOSIS. Softver je dodatak uređaju IFOSIS i zajedno čine akvizicioni sistem za merenje u oblasti fiber-optičkih senzora. Realizovani softver može da radi na Windows operativnom sistemu. IFOSIS software 1.1 vrši prijem, prikaz i obradu signala sa uređaja IFOSIS. IFOSIS software 1.1 omogućava upravljanje uređajem IFOSIS. Softver podržava simultano merenje i snimanje tri signala sa tri fotodetektora koji se nalaze na IFOSIS uređaju. Lako je proširiv sa novim mogućnostima pošto je realizovan u LabVIEW-u. Popularnost LabVIEW-a u istraživanjima ga čini vrlo aktuelnim i primamljivim za naučno-istraživački rad gde je neophodno brzo i precizno merenje signala kao i obrada i skadištenje prikupljenih informacija.

Tehničke karakteristike

Predloženi softver „Softver za akviziciju i obradu podataka merenih sa intenziometrijskim fiber-optičkim senzorskim interogatorskim sistemom – IFOSIS software 1.1“ uz uređaj IFOSIS predstavlja jedan važan sistema za akviziciju podataka sa plastičnim optičkim vlaknima. Predloženo softversko rešenje se može primeniti kod senzora baziranih na promeni intenziteta u plastičnom optičkom vlaknu. Karakteristike IFOSIS software 1.1 su:

- Operativni sitem: Windows XP, Windows Vista, Windows 7
- Platforma: LabVIEW
- Veličina softvera: 1 CD
- Prikaz i obrada signala sa tri fotodetektora – Light to Voltage convertor
- Rezolucija primljenog signala: 12 bita
- Mogućnost povezivanja na računar preko serijske komunikacije.

Softver je razvijen za potrebe istraživanja na projektima integralnih i interdisciplinarnih istraživanja za razvoj senzora i senzorskih sistema baziranih na plastičnim optičkim vlaknima. Informacije dobijene korišćenjem ovog softvera iskorišćene su za publikovanje nekoliko naučnih radova.

Tehničke mogućnosti

IFOSIS software 1.1 predstavlja dodatak za uređaj za merenje intenziteta svetlosti u plastičnim optičkim vlaknima. Softver je projektovan za rad sa uređajem IFOSIS i zajedno čine akvizicioni sistem za rad sa plastičnim optičkim vlaknima. IFOSIS software 1.1 omogućava kontinualnu obradu, prikaz i snimanje signala sa tri kanala uređaja IFOSIS. Uređaj komunicira sa računarom preko serijskog porta. Prikaz i obradu merenih rezultata kao i snimanje merenih rezultata u datoteku je omogućeno kroz intuitivni grafički interfejs. Softver je prilagođen za dalju obradu merenih rezultata nakon snimanja. IFOSIS softver uključuje sve drajvere koji su neophodni.

MIŠLJENJE RECENZENTA O TEHNIČKOM REŠENJU

Predloženo tehničko rešenje „Softver za akviziciju i obradu podataka merenih sa intenziometrijskim fiber-optičkim senzorskim interogatorskim sistemom – IFOSIS software 1.1“ je razvijeno i testirano u laboratoriji za optoelektroniku katedre za elektroniku Fakulteta tehničkih nauka Univerziteta u Novom Sadu. Softver je rezultat rada na dva projekta integralnih i interdisciplinarnih istraživanja pod nazivom „Razvoj metoda, senzora i sistema za praćenje kvaliteta vode, vazduha i zemljišta“ pod šifrom III43008 i „Optoelektronski nanodimenzioni sistemi – put ka primeni“ pod šifrom III45003, koje je finansiralo Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

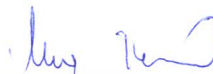
Tehničko rešenje „Softver za akviziciju i obradu podataka merenih sa intenziometrijskim fiber-optičkim senzorskim interogatorskim sistemom – IFOSIS software 1.1“ izdvaja se originalnošću, primenom savremenih metoda za obradu i merenje kao i kvalitetnim prikazom rezultata merenja. Grafički interfejs je intuitivan i samim tim pogodan za jednostavno prikupljanje informacija prilikom istraživačkog rada.

Na osnovu prethodno izloženog preporučujem Naučno-nastavnom veću Fakulteta tehničkih nauka u Novom Sadu da prijavljeno tehničko rešenje „Softver za akviziciju i obradu podataka merenih sa intenziometrijskim fiber-optičkim senzorskim interogatorskim sistemom – IFOSIS software 1.1“ prihvati kao:

Tehničko rešenje – Laboratorijski prototip (M85).

U Novom Sadu 15.01.2013. godine

Recenzent



Dr Mira Terzić, redovni profesor
Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet
u Novom Sadu



УНИВЕРЗИТЕТ
У НОВОМ САДУ



ФАКУЛТЕТ
ТЕХНИЧКИХ НАУКА

Трг Доситеја Обрадовића 6, 21000 Нови Сад, Република Србија
Деканат: 021 6350-413; 021 450-810; Централа: 021 485 2000
Рачуноводство: 021 458-220; Студентска служба: 021 6350-763
Телефакс: 021 458-133; e-mail: ftnDean@uns.ac.rs

ИНТЕГРИСАН
СИСТЕМ
МЕНАџМЕНТА
СЕРТИФИКОВАН ОД:



Наш број: 01.сл

Ваш број:

Датум: 2013-01-30

ИЗВОД ИЗ ЗАПИСНИКА

Наставно-научног већа Факултета техничких наука у Новом Саду, на 4. редовној седници одржаној дана 30.01.2013. године, донело је следећу одлуку:

-непотребно изостављено-

Тачка 15.1.28.: Питања научноистраживачког рада и међународне сарадње / верификација нових техничких решења

Одлука

На основу позитивног извештаја рецензената верификује се
техничко решење (M85) под називом:

**СОФТВЕР ЗА АКВИЗИЦИЈУ И ОБРАДУ ПОДАТАКА МЕРЕНИХ СА
ИНТЕНЗИОМЕТРИЈСКИМ ФИБЕР-ОПТИЧКИМ СЕНЗОРСКИМ
ИНТЕРОГАТОРСКИМ СИСТЕМОМ – IFOSIS SOFTWARE1.1.**

Аутори техничког решења: Јован Бајић, Драган Ступар, Бојан Дакић, др Милош Сланкаменац, проф. др Милош Живанов.

-непотребно изостављено-

Записник водила:

Јасмина Димић, дипл. правник

Тачност података оверава:
Секретар

Иван Нешковић, дипл. правник

Декан



Проф. др Раде Дорословачки