

ДОКУМЕНТАЦИЈА ТЕХНИЧКОГ РЕШЕЊА

„Мултикомуникациони мултифункционални систем за прикупљање и обраду података са удаљених мерних места и генерисање различитих типских извештаја“

Аутори техничког решења

- Проф. др Зоран П. Стајић
- Милан Коџић, дипл. инж. ел.
- Марко Милошевић, дипл. инж. ел.
- Божидар Зечевић, дипл. инж. ел.
- Данијела Стајић, дипл. инж. ел.

Наручилац техничког решења

- Истраживачко-развојни центар „Alfatec“ Ниш

Корисник техничког решења

- Пекара Бранковић Ниш
- Електродистрибуција Врање

Година када је техничко решење урађено

- 2012.

Област технике на коју се односи техничко решење

- Дистрибуирани системи даљинског надзора и управљања

ИСТРАЖИВАЧКО-РАЗВОЈНОМ ЦЕНТРУ "ALFATEC" НИШ
Стручном Већу

ОБРАЗАЦ ЗА ПРИЈАВУ ТЕХНИЧКОГ РЕШЕЊА

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

Обавезни подаци:

Аутор/аутори решења:

Зоран П. Стајић, Милан Коцић, Марко Милошевић, Божидар Зечевић, Данијела Стајић

Назив техничког решења:

Мултикомуникациони мултифункционални систем за прикупљање и обраду података са удаљених мерних места и генерисање различитих типских извештаја

Категорија техничког решења:

„Нов производ“ - М81

За кога је решење рађено и у оквиру ког пројекта:

Решење је рађено за потребе прикупљања и обраде података са мерно информационих система и APL уређаја и генерисања различитих типских извештаја о електричним параметрима потрошње енергије.

Ово решење је већ увелико, тј. дужи низ година у употреби у електродистрибуцијама “Електрошумадија” Крагујевац, “Електроморава” Смедерево, ЕД Ниш, ЕД Лесковац, “Електротимок” Зајечар, и Пекари Бранковић, Ниш.

Уз сагласност Пекаре Бранковић, као директног корисника, ово техничко решење, користи се и у истраживањима која се врше оквиру реализације пројектних активности иновационог пројекта ев. бр. 451-03-00605/2012-16/207, али се примењује и у оквиру истраживања која се врше у оквиру два пројекта интегралних интердисциплинарних истраживања ИИИ 43012 и ИИИ 44006.

Ко решење користи тј. ко је прихватио – примењује решење:

Техничко решење је реализовано и активно се примењује за потребе прикупљања и обраде података и генерисања различитих типских извештаја у следећим компанијама: “Електрошумадија” Крагујевац, “Електроморава” Смедерево, ЕД Ниш, ЕД Лесковац, “Електротимок” Зајечар, “НИК Електро” Петровац на Млави, “Пекаре Бранковић” Ниш.

Година када је решење урађено: 2012.

Како су резултати верификовани (од стране кога тела):

Верификација резултата је извршена од стране:

- Пекаре “Бранковић” у Нишу - власника пекаре
- Стручног већа Истраживачко-развојног центра „ALFATEC“ Ниш

На који начин се резултати користе:

Систем се користи за прикупљање и обраду података и генерисања извештаја о релевантним електричним величинама (напони, струје, активна снага, реактивна снага, привидна снага, фреквенција, ...).

Корисник услуга на овај начин добија могућност приказа регистровања електричних величина, као и анализу рада система на основу претходно снимљених података. На овај начин, а у зависности од система на коме је примењен, пружа могућност уочавања евентуалних неправилности, као и оптимизације и побољшања рада самог система.

Такође кроз корисничке сервисе је могуће обавештавање о свакој евентуалној неправилности како у току прикупљања података, тако и у току рада система.

Област на коју се техничко решење односи:

Дистрибуирани системи даљинског надзора и управљања

Проблем који се техничким решењем решава:

Овим техничким решењем решава се проблем који настаје када је неопходно објединити функцију извештавања из разнородних система за прикупљање података различитих произвођача. При томе се за пренос података користе разнородни системи за пренос података, често у форми услуге коју дају телекомуникациони оператери.

Системи за прикупљање података користе своју архитектуру, која је углавном типа клијент-сервер, и инсистирају да се функција извештавања налази на северској компоненти. Резултати који се добијају на овај начин се могу упаривати са резултатима других система или ручно, или коришћењем сложених интегративних метода (на пример Enterprise Information Integration, Enterprise Application Integration, и сл.). Са друге стране, индивидуално коришћење уређаја за прикупљање података захтева коришћење произвођачких апликација за анализу података, и упаривање резултата је могуће једино ручно. Последица овога је да се компаније или одлучују за коришћење једног система на свим нивоима који је високо интегрисан (и на тај начин се везују за једног произвођача), или користе више система уз отежано упаривање резултата.

Стање решености тог проблема у свету:

Овај проблем је углавном игнорисан од стране произвођача јер им није у интересу да се делови њихових система лако користе у комбинацијама са компонентама других произвођача. Уобичајено решење овог проблема је на нивоу интеграције информација

система, што претпоставља сложене интегративне поступке. Иако се на овај начин добијају супериорнија решења, пројектовање интегративних поступака представља изузетно скуп процес, који уз то намеће и ограничења у начину коришћења опреме. Пракса показује да корисници углавном због цене коштања избегавају оваква решења, и на тај начин се ефективно одричу погодности лаког сагледавања укупне слике коју им прикупљени подаци могу пружити.

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

Објашњење суштине техничког решења и детаљан опис са карактеристикама дати су у прилогу.

Како је реализован и где се примењује, односно које су могућности примене:

Мултикомуникациони мултифункционални систем за прикупљање и обраду података са удаљених мерних места и генерисање различитих типских извештаја састоји се из две целине, дела за прикупљање, обраду, проверу и ускладиштење података, и дела за генерисање извештаја. Подаци са различитих уређаја прикупљају се на сервер, где се након њихове обраде генеришу извештаји. Приликом прикупљања података посебна пажња се обраћа како на контролу преноса и исправност пренетих података, тако и на контролу рада самог система. Ово је омогућено путем извештавања администратора система путем електронске поште о свакој евентуалној неправилности. Систем се примењује у електропривреди и пекарској индустрији, али се лако може применити и у другим областима. Систем се тернутно користи за прикупљање података са мерно-информационих система и APL уређаја и генерисање типских извештаја, али сам систем је организован тако да је лако проширив и омогућава једноставно додавање нових типова уређаја уз врло мале измене и без потребе за изменом дела за генерисање извештаја, како се сви прикупљени подаци конвертују у јединствен формат.

Напомена: Документација коју аутори подносе као прилог ове Пријаве може садржати 5 до 10 страница, укључујући илустрације и техничке цртеже.

Подносилац пријаве

Зоран Ситарић

У Нишу, 25.09.2012. године.

PRILOG

Opis tehničkog rešenja

Multikomunikacioni multifunkcionalni sistem za prikupljanje i obradu podataka sa udaljenih mernih mesta i generisanje različitih tipskih izveštaja

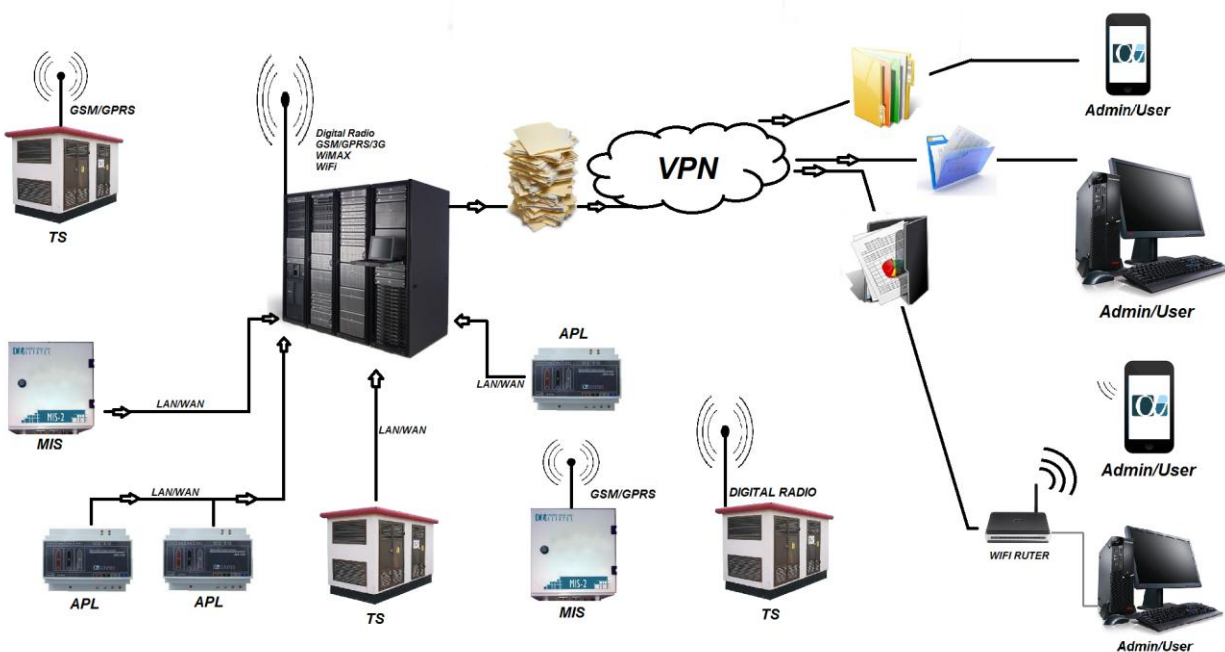
Nov proizvod (M81)

Tehnički opis

Softver za prikupljanje podataka i generisanje izveštaja namenjen je prikupljanju podataka sa različitih uređaja, proveri i konvertovanju podataka u jedinstveni format kao i generisanju izveštaja na osnovu istih. Softver je implementiran upotrebom programskog jezika Python, čime je omogućeno izvršavanje na Windows i Linux platformama.

Sa slike 1. se može videti kako izgleda sistem za prikupljanje podataka kada se integriše nekoliko različitih sistema nadzora, u ovom slučaju APL, MIS i sistemi nadzora trafo stanica. Takođe, slika 1. ilustruje da je sistem predviđen za rad u složenim komunikacionim uslovima, koji se javljaju kod korisnika. Ovo podrazumeva periode loše veze, kao i periode bez komunikacije.

Jasno se uočava da sistem ima dva dela, i to deo za prikupljanje, proveru, obradu i uskladištenje podataka, i deo za generisanje izveštaja.



Slika 1 Tokovi informacija nakon implementacije sistema za prikupljanje podataka

Prvi deo se sastoji od servera, hardverskih komponenti za komunikaciju i od aplikacija koje služe za prikupljanje i obradu podataka. Predviđeno je da računar u ulozi servera i komponente za komunikaciju budu visokog kvaliteta kako bi se obezbedio nesmetan rad. Sistem podržava sve komunikacione sisteme koji se uobičajeno javljaju kod korisnika, uključujući paketni radio, bežične mreže po standardima 802.11 i GSM/GPRS modeme. Kako su aplikacije razvijene u jeziku Python, one ne postavljaju ograničenje u izboru operativnog sistema na serveru. Korisnici se zbog uštede na licencama uglavnom opredeljuju za Linux, mada je sistem testiran i na Microsoft Windows serveru.

Aplikacije su izvedene kao skup skripti koje rešavaju proces komunikacije, i prikupljanja podataka. Sam proces prikupljanja podataka se posebno prilagođava konkretnim uređajima na terenu. Frekvencija preuzimanja podataka se podešava, ali je za potrebe izveštavanja uglavnom koristi dnevno preuzimanje. Prilikom preuzimanja se vrši neophodno dekodiranje podataka, kao i proveru vremenskih markera (eng. time-stamp) kako bi se omogućilo uparivanje podataka. Podaci se čuvaju na serveru, spremni za korišćenje u izveštajima.

Drugi deo sistema obuhvata skup aplikacija za generisanje i isporuku izveštaja. Izgled izveštaja, kao i podaci koji se prikazuju se usaglašavaju sa potrebama svakog korisnika ponaosob. Sistem podržava složene transformacije podataka za potrebe generisanja izveštaja, kao i transpoziciju podataka iz različitih izvora na istom grafiku. Kod isporuka izveštaja se konfiguriše učestalost generisanja za svaki izveštaj posebno, kao i metod isporuke. Aplikacije podržavaju više metoda isporuke, ali se korisnici odlučuju za e-mail u najvećem broju slučajeva. U ostalim slučajevima se izveštaji preuzimaju preko http (web) ili ftp servisa.

1. Prikupljanje podataka

Program je namenjen različitim sistemima koji se bave prikupljanjem i obradom podataka. Trenutno podržava prenos podataka sa tri različita sistema:

- MIS-a (Merno-Informacioni Sistem),
- APL-a (Advanced Power Logger) i

Pored ovoga program omogućava jednostavnu implementaciju novih sistema kao što su daljinski čitači brojila za kontrolu utrošene električne energije. Za tako nešto potrebno je znati protokole po kojima komuniciraju uređaji.

Podaci se nakon prikupljanja skladište na server odakle se mogu kasnije čitati i obrađivati.

1.1. Prikupljanje podataka sa Merno Informacionih Sistema (MIS)

Celokupan program se u ovom slučaju sastoji iz dva dela, jedan je server a drugi klijent deo. Klijent predstavlja bilo koji udaljeni MIS čije podatke server treba da prikuplja i obrađuje.

Pored **root** korisnika kao glavnog i sa najvišim privilegijama, server ima i korisnika posebno napravljenog za svaki podsistem za prikupljanje podataka sa klijenata. Ovaj korisnik za Merno-Informacione Sisteme se najčešće zove **podaci**, naravno može se kreirati i sa drugačijim imenom.

Podešavanje servera :

Na serveru je najpre potrebno kreirati korisnika, na primer, pod imenom **podaci** ukoliko već nije kreiran. Novi korisnik se kao standardni korisnik u Linux operativnom sistemu sa privilegijama nad određenim folderima.

U folderu korisnika **podaci** kreiramo foldere u kojima želimo da uskladištimo fajlove sa udaljenih klijenata odnosno MIS uređaja. Na primer neka budu kreirana dva foldera **TS Vranje1** i **TS Vranje2**.

Za prenos podataka sa merno-informacionih sistema dovoljno je samo podesiti parametre korisničkog naloga. Prenos podataka inicijalizuje klijent strana. Deo aplikacije koji se nalazi na samom MIS uređaju se podešava da se kao korisnik **podaci**, u ovom slučaju, loguje na server i prebaci određene podatke.

Podešavanje klijenta:

Klijent se podešava u datoteci gde se unose parametri za prenos snimljenih podataka na server. Prvo se unosi destinacija na kojoj su smešteni podaci koje želimo da prenesemo na server, npr.

/home/podaci/* nakon čega se unosi ime korisnika, adresa servera i određeni folder na serveru gde se skladište fajlovi.

1. Na prvom primeru udaljeni MIS uređaji u Vranju šalju svoje podatke na server koji se nalazi u IRC "Alfatec", red koda podešavanja MIS-eva kao klijenata za prenos podataka na server je dat na slici 1.

```
GNU nano 2.2.6 File: /home/smartbox/INSTALACIJE NE DIRATI !!!/prenos_do_servera/sinhronizacija.sh

#!/bin/bash

starttime=`date`
starttimesec=`date +%s`
for i in 1 2 3 4
do
    echo `date` "prenos $i"
    for j in {1..32}
    do
        rsync --timeout=640 --partial --verbose --progress --stats --compress --recursive --times --perms --links
        res=$?
        if [ "$res" != "30" ]
        then
            break
        fi
    done
    if [ "$res" = "0" ]
    then
        break
    fi
    sleep $((RANDOM % (900 * i)))
done
finishtime=`date`
finishtimesec=`date +%s`
duration=$((finishtimesec - starttimesec))
echo "Start time at: $starttime"
echo "Finish time at: $finishtime"
echo "Time duration is: $duration seconds"
```

Piše se sve u istom redu

→ /home/podaci/* peervpn@10.0.0.4:/home/zstajic/Datoteke_za_Profesora_Stajica/ED Vranje

Slika 2 Izgled dela datoteke *sinhronizacija.sh*

Na serveru postoji korisnik **peervpn** kao glavni korisnik i još jedan korisnik koji služi samo za prenos podataka sa MIS uređaja. Ovim je obezbeđena veća sigurnost sistema jer korisnik koji se koristi za prenos podataka ima manje privilegije, pa je time sistem zaštićen od posledica mogućih aplikativnih grešaka.

Nakon podešavanja klijenta skripta se jednom dnevno pokrene kako bi povezala server sa klijentom. Tom prilikom se koristi poseban algoritam za sinhronizaciju foldera i prenos podataka. Klijent od servera potražuje listu sa sadržajem destinacionog foldera. Nakon provere liste prebacuju se samo podaci koji nedostaju na serveru. Datoteke koje su već prebačene se ne šalju ponovo. Ovim je postignuta optimizacija sistema za GSM/GPRS komunikaciju gde se cena komunikacije između klijenta i servera obračunava prema prenetoj količini podataka, pored toga izbegnuta je mogućnost dupliranja podataka na serveru.

Sa ovako naprednim algoritmima za prenos podataka program predstavlja bitan segment inteligentnih sistema za prikupljanje i obradu podataka sa udaljenih klijenata. Ranije nije bilo moguće efikasno implementirati prenos velike količine podataka zbog ekonomske neisplativosti korišćenja GSM/GPRS prenosa podataka, pa su ruralna područja predstavljala pravi izazov za realizaciju ovakvih sistema. Sa ovim programom je taj problem prevaziđen.

1.2. Kontrola prenosa podataka za MIS

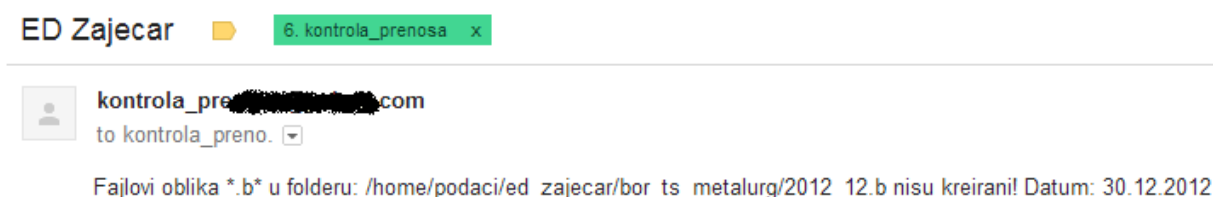
Kako bi sistem prikupljanja podataka na server bio sigurniji javila se potreba za posebnom funkcijom programa koja bi pratila kretanje podataka, odnosno, aplikacijom koja bi

vršila kontrolu prenosa i upozoravala na eventualne nepravilnosti prilikom prenošenja podataka sa klijentskih uređaja na server.

Funkcija je implementirana samo na server delu programa i sastoji se od dve datoteke ***provera_prenosa.py*** i ***spisak_foldera.txt***. U datoteci ***spisak_foldera.txt*** ispišemo apsolutne putanje foldera u kojima prikupljaju podaci, a želimo ih kontrolisati. Skripta ***provera_prenosa.py*** proverava da li su fajlovi prebačeni tog dana. Ako se ustanovi da fajlovi nisu obnovljeni generiše se izveštaj koji se dalje šalje na e-mail adresu administratoru. U poruci se može videti sa kog servera pristiže upozorenje i na kom tačno uređaju postoji problem sa prenosom podataka.

Ovim je sigurnost sistema za prikupljanje podataka podignuta na viši nivo. Tokom testiranja ove funkcije pokazalo se da se njome lako mogu otkriti i neke nepravilnosti koje nisu direktno vezane za ovaj sistem kao što su gubitak internet konekcije na serveru, gubitak konekcije servera i klijent uređaja usled prestanka rada SIM kartice u GSM-GPRS modemu itd.

Na svojoj e-mail adresi, administrator svakog dana dobija izveštaje kontrole prenosa sa svih servera koji koriste ovu funkciju, tako može blagovremeno reagovati u slučaju nepredviđenih situacija, oštećenje klijent uređaja, gubitak komunikacije, gubitka podataka i slično. Primer izveštaja da fajlovi nisu kreirani dat je na slici 2.



Slika 3 Izgled izveštaja za kontrolu prenosa podataka sa MIS uređaja

Implementacija

Skripte koje se koriste prilikom instalacije funkcije su sledeće:

- *provera_prenosa.py*
- *spisak_foldera.txt*

Potrebno je napraviti novi folder za ove potrebe nakon čega iskopiramo ***provera_prenosa.py*** i ***spisak_foldera.txt*** u njemu.

U skripti ***provera_prenosa.py*** se posebno podešava ime servera na kome se instalira program.

Datoteku ***spisak_foldera.txt*** popunjavamo putanjama do foldera na serveru koje želimo kontrolisati. Svaki folder se dopisuje u novi red.

Skripta se pokreće jednom dnevno i podnosi izveštaj na e-mail administratora. Postoji vise oblika izveštaja, npr. da podaci postoje ali da nisu ažurirani sa trenutnim datumom i recimo da podaci nisu kreirani a trebalo bi s obzirom da se taj folder kontroliše.

Nakon svega ovoga obavezno proveriti konekcije na serveru. Potrebno je da server ima izlaz na internet kako bi poslao email kada otkrije grešku a u isto vreme potrebna je slobodna komunikacija sa uređajima sa kojih prikuplja podatke. Kada administrator primeti da nema potvrdnih poruka od servera lako može zaključiti da server nije u funkciji ili da je ostao bez internet komunikacije što doprinosi sigurnosti i ažurnosti sistema.

1.3. Prenos i kontrola podataka sa Advanced Power Logger-a

Osnovne dve funkcije koje ovaj deo softvera obavlja su:

- prikupljanje dnevnih podataka sa APL-a
- provera prenosa
- kreiranje *.b fajlova

Samo prikupljanje podataka sa APL uređaja sastoji se iz više celina (funkcija) koje će biti opisane u nastavku. APL uređaj na sebi poseduje ftp server.

Pri pokretanju programa vrši se učitavanje liste sa podacima o APL uređajima. Lista je sačuvana u csv formatu i na taj način je omogućena laka izmena od strane krajnjeg korisnika.

Sadržaj same liste sastoji se od sledećih podataka:

- *Adresa* - predstavlja IP adresu na kojoj se nalazi APL
- *Port* – port preko koga APL komunicira (standardno 21 za ftp)
- *Korisnik* – podatak za autentifikaciju
- *Šifra* - podatak za autentifikaciju
- *Objekat* – Naziv objekta u kome se nalazi APL (ujedno i naziv foldera)

Nakon učitavanja liste pristupa se svakom od uređaja i na početku se pokušava uspostaviti veza sa APL-om. Program tri puta pokušava uspostaviti konekciju sa uređajem i ukoliko i nakon zadnjeg pokušaja veza ne bude uspostavljena šalje se poruka na unapred



definisani e-mail, a koja je sledeće sadržine:

Nakon ovoga, ukoliko je veza uspešno uspostavljena, sa APL-a se skida lista sa podacima o snimljenim fajlovima (naziv i veličina) za tekući mesec. Vršiti se upoređivanje skinute liste i liste fajlova koji se nalaze na serveru (računaru na kome se program izvršava). Nalaženjem razlike liste sa APL-a i servera dobija se spisak fajlova koje je potrebno skinuti.

Kako se uvek skidaju fajlovi koji nedostaju, a ne samo podaci za prethodni dan rešen je problem koji se može javiti ukoliko neki od uređaja nije dostupan duži vremenski period. Prilikom nalaženja ovog spiska fajlova ne uzima se u obzir fajl za tekući dan i vrši se i provera ispravnosti skinutih podataka, tako da ukoliko skinuti fajl nije iste veličine kao izvorni, koji se nalazi na APL-u, dodaje se u spisak fajlova koje je potrebno skinuti.

Prilikom pravljenja ovog spiska posebno se vodi računa da li se datoteka sa podacima za prethodni dan nalazi na APL-u. Ukoliko to nije slučaj šalje se e-mail sledećeg sadržaja:

From: <apl@pekara-brankovic.com>
Date: 2012/6/1
To: <apl@pekara-brankovic.com>

Fajl: 20120531.CSV nije skinut zato što ne postoji na APL-u.
Uređaj u Pekari: Rajiceva na adresi: <apl@pekara-brankovic.com> je prestao da snima!

Kada je lista kreirana prelazi se na skidanje fajlova. Svaka datoteka se pokušava skinuti najviše tri puta. Ukoliko skinuta datoteka nije iste veličine kao izvorna, briše se i pokušava se njeno ponovno skidanje. Ukoliko i nakon trećeg pokušaja nije moguće skinuti zadati fajl, šalje se poruka:

From: <apl@pekara-brankovic.com>
Date: 2012/6/1
To: <apl@pekara-brankovic.com>

Fajl: 20120531.CSV nije skinut.
Uređaj u Pekari: Bulevar na adresi: <apl@pekara-brankovic.com> je prestao da snima!

Paralelno sa procesom skidanja datoteka, koje se nalaze u csv formatu, odvija se njihovo konvertovanje u format *.b fajla, koji je podržan od strane "softvera za analizu potrošnje el. energije".

Nakon prelaska u sledeći mesec vrši se provera skinutih fajlova iz prethodnog meseca i ukoliko neki od fajlova nije skinut ili je skinut ali se veličine fajlova razlikuju, skida se ponovo i pravi se novi *.b fajl. Na ovaj način je praktično eliminisana pojava greške.

Sami direktorijumi koji se prave na mesečnom nivou brišu se sa APL-a nakon isteka perioda od dva meseca. Ovo se obavlja tako što se nakon ovog perioda vrši provera da li svi podaci sa APL za dati mesec odgovaraju podacima koji se nalaze se na serveru. Ukoliko ovo jeste slučaj direktorijum sa APL-a se briše, u suprotnom šalje se poruka:

From: <apl@pekara-brankovic.com>
Date: 2012/6/1
To: <apl@pekara-brankovic.com>

Direktorijum na APL-u: /201204 nije izbrisan zato što njegov sadržaj i sadržaj istog na serveru nije jednak.
Pekara: Rajiceva na adresi: <apl@pekara-brankovic.com>

Takođe, ukoliko dođe do bilo koje greške koja nije pokrivena ili dođe do greške u izvršavanju samog programa šalje se mail:

From: <apl@pekara-brankovic.com>
Date: Fri, Jun 1, 2012 at 9:00 AM
To: <apl@pekara-brankovic.com>

Došlo je do greške: 450 Requested action not taken
Pekara: Centrala na adresi: <apl@pekara-brankovic.com>

2. Generisanje izveštaja

Kako su svi fajlovi koji se nalaze na serveru istog formata (*.b) omogućeno je uniformno generisanje izveštaja na osnovu istih. Dnevni izveštaji sastoje se iz više dijagrama koji se čuvaju u *png* formatu.

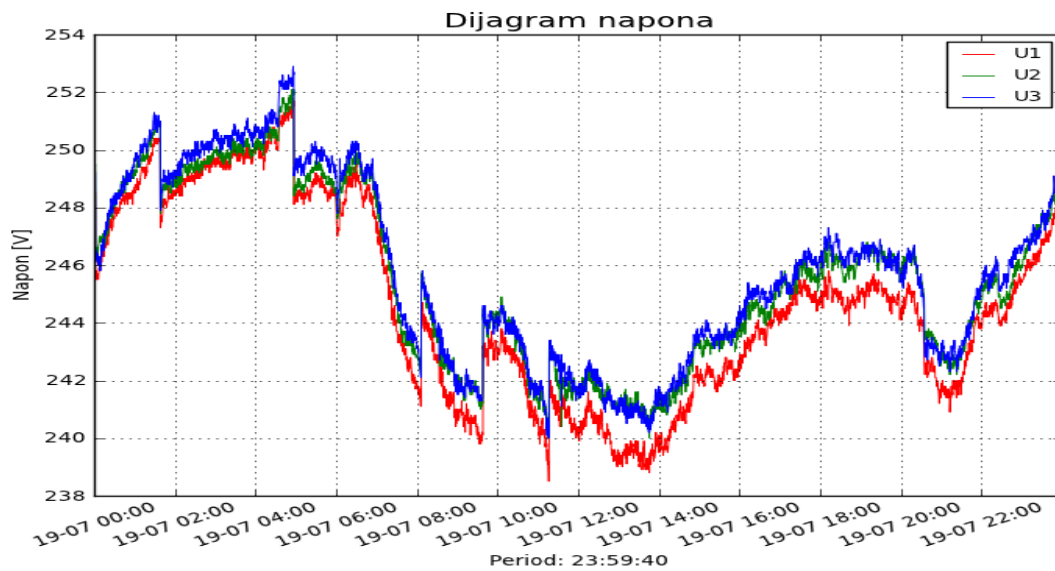
Za kreiranje dijagrama korišćena je Python matplotlib biblioteka.

Generišu se dijagrami:

- Napona
- Struje
- Kvadrata struje
- Aktivne, reaktivne i prividne snage

Dijagram napona

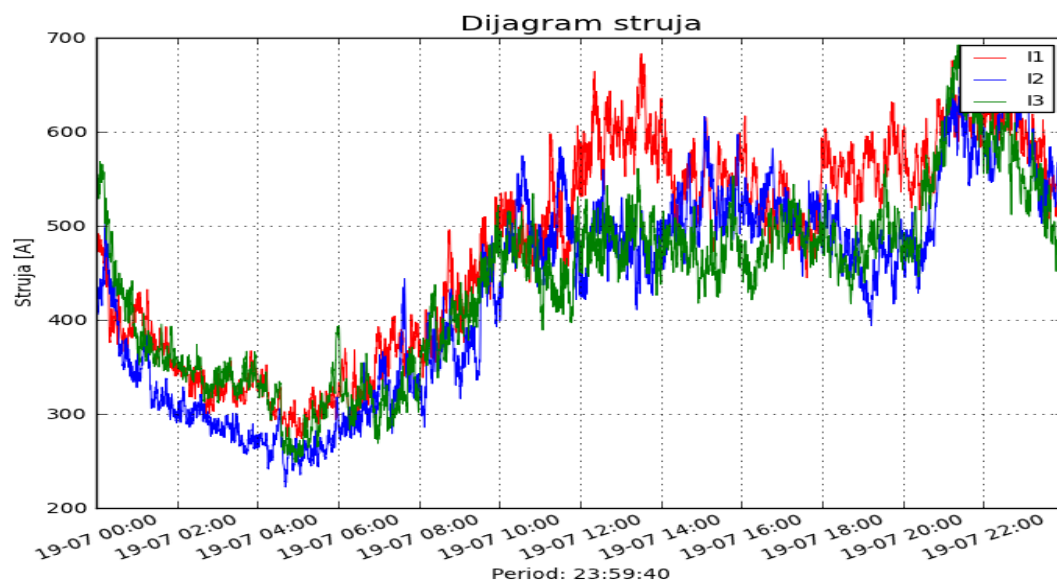
Na ovom dijagramu prikazani su naponi sve tri faze, što se može videti na slici 3.



Slika 4 Dijagram napona

Dijagram struja

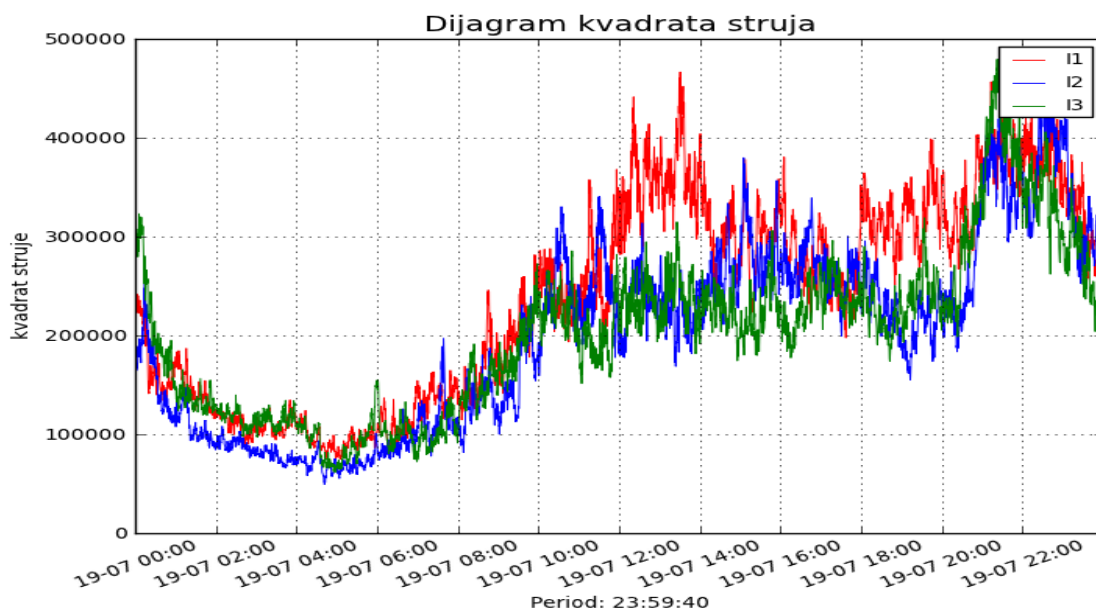
Na ovom dijagramu prikazane su struje sve tri faze, što se može videti na slici 4.



Slika 5 Dijagram struje

Dijagram struja

Na ovom dijagramu prikazani su kvadrati struja sve tri faze, što se može videti na slici 5.

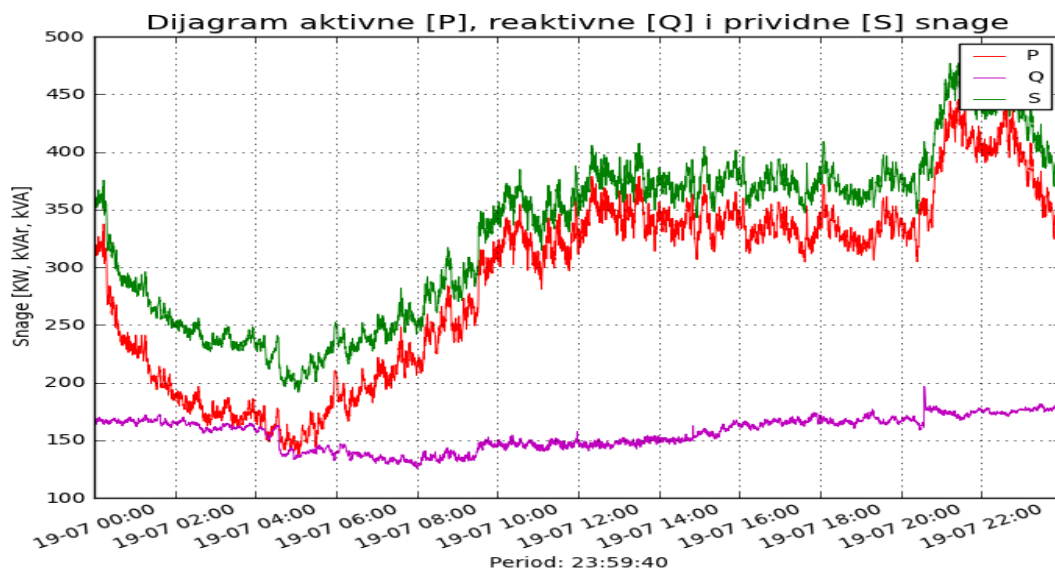


Slika 6 Dijagram kvadrata struje

Dijagram aktivne, reaktivne i prividne snage

Na ovom dijagramu su prikazane aktivna, reaktivna i prividna snaga, što se može videti na slici

6.



Slika 7 Dijagram aktivne, reaktivne i prividne snage

3. Server podataka

Server treba da zadovolji određene uslove kako bi nesmetano izvršavao funkcije za koje je namenjen. Minimalna hardverska konfiguracija data je u tabeli:

Komponenta	Minimalno	Optimalno
Procesor	AMD Athlon 1.7GHz	Intel Dual Core 2.2GHz
Hard Disk	Kapaciteta 640GB	Kapaciteta 2x1TB (u zavisnosti od broja klijenata)
Grafička kartica	Ati radeon 64MB 64bit	Ati radeon 256MB 128bit
Ethernet kartica	10/100Mbps	10/100Mbps
GSM/GPRS modem	Sa RS232 komunikacijom	Sa RS232 komunikacijom

Kao operativni sistem na serveru koristi se Arch Linux.

Kako bi se krajnjim korisnicima omogućio pristup i pregled izveštaja, server osim uloge prikupljanja, provere, konvertovanja podatka i generisanja izveštaja ima i ulogu ftp servera. U ovu svrhu koristi se vsftpd (Very Secure FTP Daemon) softver. Ovim softverom ograničena su prava klijenata na čitanje podataka, tj. samo foldera koji im pripadaju. Sami izveštaji organizovani su po folderima sa nazivima koji odgovaraju uređaju (organizaciji, objektu) sa koga se prikupljaju podaci. U okviru osnovnog foldera organizacija podataka je jednaka bez obzira na uređaj. Izveštaji su organizovani po mesecima tj. folderima koji nose naziv godina i meseca (2012_12) u okviru kojih se nalaze dnevni izveštaji sa nazivom koji sadrži dan i dijagram na koji se odnose.

Radi sigurnosti vrši se “backup“ potrebnih podataka sa servera. U ovu svrhu koristi se rsync aplikacija koja periodično (jednom dnevno) vrši sinhronizaciju podataka.

IRC „ALFATEC“ D.O.O. NIŠ

Direktoru

Predmet: Dostavljanje mišljenja korisnika o tehničkom rešenju

Povodom zahteva autora tehničkog rešenja "Multikomunikacioni multifunkcionalni sistem za prikupljanje i obradu podataka sa udaljenih mernih mesta i generisanje različitih tipskih izveštaja", dostavljamo Vam sledeće

MIŠLJENJE KORISNIKA

Multikomunikacioni multifunkcionalni sistem za prikupljanje i obradu podataka sa udaljenih mernih mesta i generisanje različitih tipskih izveštaja instaliran je u ED Vranje u drugoj polovini 2011. godine, u cilju automatskog prikupljanja podataka sa udaljenih merno-informacionih sistema (MIS).

Pre puštanja u rad ovog sistema preuzimanje podataka sa 14 MIS koje poseduje ED Vranje vršeno je manuelno, ubacivanjem USB memorijskog stika u odgovarajući port MIS-a. Ovakav način preuzimanja podataka imao je za posledicu uvećane troškove obilaska ovih lakacija (potrošnja goriva, amortizacija automobila, angažovanje ljudstva, itd.) Pored toga, podaci nisu bili na raspolaganju u svakom trenutku kada se javi eventualna potreba za njima, pa je akcije prikupljanja podataka bilo potrebno unapred planirati.

Za potrebe realizacije ovog sistema, najpre je, u svaki od MIS koji je posedovala ED Vranje, ugrađen GSM/GPRS modem i odgovarajuća kartica koja je omogućavala korišćenje GPRS servisa, a koja je pripadala VPN mreži ED Vranje.

Nakon toga je, u pogonu baždarnice ED Vranje, instaliran odgovarajući server, koji je preko GSM/GPRS modema komunicirao sa udaljenim MIS i prikupljao podatke sa njih. Podaci su na server prenošeni na dnevnom nivou.

U početku je ovaj server obavljao samo ovu funkciju, a podaci sa udaljenih MIS su bili na raspolaganju tehničkim licima ED Vranje koja su bila zadužena za njihovu dalju analizu i obradu.

U toku eksploatacije sistema, do kraja 2011. godine su se, u nekoliko navrata, desile situacije u kojima se, iz različitih razloga, na određeno vreme gubi komunikacija sa nekima od udaljenih uređaja.

U slučaju da su ovi periodi duže trajali u toku određenog meseca, sistem bi po uspostavljanju komunikacije, automatski preuzeo sve podatke koji mu nedostaju, zbog čega bi došlo do značajnog uvećanja računa za korišćenje ovog servisa u narednom mesecu (veća količina podataka od unapred limitirane se tarifira po značajno većim cenama).

Da bi se izbegle ovakve situacije i da bi se troškovi korišćenja ovakvog sistema zadržali na zadatom nivou, ED Vranje je pokrenulo inicijativu za rešavanje ovog problema, a autori rešenja su u nekoliko navrata vršili odgovarajuće izmene softvera.

Sistem sada automatski izveštava korisnike o eventualnim problemima u komunikaciji sa određenim uređajima i omogućava im da na vreme otkriju uzroke ovakvih problema i otklone ih, kako ne bi došlo do povećanja troškova prenosa podataka. Ostavljena je i opcija da, na zahtev korisnika, server otkaže preuzimanje podataka za određeni period, pa da ih preuzme u navedenom periodu kada je ukupna količina podataka koji se prenose manja.

U toku 2012. godine sistem je funkcionisao u potpunosti u skladu sa očekivanjima i u redovnoj je upotrebi u ED Vranje. Izveštaje sa ovog sistema koristi veliki broj službi.

S poštovanjem,

Rukovodilac službe merenja


Stanojko Krstić, dipl. el. inž.



Elektrodistibucija Vranje
Tehnički direktor


Mr Vladica Aleksić, dipl. el. inž.

U Vranju, 25.09.2012. godine.



ПЕКАРА БРАНКОВИЋ

Основана 1885 го.г.

Pekara Branković D.O.O. Niš

Bulevar 12.februar 33/1, 18000 Niš, Srbija

Tel:018.526-188, 526-189, Fax:018.4244-429

PIB:100339193, Matični broj: 17430874

www.pekara-brankovic.com

e-mail: office@pekara-brankovic.com

IRC „ALFATEC“ D.O.O. NIŠ
Direktoru,

Predmet: Dostavljanje mišljenja korisnika o tehničkom rešenju

Poštovani,

Povodom zahteva autora tehničkog rešenja "**Multikomunikacioni multifunkcionalni sistem za prikupljanje i obradu podataka sa udaljenih mernih mesta i generisanje različitih tipskih izveštaja**", dostavljam sledeće

MIŠLJENJE KORISNIKA

Multikomunikacioni multifunkcionalni sistem za prikupljanje i obradu podataka sa udaljenih mernih mesta i generisanje različitih tipskih izveštaja, koji se nalazi u našoj centrali u ulici 12. februar u Nišu, od kraja 2011. godine prikuplja podatke sa 10 naprednih **Power Logger-a** ("**Advanced Power Logger**" - **APL**)" koji su instalirani u našim maloprodajnim objektima na sledećim lokacijama:

1. Bulevar 12. Februar 33/1
2. Rajićeva 30
3. Bulevar Nemanjića 15
4. Trg Kralja Milana 9
5. Vožda Karađorđa 68
6. Obrenovićeva 82
7. Trg Republike 10
8. Jovana Babunskog 38
9. Radoja Dakića 55 (ugrađena 2 APL-a).

Komunikacija servera sa ovim maloprodajnim objektima realizovana je preko postojeće internet infrastrukture odnosno odgovarajućih mrežnih rutera, a u svakom od objekata APL-ovi su vezani na ETHERNET mrežu objekta koristeći standardni mrežni interfejs – LAN portove APL-a.

Softveri koji su instalirani na našem centralnom serveru, a koji predstavljaju deo sistema, svakog dana vrše prenos podataka koje snimaju merni moduli APL. Na taj način, na server pristižu podaci o parametrima potrošnje električne energije sa svih mernih mesta.

Jedan od veoma značajnih aspekata je da su oni dostupni našim službama koje su zadužene za održavanje, tehnologiju i unapređenje sistema kvaliteta, i stručna lica koja su dobila odgovarajuće softvere ili prošla odgovarajuću obuku imaju mogućnost detaljnog pregleda svih podataka koji se nalaze na serveru i vršenja analiza. Specijalizovani softveri omogućavaju pregled u vidu dijagrama promene svih električnih veličina koje se prate (napona, struja, snaga i dr.), ili u vidu različitih tabela.

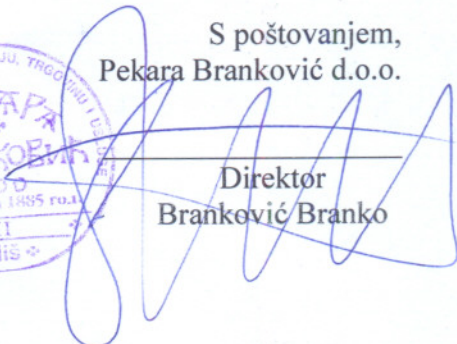
Jedna od glavnih prednosti ovakvog pristupa je to što se, preko dijagrama promene parametara potrošnje električne energije ima kompletan uvid u rad pogona (praktično se svake sekunde zna koji se od većih potrošača električne energije uključuje, odnosno isključuje). Ovakvi dijagrami su od velike pomoći i stručnim ekipama koje se bave održavanjem pogona, i tehnolozima kojima je poboljšanje kvaliteta procesa i proizvoda, permanentni zadatak po našem sistemu kvaliteta.

Iz razloga što određeni korisnici ovog sistema imaju zadatak da svakodnevno prate samo određen, mali broj, dijagrama i tabela, njima je svakodnevno ponavljanje procedura učitavanja podataka za svaki od objekata i pripreme tipskih izveštaja, nepotrebno oduzimala dosta vremena, pa smo u takvim situacijama od autora ovog sistema tražili da naprave softvere za automatsko generisanje tipskih izveštaja, odmah po pristizanju podataka o dnevnoj potrošnji na server, što su autori i ispunili.

Pored toga, na serveru se svakodnevno i generišu izveštaji o eventualnom prestanku komunikacije sa nekim od udaljenih uređaja. U par navrata, razlog je otkriven u kvarovima na određenim tipovima Micro SD kartica koje se koriste kao memorijski medijumi na ovim uređajima, ali je ovakav broj otkaza bio relativno mali.

Multikomunikacioni multifunkcionalni sistem za prikupljanje i obradu podataka sa udaljenih mernih mesta i generisanje različitih tipskih izveštaja je u značajnoj meri doprineo poboljšanju našeg sistema kvaliteta, jer nam je omogućio detaljan uvid u tehnološke procese koji se odvijaju u našim objektima. Na osnovu informacija sa ovog sistema uspeli smo da ostvarimo uštede zahvaljujući obukama radnika i jednostavnim izmenama njihovog ponašanja u tehnološkim procesima, koje, pre instaliranja ovog sistema, nismo uspevali da kontrolišemo.

U Nišu, 24.09.2012. godine.

S poštovanjem,
Pekara Branković d.o.o.

Direktor
Branković Branko



Одлуком Стручног Већа Истраживачко-развојног центра „Alfatec” д.о.о. Ниш (Одлука бр. 2809/12-1 од 28.09.2012. године именовани смо за рецензенте предлога техничког решења под називом „**Мултикомуникациони мултифункционални систем за прикупљање и обраду података са удаљених мерних места и генерисање различитих типских извештаја**“, аутора Зорана Стајића, Милана Коцића, Марка Милошевића, Божицара Зечевића и Данијеле Стајић.

На основу Пријаве техничког решења коју су поднели аутори и Мишљења корисника подносимо следећи

ИЗВЕШТАЈ

Техничко решење "Мултикомуникациони мултифункционални систем за прикупљање и обраду података са удаљених мерних места и генерисање различитих типских извештаја" развијено је са циљем да омогући једноставан увид у сложене податке, путем јасних извештаја. Сложеност података у овом случају је у њиховим изворима, јер се ради о разнородним системима који користе специфичне, често нестандартне протоколе за размену података. Сложеност се огледа и у томе што је предмет извештаја информација која захтева упаривање података из различитих система. Поред тога, уважавање специфичности које имају различити комуникациони путеви даје додатну димензију проблему.

Предложено техничко решење је комплементарно постојећој архитектури, коју намећу произвођачи система за аутоматизацију мерења. Наиме, индустријски стандард су интелигентни уређаји за мерење и надзор који могу да раде индивидуално, или као део великог система. Уколико раде као део великог система, постоји сервер који је задужен за интеграцију података са ових уређаја, и који по правилу има неку апликацију за анализу података и извештавање. Уколико пак раде самостално, уобичајена пракса је да се повремено преузимају подаци са њих, и врши анализа коришћењем специфичног софтвера који испоручује произвођач. У сваком случају, коришћење података захтева коришћење апликација које испоручује произвођач уређаја. Када би се користили уређаји само једног произвођача не би постојао проблем, али се у пракси користе уређаји различитих произвођача, те анализа података захтева коришћење софтвера за сваки од уређаја посебно. Ово је стандардни поступак када се ради активно на анализи података. Проблем се јавља оног тренутка када је за редовну дневну анализу неопходно покренути неколико различитих апликација, од којих свака садржи само део информације. Поред тога, интеграцију података из тих различитих апликација у циљу добијања праве информације усложњавају проблеми са подацима до којих долази због проблема у преносу података.

Предложено техничко решење се састоји из две логичке целине: дела за прикупљање, проверу, обраду и ускладиштење података, и дела за генерисање извештаја.

Први део је реализован као комбинација хардвера и софтвера. Састоји се од рачунара, одговарајућих комуникационих уређаја, и апликација за рад са подацима. Рачунар је серверског типа, што значи да су уграђене компоненте предвиђене за непрекидан рад. Комуникациона опрема зависи од комуникационог система који користи корисник, а често обухвата Етернет мрежну картицу, 802.11 бежичну мрежу и ГСМ/ГПРС модем. Апликације су писане у језику Питон (енг. Python), што омогућава да се на серверу налази оперативни систем Линукс или Виндоус, у складу са потребама конкретног корисника. Апликације се конфигуришу за сваког корисника посебно у складу са потребама и инсталираним системима. С обзиром на ограничења у комуникацији, као и на сврху коришћења података, најчешће се врши преузимање података на дневној бази. Сам процес преузимања података интелигентно (у складу са могућностима читаног уређаја) одређује минимални сет података за пренос. На тај начин се обезбеђују значајне уштеде,

јер оператери мобилне телефоније често наплаћују коришћење линкова по количини пренетих података. Након преузимања података, врши се синхронизација са подацима који су раније преузети. Врши се контрола временских атрибута података, како не би дошло до дуплирања. Када су подаци усклађени са онима који су раније преузети, врше се неопходне обраде, као што су декодирање, конверзије и сл. Потпуно припремљени подаци се чувају на унапред одређеним локацијама, у облику спремног за употребу у извештајима.

Други део предложеног техничког решења садржи апликације за генерисање извештаја на основу прикупљених података. Ове апликације се конфигуришу према специфичним потребама сваког корисника. Конфигурише се садржина извештаја, која може бити комбинација неколико извора података, као и учестаност генерисања. Поред тога, конфигурише се и начин испоруке извештаја. Иако већина корисника преферира електронску пошту као медијум за испоруку извештаја, постоје и друге опције, попут директног преузимања фајлова извештаја са сервера.

Резултат рада овог техничког решења је драстично олакшање процеса свакодневног надзора података које испоручују уређаји инсталирани код корисника. Нема потребе за стручним тумачењем редовних извештаја, већ само у случају ванредних догађаја, који се опет лакше уочавају захваљујући проширењу круга људи који прати извештаје.

Функционалност предложеног решења верификована је практичном применом од стране корисника, Пекара Бранковић Ниш и Електродистрибуција Врање, али се ово решење налази у свакодневној примени код још шест различитих корисника.

Техничко решење је развијено као резултат реализације Иновационог пројекта ев. бр. 451-03-00605/2012-16/207, али се примењује и у оквиру истраживања која се врше у оквиру два пројекта интегралних интердисциплинарних истраживања ИИИ 43012 и ИИИ 44006.

Имајући у виду техничке карактеристике предложеног техничког решења, практично спроведену верификацију од стране два корисника који су доставили мишљења, чињеницу да је решење практично примењено и да се налази у свакодневној употреби код још шест различитих корисника, с обзиром на оригиналност, иновативни допринос и позитивне резултате у верификацији, са задовољством предлагемо да се **„Мултикомуникациони мултифункционални систем за прикупљање и обраду података са удаљених мерних места и генерисање различитих типских извештаја“** прихвати као техничко решење категорије **М81 (нов производ)**, према класификацији из Правилника о поступку и начину вредновања, и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача („Сл. гласник РС“, бр. 32/2008).



Доц. др Синиша Илић
Факултет техничких наука, Косовска Митровица



Проф. др Ристо Бојовић,
Факултет техничких наука, Косовска Митровица

Стручно веће

Број: 2610/12-1

Дана: 26.10.2012. год.

На основу члана 35. Статута Истраживачко-развојног центра «Alfatec» д.о.о. Ниш, у складу са одредбама Правилника о поступку и начину вредновања, и квантитавном исказивању научноистраживачких резултата истраживача («Службени гласник РС» бр. 38/2008), Стручно веће Истраживачко-развојног центра «Alfatec» д.о.о. Ниш донело је на седници одржаној 26.10.2012. године следећу

ОДЛУКУ

1. Прихвата се техничко решење под називом «Мултикомуникациони мултифункционални систем за прикупљање и обраду података са удаљених мерних места и генерисање различитих типских извештаја», чији су аутори проф. др Зоран Стајић, Милан Коцић, дипл. инж. ел, Марко Милошевић, дипл. инж. ел, Божидар Зечевић, дипл. инж. ел, Данијела Стајић, дипл. инж. ел.

2. Признато техничко решење спада у категорију: M81 – Нов производ

3. Одлуку доставити ауторима техничког решења и архиви.

Образложење

Комисија рецензената доставила је Стручном већу Мишљења о испуњености услова за признање својства техничког решења под називом «Мултикомуникациони мултифункционални систем за прикупљање и обраду података са удаљених мерних места и генерисање различитих типских извештаја» чији су аутори проф. др Зоран Стајић, Милан Коцић, дипл. инж. ел, Марко Милошевић, дипл. инж. ел, Божидар Зечевић, дипл. инж. ел, Данијела Стајић, дипл. инж. ел.

Техничко решење је резултат научноистраживачког рада у оквиру пројеката «Развој интелигентних контролних модула (СЦМ) за управљање потрошњом електричне енергије у домаћинствима и малим предузећима» (иновациони пројекат одобрен за суфинансирање јуна 2012. године, од стране Министарства просвете и науке РС, ев. број пројекта 451-03-00605/2012-16/207, руководилац пројекта: Александар Гошић, дипл. инж. ел.), «Мониторинг електромагнетних зрачења мобилних телекомуникационих система у животној средини, анализа молекуларних механизма и биомаркера оштећења код хроничне изложености са развојем модела за процену ризика и метода за заштиту» (пројекат из програма Интегралних Интердисциплинарних Истраживања који се финансира од стране Министарства за науку и технолошки развој РС у периоду од 01.01.2011. до 31.12.2014. године, ев. број пројекта: ИИИ 43012, руководилац пројекта: Доц. др Душан Соколовић, Медицински факултет у Нишу) и «Развој нових информационо-комуникационих технологија, коришћењем напредних математичких метода, са применама у медицини, енергетици, телекомуникацијама, е-управи и заштити националне баштине» (пројекат из програма Интегралних Интердисциплинарних Истраживања који се финансира од стране Министарства за науку и технолошки развој РС у периоду од 01.01.2011. до 31.12.2014. године, ев. број пројекта: ИИИ 44006, руководилац

пројекта: Др Зоран Огњановић, Математички институт Српске Академије наука и уметности).

Рецензенти проф. др Сениша Илић, Факултет техничких наука Косовска Митровица и проф. др Ристо Бојовић, Факултет техничких наука Косовска Митровица, оценили су да предложено техничко решење представља научни резултат који поред стручне компоненте пружа оригинални теоријски и научноистраживачки допринос. У том смислу рецензенти су предложили Стручном већу Истраживачко-развојног центра «Alfates» д.о.о. Ниш да прихвати наведени резултат научноистраживачког рада као техничко решење.

На основу позитивног мишљења два рецензента-експерта из области техничког решења Стручно веће је донело одлуку као у диспозитиву.



Председник Стручног већа,

Миомир Станковић

Проф. др/Миомир Станковић