

## PRENOSNI GPRS WEB I WAP SERVER ZA DALJINSKO KONTROLISANJE I NADGLEDANJE UREĐAJA

Nenad Ljubičić  
RB GeneralEkonomik

### I UVOD

Mnogi uređaji, koji su u širokoj upotrebi, bilo u industriji, privredi ili u domaćinstvu, imaju mogućnost serijske komunikacije. Preko serijskog porta ovih uređaja, kakvi su na primer UPS uređaji, alarmni sistemi, kamere za nadgledanje objekata, fiskalne kase, itd, može da se očita trenutni status uređaja kao i da se on prekonfiguriše ili prebaci u drugi mod rada.

Takođe, već sada postoji skoro globalna pokrivenost GSM mrežom koja podržava GPRS, a realno je očekivati da će ta pokrivenost rasti iz dana u dan. To praktično znači da imamo mogućnost da koristimo neku vrstu "globalnog bežičnog Interneta". Ovakav Internet dostupan je podjednako korisnicima računara i korisnicima mobilnih telefona, s obzirom na to da velika većina mobilnih telefona ima mogućnost korišćenja GPRS-a.

Imajući u vidu prethodno, vidi se da postoji mogućnost daljinskog kontrolisanja, kako preko računara, tako i preko mobilnog telefona, svih uređaja koji se mogu parametrizovati preko serijskog porta. Takođe, kao logično rešenje za povezivanje svih ovih uređaja na Internet nameće se neki od postojećih GPRS modula, koji imaju, takođe, serijski port. Potrebno je da takav modul bude i programabilan, tj. da može da se isprogramira da prihvata konekcije sa Interneta i da, po prispelom zahtevu sa Interneta, preko svog serijskog porta očita status ili prekonfiguriše uređaj. Jedan od GPRS modula, koji ispunjava ove zahteve, je Siemens TC45.

Siemens TC45 ima 300 kB svoje interne fleš memorije, koju on tretira faktički kao neku vrstu hard diska. Za potrebe ulaza/izlaza i manipulisanje podacima sa ove fleš memorije koriste se isti mehanizmi i iste klase kao i u slučaju PC-a i njegovog fajl-sistema. Siemens TC45 ima i 100kB RAM memorije, u kojoj je smeštena i Java virtuelna mašina (J2ME).

Geneko Spark je uređaj zasnovan na modulu Siemens TC45. Ima 3 serijska porta, od kojih su nama posebno interesantani portovi A i C, koji se u potpunosti mogu kontrolisati pogodnim programiranjem modula. Port B, je kratko-spojen sa portom A, kada modul TC45 ne koristi svoj serijski port (ASC1). Kada TC45 koristi svoj serijski port ASC1, port B se ponaša kao otvorena veza. Port C sadrži ulazno-izlazne pinove koji mogu softverski da se kontrolišu.

### II OPIS FUNKCIONALNOSTI SISTEMA

Geneko Spark je uređaj, koji je prvenstveno bio namenjen za rad u sistemu Poreske uprave i daljinsko očitavanje fiskalnih kasa. U tom sistemu zadatak Sparka bio je da preko serijskog porta pročita neke parametre fiskalne kase i da ih u propisanom obliku pošalje FTP serveru Poreske uprave. Međutim, Spark može imati širu primenu.

Siemens TC45 je Java-programabilan. Podržava standarde MIDP 1.0 i CLDC 1.0, ali ide i preko tih standarda i podržava ne samo http klijentske konekcije (interface `HttpConnection`), već i najopštije socket konekcije uključujući i klase koje omogućavaju programiranje servera (interface `StreamConnectionNotifier`). Ovaj serverski deo klase nije korišćen kad je u pitanju primena Spark-a u sistemu Poreske uprave.

Dakle, GPRS terminal Spark je moguće isprogramirati tako da prihvata i obrađuje konekcije sa Interneta i vraća nazad na Internet informacije u pogodnom obliku.

HTTP je opšte prihvaćen standard i jako pogodan za prethodno opisane primene, s obzirom na to da u pom slučaju imamo "univerzalnog" klijenta. To je browser koga danas imamo na računarima svih platformi i na svim mobilnim telefonima. Takođe, ti browser-i imaju svoj univarzalni jezik koga interpretiraju. To je Hypertext Markup Language (HTML) u slučaju PC-a ili Wireless Markup Language (WML) u slučaju mobilnih telefona.

Obe vrste skriptova mogu se, na zahtev klijenta, dinamički kreirati na serveru i slati klijentu, očitavajući trenutni status uređaja na koga je Spark priključen serijskom vezom.

Dinamičko kreiranje stranica je urađeno na taj način što se dinamički sadržaj umeće u statički, koji se nalazi smašten na fleš memoriji modula TC45. To su dva fajla "index.htm" i "index.wml".

```
...
      <td>
          <id>
      </td>
    </tr>
  </table>
</br>

<table border=3>
  <tr bgcolor=#cccccc>
    <td>Sifra</td>
    <td>Promet</td>
  </tr>
  <promet>
</table>
</br>
...
```

Slika 1 – Deo fajla index.htm

```

...
<id>
<p>
<table columns="2">
  <tr>
    <td> Naziv</td>
    <td> Promet </td>
  </tr>
  <promet>
</table>
...

```

**Slika 2** – Deo fajla index.wml

U ovim fajlovima uočavamo dva tag-a, koji nisu standardni. To su <id> i <promet>. U daljem tekstu biće objašnjen princip funkcionisanja sistema i značenje ovih tag-ova.

Zadatak Sparka je da osluškuje stalno port 80 i da prihvata klijentske konekcije. Po uspostavljanju veze, klijent najpre šalje Sparku header-e sa svojom identifikacijom i spiskom multimedijalnih sadržaja koje klijent može da prihvati. Zatim server učitava fajl index.htm ili index.wml, zavisno od toga da li je u pitanju PC ili mobilni telefon, respektivno. Tag <id> zamenjuje se podacima iščitanim sa serijskog porta. To bi trebalo da bude identifikacija uređaja na koga je Spark priključen. Tag <promet> se menja parametrima iščitanim iz konkretnog uređaja, a koji su od važnosti za klijenta.

Kako HTML, tako i WML podržavaju POST metod HTTP protokola. To nam otvara mogućnost da klijent iz svog browsera može i da pošalje neku informaciju serveru što mogu da budu neki parametri za kontrolisanje i setovanje odgovarajućeg uređaja.

Da bi sistem funkcionisao neophodno je da u Sparku bude SIM kartica, kojoj je provajder mobilne telefonije dodelio fiksnu i unapred poznatu IP adresu. Takođe, i APN u kome se nalazi ta SIM kartica mora da bude javan, tj. da se sa Interneta može pristupati ovoj IP adresi.

Spark mora biti stalno prisutan na GPRS-u. Samo tako on može da stalno osluškuje port 80, preko koga stižu zahtevi klijenata. Kada primi konekciju program startuje posebnu programsku nit, koja obrađuje prispeli zahtev klijenta.

```

connection =
  server.accept();

new WEBServerT(connection).start();

```

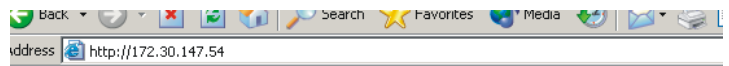
**Slika 3** – Kod za prihvatanje konekcije i startovanje komunikacione niti

Iz header-a koje klijent šalje može da se zaključi šta zaspravo klijent zahteva i da li zahtev stiže sa browser-a PC-a ili mobilnog telefona. Takođe, ukoliko postoje header-i, koji govore o tome da je klijent poslao serveru POST metodom neke podatke, server mora da ih prihvati, isparsira i te podatke u odgovarajućem obliku pošalje preko serijskog porta uređaju za čiju parametrizaciju je namenjen.

### III SCENARIO UPOTREBE JEDNE KONKRETNE IMPLEMENTACIJE

Jedna od mogućih primena opisanog sistema je ažuriranje baze artikala i očitavanje prometa po artiklima fiskalnih kasa.

Potrebno je da korisnik PC-a u svom browser-u ukuca IP adresu određene kase (npr. 172.30.147.54) i na ekranu će mu se pojaviti:



## Azuriranje prometa i artikala



Datum fiskalizacije: 160505  
 PIB: 908070605  
 IBFM: BV038840

Sifra	Promet
1	100
10	1800000

### Unesi novi artikal:

Sifra:  Naziv:  Cena:   
 Bar kod:  Por. stopa:

**Slika 4** – Osnovna WEB strana

Terminal je, dakle, prihvatio konekciju korisnika i prepoznao da se radi o računaru. Zatim je preko serijskog porta pročitao iz kase promet po artiklima, ubacio ovaj dinamički sadržaj u statičku stranicu, koja se nalazi u memoriji i nju poslao nazad browser-u korisnika

Korisnik može na ovoj osnovnoj WEB strani da izmeni bazu artikala na kasi unoseći podatke o artiklu.

### Unesi novi artikal:

Sifra: 2 Naziv: Spark Cena: 20000  
 Bar kod: 0100212112321 Por. stopa: 1

**Slika 5** – Unešeni podaci za izmenu baze artikala na kasi iz browser-a PC-a

Kada se ispravno unesu podaci u formular, klikom na dugme "Unesi", oni će POST metodom biti preneti Sparku. Po prijemu i parsiranju podataka, Spark će preko svog serijskog porta ažurirati podatke u kasi.

Korisnici mobilnih telefona treba da unesu IP adresu odgovarajućeg Sparka npr. 172.30.147.54 i posle prijema konekcije sačekaju pojavu osnovne WAP strane, kao na slici 6.



**Slika 6** – Osnovna WAP strana aplikacije

Spark je po prijemu konekcije prepoznao da se radi o konekciji koja dolazi sa mobilnog telefona. Učitavajući statičku stranicu iz memorije, statički sadržaj na mestu odgovarajućih tag-ova je zamenjen odgovarajućim dinamičkim koji je pročitao preko serijskog porta iz kase.

Na ovoj osnovnoj strani se nalazi i formular za ažuriranje baze artikala u kasi, pa njegovim popunjavanjem i biranjem dugmeta "Unesi", odgovarajući podaci se prenose Sparku POST metodom.



**Slika 7** – Unešeni podaci za izmenu baze artikala na kasi sa mobilnog telefona

Zadatak Sparka u ovom slučaju je da ih parsira i izvrši potrebno ažuriranje u kasi preko serijskog porta.

#### IV DISKUSIJA I ZAKLJUČCI

U prikazanom primeru uspešno se prenosi i jedna slika, čiji format i veličina zavisi od toga da li se prikazuje u WEB ili WAP browser-u. Ovaj prenos slike ilustruje mogućnost da se slika pročita sa serijskog porta nekog uređaja koji bi je generisao (npr. neka kamera) i prenese tu sliku korisniku na njegov zahtev bilo na PC, bilo na mobilni telefon.



**Slika 8** – Slika na displeju telefona je poslata sa Sparka, a prikazana na browser-u mobilnog telefona

Poznato je da sama GSM mreža izbacuje neaktivne korisnike sa GPRS-a, a Spark bi u ovom našem slučaju trebalo da veliku većinu vremena provede čekajući na pristigle konekcije, tako da postoji i realna mogućnost da GSM mreža isključi Sparka sa GPRS-a. Da bi se ovo sprečilo, program ima jednu programsku nit koja paralelno sa ostalim procesima, na svakih deset sekundi, samo otvara i zatvara jednu UDP konekciju na portu 10.

```
String Dest = "datagram://:10";
DatagramConnection connection = null;
try {
    connection = (DatagramConnection)
Connector.open(Dest,Connector.READ_WRITE,true);
    connection.close();
    Thread.currentThread().sleep(10000);
}
```

**Slika 9** – NetKeeper

Tako se simulira aktivnost na GPRS-u, a bez bilo kakvog protoka na mreži i bez bilo ikakvog troška, jer se kod GPRS-a naplata obračunava prema ostvarenom protoku. Na taj način Spark ostaje na GPRS-u i stalno je u stanju da osluškuje port 80 i prihvata klijentske konekcije pritom čitajući sa serijskog porta iz kase podatke o ostvarenom prometu po artiklima.

Takođe, ukoliko dođe do gubitka signala GSM mreže, prethodni kod će prilikom otvaranja konekcije izazvati izuzetak, pa će WEB server znati da nema dometa GSM mreže. Tada će se Spark restartovati i pokušati da pronađe GSM mrežu i ponovo se priključi na GPRS.

Prikazana je samo jedna moguća primena Sparka kao WEB i WAP servera sa serijskom komunikacijom. Prikazani server može da se primeni na bilo koji uređaj koji ima mogućnost parametrizacije preko serijskog porta sa minimalnim izmenama softvera. Takođe jako lako se može i izmeniti izgled i dizajn samih WEB i WAP strana, izmenom statičkog dela skriptova smeštenih i fajlove na memoriji Sparka.

#### LITERATURA

[1] Herbert Schildt, *Java 2 kompletan priručnik*, Prevod četvrtog izdanja, Mikro knjiga, 2001.

[2] Luke Welling, *PHP i MySQL Razvoj aplikacija*, Prevod drugog izdanja, Mikro knjiga, 2004.

[3] *Series 40 Developer Platform 2.0 SDK 1.1 User's Guide*, Nokia, december 2004

[4] Joshua Bloch, *Efikasno programiranje na Javi*, Addison-Wesley, 2004.

[5] Roman Verhosek, *Micro Java™ Game Development*, David Fox, Addison Wesley, April 2002

[6] James W. Cooper, *The Design Patterns*, Java Companion, October 1998

**Zahvalnica:** Rad na ovom projektu potpomogla je firma "RB GeneralEkonomik" i posebno kolege Dušan Kovačević i Ivan Stojiljković

**Abstract:** Geneko Spark is based on Siemens TC45. Siemens TC45 is a dual band GSM/GPRS engine, that makes it ideally suited for a broad range of serial port controllable devices, such as UPS, alarm systems, cash registers, etc. In this project TC45 is programmed to work as a server and to accept http connections. Server determines if the client is PC or mobile phone by the content of headers sent from client. After that, dynamically generated WEB or WAP page, containing data read from the attached device, is sent to the client. Client has also ability to send parameterized commands through POST method from the WEB or WAP page. Due to this, we can remotely control and monitor device using our PC Internet browser or using mobile phone browser.

**MOBILE GPRS WEB AND WAP SERVER FOR REMOTE MONITORING AND CONTROLLING DEVICES, Nenad Ljubicic.**