

UNIVERZA NA PRIMORSKEM
Fakulteta za matematiko, naravoslovje
in informacijske tehnologije

Projektna dokumentacija
RAFAL

Predmet: projektni seminar, podiplomski študij,
magistrski program računalništvo in informatika,
štud. l. 2009/10

Avtorji:
Boštjan Titti
Damjan Krivicic
Jakob Bartolj

1. UVOD	2
2. OPIS NAPRAV	3
2.1 Opis merilne naprave SEQUENTIAL SAMPLER SEQ47/50	3
2.2 Opis industrijskega računalnika MOXA ThinkCore W325-LX	5
2.2.1 Specifikacija strojne opreme	6
2.2.2 Specifikacija programske opreme	8
2.2.3 H/W Blok Diagram	9
2.2.4 PIN razporeditev	9
2.2.5 Serijski konzolni port	9
3 SPLETNE STORITVE	10
3.1 Arhitektura spletnih storitev	10
3.2 Specifikacije spletne storitve	11
3.3 SOAP	12
3.4 WSDL	12
3.5 UDDI	12
3.6 SOA	13
3.7 Razvoj SOA v prihodnje	14
3.8 Arhitektura REST	14
3.9 WOA	15
4 GPRS prenos podatkov	15
PRILOGE	18

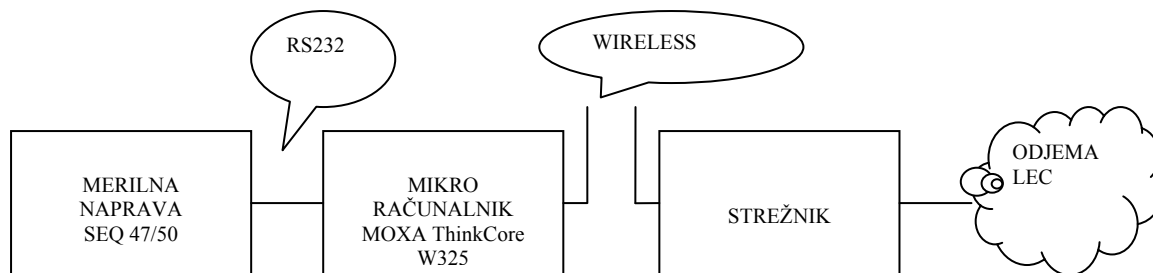
1. UVOD

Projekt „RAFAL“ je nastal v okviru predmeta *projektni seminar*, na podiplomskem študiju Fakultete za matematiko, naravoslovje in informacijske tehnologije (UP FAMNIT). Razdeljen je na naslednje zahteve:

- Projektni načrt,
- Funkcionalna specifikacija,
- Nefunkcionalna specifikacija,
- Arhitektura sistema,
- Predlog strojne opreme,
- Predlog programske opreme,
- Razdelitev na module,
- Moduli,
- Implementacija modulov,
- Ovrednotenje investicije,
- Tehnična dokumentacija,
- Testiranje modulov,
- Integracija sistema,
- Testiranje celotnega sistema,
- Testna dokumentacija,
- Uporabniška dokumentacija,
- Dokumentacija.

Namen projektnega seminarja je, da s potrebno IKT podporo, merilnik SEQ47/50 podjetja Leckle spremeni v ponudnika spletnih storitev (SOA (*angl. Service-Oriented Architecture*)), ki bo omogočal odjemalcem prebiranje vrednosti na merilniku. Skupaj z merilnikom smo dobili programsko opremo, ki omogoča branje podatkov z naprave in nato oblikovanje izpisa. V ta namen je potrebno, da smo fizično poleg naprave. Ker je merilnik nameščen v Luki Koper, kjer ni neposredne ožičene povezave v internet, je pa na voljo napajanje 230V, zato je seveda takšno branje nepraktično. Število podprtih odjemalcev ni omejeno, vendar je potrebno paziti na sklabilnost (razširljivost) in na problem hkratnega popravljanja vrednosti na napravi.

Na sliki 1 lahko vidimo poenostavljeno arhitekturo sistema, kjer merilna naprava SEQ 47/50 opravlja meritve delcev v zraku. Ta je preko RS232 povezan z mikro računalnikom, ki pa je industrijske izvedbe predvsem zaradi okoljskih pogojev (prah, temperatura, ...) v katerih obratuje merilna naprava. Mikro računalnik z Linux OS je pritrjen v notranjosti merilne naprave in nima gibljivih delov ali zaslona. Podatke meritev zajema iz merilne naprave in jih shranjuje, ter pošlje v določenem časovnem intervalu preko GSM (*angl. Global System for Mobile Communications*) modema do strežnika.



Slika 1: Poenostavljena arhitektura sistema

2. OPIS NAPRAV

2.1 Opis merilne naprave SEQUENTIAL SAMPLER SEQ47/50

Merilnik Leckel sestoji iz ohišja iz nerjavečega jekla v katerem je nameščena vakuumska crpalka z nastavljivim pretokom, magazinom z nastavki za čiste filtre in magazinom, kjer se zbirajo že vzorčeni filtri. Zunaj ohišja sta nameščena senzorja za merjenje temperature in atmosferskega tlaka. Vzorčevalna glava za PM₁₀/PM_{2,5} dimenzijsko in oblikovno ustreza zahtevam standarda SIST EN 12341/2000 in SIST EN 14907/2005.

To je merilnik z nizkim volumskim pretokom (LVS (*angl. Low Volume Sampler*)) in je namenjen zunanjim meritvam zraka pri vseh temperaturah in pogojih okolja. V magazinu je 17 filtrov, ki jih vzorčevalnik sam menja ob datumu in uri, ki ju nastavimo. Čas vzorčenja je 24 ur.

Pretok zraka skozi vzorčevalnik je majhen, da praktično ni izgube lahkih snovi. Celoten vzorčevalni sistem se hladi s tokom zraka. Kot medij za zbiranje delcev uporabljamo filtre.

Pretok skozi vzorčevalnik je kontroliran skladno po prvem fizikalnem zakonu. Temperatura pretoka zraka se meri direktno za filtrom, ko je le-ta v poziciji vzorčenja. Če temperatura v zimskem obdobju pade pod točko rosišča, se bo temperatura filtra dvignila, da ne pride do kondenzacije znotraj merilnika.

- Pretok skozi vzorčevalnik $2,3 \text{ m}^3 / \text{h}$

- Minimalni čas vzorčenja na enem filtru je 1 ura, maksimalni čas pa 168 ur.

Prednosti

- Regulirano in kontrolirano z integriranim LVS3 ali MVS6 napravo za vzorčenje,
- Kontroliranje delovne m^3/h in standardne m^3/h ($0^{\circ}C$ ali $20^{\circ}C$, 760 mm Hg) skozi napravo za merjenje pretoka zraka,
- Ohišje iz nerjavečega jekla za zunanjo uporabo; 19 inčna samostoječa omara za vgradnjo v merilne naprave,
- 8 različnih vhodov za PM10-PM4,0-PM2,5-PM1,0
- Vhod za TSPM,
- Dolgi vzdrževalni intervali frakcionalnih vhodov,
- Meritev temperature filtra, filter se avtomatično segreje v zimskem času,
- Hlajeni vhodni sistem in zaprti vzorčni filtri v magazinu, nobenih izgub določenih volatilnih materialov,
- Sesalna cev z velikim notranjim premerom, ni izgub delcev na notranji steni,
- Uporaba filtrov z premerom 47 in 50mm



PM10 referenčni vhod po CEN EN 12341 standardu,
 PM2,5 standardni vzorčevalnik po CEN EN 14907 standardu

Parameters of the device	
SEQ47/50	00/0060
Docking station	01/0050
Hardware	1.0.0
Software	1.0.0

 **INGENIEURBÜRO SVEN LECKEL**
<http://www.leckel.de>

Sampling station:		10		Experiment numbers:		A302		Part. size		PM2.5		Date:		02.04.2010			
Filter no.	Flow rate	Sampling time	Stop time	Stop date	Volume Nm ³	Volume m ³	Tam °C	Tfm °C	Tim °C	Pam mbar	Clog. filter	M bef. µg	M aft. µg	F load µg	Conc. µg/Nm ³	Conc. µg/m ³	Comments
3	2.3m ³ /h	23h59min	12:30	###	54	55.2	6.2	7.1	17.5	1013		139420	141628	2208	40.9	40.0	
4	2.3m ³ /h	23h58min	12:30	###	53.8	55.17	7.2	8	18.1	1013		140010	141556	1546	28.7	28.0	
5	2.3m ³ /h	23h58min	12:30	###	53.6	55.17	8.4	9.2	18.6	1013		141273	142377	1104	20.6	20.0	
6	2.3m ³ /h	23h58min	12:30	###	53.4	55.17	9.1	10	17.9	1013		140355	142234	1879	35.2	34.1	
7	2.3m ³ /h	23h58min	12:30	###	53.7	55.17	7.5	8.1	17.9	1013		139876	142250	2374	44.2	43.0	
8	2.3m ³ /h	23h58min	12:30	###	54.4	55.17	4.1	10.2	17.5	1013		139591	142075	2484	45.7	45.0	
9	2.3m ³ /h	23h58min	12:30	###	54.6	55.17	3.2	9.3	17.1	1013		138972	141235	2263	41.4	41.0	
10	2.3m ³ /h	23h58min	12:30	###	54.9	55.17	1.7	7.8	16.9	1013		141822	143920	2098	38.2	38.0	
11	2.3m ³ /h	23h58min	12:30	###	55	55.17	1.2	7.1	17.1	1013		142011	143557	1546	28.1	28.0	
12	2.3m ³ /h	23h58min	12:30	###	55.2	55.17	0	6	16.8	1013		140190	140852	662	12.0	12.0	
13	2.3m ³ /h	23h58min	12:30	###	55.4	55.17	-1.2	5.3	16.5	1013		139733	141113	1380	24.9	25.0	
14	2.3m ³ /h	23h58min	12:30	###	55.7	55.17	-2.5	4	16.4	1013		139001	140712	1711	30.7	31.0	
1	2.3m ³ /h	23h58min	12:30	###	56.2	55.17	-5	1.3	16.4	1013		140125	142443	2318	41.2	42.0	
2	2.3m ³ /h	23h58min	12:30	###	55.6	55.17	-1.9	4.2	16.8	1013		141030	142520	1490	26.8	27.0	
3	2.3m ³ /h	23h58min	12:30	###	56.2	55.17	-5	1.3	16.4	1013		139420	141628	2208	39.3	40.0	
4	2.3m ³ /h	23h58min	12:30	###	55.6	55.17	-1.9	4.2	16.8	1013		140010	141556	1546	27.8	28.0	
5	2.3m ³ /h	23h58min	12:30	###	55.6	55.17	-1.9	4.2	16.8	1013		138927	141235	2308	41.5	41.8	

Tam - mean ambient temperature during sampling
 Tfm - mean filter temperature during sampling
 Tim - mean temperature inside the sampler during sampling

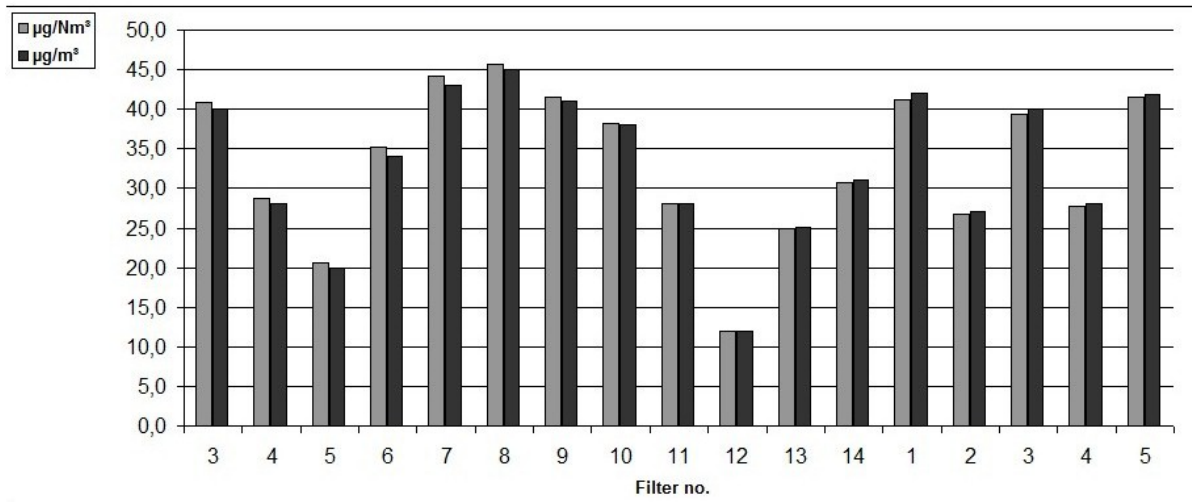
Pam - mean ambient barometric pressure during sampling
 F load - filter load (M after - M before)
 Nm³ - standard -m³



Parameters of the device	
SEQ47/50	00/0060
Docking station	01/0050
Hardware	1.0.0
Software	1.0.0



Sampling station:	10	Experiment numbers:	A302	Part. size	PM2.5	Date:	17.8.2010
-------------------	----	---------------------	------	------------	-------	-------	-----------



```

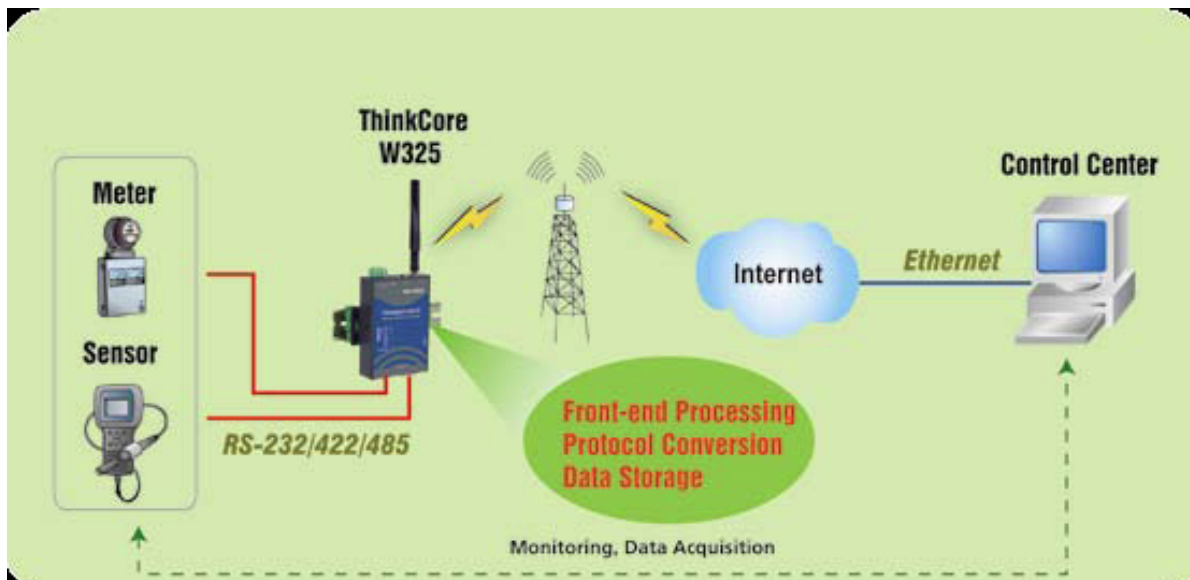
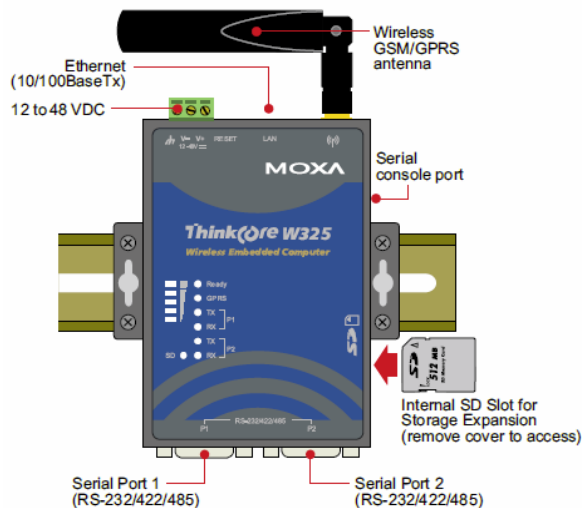
00/0060;01/0050;1.0.0;1.0.0;
3; 2.3m³/h; 55.20; 54.00; ; +6.2; +7.1;+17.5;1013; 23h59min;12:30;10.01.01
4; 2.3m³/h; 55.17; 53.80; ; +7.2; +8.0;+18.1;1013; 23h58min;12:30;11.01.01
5; 2.3m³/h; 55.17; 53.60; ; +8.4; +9.2;+18.6;1013; 23h58min;12:30;12.01.01
6; 2.3m³/h; 55.17; 53.40; ; +9.1;+10.0;+17.9;1013; 23h58min;12:30;13.01.01
7; 2.3m³/h; 55.17; 53.70; ; +7.5; +8.1;+17.9;1013; 23h58min;12:30;14.01.01
8; 2.3m³/h; 55.17; 54.40; ; +4.1;+10.2;+17.5;1013; 23h58min;12:30;15.01.01
9; 2.3m³/h; 55.17; 54.60; ; +3.2; +9.3;+17.1;1013; 23h58min;12:30;16.01.01
10; 2.3m³/h; 55.17; 54.90; ; +1.7; +7.8;+16.9;1013; 23h58min;12:30;17.01.01
11; 2.3m³/h; 55.17; 55.00; ; +1.2; +7.1;+17.1;1013; 23h58min;12:30;18.01.01
12; 2.3m³/h; 55.17; 55.20; ; +0.0; +6.0;+16.8;1013; 23h58min;12:30;19.01.01
13; 2.3m³/h; 55.17; 55.40; ; -1.2; +5.3;+16.5;1013; 23h58min;12:30;20.01.01
14; 2.3m³/h; 55.17; 55.70; ; -2.5; +4.0;+16.4;1013; 23h58min;12:30;21.01.01
1; 2.3m³/h; 55.17; 56.20; ; -5.0; +1.3;+16.4;1013; 23h58min;12:30;22.01.01
2; 2.3m³/h; 55.17; 55.60; ; -1.9; +4.2;+16.8;1013; 23h58min;12:30;23.01.01
3; 2.3m³/h; 55.17; 56.20; ; -5.0; +1.3;+16.4;1013; 23h58min;12:30;24.01.01
4; 2.3m³/h; 55.17; 55.60; ; -1.9; +4.2;+16.8;1013; 23h58min;12:30;25.01.01
5; 2.3m³/h; 55.17; 55.60; ; -1.9; +4.2;+16.8;1013; 23h58min;12:30;26.01.01
-----;-----;-----;-----;-----;-----;-----;-----;-----;-----;
    
```

2.2 Opis industrijskega računalnika MOXA ThinkCore W325-LX

ThikCore W325-LX je računalnik na wireless RISC (*angl. Reduced Instruction Set Computing*) osnovi z GSM/GPRS (*angl. General Packet Radio Service*) modulom, RS-232/422/485 serijskim portom in Ethernet portom, ki v našem primeru ne pride v upošteev. Dodano ima tudi SD (*angl. Secure Digital*) odprtino za dodatni spominski prostor. Idealen je za različne strojne aplikacije in omogoča wireless operacije kot trdicionalno ožičeno omrežje ter serijske naprave. Lahko obravnava transparentne podatkovne trnsferje, numerično računanje, protokolno zamenjavo, podatkovno procesiranje in celo podatkovno enkripcijo.

Prednosti

- MOXA ART ARM9 32-bit 192 MHz procesor,
- On-board 32 MB RAM, 16 MB flash disk,
- Vgrajen quad band GSM/GPRS 850/900/1800/1900 MHz,
- GPRS razred 10, poprta kodirna shema iz CS1 v CS4,
- Možnost izbire med dvema programskimi opreми za RS-232/422/485 serijske porte,
- 10/100 Mbps Ethernet za omrežno redundanco,
- Konstruirano, da vzdrži konstantne 5G vibracije in 50G trk,
- SD odprtino za dodatni spominski prostor,
- Ready-to-run Linux Kernel 2.6 platforma,
- DIN-tračnica ali možnost montaže na steno,
- Robustno, brez ventilatorja.



Slika 2: Tipična aplikacija

2.2.1 Specifikacija strojne opreme

Sistem:

CPU: MOXA ART ARM9 32-bit RISC CPU, 192 MHz

DRAM: 32 MB

Flash: 16 MB

Razširitev spomina: 1 x SD odprtina

Conzolni Port: 1 x RS-232 (TxD, RxD, GND), 4-pin header izhod

Gumb: 1 x Reset gumb, podpora "Reset to Factory Default"

Ostalo: RTC, buzzer, Watchdog Timer

OS: Vgrajen Linux z MMU podporo

Celične komunikacije:

Celični način: GSM, GPRS

Radio frekvenčni pas: 850/900/1800/1900 MHz

GPRS razred: 10

Kodirne sheme: CS1 do CS4

Omrežna komunikacija:

LAN: Automatsko zaznavanje 1 x 10/100Mbps, RJ45

Zaščita: Vgrajena 1.5KV magnetna izolacijska zaščita

Serijska komunikacija:

Serijski port: RS-232/422/485 port z dvojno izbiro programske opreme, DB9 moški konektor

Zaščita: Vgrajena 15KV ESD zaščita za vse signale

Podatkovni biti: 5, 6, 7, 8

Stop biti: 1, 1.5, 2

Parity: None, Even, Odd, Space, Mark

Flow kontrola: RTS/CTS, XON/XOFF, RS-485 ADDCTM

Hitrost: 50 bps do 921.6 Kbps, podpira vse Baud Rate

LED:

Sistem: V pripravljenosti, SD

Celično: GPRS Omogočen, Jakost GSM Signala

LAN: 10M/povezava (na konektorju), 100M/povezava (na konektorju)

Serijsko: TxD, RxD

Napajanje:

Napajalna napetost: 12 do 48 V DC

Mehanične lastnosti:

Dimenzije: (ŠxDxV): 77 x 111 x 26 mm (brez nastavka za montažo in antene)

Teža: 195 g

Antena: 110 mm

Konstruktivski Material: aluminij, 1 mm

Montaža: Stenska, DIN-tračnica (opcijsko, oprema za DK35A DIN-tračnice)

Okolje:

Obratovalna Temperatura: -10 to 60°C, 5 to 95% RH
Temperatura shranjevanja: -20 to 80°C, 5 to 95% RH
Anti-Vibracije: 5G @ IEC-68-2-6, sinusni val, 5-500 Hz, 1 Oct./min, 1 hr/axis.
Anti-Shock: 50G @ IEC-68-2-27, polovica sinusnega vala, 30 ms

Regulatorska odobritev:

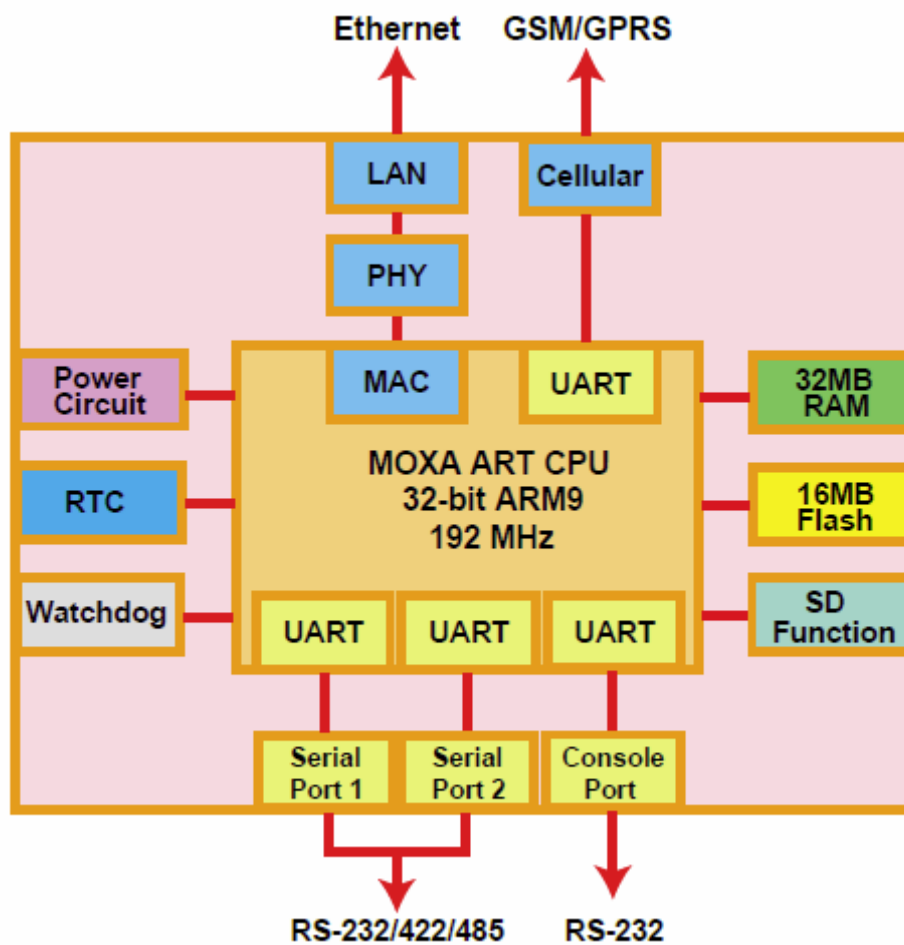
EMC: FCC, CE (Razred A)
Varnost: TUV, UL, cUL
Ostali: RoHS, CRoHS, WEEE
Garancija: 5 let

2.2.2 Specifikacija programske opreme

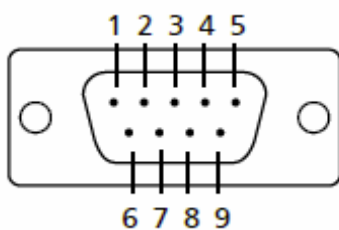
Linux:

Verzija jedra: 2.6.9
Boot Loader: Redboot
Protokolni skladi: TCP, UDP, IPv4, SNMP V1/V3, ICMP, IGMP, ARP, HTTP, CHAP, PAP, SSH 1.0/ 2.0, SSL, DHCP, NTP, NFS,SMTP, Telnet, FTP, PPP, PPPoE
Datotečni Sistem: JFFS2 (on-board flash)
Sistem Utilities: bash, busybox, tinylogin, telnet, ftp, scp
Podprte storitve in Daemons: telnetd: Telnet Server daemon
ftpd: FTP server daemon
sshd: Secure shell server
Apache: Web server daemon, podpora PHP in XML
OdpriVPN: Virtualni privatni servisno omrežni manager
iptabele: manager storitve požarni zid
pppd: kliči in/out preko serijskega porta daemon & PPPoE
snmpd: snmpd agent daemon
inetd: TCP server manager program
Application Development Environment: MOXA Linux API knjižnjica
Linux Tool Chain: Gcc, Glibc, GDB
Windows Tool Chain: Gcc, Glibc, Insight (Windows-based source level debug utility)
BINEncryptor: Enkripcijsko orodje za binarne datoteke; na osnovi MOXA Intelktualne zaščitne tehnologije (patentirano)
Gonilniki: SD Card, UART, RTC, Buzzer

2.2.3 H/W Blok Diagram



2.2.4 PIN razporeditev



PIN	RS-232	RS-422	RS-485 (4-wire)	RS-485 (2-wire)
1	DCD	TxDA(-)	TxDA(-)	---
2	RxD	TxDB(+)	TxDB(+)	---
3	TxD	RxDB(+)	RxDB(+)	DataB(+)
4	DTR	RxDA(-)	RxDA(-)	DataA(-)
5	GND	GND	GND	GND
6	DSR	---	---	---
7	RTS	---	---	---
8	CTS	---	---	---

2.2.5 Serijski konzolni port



3 SPLETNE STORITVE

Spletne storitve so programska oprema, narejena za podporo povezave med računalniki preko omrežja. Spletne storitve so navadni spletni aplikacijski programski vmesnik, do katerega dostopamo preko omrežja, kot npr. spleta, kjer se izvaja na oddaljenem računalniku.

Kot začetek spletnih storitev lahko omenimo 26. januar 2002, ko so bili predstavljeni protokoli XML – Extensible Markup Language ter arhitektura SOAP – Simple Object Access Protocol, verzija 1.2. Naslednji zgodovinski datum za spletne storitve je 9. julij 2002, izid WDSL 1.1 – Web Service Description Language.

Zgodovina spletnih storitev je podrobneje predstavljena na spletni strani

<http://www.w3.org/2002/ws/history.html>.

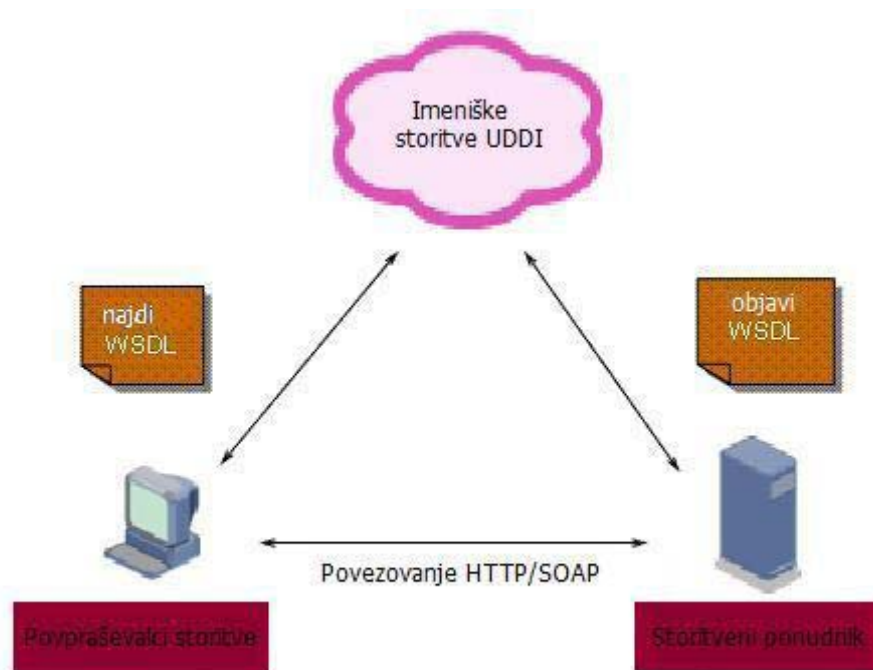
Spletne storitve so odvisne od različnih principov in arhitektur. Najpomembnejše so spletno orientirane arhitekture (Web Oriented Arhitecture), storitveno orientirane arhitekture (Service Oriented Arhitecture) in programska arhitektura (REpresentational State Transfer).

V današnjem času so spletne storitve malo več kot komponente programske opreme, ovite v SOAP-vmesnik. In tako lahko razvijalci dodajo preprosto XML-podporo k njihovim produktom in če tako lahko ponujajo testiranje spletnih storitev uporabnikom.

Zato se pri testiranju spletnih storitev pogosto sprašujemo, katero orodje je najboljše za testiranje spletnih storitev, kajti veliko je komercialnih produktov in njihova kakovost oz. uporabnost je slaba.

3.1 Arhitektura spletnih storitev

Slika 3 prikazuje pošiljanje zahtev in prejemanje odgovorov. Pri tem se uporabljajo jezik WSDL-protokola HTTP in SOAP ter UDDI-register. **API** (ang. *application programming interface*) – je aplikacijski programski vmesnik, ki vsebuje nabor funkcij, ki jih storitev omogoča, da lahko sprejema zahteve, dane s strani odjemalca.



Slika 3: Prikaz arhitekture spletnih storitev, ter pošiljanja zahtev in sprejemanja odgovorov v spletnih storitvah

Strežnik

Strežnik je aplikacija ali sistem, ki izvaja storitve s povezanim odjemalcem, v smislu odjemalec-strežnik.

Strežniška aplikacija je bila definirana na podlagi HTTP-ja 1.1, ki deluje tako, da sprejme zahteve in pošilja odgovore. Strežniki so računalniki, narejeni, da se na njih izvajajo aplikacije, z daljšo časovno periodo s čim manjšim človeškim posegom v delovanje strežnika.

Odjemalec

Je aplikacija ali sistem, ki dostopa do oddaljenega strežnika na drugem računalniškem sistemu, ki je poznan kot strežnik, vse to poteka preko omrežja. Model odjemalec-strežnik se še vedno uporablja na spletu, kjer se lahko uporabnik poveže do storitve preko SOAP- protokola. Spletni iskalniki so odjemalci, ki se povežejo do spletne storitve in prikažejo vsebino spletne strani.

XML

XML-jezik je obravnavan kot "razširljiv" označevalni jezik, ker dovoljuje uporabo svojih oznak (tags). XML je zelo preprost in podoben HTML-ju. Njegov glavni namen je, da olajšuje razdeljevanje podatkovne strukture preko različnih informacijskih sistemov, zlasti preko spleta. XML-jezik je priporočen s strani W3C (mednarodna organizacija za standarde) konzorcija in spada med odprte standarde.

XML je razdeljen na tri dele:

- *podatkovni* (tukaj shranjujemo podatke, ki lahko imajo različne oznake)
- *deklarativni* (skrbi za pomen oznak pri dodajanju novih podatkov)
- *predstavitveni* (z njim oblikujemo izpis podatkov)

3.2 Specifikacije spletne storitve

Glavne specifikacije iz tehnološkega vidika spletnih storitev so:

- *SOAP* (ang. *Simple Object Access Protocol*) – protokol
- *WSDL* (ang. *Web Service Description Language*) – programski jezik
- *UDDI* (ang. *Universal Description, Discovery and Integration*) – register

3.3 SOAP

SOAP je na začetku pomenil "enostavni objektni vstopni protokol", vendar ga zdaj enostavno imenujemo samo SOAP. SOAP-verzija 1.1 je bila izdana leta 2000 s podporo W3C-organizacije. Zadnja verzija SOAP je 1.2, izdana je bila 2007, prav tako ob podpori W3C-organizacije.

SOAP je protokol za izmenjavo XML-sporočil preko računalniškega omrežja, ponavadi z navezo HTTP/HTTPS. Obstaja nekaj različnih tipov sporočil pri SOAP-u, ampak med najbolj pogostimi se uporablja RPC (oddaljeno obravnavanje klicev). Deluje na ta način, da omrežje (odjemalec) pošilja sporočila v obliki zahtev na druga vozlišča (strežnike) in potem ti strežniki pošiljajo odzivna sporočila nazaj k odjemalcu. To je protokol, ki skrbi za komunikacijo med aplikacijami. HTTP (angl. *Hypertext Transfer Protocol*) je glavna metoda prenosa informacij na spletu. SMTP (angl. *Simple Message Transport Protocol*) in HTTP sta veljavna aplikacijska protokola, ki se uporabljata kot "prevozno sredstvo" za SOAP. SOAP se lahko prav tako uporablja preko HTTPS-ja, ki uporablja kriptiranje podatkov oz. sporočil.

Glavna prednost pri uporabi SOAP-a preko HTTP-ja je, da omogoča lažje komuniciranje preko posrednikov (ang. *proxy*-ev) in požarnih zidov. Kot slabost lahko navedemo obsežnost XML-jezika, ki upočasni SOAP-protokol, in veliko je takšnih implementacij SOAP-a, ki omejujejo velikost poslanih podatkov.

Nekaj največjih razlik med SOAP 1.1 in SOAP 1.2:

Dokument verzije SOAP 1.2 je sestavljen iz treh delov, medtem ko je SOAP 1.1 le samostojen dokument. SOAP 1.1 temelji na XML 1.0, SOAP 1.2 na XML-infoset. Tudi domenski prostor se je pri SOAP 1.2 spremenil.

3.4 WSDL

WSDL je jezik za opisovanje spletnih storitev, ki temelji na XML-jeziku. Primarna protokola, preko katerih deluje, sta HTTP in HTTPS.

Trenutna verzija WSDL je 2.0, ki je v bistvu preimenovana verzija WSDL-ja 1.2, katero podpira konzorcij W3C. Prejšnjo verzijo WSDL-jezika 1.1 konzorcij W3C ni podpiral. Glavne razlike med verzijama so, da WSDL 2.0 ne podpira samo *get* in *post* kot verzija WSDL 1.1, ampak podpira tudi ostale druge zahteve.

HTTP je glavna metoda za prenos informacij na splet. Protokol je bil prvotno namenjen objavljanju in prejemanju HTML-strani.

HTTPS je "zavarovana" različica HTTP-ja. Uporablja SSL (kriptografski medmrežni protokol) in TLS (naslednik SSL-ja in deluje podobno kot SSL), zato da zakodira in s tem zaščiti promet pred vmesnimi opazovalci.

Jezik WSDL se največkrat uporablja v navezi s SOAP-om in XML-shemo – za oskrbovanje spletnih storitev preko spleta. Odjemalčev program se poveže na spletno storitev in prebere WSDL-dokument, da določi katere funkcionalnosti so razpoložljive na strežniku. Potem lahko odjemalec uporabi SOAP-protokol, da dejansko pokliče eno od funkcionalnosti, ki je v WSDL-dokumentu.

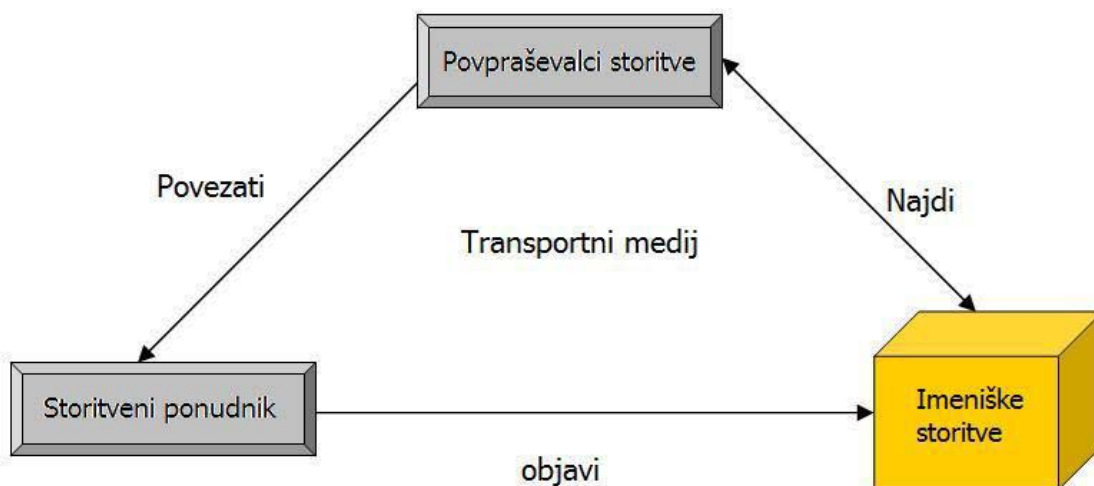
3.5 UDDI

Je protokol za objavljanje in raziskovanje podatkov o spletnih storitvah, ki omogoča, da aplikacija najde te podatke. Temelji na jeziku XML, v njem pa hrani dokument WSDL in ostale pomembne dokumente, ki opisujejo spletno storitev in so pomembni za odjemalca.

Odjemalec mora poznati način, kako uporabiti storitve, ki jih določena spletna storitev ponuja. UDDI ni repozitorij, kar pomeni, da ni podatkovna shramba, pač pa register, ki usmerja uporabnika na ustrezne vire s podatki. Zadnja verzija UDDI-registra 3.0.2 je izšla leta 2006.

3.6 SOA

V računalniškem svetu izraz "*Service Oriented Architecture – SOA*" ni nov in predstavlja arhitekturo, v katero je združenih več neodvisnih programskih paketov. Programske storitve niso med seboj tesno povezane in so praviloma tudi od različnih proizvajalcev, vendar komunicirajo med seboj po vnaprej predpisanem pravilu. Pri SOA ne gre za novo tehnologijo, saj so lahko posamezne storitve implementirane na različnih tehnologijah, bistveno pa je, da so dostopni vsem uporabnikom ali drugim storitvam. V smislu povezovanja gre torej za zelo odprto strukturo. SOA je arhitektura, ki se nanaša na storitveno orientirani princip oblikovanja. SOA predstavlja model, ki je funkcionalno razgrajen na majhne, jasne enote (storitve), ki jih lahko razvrstimo preko omrežja in ki jih sestavimo skupaj, da tvorijo poslovno aplikacijo. Storitve komunicira z vsakim na ta način, da pošilja podatke od ene storitve do druge. Arhitektura SOA:



Slika 4: Arhitektura SOA

SOA je povezana z meta podatki, ki so primerni za opisovanje ne samo značilnosti storitev, ampak tudi opisujejo podatke, s katerimi so povezani. Spletne storitve so tipično napisane v WSDL-jeziku in komunicirajo po SOAP-protokolu. Za SOAP lahko rečemo, da je odvisen od podatkov in storitev, ki so opisani v najrazličnejših implementacijah meta podatkov (*meta podatek* = podatek o podatku).

Glavni namen SOA je povezovanje poslovnih in proračunskih sredstev (zlasti organizacija, aplikacije in podatki) na zahtevo doseganja željenih rezultatov za storitvene potrošnike. Tudi nove aplikacije, narejene iz različnih storitev, omogočajo večjo prilagodljivost in poenotenost. Najpomembnejša obljuba storitvene arhitekture (SOA) je zmožnost razvoja takega informacijskega sistema, ki direktno podpira poslovne procese podjetja in je veliko bolj prilagodljiv od obstoječih rešitev. Zato SOA omogoča dejansko, merljivo povečanje učinkovitosti informatike ter omogoča, da prihranke namenimo razvoju novih, inovativnih storitev. SOA je zgrajen iz treh glavnih delov:

- storitveni ponudnik (ang. *Service provider*)

Storitveni ponudnik naredi spletno storitev in morda objavi vmesnik in dostopne informacije na storitvenem registru. Vsak ponudnik mora pri tem narediti več odločitev: od varnosti, hitrosti dostopnosti, ceni itd.

- storitveni posrednik (ang. *Service broker*)

Znan kot storitveni register, odgovoren je za vmesnik upraviteljskega modula in implementacijski dostop ter zagotavlja dostopnost vsem storitvenim povpraševalcem. Javni storitveni posredniki so dostopni preko spleta, medtem ko so privatni dostopni le redkim, npr. dostop preko notranjega omrežja v podjetju. UDDI določa, na kakšen način se naj objavljajo in odkrivajo informacije o spletnih storitvah.

- storitveni povpraševalci (ang. *Service requestor*)

Storitveni register uporabljajo za iskanje primernih storitev, ki ustrezajo njihovim zahtevam.

3.7 Razvoj SOA v prihodnje

Medtem ko se industrija še vedno ukvarja s SOA, Oracle že govori o novi verziji SOA 2.0, ki bo kombinirana kot storitveno-orientirana arhitektura (SOA) in dogodkovno-vodena arhitektura (EDA) in ki kategorizira SOA kot nekakšno vodenje odjemalec-strežnik.

EDA (ang. *Event Driven Architecture*) je arhitektura programske opreme, ki bo delovala kot predloga k pospeševanju produktivnosti, odkritosti, manjši porabi in bo pozitivno reagirala na dogodke. Dogodek je lahko definiran kot pomemben prehod med stanji.

Večina atributov, ki jih obljublja SOA 2.0, že obstaja oz. jih že uporabljajo nekatera podjetja (Tibco podjetje ...), zato je možno, da je SOA 2.0 le marketinška oz. tržna poteza.

Oracle vidi združitev (java platforme, Jave EE5, SOA 2.0 in Web 2.0) zaradi čim večje produktivnosti pri aplikacijskih platformah. Zato je veliko industrij, ki pravijo, da bi morala naslednja generacija SOA (SOA 2.0) biti bolj usmerjena na optimizacijo IT (informacijskih tehnologij) pri poslovnem razvoju.

3.8 Arhitektura REST

REST (angl. *Representational State Transfer*) je arhitektura programske opreme za hipermedijske (angl. *hypermedia*) sisteme, kot so svetovni splet (WWW). REST se uporablja kot opis za preprosti vmesnik, ki prenaša specifične domenske podatke preko HTTP-ja ter deluje brez dodatnega sporočilnega sloja, kot je SOAP-protokol. Arhitektura REST je bila predstavljena leta 2000 s strani Royja Fieldinga, ki je tudi eden od glavnih avtorjev protokola HTTP. REST nam omogoča oblikovanje velikih sistemov programske opreme, brez uporabe HTTP ali WWW. Z njim je možno oblikovati preproste XML + HTTP vmesnike, ki niso skladni z REST-principom. Definicijo REST-a lahko razumemo kot nasprotje SOAP-a. Na začetku je bil definiran kot koncept, ki ima dostop do informacij in medijev. REST je uporaben z zahtevo *get*, ampak nepripravljen oz. neprimeren za druge kot npr. za zahtevo *put*. Razviti so bili tudi nekateri REST-sistemi, ki so podpirali *get*, *post*, prav tako tudi HTTP-metode *head*, *delete*, *put*, *copy*, *move* itd.. Glavni problem sistema REST je ta, da se preveč zanaša na spletne brskalnike. Prehodi, strežniki, vrata itd., ki se nenehno spreminjajo, so glavne kritične komponente, ki slabijo sistem REST. Moč in fleksibilnost sistema REST temeljita na uporabi URI-jev. URI-ji so samo imena in naslovi virov. Na začetku je splet imel tri glavne komponente, in sicer HTML- jezik, protokol HTTP in URI, ki se je pozneje preimenoval v URL.

REST zahteva, da si ustvarimo omrežni vmesnik s povezavo z URI in XML-raziskavami in da določimo prekinitev med vmesnikom (kateri je REST-orientirana) in implementacijo (katera je objektno-orientirana).

Delovanja REST:



Slika 5: Arhitektura REST

REST ni standard, kajti W3C ni izdalo nobene specifikacije o tem. Tudi nobena orodja se ne prodajajo s strani Microsofta, IBM-a, Sun-a itd; to pa zato, ker je REST le arhitektura. Kljub temu da REST ni standard, predpisuje uporabo standardov, kot so HTTP, URL, XML, HTML, JPG, TEXT/HTML itd..

Splet je primer sistema REST. Vse te spletne storitve, ki smo jih uporabljali leta nazaj (storitev naročanja knjig, iskalne storitve ...), temeljijo na REST arhitekturi. Ko govorimo o REST, lahko rečemo, da ima njegov pristop prednost v ceni same arhitekture REST-a in implementaciji storitev.

3.9 WOA

WOA opisuje jedro določenih spletnih protokolov kot HTTP in planira XML kot najbolj dinamičen, stopenjski pristop k spletnim storitvam. Edina prava razlika med SOA in konceptom WOA je v tem, da WOA zagovarja REST-arhitekturo in je zelo popularen in preprost protokol HTTP. Eden od glavnih ustvarjalcev WOA je tudi Roy Fielding.

Generalno WOA-odjemalec temelji na preizkušenih stvareh, ki temeljijo na tako imenovani dobri praksi. Kar pomeni izogibanje avtomatičnemu ustvarjanju, zmanjševanje serijskih abstrakcij med storitvami in odjemalci, periodično razumevanje programiranja in zelo dobro razumevanje dogajanja preko omrežja. V največ primerih ugotavljamo, da WOA najbolje deluje, ko uporablja REST s HTTP-jem.

4 GPRS prenos podatkov

GPRS je nadgradnja GSM-omrežja. Sistem GPRS je neke vrste dodatek k klasičnemu GSM-sistemu. GPRS je infrastrukturna storitev, ki omogoča prenos podatkov. Prenos podatkov poteka drugače – preko paketno-komutiranega omrežja. Nastal je iz želje povezati Internet in obstoječe mobilno omrežje.

Razvoj GSM-omrežja do 2,5 G (angl. *Second Generation*) je pripeljal do predstavitve GPRS-tehnologije. GPRS preskrbuje GSM s podatkovnim oddajnim vmesnikom in IP, ki služi kot podlaga omrežja. Nadalje se je GPRS razvil v EDGE, ki zmore prenesti trikrat več podatkov, a pri satelitskem sledenju ni potrebe po tolikšnih kapacitetah prenosa. Standardizacija GPRS se je začela leta 1994, ETSI je GPRS leta 1997 potrdil in postavil na trg – izdaja '97. Nekaj popravkov pa je doživela v izdaji '98.

Zakaj GPRS? GPRS sistem ima zelo kratek dostop časa v omrežje in se obračunava zgolj po številu prenesenih podatkov. Uporablja od enega do osmih kanalov odvisno od mobilne postaje. Avtomatično so dodeljeni mobilni postaji, kadar gre bodisi za pošiljanje ali prejemanje podatkov. Kanali se dodeljujejo sproti glede na potrebe uporabnika in zmožnosti omrežja. Omrežje GPRS ima posebej rezervirane kanale za nalaganje in pošiljanje podatkov, kar omogoča različne

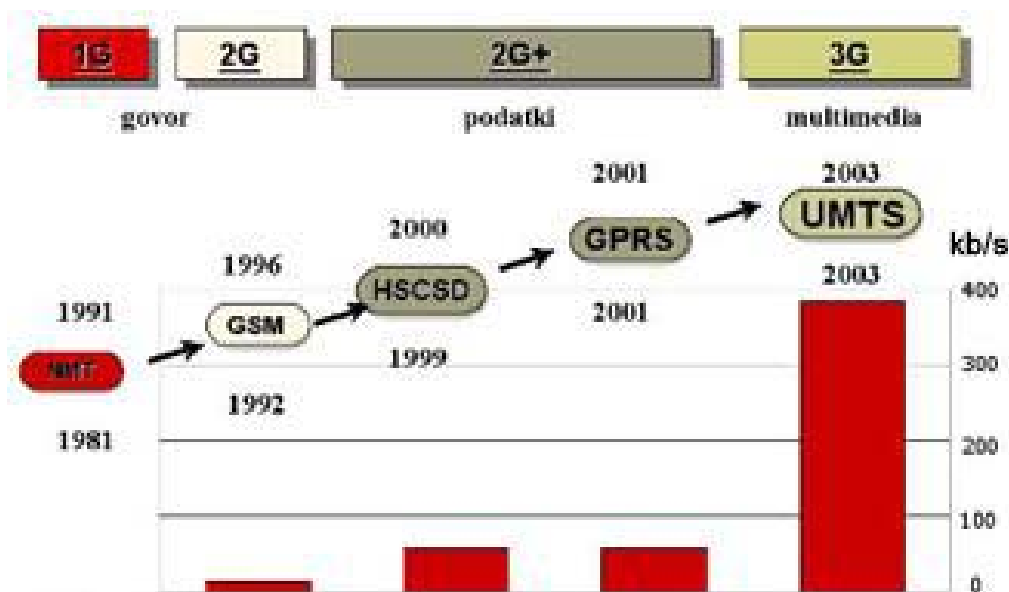
kapacitete prenosov. Seveda mobilna postaja omogoča tudi pogovor med samim prejemanjem ali pošiljanjem podatkov. GPRS podpira tudi SMS.

Kodne sheme omogočajo največje podatkovne hitrosti v enem časovnem oknu 20 kbit/s (pred kanalskim kodiranjem). 20 kbit/s na časovno okno in osem časovnih oken nam da skupno največjo hitrost prenosa podatkov. Teoretični maksimum prenosa v sistemu je torej 160 kbit/s ob uporabi vseh osmih kanalov, brez popravljanja napak. Seveda se število kanalov prilagaja potrebi po prenosu podatkov, tako da je lahko število kanalov za prejetje in nalaganje različno. Po navadi je tudi asimetrično, kar v praksi pomeni, da več prejemamo, kot nalagamo.

Za primer hitrosti prenosov bomo prikazali največjega slovenskega ponudnika mobilne telefonije Mobitel, d. d, ki je ob enem bil tudi prvi tovrstni ponudnik. Storitve Paketni prenos podatkov omogoča stalno povezavo z internetom s hitrostjo prenosa do 7,2 Mb/s (HSDPA), do 1,4 Mb/s (HSUPA), 384 kb/s (UMTS), do 236,8 kb/s (EDGE) oziroma do 82,4 kb/s (GPRS). Prednosti paketnega prenosa podatkov v sistemih UMTS in GPRS so ("Zasebni uporabniki" :

- storitve se obračunavajo glede na količino prenešenih podatkov (plača se informacije, ne čas);
- uporabnik je na omrežje neprestano priključen, kar pomeni hitrejši prenos;
- enostaven, hiter in varen dostop do informacijskih aplikacij;
- izboljšana produktivnost in kakovost dela;
- Mobitel naročniku pomaga pri vseh fazah priprave podatkovnega priklopa.

Družba Mobitel je nacionalni operater mobilnih telekomunikacij, ki upravlja in tudi sam izgrajuje mobilna omrežja. Mobitel je svoje delovanje začel z analognim omrežjem NMT leta 1991, pet let kasneje pa je uvedel digitalni sistem GSM. Leta 2000 je sledila uvedba tehnologije HSCSD z možnostjo hitrega prenosa podatkov, ki je že napovedovala prihod podatkovnega prenosa podatkov GPRS leta 2001. Mobitel je svojim uporabnikom med prvimi operaterji leta 2003 predstavil tretjo generacijo mobilnih telekomunikacij UMTS, ki evolucijsko predstavlja pomemben mejnik razvoja sodobnih tehnologij ("Mobilne generacije".



Slika 6: Razvoj mobilnih sistemov v Sloveniji

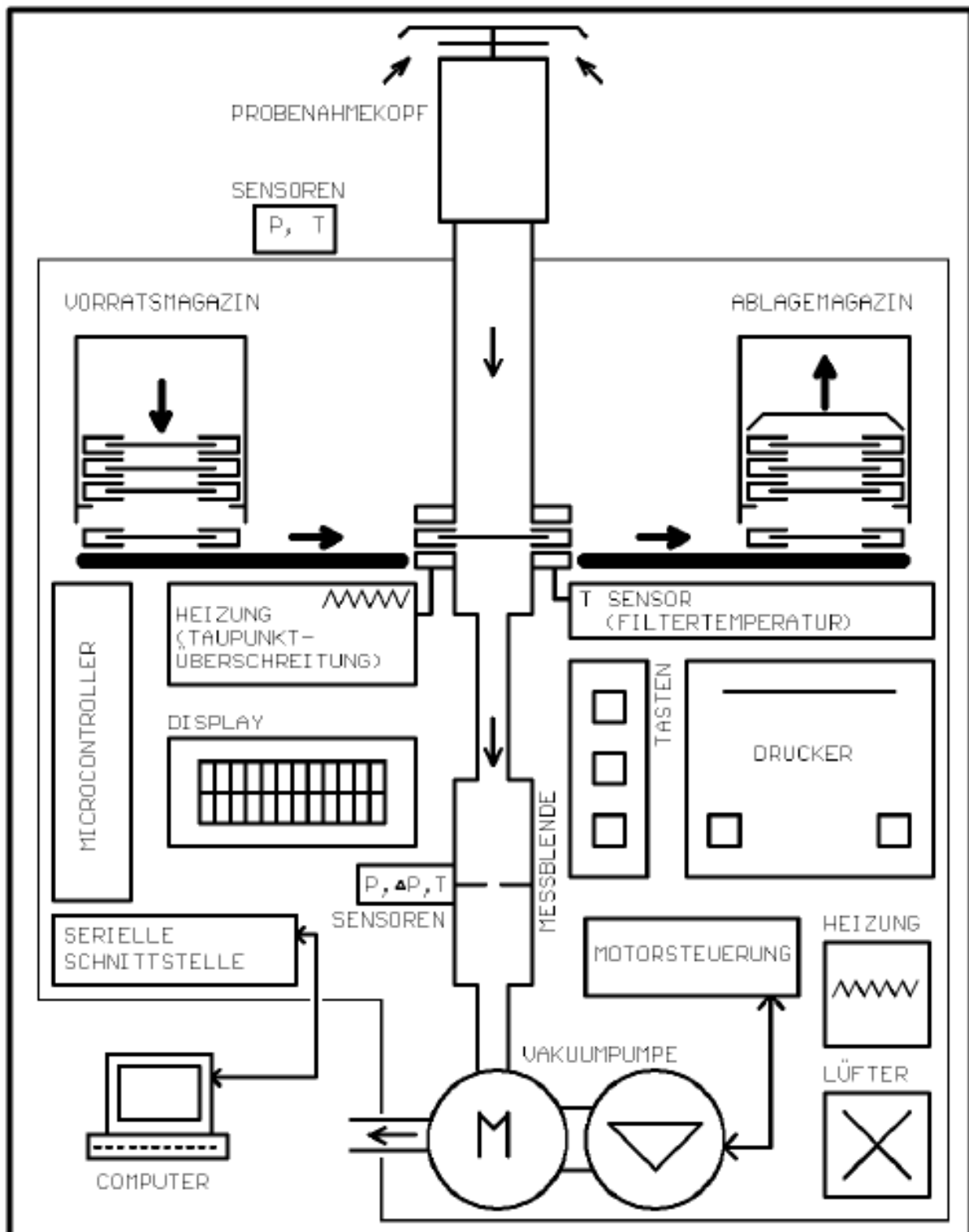
Paketni prenos podatkov oz. GPRS je v primerjavi s HSCSD, ki je še vedno klasična telekomunikacijska storitev, s katero imamo med dvema točkama vzpostavljeno stalno fizično

povezavo, tudi ko ni dejanskega prenosa podatkov, bolj internetno usmerjena storitev. V GPRS je uporabljena vrsta internetnih standardov. Pomembna prednost sistema GPRS je prenašanje podatkov v paketih, saj je tako omrežje obremenjeno samo med prenašanjem podatkov. Radijske vire si deli več uporabnikov. Vedno, ko so na voljo prosta časovna okna (ki jih ne zaseda tokokrogovno komutirana zveza), lahko GPRS le-ta uporablja za prenos paketov. Prepletanje z globino 4 pomeni manj zakasnitev v primerjavi z GSM, kjer je globina prepletanja 19. Storitve se obračunava na podlagi dejanske količine prenesenih podatkov in ne na podlagi časa trajanja podatkovne zveze.

GPRS je pomemben korak pri združevanju mobilne telefonije in Interneta, saj je v GPRS uporabljena vrsta internetnih standardov. Ena izmed podobnosti je že v paketnem načinu prenosa podatkov. Poleg tega dobi tudi pri GPRS tehnologiji vsak uporabnik s telefonsko številko še posebno začasno IP-številko, ki je značilna za internetni protokol. Uporabnik se prijavi v omrežje in ostane ves čas priključen (angl. *always on-line*), kar omogoča takojšnji dostop do storitev in s tem varčevanje s časom ("GPRS").

GPRS-terminali se delijo v tri razrede: A, B in C. Terminali razreda A zagotavljajo GPRS- in ostale GSM-storitve sočasno, kar pomeni, da lahko poteka glasovna zveza simultano s paketnim prenosom podatkov. Druga možnost so terminali razreda B, ki omogočajo le eno aktivnost v določeni časovni enoti – prenos podatkov se mora recimo med pogovorom ustaviti in obratno. Razred C pa dopušča samo prenos podatkov prek GPRS ali samo prenos govora.

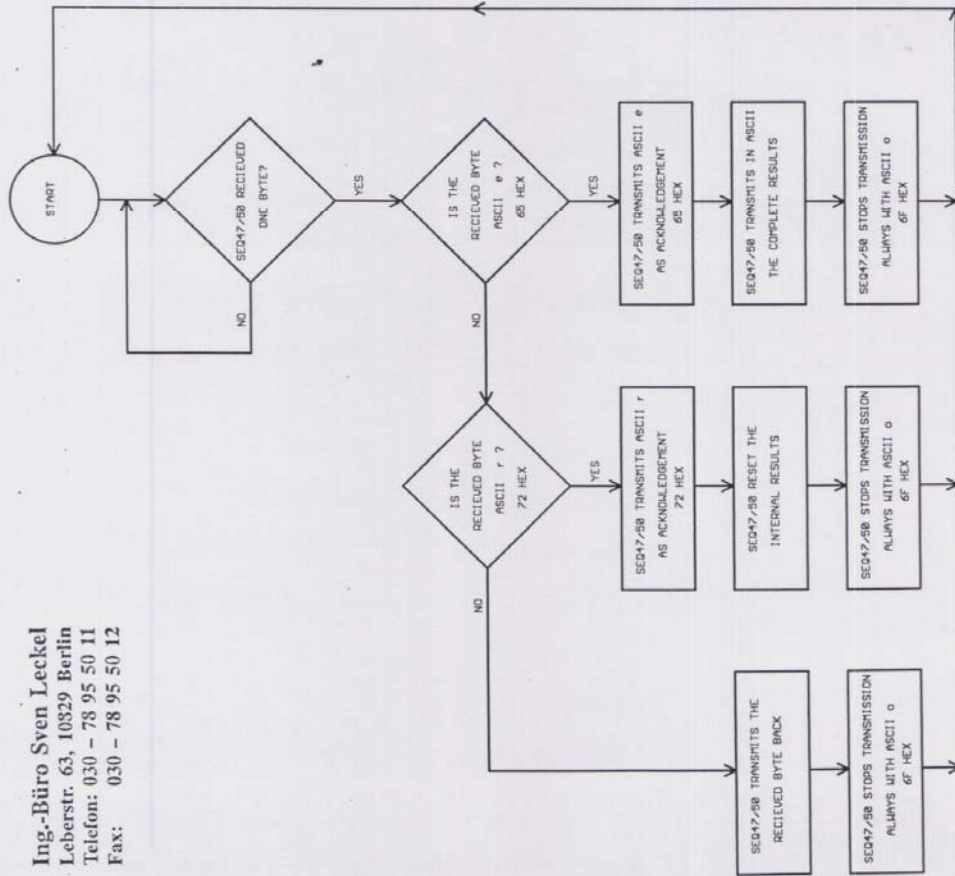
PRILOGE



BLOCKSCHALTBILD SEQ47/50

COMMUNICATION PROTOCOL OF THE SEQ47/50

Ing.-Büro Sven Leckel
 Leberstr. 63, 10329 Berlin
 Telefon: 030 - 78 95 50 11
 Fax: 030 - 78 95 50 12



DATA OF THE SERIAL INTERFACE RS232	
FORMAT	1 startbit, 8 databit, 1 stopbit, no parity
BAUDRATE	9600 baud
HANDSHAKE	no handshake