

Univerzitet u Beogradu

Matematički fakultet

*Dizajn i implementacija aplikacije za mobilna plaćanja  
računa putem SMS i USSD servisa*

MASTER RAD

Mentor: dr Vladimir Filipović

Student: Jasmina Dragoljević

br. indeksa: 1009/2010

Oktoabar 2011.

## Zahvalnica

Zahvaljujem se svom mentoru prof. dr Vladimiru Filipoviću, kao i članovima komisije prof. dr Saši Malkovu i prof. dr Dušanu Tošiću na saradnji i korisnim savetima u toku izrade master rada. Takođe, veliko hvala svim zaposlenima Direkcije za tehniku Telekoma Srbije, a posebno Miljojku Pajoviću i Aleksandri Jović na stručnim savetima i pomoći koju su mi pružili u toku izrade ovog rada. Posebno se zahvaljujem mojoj porodici i Ivanu na velikoj podršci koju su mi pružili tokom studija.

## **Rezime**

*Pored Interneta, značajno mesto u elektronskom poslovanju zauzima i mobilni telefon. On osvaja elektronsko tržište zato što je lako i naširoko dostupan, prostorno neograničavajući kao i to što iziskuje veoma mali iznos finansijskih sredstava što je za većinu kompanija važno. Pojava mobilnog telefona otvorila je nove perspektive poslovanja, kao što je na primer mogućnost ostvarivanja bankarskih usluga putem mobilnog telefona. Primena mobilnih telefona u poslovne svrhe dovela je do pojave novog koncepta savremenog poslovanja poznatog kao mobilno poslovanje. Mobilno poslovanje podrazumeva primenu mobilnih tehnologija u poslovne svrhe, sa ciljem obavljanja što efikasnijeg poslovanja.*

*U ovom radu, predstavimo način upotrebe naprednih tehnologija za mobilno poslovanje kroz implementaciju servisa za plaćanje računa putem mobilnog telefona.*

*Pored navedenog, svakako glavni cilj ovog rada bi bio doprinos daljoj ekspanziji mobilnih plaćanja, kao značajne celine modernog elektronskog biznisa.*

**Ključne reči:** mobilna trgovina, servis za mobilno plaćanje računa, SMS

## **Abstract**

*It's not only Internet that has important role in electronic business but mobile phones as well. Cellphones conquer e-business because they are easily and widely accessible, spatially limitless and require small funds, which is important for most of the companies. The appearance of mobile phones has opened new perspectives of business, such as bank management by using mobile phones. Such use of cellphones has brought to a new concept of contemporary business known as mobile business. Mobile business is based on the using of mobile technology for business purposes with the aim of making it more efficient.*

*This paper presents the use of advanced technologies for mobile business through implementation of the service for bill payment via mobile phones.*

*Apart from stated, the main aim of the paper is contribution to further expansion of mobile payments, which is important part of modern e-business.*

**Key words:** mobile commerce, service for mobile bill payment, SMS

## Sadržaj

1	Uvod .....	5
2	Mobilno plaćanje .....	8
2.1	Elektronsko plaćanje preko mobilnih telefona .....	8
2.2	Mobilno poslovanje .....	9
2.3	Mobilno bankarstvo .....	16
2.3.1	Mobilno bankarstvo u Srbiji .....	19
3	Aplikacija za mobilna plaćanja računa .....	20
3.1	Specifikacija zahteva .....	20
3.2	Projektovanje – arhitektura softverskog sistema .....	35
3.3	Implementacija .....	53
3.4	Testiranje .....	66
3.5	Primer plaćanja računa .....	67
4	Zaključak .....	68
5	Literatura .....	69

# 1 Uvod

Mobilno plaćanje, takođe poznato kao i mobilni novčanik je alternativni način plaćanja. Umesto plaćanja gotovinom, čekom ili kreditnom karticom, potrošač može da koristi mobilni telefon da plati širok spektar usluga. Mobilno plaćanje je veoma dobro usvojeno u Srbiji kao i u drugim zemljama. Telekom Srbija je svojim korisnicima omogućio da mobilnim telefonom i jednostavnim slanjem SMS poruke izvrše plaćanje računa na bilo kom mestu i u bilo koje vreme. Prednost ovakvog načina plaćanja računa je, između ostalog i to što možemo platiti račun čak i kada smo u romingu, a sama procedura plaćanja je izuzetno jednostavna. Korisnik inicira proceduru plaćanja slanjem SMS poruke, a svaka transakcija potvrđuje se mPIN-om. Usluga plaćanja računa za fiksni i mobilni telefon, Open ADSL, Open IPTV, Web i Mail Hosting (besplatne za krajnje korisnike), kao i računa Elektrousluga sa bankovnog računa na raspolaganju je svim korisnicima mt:s mreže koji su kod svoje banke registrovani za mobilna plaćanja. Telekom Srbije ima 3 miliona korisnika fiksne telefonije i preko 5 miliona korisnika mobilne telefonije [14], a izvestan broj korisnika ima po nekoliko zbirnih računa (zasebnih faktura). Ovakav metod plaćanja računa SMS-om se potvrdio u praksi, besplatan je, brz, jednostavan za upotrebu i siguran. Za upotrebu je potrebna instalacija aplikacije od strane korisnika i zato je ovaj način plaćanja moguće koristiti na svim modelima mobilnih telefona. Prednost uvođenja ovog servisa je omogućavanje korisnicima da izmire svoje obaveze bez obzira gde se nalaze (mogu da budu i u inostranstvu), bez dodatnih troškova i odlaska u banku. Korisnici mogu plaćati račune čak i ako nemaju novca u novčaniku.

Prvi uslov koji je potrebno da korisnik ispunjava, kako bise služio ovim servisom, jeste da poseduje odgovarajuću platnu karticu, sa dovoljno sredstava na računu. Za dobijanje odgovarajuće kartice korisnik treba da se obrati svojoj banci. Svaki korisnik, koji želi da koristi mobilna plaćanja, mora biti registrovan u svojoj banci, registrovan u Telekomu i posedovati mPIN. Pomoću mPINa korisnik autorizuje svaku transakciju plaćanja i time se garantuje identitet korisnika i sprečava zloupotreba. Jedan korisnik ima samo jedan mPIN i on je isti za sve račune koje je registrovao na mPayment sistemu Telekoma. Kada korisnik dobije mPIN, smatra se da je proces registracije uspešno završen i onda korisnik može početi sa korišćenjem mPayment usluge. MPIN je lični identifikacioni broj koji obezbeđuje potpunu sigurnost prilikom transakcija mobilnog plaćanja. MPIN je poznat jedino osobi koja poseduje

i karticu i mobilni telefon. Registrovani mPIN ima jednak značaj kao i svojeručni potpis u toku sprovođenja bankarskih transakcija. Svaka transakcija korisnika koja je potvrđena mPIN-om se ne može poništiti. Gubitak mPINa se prijavljuje Telekomu i u tom slučaju se korisniku generiše novi mPIN. U procesu registracije korisnik odlazi samo u svoju banku izdavaoca kartice, odnosno banku gde ima tekući račun, a banka dostavlja potrebne podatke Telekomu Srbija, čime je proces registracije maksimalno pojednostavljen. Za uključivanje u sistem mobilnih plaćanja od korisnika se ne uzima nikakva nadoknada, niti ima potrebe za instalacijom aplikacije na SIM kartici ili telefonu. To znači da su mobilna plaćanja dostupna svim korisnicima Telekoma, bez obzira na model telefona ili kapacitet SIM kartice jer su bazirana na SMS i USSD tehnologijama. Takođe, dati mPIN se može koristiti za sve servise u okviru usluge mobilnog plaćanja. Povezujući mobilni telefon, bilo sa već postojećim platnim sistemima između kupca i trgovca posredstvom mrežnog operatera, bilo sa računom koji čuva izvesni platni servis, kakav je na primer Paybox, otvara se novi put u platnom prometu, kakav nemaju korisnici fiksne Internet veze.

Telekom Srbija je omogućio mobilna plaćanja u septembru 2004. godine i ima preko 1.2 miliona transakcija godišnje, 24 različite banke učestvuju u tome, ima preko 20.000 aktivnih korisnika i za 6 godina nije bilo nijednog sigurnosnog problema[15]. Registracija se radi samo u banci, a servis pouzdano radi na svim mobilnim telefonima i karticama

SMSPay servis se razvija u Mobilnoj telefoniji Srbije, u Službi za elektronska i mobilna plaćanja, s obzirom da ova služba ima veliko iskustvo u realizaciji i naplati servisa dodatne vrednosti i aplikacija baziranih na SMS-u, kao što su: VAS platforma za naplatu servisa dodatne vrednosti, mParking aplikacija, razne promotivne SMS aplikacije za potrebe marketinških kampanja, stanje postpaid računa, šifre za pristup WEB računima i niz drugih aplikacija za interne potrebe. SMSPay servis je proširiv i na plaćanja drugih računa.

SMS servis (Short Message Service) je komunikacioni protokol koji omogućava razmenu kratkih tekstualnih poruka. USSD (Unstructured Supplementary Service Data) je globalni sistem mobilnih mreža (GSM), tj. tehnologija koja omogućava direktnu komunikaciju telefonskog aparata i aplikacija. Ovaj servis je integrisan u GSM standard kao sistem prenosa informacija putem kanala GSM mreže.

Cilj ovog rada je doprineti daljoj ekspanziji mobilnih plaćanja, kao značajne celine modernog elektronskog biznisa. Mogućnost finansijskih transfera u bilo koje vreme sa bilo kog mesta, čini ovakva plaćanja atraktivnim i privlačnim. Niže cene transfera i pružena šansa malim sistemima dodatni su stimulans za prelaz na ovaj vid poslovanja.

Cilj realizacije servisa plaćanja računa jeste da se poveća naplativost i redovnost naplate računa i želja Telekoma da se proširi spisak servisa koji nudi svojim korisnicima i tako dobije veći broj korisnika za registraciju. Naplata računa je realizovana kroz aplikaciju SMSPay, kroz koju se i evidentira svaki zahtev i interakcija sa korisnikom. Naplata računa se ostvaruje slanjem SMS-a na određeni kratak broj, čime korisnik inicira transakciju. Rešenje je jednostavno, svestrano i primereno za upotrebu svih vrsta mobilnih telefona – od najstarijih do najmodernijih.

Sistemi mobilnih plaćanja predstavljaju novi, rastući trend u oblasti pružanja finansijskih usluga i zavise ne samo od mobilnog operatera, već i od finansijskog sektora i trgovinskog sektora. Finansijski sektor je još odavno prepoznao da u ovome ima potencijala (24 banke u mPayment sistemu Telekoma Srbija i za sada 4 koje su uključene u mobilna plaćanja Telenora Srbija [15]). Što veći broj proizvoda i usluga bude mogao da se plati na ovaj način veća će biti i baza korisnika mobilnih plaćanja.

## **2 Mobilno plaćanje**

Jedan od zapaženijih trendova u svetskoj privredi danas je razvoj tehnike i tehnologije. Elektronska tehnologija, kao spoj informacione tehnologije i telekomunikacija, sve više nalazi primenu u savremenom poslovanju, odnosno sve veći broj preduzeća u svetu posluje po konceptu elektronskog poslovanja. Jedan od značajnih trendova u razvoju tehnologije je sve veća primena mobilnih telefona i proširenje tehnoloških mogućnosti koje dopuštaju sve veću primenu ovih aparata u poslovanju i omogućavaju pružanje potpuno novih usluga. Pojava mobilnog telefona otvorila je nove perspektive poslovanja. Upravo primena mobilnih telefona u poslovne svrhe dovela je do pojave novog koncepta savremenog poslovanja - mobilnog poslovanja.

Pored Interneta, značajno mesto u elektronskom poslovanju zauzima i mobilni telefon. U pitanju je aparat koji je dostupan velikom broju potrošača, malih dimenzija pa samim tim i lako prenosiv, lokacijski ne ograničava pristup elektronskom tržištu i, što je za većinu kompanija važno, iziskuje veoma mali iznos finansijskih sredstava. Njegova glavna prednost je što svom vlasniku omogućuje mobilnost tokom korišćenja. Ta prednost je upravo i iskorišćena u razvoju mobilnog poslovanja, koje je najrazvijenije u segmentu poslovnih odnosa između preduzeća i banaka, sa jedne strane, i individualnih potrošača, sa druge strane (Business-to-Customer - B2C).

Mobilna trgovina se definiše kao svaka transakcija sa novcem realizovana preko mobilne telekomunikacione mreže [12]. Drugim rečima: mobilna trgovina je e-bussiness preko bežične infrastrukture.

Po definiciji m-commerce (eng. mobile commerce) predstavlja svaku transakciju novčane vrednosti koja je realizovana preko mobilne telekomunikacione mreže. U skladu sa ovom definicijom, m-commerce predstavlja podskup svih e-commerce transakcija, kako u B2C (business to customer) tako i u B2B (business to business) segmentu [12].

### **2.1 Elektronsko plaćanje preko mobilnih telefona**

Osnovna tendencija u razvoju elektronskog poslovanja, posebno u segmentu poslovnih odnosa između preduzeća, je da Internet postaje dominantan kanal elektronskog poslovanja



jer obezbeđuje najniže troškove poslovanja uz najefikasnije obavljanje poslovnih operacija. Međutim, jedan uređaj koji pripada savremenim elektronskim tehnologijama nudi mnogo više prednosti za razvoj elektronskog poslovanja, posebno u segmentu poslovnih odnosa između preduzeća i potrošača. To je mobilni telefon - uređaj koji lokacijski ne ograničava pristupnost „elektronskom tržištu“, obezbeđuje značajan stepen zaštite i zahteva male investicije kada neko preduzeće želi da ga iskoristi kao kanal elektronskog poslovanja. Zato se smatra da će mobilni telefon, odnosno mobilne tehnologije, biti značajan kanal za razvoj elektronskog poslovanja u budućnosti, a po nekim procenama će prevazići Internet i preuzeti od njega poziciju dominantnog poslovnog kanala elektronskog poslovanja. Mobilna telefonija poslednjih petnaestak godina beleži sve veći porast, tako da je i broj korisnika mobilne telefonije, u pojedinim državama, premašio broj korisnika fiksne telefonije.

Na primer, Google, u saradnji sa “City groupom” i “Mastercardom”, priprema sistem beskontaktnog plaćanja preko mobilnih telefona. Na taj način će se mobilni telefoni koji funkcionišu pod operativnim sistemom Android, transformisati u elektronske novčanike. Nova tehnologija, još u početnim fazama razvoja, omogućiće vlasnicima mobilnih telefona korišćenje operativnog sistema Android za plaćanje prilikom kupovine na jednostavan način. Naime, sistem će funkcionisati na taj način što će kupac postaviti svoj telefon ispred uređaja za beskontaktno plaćanje prilikom prolaska pored kase [17].

## **2.2 Mobilno poslovanje**

Mobilno poslovanje predstavlja primenu mobilnih tehnologija u poslovne svrhe, za pružanje usluga, trgovinu i obavljanje plaćanja, zarad efikasnijeg poslovanja. Efikasnije poslovanje znači da preduzeće ima niže troškove poslovanja i bolju konkurentsku poziciju na tržištu.

Mobilno poslovanje je sastavni deo elektronskog poslovanja, koji se zasniva na primeni specifičnih elektronskih tehnologija - mobilnih tehnologija, koje firmama koje primenjuju ovaj vid poslovanja daje komparativnu prednost koja se ogleda u mobilnosti radnika i potrošača. To znači da radnici u obavljanju svojih poslova nisu vezani za kancelariju, a ni za svoju kuću (kao što je to u slučaju primene Interneta u radu „na daljinu“), kao i da potrošači mogu naručiti proizvod ili uslugu i platiti za njega sa bilo kog mesta u zemlji i svetu koje je pokriveno mrežom mobilne telefonije (GSM).

Kod mobilnog poslovanja možemo identifikovati tri oblasti mobilnog poslovanja, i to:

- mobilne poslovne komunikacije
- mobilnu trgovinu
- mobilna plaćanja

Dok se mobilna poslovna komunikacija najviše koristi od strane preduzeća radi komunikacije sa zaposlenima i saradnicima, mobilna trgovina i mobilna plaćanja su se razvila u sferi poslovnih odnosa preduzeća sa potrošačima (business- to-consumer - B2C).

Mobilne tehnologije se u poslovne svrhe najviše koriste u oblasti mobilnih poslovnih komunikacija koja podrazumeva razmenu SMS poruka sa potrošačima i Intranet mobilnu komunikaciju sa zaposlenima, mada su i mobilna plaćanja na zavidnom nivou i beleže veoma dinamičan rast.

Mobilni telefon je mali, relativno jeftin, prenosiv aparat koji ostvaruje bežičnu komunikaciju. Sve ove karakteristike ga čine konkurentnijim od računara koji je povezan na Internet, kao kanala savremenog poslovanja. Zbog toga se očekuje još intenzivnije povećanje primene mobilnih telefona u elektronskom poslovanju. Međutim, preduzeća uglavnom koriste mobilni telefon kao kanal elektronskog poslovanja u svojim odnosima sa individualnim potrošačima, dok računari i Internet ostaju dominantan kanal za elektronsko poslovanje između preduzeća (business-to-business-B2B).

Republika Srbija – zastupljenost mobilnih telefona u domaćinstvima*[10]				
2006	2007	2008	2009	2010
71,2%	73,6%	74,5%	80,1%	82,0%

\*Procena domaćinstava sa najmanje jednim članom starosti od 16 do 74 god. kojeposeduju mobilni telefon

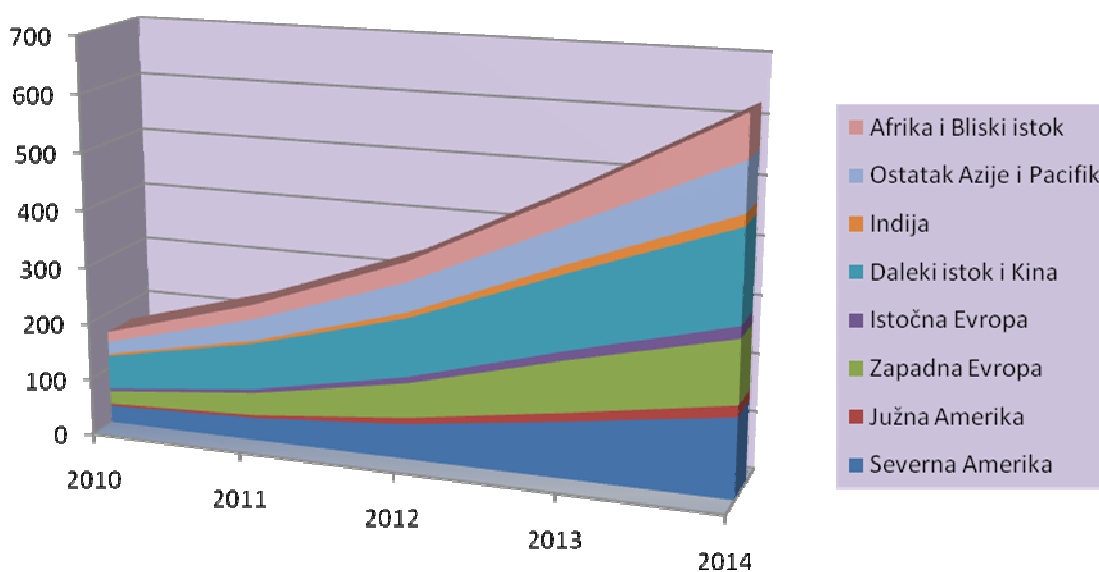
Tabela 1

Mobilna trgovina podrazumeva obavljanje trgovinskih transakcija uz primenu mobilnog telefona kao elektronske tehnologije i kanala poslovanja. Prvi put je mobilni telefon upotrebljen kao osnova za obavljanje trgovine od strane operatera mobilne telefonije jer su na taj način nastojali da isporuče fakturu i naplate za pružanje usluga mobilne telefonije.

Nova istraživanja Juniper Research[4] su utvrdila da će ukupna vrednost mobilnih plaćanja dostići 670 milijardi dolara do 2015.godine što je mnogo više od 240 milijardi dolara predviđenih za ovu godinu. Ove prognoze predstavljaju bruto vrednost robe sa kojom se

trguje od svih nabavki ili vrednost novca koji se prenosi. Rezultati istraživanja ukazuju da će svi segmenti mobilnog plaćanja porasti 2 do 3 puta (tačnije 2.7 puta) u sledećih pet godina. Oko 75% rasta transakcija globalnog mobilnog plaćanja do 2015. će zauzeti 3 regiona: Daleki istok i Kina, Zapadna Evropa i Sevrna Amerika. Interakcija korisnika sa servisom za mobilna plaćanja je najbitniji faktor kod rasta broja ovakvih transakcija. Jednostavno, korisnici ne žele da koriste servis za mobilna plaćanja ako se ne osećaju sigurno. To znači da imaju potpuno poverenje u servis da verno izvrši plaćanje koje je odobreno, tj. da odgovara u potpunosti tipu plaćanja koje je zahtevano. Korisnici se i dalje rađe odlučuju za mikro-plaćanja, nego za makro-plaćanja sa velikim iznosima. Prognoze su da će se ovo promeniti.

Kaoreprezentmogu  
 poslužiti predviđanja analitičara da će ukupni obrt transakcija preko telefona koji trenutno iznosi nešto preko 240 milijardi dolara, 2014. godine  
 premašiti 630 milijardi dolara (Juniper Research) [4]. (Slika 1)



Slika 1 - mPay plaćanja u svetu podeljena na 8 regiona 2010-2014

Ljudi su spremniji da elektronski trguju preko mobilnog telefona nego preko računara povezanog na Internet, jer su svesni da je manja verovatnoća da može doći do zloupotrebe privatnih podataka koji se šalju preko mobilne mreže. Međutim, zabrinjava činjenica da se u jednom istraživanju firme Forrester research većina ljudi izjasnila da im nije ugodno da kupuju putem mobilnih telefona (čak 86%). To se može objasniti činjenicom da je mobilna trgovina sasvim nova pojava i još uvek više eksperiment nego redovan kanal trgovine. Mnogi su sputani malim ekranom mobilnog telefona, teškoćama pri unošenju podataka (kucanju) i

malom brzinom prenosa podataka. Očekujemo da će se u budućnosti ljudi navići na ovaj vid trgovine, kao i da će se mobilni aparati razvijati u pravcu prevazilaženja nedostataka otkrivenih u praksi mobilne trgovine.

Za sada se trguje preko mobilnog telefona uglavnom različitim vrstama ulaznica za pozorište, bioskop i slično, proizvodima multimedije (CD-ovi), kartama za prevoz i akcijama (preko berze), dok se od usluga izdvajaju turističke usluge, usluge osiguranja, izdavanja dokumenata, plaćanja parkinga u gradu i garažama, usluge plaćanja računa (telefon, struja, komunalije i td.) i dopuna prepaid računa, kao i usluge pružanja raznih informacija. Značajna je uloga mobilnih telefona u realizovanju nagradnih kupona koje koriste velike maloprodajne kompanije radi stimulanja prodaje. Posebno je izražena sve veća uloga mobilnih telefona u sklapanju ugovora u pokretu. Jedna od najrasprostranjenijih mobilnih usluga su bankarske usluge. Svako trgovanje mora da bude praćeno plaćanjem (tzv. finansijski tok posla). Ako se i plaćanje obavlja putem mobilnog telefona onda je reč o elektronskom mobilnom poslovanju. Aktivnost plaćanja za kupljenu robu je tok koji se ne može odvojiti od trgovine, mada neke finansijske transakcije mogu biti potpuno autonomne.

Specifičnosti M-trgovine su:

- mobilnost,
- trenutna pozicija korisnika,
- mobilni uređaj je vezan za jednog korisnika.

Osim kupovine većinu transakcija M-trgovine obuhvataju finansijske transakcije npr. prenošenje novca na druge račune.

Mobilna plaćanja su sva plaćanja za robu i usluge sa mobilnim uređajem kao što je mobilni telefon, PDA ili neki sličan uređaj [5]. Trenutna mobilna plaćanja nemaju jedinstven način plaćanja, kao što je to slučaj sa šemom plaćanja novcem, već postoje znatne varijacije šema plaćanja koje se razlikuju od regiona do regiona. Šeme mobilnih plaćanja variraju od daljinskih mobilnih plaćanja, kao što je PRSMS (Premium Rate SMS) za plaćanje digitalnog sadržaja koje dominira u Evropi, do fizičkih plaćanja u Kini, gde korisnik, koristeći mobilni telefon, plaća uslugu na licu mesta preko kreditne/debitne kartice. Dostupni su veoma različiti načini plaćanja. Mobilna plaćanja (Mobilepayments, mPayments) uključuju sva elektronska plaćanja koja se odvijaju uz pomoć mobilnog telefona. Ona spadaju u grupu elektronskih plaćanja budućih elektronsko

tehnologijom, odnosno podgrupe žičnog plaćanja.

Mobilno plaćanje rašćlanjavasenaplaćanjeu užem smislu, gde  
se u finansijskom transferu koristi sam mobilni telefon,  
imobilno plaćanje širem smislu gde se mobilni telefon koristi u sadejstvu sa još  
nekim tehničkim pomagalom, recimo plaćanjem mobilnim telefonom preko POS terminala. Mobilna  
plaćanja smatraju se prirodnom evolucijom postojećih modela za elektronska plaćanja. U  
širem smislu, svako plaćanje u kojem se neki mobilni uređaj koristi za iniciranje, aktiviranje  
i/ili potvrdu plaćanja, može se smatrati mobilnim plaćanjem. Mobilna plaćanja možemo  
podeliti na sledeći način: mobilna mikro-plaćanja (ispod 2 dolara) i mobilna makro-  
plaćanja (iznad 2 dolara).

Aplikacije i servisi mobilnih plaćanja su takođe dostupni u različitim varijantama u  
većini regiona, i gde god su usvojeni, bilo u testnoj ili produkcijskoj ulozi, naišli su na veoma  
dobar odgovor od strane korisnika.

Mobilna plaćanja u svetu su podeljena u dve različite kategorije:

- Daljinsko mobilno plaćanje (Remote Mobile Payment, RMP)[6]- gde prodavac  
ili ponudilac usluga naplaćuje iste od krajnjeg korisnika preko mobilnog weba.
- Fizičko mobilno plaćanje (Physical Mobile Payments, PMP )- gde prodavac  
ili ponudilac usluga naplaćuje iste od krajnjeg korisnika na licu mesta preko  
kreditnih kartica, mobilnih telefona ili drugih uređaja.

U okviru RMP kategorije najdominatnija je kupovina preko SMS-a. Pored direktne  
kupovine SMS-om postoje još i :

- SMS sa posebnom naplatom ili Premium Rate SMS (PRSMS)
- Plaćanje direktno sa mobilnog računa (direct to the bill, D2B)
- Online plaćanje, plaćanje preko mobilnog weba (WAP naplata)
- SMS plaćanje, mobilni novčanik
- Direktno plaćanje (Person to person, P2P)

SMS sa posebnom naplatom (PRSMS) se najviše koristi kod plaćanja digitalnog  
sadržaja, zabavnog karaktera (melodije, igrice, slike....) gde se naplata, od strane mobilnog  
operatera, vrši direktno sa postpaid računa ili se prepaid kredit umanjuje za iznos traženog  
sadržaja i zabavnih servisa kao što su TV glasanja. Jednostavan je za upotrebu i koristi se bez  
instaliranja aplikacija.

Plaćanje direktno sa mobilnog računa je jedan od najjednostavnijih vidova mobilnih plaćanja i korisnici ga često koriste jer račun na mobilnom telefonu glumi kreditnu karticu i na taj način je moguće izvršiti veći deo plaćanja. Najčešće se inicira kroz SMS i najčešće mobilni operateri upravljaju ovakvim servisima.

Korišćenje mobilnog weba u cilju plaćanja (WAP billing) ima sve karakteristike elektronskog poslovanja. Plaćanje se odvija preko web ili wap pregledača tako što korisnik broj svog mobilnog telefona vezuje za broj kreditne/debitne kartice.

SMS plaćanja su mobilna plaćanja inicirana SMS-om, a novčana sredstva se koriste sa registrovanih računa ili mobilnog novčanika. Veliki je broj aplikacija i servisa koji pokrivaju ovu kategoriju. SMS plaćanja mogu biti od onih najjednostavnijih plaćanje parkinga, ulaznica za javni prevoz i sportske manifestacije, pića iz automata do onih gde se korisnik putem SMS-a registruje i nakon toga vrši plaćanja preko svog tekućeg računa, primer PayPal-a i SmartPay-au Kini.

Nadolazeći talas mobilnog plaćanja je svakako plaćanja P2P (person to person). Iako se u prvi mah učinilo da je ovaj način plaćanja zastereo i da se može koristiti samo u neke socijalne svrhe, mnoge velike telekomunikacione kompanije su ozbiljno shvatile ovaj vid plaćanja i količinu korisnika koji koriste ovu uslugu. Na primer, može se koristiti da omogući grupi prijatelja da podele račun za večeru u restoranu.

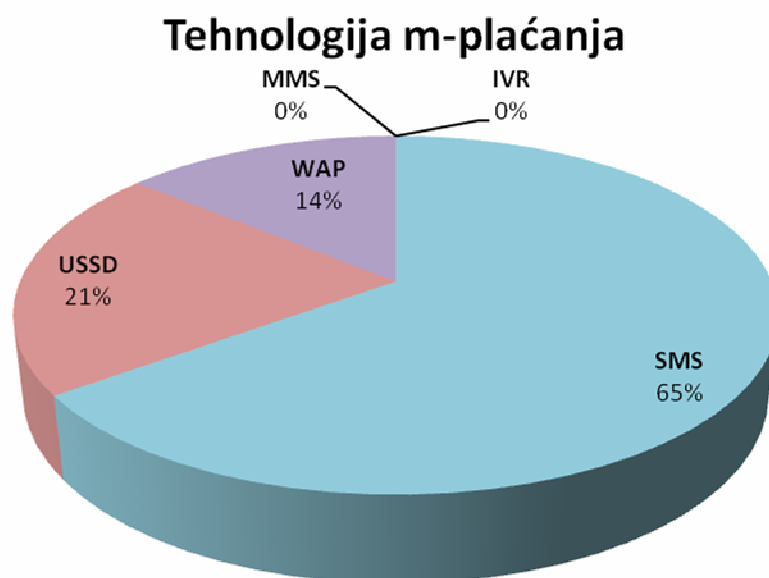
Plaćanje na licu mesta (mobilni telefon se fizički koristi u prodavnici ili pored nekog čitača), fizičko plaćanje (PMP), se obavlja na dva načina:

- Tekst&PIN (komunikacija sa prodavcem u vidu nekog teksta i autentifikacija pomoću PIN-a)
- Beskontaktno (RFID, NFC, bluetooth....)

Mobilna plaćanja su trenutno fokusirana na SMS, jer je ova tehnologija najpristupačnija širokom spektru korisnika. Korisnici širom sveta još uvek nemaju potpuno poverenje u vezivanje svog broja i kreditne kartice i smatraju da sigurnost ovih podataka još uvek nije potpuno zagarantovana. Zato se oni i najradije odlučuju da upotrebe svoj mobilni telefon za manja plaćanja koja zadužuju njihov mobilni račun. Razvijenije tehnologije, kao što su RFID i NFC, za sada su razvijene samo na dalekom istoku, Evropi i Severnoj Americi. Po raznim analizama, zemlje bivše Jugoslavije imaju veoma razvijene aplikacije za mobilno plaćenje u odnosu na ceo svet. Tako je i Srbija jedne od prvih zemalja u Evropi koje su uvele

plaćanje parkinga preko SMS-a u više svojih gradova, kao i korišćenje USSD (Unstructured Supplementary Service Data) koda prilikom mnogobrojnih mikroplaćanja.

Statistička analiza zastupljenosti tehnologija m-plaćanja u regionu prikazana je na slici 2. Tehnologija koja se najčešće koristi u sistemima m-plaćanja je SMS. Ovaj servis, koji je i jedan od najzastupljenijih i najčešće korišćenih servisa u mobilnoj tehnologiji, i u sistemima mobilnih plaćanja, zauzima najvažnije mesto sa 65% učešća. Na drugom mestu je USSD (21%), kao tehnologija koja se sve više koristi. Na trećem mestu je WAP sa 14%.



Slika 2 - Tehnologija m-plaćanja

Pored ovog, za većinu operatera u regionu prvi korak u mobilnim plaćanjima je bio pružanje usluga dopune prepaid kredita.

Faktor koji utiče na dinamičan razvoj mobilnog poslovanja su činjenice da ovaj vid poslovanja zahteva relativno malo ulaganja, da su uređaji jednostavniji i lak za upotrebu, da se sanjima ostvaruje veći stepen zaštite podataka i da omogućavaju veći komfor korišćenju. Ali postoje i faktori koji utiču na usporavanje ovog dinamičkog razvoja, u koje ubrajamo nesigurnost potrošača u šaljanje poverljivih podataka preko mobilnih mreža, nepostojanje jedinstvenih standarda u ovoj oblasti poslovanja i slično. Mnogi potrošači, koji su pokušali da koriste mobilne telefone za trgovinu i plaćanja, odustaju zbog sporosti prenosa podataka i nelagodnosti prilikom primene. Prema istraživanjima kompanije Forrester Research [2], najznačajnije prepreke u razvoju mobilnog poslovanja su:

- brigazbogsigurnostikorišćenjakreditnihkartica (52% ispitanika)
- strahodlošegpotrošačkogiskustva (35%)
- ne razumeju kako se koristi tehnologija (16%)
- nikada nisu čuli za mogućnost mobilnog poslovanja (10%)
- ostalo (11%)

Pored navedenih problema, većina potrošača smatra da će mobilno poslovanje biti značajno za njih u skorijoj budućnosti. Budućnost plaćanja se ogleda u plaćanju preko mobilnih telefona.

Mobilni servisi su veoma aktivni i svet ih predstavlja budućnost plaćanja u svim segmentima života. Mnoge strane kompanije su formirale timove ljudi radi unapređenja i razvika mobilnih servisa u vidu širokoj ioniznačajimaju poslednje vreme i koje se profitno stvaruju na ovaj način.

Broj korisnika mobilnih telefona ubrzano raste, tako da je već dostigao broj koja prelazi pet milijardi. Mobilni telefoni su u poslednjih petnaest godina evoluirali, od uređaja rezervisanih samo za odabranu manjinu, do osnovne potrebe masovnog tržišta i modnog detalja.

Veoma su važne i druge usluge kao što su mobilno bankarstvo, rezervisanje karata, razni uslužni servisi i širok spektar onih koji se odnose na zabavu.

## 2.3 Mobilno bankarstvo

Napredak u oblasti informaciono-komunikacionih tehnologija i njihova rastuća primena u svim sferama ljudske delatnosti podstakli su nagli razvoj elektronskog poslovanja. Elektronsko poslovanje podrazumeva automatizaciju tradicionalnih komercijalnih transakcija i migraciju tradicionalnih transakcionih modela u novo, elektronsko okruženje, ali i stvaranje novih transakcionih mehanizama koji su praktično neizvodljivi bez primene savremene informacione i komunikacione tehnologije. Slično tome, razvoj mobilnih uređaja sa mogućnošću pristupa Internetu (PDA (personal digital assistants), mobilni telefoni i sl.), uporedo sa razvojem bežične komunikacione tehnologije i odgovarajuće infrastrukture,



obećava korisnicima mobilnih uređaja stvaranja podjednako ugodnog poslovnog okruženja i potencijalno brisanje granica između “oflajn” i “onlajn” sveta.

Mobilno bankarstvo predstavlja novu etapu u razvoju elektronskog bankarstva, koja koristi najnoviji elektronski (“mobilni”) kanal za isporuku finansijskih proizvoda i usluga. Pod mobinim bankarstvom možemo podrazumevati bilo koju transakciju koja se obavlja preko bežičnih komunikacionih mreža. Ono je logična posledica proširenja elektronskog bankarstva novom, bežičnom informacionom i komunikacionom tehnologijom. Mobilno bankarstvo uticaće na sniženje troškova poslovanja u bankama, jer pružanje finansijskih usluga preko mobinih uređaja omogućava redukciju filijala (ili osoblja u njima) koja neće ugroziti, danas veoma bitnu, personalizovanu uslugu.

U Evropi je početni rast mobinog bankarstva bio upečatljivo brži u odnosu na ostatak sveta. Tome je u priličnoj meri doprinela evropska GSM mreža koja poseduje mnogo veći nivo tehnološke uniformnosti u odnosu na mreže koje pokrivaju druge delove sveta. Stvaranje panevropskog digitalnog GSM standarda od ogromnog je značaja za evropske proizvođače. Kreirano je veliko tržište na kojem do izražaja dolazi ekonomija obima, zbog čega su evropski proizvođači u oblasti mobilnih komunikacija među vodećima u svetu.

Sistemi mobinog bankarstva mogu da budu bazirani na različitim tehnologijama, uključujući SMS servis, Java platforme, WAP protokol, iMode tehnologiju, smart kartice i mnoge druge.

Sistem mobilnog bankarstva preko SMS servisa koristi popularan servis baziran na kratkim tekstualnim porukama. Klijent obično zahteva neku informaciju ili uslugu slanjem SMS poruke, koja sadrži servisnu komandu, na određeni broj. Sistem odgovara na servisnu komandu slanjem povratne SMS poruke koja sadrži tražene informacije. Najznačajnija karakteristika SMS sistema mobilnog bankarstva, koja je privukla širok krug korisnika, jeste njegovo pogodno korišćenje uz male troškove. Pored toga, mobilno bankarstvo putem SMS servisa omogućava svakom vlasniku mobilnog telefona da koristi usluge mobilnog bankarstva. SMS servis je trenutno dominantna tehnologija u oblasti mobilnog bankarstva.

WAP(Wireless Application Protocol) je zamišljen kao tehnologija mobilnog bankarstva koja će omogućiti brzu i preciznu isporuku bankarskih usluga klijentima. Ovaj komunikacioni protokol podržava prikaz jednostavnih stranica na ekranu mobilnog telefona sa struktorom baziranom na menijima, koja je prikladna za većinu finansijskih transakcija.

WAP pruža mogućnost mobilnim korisnicima da momentalno provere elektronsku poštu, izvrše sinhronizaciju kalendara i pristupe bazama podataka putem interneta, koristeći bežične uređaje. WAP je dizajniran tako da radi sa većinom bežičnih mreža i današnjim mobilnim komunikacionim platformama. WAP je doživeo široku prihvaćenost zbog oslanjanja na postojeće Internet tehnologije i lakoću razvoja. Kompatibilan je sa skoro svim mobilnim uređajima prisutnim na tržištu. WAP je dugo promovisan kao bazična tehnologija za sisteme mobilnog bankarstva. Uprkos lepšem izgledu i funkcionalnijoj upotrebi, u vreme kada se pojavio bio je vrlo malo mobilnih telefona koji su podržavali WAP protokol. WAP je bio prilično skup za upotrebu jer su mobilni operateri u to vreme naplaćivali usluge prenosa podataka po vremenu provedenom na vezi, a ne po količini prenetih podataka. Stoga ne iznenađuje činjenica da se WAP servis mobilnog bankarstva pokazao previše složenim za upotrebu i da je potisnut manje naprednim tehnologijama, najčešće SMS servisom.

Nasuprot tome, u Južnoj Koreji korisnici nisu pokazali značajnije interesovanje za SMS i WAP servis mobilnog bankarstva. Revolucija u mobilnom bankarstvu Južne Koreje dogodila se u septembru 2003. kada je najmanji južnokorejski mobilni operater ponudio servis mobilnog bankarstva baziran na smart karticama. U prva četiri meseca prijavilo se oko 280000 korisnika ovog servisa, a godinu dana kasnije, u septembru 2004, bilo ih je preko milion. Najznačajnija karakteristika ovog servisa jeste da su podaci o računu u banci šifrovani na mikročipu smart kartice, što omogućava klijentima da pristupe svojim računima brzo i bezbedno, pritiskom samo jednog tastera na mobilnom telefonu. Da bi se sprečila moguća zloupotreba mobilnog telefona, banka izdaje korisnicima posebnu šifru (neku vrstu PIN-a) koju je neophodno uneti pre izvršenja bilo koje transakcije. Ono što je još bitnije je činjenica da je ovaj sistem izgrađen saradnjom banaka i mobilnih operatera.

SMS je postao popularan način plaćanja putem mobilnog telefona u Evropi, i delom u Aziji, zbog jednostavne upotrebe i metoda autentifikacije koji ne predstavlja barijeru za transakciju.

Potrošačke transakcije putem mobilnih telefona procenjene su na 13 milijardi dolara u 2003. godini. Pojedini analitičari smatraju da će, na duži rok, SIM kartica biti jedina smart kartica koja će potrošačima biti potrebna, a da će globalna mobilna telekomunikaciona infrastruktura biti dominantni kanal za transfer elektronskog novca u budućnosti.

Segment mobilnih platnih transakcija, dakle, ima potencijal da postane poprište na kojem će prtajeno rivalstvo između banaka i telekomunikacionih kompanija kulminirati. Da

bi se izbegao direktan sukob između banaka i mobilnih operatera, potrebno je intenzivirati njihovu saradnju.

Može se desiti da banke prepuste mobilnim operaterima obradu nekih sitnijih transakcija koje za njih “nisu naročito profitabilne“, kao što su transakcije na automatima za prodaju, naplata parkinga, kupovina karata za gradski saobraćaj, kupovina ulaznica za sportske i druge manifestacije i sl.

### **2.3.1 Mobilno bankarstvo u Srbiji**

Pored razvoja elektronskog i internet bankarstva, izvestan broj banaka takođe nudi usluge mobilnog bankarstva svojim klijentima. Najzastupljeniji kanal mobilnog bankarstva je SMS. Ovaj kanal je u početku korišćen za prenos informacija o stanju na računu, transakcijama koje su izvršene sa klijentovog računa, broju nerealizovanih čekova, kreditnom limitu, roku za izmirenje obaveza po kreditnoj kartici, kao i za prenos opštih informacija. Počev od 2006, SMS kanal se koristi i za izdavanje platnih naloga.

Servisu mobilnih plaćanja, koji je uveden u 2006. godini, tokom 2007. godine je pristupila većina banaka. Imajući u vidu pozitivnu reakciju klijenata na servis dopune prepaid kredita za mobilne telefone, omogućen je i servis plaćanja postpaid računa za mobilne telefone. Na ovaj način se mesečno ostvari blizu 100000 transakcija dopune kredita za mobilne telefone.

Parking servisi u većim gradovima, u saradnji sa mobilnim operaterima, omogućili su plaćanje parkinga putem mobilnih telefona. Postpaid korisnici plaćaju uslugu preko svog telefonskog računa, dok se prepaid korisnicima usluga odmah naplaćuje sa njihovih prepaid računa. Građanima je na raspolaganju i mogućnost da putem mobilnog telefona plaćaju administrativne takse i naručuju izvode iz matične knjige rođenih/venčanih i sl. Mobilni telefoni u Srbiji se polako pretvaraju u transakcione uređaje. Imajući u vidu da je u Srbiji preko 10 miliona registrovanih mobilnih telefona, od kojih svaki predstavlja potencijalni transakcioni uređaj, jasno je da će mobilna plaćanja ubuduće imati sve značajniju ulogu u platnom sistemu Srbije.

Kako je vreme odmicalo razvijali su se i mobilni sistemi u Srbiji, međutim, sve je ostalo na domenu plaćanja SMS porukama, tako da danas imamo sistem plaćanja parkinga po zonama kao i sisteme plaćanja tj. dopune telefonskih kredita prepaid korisnika.

### **3 Aplikacija za mobilna plaćanja računa**

#### **3.1 Specifikacija zahteva**

SMSPay servis za mobilna plaćanja računa mora da obezbedi:

1. Dobijanje zaduženja računa
2. Plaćanje zaduženja računa
3. Mora biti brz i prilagođen krajnjem korisniku
4. Siguran za korišćenje
5. Obezbedi povezivanje različitih sistema
6. Obezbedi formiranje izveštaja i usklađivanje

Očekivani rezultat je softver koji je modularan, skalabilan, upotrebljiv, pouzdan i lak za održavanje. Zahtevi predstavljaju svojstva i uslove koje sistem mora da zadovolji.

Koraci u realizaciji servisa – opis:

#### Servis plaćanja računa fiksne i mobilne telefonije:

Servis se realizuje kroz dve faze – fazu dobijanja zaduženja za račun fiksne ili mobilne telefonije i fazu plaćanja zaduženja za račun fiksne ili mobilne telefonije. Korisnik šalje SMS poruku kratak broj 8686. SMS poruka koja predstavlja zahtev za dobijanje zaduženja je oblika:

#### **KLJUČNA\_REČPODATAKYMMOZNAKA\_TIPA\_RAČUNA**

gde je:

- KLJUČNA\_REČ – jedna iz skupa predefinisanih vrednosti koja će jednoznačno odrediti vrstu usluge koja se plaća. Za ovaj servis ključne reči su TEL, NET, IPTV, WEBH i MAILH za fiksnu telefoniju i MOB za mobilnu telefoniju.
- PODATAK – podatak na osnovu kojeg se jedinstveno identifikuje račun koji se plaća. Postoje dve mogućnosti:

1. da kao podatak korisnik šalje broj telefona koji želi da plati, u formatu:

pozivniBroj + BrojTelefona, npr. 0111234567 (gde je pozivniBroj numerički niz cifara najmanje dužine 3 a najveće 4 cifre, počinje sa 0 i označava mrežnu grupu; BrojTelefona numerički niz cifara najmanje dužine 5 a najveće 7 cifara. Ako je u pitanju servis plaćanja mobilnog računa, onda je podatak predstavljen brojem mobilnog telefona npr. 0641234567.

2. da, kao podatak, korisnik šalje šifru korisnika (npr. 1234567/1):

šifra korisnika je jedinstveni broj koji Telekom koristi da bi identifikovao korisnika. Nalazi se na svakom mesečnom računu za telekomunikacione usluge koje mu je pružio Telekom, u gornjem levom uglu računa, jasno obeležena sa "Šifra korisnika", formata n/b, gde je n šifra korisnika i ima najviše 7 cifara, a najmanje jednu i ne može počinjati sa 0, a b je redni broj računa (jedan korisnik može imati više računa), koji može imati od 1 do 3 cifre, pri čemu prva ne može biti 0.

Za slučaj plaćanja mobilnog računa ovaj parametar je opcioni i tada se podrazumeva plaćanje računa korisnika koji je inicirao transakciju, tj. podatak predstavlja broj mobilnog telefona korisnika koji je poslao SMS poruku.

Slanje broja telefona je jednostavnije za korisnika i sigurno je da će obezbediti masovniju primenu ovog servisa. To je podatak koji korisnik sigurno zna, bez obzira da li ima račun kod sebe ili ne. Opcija slanja šifre korisnika je ograničavajuća, jer je korisnici ne znaju, tj. neophodno je da imaju račun kod sebe da bi mogli da plate zaduženje na ovaj način. S druge strane, korisnik možda želi da plati račun na kojem ima samo ADSL ili neki drugi servis (npr. Web Hosting) koji nema telefonski broj ili korisnik nije vlasnik

telefonskog broja pomoću kojeg bi se mogao identifikovati. Iz ovih razloga treba da postoje sledeće kombinacije ključne reči i poruke:

1. TEL - podatak koji se šalje uz ovu ključnu reč može biti mrežna grupa + broj telefona ili puna šifra korisnika (ID/red. br. zbir. rač.)
  2. NET - podatak koji se šalje uz ovu ključnu reč može biti mrežna grupa + broj telefona ili puna šifra korisnika (ID/red. br. zbir. rač.)
  3. IPTV - podatak koji se šalje uz ovu ključnu reč može biti mrežna grupa + broj telefona ili puna šifra korisnika (ID/red. br. zbir. rač.)
  4. WEBH - podatak koji se šalje uz ovu ključnu reč je puna šifra korisnika (ID/red. br. zbir. rač.)
  5. MAILH - podatak koji se šalje uz ovu ključnu reč je puna šifra korisnika (ID/red. br. zbir. rač.)
  6. MOB - podatak koji se šalje uz ovu ključnu reč može biti mrežna grupa + broj telefona ili puna šifra korisnika (ID/red. br. zbir. rač.)
- YYMM – opcioni parametar, godina imesec u godini za koji korisnik želi da plati račun, YY su poslednje dve cifre godine, a MM je mesec i ima vrednost od 01 do 12. Ako korisnik izostavi ovaj parametar, sistem će vratiti poslednji nenaplaćeni račun.
  - OZNAKA\_TIPA\_RAČUNA – korisnik ga unosi da bi naznačio sa kog računa želi da uradi plaćanje. Ako je ključna reč u poslatoj SMS poruci iz oblasti fiksne telefonije, ovaj parametar nije obavezan jer je trenutno omogućeno samo plaćanje sa DinaCard kartice. Ako korisnik izostavi ovaj parametar, sistem će smatrati da je mislio na dina karticu, tj. dina je jedina vrednost za ovaj parametar u slučaju plaćanja računa fiksne telefonije. Međutim, ako je ključna reč u poslatoj SMS poruci MOB, ovaj parametar je obavezan, jer moguće vrednosti su DINA, VISA i MC (za MasterCard).

*Primer 1:* Korisnik sa šifrom 1234567/1 želi da plati račun za telekomunikacione usluge za avgust2011. godine, sa svoje DinaCard kartice. Korisnik sa ID-om 1234567 treba da dobije zaduženje za zbirni račun broj 1, za avgust2011. godine.

**SMSText:TEL 1234567/1 1108 dina**

ili samo

SMS Text:**TEL 1234567/1**

(ako plaća sa dine i poslednji neplaćeni račun je za avgust 2011)

*Primer 2:* Korisnik sa brojem telefona 0111234567 želi da plati račun za telekomunikacione usluge za avgust2011. godine, sa svoje DinaCard kartice. Korisnik kome pripada broj 0111234567 treba da dobije zaduženje za zbirni račun na kojem se nalazi ovaj broj, za avgust mesec 2011. godine.

SMSText:**TEL 0111234567 1108 dina**

*Primer 3:* Korisnik koji ima ADSL na broju telefona 0111234567, a nije vlasnik broja telefona, ili je vlasnik broja telefona, ali mu je ADSL na zasebnom zbirnom račun, a želi da plati račun za ADSL za avgust2011. godine sa svoje DinaCard kartice. Korisnik kome pripada ADSL, koji radi preko linije broja 0111234567, treba da dobije zaduženje za zbirni račun na kojem se nalazi ovaj ADSL, za avgust 2011. godine.

SMSText:**NET 0111234567 1108 dina**

*Primer 4:* Korisnik sa šifrom 1234567/1 želi da plati račun za Web Hosting servis za avgust2011. godine, sa svoje DinaCard kartice. Korisnik sa ID-om 1234567 treba da dobije zaduženje za zbirni račun broj 1, za avgust mesec 2011. godine. Ovaj primer je identičan za ključnu reč MAILH.

SMSText:**WEBH 1234567/1 1108 dina**

*Primer 5:* Korisnik sa brojem 063/1234567 (podržan number portability) želi da plati račun za postpaid broj za avgust mesec 2011. godine, sa svoje VISA kartice.

SMSText: **MOB 0631234567 1108 visa**

*Faza dobijanja zaduženja za račun fiksne ili mobilne telefonije ima sledeće korake:*

Korisnik šalje SMS poruku kako bi dobio zaduženje za fiksni broj (ili zbirni račun). SMS centar prima poruku i prosleđuje je SMSPAY aplikaciji.

SMSPAY aplikacija proverava sintaksu.

Ako sintaksa nije ispravna, SMSPAY aplikacija šalje korisniku SMS poruku: „Postovani, poslali ste pogresan zahtev. Molimo Vas da proverite podatke i pokusate ponovo.“.

U slučaju kada korisnik, pre završetka predhodne transakcije, pokuša da inicira novu transakciju, SMSPAY aplikacija šalje korisniku SMS poruku: „Postovani, zahtev koji ste poslali ne moze da se realizuje jer je Vasa prethodna transakcija jos u obradi.“.

U slučaju kada korisnik pokuša da inicira transakciju (da dobije zaduženje) a u toku je transakcija inicirana od strane drugog korisnika za isti podatak, SMSPAY aplikacija šalje korisniku SMS poruku: „Postovani, zahtev koji ste poslali ne moze da se realizuje jer je u obradi transakcija za isto zaduzenje inicirana od strane drugog korisnika.“.

Ako je sintaksa ispravna, poziva se TIS (Telekomunikacioni informacioni sistem Telekoma) da bi se dobilo zaduženje korisnika. U slučaju da nije došlo do greške, korisnik dobija SMS poruku sa zaduženjem i uputstvom šta dalje treba da radi.

Ako dođe do greške prilikom poziva TIS-a, korisnik dobija SMS poruku: „Servis trenutno nije dostupan. Molimo Vas pokusajte kasnije.“.

Ako u TIS-u ne postoje podaci za parametre koje je korisnik poslao u SMS zahtevu, korisnik dobija SMS poruku: „Postovani, poslali ste pogresan zahtev. Molimo Vas da proverite podatke i pokusate ponovo.“.

U slučaju kada korisnik pokuša da inicira transakciju (da dobije zaduženje) a u toku je transakcija inicirana od strane drugog korisnika za isto zaduženje (račun) ali iniciranodrugim podatkom, SMSPAY aplikacija šalje korisniku SMS poruku: „Postovani, zahtev koji ste poslali ne moze da se realizuje jer je u obradi transakcija za isto zaduzenje inicirana od strane drugog korisnika.“.

Ako je navedeni račun već plaćen, korisnik dobija SMS poruku: „Postovani, racun za naziv\_meseca YYYY. godine je vec placen.“.

Može da dođe do situacije da za jedan mesec postoje dve različite fakture za isti broj telefona. U tom slučaju korisnik dobija SMS poruku: „Postovani, molimo Vas da ponovite zahtev tako sto cete umesto broja telefona uneti sifru korisnika sa Vaseg racuna.“.



Može da dođe do situacije da za traženi mesec ne postoji faktura. U tom slučaju, korisnik dobija SMS poruku: „Postovani, jos uvek ne postoji izvestaj o Vasem zaduženju za naziv\_meseca YYYY. godine.“.

Kada SMSPAY aplikacija dobije odgovor na upit koji je poslat TIS-u, korisniku se šalje SMS poruka sledećeg sadržaja: „ključna\_reč – IZNOS iznos din PODATAK podatak MESEC datum, placanje sa oznaka\_tipa\_računa. Za potvrdu ovu poruku prosledite (forward) na short\_number. TID mts\_TID.“.

gde je:

ključna\_reč – ključna reč iz SMS poruke kojom je korisnik tražio zaduženje,

iznos – iznos zaduženja korisnika,

podatak – podatak koji je korisnik poslao u SMS poruci kao identifikator računa koji želi da plati (broj telefona ili šifra korisnika),

datum – mesec/godina na koji se odnosi zaduženje (u formatu „naziv\_meseca YYYY.“),

oznaka\_tipa\_računa – oznaka računa sa kojeg korisnik želi da uradi plaćanje (uneo u zahtevu, po default-u je dina),

Mts\_TID – broj transakcije u Telekom-u koji je osnova za reklamacije i omogućuje vezuinfo zahtev - zahtev za plaćanje.

Ako je iznos navedenog računa manji od 15 dinara, korisnik dobija SMS poruku: „ključna\_reč – IZNOS iznos din PODATAK podatak MESEC datum, placanje sa oznaka\_tipa\_računa. SMS-om nije moguće platiti račun manji od 15 din. TID mts\_TID.“.

Na osnovu ovih podataka korisnik je u mogućnosti da proveri da li je poslao ispravan podatak i, ukoliko nije, neodgovaranjem na ovu poruku u roku od 3 minuta, otkaže plaćanje i pošalje novi zahtev. Korisnik će o isteku vremena za odgovor biti obavešten porukom sledećeg sadržaja: „Postovani, transakcija je prekinuta zbog isteka vremena za potvrdu placanja.“.

*Primer 6:* SMS poruka koju dobija korisnik iz Primera 1.

**SMSText: TEL – IZNOS 2984.60 din PODATAK 1234567/1MESEC avgust 2011. placanje sa dina. Za potvrdu ovu poruku prosledite (forward) na 8686. TID 392**

Ako je postpaid korisnik mobilne telefonije poslao poruku koja treba da vrati zaduženje za taj postpaid broj (sa kojeg je poslao), u slučaju da zaduženje postoji i veće je od 15 dinara, korisniku se ne šalje SMS sa zaduženjem, već se odmah pokreće proces plaćanja (smatra se da je inicirao plaćanje).

Ako korisnik želi da plati zaduženje, sledi faza plaćanja zaduženja za račun fiksne i mobilne telefonije koja ima sledeće korake:

Korisnik prosleđuje dobijenu SMS poruku kako bi platio navedeno zaduženje za fiksni broj (ili zbirni račun) ili postpaid broj. SMS centar prima poruku i prosleđuje je SMSPAY aplikaciji.

SMSPAY aplikacija proverava sintaksu.

Ako sintaksa nije ispravna, SMSPAY aplikacija šalje korisniku SMS poruku: „Postovani, transakcija nije potvrđena jer ste prosledili izmenjenu poruku. Molimo Vas prosledite originalnu poruku.“.

Ako je sintaksa ispravna, na PaymentCoordinator stiže zahtev za naplatu od strane SMSPAY aplikacije i vrši se autentifikacija korisnika koji je poslao zahtev. Na sistemu se radi nekoliko provera (prva provera korisnika se vrši na osnovubroja mobilnog telefona, tj. proverava se da li je korisnik registrovan na mPayment sistemu; da li ima registrovan navedeni tip računa, da li je blokiran - korisnik može biti blokiran zbog zloupotrebe ili slanja pet pogrešnih vrednosti za mPIN; da li je potrošio svoj dnevni ili mesečni limit; da li već ima transakciju u obradi).

Ako nisu sve provere uspešno prošle, korisnik dobija SMS poruku: „Postovani, placanje Vam trenutno nije omogućeno. Molimo Vas pokusajte kasnije.“.

U slučaju da su sve provere imale uspešan rezultat, prelazi se na autorizaciju naplate od strane korisnika. Korisnik sa Pcoo-a prima USSD poruku sledeće sadržine:

„Za potvrdu transakcije za iznosIZNOSdin, molimo Vas unesite mPIN. TID=tid“

(za gore navedeni primer, iznos bi bio 2984.60)

Ukoliko želi da potvrdi transakciju plaćanje, korisnik u roku od 3 minuta unosi samo svoj mPIN i šalje ga USSD porukom na PCoo.

Ako je korisnik uneo pogrešan mPIN, sistem mu šalje USSD poruku sadržine: „Uneli ste pogrešan mPIN. Za potvrdu transakcije za iznos din, molimo Vas pošaljite Vaš mPIN.“.

U slučaju kada korisnik 5 puta u toku jednog dana pogreši pri unosu mPIN-a, automatski se stavlja na crnu listu i sistem mu šalje poruku: „Uneli ste pogrešan mPIN više od 5 puta. Usluga Vam je blokirana. Za ponovno aktiviranje pozovite Korisnički servis 064/789.“.

Ako korisnik nije poslao mPIN u roku od 3 minuta, biće obavešten o isteku vremena za odgovor porukom sledećeg sadržaja: „Postovani, transakcija je prekinuta zbog isteka vremena za potvrdu placanja.“.

Ako na PCoo stigne ispravna vrednost mPINa, što se utvrđuje poređenjem dve vrednosti u kriptovanom obliku, ka banci (FI) se šalje zahtev za naplatu.

Banka, odnosno Finansijska Institucija (FI) vrši autorizaciju sredstava korisnika i vraća odgovor o uspešnosti PCoo-u (Payment Coordinator).

PCoo prosleđuje rezultat autorizacije sredstava SMSPAY aplikaciji. Istovremeno korisnik dobija standardnu USSD poruku: „Vasa transakcija je uspesno obavljena, sa Vaseg bankovnog racuna - platne kartice naplaceno je iznos din.“

Posle uspešne autorizacije sredstava, SMSPAY aplikacija šalje podatke TIS-u, kako bi TIS razdužio plaćeni račun. Osim toga, SMSPAY aplikacija obaveštava korisnika o uspešnoj transakciji SMS porukom: „Izvestaj o uplati: racun za PODATAK od mm.20yy; iznos IZNOS din; placen DATUM; TID mts\_tid“, gde je DATUM datum plaćanja i oblika je dd.mm.yyyy.

Naplata sa korisnikove platne kartice nije bila uspešna na osnovu odgovora dobijenog od banke – korisnik nema dovoljno novca na kartici. SMSPAY obaveštava korisnika porukom: „Postovani, Vas zahtev nije prihvacen. Molimo Vas obratite se Vasoju banci za vise informacija.“ i prekida dalju obradu transakcije.

Ako naplata nije bila uspešna, prekida se dalja obrada transakcije i obaveštava korisnik porukom: „Postovani, transakcija mts\_tid nije bila uspesna. Za vise informacija pozovite Korisnicki servis 064/789.“.

#### Servis plaćanja računa Elektrousluge

1. Korisnik šalje SMS poruku na definisani krak broj u formatu:

## EU ŠIFRA\_POTROŠAČA IZNOS OZNAKA\_RAČUNA

Gde je:

- EU - oznaka servisa plaćanja računa Elektrousluge
  - ŠIFRA\_POTROŠAČA - Jedinstveni identifikator računa korisnika u Elektrousluziduzine do 10 cifara
  - IZNOS – iznos koji korisnik želi da uplati - ceo broj bez decimalne tačke
2. Aplikacija prihvata poruku sa SMS centra i radi proveru ispravnosti sintakse.
  3. Aplikacija na osnovu podataka iz SMS-a koji je poslao korisnik, izvlači šifru potrošača i iznos koji korisnik želi da uplati.
  4. Aplikacija poziva odgovarajuću metodu na sistemu Elektrousluge i proverava da li šifra potrošača postoji u bazi korisnika.
  5. Aplikacija poziva odgovarajuću metodu na mPayment platformi kako bi obavila rezervaciju sredstava za nadoknadu sa korisnikovog mobilnog računa.
  6. Aplikacija dobija pozitivan odgovor i šalje SMS obaveštenja korisniku:  
  
EV - Zelite da uplatite IZNOS din za sifru potrosaca ABCD. Za potvrdu, u naredna 3 min prosledite (forward) ovu poruku na XXXX. TID: 12345679812345
  7. Korisnik prosleđuje dobijeni SMS potvrđujući transakciju.
  8. Aplikacija šalje zahtev za naplatu navedenog iznosa sa računa/platne kartice korisnika ka mPayment platformi.
  9. mPayment platforma proverava da li je korisnik registrovan za ovaj tip servisa, da li je prekoračio dnevni ili mesečni limit, da li je blokiran... Ukoliko je korisniku servis omogućen, mPayment platforma korisniku šalje USSD zahtev za unos mPINa.
  10. Korisnik potvrđuje transakciju slanjem mPINa. mPayment platforma proverava vrednost mPINa u kriptovanom obliku.
  11. Ukoliko je mPIN ispravan, mPayment platforma generiše zahtev za naplatu ka banci korisnika.

12. Banka autorizuje transakciju i prosleđuje odgovor do mPayment sistema, a on dalje doaplikacije.

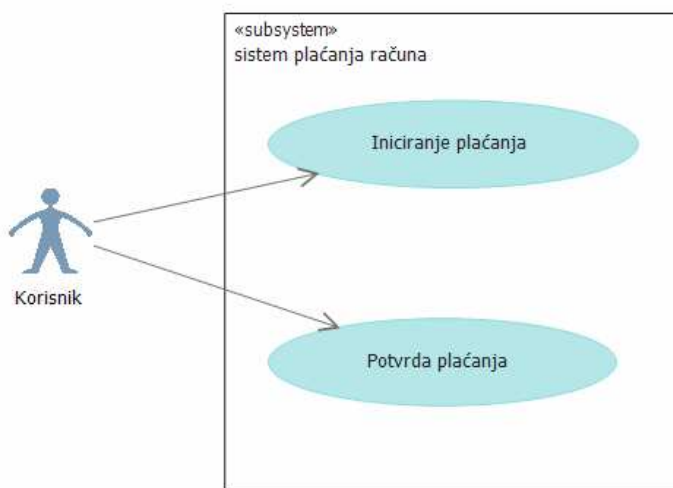
13. Aplikacija poziva odgovarajuću metodu na sistemu Elektrousluga čime je obaveštava da je iznos od XXXX dinara uplaćen za određenu šifru potrošača.

14. Korisniku se šalje SMS obaveštenje o uspešnosti transakcije:

Postovani, uplatili ste IZNOS din za sifru potrosaca ABCD Elektrousluga. Broj transakcije je: 12345679812345.

15. Aplikacija poziva odgovarajuću metodu na mPayment platformi kako bi obavila potvrdu rezervacije sredstava za nadoknadu sa korisnikovog mobilnog računa.

Slučajevi upotrebe sistema su dati na sledećoj slici:



*Dijagram 1 - Dijagram slučajeva upotrebe 1*

**Naziv**

Iniciranje plaćanja

### ***Akter***

Korisnik

### ***Učesnici***

Korisnik, Sistem plaćanja računa, Sistem za dobijanje zaduženja

### ***Osnovni scenario***

1. Korisnik inicira plaćanje slanjem SMS-a sa odgovarajućim podacima
2. Sistem prihvata poruku i proverava ispravnost sintakse
3. Sistem preuzima zaduženje za ispravan broj računa
4. Sistem prosleđuje korisniku poruku za potvrdu zaduženja

### ***Alternativni scenario***

2.1 Ukoliko nije ispravna sintaksa – sistem prekida dalju obradu transakcije i prosleđuje korisniku poruku o neispravnoj sintaksi.

3.1 Ukoliko je došlo do greške prilikom dobijanja zaduženja sistem prosleđuje korisniku odgovarajuću poruku i prekida dalju obradu transakcije.

### ***Naziv***

Potvrda plaćanja

### ***Akter***

Korisnik

### ***Učesnici***

Korisnik, Sistem plaćanja računa, Sistem za naplatu, Sistem za potvrdu uspešnosti plaćanja

### ***Osnovni scenario***

1. Korisnik potvrđuje plaćanje prosleđivanjem odgovarajućeg SMS-a
2. Sistem prihvata poruku i proverava ispravnost sintakse
3. Sistem prosleđuje zahtev za plaćanjem Sistemu za naplatu

4. Sistem potvrđuje uspešnost plaćanja računa
5. Sistem obaveštava korisnika o uspešnosti plaćanja

***Alternativni scenario***

2.1 Ukoliko nije ispravna sintaksa – sistem prekida dalju obradu transakcije i prosleđuje korisniku poruku o neispravnoj sintaksi.

3.1 Ukoliko je došlo do greške prilikom iniciranja plaćanja - sistem prosleđuje korisniku odgovarajuću poruku i prekida dalju obradu transakcije.

4.1 Ukoliko je došlo do greške prilikom potvrde uspešnosti plaćanja - sistem prosleđuje korisniku odgovarajuću poruku i prekida dalju obradu transakcije.

Sistemske dijagrame sekvenci:

### *Naziv*

Iniciranje plaćanja

### *Osnovni scenario*

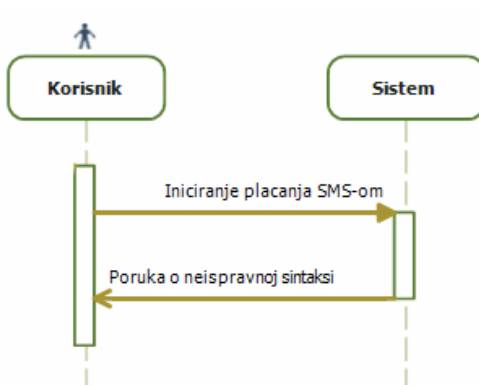
1. Korisnik inicira plaćanje slanjem SMS-a sa odgovarajućim podacima
2. Sistem prosleđuje korisniku poruku za potvrdu zaduženja



Dijagram 2 – Sistemske dijagrame sekvenci Iniciranje plaćanja

### *Alternativni scenario*

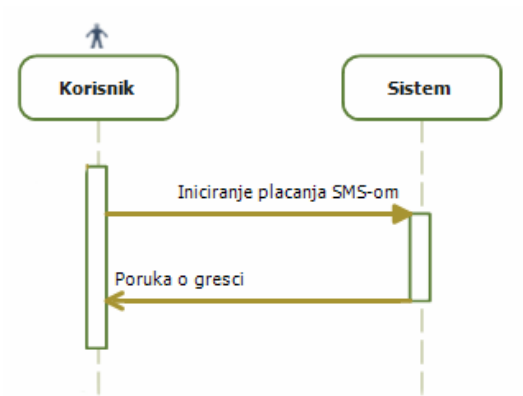
2.1 Ukoliko nije ispravna sintaksa – sistem prekida dalju obradu transakcije i prosleđuje korisniku poruku o neispravnoj sintaksi.



Dijagram 3 – Sistemske dijagrame sekvenci Iniciranje plaćanja (alternativni scenario)

3.1 Ukoliko je došlo do greške prilikom dobijanja zaduženja sistem prosleđuje korisniku odgovarajuću poruku i prekida dalju obradu transakcije.





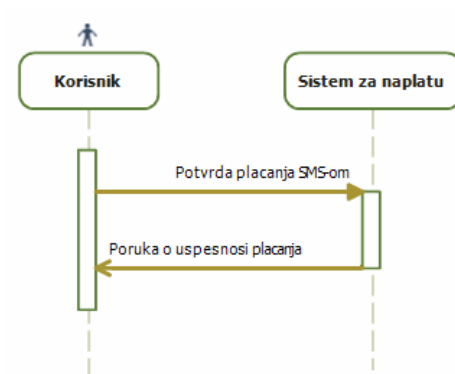
Dijagram 4 – Sistemski dijagram sekvenci Iniciranje plaćanja (alternativni scenario)

**Naziv**

Potvrda plaćanja

**Osnovni scenario**

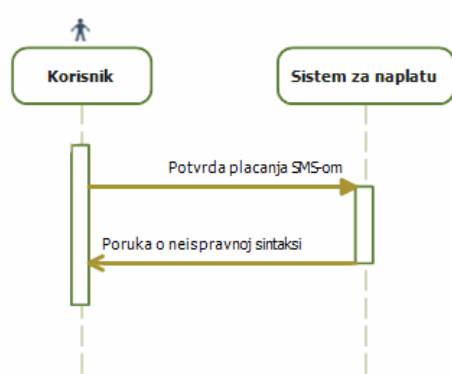
1. Korisnik potvrđuje plaćanje prosleđivanjem odgovarajućeg SMS-a
2. Sistem obaveštava korisnika o uspešnosti plaćanja



Dijagram 5 – Sistemski dijagram sekvenci Potvrda plaćanja

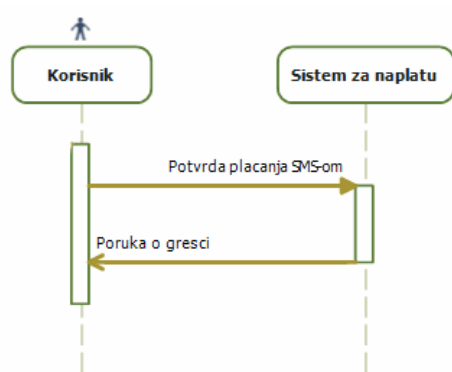
**Alternativni scenario**

2.1 Ukoliko nije ispravna sintaksa – sistem prekida dalju obradu transakcije i prosleđuje korisniku poruku o neispravnoj sintaksi.



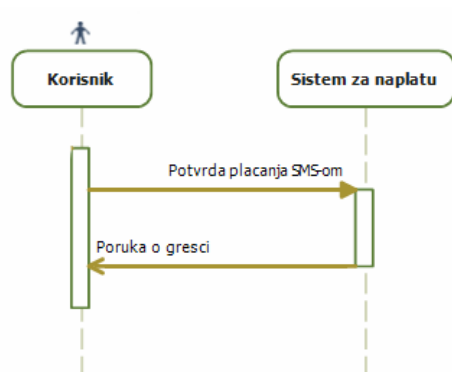
*Dijagram 6 – Sistemski dijagram sekvenci Potvrda plaćanja (alternativni scenario)*

3.1 Ukoliko je došlo do greške prilikom iniciranja plaćanja - sistem prosleđuje korisniku odgovarajuću poruku i prekida dalju obradu transakcije.



*Dijagram 7 – Sistemski dijagram sekvenci Potvrda plaćanja (alternativni scenario)*

4.1 Ukoliko je došlo do greške prilikom potvrde uspešnosti plaćanja - sistem prosleđuje korisniku odgovarajuću poruku i prekida dalju obradu transakcije.



*Dijagram 8 – Sistemski dijagram sekvenci Potvrda plaćanja (alternativni scenario)*

## 3.2 Projektovanje – arhitektura softverskog sistema

Arhitektura rešenja je troslojna.

1. sloj, ili prezentacioni sloj je sloj aplikacije koji omogućava mehanizam komunikacije između korisnika i sloja servisa sistema. Ovo je omogućeno RoaminSMPP bibliotekom koja nam omogućava interakciju korisnika sa servisom.

2. sloj, ili aplikacioni sloj, implementira poslovnu logiku i kontroliše funkcionisanje aplikacije vršenjem detaljne obrade. Ovaj sloj takođe komunicira sa pozadinskim sistemima i bazama podataka. Ovaj sloj sadrži klase koje provode definisana poslovna pravila.

3. sloj, ili sloj podataka, sastoji se od servera baze podataka i drugih pozadinskih sistema. Ovde se informacije pohranjuju i odavde se uzimaju. Prezentacioni sloj nema direktan pristup sloju podataka. Sva komunikacija mora ići kroz aplikacioni sloj. U ovoj bazi će se nalaziti svi podaci neophodni za funkcionisanje aplikacije. Sloj za pristup podacima je realizovan preko klase, koja pomoću ADO.NET tehnologije pristupa ovoj bazi podataka. Korišćenje ADO.NET tehnologije veoma pojednostavljuje pristup različitim izvorima podataka.

Arhitekturu sistema za SMS plaćanje fiksnog telefonskog računa i mobilnog telefonskog računa čine mPayment sistem, finansijske institucije (FI), SMS centar (SMSC), SMSPay aplikacija, SMSPay baza i Telekomunikacioni Informacioni sistem (TIS).

Arhitekturu sistema za SMS plaćanja računa Elektrousluge čine mPayment sistem, finansijske institucije (FI), SMS centar (SMSC), SMSPay aplikacija, SMSPay baza i sistem Elektrousluge.

Korisnik sa mobilnim telefonom i SMSPay aplikacija čine osnovno okruženje projektovanog rešenja. On preko svog telefona i Telekomove mreže mobilne telefonije pristupa servisu i koristi njegove usluge. Komunikacija između korisnika i aplikacije se odvija preko SMS poruka i USSD tehnologija. Rešenje podržava postavljanje SMS upita (zahtev za plaćanjem ili potvrda plaćanja) i slanje odgovarajućeg odgovora, u zavisnosti od procedure plaćanja. Korisnik može da inicira plaćanje u bilo kom trenutku. U okviru SMSPay servisa se nalazi baza podataka i poslovna logika sistema.

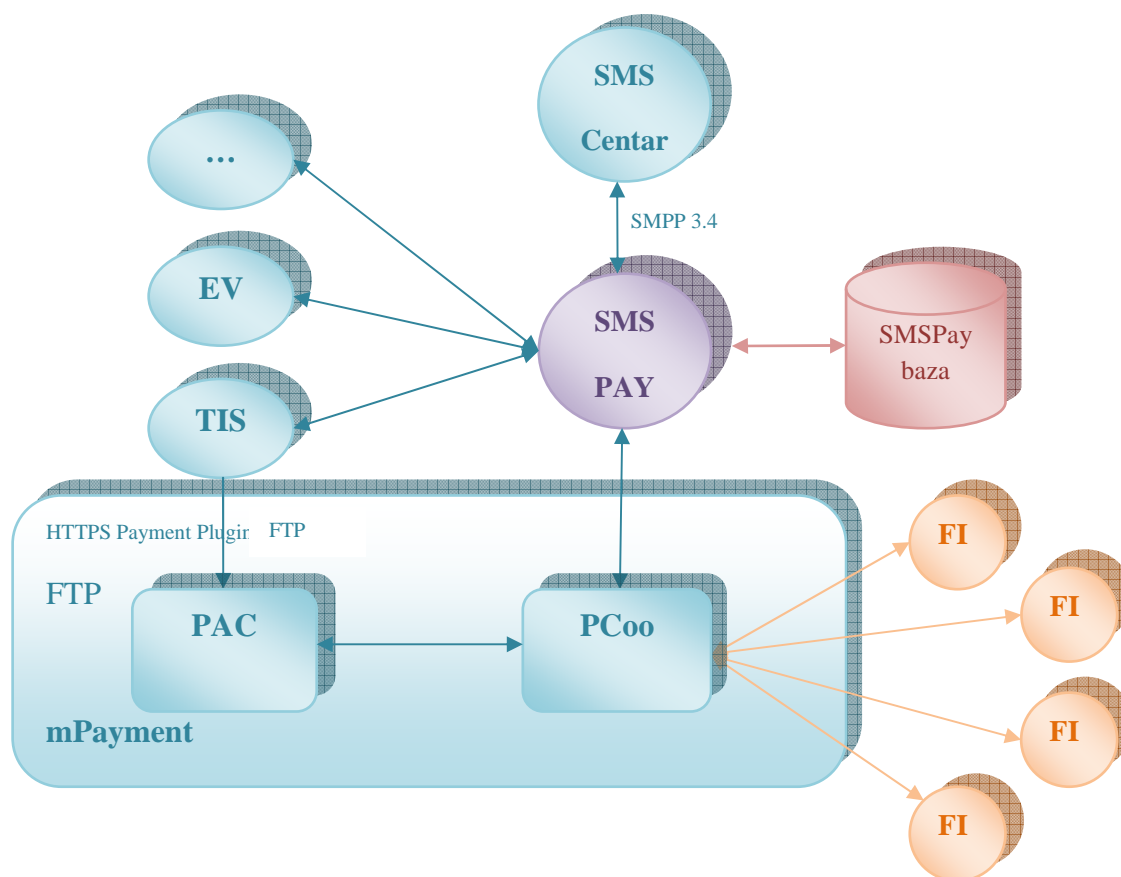
Korisnik postavlja SMS upit za željeni servis šaljući SMS poruku odgovarajuće sintakse na kratak broj definisan na SMPP portu preko SMPP protokola kojim je omogućena

komunikacija SMSCentra i aplikacije. Aplikacija preuzima pristiglu poruku od SMSCentra i nastavlja dalju obradu poruke uskladu sa odgovarajućim algoritmom. Na osnovu kratkog broja i ključne reči, utvrđuje se koji servis treba da se pozove. Ako je korisnik zahtevao servis koji postoji u sistemu, dati modul se poziva sa parametrima koje je korisnik poslao u SMS poruci. Odgovor tog servisa se vraća korisniku kao nova SMS poruka. Modul za obradu poruka parsira primljene poruke, poziva odgovarajuće servise sistema i vrši upite nad bazom podataka. U opštem slučaju rešenje predstavlja distribuirani sistem u kojem su opisani logički moduli razmešteni na višeračunara.

Aplikacija SMSPay je razvijena u Telekomu Srbije - Službi za elektronska i mobilna plaćanja, na programskom jeziku C# pod .NET platformom koristeći Microsoft Visual Studio 2010. U pozadini aplikacije se nalazi SQL baza podataka SMSPay, kao server baze podataka se koristi Microsoft SQL Server 2008. Povezana je sa SMS centrom preko SMPP protokola v3.4, preko kojeg prihvata zahteve korisnika u vidu SMS poruke. Jedan deo SMSPAY aplikacije komunicira sa Telekomunikacionim informacionim sistemom Telekoma (TIS), što omogućava da se neophodni parametri za naplatu fiksnih i mobilnih računa dobijaju u online režimu na osnovu ulaznih parametra. Drugi deo aplikacije komunicira sa sistemom Elektrousluge koji dostavlja informacije o ispravnosti računa i prihvata informacije o uspešnosti plaćanja njihovih računa. SMSPAY aplikacija je povezana sa Pcoo preko HTTPS Payment Plugin Interfejsa, NSN-ovo rešenje (Nokia Siemens Networks), preko kojeg šalje zahteve za naplatu (Slika 3).

U ovom rešenju je razvijena SMSPay baza podataka i implementirana je SMSPay aplikacija koja pristupa već postojećim sistemima: TIS (Telekomov sistem), mPayment platforma (Telekomova platforma koju je razvio NSN), SMS centar (Telekomov servis) i sistemu Elektrousluga.

Jezgro opisane arhitekture SMSPay rešenja čini modul za prijem i distribuciju poruka. Ovaj modul prima poruke sa mobilnog telefona i prosleđuje ih dalje na obradu. Za realizaciju rešenja korišćen je RoaminSMPP na osnovu kojeg se uspostavlja i održava veza sa SMSCentrom. RoaminSMPP je deo SMPP biblioteke napisane u C# koji je u potpunosti kompatibilan sa SMPP protokolom v3.4. Ovaj proizvod je slobodno raspoloživ u izvornom obliku. Ovaj servis je oblik klijent-server aplikacije u kojoj korisnik sa mobilnog telefona šalje zahtev za određenim servisom u obliku SMS poruke određenog formata i dobija odgovor kao rezultat izvršenja zahtevanog servisa. Jedna transakcija korisnika se najčešće odvija kroz više ovakvih interakcija korisnika i aplikacije.



Slika 3 – Arhitektura SMSPay sistema

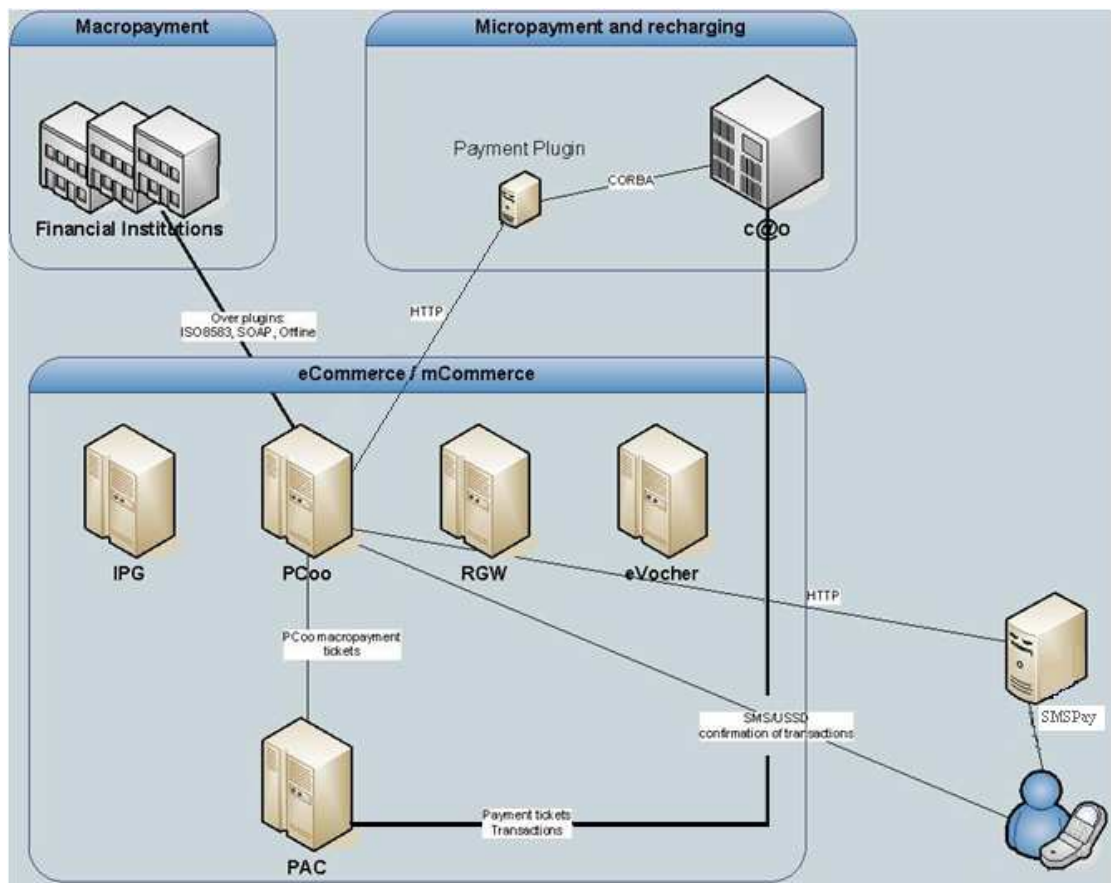
Telekom Srbija poseduje platformu za mobilna plaćanja – mPayment platforma -koja se koristi od 2004. godine, a preko koje je moguća naplata sa mobilnih računa, tekućih računa i platnih kartica korisnika. Ova aplikacija omogućava plaćanje računa za fiksni telefon, ADSL, IPTV, Web hosting, Mail hosting, mobilni telefon i Elektrosuluga sa bankovnog računa/platne kartice putem SMS poruke. Usluge plaćanja računa mogu koristiti bilo prepaid ili postpaid korisnici. Ova usluga omogućava korisnicima da putem mobilnog telefona, izvrše plaćanje mesečnog računa za usluge fiksne i mobilne telefonije, kao i računa za struju, na bilo kom mestu i u bilo koje vreme. Prednost ovakvog načina plaćanja računa je to što se korisnicimanudi inovativan, jednostavan način plaćanja moguć na bilo kom mestu i u bilo koje vreme.

*mPayment platforma-* sastoji se od dva podsistema, PCoo i PAC, i omogućava, sa jedne strane, online komunikaciju sa servisnim aplikacijama i finansijskim institucijama, i sa druge, offline komunikaciju za usaglašavanje izveštaja i potvrdu finansijskih transakcija(Slika 4).

PCoo – PaymentCoordinator, zauzima centralno mesto u mPayment sistemu. On je fleksibilan i proširiv servis za povezivanje operatera sa finansijskim institucijama. Ovo povezivanje omogućava kreiranje širokog spektra naprednih makro-plaćanja. PCoo komunicira sa ostalim sistemima (aplikacija, finansijske institucije za makro-plaćanja, p@v za mikro-plaćanja) preko određenih spoljnih interfejsa. Sa p@v i aplikacijama je povezan preko HTTP Plugin Interface, a sa Finansijskim institucijama preko online FI interfejsa za razmenu poruka. PCoo prihvata zahteve od ASP korisnika i prosleđuje ih do p@v ili finansijskih institucija. Na PaymentCoordinatoru se vrše sve autentifikacije i autorizacije, kako aplikacija koje pristupaju mPayment sistemu, tako i korisnika registrovanih za uslugu mobilnog plaćanja. Na PCoo se čuvaju podaci o svim registrovanim korisnicima. Svaki korisnik, prilikom registrovanja na sistem, dobija svoj tzv. mPIN putem SMS-a. mPIN je četvorocifreni podatak kojim korisnik potvrđuje svaku iniciranu transakciju plaćanja. Ukoliko korisnik zaboravi svoj mPIN, mora mu se generisati novi. Korisnik na PCoo može registrovati više računa kod različitih banaka, dok je mPIN isti za sve račune, tj. vezan je za broj mobilnog telefona. Prilikom plaćanja, korisnik bira sa kojeg računa želi da vrši plaćanje, navođenjem kratke oznake tipa računa ili kreditne kartice. Prvi registrovani račun korisnika je podrazumevani račun. Po želji korisnika, default račun se može izmeniti. Uloga PCoo je da prihvata zahteve za naplatu od SMSPay aplikacije, zahteva dodatnu autorizaciju od korisnika i zahteve prosleđuje do FI.

PAC – Partner Accounting and Clearing, sistem za generisanje izveštaja sa posebnim setom izveštaja različitih formata. Ovi izveštaji se koriste za potvrdu obavljenih finansijskih transakcija, kao osnova za kliring i settlement sa bankama.

FI – Finansijske institucije (banke) su povezane sa PCoo. Uloga FI jeste da prihvata zahteve za naplatu od PCoo, proverava da li korisnik ima dovoljno novca na računu i autorizuje transakciju, ako je moguće. U offline režimu, FI razmenjuju kliring fajlove sa Telekom-om preko PACa, u kojima se nalaze uspešne transakcije, čime se finalizira naplata u banci.



Slika 4 – mPayment platforma

Https zahtevi ka PCoo-u koji se pozivaju u ovoj aplikaciji su:

Zahtev	Destinacija
Sale_Pcoo	Finansijske institucije
authorizeAmount	p@v
captureAmount	
getTASate	

Tabela 2 – zahtevi prema Pcoo-u

U toku transakcije se mogu kreirati https zahtevi za micro(sa mobilnog računa korisnika) i macro(sa korisnikove platne kartice) plaćanja korisnika ka Pcoo-u. Zahtev se kreira sa odgovarajućim parametrima definisanim za ovakve pozive. Aplikacija dobija status parsiranjem odgovora, u skladu sa kojim nastavlja dalju obradu po algoritmu.

TIS –Telekomunikacioni informacioni sistem Telekoma je još jedan pozadinski sistem koji se poziva radi dobijanja informacija i rasknjižavanja Telekomovih računa. Na osnovu identifikatora računa ili nekog drugog podatka, upitom u bazu korisnika obezbeđuje potrebne podatke o korisniku radi provere zahteva kao i podatke o računu koji se plaća. Komunikacija

između aplikacije i TIS-a se uspostavlja na osnovu konekcije sa Oraclebazom podataka, a interakcija je preko uskladištenih procedura Oracle baze podataka.

Pozivaju se dve procedure. Prva je za dobijenje zaduženja datog korisnika koji je prosleđen parametrima, a druga za potvrdu plaćenog računa. Povratne informacije, kao i statusi od TIS-a, se dobijaju preko izlaznih(out) parametara. Za izvršavanje uskladištenih procedura koristi se primarni ADO.NET mehanizam – OracleCommand.

Short Message Service – SMS je komunikacioni protokol koji omogućava razmenu kratkih tekstualnih poruka, do 160 znakova, između mobilnih uređaja. Razvijen je kao deo GSM (Global System for Mobile Communications) standarda 80-ih godina 20.veka. Prvobitna ideja za razvoj ovakvog servisa potekla je od Matti Makkonen-a, zaposlenog u kompaniji Telecom Finland, i podrazumevala je slanje poruka od tačke do tačke (Point to Point SMS-PP). Kasnije je ovom servisu dodata nova funkcionalnost slanje poruka na više prijemnika.

Servis za slanje kratkih poruka (SMS – Short Message Service) danas predstavlja jedan od najpopularnijih servisa. Milijarde poruka se pošalje svakodnevno, tako da SMS predstavlja i jedan od najisplativijih servisa za kompanije koje se bave mobilnom telefonijom. Mogućnosti ovog servisa su veoma velike. Kako se broj korisnika mobilne telefonije rapidno povećava, tako se povećava i broj aplikacija koje podržavaju SMS. SMS se prvo pojavio u Evropi 1992. godine.

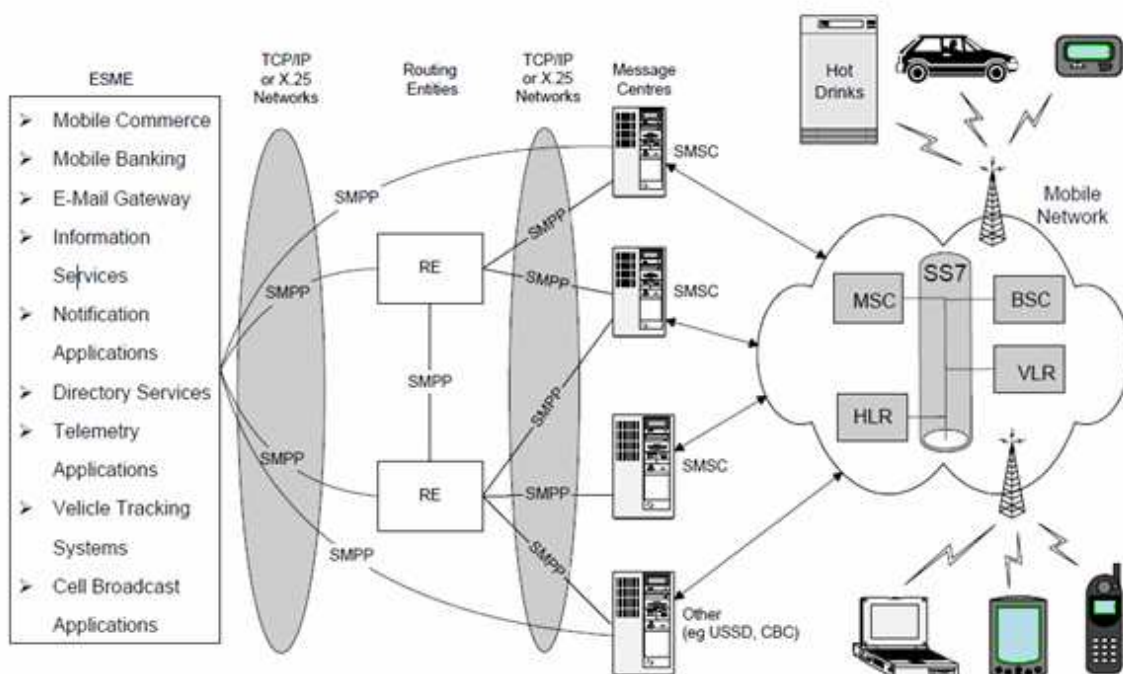
USSD (Unstructured Supplementary Service Data) je standard za prenos informacija u GSM mreži, putem direktne komunikacije u realnom vremenu. USSD je sličan SMS-u koji služi za razmenu informacija preko GSM mreže. Podržavaju ga svi GSM telefoni, brži je u poređenju sa SMS servisom, ali ima drugačiju ulogu. Uglavnom se koristi kao metod za proveru stanja računa. Korisnik najčešće šalje određen zahtev operateru i za nekoliko sekundi dobija tražene informacije. Za razliku od SMS-a, koji je zasnovan na čuvanju i prosleđivanju informacija, USSD nudi konekciju u realnom vremenu. Sesija je uvek otvorena sve dok se korisnik ili aplikacija ne diskonektuje. USSD poruka je veće dužine od SMS i sastoji se od 182 znaka.

SMSC – SMS Centar je sistem za slanje SMS poruka korisnicima. Short Message Peer to Peer (SMPP) protokol predstavlja protokol za komunikaciju dizajniran za prenos kratkih poruka između SMSCentra i SMS aplikacije. On je raspoloživ, industrijski standardizovan i dizajniran za pojednostavljenje integracije podataka aplikacija s bežičnim mobilnim

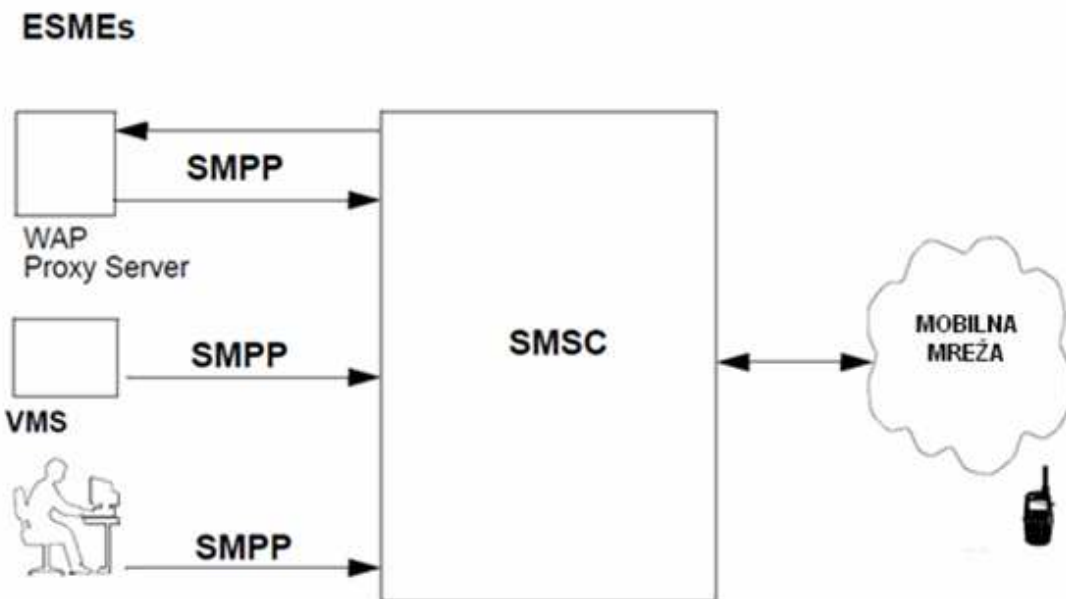


mrežama, kao što su GSM, TDMA, CDMA i PDC. Protokol je široko korišćen u mobilnim telekomunikacijskim industrijama. SMPP je protokol za prenos poruka, dizajniran da pruži fleksibilan komunikacijski interfejs za prenos SMS poruka između SMS centra i aplikacije. Koristeći SMPP protokol, neka SMS aplikacija, koju nazivamo još i 'External Short Message Entity' (ESME) može pokrenuti aplikativni sloj veze TCP/IP-a ili X.25 i tako slati i primati kratke poruke od SMS centra. SMPP protokol definiše:

1. Skup operacija za razmenu kratkih poruka između ESME aplikacije i SMS centra
2. Podatke koje ESME aplikacija mora da razmenjuje sa SMS Centrom tokom SMPP operacija.



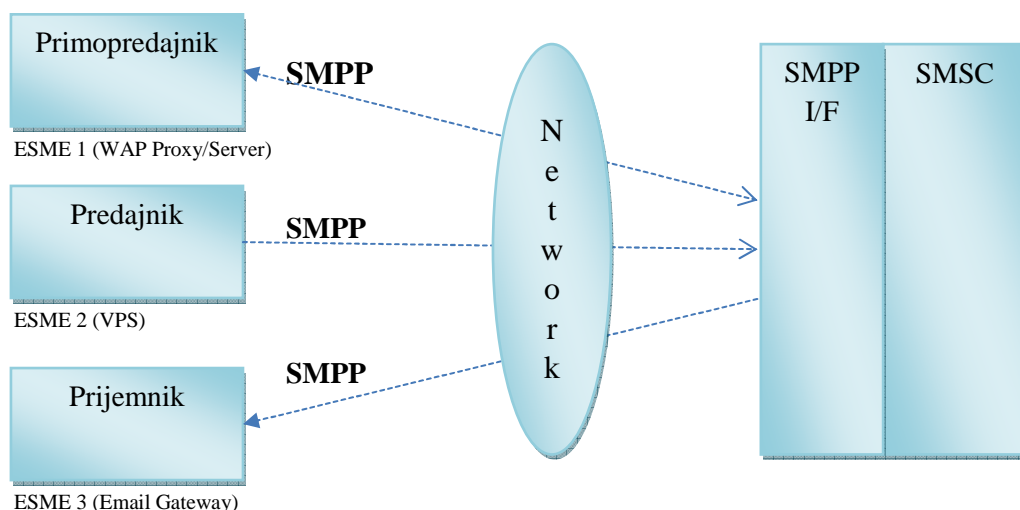
Slika 5 –Kontekst SMPP protokola u mobilnim mrežama



Slika 6 – Kontekst SMPP protokola u mobilnim mrežama

SMPP se zasniva na razmeni zahteva i odgovora, preko protocol data units (PDUs) između ESME aplikacije i SMS centra preko osnova TCP/IP-a ili X.25. Svaka SMPP operacija se mora sastojati od povezanih zahteva i odgovora u vidu PDU-a. Svaki primalac mora da vrati SMPP odgovor na neki SMPP PDU zahtev. Razmene poruka se mogu kategorisati u tri različite grupe transakcija koje omogućavaju različite operacije nakon uspostavljanja konekcije(Slika 7):

1. Poruke poslate od strane ESME aplikacije ka SMS centru- predajnik (Transmitter)
2. Poruke poslate od strane SMS centra ka ESME aplikaciji- prijemnik (Receiver)
3. Poruke poslate od strane ESME aplikacije ka SMS centru i poruke poslate od strane SMS centra ka ESME aplikaciji-primopredajnik(Transceiver)



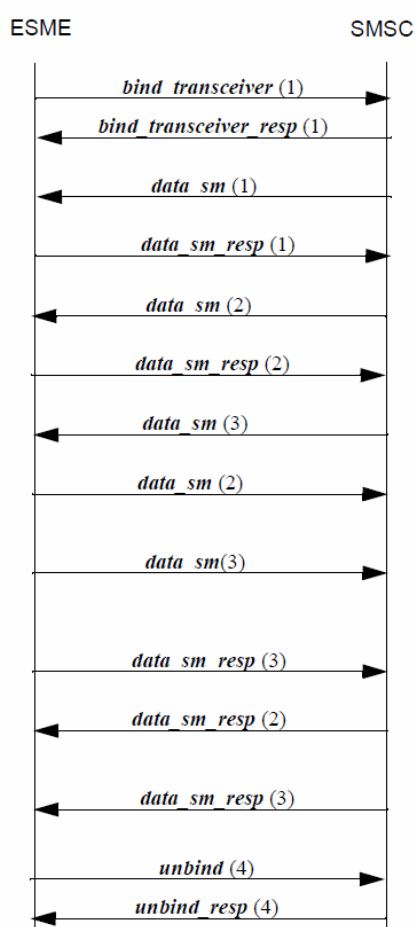
Slika 7 – Načini komunikacije između SMSCentra i ESME-a

SMPP je nastao u irskoj firmi Aldiscon, koju je kasnije kupila kompanija “Logica”. Ona je 1999. zvanično predala SMPP *SMPP developers forumu*, koji je kasnije preimenovan u “SMS Forum”. Najčešće korišćena verzija je 3.3(koja ima najširu podršku), i 3.4 [1], koja dodaje transiver podršku (jedna konekcija služi i za slanje i za primanje poruka). Razmena podataka može biti sinhrona, gde svaki čvor čeka odgovor za svaki paket koji pošalje, i asinhrona gde se slanje i primanje vrši u odvojenim nitima. Verzija 4.0 je nezavisno prilagođavanje protokola japanskom tržištu. Poslednja verzija SMPP-a je 5.0 [13].

Za SMSPay aplikaciju je korišćen primopredajnik verzija 3.4.

Sesija između SMSCentra i ESME aplikacije je inicirana od strane aplikacije. Nakon uspostavljanja mrežne komunikacije prosleđuje se Bind zahtev za otvaranje SMPP sesije. Tokom nje aplikacija može da izdaje zahteve i da prima odgovore na svaki zahtev, takođe SMSCentar može prosleđivati zahteve aplikaciji koja mora odgovoriti na zahtev.

Tok poruka za primopredajnik je sledeći(Slika 8):



Sesija prolazi kroz nekoliko stanja:

OPEN (ESME je uspostavio mrežnu komunikaciju, ali još nije prosledio Bind zahtev)

BOUND\_TX, BOUND\_RX, BOUND\_TRX(ESME je zahtevao povezivanje kao predajnik, prijemnik ili primopredajnik slanjem određenog PDU-a, i dobio odgovor od SMSCentra na njegov zahtev )

CLOSED-ESME je izvršio unbound i zatvorio mrežnuvezu.

Komunikacija između ESME-a i SMSCentra se upravlja koristeći šemu zahtev-odgovor prosleđivanjem PDU-a.

Slika 8 - Primopredajnik

RoaminSMPP je softver koji omogućuje obavljanje komunikacijskih poslova. RoaminSMPP je skup klasa napisanih u C#. Predodređeno je da bude SMPP v3.4 kompatibilan i lako nadogradiv za buduće softverske specifikacije. Ima za cilj da pruži open source izdanje i podršku za celokupnu v3.4 funkcionalnost. Ova verzija sadrži definicije svih PDU-ovau specifikaciji.

Servisu Elektrousluge se pristupa preko http zahteva. Kreirane su dve metode za komuniciranje sa njihovim sistemom. Jedna je za proveru broja računa, a druga za potvrdu plaćanja datog računa iznosom kojeg je korisnik uneo. Takođe, postoji mogućnost registrovanja korisnika za plaćanje datog računa. Tačnije, u bazi SMSPay, će se čuvati registrovani korisnici zajedno sa njegovim brojem telefona. Kada korisnik inicira plaćanje računa bez indentifikatora računa prosleđenog u poruci, podrazumeva se da je račun prethodno registrovan u SMSPay bazi. Korisnik će registrovati račun tako što će se zabeležiti

prvi račun koga je korisnik prosledio. Ako želi da plati drugi račun, moraće da ga prosledi u poruci.

Opis i struktura baze podataka *SMSPay*:

Za potrebe realizacije *SMSPay* aplikacije, podignuta je Microsoft SQL relaciona baza podataka koja služi za skladištenje svih podataka koji su neophodni za funkcionisanje aplikacije. Model baze podataka koji koristi servis predstavljen je na slici 9.

Osnovni podatak, sa kojim ova aplikacija operiše, je korisnikov zahtev. Za skladištenje i održavanje podataka o zahtevima i transakcijama nad njima, koristi se ova baza podataka.

Baza podataka *SMSPay* sadrži podatke o aktuelnim zahtevima kao i istorijski trag završenih transakcija. Pored toga, u bazi se sadrže informacije o servisima, greškama kao i definicija elemenata samog poslovnog procesa. Sastoji se iz osam tabela i odgovarajućih veza među njima:

1. Tabela *Account*:

Ova tabela sadrži podatke vezane za tip računa datog servisa. Podaci predstavljaju parametre neophodne za kreiranje GET zahteva, koji kao RequestType sadrži Sale\_Pcoo metoda (Tabela 3).

Naziv	Tip	Nedostajuća vrednost	Opis
<b>AccountID</b>	smallint	<input type="checkbox"/>	Jedinstveni identifikator
AccountTypeName	nvarchar(50)	<input type="checkbox"/>	Naziv accounta iz ugla korisnika
AccountTypeNamePCoo	nvarchar(50)	<input type="checkbox"/>	Naziv accounta na Pcoo
AccessFrontendId	nvarchar(255)	<input type="checkbox"/>	Podatak (za poziv Sale_Pcoo metode)
MerchantId	nvarchar(255)	<input type="checkbox"/>	Podatak (za poziv Sale_Pcoo metode)
ProductId	nvarchar(255)	<input type="checkbox"/>	Podatak (za poziv Sale_Pcoo metode)
<b>RegistrarID</b>	Int	<input type="checkbox"/>	RegistrarID servisa za koga je vezan ovaj account
<b>AccountID : Primarni ključ, unique, clustered</b>			

Tabela 3 – Opis tabele Account baze podataka *SMSPay*

## 2. Tabela *Greske*:

Tabela greške sadrži informacije o grešci koja se desila prilikom izvršavanja transakcije odnosno zahteva. Prioritet može imati vrednost 0 ili 1 u zavisnosti od važnosti greške. Na primervraćena je greška prilikom poziva uskladištene procedure TIS-a, pri kojoj je neophodno ručno rasnjižavanje računa. Ovakva greška ima prioritet 1. (Tabela 4)



Naziv	Tip	Nedostajuća vrednost	Opis
 <u>GreskeID</u>	Int	<input type="checkbox"/>	Jedinstveni identifikator
<u>TransactionID</u>	bigint	<input type="checkbox"/>	TransactionID vezan za grešku
<u>Datum</u>	datetime	<input type="checkbox"/>	Datum i vreme greške
<u>Detalji</u>	nvarchar(255)	<input checked="" type="checkbox"/>	Opis greške
<u>Prioritet</u>	smallint	<input checked="" type="checkbox"/>	Prioritet greške
 <u>ZahteviID</u>	Int	<input type="checkbox"/>	Indentifikator zahteva
<b>GreskeID: Primarni ključ, unique, clustered</b>			

Tabela 4 – Opis tabele *Greske* baze podataka *SMSPay*

## 3. Tabela *PovratnePoruke*:

Sadrži sve povratne poruke koje prosleđujemo korisnicima tokom transakcija. Povratna poruka se identifikuje na osnovu dva polja: *PovratnePorukeID* i *RegistarID*.(Tabela 5)




Naziv	Tip	Nedostajuća vrednost	Opis
 <u>PovratnePorukeID</u>	Int	<input type="checkbox"/>	Jedinstveni identifikator
  <u>RegistarID</u>	Int	<input type="checkbox"/>	Jedinstveni identifikator
<u>TekstPoruke</u>	nvarchar(160)	<input type="checkbox"/>	Tekst povratne poruke korisniku
<b>PovratnePorukeID – RegistarID: Primarni ključ, unique, clustered</b>			

Tabela 5 – Opis tabele *PovratnePoruke* baze podataka *SMSPay*

#### 4. Tabela *Registar*:

Ova tabela sadrži sve podatke vezane za dati servis plaćanja.(Tabela 6)

Naziv	Tip	Nedostajuća vrednost	Opis
<b>RegistarID</b>	Int	<input type="checkbox"/>	Jedinstveni identifikator
<b>KljucnaRec</b>	nvarchar(50)	<input type="checkbox"/>	Ključna reč na osnovu koje zajedno sa kratkim brojem raspoznavemo tip servisa
<b>KljucnaRecForward</b>	nvarchar(50)	<input checked="" type="checkbox"/>	Ključna reč na osnovu koje zajedno sa kratkim brojem raspoznavemo tip servisa prilikom povratne poruke korisnika
<b>KratakBroj</b>	varchar(4)	<input type="checkbox"/>	Kratak broj definisan za dati servis
<b>RegularanIzraz</b>	nvarchar(255)	<input type="checkbox"/>	Regularan izraz kojim proveravamo ispravnost sintakse poslate poruke korisnika
<b>NacinObrade</b>	Int	<input type="checkbox"/>	Način obrade datog servisa
<b>NetoNadoknada</b>	decimal(18, 2)	<input type="checkbox"/>	Neto nadoknada za naplatu sa računa korisnikovog mobilnog telefona za nadoknadu korišćenja servisa
<b>PorezNadoknada</b>	decimal(18, 2)	<input type="checkbox"/>	Porez za naplatu sa računa korisnikovog mobilnog telefona za nadoknadu korišćenja servisa
<b>AccessFrontendId</b>	nvarchar(255)	<input checked="" type="checkbox"/>	Podatak neophodan pri pozivu metoda authorizeAmount i captureAmount sa Pcoo-a
<b>MerchantId</b>	nvarchar(255)	<input checked="" type="checkbox"/>	Podatak neophodan pri pozivu metoda authorizeAmount i captureAmount sa Pcoo-a
<b>ProductId</b>	nvarchar(255)	<input checked="" type="checkbox"/>	Podatak neophodan pri pozivu metoda authorizeAmount i captureAmount sa Pcoo-a
<b>SourceAddress</b>	nvarchar(50)	<input type="checkbox"/>	Zaglavlje poruke koju šaljemo korisniku

<b>Aktivan</b>	Bit	<input type="checkbox"/>	Indikator aktivnosti servisa (ako su potrebna privremena zaustavljanje pojedinog servisa)
<b>TrajanjeTran</b>	Int	<input type="checkbox"/>	Vreme koje je dozvoljeno korisniku za prosleđivanje poruke (potvrde plaćanja)
<b>RegistarID: Primarni ključ, unique, clustered</b>			

Tabela 6 – Opis tabele Registar baze podataka SMSPay

#### 5. Tabela *RegistrovaniKorisniciEV*:

Ova tabela sadrži brojeve mobilnih telefona sa njihovim šiframa korisnika pri korišćenju dela servisa za plaćanje računa Elektrosloga, kao i njihov datum registracije. Jedan korisnik može imati tačno jednu registrovanu šifru. Ako korisnik želi da plaća druge račune, onda je neophodno da šifru navede u poruci.(Tabela 7)

Naziv	Tip	Nedostajuća vrednost	Opis
<b>MSISDN</b>	nvarchar(12)	<input type="checkbox"/>	MSISDN
<b>SifraPotrosaca</b>	nchar(10)	<input type="checkbox"/>	Šifra potrošača vezana za datog korisnika
<b>Datum</b>	datetime	<input type="checkbox"/>	Datum registracije
<b>MSISDN: Primarni ključ, unique, clustered</b>			

Tabela 7 – Opis tabele *RegistrovaniKorisniciEV* baze podataka SMSPay

#### 6. Tabela *Status*:

Ova tabela sadrži sve statuse koje jedna transakcija može da ima i kroz koje pojedinačan zahtev prolazi. Ona služi za mapiranje šifre statusa sa tekstualnim opisom statusa koji se može zatražiti pri detaljnom pregledu završene transakcije prilikom reklamacija.(Tabela 8)




Naziv	Tip	Nedostajuća vrednost	Opis
 <u>StatusID</u>	Int	<input type="checkbox"/>	Jedinstveni identifikator
Naziv	nvarchar(255)	<input checked="" type="checkbox"/>	Opis trenutka transakcije sa datim StatusId-om
<b>StatusID: Primarni ključ, unique, clustered</b>			

Tabela 8 – Opis tabele Statusbaze podataka SMSPay


7. Tabela *TransactionID*(Tabela 9):

Naziv	Tip	Nedostajuća vrednost	Opis
TransactionID	bigint	<input type="checkbox"/>	Tekući TransactionId

Tabela 9 – Opis tabele TransactionID baze podataka SMSPay

8. Tabela *Zahtevi*:

Ova tabela predstavlja jedinstveno mesto koje sadrži podatke o svim obrađenim transakcijama i transakcijama koje su u toku. Ona je oslonac aplikaciji i sadrži sve poruke inicirane od strane korisnika i aplikacije, kao i vremena slanja i osnovne podatke neophodne za jedno plaćanje i njegovu kontrolu(Tabela 10).

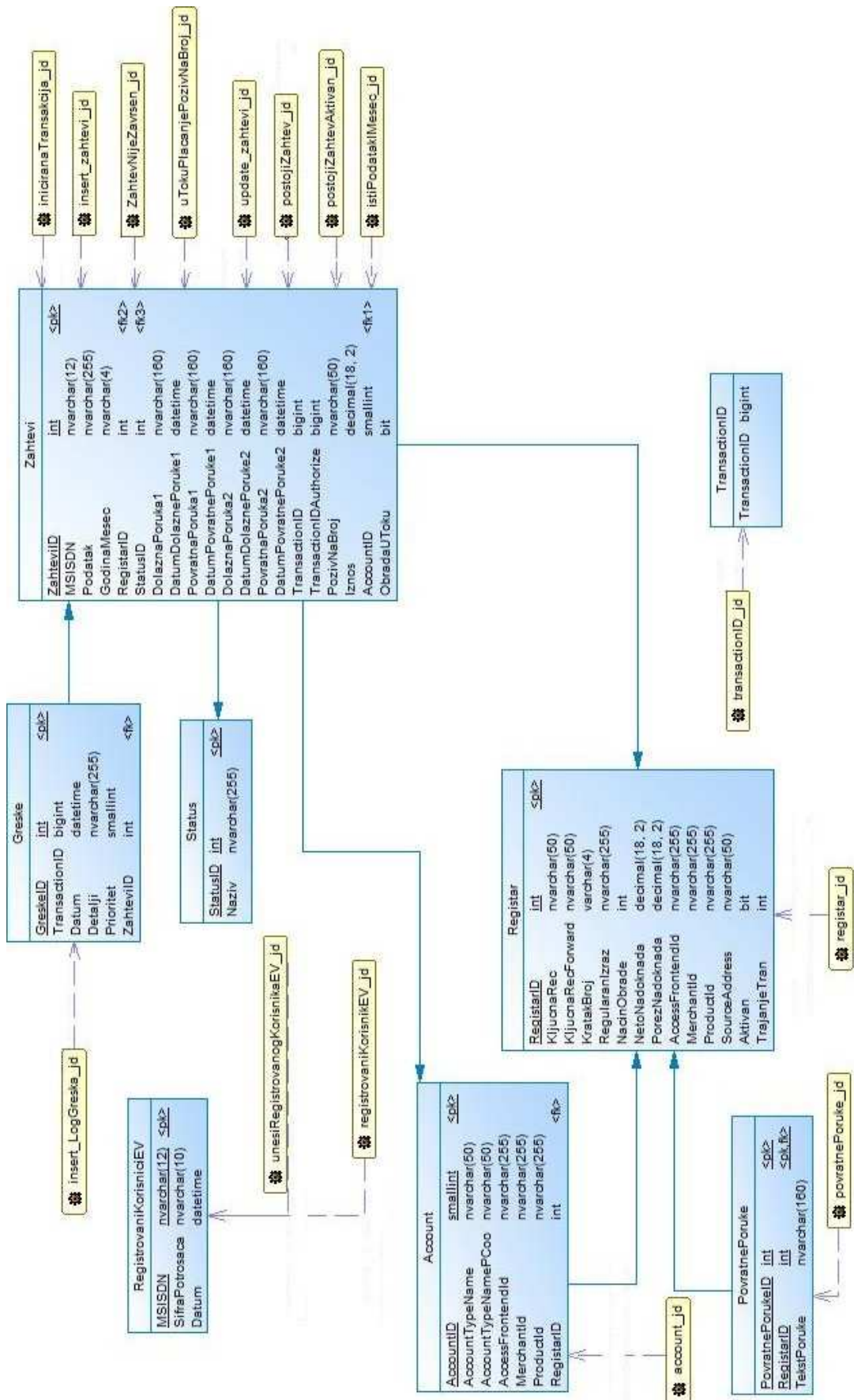
Naziv	Tip	Nedostajuća vrednost	Opis
 <i>ZahteviID</i>	Int	<input type="checkbox"/>	Jedinstveni identifikator
MSISDN	nvarchar(12)	<input type="checkbox"/>	Broj telefona korisnika koji je inicirao transakciju
Podatak	nvarchar(255)	<input checked="" type="checkbox"/>	Broj telefona / računa koji se plaća
GodinaMesec	nvarchar(4)	<input checked="" type="checkbox"/>	Podatak yymm za plaćanje fiksnog i mobilnog računa

‡ RegistrarID	Int	<input checked="" type="checkbox"/>	RegistrarID date transakcije
‡ StatusID	Int	<input type="checkbox"/>	Status transakcije
DolaznaPoruka1	nvarchar(160)	<input type="checkbox"/>	Prva korisnikova poruka kojom je inicirao transakciju
DatumDolaznePoruke1	datetime	<input type="checkbox"/>	Datum i vreme pristizanja prve korisnikove poruke
PovratnaPoruka1	nvarchar(160)	<input checked="" type="checkbox"/>	Prva poruka vraćena korisniku kao odgovor na njegovu prvu dolaznu poruku
DatumPovratnePoruke1	datetime	<input checked="" type="checkbox"/>	Datum i vreme slanja prve povratne poruke korisniku
DolaznaPoruka2	nvarchar(160)	<input checked="" type="checkbox"/>	Druga korisnikova poruka(forward)
DatumDolaznePoruke2	datetime	<input checked="" type="checkbox"/>	Datum i vreme pristizanja druge korisnikove poruke
PovratnaPoruka2	nvarchar(160)	<input checked="" type="checkbox"/>	Druga poruka vraćena korisniku
DatumPovratnePoruke2	datetime	<input checked="" type="checkbox"/>	Datum i vreme slanja druge povratne poruke korisniku
TransactionID	bigint	<input type="checkbox"/>	Jedinstveni broj transakcije
TransactionIDAuthorize	bigint	<input checked="" type="checkbox"/>	Jedinstveni broj transakcije koriscen za authorizeAmount i captureAmount na Pcoo-u
PozivNaBroj	nvarchar(50)	<input checked="" type="checkbox"/>	Podatak iz TIS-a dobijen prilikom poziva uskladištene procedure SMSPAY
Iznos	decimal(18, 2)	<input checked="" type="checkbox"/>	Iznos računa
‡ AccountID	smallint	<input checked="" type="checkbox"/>	Identifikator za dobijanje podataka neophodnih za poziv Sale_Pcoo metode na Pcoo – u
ObradaUToku	Bit	<input checked="" type="checkbox"/>	Indifikator obrade tekuće transakcije
<b>ZahteviID: Primarni ključ, unique, clustered</b> <b>TransactionID: index desc, unique, non-clustered</b> <b>MSISDN: index asc, unique – no , non-clustered</b>			

*Tabela 10 – Opis tabele Zahtevibaze podataka SMSPay*

Sledeće uskladištene proceduru kreirane radi realizacije servisa: account\_jd, iniciranaTransakcija\_jd, insert\_LogGreska\_jd, insert\_zahtevi\_jd, istiPodatak IMesec\_jd, postojiZahtev\_jd, postojiZahtevAktivan\_jd, povratnePoruke\_jd, registar\_jd, registrovaniKorisnikEV\_jd, transactionID\_jd, unesiRegistrovanogKorisnikaEV\_jd, update\_zahtevi\_jd, u TokuPlacanjePozivNaBroj\_jd, ZahtevNijeZavršen\_jd.

Prilikom njihovog kreiranja vodilo se računa o optimizaciji. Optimizacija rada sa bazom podataka često zahteva niz različitih akcija, apojedini postupci, kao na primer optimizacija upita, često daju željene rezultate. Izbegavano je SELECT \*, već je ograničeno samo na kolone koje su neophodne. Postavljeni su indeksi koji ubrzavaju izvršenje upita. Zamenjen je operator "!=" koji zahteva skeniranje čitave tabele iako je nad kolonom definisan indeks. Nepoželjni operatori, koji su izbegavani nad kolonama sa indeksom u okviru WHERE klauzule, su operatori isključenja (<>, !=, !>, !<, NOT EXISTS, NOT IN i NOT LIKE IN, OR). Za proveru postojanja nekih podataka korišćen je EXISTS umesto COUNT(\*). Korišćen je SET NOCOUNT ON gde je to moguće. Nazivi procedura ne počinju sa sp\_.



Dijagram 9 – model baze podataka SMSPay koji koristi SMSPay aplikacija

### 3.3 Implementacija

Aplikacija je implementirana u C# programskom jeziku i ona osluškuje SMS centar. Prilikom pokretanja aplikacije vrši se inicijalizacija objekata neophodnih za dalji rad aplikacije i povezivanje na SMSCentar. Objekti koji se inicijalizuju su objekti tipa *SMSPayBaza*, koji nam omogućava interakciju sa SMSPay bazom podataka, *DataTable* koji nam sadrže osnovne konfiguracione elemente za funkcionisanje aplikacije preuzete iz SMSPay baze podataka, *SMSUnit* za slanje SMS poruka i objekti tipa *Object* koji nam služe za zaključavanje kritičnih sekcija.

Aplikacija je lako promenljiva i proširiva. Moguće je dodati nove servise čak samo kroz bazu podataka. Aplikacija se bazira na obradi prihvaćenog SMS-a, tačnije zahteva. Najvažnije tabele u bazi su *Registar* i *Zahtevi*. Svaki red tabele *Registar* predstavlja tačno jedan servis. Ona sadrži osnovne podatke o svakom servisu neophodne za rad aplikacije. Prilikom pokretanja aplikacije, popunjava se statička tabela *dtRegistar* sa podacima o aktivnim servisima od kojih je svaka vrednost atributa za dati servis veoma često potrebna. Polje *RegistarID* nam jedinstveno određuje servis. Trenutno aplikacija podržava sedam servisa. Servisi kojima se *RegistarID* nalazi u opsegu 1 – 5 su servisi vezani za plaćanje Telekomovih računa. Servis koji za *RegistarID* ima vrednost 6 predstavlja servis plaćanja mobilnog računa, a 8 predstavlja servis plaćanja računa Elektrosloga. Tabela *Registar* sadrži osnovne podatke vezane za servis, koji su nam potrebni tokom aplikacije. Jedan servis nam je jedinstveno određen sa kratkim brojem i ključnom reči sa početka poruke. Prihvatanjem poruke kreira se instanca klase *Zahtev* i unosi se novi red u tabelu *Zahtevi* baze podataka SMSPay. Dalja obrada se realizuje pozivom odgovarajućih metoda na osnovu dobijenog zahteva odnosno servisa.

Tok jedne poruke:

Svaka ispravna korisnikova poruka sadrži ključnu reč servisa na početku. Ako to nije slučaj, onda je korisnik sigurno poslao poruku sa neispravnim sintaksom. Prilikom prihvatanja inicirane poruke korisnika od SMS centra (koja sigurno sadrži ključnu reč, na početku poruke) na osnovu kombinacije prve reči u tekstu korisnikove poruke i kratkog broja sa koga je stigla poruka, indentifikujemo red u tabeli *dtRegistar* takav da data kombinacija odgovara kombinaciji *KratakBroj- KljucnaRec*, a sa njim i sve podatke potrebne za taj servis, tj. neka od svojstava kreiranog objekta tipa *Zahtev* (regularan izraz koji treba da zadovoljava prva inicirana poruka, način obrade, nadoknada sa korisnikovog mobilnog računa

za korišćenje servisa, podaci potrebni za kreiranje zahteva za plaćanje nadoknade sa korisnikovog mobilnog računa i maksimalno trajanje transakcije).

Sada, na osnovu dobijenog regularnog izraza, možemo da proverimo ispravnost sintakse primljene poruke. Primerak klase `System.Text.RegularExpressions.Regex` koristimo za proveru poruke koju želimo analizirati. Prilikom promene sintakse, koja ne zahteva i promenu parsiranja poruke, dovoljno je samo promeniti regularan izraz za dati servis u tabeli *Registar* i ponovo pokrenuti aplikaciju. Ovaj slučaj na primer obuhvata čak i dodavanje novih kartica za plaćanje računa. Ako je sintaksa ispravna, znači da je primljena prvainicirana korisnikova poruka, tako da možemo da započnemo transakciju iniciranja plaćanja računa čiji ćemo tok nastaviti na osnovu načina obrade. Ako sintaksa poruke za iniciranje transakcije nije ispravna, onda proveravamo da li je data poruka forvard korisnika ili nije i nastavljamo sa obradom prosleđenje poruke po zahtevima servisa i korisnika. Prilikom prosleđivanja poruke razlikujemo tri slučaja: korisnik je prosledio ispravnu poruku dok traje transakcija, korisnik je prosledio izmenjenu poruku u toku transakcije i korisnik je prosledio pravu poruku, ali nakon isteka transakcije.

*Prvi slučaj:* Sintaksa je ispravna na osnovu regularnog izraza

Svaka transakcija korisnika je predstavljena i jednim slogom u bazi podataka tabele *Zahtevi*. Kreiramo slog korisnika koji predstavlja novu transakciju. Tabela *Zahtevi* nam je najvažnija, ona sadrži sve transakcije korisnika. U tabelu *Zahtevi* se upisuju broj mobilnog telefona korisnika, njegova poruka, RegistarID, vreme pristizanja poruke i njemu dodeljeni jedinstveni TransactionID. Polje ObradaUToku se postavlja na 1 sve do završetka transakcije. Ako se servis naplaćuje, tada kreiramo i jedinstveni transactionID neophodan za rezervisanje i naplatu sredstava sa korisnikovog mobilnog računa. On se čuva u polju TransactionIDAuthorise. Takođe, proveravamo da li je korisnik već inicirao neku transakciju za isti servis pozivom uskladištene procedure *iniciranaTransakcija\_jd*, tj. metode (IniciranaTransakcija) sa određenim argumentima objekata tipa *SMSPayBaza*. Ako je korisnik inicirao transakciju za isti servis, mi završavamo datu transakciju, a korisnika obaveštavamo o tome odgovarajućom porukom za dati servis. Bitan parametar tabele *Zahtevi* je ObradaUToku koji ima vrednost *true* sve dok traje transakcija korisnika, a *false* kada je data transakcija završena. On nam ukazuje na trenutno trajanje transakcije koje može biti i do 6 minuta. Na osnovu dobijenog parametra NacinObrade, nastavljamo dalju obradu korisnika u zavisnosti od servisa. Servisi plaćanja Telekomovih računa (ključna reč: TEL, NET, IPTV, MAILH, WEBH ali ne i MOB) imaju istu vrednost parametra NacinObrade. Svaka poruka poslata

korisniku kao i vreme slanja se čuva u bazi podataka u poljima PovratnaPoruka1 i PovratnaPoruka2.

Sada se za dati način obrade vrši parsiranje poruke i izvlačenje neophodnih podataka (broj telefona ili računa koji se plaća, mesec ili iznos) za dalji tok transakcije. U zavisnosti od servisa nastavlja se obrada i upis elemenata u određeni slog date transakcije. U ovom slučaju se sigurno upisuje podatak (najčešće broj računa ili broj telefona koji korisnik plaća i koji je sam korisnik odredio). Pozivanjem odgovarajućeg metoda određenog servisom dobijamo zaduženje korisnika za traženi mesec ili potvrdu ispravnosti računa za plaćanje. U zavisnosti od servisa, naplata se može završiti i u ovom koraku, ali se takođe može i očekivati potvrda korisnika nakon dobijanja traženih informacija.

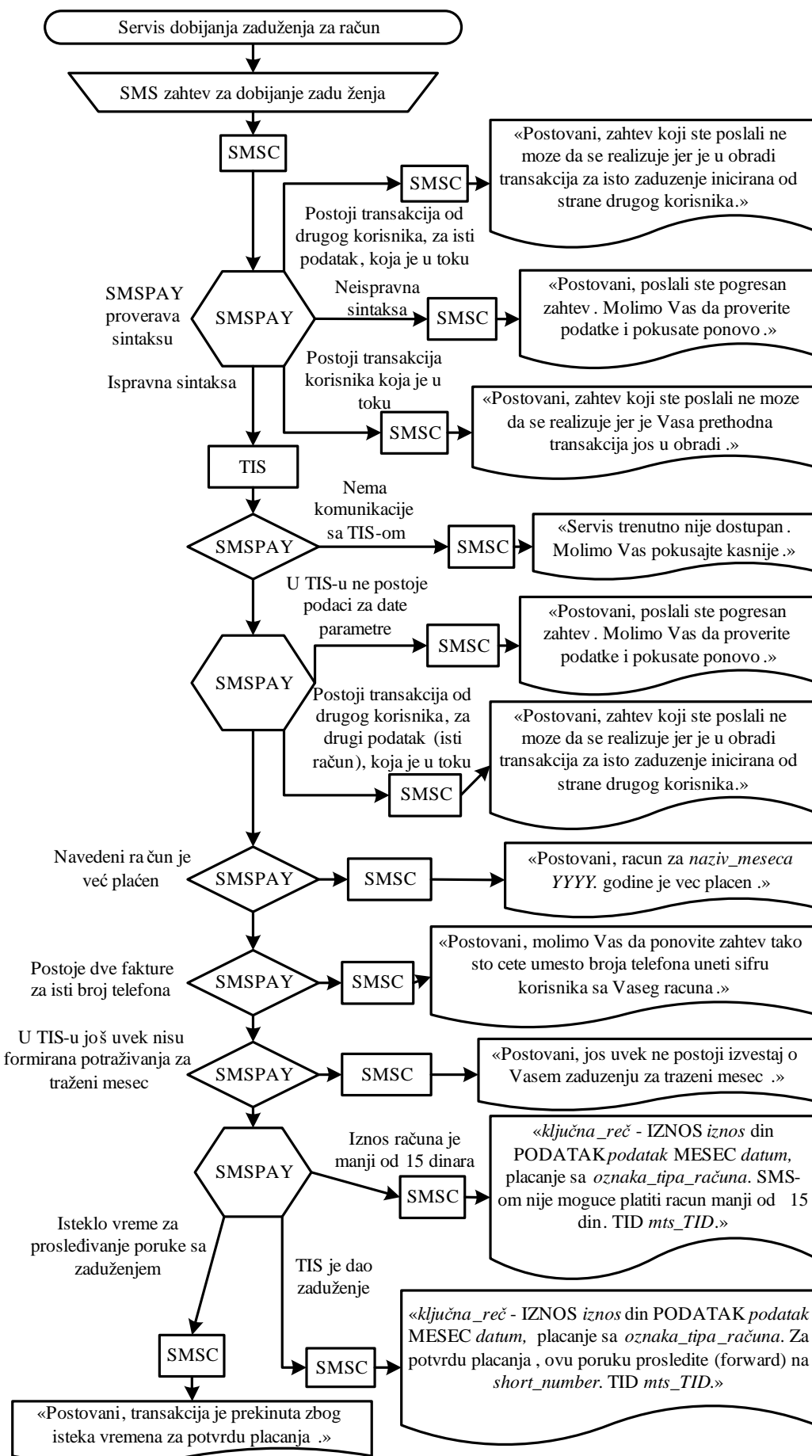
*Drugi slučaj:* Korisnik je prosledio primljenu poruku.

Uzimamo podatke iz baze o aktivnoj transakciji datog korisnika, koji su upisani prilikom prve poruke korisnika i u zavisnosti od servisa nastavljamo obradu. Ispravno prosleđivanje korisnika znači potvrdu plaćanja. Prosleđivanjem sinhronog https zahteva za naplatu na PCoo-u inicira se transakcija korisnika na PCoo-u. Dalje se nastavlja autorizacija korisnika od strane PCoo-a. U zavisnosti od ExecutionStatus-a isparsiranog iz dobijenog odgovora, šalje se korisniku odgovarajuća poruka o uspehu ili neuspehu plaćanja i upisuju se odgovarajući podaci nastavka transakcije u bazu podataka. Kreiranje i prosleđivanje zahteva ka PCoo-u implementirano je pozivanjem metoda SalePcoo kreiranog objekta tipa *MPayment* sa određenim argumentima.

*Treći slučaj:* Korisnik je prosledio izmenjenu poruku za potvrdu plaćanja. Korisnik se obaveštava odgovarajućom porukom o ishodu.

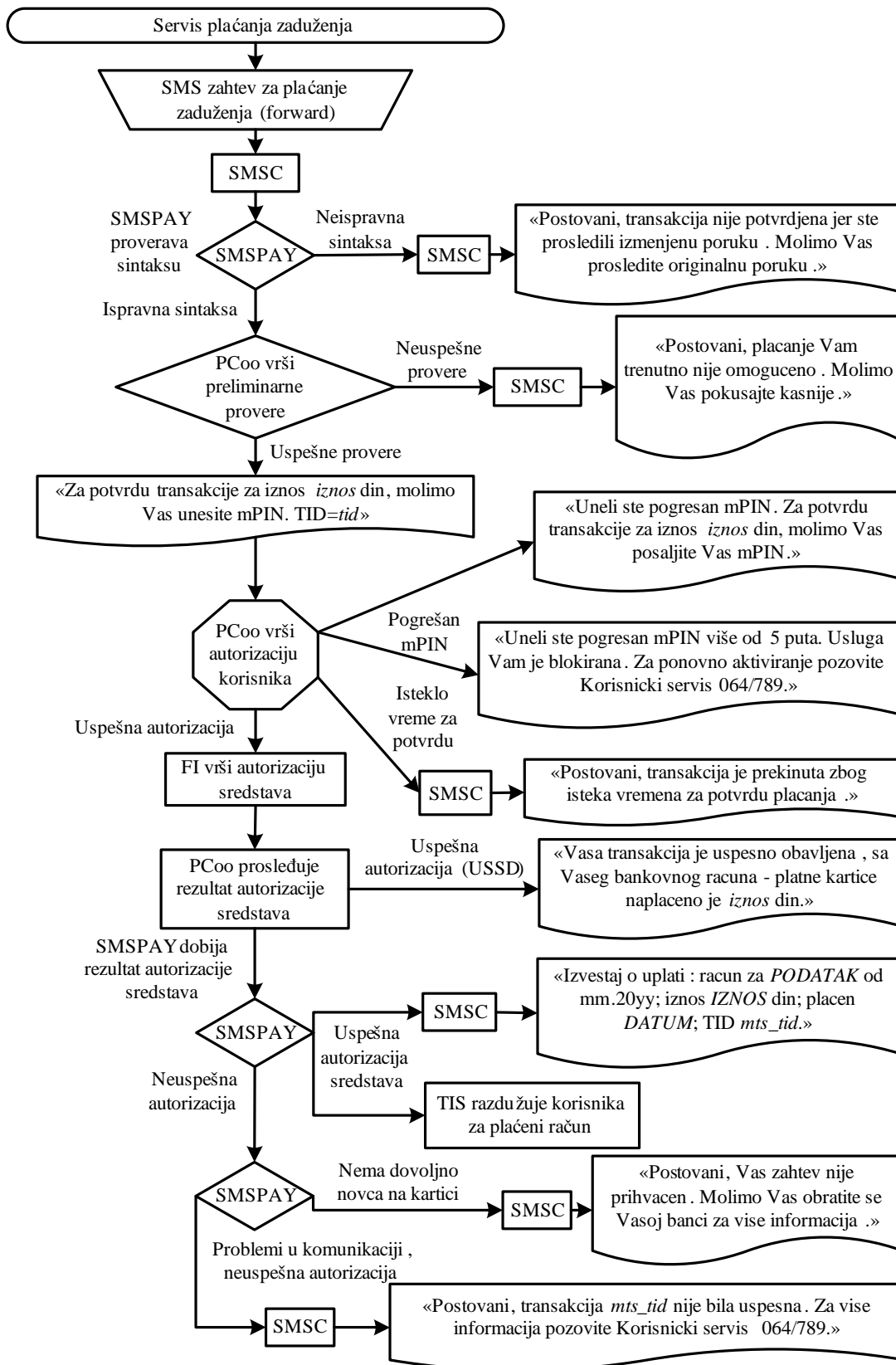
*Četvrti slučaj:* Korisnik je prosledio poruku nakon isteka od n minuta (fiksirano vreme za sve servise – parametar TrajanjeTran iz tabele *dtRegistar*), prethodno je već obavešten da mu je transakcija završena. U skladu sa algoritmom prosleđujemo mu poruku. Ovaj slučaj je izdvojen samo za servis Elektrousluga, dok se za ostale servise smatra neispravnom sintaksom. Ovakve poruke posmatramo kao zasebne transakcije i one zauzimaju nov red tabele *Zahtevi*.

Na sledećim stranicama se nalazi dijagram toka podataka.

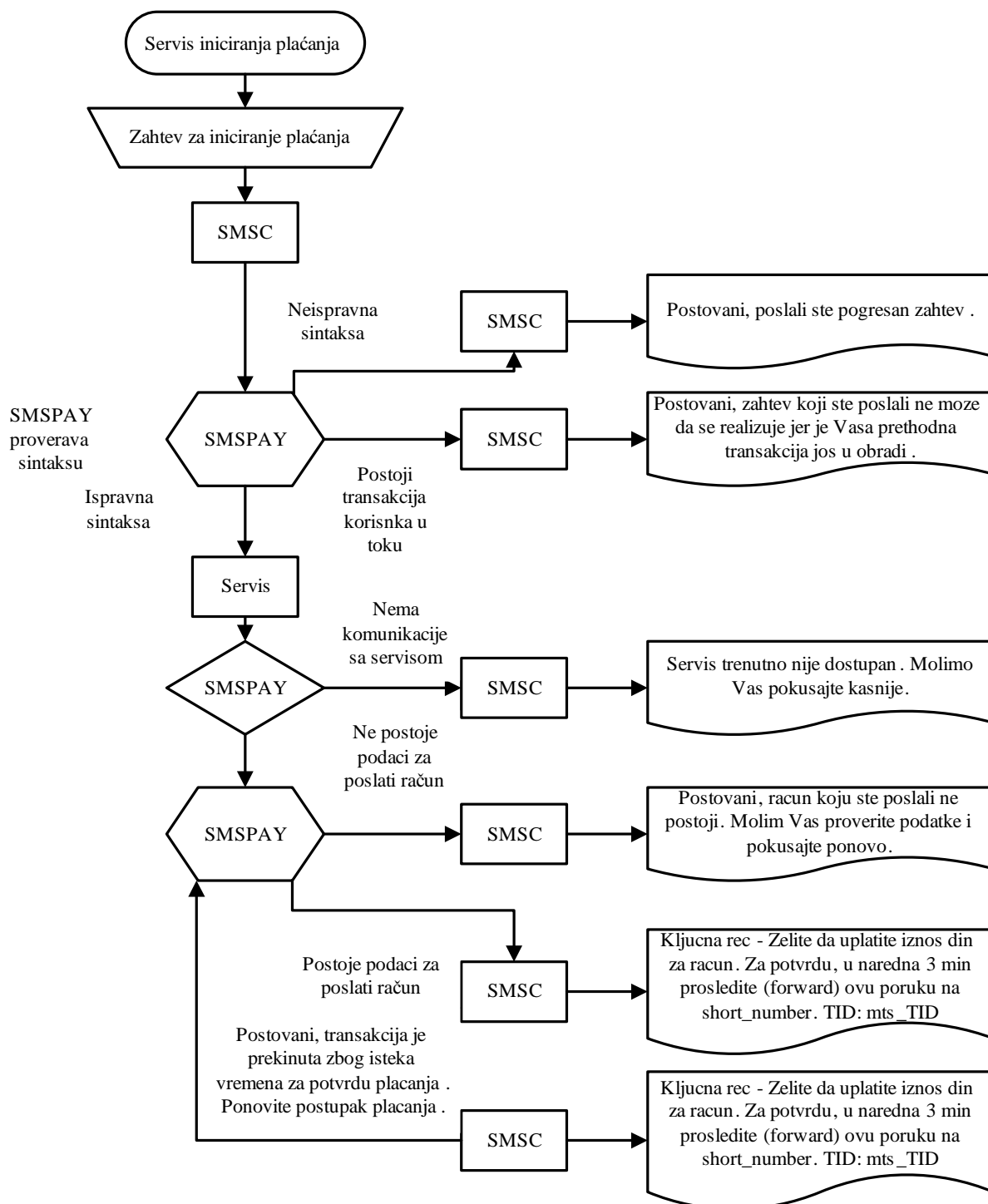


Dijagram 10–Iniciranje plaćanja Telekomovih računa

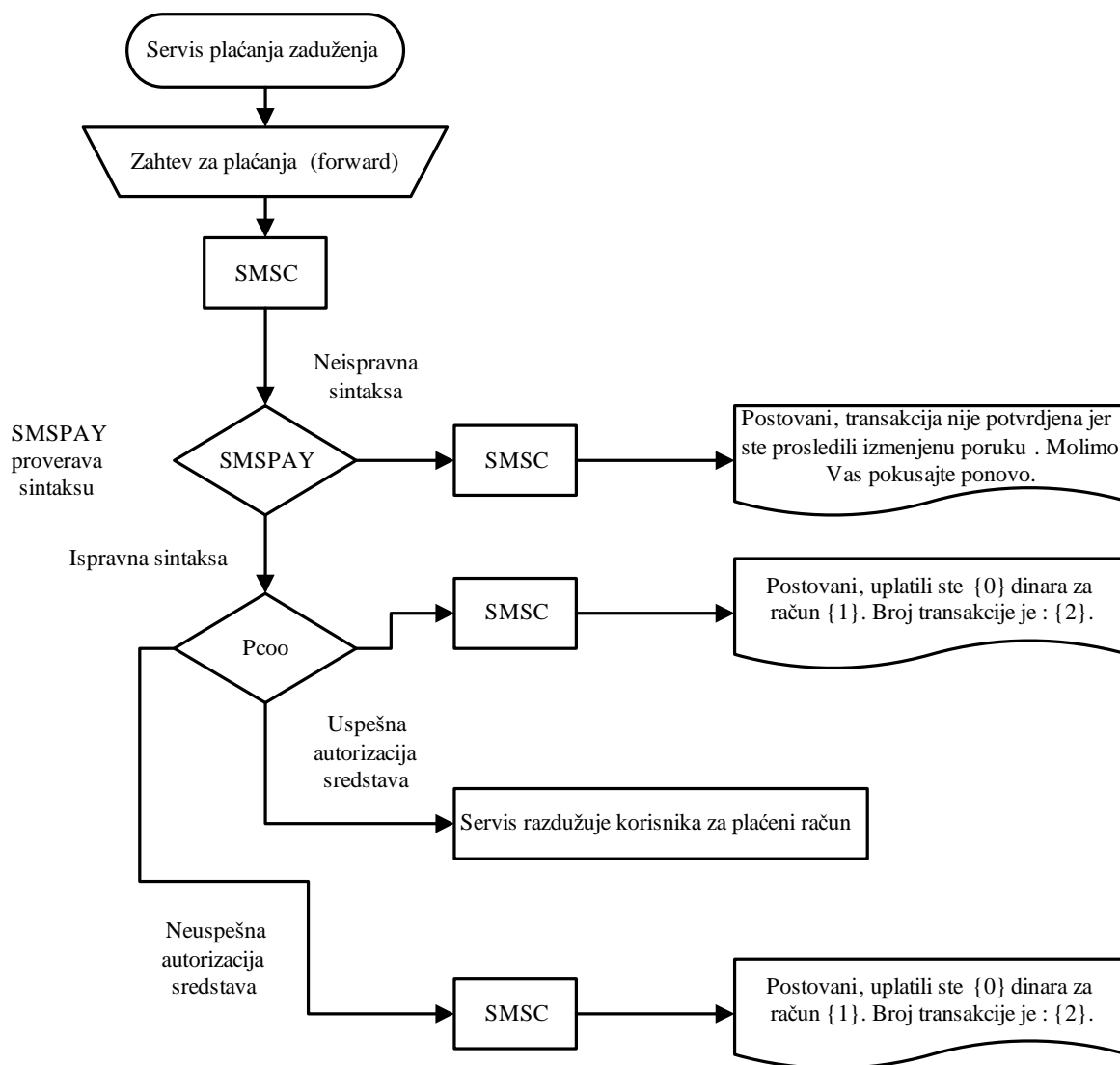




Dijagram11–Potvrda plaćanja Telekomovih računa



Dijagram 12–Iniciranje plaćanja računa Elektrousluga



Dijagram 13–Potvrda plaćanjaračuna Elektrousluga

Za svaku poruku preuzetu od SMSCentra, koja predstavlja plaćanje korisnika, kreira se objekat tipa Zahtev. Zahtevi korisnika pristižu asinhrono. Oni su uokvireni ThreadPool-om.

*ThreadPool* (rezerva za niti) je kolekcija niti koja se koristi za obavljanje više zadataka u pozadini. ThreadPool je najčešće korišćen u serverskim aplikacijama. Svakom dolaznom zahtevu se dodeljuje nit iz thread pool-a, tako da se zahtevi mogu asinhrono obrađivati, bez vezivanja za glavnu nit ili odlaganja obrade zahteva. Kada nit iz thread pool-a završi svoj zadatak, ona se vraća u red čekajućih niti, odakle se može ponovo koristiti. Ova ponovna upotreba omogućava aplikacijama da se izbegne trošak stvaranja nove niti za svaki zadatak. Thread pools obično imaju definisan maksimalan broj aktivnih niti. Ako su sve niti zauzete, novi procesi se nalaze u redu čekanja sve dok ne budu preuzeti. Podrazumevana veličina je 25 niti po dostupnom procesoru. Ova veličina se može promeniti koristeći

SetMaxThreads metod. Svaka nit koristi podrazumevanu veličinu steka sa podrazumevanim prioritetom. Ovako se izbegava zagušenje sistema, što je veoma bitno kod preuzimanja poruka od SMSCentra.

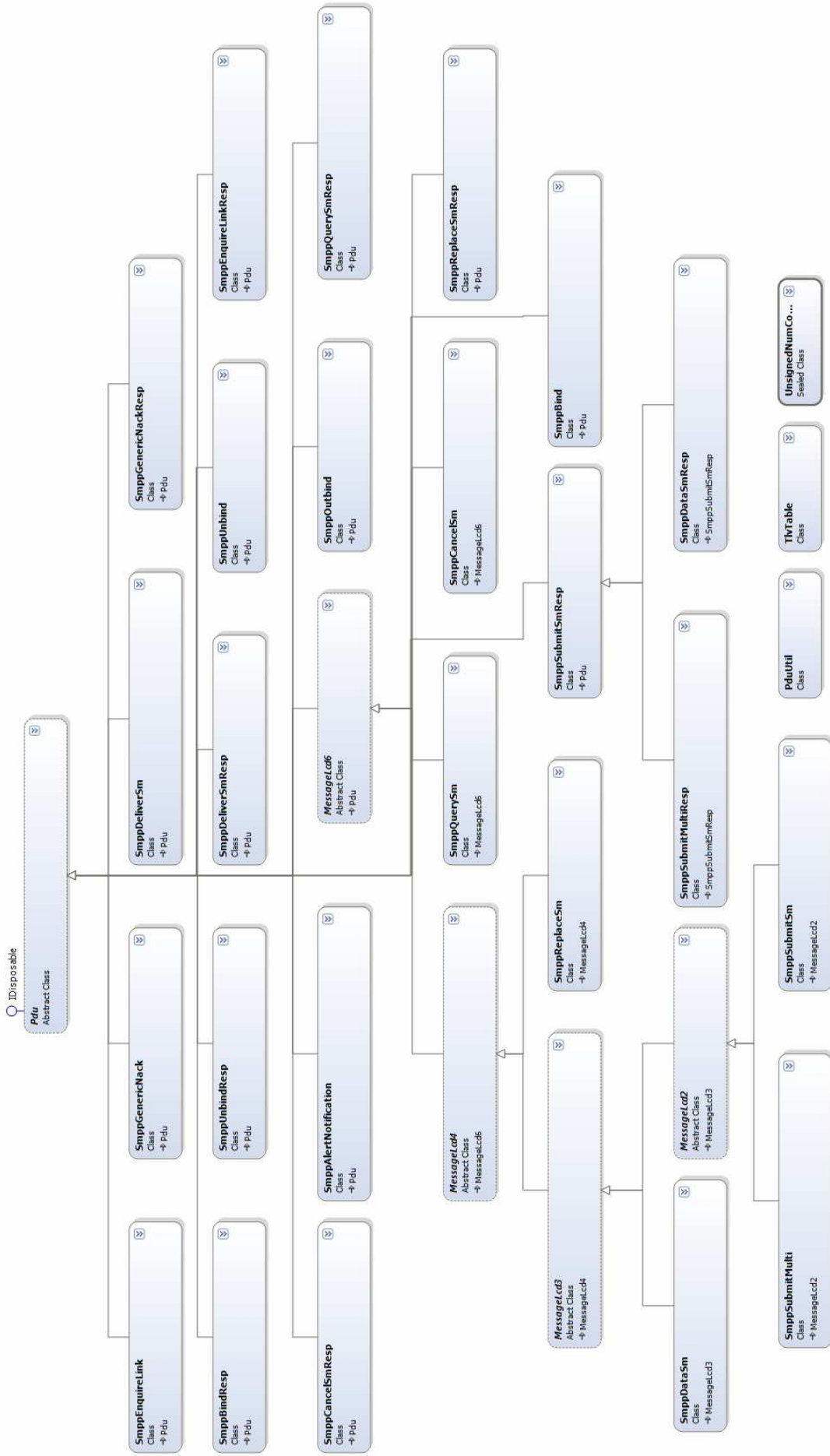
Metod `ThreadPool.QueueUserWorkItem(WaitCallback, Object)` se izvršava kada nit postane dostupna. Precizira objekat koji će se koristiti u metodi. Nit iz Thread pool-a će pokrenuti metod `ProcessPduQueue` sa argumentom `responseQueue`. Queue je first-in first-out kolekcijski objekat. U metodi `ProcessPduQueue` se za svaki objekat izveden iz objekta tipa `Pdu`, iz reda `responseQueue`, okida događaj `FireEvents` kao odgovor na dati događaj.

```
Queue responseQueue = newPduFactory().GetPduQueue(client.Buffer);
ThreadPool.QueueUserWorkItem(newWaitCallback(ProcessPduQueue), responseQueue);
```

Zbog asinhronih zahteva su neophodna korišćenja zaključavanja kako bi se izbeglo nekorektno čitanje i pisanje. Postavljanje brava štiti nit od promena u drugim nitima. Zaključavanje se koristi da bi se ograničio pristup određenom delu koda (kritičnoj sekciji) na samo jednu nit u jednom trenutku. Zaštićeni region se izvršava sekvencijalno.

Aplikacioni sloj sistema glavna je i jedina jedinica obrade u sistemu i kodiran je u programskom jeziku C#. Na sledećim stranicama nalazi se prikaz objektnog modela dijagramom i predstavlja klase i njihove međusobne veze.

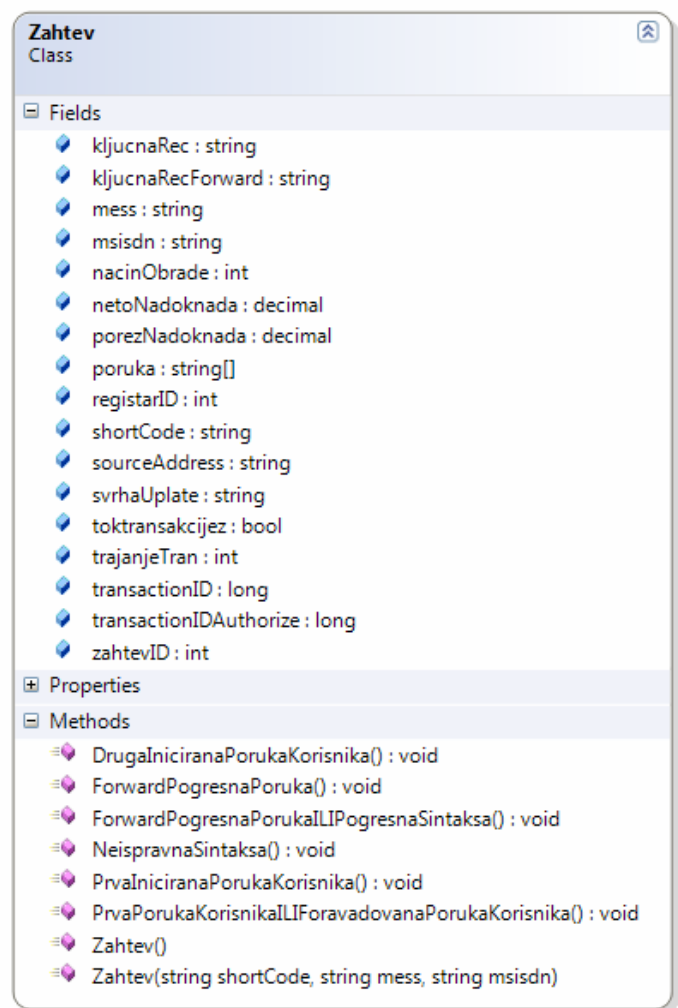






Klasa *Zahtev* sadrži sve informacije o zahtevutačnije polja koja odgovaraju tabeli Zahtevi baze podataka (*msisdn* – broj mobilnog telefona korisnika, *mess* – poruka koju je korisnik poslao, *shortCode* – kratak broj na koji je pristigla poruka, *poruka* – niz stringova koji sadrži reči primljene poruke u slučaju da je prva korisnikova poruka...), tačnije celokupnu logiku obrade zahteva.

Nakon projektovanja klasa sistemskih operacija, prelazi se na projektovanje klase koja je odgovorna za konekciju sa bazom. Klasa *SMSPayBaza* je zamišljena kao posrednik u svim operacijama nad bazom podataka. Bazi podataka *SMSPay* se pristupa preko ADO.NET tehnologija i uskladištenih procedura.

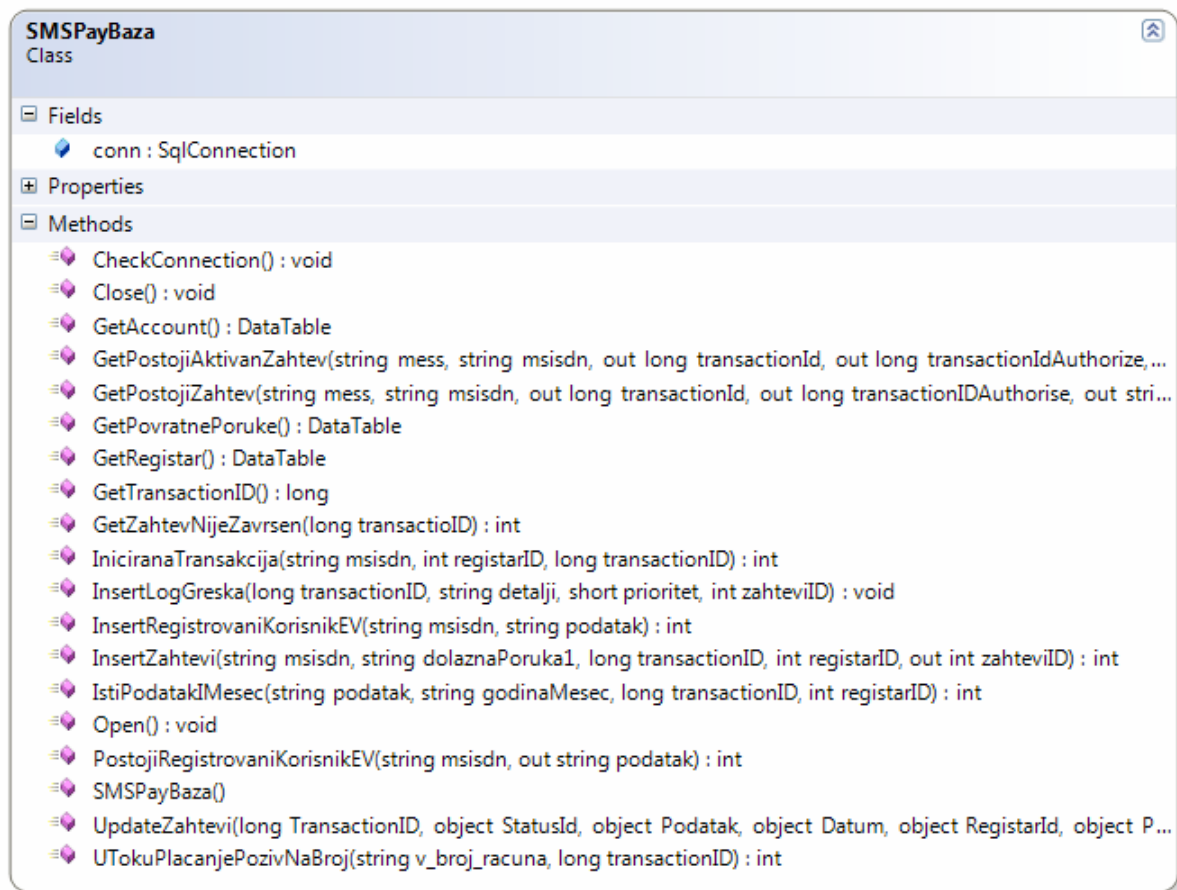


Slika 9 – Klasa *Zahtev*

SQL komande i uskladištene procedure mogu imati ulazne i izlazne parametre. Uskladištene procedure mogu imati i povratne vrednosti. Objekti klase *SqlCommand* imaju kolekciju *Parameters*. Ova kolekcija sadrži skup *SqlParameter* objekata koji predstavljaju ulazne ili izlazne parametre komande. Pre izvršavanja komande se dodeljuje vrednost svakom ulaznom parametru. Najpre se instancira objekat klase *SqlCommand* tako što mu se prosleđuje ime procedure i objekat *SqlConnection*. Za svaki parametar se instancira objekat klase *SqlParameter* i specificira tip vrednosti parametra. Svakom parametru se dodeljuje vrednost korišćenjem svojstva *Value*. Instancirani parametar se dodaje u *Parameters* kolekciju *SqlCommand* objekta korišćenjem metode *Add*.

Kako instance tipa *SqlConnection* i *SqlTransaction* nisu thread safe, implementirano je zaključavanje određenih kritičnih sekcija.

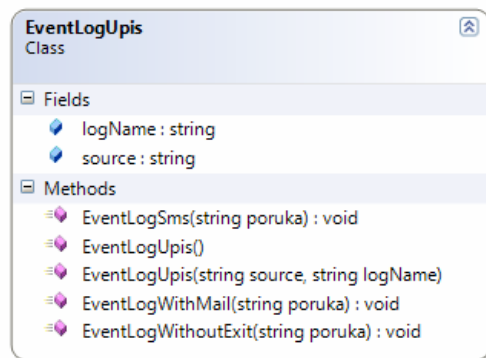




Slika 10 – Klasa SMSPayBaza

Alarming sistem je definisan kroz tri nivoa:

1. Event Log - Uloga log zapisa je ostavljanje traga o pojedinim događajima. Application log fajlovi su dostupni kroz Event Viewer konzolu i oni sadrže evidentirane događaje koje su proizvele aplikacije instalirane na računaru. Administratori će biti obavješteni o slučaju dešavanja važnog događaja. Jedan od nivoa praćenja aplikacije, implementiran klasom *EventLogUpis*, jeste zapis event logova



Slika 11 – KlasaEventLogUpis

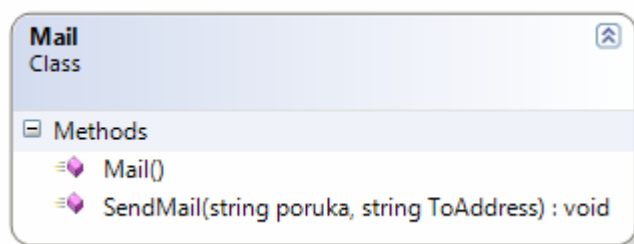
prilikom ozbiljnijih grešaka kao što je prekid u komunikaciji sa određenim sistemom. Za kreiranje EventLoga je neophodno uključiti sledeće prostore imena:

```
using System;
using System.Diagnostics;
```

Za upis informacija u EventLog je potrebno nekoliko informacija: ime loga u koji želimo da pišemo (Application), naziv izvora loga (SMSPay) i poruka. Za beleženje poruke se koristi *EventLog.WriteEntry* metod.

2. Drugi nivo je obezbeđen upisom opisa greške ili informacije u bazu podataka SMSPay (tabela *Greske*) određenog prioriteta pozivom metoda *InsertLogGreska* objekta tipa *SMSPayBaza* i najveći značaj ima prilikom reklamacija korisnika.

3. Treći nivo obrađuje najkritičnije greške. Implementiran je slanje-e-maila određenu grupu klasom *Mail* koja koristi



prostor imena *System.Net.Mail*. On sadrži klase za slanje elektronske pošte

na SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) server (*MailMessage* i *SmtClient* klase).

Slika 12 – Klasa Mail

### 3.4 Testiranje

Testiranje predstavlja finalnu fazu razvoja softverskog sistema. Nakon završetka razvoja aplikacije, pristupljeno je finalnom testiranju.

Osnovna ideja jediničnog testiranja je provera ispravnosti malog segmentakoda (obično testira ispravnost određene metode u nekom specifičnom kontekstu). Jedinični test omogućava proveru da li se jedinica ponaša onako kako je namenjeno i da li odgovara projektu specifikacije. Ovi testovi pružaju mogućnost samostalnog testiranja svake jedinice. Korišćeni alat za pisanje jediničnih testova i njihovo automatsko izvršavanje je integralni deo Visual Studia.

Integraciono testiranje je faza u testiranju softvera u kojoj se pojedinačni moduli softverskog sistema kombinuju i testiraju kao grupa i tako se otkrivaju greške (posebno kod konkurentnog rada). Cilj integracionog testiranja je da se moduli, koji su jedinično testirani, integrišu, zatim da se pronađu greške, da se te greške uklone i da se izgradi celokupna struktura sistema, kao što je predviđeno dizajnom.

Testovi prihvatanja (acceptance test) su napisani po scenarijima koji će se najčešće koristiti u stvarnom okruženju. U njima se proverava usklađenost sistema sa opisom zahteva.

### 3.5 Primer plaćanja računa



## 4 Zaključak

Razvojem telekomunikacionih tehnologija, standarda i uređaja, došlo je do stvaranja velikog broja mobilnih servisa. Pored toga još se očekuje dalji rad na automatizaciji i personalizaciji servisa, kao i na njihovoj osetljivosti u pogledu lokacije i svesnosti konteksta u kome se korisnik nalazi. Mobilni uređaji će postati inteligentni pomoćnici koji će biti sposobni da odgovore na svaku našu potrebu, bez obzira na mesto i vreme, pa čak i da predvide mnoge od njih, nudeći nam odgovarajuća rešenja. Rastuća populacija korisnika mobilnih uređaja će teško biti u stanju da odoli novim pogodnostima koje nudi mobilna trgovina. Potencijali ovih usluga svrstavaju ih u red sistema plaćanja budućnosti. Treba naglasiti da se svakim danom pojavljuju novi sistemi mobilnih plaćanja i da konkurencija u ovom segmentu tek treba da dostigne maksimum.

Kao model mobilnog plaćanja servis opisan u master radu pripada modelu koji je orijentisan na mobilnog operatera.

U ovom radu je objašnjen i prikazan dizajn i implementacija funkcionalne aplikacije za mobilna plaćanja, prezentovane tehnologije koje su korišćene i prikazani primeri korišćenja samog servisa.

Rad na ovom projektu polazi od modelovanja baze podataka i projektovanja sistema, do implementacije jednog servisa koji je funkcionalan i upotrebljiv. Za samu aplikaciju je bitno da je relativno laka za upotrebu i da se lako nadograđuje. Aplikacija je projektovana tako da se veoma lako i brzo mogu prihvatiti i dodati novi servisi. Drugi vid proširenja SMS Pay servisa, kao i velika prednost, je kreiranje aplikacije za mobilni telefon (WP7, Android, bada...) koja će koristiti formirane softverske komponente za razvoj novog softvera i omogućiti pristupačnije plaćanje korisnicima (bez slanja zahteva putem SMS-a, već preko određenog GUI-a). Takođe se može kreirati i Web aplikacija kako bi se kroz GUI omogućilo inovativnu i vrlo jednostavnu obradu reklamacija.

## 5 Literatura

- [1] Developers Forum (1999), *Short Message Peer to Peer Protocol Specification v3.4*
- [2] Forrester Research, [www.forrester.com/rb/research](http://www.forrester.com/rb/research) 18.08.2011
- [3] Grupa autora ,(2002), *Profesionalno programiranje: ADO .NET*, CET
- [4] Juniper Research, [www.juniperresearch.com](http://www.juniperresearch.com), 14.08.2011
- [5] Juniper Research, [www.juniperresearch.com](http://www.juniperresearch.com), *Mobile Payment Market : Strategies&Forecast 2010-2014*, 14.08.2011
- [6] Juniper Research, [www.juniperresearch.com](http://www.juniperresearch.com), *Mobile Payments : Strategies&Markets 2007-2011*, 14.08.2011
- [7] Loney, K. (2005) *Oracle database 10g, kompletan priručnik*, Kompjuterbiblioteka, Čačak
- [8] Michaelis, M. (2010) *Essential C# 4.0* Pearson Education
- [9] Nielsen, P., White M., Parui, U. (2009) *Microsoft SQL Server 2008 Bible*, WileyPublishing
- [10] Oracle, <http://www.oracle.com/index.html>, 26.08.2011
- [11] Republički zavod za statistiku – Republika Srbija, <http://webrzs.stat.gov.rs/WebSite/Default.aspx>, 04.09.2011
- [12] Radovanović P. (2009), *Elektronsko bankarstvo kao okosnica digitalne ekonomije*, Visoka poslovna škola strukovnih studija u Leskovcu
- [13] SMSForum (1999-2003), *Short Message Peer to Peer Protocol Specification v5.0*
- [14] Telekom Srbija, <http://www.telekom.rs>, 25.07.2011
- [15] Varagić Dragan, <http://www.draganvaragic.com/weblog/index.php/2783/premijera-telenor-m-payment-platimo/>, 26.07.2011
- [16] Wikipedia, [http://en.wikipedia.org/wiki/Short\\_message\\_peer-to-peer\\_protocol](http://en.wikipedia.org/wiki/Short_message_peer-to-peer_protocol), 29.07.2011
- [17] 24 sata, <http://www.24sata.info/tehnologija/internet/59699-Elektronsko-placanje-Google-zamjenjuje-novcanike.html>, 02.10.2011