

Arhitektura povezivanja bankarskih kioska na sistem platnog prometa Republike Srbije

Petar Bjeljaj, Igor Zečević, Jelena Stankovski,
 Srđan Tegeltija
 Fakultet tehničkih nauka
 Novi Sad, Srbija
pbjeljac@uns.ac.rs, igor.zecovic@uns.ac.rs,
jelena.stankovski@yahoo.com, srkit@uns.ac.rs

Miroslav Nićin
 Credit Agricole banka
 Novi Sad, Srbija
miroslav.nicin@creditagricole.rs

Sadržaj— Upotreba informacionih sistema u svim aspektima poslovanja je u stalnom porastu poslednjih godina. Prebacivanje kanala distribucije usluga u bankarstvu sa šaltera na Internet jedna je od posledica ovog trenda. Međutim, mišljenja stručnjaka oko toga da li će i koliko brzo elektronsko bankarstvo zameniti filijale banaka su podeljena. Cilj ovog rada je predstavljanje jednog dodatnog vida uvođenja tehnoloških inovacija u poslovanje banaka, automatizacijom izvršavanja uplata, korišćenjem automatizovanih bankarskih kioska. Opisana je arhitektura povezivanja bankarskih kioska na komunikacioni sistem banaka, kao i način povezivanja na sistem platnog prometa Republike Srbije. Takođe, dat je osvrt na tehnologije i standarde korišćene u ostvarivanju ove komunikacije.

Ključne reči— bankarski kiosk; arhitektura sistema; web servisi; broker šablon

I. UVOD

Upotreba informacionih tehnologija u poslovanju doživljava procvat poslednjih godina. Kao posledica ovog trenda, javlja se prebacivanje velikog segmenta poslovanja na Internet. Bankarstvo, kao neizostavan segment poslovanja, takođe je obuhvaćeno ovim promenama. Iz tog razloga, elektronsko bankarstvo uzima maha čak i u zemljama bez istorije elektronskog poslovanja, naročito među mlađom populacijom. Nasuprot tome, starija populacija i dalje je nepoverljiva prema Internet bankarstvu.

U ovom radu prikazan je razvoj automatizovanog bankarskog kioska kao ekvivalenta bankarskim šalterima. Detaljnije je opisana arhitektura sistema i način povezivanja sa bankama i platnim sistemom Republike Srbije. Analizirana je implementirana arhitektura sa aspekta proširivosti sistema, kao i sa aspekta sigurnosti komunikacije.

U poglavlju 2 dat je kratak pregled načina plaćanja putem šaltera u Republici Srbiji, kao i kratak opis predviđenih funkcija automatizovanog bankarskog kioska. Poglavlje 3 opisuje predviđenu arhitekturu, zasnovanu na tri tačke komunikacije, sa akcentom na proširivosti ovakvog rešenja dodatnim funkcionalnostima. U poglavlju 4 opisana je struktura poruka koje se razmenjuju i dat opis primenjenih pristupa za obezbeđivanje sigurnosti komunikacije. U petom poglavlju prikazani su zaključci i pravci daljih istraživanja.

II. AUTOMATIZOVANI BANKARSKI KIOSK – GLAVNA IDEJA

Uobičajeni način vršenja uplata na žiro račun predstavlja plaćanje na šalterima banke uplatnicama. Platni sistem Republike Srbije prepoznaje dva načina plaćanja, u zavisnosti od toga kako se plaćanje vrši:

- nalog za uplatu i
- nalog za prenos.

Nalog za uplatu (Sl. 1) namenjen je izvršavanju uplata u gotovini na šalteru banke. Nalog za prenos (Sl. 2) namenjen je prebacivanju sredstava sa računa nalagodavca na račun primaoca. Razlika između ova dva tipa uplatnica sastoji se u dodatnim podacima o računu sa kojeg se vrši prebacivanje novca u slučaju naloga za prenos.

НАЛОГ ЗА УПЛАТУ

уплатишлицы

ставка уплате

прималац

шифра плаћалца

валута

износ

рачун прималца

модел и позив на број (одобрење)

печат и потпис уплатиоца

место и датум пријема

датум валуте

Образак бр. 1

Slika 1. Nalog za uplatu

НАЛОГ ЗА ПРЕНОС

дужник - налагодавца

ставка плаћалца

поверилац - прималац

шифра плаћалца

валута

износ

рачун дужника - налагодавца

модел и позив на број (задување)

рачун повериоца - прималац

модел и позив на број (одобрење)

печат и потпис налагодавца

место и датум пријема

датум валуте

Образак бр. 2

Slika 2. Nalog za prenos

Završni rezultat oba načina plaćanja jeste uplatnica sa odštampanim detaljima uplate i udarenim pečatom, koja predstavlja dokaz o puštanju transakcije u platni promet, u nekim situacijama i pre nego što je novac prebačen na račun putem RTGS sistema. Na ovaj način banka u kojoj je izvršena uplata garantuje izvršenje uplate.

Slaba tradicija elektronskog poslovanja u Srbiji doprinosi nepoverenju u elektronske sisteme plaćanja, pre svega elektronsko bankarstvo. Takođe, kao što neki autori tvrde, postoji velika verovatnoća da elektronsko bankarstvo u skorijoj budućnosti ne zameni u potpunosti šaltere u bankama [1]. Sa druge strane, neki autori budućnost vide u razvoju samouslužnih kioska [2].

Veliki broj, pre svega državnih, institucija u Republici Srbiji zahteva pečatiranu uplatnicu kao dokaz izvršene uplate. Iz ovog razloga došlo se na ideju implementacije automatizovanog bankarskog kioska kao alternative šalterima i elektronskom bankarstvu, koja preuzima poželjne prakse iz oba sistema.

Automatizovani bankarski kiosk predstavlja elektronski uređaj namenjen obavljanju poslova u bankarskom prometu (podizanje novca, štampanje izveštaja, uplaćivanje novca, plaćanje računa i sl.). Ideja koja stoji iza bankarskih kioska jeste zamena postojećih bankarskih šaltera uz uštedu novca i prostora.

Predloženo rešenje podrazumeva implementaciju bankarskog kioska namenjenog izvršavanju uplata na račun, u gotovini ili karticom, čiji je rezultat isti kao prilikom izvršavanja uplate na šalteru banke – pečatirana uplatnica sa odštampanim podacima o uplati.

Iskustva prilikom implementacije ATM (Automated Teller Machine - bankomati) govore u prilog tome da banke u cilju smanjenja troškova i smanjenja obima posla za koji su zadužene, nastoje da implementaciju i održavanje ovakvih rešenja prepuste trećoj strani, koja im iznajmljuje resurse – sam uređaj i komunikacionu infrastrukturu, kao i usluge održavanja. Iz tog razloga, prilikom implementacije rešenja vodilo se računa o kreiranju dovoljno fleksibilnog rešenja, koje je kasnije moguće povezati sa većim brojem banaka, kao i proširiti dodatnim funkcionalnostima. U narednom poglavlju biće

opisana predložena infrastruktura ovog sistema.

III. ARHITEKTURA SISTEMA

Postojeći informacioni sistemi banaka u Republici Srbiji poseduju komunikacione kanale namenjene povezivanju na platni promet Republike Srbije. Uzevši ovo u obzir, povezivanje kioska na sistem platnog prometa svodi se zapravo na rešavanje problema povezivanja sa informacionim sistemom banke. Vodeći računa o činjenici da svaka banka može posedovati svoj interfejs koji nudi za povezivanje, donesena je odluka o uvođenju dodatnog nivoa apstrakcije u ovu komunikaciju – centralni server bankarskih kioska.

Predložena arhitektura zasnovana je na broker arhitektonskom šablonu [3], koji omogućava prosleđivanje poziva određenih funkcija komponentama koje implementiraju datu funkcionalnost. Na ovaj način, svaki bankarski kiosk komunicira direktno jedino sa centralnim serverom, koji dalje prosleđuje pozive funkcija uvođenja uplate u platni promet konkretnim bankama, dok rezultate prosleđuje nazad kioscima.

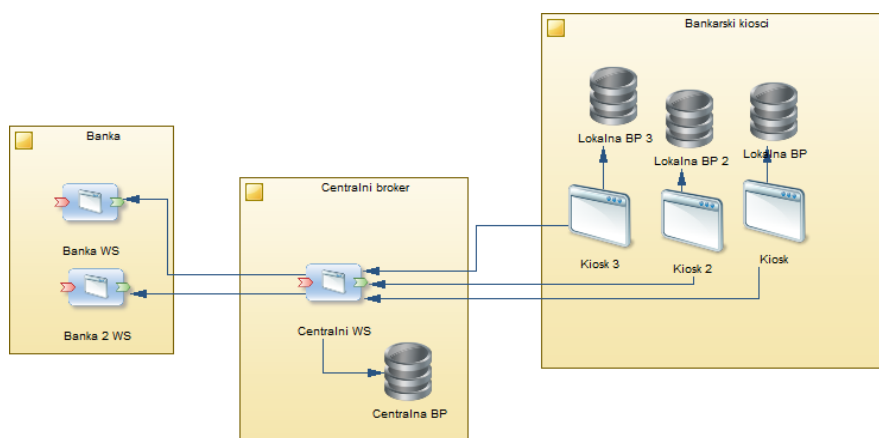
U našem sistemu prepoznaju se 3 ključna elementa, koja su prikazana na Sl. 3:

- Bankarski kiosk
- Centralni broker
- Banka

A. Bankarski kiosk

Bankarski kiosk predstavlja fizički uređaj na kome se izvršava prihvata/povraćaj novca ili plaćanje karticom i preuzimanje odštampane uplatnice. Prilikom rada, ali i u periodu nepostojanja direktne interakcije sa aplikacijom, kiosk komunicira sa centralnim web serverom, odnosno ponaša se kao klijent. Komunikacija ima četiri cilja:

- Prilikom izvršavanja uplata potrebno je banci proslediti podatke sa uplatnice, da bi uplata bila puštena u platni promet. Nakon zaključenja uplate, potrebno je banku obavestiti o strukturi prihvaćenih i isplaćenih apoeni.
- U toku dana, u određenom trenutku, potrebno je



Slika 3. Arhitektura rešenja

poslati izveštaj koji sadrži sve transakcije izvršene na datom kiosku u vremenu nakon slanja prethodnog izveštaja.

- Prilikom događaja, kao što je zamena kasete, potrebno je novo stanje poslati na centralni server, gde će se voditi *real-time* evidencija stanja kasete sa novcem.
- Prilikom nekih vanrednih događaja, potrebno je alarmirati centralni server o datim događajima (ispadanje kioska iz rada, pokušaj oštećenja i sl).

Svaki bankarski kiosk poseduje lokalnu bazu podataka u kojoj čuva informacije o:

- Trenutnom stanju kasete sa gotovinom (uplate i isplate),
- Svim izvršenim transakcijama,
- Log aktivnosti - interakcije korisnika sa aplikacijom, namenjen analizi ponašanja korisnika i boljem prilagođavanju automata stvarnim potrebama i načinu upotrebe.

Svi podaci sa lokalne baze prebacuju se na centralni server najmanje jednom dnevno.

B. Centralni broker

Centralni broker ima višestruku funkciju – poseduje podatke o statusu svih bankarskih kioska u sistemu, o bankama sa kojima postoji ostvaren kanal komunikacije, pa služi kao broker između kioska i banke. Istovremeno služi i kao klijent (obraća se sistemu banke) i kao server (njemu se obraćaju sistemi sa kioska).

Baza podataka na centralnom serveru čuva podatke o:

- Bankarskim kioscima u sistemu i njihovom statusu (aktivan, van funkcije i sl.),
- Stanju kasete sa novcem na bankarskim kioscima,
- Svim transakcijama,
- Logovima aktivnosti prebačenim iz lokalnih baza podataka kioska.

U okviru centralnog (centralnih) servera implementirana je i aplikacija za nadzor kioska, pomoću koje je moguće nadgledati stanje kioska u realnom vremenu, kao i kreirati različite izveštaje o izvršenim transakcijama i načinu upotrebe.

Takođe, snimci nadzornih kamera prebacuju se najmanje jednom dnevno na servere namenjene njihovom čuvanju.

C. Banka

Banka predstavlja sistem (jedna ili više banaka) sa kojim komunicira centralni broker, sa ciljem ubacivanja transakcije u platni promet. Banke su garant izvršavanja transakcije i obezbeđuju podatke o provizijama i jedinstvenim identifikatorima transakcija.

Analizom Sl. 3 moguće je zaključiti da svi bankarski kiosci komuniciraju samo sa centralnim brokerom, po ustaljenom

kanalu komunikacije, i nemaju znanja o konkretnim implementacijama funkcionalnosti ubacivanja transakcije u platni promet. Centralni broker je mesto na kojem se poruke koje stižu sa kioska prilagođavaju određenoj banci i nakon toga prosleđuju na obradu. U narednom poglavlju biće opisane poruke koje ovi sistemi razmenjuju

IV. IMPLEMENTACIJA KOMUNIKACIJE

Brojni autori, poput [4], slažu se u proceni da je način komunikacije poslovnih subjekata sa bankama i platni prometom zasnovan na FTP transferu fajlova zastareo. Iz ovog razloga, donesena je odluka da se implementacija komunikacije bazira na web servisima prema SOAP protokolu [5], kao što je predloženo u [6] za implementaciju komunikacije između poslovnih sistema.

U implementaciju komunikacije potrebno je da se uključe obe strane – proizvođač bankarskih kioska sa jedne i banka sa druge strane.

Ukupno je implementirano šest funkcionalnosti, od kojih se poslednje dve tiču jedino komunikacije između kioska i centralnog servera. U nastavku je dat detaljan opis ovih funkcionalnosti.

A. Provera naloga

Provera naloga predstavlja prvu aktivnost u komunikaciji bankarskih kioska sa centralnim brokerom, odnosno indirektno sa bankom. Ova aktivnost predstavlja formalnu proveru podataka unesenih na uplatnici. Banka vrši proveru svih podataka, dok se odgovor, koji sadrži predviđenu proviziju, prosleđuje nazad do bankarskog kioska.

B. Kreiranje naloga

Kreiranje naloga predstavlja funkciju puštanja naloga u platni promet. Ova operacija može biti pokrenuta samo za naloge za koje je funkcija provere naloga vratila status uspešnog izvršavanja. Kreiranje naloga smatra se uspešnim ukoliko je banka pustila nalog u sopstveni platni promet, odnosno najčešće nije potrebno sačekati ulazak naloga u platni promet Republike Srbije (funkcionalnost direktno prenesena sa šaltera). Kao jedan od rezultata ove operacije vraća se jedinstveni identifikator transakcije – unikum. Nakon uspešnog izvršavanja ove operacije moguće je izdavanje odštampane i pečatirane uplatnice.

C. Apoenska struktura

Funkcija slanja apoenske strukture je operacija kojom se ažuriraju podaci o tipu i količini prihvaćenih i/ili isplaćenih apoena papirnog i kovanog novca. Slanje apoenske strukture vrši se neposredno nakon uspešnog kreiranja naloga i izdavanja uplatnica. Na ovaj način, na centralnom serveru osvežavaju se podaci o stanju kasete sa gotovinom na datom kiosku. U slučaju plaćanja karticom šalju se podaci specifični za datu transakciju.

D. Kraj dana

Funkcija slanja izveštaja za kraj dana predstavlja operaciju slanja pregleda svih transakcija izvršenih u toku jednog radnog

dana. Slanje ovog izveštaja je automatizovano i obavlja se u tačno određeno vreme.

E. Zamena kasete

Operacija zamene kasete predstavlja operaciju punjenja/praznjenja kasete za prihvatišplatu novca. Operacija zamene kasete ažurira stanje kasete datog kioska na centralnom serveru.

F. Alarmi

Slanje alarma predstavlja operaciju obaveštavanja centralnog servera o događajima od značaja na bankarskom kiosku. Događaji mogu biti različito klasifikovani, od događaja aktivacije/deaktivacije uređaja, kvarova i zaglavljivanja, obaveštavanja o dostignutoj kritičnoj količini novca u kasetama za prihvat/šplatu novca i dr.

G. Bezbednost sistema

Implementacija sistema za povezivanje sa platnim prometom predstavlja izazov sa aspekta sigurnosti sistema. Sa ovog aspekta važno je napomenuti tri pristupa:

- Komunikaciona infrastruktura kompletnog sistema bankarskih kioska, kao i veza sa bankom, implementirana je ograničavanjem komunikacije samo na određene IP adrese
- Bezbednost komunikacionog kanala zagarantovana je korišćenjem HTTPS protokola, koji kriptuje komunikaciju korišćenjem SSL sertifikata [7]

Integritet poruka i porekla poruka zagarantovan je upotrebom digitalnih potpisa po WS-Security standardu [8]. Potpisivanje je realizovano u lancu, odnosno svaka poruka potpisana je na svakoj komunikacionoj tački koju prolazi do odredišta.

V. ZAKLJUČAK

Otvoreno tržište i borba za klijente navode velike bankarske sisteme na sve veću upotrebu informacionih tehnologija u poslovanju. Takođe, automatizacijom određenog segmenta poslovanja dolazi se i do značajnih ušteda prostora i finansija smanjivanjem potrebe za otvaranjem ekspozitura banaka u svakom gradu.

Implementacija samostojećih automata ne predstavlja novu ideju. Međutim, za razliku od široko rasprostranjenih bankomata, namenjenih automatizaciji segmenta bankarskog poslovanja koji služe za podizanje novca sa računara, segment plaćanja može se razlikovati u zavisnosti od propisa, kao i tradicije poslovanja.

Implementacija bankarskog kioska, kao servisa koji je moguće iznajmiti bankama, zahteva arhitekturu koja je dovoljno fleksibilna da se prilagodi različitim sistemima, uz mogućnost proširenja, kako sa aspekta uključenih sistema, tako i sa aspekta funkcionalnosti.

U radu je opisan pristup projektovanju jedne takve arhitekture sistema, zasnovane na broker arhitektonskom šablonu. Sa aspekta trenutnog, kao i sa aspekta planiranog broja različitih sistema koje je potrebno povezati, broker šablon se pokazao odgovarajućim zbog malog rizika od stvaranja tzv. "uskih grla" u komunikaciji, koji su mogući pri korišćenju ovog šablona za povezivanje velikog broja sistema.

SOAP protokol, koji je odabran za implementaciju web servisa za komunikaciju bankarskih kioska sa sistemima banke, je ispitan u velikom broju slučajeva korišćenja i za koji postoje propisani standardi, između ostalog i za aspekt bezbednosti komunikacije, koja je vrlo bitan segment ovogsistema.

Sistem bankarskih kioska je trenutno u završnoj fazi testiranja prototipa i treba da potvrdi sve zaključke izvedene u radu. Kao pravci daljeg razvoja izdvajaju se implementacija nadzornog sistema zasnovanog na podacima dostupnim na centralnom serveru sistema, kao i razvoj sistema za pomoć odlučivanju zasnovan na bazi analize podataka o transakcijama i logova aktivnosti korisnika na samim kioscima.

LITERATURA

- [1] Lj. Lučić. "Kanali distribucije proizvoda i usluga u bankarstvu-filijale i/ili Internet." *Bankarstvo* 36.3-4 (2007): 52-60.
- [2] L. Bielski. "Beyond Cash: Self-Service: Will a Concept with Epic Potential Get a Platform-And Some Respect-In US Banks?." *ABA Banking Journal* 99.11 (2007): 33.
- [3] B.F.R. Meunier, H. Rohnert, P. Sommerlad, M. Stal, and F. Buschmann. "Pattern Oriented Software Architecture: A System of Patterns." (1996).
- [4] Banking & Web Services: The File is Dead, Long Live the API <http://www.gxsblogs.com/jerometillier/2012/07/banking-web-services-the-file-is-dead-long-live-the-api.html> (preuzeto 10.02.2015.)
- [5] SOAP protocol. <http://www.w3.org/TR/soap/> (preuzeto 10.02.2015.)
- [6] D. Linthicum. "B2B application integration." *Boston, San Francisco, Addison* (2001).
- [7] E. Rescorla. *SSL and TLS: designing and building secure systems*. Vol. 1. Reading: Addison-Wesley, 2001.
- [8] WS-Security <http://docs.oasis-open.org/wss/v1.1/wss-v1.1-spec-os-SOAPMessageSecurity.pdf> (preuzeto 10.02.2015.)

ABSTRACT

The use of information systems has been increasing in the last years. The transfer of the distribution of banking services from bank branches to the Internet is one of the consequences of this trend. However, there are different experts opinions about whether e-banking is going to replace bank branches, and how quickly. The aim of this paper is to present an additional type of technical innovations in bank business – the automation of the payment process by using automated bank kiosks. The architecture for connecting these bank kiosks to the bank communication system, as well as the Republic of Serbia payment system, are presented. An overview of technologies and standards used to implement this communication is also presented.

ARCHITECTURE FOR CONNECTING AUTOMATED BANKING KIOSKS TO THE REPUBLIC OF SERBIA PAYMENT SYSTEM

Petar Bjeljic, Igor Zečević, Miroslav Nićin, Jelena Stankovski, Srđan Tegeltija