

Sistem za naplatu parking usluga

“Pay Later Parking System”

Miloš Stevanović, Miljan Sikimić, Vlade Mališ,
 Đorđe Drljić, Dragutin Avdalović, Bojan Suknović
 studenti prvog ciklusa studija
 Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Istočnom Sarajevu
 Istočno Sarajevo, Bosna i Hercegovina
vlade93m@hotmail.com

Sažetak — “Pay Later Parking System“ - *PLPS* predstavlja sistem za naplatu parkinga koji za razliku od postojećih parking sistema iznosi za naplatu računa na nivou sekunde i omogućava uvezivanje neograničenog broja parking prostora u jedinstven sistem. Naplata za korišćenje parking usluga vrši se na mjesečnom nivou, pri čemu korisnik dobija jedinstveni račun za korišćene usluge na svim parking prostorima koji su pokriveni *PLPS* sistemom. Prijava na parking vrši se ličnim dokumentom pa ovakav sistem osim uštede novca, korisnicima parking prostora pruža i uštedu vremena, te smanjuje gužve na naplatnim rampama.

Ključne riječi – *automat; parking; naplata; sistem; račun;*

I. UVOD

PLPS je inovativan sistem za naplatu parkinga na javnim i privatnim parking prostorima. Sistem se sastoji od hardverskog dijela (automata), koji se postavlja na parking prostore, i informacionog sistema, koji vrši evidenciju korišćenja parking usluga i naplate. Za razliku od već postojećih sistema za naplatu parkinga, koji naplatu vrše na nivou sata, *PLPS* koristi jedinstven algoritam koji računa iznos za naplatu na nivou sekunde.

II. SISTEMI ZA NAPLATU PARKINGA

A. Analiza postojećih rješenja

Postojeći sistemi za naplatu parkinga mogu se svrstati u tri grupe:

- naplata na licu mjesta (direktna naplata posredstvom ovlaštenog lica ili pomoću automata sa kovanicama),
- naplata pomoću SMS poruka,
- naplata mjesečnom pretplatom.

Nedostaci navedenih rješenja su brojni. U većini slučajeva korisnik plaća više vremena nego što je stvarno proveo na parkingu i uz to ima potrebu za posjedovanjem kovanica u

sitnim apoenima. Kod SMS baziranih sistema javlja se problem da korisnik mora imati SIM karticu tačno određenog mobilnog operatera da bi uopšte mogao platiti korišćenu uslugu, i mora voditi računa da kada istekne uplaćeno vrijeme ponovo pošalje SMS prijavu. Često je potrebno da se korisnik parking usluge vraća na parking prostor kao bi produžio parking uslugu koja uskoro ističe, što za njega predstavlja gubljenje vremena. Takođe, bitno je naglasiti da ako korisnik “prekorači” uplaćeno vrijeme usluge parkinga, kod postojećih sistema vrlo često mora da plati kaznu ili prekoračenje plaća po skupljjoj naplatnoj tarifi. Neki od navedenih nedostataka su zajednički za više pomenutih sistema, što nije zanemarljiva činjenica.

B. Inovativno rješenje - *PLPS*

Novine *PLPS*-a se ogledaju u više bitnih aspekata. Naplata usluga korišćenja parking prostora vrši se jednom mjesečno za sve usluge korišćenja parking prostora koji su pokriveni *PLPS* sistemom. Korisnik ima mogućnost izbora jednog ili više načina dostave mjesečnog računa (*e-mail*, dostava poštom).

Pri dolasku na parking vrši se prijava na sistem korišćenjem ličnog dokumenta (lične karte ili vozačke dozvole) koji je svaki korisnik obavezan posjedovati kada upravlja vozilom. Na ličnom dokumentu se nalazi bar-kod, koji predstavlja matični broj građanina. Čitanjem ovog bar-koda moguće je odrediti korisnika parking sistema. Na slici 1 je prikazan primjer ličnog dokumenta sa bar-kodom.



Slika 1. Primjer ličnog dokumenta [1]

Prilikom napuštanja parking prostora korisnik se odjavljuje na isti način, pri čemu dobija informacije o provedenom vremenu, koje se evidentira i dodaje na mjesečni račun.

Sistem vrši obračunavanje iznosa za naplatu provedenog vremena na parking prostoru na nivou sekunde, po jednoj ili više tarifa, što određuje vlasnik parking prostora. Ova osobina posebno ide u korist potrošača, jer korisnik plaća tačno onoliko koliko je utrošio, sa tačnošću od jedne sekunde. Na kraju mjeseca generiše se jedinstveni račun za uplatu koji se dostavlja korisniku.

III. TEHNIČKE KARAKTERISTIKE SISTEMA

Dvije glavne cjeline sistema su automat za prijavu i odjavu, koji se postavlja na parking prostor i informacioni sistem koji vrši evidenciju korišćenja parking usluga, naplate i statistike korišćenja. Automati vrše komunikaciju sa informacionim sistemom pri svakom događaju prijave i odjave na bilo kom parkingu koji je pokriven sistemom.

Kućište automata sadrži hardverske komponente neophodne za njegovo funkcionisanje. Interakcija sa korisnikom vrši se preko ekrana osjetljivog na dodir, bar-kod čitača i termalnog štampača koji su povezani na industrijski računar. Na slici 2 prikazan je prototip automata.



Slika 2. Prototip automata

Bar-kod čitač služi za prepoznavanje jedinstvenih kodova sa ličnih dokumenata korisnika. Prototip koristi omnidirekcionu čitač radi lakšeg očitavanja korisničkih podataka. Termalni štampač služi za štampanje priznanica i jednokratnih računa. Funkcija ekrana osjetljivog na dodir jeste da prenosi neophodne informacije i da služi za unos lozinke i izbor vozila.

Na industrijskom računaru se nalazi softver potreban za koordinaciju periferijama i komunikaciju sa centralnim informacionim sistemom. Softver za automat je napisan koristeći *Microsoft WPF* tehnologiju i programski jezik *C#* [2].

Automati sa svih parking prostora vrše komunikaciju sa centralnim serverom, pomoću interneta. Pristup internetu je obezbijeđen pomoću bežičnog interneta, *Ethernet* kabla ili

GSM/GPRS modema u zavisnosti od mogućnosti za povezivanje sa samom parking prostora.

Na serverskoj strani su implementirani RESTful servisi pomoću kojih automati pribavljaju neophodne informacije za prijavu i odjavu korisnika sa sistema, kao i servisi potrebni za evidenciju potrošenog vremena na parking prostorima.

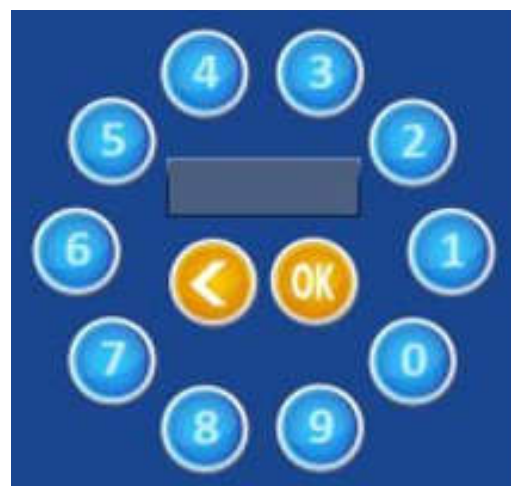
Na centralnom serveru se nalazi MySQL baza podataka u kojoj se čuvaju informacije o parking prostorima, cjenovnik usluga, informacije o korisnicima sistema, kao i evidencija pojedinih parking usluga (vremena prijava i odjava korisnika sa sistema) [3].

Informacioni sistem pomoću jedinstvenog algoritma obračunava cijenu mjesečnih usluga na osnovu podataka iz baze podataka i formira mjesečne račune.

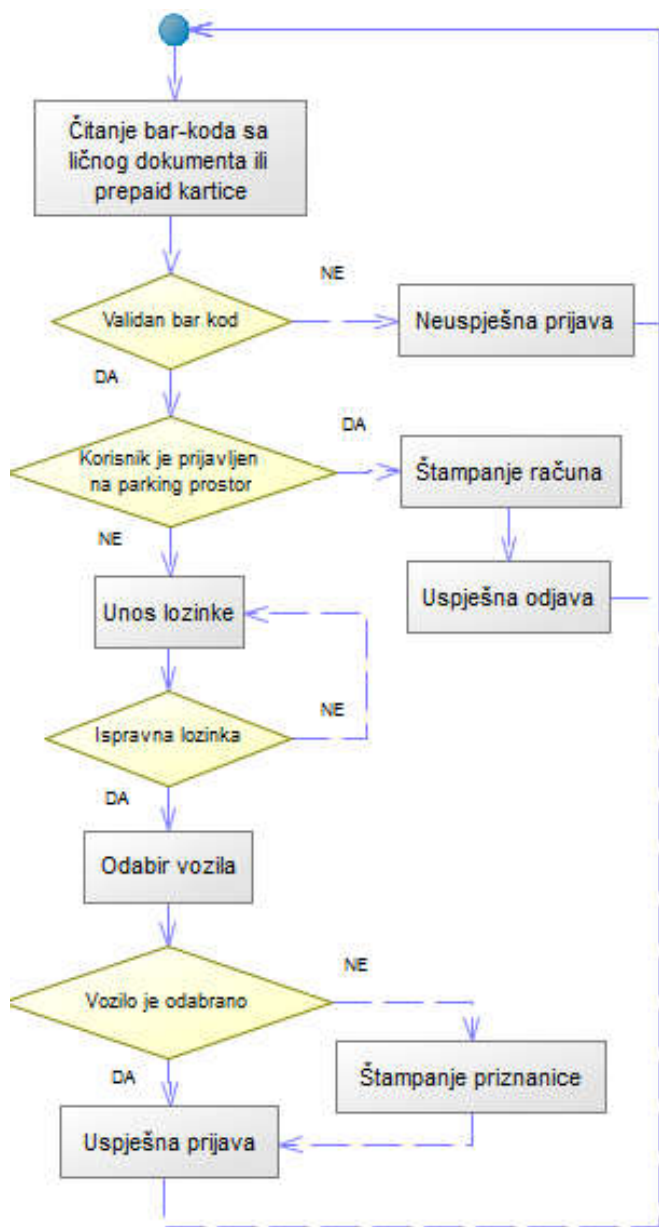
Pomoću veb aplikacije koja je napisana u PHP-u ovlaštena lica unose podatke o pojedinim parking prostorima (lokacija, kapacitet, vlasnik, cjenovnik usluga) kao i podatke o novim korisnicima (osnovne informacije i spisak vozila sa kojima korisnik raspolaže) [3,4]. Korisnici parking sistema takođe imaju pristup veb aplikaciji pomoću koje mogu upravljati svojim nalogom (izmjena PIN koda za prijavu, dodavanje novih vozila u spisak postojećih).

IV. OPIS RADA SISTEMA

Da bi se prijavio na sistem korisnik prinosi lični dokument omnidirekcionom bar-kod čitaču. Ukoliko sistem prepozna lični dokument kao validan u bazi podataka, korisniku je omogućeno da nastavi proces prijavljivanja, unoseći lozinku. Lozinka se unosi preko kružne tastature prikazane na ekranu osjetljivom na dodir. Ovakav način prijave na sistem omogućava visok stepen zaštite od zloupotrebe, jer se kružna tastatura rotira u nasumičan položaj prilikom svakog ponovnog prikazivanja na ekranu. Nakon validnog unosa lozinke od korisnika se zahtijeva da odabere vozilo sa kojim je došao na parking prostor, čime se završava proces prijave. Na slici 3 je prikazana kružna tastatura za prijavu na sistem, dok je na slici 4 prikazan algoritam za prijavu i odjavu sa sistema.



Slika 3. Kružna tastatura



Slika 4. Algoritam za korištenje PLPS automata

Od trenutka prijave mjeri se vrijeme sve do trenutka kada se korisnik odjava sa sistema. Odjava se, takođe, vrši pomoću ličnog dokumenta. Prilikom odjave sistem obračunava iznos za vrijeme provedeno na parking prostoru i korisnika obavještava preko računa za jednokratnu uslugu, a dati iznos se dodaje na ukupan mjesečni račun. Na slici 5 je prikazan izgled računa za jednokratnu uslugu. Cijena parkinga, kao i ukupan iznos, na prikazanom računu su skriveni, jer nisu neophodni za razumijevanje rada sistema a zavise od parametara koji nisu u vezi sa samim sistemom, nego ih određuje vlasnik parking prostora.



Slika 5. Jednokratni predračun

Na kraju mjeseca sistem sumira iznose svih računa za pojedinačno korištenje usluga parkinga i formira završni račun, koji se dostavlja korisnicima. Mjesečni račun sadrži informacije o svim pojedinačnim uslugama, parking prostorima i vremenskim intervalima provedenim na parkinzima, kao što je prikazano na slici 6.

PLPS PAY LATER PARKING SYSTEM

Pay Later Parking System
Vuka Karadžića 30, 71123, Istočno Sarajevo
E-mail: rd@plps.rs.ba
Website: rd@plps.rs.ba

RAČUN ZA PARKING
August 2016

Mjesto: **Istočno Sarajevo**
Broj računa: **1001160-2**
Datum izdavanja računa: **01.09.2016**
Period obračuna: **01.08.2016 - 31.08.2016**
Broj dana: **31**

MARKO MARKOVIĆ
Nikole Tesle 100
71123, Istočno Sarajevo

Redni broj	Naziv parkinga	Registarski broj vozila	Od	Do	Cijena
1	PP Kulturni centar	721 - E - 213	2/8/2016 14:09	2/8/2016 17:28	0.72
2	PP Srednja skola	721 - E - 213	3/8/2016 2:11	3/8/2016 13:47	1.21
3	PP ETF	328 - T - 551	6/8/2016 19:21	7/8/2016 5:21	0.43
4	PP Opština	328 - T - 551	7/8/2016 13:06	7/8/2016 15:09	0.18
5	PP Skupština garda	721 - E - 213	9/8/2016 9:52	9/8/2016 9:11	1.52
6	PP Spasovdanska	328 - T - 551	12/8/2016 14:09	12/8/2016 17:28	1.85
7	PP SIPA	328 - T - 551	13/8/2016 2:11	13/8/2016 1:47	0.95
8	PP Zavod za udžbenike	328 - T - 551	16/8/2016 7:21	17/8/2016 5:21	1.07
9	PP Tempo	721 - E - 213	17/8/2016 1:06	17/8/2016 3:09	0.68
10	PP ETF	721 - E - 213	19/8/2016 9:52	19/8/2016 9:11	1.38
Ukupno:					9.99

Slika 6. Mjesečni račun

Za korisnike parking usluga koji nisu u mogućnosti da prijave na sistem, pri dolasku na parking prostor, odnosno odjavi sa sistema, pri odlasku sa parking prostora, izvrše pomoću ličnog dokumenta (npr. strani državljani), ili jednostavno to ne žele, postoji mogućnost korištenja usluga *prepaid* kartice. Ova kartica ima upisan bar-kod na prednjem dijelu, kao i lozinku za prijavu na poleđini, i omogućava korisniku usluge parkinga za proizvoljno uplaćenu sumu novca. Dopusnjavanje *prepaid* kartice se vrši preko aparata za dopune mobilnih operatera, koje posjeduje većina prodavnica. Na slici broj 7 prikazan je izgled kartice sa prednje i zadnje

strane. Bitno je naglasiti da pri kupovini kartice lozinka na poleđini bude zamaskirana, radi sigurnosti.



Slika 7. Izgled prepaid kartice

ZAHVALNICA

Zahvaljujemo se višem asistentu Ognjenu Bjelici mr el. na ideji i svesrdnoj podršci prilikom rada na projektu "Pay Later Parking System", koji je proglašen za najbolju inovaciju u konkurenciji studentskih ekipa, na takmičenju "Najbolja tehnološka inovacija 2016". Takođe se zahvaljujemo i Elektrotehničkom fakultetu i Univerzitetu u Istočnom Sarajevu, na obezbijeđenim sredstvima za izradu prototipa.

LITERATURA

- [1] "Lična karta", Ministarstvo unutrašnjih poslova Kantona Sarajevo, <http://mup.ks.gov.ba/gradjanjstvo/gstanja/licna-karta>, posjećeno: 02.02.2017 .
- [2] Andrew Troelsen , "Pro C# 5.0 and the .NET 4.5 Framework", Apress 2012.
- [3] Robin Nixon "Learning PHP, MySQL, JavaScript, and CSS", O'Reilly Media, 2014.
- [4] Tim Converse, Joyce Park "PHP Bible, 2nd edition", Wiley Publishing, Inc. 2004.
- [5] "Product reference guide – Magelan 2200VS", Datalogic ADC, Inc 2002-2014.

ABSTRACT

"Pay Later Parking System" - PLPS is a parking payment system, which unlike present parking payment solutions charges customers by seconds spent on a parking spaces, and provides the ability to interconnect an unlimited number of parking spaces into a unique system. The customer pays for all of his monthly parking services at the end of each month, after receiving a bill for parking services from all used parking spaces which are covered by the PLPS parking system. The user logs in and out of the system with a personal document, which also saves time and reduces traffic jams at toll booths.

"Parking service payment system"

Miloš Stevanović, Miljan Sikimić, Vlade Mališ, Dragutin Avdalović, Đorđe Drljić, Bojan Suknović.