

SISTEM ZA NAPLATU MOSTARINE

Investitor: L'organisation Pour L'Equipement DE BANANA KINSHASA, OEBK Commune de MATADI, B.P.143 MATADI, DR CONGO

Vrednost projekta: 505.000 €

Objekat: Projekat naplate mostarine i video nadzor na mostu Marechal Mobutu

Godina završetka: 2009.

OPIS PROJEKTA

Institut "Mihajlo Pupin" je isporučio kompletan sistem za naplatu mostarine na mostu Marechal Mobutu u Demokratskoj Republici Kongo. Ovaj most se nalazi na putu između luke Matadi, koja je najveća i najznačajnija luka u zemlji, i glavnog grada Kinšase. Sistem za naplatu mostarine je zvanično pušten u rad 18. decembra 2009. godine.

Projektovanje, proizvodnja, instalacija i održavanje sistema za naplatu putarine i razvoj modernih sistema za upravljanje saobraćajem predstavljaju jedan od osnovnih pravaca istraživanja u Institutu "Mihajlo Pupin" i ta problematika je veoma dobro poznata našim stručnjacima. Više od 20 godina rada i sticanja iskustva u ovoj oblasti rezultiralo je realizacijom jednog od tehnički najsavremenijih naplatnih sistema na svetskom tržištu. Zbog toga nije bilo teško da se ispoštuju zahtevi investitora za projektovanje takvog sistema za naplatu mostarine koji će obezbediti adekvatnu funkcionalnost za sve procese. Da bi se to postiglo upravljačko informacijski sistem razvijen u Institutu i implementiran na svim deonicama autoputa u Republici Srbiji i na naplatnoj stanici "Granica" na putu Herceg Novi-Petijevići u Crnoj Gori je, uz primenu inovativnih hardverskih i softverskih rešenja, u potpunosti prilagođen potrebama krajnjeg korisnika u DR Kongu i isporučen po principu "ključ u ruke".

PRIMENJENA TEHNOLOGIJA

Sistem za naplatu mostarine je realizovan kao otvoreni naplatni sistem u kome korisnici plaćaju naknadu za prelaz preko mosta. Sastoji se od dva fizička i operaciona nivoa:

- nivo naplatne trake i
- nivo naplatne stanice.

Nivo naplatne stanice

Na nivou stanice prikupljaju se podaci sa svih traka i obezbeđuju funkcije nadgledanja, kontrole i blagajničke funkcije. Računar na nivou naplatne stanice (HOST računar) vrši funkcionalno objedinjavanje i sinhronizaciju svih aktivnosti koje su zajedničke za sve naplatne trake jedne stanice. Osnovne funkcije su:

- Upravljačke funkcije
- Funkcije nadzora i
- Funkcije akvizicije i obrade podataka.



Nivo naplatne trake

Na nivou trake se obezbeđuju funkcije naplatnog sistema:

- Naplata mostarine korisnicima,
- Omogućavanje bezbednog prolaska preko mosta,
- Akvizicija i obrada svih relevantnih podataka vezanih za proces naplate mostarine, uključujući i sliku vozila, praćenje vozila, upravljanje rampama i automatsku predkategorizaciju,
- Prenos relevantnih podataka na nivo stanice, ka serveru naplatne stanice (HOST računaru).

NOVO TEHNIČKO REŠENJE - PODSISTEM VIDEO NADZORA

U ovom naplatnom sistemu je realizovano novo tehničko rešenje koje obezbeđuje video kontrolu tekućeg rada inkasanta ili naknadnu proveru rada sistema uvidom u bazu podataka na kojima se osim slika nalaze i podaci o transakcijama koje su izvršene na tom vozilu, a čiji su podaci utisnuti na sliku odgovarajućeg vozila.

Video nadzor je namenjen formiranju baze sa video zapisima sa naplatnih mesta naplatne stanice na mostu u koje su umetnuti podaci o naplatnoj transakciji učinjenoj na vozilu sa snimaka. Zapisi iz ove baze mogu da se pregledaju kasnije i arhiviraju radi naknadnog pregleda. Tako se dobija značajan alat za kontrolu rada inkasanta, operatera u naplatnom sistemu. Osim toga, program po zahtevu dobijenom od računara naplatne trake omoguće dostavlja sliku vozila koje je u kadru, što može da se korisno upotrebi kao pomoć inkasantu u vizuelnoj proveru kategorije vozila za koje se plaća putarina. Program se izvršava na posebnom računaru, video serveru naplatne stanice, realizovan je na MS Windows operativnom sistemu, a služi za vizuelnu kontrolu naplate putarine. Prilikom svake naplate vrši se slikanje vozila sa podacima naplate.

SISTEM ZA NAPLATU MOSTARINE

SOFTVER SISTEMA ZA NAPLATU MOSTARINE

Hijerarhijska struktura sistema za naplatu mostarine obezbeđuje adekvatnu funkcionalnost za svaku nezavisnu celinu naplatnog procesa, a odvijanje procesa na nivou naplatne trake i na nivou naplatne stanice softverski predstavlja integralnu celinu, jer se vodilo računa da se obezbedi prenos potrebnih podataka između nivoa i njihova konzistentnost.

Na nivou naplatne trake se odvijaju real-time procesi koji su vezani za neposredan rad sa opremom i zahtevaju veoma brz odziv. Računar na nivou naplatne trake - NUR - tokom jednog procesa naplate za prelaz preko mosta obrađuje podatke sa podsistema za automatsku kategorizaciju vozila, prikuplja podatke od detektora, upravlja rampom, obrađuje podatke i usklađuje sa sistemom video nadzora itd. Prilikom svakog prelaska preko mosta se, svim ovim poslovima dodaju i finansijske transakcije. Stoga je za nivo naplatne trake izabran operativni sistem QNX6 koji ima sledeće karakteristike:

- 63 nivoa prioriteta po niti (thread-u). Svaka nit može biti prekidana od niti višeg prioriteta. Mehanizmi za dodelu prioriteta svakoj niti su raspoloživi i mogu se menjati u toku izvršenja.
- Moćna i fleksibilna komunikacija između svih (kako sistemskih tako i korisničkih) procesa i niti pomoću tzv. interprocesne komunikacije.
- Paralelno procesiranje sa modularnim i malim jezgrom (mikrokernelom) operativnog sistema.
- Potpuna i prava klijent - server arhitektura.

- Potpuna mrežna integracija - svi elementi mreže su integrisani u jedinstveni, homogeni skup resursa. To znači da proces koji je aktivan na jednom računaru može direktno da koristi bilo koji resurs na drugom računaru u mreži. Sa stanovišta aplikacije, nema nikakve razlike da li se koristi lokalni resurs ili resurs na bilo kom računaru u mreži.
- Robustni file sistem visokih performansi. Podrška raznim file sistemima koji rade na različitim operativnim sistemima.

Na nivou naplatne stanice, računarski sistem HOST prikuplja sve podatke od naplatnih računara, obrađuje ih i smešta u bazu podataka, ali ima i funkcije upravljanja i kontrole koje zahtevaju interakciju sa softverom NUR-a. Stoga je za nivo naplatne stanice izabran operativni sistem LINUX koga karakterišu:

- Multitasking rad i modularni razvoj aplikacije.
- Raznovrsne metode međuprocenke komunikacije.
- Rad sa više korisnika.
- Raspoloživost različitih razvojnih alata.
- Alati za internet, mrežni serveri i mrežni pretraživači.
- Serveri baze podataka
- Mogućnost komunikacije preko mreže sa drugim računarima pod drugim operativnim sistemima.

Sistem za upravljanje bazom podataka (DBMS), koji je odabran za nivo naplatne stanice je MySQL.

Sistem video nadzora realizovan je pod MS Windows operativnom sistemu koji po svojim karakteristikama zadovoljava sve potrebe ovog rešenja koje služi za vizuelnu kontrolu naplate mostarine.

PREDNOSTI PRIMENJENOG REŠENJA

Puštanjem u rad savremenog sistema za naplatu mostarine povećana je efikasnost naplate i propusna moć samog mosta, a sa druge strane znatno su smanjene mogućnosti zloupotrebe bilo od strane inkasanta ili vozača. U sistem za naplatu mostarine uključena je funkcija video nadzora, kao novo tehničko rešenje, tako da operater naplate ima u svakom trenutku uvid u stanje saobraćaja na mostu, kao i mogućnost da reprodukuje snimljeni materijal, da obezbedi čuvanje podataka u rezervnoj arhivi i da krajnje jednostavno prelazi iz funkcije video nadzora u aplikaciju naplate i obratno.

www.pupin.rs