

Koncept i implementacija sistema za kontrolu uređaja u hotelskoj sobi korišćenjem digitalnog TV prijemnika

Teodora Novković, Miloš Balać, Velibor Mihić, Milan Savić, *Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad*

Sadržaj — U radu je predstavljen koncept i uvođenje sistema za kontrolu i upravljanje uređajima u hotelskoj sobi, kao proširenje programske podrške digitalnog TV uređaja. Realizovana programska podrška omogućava kontrolu osvetljenja, zavesa, temperature i količine proizvoda u frižideru putem ZigBee protokola korišćenjem digitalnog TV uređaja. Osnovni cilj je razvijanje programske podrške, koja je lako prenosiva na različite platforme. Ispitivanje je obavljeno u realnom vremenu i funkcionalnost sistema je potvrđena.

Ključne reči — automatizacija hotelske sobe, DTV, GUI, ZigBee.

I. UVOD

AUTOMATIZACIJA hotelske sobe predstavlja sistem koji korišćenjem moderne tehnologije omogućava hotelskom gostu uvid u stanje svakog uređaja u sobi, u svakom trenutku.

To podrazumeva uvođenje sistema koji objedinjuje određene uređaje u sobama u jedinstvenu celinu i omogućava gostu hotela centralizovanu kontrolu nad njima. Korisnicima hotelske sobe se pruža ugodniji boravak u hotelu, a pored toga smanjuje se i potrošnja električne energije.

Realizovani sistem za automatizaciju hotelske sobe koristi specijalno razvijenu aplikaciju za TV platformu i bežične primopredajnike ugrađene u uređaje.

Poglavlje 2 opisuje koncept programske podrške sistema sa osvrtom na fizičku arhitekturu korišćenu u radu. U poglavlju 3 opisana je konkretna realizacija sistema sa detaljima programske podrške. Poglavlje 4 govori o tehnikama ispitivanja i upotrebljivost sistema,

Ovaj rad je delimično finansiran od Ministarstva za nauku Republike Srbije, projekat 11005, od 2008. god.

Teodora Đ. Novković (autor za kontakte), Fakultet Tehničkih Nauka u Novom Sadu, Trg Dositeja Obradovića 6, 21000 Novi Sad, Srbija (telefon: 381-21-4801-114, e-mail: teodora.petrovic@rt-rk.com)

Miloš Balać, Fakultet Tehničkih Nauka u Novom Sadu, Trg Dositeja Obradovića 6, 21000 Novi Sad, Srbija (telefon 381-21-4801-114, e-mail: milos.balac@rt-rk.com).

Velibor Mihić, Fakultet Tehničkih Nauka u Novom Sadu, Trg Dositeja Obradovića 6, 21000 Novi Sad, Srbija (telefon 381-21-4801-114, e-mail: velibor.mihic@rt-rk.com).

Milan Savić, Fakultet Tehničkih Nauka u Novom Sadu, Trg Dositeja Obradovića 6, 21000 Novi Sad, Srbija (telefon 381-21-4801-114, e-mail: milan.savic@rt-rk.com).

dok su u poglavlju 5 navedeni zaključci, problemi i prednosti sistema.

II. ANALIZA PROBLEMA

Automatizacija hotelskih soba omogućava gostima da sami kreiraju atmosferu u zavisnosti od raspoloženja i potreba.

U sobama, pored standardnog on/off režima rada svetala, moguće je prigušiti osvetljenje na željeni nivo, kontrolisati rad klima uređaja i motorizovanih zavesa preko digitalnog TV uređaja. Takođe je u svakom trenutku dostupna informacija o nedostatku određenih proizvoda u frižideru. Informacija o nedostatku namirnica i pića je dostupna i osoblju, tako da je u svakom trenutku moguće dopuniti isti.

Takođe je moguće isprogramirati različite scenarije, npr. „ulaz u sobu“, „izlaz iz sobe“, „zabava“, „opuštanje“ itd. koje gost može po potrebi da aktivira.

Automatizacija hotelske sobe se zasniva na korišćenju ZigBee protokola. Ovaj protokol i standard pruža mogućnost da se sistem uvede bez dodatnih građevinskih radova i posebne paralelne instalacije, kako na objektima u izgradnji, tako i na jedinicama koje su već u funkciji [1].

U radu je korišćena 32-bitna Micronas Pegasus TV platforma sa 256 MB memorije.

Programska podrška je zasnovana na operativnom sistemu Linux, koji se sastoji od programske podrške jezgra sistema (kernel) proširene potrebnim rukovaocima za rad sa podsistemima. Ovi podsistemi se nalaze na kontroleru (ulazno-izlazne sprege, grafički podsistem i sl) i korisničkog prostora (user-space) rezervisanog za izvršavanje aplikacija različite namene.

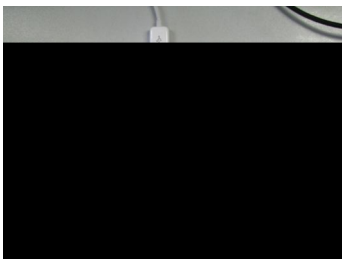
Bežični primopredajnici na sebi imaju ugrađen DSP čip Texas Instruments CC2530, koji komunicira sa ostatkom sistema putem bežičnog radio protokola na 2.4 GHz [2].

TV platforma komunicira sa bežičnim primopredajnicima preko USB (Universal Serial Bus) dongle, koja na sebi ima identičan čip kao i bežični primopredajnici, sa podrškom za USB standard. Dongla se povezuje sa TV platformom ili se u nju ugrađuje.

Na sl. 1, prikazana je Micronas Pegasus TV platforma koja je korišćena u radu, dok je na sl. 2 prikazana USB dongla koja se uključuje u TV platformu.



Sl. 1. Micronas Pegasus TV platforma



Sl. 2. USB dongla sa bežičnim primopredajnikom

U skriptnom programskom jeziku ActionScript 2, razvijena je Flash aplikacija koja predstavlja grafičku korisničku spregu – GUI (Graphical User Interface) [3]. Krajnji korisnik pomoću daljinskog upravljača televizora, birajući opcije iz menija, upravlja uređajima u sobi.

Flash aplikacija se sa sistemom za upravljanje povezuje preko TCP poslužioca. Flash aplikacija komunicira slanjem XML stringova preko TCP utičnice. Poslužilac ih prima, parsira, i poziva odgovarajuće funkcije za kontrolu [4].

Korisniku aplikacije je potrebno omogućiti sledeće:

- Kontrolu osvetljenja [5]
- Kontrolu rada rashladnog uređaja
- Kontrolu motorne zavese
- Uključivanje postojećih scenarija

III. REALIZACIJA

Programska podrška realizovanog sistema predstavlja okruženje koje obezbeđuje potrebnu funkcionalnost za kontrolu i upravljanje uređajima u hotelskoj sobi.

Okruženje se sastoji iz sledećih modula koji obavljaju određene funkcije kontrole i upravljanja:

- Kontrola osvetljenja [5]
 - uključi
 - isključi
 - postavi na željeni nivo
- Kontrola rashladnog uređaja
 - uključi
 - isključi
 - podešavanje temperature (+/-)
 - režim rada – fun speed
 - pokretanje krilaca klima uređaja
- Kontrola motorne zavese
 - otvori do kraja
 - zatvori do kraja

- zaustavi
- otvaraj za određeni korak
- zatvaraj za određeni korak
- Dobijanje informacije o količini namirnica u frižideru
 - osvežavanje informacije o nedostatku određenih namirnica u realnom vremenu
- Pokretanje scenarija
 - ulazak u sobu
 - izlazak iz sobe
 - zabava
 - opuštanje
 - spavanje

Svaki uređaj ima zasebni bežični primopredajnik preko kojeg se kontroliše. Kako bi se uređaji razlikovali, potrebno je na početku rada aplikacije, prilikom inicijalizacije sistema, očitati jedinstvene identifikatore uređaja (ID), kako bi se prilikom kontrole izvršavale odgovarajuće naredbe korisnika.

Svaki uređaj ima jedinstvenu 64-bitnu IEEE adresu na osnovu koje je moguće dobiti 16-bitnu mrežnu adresu koju je uređaj dobio nakon ulaska u mrežu. Ova mrežna adresa je potrebna za slanje komandi. Pre početka bilo kakvog upravljanja uređajima u mreži, potrebno je pozvati ovu komandu za svaki uređaj pojedinačno.

Kontrolisanje osvetljenja se svodi na slanje odgovarajućih vrednosti na očitano adresu uređaja. Moguće je uključiti, isključiti i postaviti jačinu svetla na određeni nivo. Takođe je potrebno imati komande za očitavanje stanja svetlosnog izvora, tako da za svaku od navedenih komandi za podešavanje, postoje ekvivalentne za očitavanje stanja.

Postavljanje rashladnog uređaja u željeno stanje, postiže se pritiskom na neki od tastera daljinskog upravljača klime. Izvršavanje svake od mogućih naredbi u okviru aplikacije predstavlja simulaciju pritiska tastera klima uređaja. Rashladni uređaj ne daje povratnu informaciju o stanju uređaja, stoga nije bilo potrebe za uvođenjem komandi za očitavanje stanja.

Upravljanje frižiderom se sastoji iz očitavanja trenutnog brojnog stanja flaša unutar frižidera. Moguće je pratiti stanje na 8 mogućih pozicija. Na tim pozicijama se nalaze mikroprekidači, pa se u zavisnosti da li je flaša postavljena ili ne, prikazuje stanje na TV ekranu. Takođe je ova informacija dostupna i osoblju, kako bi u svakom trenutku frižider imao sve potrebne namirnice.

Upravljanje pokretnom zavesom predstavlja simulaciju pritiska na jedan od dva mehanička tastera (levo i desno) koji se nalaze u okviru sistema motorne zavese. Izvršavanje komandi korisnika je zapravo simulacija pritiska tih tastera. Kako bi se ostvario željeni pomeraj zavese, potrebno je pritisnuti odgovarajući taster i držati ga pritisnutog. Kada se taster otpusti, zavesa se zaustavlja. Kako bi se simulirao ovako dug pritisak, potrebno je da aplikacija salje uzastopne komande USB

dongli.

IV. ISPITIVANJE

Sistem za automatizaciju hotelskih soba ispitivan je na sledeće načine:

- Ispitivanje komunikacije sa svakim uređajem zasebno
- Ispitivanje kontrole svakog uređaja zasebno
- Ispitivanje rada sistema preko terminala (konzole)
- Ispitivanje rada sistema korišćenjem grafičke korisničke aplikacije

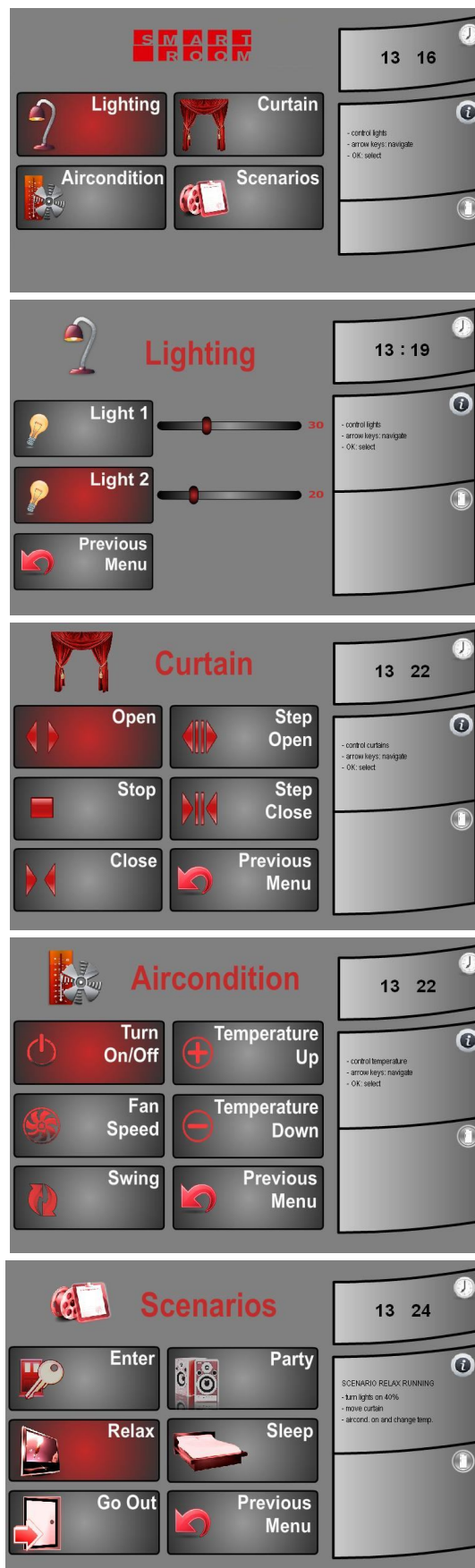
U prvoj fazi ispitivanja praćen je tok poruka između bežičnih primopredajnika i USB dongle na TV platformi. Korišćena je aplikacija za praćenje paketa i potvrđena je ispravna komunikacija između uređaja i aplikacije.

Nakon toga, sistem je bilo potrebno ispitati preko terminala odnosno konzole, gde je putem ispisa na terminalu potvrđen ispravan rad sistema.

Zatim je u programsku podršku TV aplikacije uključena grafička korisnička sprega, pa je sistem ispitivan aktivnostima korisnika, tj. pritiskom tastera daljinskog upravljača.

Na sl. 3. je prikazan izgled grafičke korisničke sprege, izgled glavnog menija i podmenija.

U okviru glavnog menija moguće je izabrati kontrolisanje svetla, zavesa, rashladnog uređaja ili puštanje predefinisanih scenarija. Testirani sistem je imao dva izvora svetlosti, kojima se podešavala jačina osvetljaja pritiskom na tastere daljinskog upravljača. Sa desne strane glavnog menija i podmenija nalazi se prozor za ispis trenutnog vremena, informacije o akcijama koje je moguće izvršiti u okviru trenutnog prozora, kao i informacija o proizvodima koji nedostaju u frižideru. Podmeniji za zavesa i rashladni uređaj imaju dugmiće za funkcije koje je potrebno obaviti sa datim uređajem, dok su u podmeniju za scenarije dugmići za svaki od predefinisanih mogućih režima rada.



Sl. 3. Izgled grafičke korisničke aplikacije

Na sl. 4. je prikazan izgled sistema tj. hotelske sobe sa televizorom, frižiderom, motornim zavesama, rashladnim uređajem i lampama.

Teodora Novković
Miloš Balać
Velibor Mihić
Milan Savić



Sl. 4. Izgled hotelske sobe i implementiranog sistema

V. ZAKLJUČAK

Sistem automatizacije hotela pruža sledeće mogućnosti:

- Instalaciju sistema bez dodatnih i naknadnih građevinskih radova
- Ugodniji i komforniji boravak
- Otvorenost za dalju nadgradnju
- Ekonomičniju potrošnu energije
- Ljudima sa posebnim potrebama olakšava kontrolu uređaja
- Maksimalnu jednostavnost korišćenja
- Prenosivost sistema

LITERATURA

- [1] Zigbee specifikacija [/www.zigbee.org](http://www.zigbee.org)
- [2] TI CC2530 specifikacija http://www.ti.com/ww/en/analog/cc2530/index.shtml?DCMP=hpa_rf_cc2530&HQS=NotApplicable+PA+cc2530
- [3] Flash Action script <http://www.actionscript.org>
- [4] Miloš Balać, Ištvan Papp, Milan Savić, Miodrag Temerinac, „Realizacija grafičke korisničke aplikacije za upravljanje osvetljenjem u kući korišćenjem TV uređaja“, Etran 2010
- [5] Ulrich Sieben, Teodora Petrović, Velibor Mihić, Milan Savić, Tomislav Maruna, „Kontrola osvetljenja u domaćinstvu korišćenjem digitalnog TV uređaja“, Etran 2010

ABSTRACT

This paper presents a concept and implementation of the smart hotel room as an add-on to the digital TV receiver. Implemented software solution provides light control of the lights, curtains, air-condition and refrigerator by using ZigBee standard protocol and digital TV receiver. The main goal was to implement software support that is easily portable on different platforms. The verification was conducted in real time and the system functionality is confirmed.

A CONCEPT AND IMPLEMENTATION OF THE SMART HOTEL ROOM BY USING DIGITAL TV RECEIVER