

Inteligentna kuća Grafički prikaz kuće stanja i procesa

Fakultet elektrotehnike i računarstva, Sveučilišta u Zagrebu
Zavod za elektroničke sustave i obradbu informacija
Sveučilište u Zagrebu



- △ Za studente koji će ubuduće raditi na nadogradnji ovog sustava
- △ Potrebno predznanje: C#
- △ Grafički prikaz uz pomoć C# i komunikacija s web serverom TCP protokolom

Sažetak

Zbog sve veće potrebe čovjeka za inteligentnijim rješenjima u kućanstvu javlja se potreba za projektiranjem različitih sustava koji pridonose lagodnijoj svakodnevnići. Jedan od tih sustava je i grafički prikaz kuće, njenih stanja i procesa. Ovaj sustav prikazuje tlocrt kuće i na temelju podataka prikupljenih senzornim podsustavima, grafički prikazuje pojedina stanja i procese koji se odvijaju u njoj. Grafički prikaz programiran je u jeziku C#, a ulazne podatke sa senzora šalje web poslužitelj TCP protokolom. Ulazni podaci su temperatura u prostoriji, osvjetljenje, stanje požarnog i provalnog alarma te položaj roleta na prozorima. Prednost ovog podsustava je konstantan uvid u pojedina stanja, a nedostatak ovisnost o web poslužitelju i nedostatak interakcije s korisnikom. U ovakvoj primjeni sustava korisnik je stanaar intelligentne kuće. Budući da su uz manje prilagodbe parametara sustav može koristiti i u druge svrhe, broj korisnika i područje primjene se proširuju.

Sadržaj

1. UVOD	3
2. GRAFIČKI PRIKAZ KUĆE, STANJA I PROCESA	4
2.1. Grafički prikaz	4
2.2. TCP protokol	6
3. ZAKLJUČAK	9
4. LITERATURA	9
5. POJMOVNIK	10

Ovaj seminarski rad je izrađen u okviru predmeta „Sustavi za praćenje i vođenje procesa“ na Zavodu za elektroničke sustave i obradbu informacija, Fakulteta elektrotehnike i računarstva, Sveučilišta u Zagrebu.

Sadržaj ovog rada može se slobodno koristiti, umnožavati i distribuirati djelomično ili u cijelosti, uz uvjet da je uvijek naveden izvor dokumenta i autor, te da se time ne ostvaruje materijalna korist, a rezultirajuće djelo daje na korištenje pod istim ili sličnim ovakvim uvjetima.

1. Uvod

Uz sve veći napredak tehnologije i proširenje njene primjene na sve aspekte našeg života, javlja se potreba za uvođenjem inteligentnih rješenja u svakodnevnicu. Dulji i stresni radni dani ostavljaju sve manje slobodnog vremena za opuštanje i druženje koje je ljudskom biću neophodno. Obavljanje kućanskih poslova predstavlja gubitak slobodnog vremena, a lagodniji i opušteniji boravak u kućanstvu sve je važniji za zdravlje pojedinca.

Da bi se olakšalo obavljanje kućanskih poslova i održavanje doma, osmišljeni su i projektirani mnogi intelligentni sustavi. Ideja doma, nama sve bliže, budućnosti okuplja sve te podsustave u cjelinu, ovdje nazvanu – intelligentna kuća. Automatski regulirano osvjetljenje, klimatizacija, hranjenje kućnih ljubimaca, košenje travnjaka, pranje automobila, otvaranje prozora, spuštanje roleta, čišćenje itd. primjeri su sustava koji uvelike mogu olakšati život prosječnog čovjeka. Određeni podsustavi komuniciraju s korisnikom prepoznavanjem govornih naredbi, zvučnim signalima ili grafičkim prikazima. U budućnosti se očekuje i projektiranje naprednijih sustava koji imaju sposobnost zaključivanja i donošenja intelligentnih odluka.

U sklopu zajedničkog studentskog projekta, na predmetu Sustavi za praćenje i vođenje procesa, osmišljeni su, projektirani i povezani neki od navedenih podsustava. Jedan od njih je i grafički prikaz kuće, stanja i procesa koji predstavlja sučelje za komunikaciju s korisnikom. Podsustav stanaru pruža konstantan uvid u pojedina stanja kuće i procese koji se trenutačno odvijaju.

Život u intelligentnoj kući budućnosti zasigurno je lagodniji i opušteniji te ostavlja stanaru više slobodnog vremena za opuštanje i razonodu. Ovakva je budućnost stanovanja vrlo skora i neupitna.

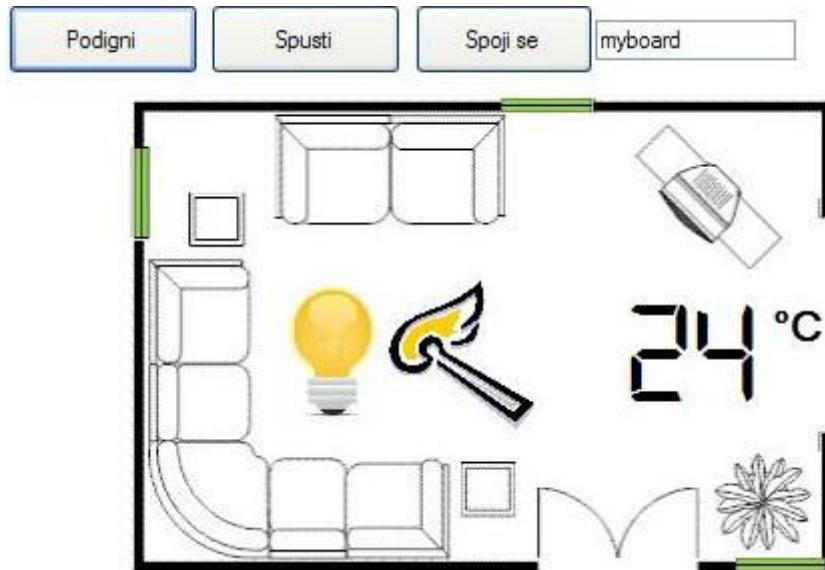
2. Grafički prikaz kuće, stanja i procesa

U intelligentnoj kući potrebno je ostvariti integraciju i komunikaciju između podsustava. Senzorni periferni sustavi prikupljaju informacije i raznim komunikacijskim protokolima ih šalju ostalim podsustavima. Grafički prikaz je sučelje prema stanaru i daje mu uvid u trenutno stanje i procese koji se odvijaju. Te informacije prima TCP protokolom s web poslužitelja. Ovakav je prikaz podataka jednostavan i intuitivan jer za prikaz koristi tlocrt kuće te razne simbole.

2.1. Grafički prikaz

Programski kod pisan je C# jezikom i oblikuje grafički prikaz kuće u obliku tlocrta prostorije. U prostoriji se raznim simbolima naznačuju pojedina stanja i procesi.

- Osvjetljenje – simbol žarulje predstavlja upaljeno svjetlo, a njegova odsutnost ugašeno
- Požar – simbol šibice predstavlja požar u kući, požar istovremeno javlja i zvučni alarm
- Provala – provalu signalizira treptanje crvene pozadine tlocrta sobe i zvučni alarm
- Rolete – crveni prozori signaliziraju spuštene rolete, a zeleni prozori podignute rolete
- Temperatura – brojčani prikaz ispisuje trenutnu temperaturu prostorije



Slika 1. Primjer grafičkog prikaza

Simboli na tlocrtu prostorije mogu biti vidljivi ili skriveni ovisno o stanju varijable koju predstavljaju. Npr. Ako sustav primi informaciju da je svjetlo u prostoriji upaljeno, simbol žarulje na grafičkom prikazu postaje vidljiv. Linija koda koja pali žarulju glasi: `zarulja.Visible = true` a linija koja ga gasi: `zarulja.Visible = false`. Na isti način se upravlja stanjem svakog od tri prozora, simbolom za požar i provalu. U slučaju požara ili provale osim simbola javljaju se i alarmi. Alarmima upravljuju brojači od kojih je svaki opisan je s nekoliko linija koda koje opisuju promjene stanja pri zadovoljenju uvjeta. Npr. Jedan brojač svaku četvrtinu sekunde emitira zvuk koji obavještava o vatri u prostoriji:

```
private void timer1_Tick(object sender, EventArgs e)
{
    System.Media.SystemSounds.Exclamation.Play();
}
```

Drugi brojač svakih 0,5 sekundi drugačijim zvukom od zvuka prvog alarma upozorava na provalu. Osim zvučne signalizacije koristi i vizualnu. U skladu s frekvencijom oglašavanja alarma, mijenja se pozadinsko obojenje tlocrta prostorije (naizmjence bijelo i crveno):

```
private void timer_Tick_1(object sender, EventArgs e)
{
    if (dnevna_slika.BackColor == System.Drawing.Color.Red)
        dnevna_slika.BackColor = System.Drawing.Color.White;
    else
        dnevna_slika.BackColor = System.Drawing.Color.Red;
    System.Media.SystemSounds.Hand.Play();
}
```

Osim ostvarenih prikaza stanja, moguće je dodati prikaz prisutnosti kućnog ljubimca te da li je on gladan ili sit. Ovakva nadogradnja je jednostavna i ostvaruje se jednostavnim dodavanjem simbola na tlocrt prostorije i kratkim opisom promjene stanja u programskom kodu. Budući da zbog nedostatka vremena nije ostvareno primanje informacija s pojedinih senzora (npr. upravljanje roletama i mjerjenje temperature), u budućnosti je moguće to ispraviti. Zasada je temperatura na grafičkom prikazu fiksno postavljena na 24 °C, a položaj roleta demonstrira se pritiskom na gumbe 'Podigni' i 'Spusti'. Programski odsječak koji opisuje rad ovih gumbi:

```
private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
{
    prozor1.Visible = true;
    prozor2.Visible = true;
    prozor3.Visible = true;
}

private void button2_Click(object sender, EventArgs e)
{
    prozor1.Visible = false;
    prozor2.Visible = false;
    prozor3.Visible = false;
}
```

2.2. TCP protokol

Komunikacija s web poslužiteljem je ostvarena putem TCP protokola (engl. *Transmission Control Protocol*). TCP je jedan od osnovnih protokola iz IP grupe. Korištenjem protokola TCP program na uređaju umreženom u računalnu mrežu stvara virtualnu vezu prema drugom uređaju te putem nje prenosi podatke. Zbog ovakvog načina komuniciranja TCP spada u grupu spojnih protokola. Isporuča podataka je pouzdana i pod nadzorom. Općenito, TCP omogućuje vezanje više klijenata na jedan program na jednom računalu (npr. web ili mail poslužitelji) [6].

+	Bitovi 0 - 3	4 - 9	10 - 15	16 - 31
0	Izvořišni port			Odredišni port
32	Broj sekvence			
64	Broj potvrde			
96	Podatkovni offset	Rezervirano	Zastavice	Prozor
128	Checksum		Hitni pokazivač	
160	Opcionalno			
192	Opcije (nastavak)		Padding (do 32)	
224	Korisnički podaci			

Slika 2. Zaglavljje TCP paketa [6]

Zaglavljje TCP paketa sastoји се од 11 поља од којих је 10 обавезно, а једно је поље опционално. Izvořišni priključак и odredišni priključак заузимају сваки по 16 битова, тек се од 224 бита надаље налазе корисниčки подаци [5].

У овом случају користимо се првим октетом корисниčких података. Први најмање важан бит октета (00000001) signalizira да ли је дошло до поžара и шодно томе укључује се поžarni alarm i појављује симбол šibice na tlocrtu kuće:

```
if ((bb[0] & 0x01) == 0x01)
{
    pozar.Visible = true;
    timer1.Enabled = true;
}
```

Други најмање важан бит (00000010) signalizira да ли је дошло до провале и у том случају укључује се provalni alarm i pozadina tlocrta тремеће crvenom bojom:

```
if ((bb[0] & 0x02) == 0x02)
    timer.Enabled = true;
else
{
    timer.Enabled = false;
    dnevna_slika.BackColor = System.Drawing.Color.White;
}
```

Četvrti najmanje važan bit (00001000) signalizira da li je svjetlo upaljeno ili ugašeno te se u skladu s time na prikazu pojavljuje ili nestaje simbol žarulje:

```
if ((bb[0] & 0x08) == 0x08)
    zarulja.Visible = true;
else
    zarulja.Visible = false;
```

Moguće je prikazati i da li su rolete spuštene ili dignute ako se ubuduće omogući web poslužitelju da dođe u posjed te informacije. Isto vrijedi i za prikaz temperature.

Pritiskom na gumb 'Spoji se' ostvaruje se veza s web poslužiteljem i stanje gumba mijenja se u 'Spojen' ako je spajanje uspješno ostvareno:

```
private void buttonConnect_Click(object sender, EventArgs e)
{
    if (buttonConnect.Text == "Connect")
    {
        TCPConect(textBox1.Text);

        buttonConnect.Text = "Spojen";
        timerTCP.Enabled = true;
    }
    else
    {
        timerTCP.Enabled = false;
        tcpclnt.Close();
        buttonConnect.Text = "Connect";
    }
}
```

Pokraj gumba 'Spoji se' nalazi se prozor za upis adrese web poslužitelja i u njega je prije početka spajanja potrebno upisati odgovarajuću adresu:

```
public void TCPConect(string Adresa)
{
    tcpclnt = new TcpClient();
    tcpclnt.Connect(Adresa, 9759);

}
```

3. Zaključak

Grafički prikaz inteligentne kuće stanaru daje stalan uvid u pojedina stanja i procese koji se odvijaju. Informacije koje su prikupili senzorni podsustavi prima TCP protokolom s web poslužitelja te ih simbolički prikazuje. Nedostatak interakcije s korisnikom moguće je ispraviti daljnjom nadogradnjom sustava i to je funkcija koju u budućnosti treba realizirati. Ubuduće treba raditi na razvoju sustava koji su sposobni donositi intelligentne odluke na temelju primljenih podataka. Grafički prikaz također može biti takav sustav.

4. Literatura

- [1] C# Tutorials (C#). URL: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa288436.aspx> (2009-06-02)
- [2] C# Practical Learning. URL: <http://www.functionx.com/csharp/> (2009-06-02)
- [3] C# Station: C# Tutorial. URL: <http://www.csharp-station.com/Tutorial.aspx> (2009-06-02)
- [4] C# / CSharp Tutorial. URL: <http://www.java2s.com/Tutorial/CSharp/CatalogCSharp.htm> (2009-06-02)
- [5] Transmission Control Protocol – Wikipedia, the free encyclopedia, 2009. URL: http://en.wikipedia.org/wiki/Transmission_Control_Protocol (2009-06-04)
- [6] TCP Wikipedia, 2009. URL: <http://hr.wikipedia.org/wiki/TCP> (2009-06-04)

5. Pojmovnik

Pojam	Kratko objašnjenje	Više informacija potražite na
C#	Programski jezik	http://en.wikipedia.org/wiki/C_Sharp_(programming_language)
TCP protokol	Jedan od osnovnih protokola unutar IP grupe protokola	http://en.wikipedia.org/wiki/Transmission_Control_Protocol http://hr.wikipedia.org/wiki/TCP
IP	Internet protokol	http://en.wikipedia.org/wiki/Internet_Protocol