SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA

Sustavi za praćenje i vođenje procesa 2008/09.

Inteligentna kuća – Projektni zadatak

- Zaštita u slučaju požara -

Matija Draganović

Zagreb, ožujak, 2009

Sadržaj

1. Uvod 1

2. Problematika zaštite u slučaju požara 2

3. Osnovna shema sustava 4

4. Razrada sustava i podsustava 6

4.1 Sustav za detekciju požara 6

4.2 Sustav za gašenje 7

4.3 Upravljanje sekundarnim funkcijama 7

4.4 Sustav za komunikaciju s javnim službama 8

5. Specifikacija projektnog zadatka 9

6. Testiranje & provjera ispravnosti 11

1. Uvod

Inteligentna kuća nije pojam daleke budućnosti, već sadašnjosti. Mnogi objekti već godinama imaju implentirane razne moderne sustave koji olakšavaju ili čine život ugodnijim. Kuća budućnosti nije iznimka, dapače, ona predstavlja raznolikost mogućih sustavnih implementacija koje nam mogu promjeniti stil života.

Da bi se čovjek ugodno osjećao u svom domu, poželjni su sustavi koji bi se brinuli o cijeloj kući, npr. klimatizacija i sl. Ipak, još od daleke povijesti, čovjek na dom gleda kao na mjesto gdje se osjeća sigurno i zaštićeno od opasnosti koje vrebaju izvan njega. Stoga je primarna ideja ovog projekta zaštita ljudi i objekata, tj. zaštita u slučaju požara.

Dakle, tema ovog projekta jest zaštita u slučaju požara. Glavni cilj projekta je ostvariti sustav koji bi preventivno i korektivno djelovao u slučaju pojave požara. U slijedećim poglavljima bit će opisane neke ideje vezane uz ovu problematiku, osnovni dizajn, te specifikacija jednog takvog sustava.

2. Problematika zaštite u slučaju požara

Prilikom detaljnijeg razmatranja ove teme, ne javljaju se komplicirani i nedefinirani problemi. Jedini, jasni i primarni cilj željenog sustava jest što efikasnija zaštita objekta u slučaju požara, koja se postiže adekvatnim djelovanjima. Iako se kod većine sustava zaštite bolje voditi idejom „bolje spriječiti nego liječiti", sustav za zaštitu u slučaju požara uglavnom djeluje nakon pojave požara, smislu minimiziranja štete i zaštite ljudskih života. U ovom smjeru će se kretati i ovaj projektni zadatak.

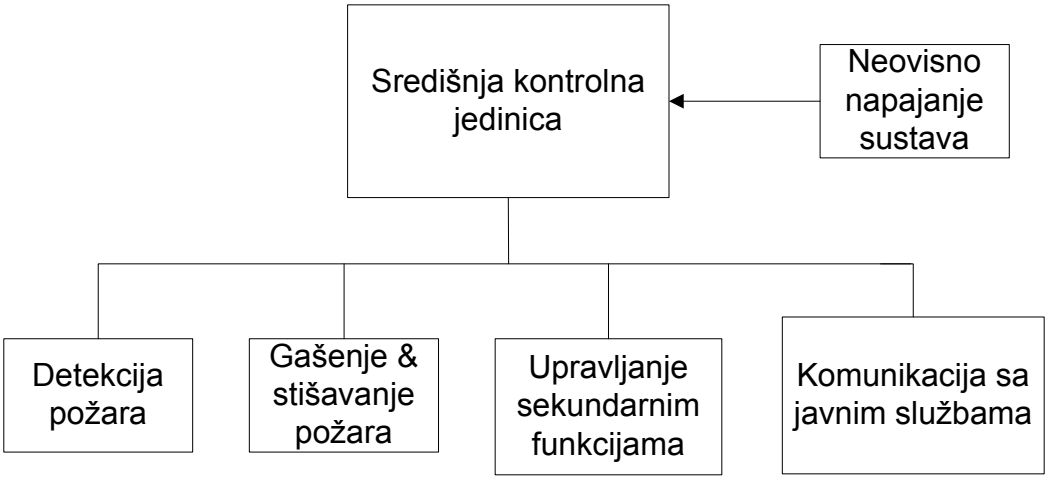
Cilj ovog projektnog zadatka je osmisliti sustav za zaštitu prilikom pojave požara. Kompletni sustav je lakše promatrati ako se podijeli na pojedine dijelove, tj. podsustave. Da bi se osmislili potrebni podsustavi, najprije je potrebno razmotriti probleme, tj. zahtjeve koji bi mogli utjecati na izvedbu sustava. Neki od tih problema su:

- tehnika detekcije požara (detektori dima, topline, temperature, mjerenje količine određenih plinova u zraku, itd.)
- arhitektura kuće
- tehnike gašenja / sprječavanja požara
- alarmiranje & zaštita ukućana
- alarmiranje javnih službi (vatrogasci i sl.)
- i sl.

Ako se navedeni problemi detaljnije razmotre, jasno je da je svaki od potrebnih podsustava zapravo vrlo složen, što komplicira i arhitekturu cjelokupnog sustava. Stoga je potrebno što bolje i preciznije implementirati pojedine podsustave s ciljem dobivanja što kvalitetnijeg konačnog proizvoda (kompletnog sustava).

3. Osnovna shema sustava

Osnovna struktura sustava za zaštitu od požara kojeg se namjerava implementirati, prikazana je slijedećom slikom.



Slika 1. Osnovna shema sustava za zaštitu od požara.

Kao što je vidljivo na prethodnoj slici, kompletni sustav se sastoji od središnje kontrolne jedinice i dodatnih podsustava. Da bi se dobio dojam o načinu rada sustava, potrebno je ukratko objasniti funkcije pojedinih dijelova.

Središnja kontrolna jedinica je srce i mozak sustava. Ona prikuplja podatke iz svih podsustava, tj. modula, te ih obrađuje i na temelju tih informacija upravlja cjelokupnim sustavom, te inicira adekvatne akcije. Da bi se osigurao pravilan rad jedinice, potrebno je ostvariti veliku pouzdanost i robusnost u definiranim radnim uvjetima, pa je stoga pretpostavljeno da postoji **neovisno napajanje,** koje služi za neometano napajanje cijelog sustava.

Namjena **podsustava za detekciju požara** se može jasno zaključiti iz njegovog naziva. Ovo je ujedno i tehnološki najzahtjevniji i najskuplji dio sustava, jer je

potrebno detektirati požar s visokom pouzdanošću i preciznošću. U tu svrhu potrebna je kvalitetna senzorska mreža.

Nadalje, **sustav za gašenje & stišavanje požara** služi upravo za akcije koje su mu navedene u nazivu. Njegova primarna zadaća je, nakon pojave požara, provesti adekvatne akcije u svrhu eliminiranja opasnosti, te ostale aktivnosti koje pomažu u rješavanju problema do dolaska vatrogasne službe.

Podsustav za **upravljanje sekundarnim funkcijama** je zamišljen kao modul za upravljanje automatiziranim kućnim sustavima. Svrha mu je da u slučaju požara, nakon detekcije (i/ili gašenja), adekvatnim upravljanjem sustavima inteligentne kuće, olakša proces eliminacije požara, evakuacije & zaštite ljudi i sl.

Sustav za **komunikaciju s javnim službama** služi za dojavu požara vatrogasnoj službi, te razmjenu korisnih informacija, s cilje lakšeg, bržeg i boljeg eliminiranja požara, te zaštite ljudskih života. Komunikacija će biti ostvarena preko neke postojeće mreže komunikacijskih linija (npr. telefonska parica) ili neke složenije komunikacijske metode (npr. Wireless).

U slijedećem poglavlju navest će se okvirni plan izvedbe ovog projekta, karakteristike i način izvedbe pojedinih sustava, te dodatne ideje o mogućim implementacijama sustava.

4. Razrada sustava i podsustava

Izvedba cijelog sustava bit će slična osnovnoj strukturi sustava prikazanoj u prethodnom poglavlju. Naglasak će biti na implementaciju središnje centralne jedinice kojom će se upravljati cijelim sustavom.

Kao što je ranije navedeno, središnja centralna jedinica je osnovni dio sustava. Ona kontrolira sve aktivnosti u kući vezane za zaštitu u slučaju požara, te određuje adekvatne postupke. Da bi se pojasnile metode upravljanja, potrebno je detaljnije razraditi pojedine sustave. U slijedećim odlomcima navest će se neke implementacije pojedinih sustava koje se planiraju izvesti.

4.1 Sustav za detekciju požara

Ovaj podsustav je zapravo najkritičnija točka gledano s tehnološkog aspekta. Sustav mora omogućiti kvalitetnu, preciznu i pravodobnu detekciju požara, i to putem adekvatnih senzora.

Senzor je zapravo osnovna jedinica ovog podsustava. O kvaliteti izvedbe senzora ovisi i cjelokupni postupak detekcije. Postoji nekoliko senzora adekvatnih za detekciju požara kao što su:

- detektor plamena (flame detector)
- detektor plina (gas detector)
- detektor topline (heat detector)
- detektor dima (smoke detector)
- i sl. varijacije.

Lako je zaključiti da je detekciju požara moguće izvesti pomoću jednog od navedenih ili kombinacijom određenih detektora. U ovom projektu će se kvalitativno opisati

zamišljeni sustav za detekciju požara, na temelju teoretski podataka, iz razloga što opseg studije ovog podsustava, kao i većine slijedećih podsustava, predstavlja vrlo složen problem. Također, mogućnosti izvedbe gledano sa tehnološkog i ekonomskog aspekta, prelaze opseg ovog projekta.

4.2 Sustav za gašenje

Kod implementacije ovog podsustava bitno je razmotriti svojstva same vatre, te metode gašenja. Naime, nije isto treba li gasiti neke zapaljene materijale, požar na plinskim instalacijama ili električne vodove. Stoga je potrebno razmotriti sve metode gašenja požara, te odlučiti se za najadekvatnije. U ovaj podsustav pripadaju slijedeći sustavi / metode:

- gašenje požara vodom (najčešće -> sprinklers)
- gašenje prahom
- gašenje specijalnim plinom
- i sl.

4.3 Upravljanje sekundarnim funkcijama

Pod sekundarnim funkcijama podrazumijevaju se već ugrađeni i automatizirani sustavi upravljanja kućom. U ovu skupinu pripadaju:

- otvaranje / zatvaranje vrata
- otvaranje / zatvaranje prozora
- uključenje / isključenje plinskih / električnih instalacija
- kontrola pomoćne rasvjete u slučaju opasnosti (emergency light)
- zvučni alarm
- detekcija osoba u kući (ako je moguća)

- i sl.

4.4 Sustav za komunikaciju s javnim službama

Svrha ovog sustava je jasna, tj. dojava opasnosti određenim službama (najčešće vatrogasnoj službi). Također, u novije vrijeme postoje i specijalizirane privatne službe, čija je zadaća upravo praćenje potencijalnih problema, te poduzimanje potrebnih mjera (uglavnom se dodatno plaćaju i dosta su skupe). U zadatke ovog podsustava pripadaju:

- alarmiranje vatrogasne službe
- alarmiranje hitne službe (po potrebi)
- dojava korisnih informacija (broj ljudi u kući, lokaliziranje požara i sl.)
- dojava vlasniku kuće
- i sl.

Nakon što su proučeni pojedini moduli sustava za zaštitu od požara, moguće je definirati jasni projektni zadatak, što će biti i učinjeno u slijedećem poglavlju.

5. Specifikacija projektnog zadatka

Na temelju činjenica navedenih u prethodnim odlomcima, moguće je napraviti jasnu i kvalitetnu specifikaciju ovog projekta.

Dakle, cjelokupni sustav zaštite je zamišljen kao središnja upravljačka jedinica + ostali podsustavi (moduli) cjelokupnog sustava. Primarni cilj ovog projekta će zapravo biti osmisliti, dizajnirati te implementirati upravo središnju upravljačku jedinicu, koja koristi pripadne podsustave. Implementacija podsustava će biti detaljna u smislu koliko će to dopuštati dostupna tehnologija i ekonomski faktor (znači, teško da će biti izvedivo ostvariti neki složeniji detektor požara kad čak i jeftinije izvedbe dosta koštaju i sl.). Znači, pažnja će se obratiti na izvedbu upravljanja cijelim sustavom, a razrada pojedinih modula će ovisiti o tehnološko-ekonomskim mogućnostima.

Na temelju prethodnih razmatranja, napravljena je slijedeća tablica sa željenim / mogućim implementacijama i funkcijama sustava za zaštitu od požara.

Sustav za zaštitu u slučaju požara	
Modul	**Funkcija**
Središnja upravljačka jedinica	• upravljanje cijelim sustavom • inteligentno donošenje odluka • integriranje svih podsustava & efektivno iskorištavanje
Detekcija požara	• detektiranje požara pomoću adekvatnih senzora (mreža senzora)
Gašenje / eliminiranje požara	• efektivno gašenje požara • odabir pravilne tehnike gašenja (ako je moguće)

Upravljanje sekundarnim funkcijama	• kontrola otvaranja vrata/prozora • kontrola plinskih/električnih instalacija • alarmiranje ukućana (različite razine upozorenja) • povezivanje sa podsustavom za detekciju ljudi u kući • kontrola osvijetljenja (emergency lights)
Komunikacija sa javnim službama	• dojava vatrogasnoj službi (putem neke komunikacijske linije) • slanje korisnih informacija (broj ljudi u kući, lokalizacija požara)
Neovisno napajanje sustava	• osigurava nesmetan rad cijelog sustava u slučaju prekida/neispravnosti kućne energetske mreže
- ostale funkcije (vezane uz cjelokupan sustav)	• analiza konstrukcije kuće (protupožarni propisi) • plan evakuacije ukućana + korisne funkcije koje bi mogle biti implementirane, ovisno što će se pokazati tokom izrade projekta

Tablica 1. Popis mogući implementacija sustava.

Navedene funkcije osnova su za izradu ovog projekta. Implementacija će se provesti kroz (uglavnom softverski) dizajn središnje upravljačke jedinice, koja će iskorištavati mogućnosti dostupnih podsustava.

6. Testiranje & provjera ispravnosti

Dakle, na kraju kao završni proizvod se očekuje gotov modul središnje kontrolne jedinice, koja kontrolira ostale podsustave, te će se tako implementirati željeni sustav zaštite u slučaju požara. Izvedba ostalih podsustava ovisit će o njihovoj složenosti, te tehnološkim i ekonomskim mogućnostima izrade. S obzirom na to, potrebno jer razraditi i način testiranja cijelog sustava.

Testiranje ovog sustava će se provesti uglavnom softverski kroz odogvarajuće simulacije. Znači, napravit će se nekoliko scenarija, tj. mogućih situacija pojave požara, te simulacijski pokazati što sustav zapravo radi i koje akcije poduzima. Naravno, ako će to biti moguće, pojedini podsustavi (kao npr. neka vrsta senzora) će se pokušati fizički izvesti, te povezati u cjelokupni sustav. Kako trenutačno ne vidim što bi točno bilo izvedivo (ponajviše zbog nedostupnosti tehnologije & ekonomskog faktora), te specifičnosti situacije (npr. za testiranje detekcije bilo bi potrebno nešto zapaliti i sl.) kao osnovnu ideju provjere ispravnosti sustava ostavljam programsku simulaciju.

Dakle, osnovna ideja testiranja sustava:

- dizajnirati simulacijskog okruženje
- osmisliti moguće scenarije pojave požara
- simulirati rad sustava
- analizirati akcije & radnje sustava
- praktično prikazati rad sustava (u mjeri u kojoj je to moguće)
- provesti završnu analizu
- napraviti izvješće o radu sustava & dati konačnu ocjenu