

INTELIGENTNA PODNA ILI ZIDNA OBLOGA

Prof.dr.sc. Dubravko Rogale, redoviti član HATZ-a, Sveučilište u Zagrebu, Tekstilno-tehnološki fakultet ,
dubravko.rogale@ttf.hr

Prof. dr. sc. Gojko Nikolić, Tekstilno-tehnološki fakultet , gojko.nikolic@ttf.hr

Sažetak: Izum opisuje način ugradnje senzora, prihvatne jedinice (mikroračunala ili mikrokontrolera), izvršne naprave i jedinice s električnim napajanjem u podnu oblogu (tepih) ili zidnu oblogu (tapiserija, tapeta) s zadaćom motrenja stanja na podnoj površini ili u blizina zida, zapažanja i interpretacije uočene promjene i izvođenje unaprijed zadane zadaće. Obloga može imati protuprovalnu funkciju, funkciju olakšavanja životnih navika korisnika (npr. paljenja svjetla noću) ili zaštitnu funkciju (npr. detekcija pada i nepokretnost osobe). Ugrađeno računalo može učiti svakodnevne rutine korisnika i prilagođavati im se prikladnom reakcijom.

1. Uvod

Ovim izumom izumitelji žele promijeniti pasivni karakter podnih i zidnih obloga u izrazito aktivni karakter na način da u, na ili ispod spomenutih obloga ugrađuju mjerne senzore i druga osjetila koja bi detektirala stanja vezana uz podne ili zidne površine, obrađivala ta stanja i donosila odluke s pomoću kojih bi obloge dobivale aktivan karakter ili funkcije. Pri tome bi se koristile električke veze i elektronički sklopovi u oblogama s unaprijed definiranom funkcijom, a mogle bi se s pomoću računala izvoditi i druge dodatne funkcije povezane i s umjetnom inteligencijom. Sadašnje stanje minijaturizacije elektroničkih komponenata omogućuje uspješnu integraciju senzora, aktuatora, napajačkih i podatkovnih sabirnica, pa čak i mikroračunala izravno u strukturu podnih i zidnih obloga.

Primarni cilj izuma je da se pasivni karakter podnih i zidnih obloga pretvori u značajni aktivni karakter koji bi povećao sigurnost i lagodnost stanovanja na način da se detekcijom hodanja po oblozi automatski uključuju svjetlosni elementi koji povećavaju sigurnost u uvjetima smanjene vidljivosti, npr. noću ili u zadimljenom prostoru tijekom požara, odnosno da diskretnim svjetlima označavaju rubove hodnika noću, početak stepeništa i druge potencijalno opasne zapreke ili mjesta. Sekundarni cilj izuma je da se na drugi način detektira nazočnost osoba u prostoru opremljenom takvim oblogama i da se potom aktiviraju svjetlosne oznake (primjenom aktivnih mikrovalnih detektora pokreta, pasivnih infracrvenih detektora, mjerila jačine svjetla, detektora dima, detektora zvuka) ili drugih naprava (npr. preko alarmne centrale, vremenskog upravljanja, otvaranjem vrata, pristizanjem kabine lifta ili jednostavnim ručnim aktiviranjem). Daljnji cilj izuma je da se ugrađeni senzori i aktuatori koriste u atraktivne dekorativne svrhe. Dodatni ciljevi izuma su da se integrirani senzori hodanja koriste u protuprovalne svrhe na način da se prespoje na alarmnu protuprovalnu centralu za vrijeme dok korisnici prostora u kojem su postavljene opisane podne obloge nisu nazočni u tom prostoru. Krajnji cilj izuma je da se povezivanjem opisanih podnih obloga s elektroničkim računalom razina aktivnog karaktera obloga podigne do razine umjetne računalne inteligencije na način da bi se s pomoću elemenata umjetne inteligencije pravilno interpretirali podaci prikupljeni sensorima kao npr. dječji hod, hod odraslih osoba, osoba starije dobi, invalida i slično, a ovisno o navikama stanovnika, u sklopu inteligentne kuće uključivale bi se ili isključivale pojedine kućanske ili osobne naprave u cilju olakšavanja uvjeta stanovanja, odnosno povećanja lagodnosti života u takvim prostorima.

2. Opis patenta

Realizacija izuma može se postići prema na način da se u npr. tepih, s jednim ili više slojeva ugrađuju izvršne naprave u npr. obliku prozirne ili obojene stilski oblikovane strelice koja označava smjer evakuacijskog puta, sl. 1, rub tepiha ili je to dekorativni element. Tepih je realiziran u tvornici tepiha Regeneracija, Zabok a suatori su bili stručnjaci iz Regeneracije. Stoga je izum prijavljen 2003. godine pod autorstvom **Rogale D.**, Švaljek A., Nikolić G., Hajdarović K.: **Inteligentna zidna ili podna obloga**, nakon čega je odobren konsenzualni patent od Državnog zavoda za intelektualno vlasništvo 31.10.2007. pod oznakom **PK20030642**.

U isti tepih ugrađuju se i senzori hoda odnosno stanja mirovanja osobe na tepihu, npr. ugradnjom kapacitivnog osjetila u obliku dvije metalne folije ugrađene u strukturu tepiha, sl. 2. Donja i gornja folija razdvojene su izolacijskim materijalom koji je ujedno i sloj tepiha tvoreći na taj način električki kondenzator čiji je kapacitet određen površinom folija, debljinom izolacijskog sloja i njegovom dielektričnom konstantom. Kapacitet tako ugrađenog kondenzatora u tepih mjeri se elektroničkim sklopom pri čemu se utvrđuje početni kapacitet. Pritiskom stopala na tepih, dolazi do ugibanja čitave strukture tepiha, pa tako i do ugibanja izolacijskog sloja tepiha pri čemu se smanjuje razmak između

folija i povećati početni kapacitet ugrađenog kondenzatora čime će doći do promjena izmjerenih vrijednosti koje će rezultirati aktiviranjem prekidačke naprave. Tada se zatvara strujni krug napajanja od naponskog izvora preko električne napajajuće sabirnice do svjetlosnih izvora ugrađenih u okolišu pokazivačke strelice evakuacijskog puta, sl. 1., dekorativnog elementa, oznake ruba tepiha, opasnog mjesta i slično.



Sl. 1. Prvi izrađeni prototip inteligentnog tepiha sa svjetlosnim elementima evakuacijskog puta



Sl. 2. Autori ugrađuju senzore u prototip u tvornici tepiha Regeneracija, Zabok

Umjesto kapacitivnog senzora mogu se na sličan način ugraditi induktivni senzori, otpornička osjetila, membranski mikroprekidači i druga osjetila detekcije hoda, odnosno sila pritiska na tepih.

Aktiviranje strujnog kruga preko prekidačke naprave može se obaviti i napravama prigradenim uz obloge koje mogu detektirati pokrete osoba u određenom prostoru, npr. uz pomoć aktivnog mikrovalnog detektora pomaka na bazi Dopplerovog efekta ili uz pomoć pasivnog detektora IC zračenja.

Ugrađeni svjetlosni elementi mogu se automatski uključiti pri slabijim osvjetljenjima s pomoću uređaja koji mjeri intenzitet svjetla, detektorom dima u slučaju požara, detekcijom zvuka govora ili otvaranja vrata, preko alarmne centrale, vremenskim upravljanjem, drugim napravama ili pak jednostavnim ručnim aktiviranjem.

Rezultati mjerenja sila pritiska na tepih mogu se prosljeđivati do elektroničkog računala u cilju analiziranja karakteristika sila pritisaka na tepihu (karakteristika hoda, eventualnog pada, duljeg mirovanja i sl.).

Svjetlosni pokazivači mogu poprimiti i drugačije oblike pa npr. tako mogu biti sastavljeni od više LED-dioda čijim razmještajem se postiže željeni oblik i funkcija.

Na opisani način izum omogućuje ostvarenje upotrebljive aktivne obloge pogodne za primjenu u prostorima u kojima borave ljudi. Inteligentan tepih ili zidna obloga može se izrađivati po mjeri, od zida do zida pa ugrađeni svjetleći elementi, aktivirani hodom osobe ili na neki od opisanih načina, mogu označavati rubove tepiha, pozicije zidova, oblike hodnika, početak stepeništa, visinske prijelaze, zapreke, opasna mjesta i evakuacijske putove u uvjetima smanjenog osvjetljenja. Na sličan način mogu se aktivirati i elementi koji imaju dekorativnu svrhu ili promidžbenu svrhu aktiviranja svjetlećih logotipova ugrađenih u podne ili zidne obloge.

U trenucima kada nema nazočnih korisnika prostora gdje su ugrađene opisane obloge, sustav senzora ugrađenih u obloge može se prespojiti u sustav protuprovalnog alarma koji će detektirati hod provalnika.

Prigradivanjem računala s pripadajućim softverom inteligentne obloge mogu se prilagoditi koncepciji inteligentne kuće.

Pod patentnim zahtjevima zatražena je zaštita intelektualnog vlasništva s aspekta da je izumljena obloga naznačena time da sadrži ugrađene ili prigradene senzore, obradbenu jedinicu, izvršne naprave i ožičenje koje povezuje senzore, obradbenu jedinicu i izvršne naprave u jedan sustav te da navedeni senzori detektiraju fizičku nazočnost ili pokrete osoba u određenom prostoru, npr. uz pomoć kapacitivnog ili induktivnog senzora, senzora sile ili tlaka, senzora aktivnog mikrovalnog detektora pomaka na bazi Dopplerovog efekta ili uz pomoć pasivnog detektora IC zračenja, odnosno da detektiraju stanje u određenom prostoru, npr. pri slabijim osvjetljenjima s pomoću uređaja koji mjeri intenzitet svjetla, detektorom dima u slučaju požara, detekcijom zvuka govora ili otvaranja vrata, preko alarmne centrale, vremenskim upravljanjem, drugim napravama ili pak jednostavnim ručnim aktiviranjem. Nadalje definirano je da obloga mora imati obradbenu jedinicu u vidu elektroničkog, mikrokontrolerskog ili mikroračunalnog sklopa koji zaprima podatke sa senzora, obrađuje ih i pravilno interpretira te donosi, s pomoću ugrađenog programa, odluke o svrsishodnom ponašanju i te odluke prosljeđuje izvršnim napravama. Navedene izvršne naprave (aktuatori) određuju aktivnu komponentu obloge, a to mogu biti npr. svjetlosne oznake različitih oblika za naznaku evakuacijskih putova, rubova tepiha, pozicija zidova, oblika hodnika, početka stepeništa, zapreka, opasnih mjesta, stiliziranih svjetlećih logotipova, svjetlećih elemenata za dekorativne ili promidžbene svrhe. Zamišljeno je da navedeno ožičenje u oblozi povezuje senzore, obradbenu jedinicu i izvršne naprave u jedan funkcionalan sustav koji omogućava realizaciju inteligentnog ponašanja obloge, jer sustav mjerenjima s pomoću senzora detektira stanje okoliša oko, na i u oblozi, ožičenjem prenosi to stanje do obradbene jedinice u kojoj se analiziraju zaprimljeni podaci i donosi odluka o reakciji, a zatim se preko navedenog ožičenja u oblozi zahtjev za reakcijom provodi do izvršnih naprava, a time ima i mogućnost da se ugrađeni senzori preko ožičenja prespajaju na protuprovalne alarmne centrale u cilju povećanja efikasnosti zaštite prostora. Na kraju, inteligentna podna i/ili zidna obloga, dodatno je naznačena time da ima mogućnost prigradivanja elektroničkog računala u cilju prikupljanja i obrade podataka, a koje uz primjerenu programsku podršku elemenata umjetne inteligencije može ostvariti koncepciju integracije opisanih obloga u projekte inteligentne kuće.

3. Zaključak

Iako je izum realiziran još 2003. godine, još uvijek je njegova važnost aktualna kad razmišljalo kako povećati vrijednost interijeru u tzv. pametnoj kući i pri korištenju pametne odjeće. U takvoj kući važno je detektirati nazočnost osoba i prepoznati ih po ponašanju u prostoru opremljenom takvim oblogama i da se potom aktiviraju svjetlosne oznake (primjenom aktivnih mikrovalnih detektora pokreta, pasivnih infracrvenih detektora, mjerila jačine svjetla, detektora dima, detektora zvuka) ili druge naprave (npr. preko alarmne centrale, vremenskog upravljanja, otvaranjem vrata, pristizanjem kabine lifta ili jednostavnim ručnim aktiviranjem). Ugrađeni se senzori i aktuatori mogu koristiti u atraktivne dekorativne svrhe, a integrirani senzori hodanja u protuprovalne svrhe na način da se prespoje na alarmnu protuprovalnu centralu u vrijeme dok korisnici prostora u kojem su postavljene opisane podne obloge nisu nazočni u tom prostoru. Povezivanjem opisanih podnih obloga s elektroničkim računalom razina aktivnog karaktera obloga se podiže do razine jednostavne inteligencije na način da se s pomoću sofisticiranih računalnih programa pravilno interpretiraju podatci prikupljeni sensorima kao npr. dječji hod, hod odraslih osoba, osoba starije dobi, invalida i slično kao i stanje tih osoba, a ovisno o navikama stanovnika mogu se predvidjeti i unaprijed aktivirati određene kućanske naprave ili sustavi. Uz to je moguća i međusobna komunikacija sustava ugrađenih u pametnu kuću, opisane obloge i pametnu odjeću u cilju povećanja kvalitete i sigurnosti ljudskog života.

4. Literatura

[1] Firšt Rogale S., Rogale D., Radišić Lj.: Pametna odjeća u sinergiji s modnim odijevanjem, Konstrukcija i modno odijevanje s osvrtom na suvremenu maloprodaju, Ujević D., Knego N., Rogale D., Lazibat T., Firšt Rogale S. (ur.), Tekstilno-tehnološki fakultet i Ekonomski fakultet, Zagreb, 2018., 45-74, ISBN 978-953-7105-6