

Ekspertski sigurnosni sistem

24. April 2024

Članovi tima

Tamara Ilić SV45/2020

Uroš Poček SV57/2020

Motivacija

Sigurnosni sistemi su u širokoj upotrebi kako za stambene tako i za poslovne objekte. Oni obuhvataju sigurnosne kamere, alarme i senzore različite namene, kao i kontrolu pristupa objektima. Procenjena vrednost tržišta softvera sigurnosnih sistema je 121.5 milijardi dolara i sistem koji bi automatizovao deo procesa koji se trenutno manuelne rade, imao bi veliku vrednost za kompanije koje se bave ugradnjom i nadzorom ovih sistema i takođe bi imao veliki tržišni potencijal.

Pregled problema

Sigurnosni sistem omogućava korisniku da prati bezbednost svog objekta preko web ili mobilne aplikacije i da dobija notifikacije ukoliko dođe do bilo kog problema. Takođe korisnik može da vidi statistiku događaja u svom objektu i na osnovu toga donese različite poslovne odluke. S obzirom da sistem obohvata veliki količinu senzora i podataka koji oni šalju na sistem, on treba da vrši agregaciju podataka u pozadini i da alarmira korisnika ukoliko su neki uslovi zadovoljeni. Sistemi ovog tipa ne postoje na našem tržištu i naše rešenje bi predstavljalo veliko unapređenje u Srbiji i Balkanu.

Metodologija rada

Naš sistem je B2B2C, tj. lako ga mi prodajemo firmama koje se bave ugradnjom sigurnosnih sistema, krajnji korisnik našeg sistema će biti osoba čiji objekat se obezbeđuje.

Postoje dve vrste ulaza u sistem, real-time podaci koji stižu sa senzora i podaci koje korisnik unosi. Od podataka sa senzora očekivani su sledeći parametri:

-
- temperatura
 - vlažnost vazduha
 - udeo ugljen dioksida i kiseonika u vazduhu
 - prisutnost u prostoru
 - jačina zvuka
 - snimci video kamera (prepoznavanje lica)
 - RFID kartice
 - i dodatne specifične informacije sa određenih uređaja.

Od uređaja kojima se može upravljati, i koji predstavljaju izlaze iz sistema, očekivani su:

- emiteri zvuka alarma
- lock sistemi (pametne brave)
- pametni prozori
- kamere
- dojava nadležnim organism

Baza znanja

Pravila o sigurnosnim događajima:

- Definišemo pravila koja opisuju postupke sistema kada se detektuje pokret, zvuk ili dim.
- Razmatramo sve moguće scenarije, uključujući prisustvo ili odsustvo kamera u prostoriji.

Preporuke za sigurnosnu opremu:

- Definišemo pravila za preporuke o dodatnoj opremi na osnovu veličine prostorije i nivoa definisane bezbednosti.
- Uključujemo preporuke za kamere, senzore pokreta i druge relevantne uređaje.

Pravila za prilagođavanje opreme:

- Definišemo pravila za prilagođavanje opreme u skladu sa potrebama, kao što su kamere na bateriju ili WiFi kamere umesto IP kamera.
- Uključujemo pravila za dodavanje rezervnih baterija ili podešavanje aplikacije korisniku.

Interakcije sa korisnikom:

- Definišemo pravila za interakciju sa korisnicima, uključujući slučajeve kada je potrebno ponuditi dodatne usluge ili alternativne opcije.
- Razmatramo pravila za prelazak korisnika na obične kamere ako odbije dodatne usluge.

Agregacija podataka:

- Definišemo pravila za agregiranje podataka sa kamera, uključujući broj ljudi u prostoriji i praćenje promena proizvoda na rafovima.
- Uključujemo pravila za kreiranje događaja poput "predomišljanja kupca" ili "uspešno odabranog" proizvoda.

Izveštaji:

- Definišemo pravila za kreiranje izveštaja na osnovu agregiranih podataka, koji će biti korisni za prodavce ili korisnike sistema.
- Uključujemo pravila za generisanje izveštaja o posećenosti, kupovini proizvoda i drugih relevantnih informacija.

Partnerstvo:

- Naš ekspertski sistem će biti razvijen u saradnji sa kompanijom D-impex doo Novi Sad.
- Ona će pružiti ekspertsko znanje i kriterijume koji su potrebni kako bi naš sistem bio industrijski upotrebljiv.

Forward Chaining 1

- Kada se detektuje pokret, zvuk ili dim u nekoj prostoriji, a postoji kamera u toj prostoriji, pali se kamera.
- Ukoliko ne postoji kamera, a detektovan je neki od gore navedenih događaja, onda se obaveštava obezbeđenje.
- Ukoliko ne postoji kamera, odmah se obaveštava se obezbeđenje.
- Kada se kamera upali, ona nadzire prostoriju i ukoliko detektuje nešto u njoj, proverava toplotu tog tela.
- Ukoliko je telo toplo, pokušava da detektuje lice.
- Ako nije uspela da detektuje lice, signalizira da je nepoznata osoba u prostoriji i postavlja žuti alarm za ovu sobu.
- Ako se čuje glasan zvuk u sobi u kojoj je i osoba čije lice nije prepoznato i ukoliko je u toj sobi postavljen alarm na žuto, alarm za tu sobu se postavlja na crveno i zaključavaju se vrata.
- Ako je u nekoj sobi alarm crven, zove se policija.
- Sa druge strane, ako obezbeđenje zatekne neku osobu i ne prepozna ko je ta osoba, ono se konsultuje sa ostatom obezbeđenja i obaveštava ih da je nepoznata osoba u toj prostoriji i da postave alarm u toj sobi na žuto.
- Ukoliko se čuje glasan zvuk i obezbeđenje je u prostoriji koja pod žutim alarmom, zaključavaju se vrata i postavlja se crveni alarm.

-
- Ako je u nekoj sobi alarm crven, zove se policija.

when

```
$ms: MotionSensor(movementDetected == true)
$r : Room($m == motionSensor, $c:camera, $c != null)
```

then

```
modify($c){setTurnOnOff(true)};
```

when

```
$ss: SoundSensor( level == Low)
$r : Room($ss == soundSensor, $c:camera, $c != null)
```

then

```
modify($c){setTurnOnOff(true)};
```

when

```
$ss: SmokeSensor( smokeDetected == Low)
$r : Room($ss == smokeSensor, $c:camera, $c != null)
```

then

```
modify($c){setTurnOnOff(true)};
```

when

```
$ms: MotionSensor(movementDetected == true)
$r : Room($m == motionSensor, $c == null)
```

then

```
notifySecurityGuard(room = $ms.room)
```

when

```
$ss: SoundSensor( level == Low)
$r : Room($ss == soundSensor, $c == null)
```

then

```
notifySecurityGuard(room = $ss.room)
```

when

```
$ss: SmokeSensor( smokeDetected == Low)
$r : Room($ss == smokeSensor,$c == null)
```

then

```
notifySecurityGuard(room = $ss.room)
```

=====

When

```
$c: Camera(turnOnOff == true, $r: room)
$e: CameraFaceDetection($c == camera, faceRecognised == false)
```

Then

```
insert(Person(notRecognised = true, room = $r))
insert(SecurityCheck(room = $r, level = Moderate))
```

When

```
notifySecurityGuard(room != null, $r: room)
$e: SecurityGuardFaceDetection($r == room, faceRecognised == false)
```

Then

```
insert(Person(notRecognised = true, room = $r))
insert(SecurityGuardCheck(room = $r, level = Moderate))
```

=====

when

```
$s: SoundDetected(level == High, $r: room)
$p: Person(notRecognised == true, $r == room)
$c:SecurityCheck( $r == room, level == Moderate)
```

Then

```
modify($c){setLevel(High), setTimeStamp(new Date())}
modify($r){setDoorLock(true)}
```

=====

When

```
$c: SecurityCheck(level == High, $r: room)
```

Then

insert(CallPolice())

Forward Chaining 2

- Ako je prostorija u stambenom objektu, ako je prostorija veća od 10m² i ako je nivo definisane bezbednosti High onda je preporuka dodati 4 kamere i dovesti struju do njih
- Ako je prostorija u stambenom objektu, ako je prostorija veća od 10m² i ako je nivo definisane bezbednosti High onda je preporuka dodati 4 kamere i dovesti struju do njih
- Ako je prostorija u stambenom objektu, ako je prostorija veća od 10m² i ako je nivo definisane bezbednosti Medium onda je preporuka dodati 4 senzora pokreta i dovesti struju do njih
- Ako je prostorija u stambenom objektu, ako je prostorija manja od 10m² i ako je nivo definisane bezbednosti Medium onda je preporuka dodati 2 senzora pokreta i dovesti struju do njih
- Ako je prostorija u poslovnom objektu, ako je prostorija veća od 10m² i ako je nivo definisane bezbednosti High onda je preporuka dodati 4 kamere, 2 senzora pokreta i dovesti struju do njih
- Ako je prostorija u poslovnom objektu, ako je prostorija manja od 10m² i ako je nivo definisane bezbednosti High onda je preporuka dodati 2 kamere, 2 senzora pokreta i dovesti struju do njih
- Ako je prostorija u poslovnom objektu, ako je prostorija veća od 10m² i ako je nivo definisane bezbednosti Medium onda je preporuka dodati 2 kamere, 4 senzora pokreta i dovesti struju do njih
- Ako je prostorija u poslovnom objektu, ako je prostorija manja od 10m² i ako je nivo definisane bezbednosti Medium onda je preporuka dodati 1 kamere, 2 senzora pokreta i dovesti struju do njih

-
-
- Ako je potrebno dovesti struju, a to nije moguće i ako je potrebno dovesti struju zbog ugradnje Kamere, onda promeniti da kamere budu na bateriju
 - Ako je potrebno dovesti struju, a to moguće i ako je potrebno dovesti struju zbog ugradnje Kamere, ako je to u stambenom objektu, onda promeniti da kamere budu wifi kamere
 - Ako je potrebno dovesti struju, a to moguće i ako je potrebno dovesti struju zbog ugradnje Kamere, ako je to u poslovnom objektu, onda promeniti da kamere budu IP kamere
-
-

-
- Ako je potrebno staviti kamere na bateriju i ako je nivo definisane bezbednosti Medium ili High, onda je potrebno dodati rezervne baterije
 - Ako je potrebno dodati WiFi kamere, onda je potrebno podesiti i aplikaciju korisniku
 - Ako je potrebno podesiti obicne kamere i ako je prostorija u stambenom objektu, onda se memorija za snimke alocira na serveru firme

- =====
- Ako je potrebno podesiti i aplikaciju korisniku i ako korisnik nema adekvatan telefon koji podrzava aplikaciju, onda mu treba ponuditi servis monitoring njegovog sistema od stane firme
 - Ako je korisniku ponudjen servis monitoring njegovog sistema od strane firme i korisnik je odbio taj servis, onda korisnika prebaciti na obicne kamere

Agregacija podataka:

CEP 1

Podaci sa kamera iz poslovnih objekata koristiće se da agregiraju broj ljudi koji se u nekom trenutku nalaze u nekoj prostoriji.

Ovakva funkcionalnost korisna je poslovnim objektima koji se bave nekom prodajom, kako bi znali kada ljudi najčešće dolaze u kupovinu, koliko se zadržavaju i gde najviše provode vremena.

Kada kamera detektuje osobu u nekom delu prostorije, kreira se događaj detekcije. Ti događaji se u toku dana dešavaju skoro svake sekunde i zbog toga bi za kasnije kreiranje izveštaja bilo lakše da se agregiraju.

Agregiraćemo ukupan i prosečan broj ljudi na svakih 5 minuta. Sve ove podatke ćemo zapisati kako bismo mogli da kreiramo izveštaje.

CEP 2

Podaci sa kamera iz mogu da koriste i za posmatranje količine proizvoda na rafovima u prodavnicima. Kamere mogu da detektuju ovakve promene i da kreiraju događaje u sistemu.

Prodavcima bi bilo korisno da mogu da vode računa u kojem periodu, koliko i koje proizvode najviše biraju. Kada kamera detektuje da je jedan proizvod skinut sa rafa, ona može da kreira događaj dekrementa tog proizvoda, ukoliko primeti da je proizvod vraćen, može da detektuje da je proizvod vraćen.

Agregiraćemo događaje koji predstavljaju “predomišljanje kupca”, odnosno kada su uzeli proizvod sa rafa, pa ga potom vratili. Takođe, agregiraćemo i događaje koji predstavljaju “uspešno odabran”, odnosno proizvod je uzet i nastavljena je kupovina.

Da bi smatrali da je događaj “predomišljanje kupca”, za svaki uzet proizvod, mora da postoji događaj vraćanja na policu istog proizvoda od strane iste osobe u vremenskom periodu do 15 sekundi. Za “uspešno odabran” događaj mora da postoji događaj uzimanja proizvoda i da ne postoji događaj vraćanja istog proizvoda od strane iste osobe u roku od 15 sekundi.

Ovakve podatke ćemo agregirati na svakih 5 minuta koje ćemo kasnije koristiti da kreiramo izveštaje o proizvodima.

Izveštaji:

Backward chaining 1

Kreiramo izveštaje koji će omogućiti prodavcima da za definisani vremenski opseg odrede koliko je ljudi bilo u kom delu prodavnice, u koje doba dana i koliko su se zadržali tamo.

Na primer, jedan izveštaj bi bio “Posećenost mlečnih proizvoda za vikend na svakih sat vremena”. Ovakav izveštaj možemo da kreiramo na osnovu agregacija koje sakuplja CEP 1 sistem.

Backward chaining 2

Na sličan način kao što se prvi izveštaji oslanjaju na CEP 1 sistem, tako se i ovi izveštaji oslanjaju na CEP 2 sistem.

Na osnovu ovih izveštaja, prodavac će imati uvid u to koliko je i kojih proizvoda kupljeno, kojeg dana i u kom periodu dana. Na primer, ovakav izveštaj može da bude “Prosečan broj čokoladnih mleka kupljenih ponedeljkom uveče”.