

SecurityAgent: varnostni in nadzorni video sistem

Peter Peer, Franc Solina
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko
Tržaška 25, 1000 Ljubljana, Slovenija
{*peter.peer, franc.solina*}@fri.uni-lj.si

Povzetek

V članku je predstavljena ideja aplikacije za video nadzor in zagotavljanje varnosti SecurityAgent. Ideja združuje uporabo standardne kamere, ki je pritrjena na rotacijsko roko in katadioptrične panoramske kamere, ki omogoča nadzor celotne lokacije v vsakem trenutku.

1 Uvod

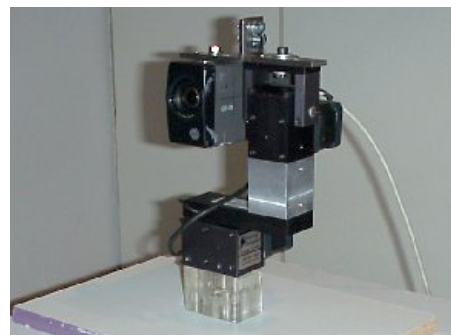
Trenutno najbolj razširjeni nadzorni sistemi temeljijo na interni televiziji, ki zahteva prisotnost varnostnika. Video vsebina se v celoti zapisuje na trak, ki ga nato spravijo v arhiv. Najverjetneje ni potrebno posebej izpostavljati, da je pregledovanje takšnega arhiva zelo zamudno, vzdrževanje pa drago.

Moderne aplikacije za video nadzor in zagotavljanje varnosti največkrat povezujejo v sebi več vej računalništva: internetne tehnologije, baze podatkov, obdelavo slikovnega materiala in telekomunikacijske tehnologije. Vsaka veja doda aplikaciji svojo specifično funkcionalnost.

Osnovno aplikacijo video nadzora, ki je nekakšen ekvivalent standardnim nadzornim sistemom, ki niso računalniško podprti, si lahko predstavljamo enostavno kot povezavo med računalnikom in kamero. Računalnik zajema podatke in jih prikazuje na ekranu. Seveda moramo v tem primeru zagotoviti prisotnost varnostnika, ki opazuje dogajanje na ekranu, saj ima računalnik tukaj le funkciji zajemanja in prikazovanja dogajanja. Danes pa hočemo imeti takšne aplikacije, ki bi, če že ne povsem, pa vsaj delno, nadomestile zahtevo po prisotnosti operaterja oziroma varnostnika.

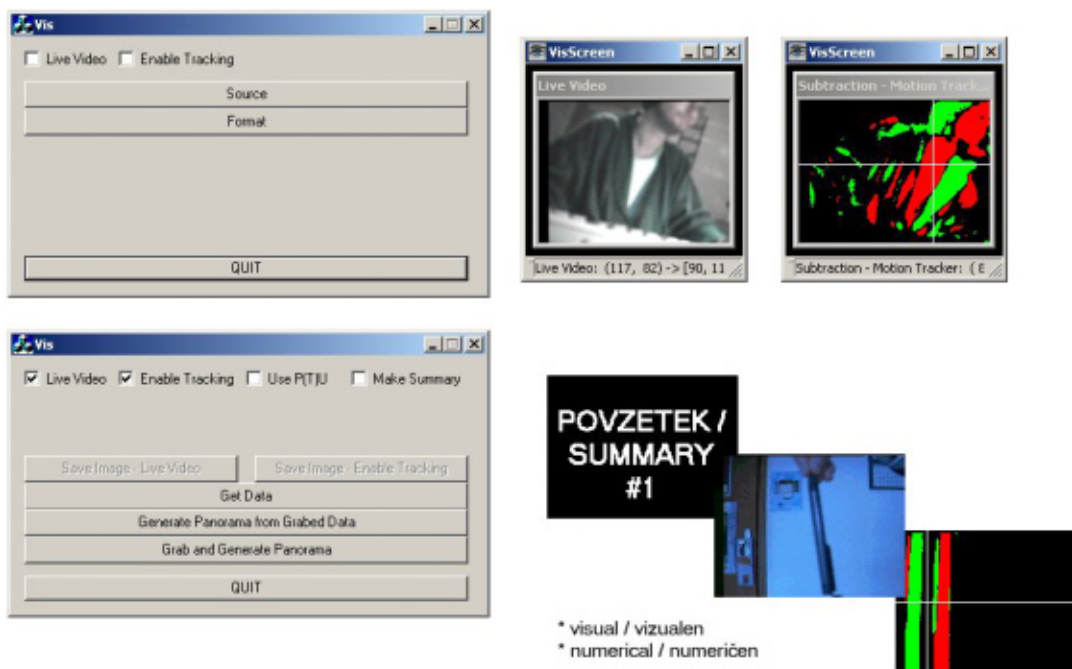
V tem članku je predstavljena ideja aplikacije za video nadzor in zagotavljanje varnosti SecurityAgent, ki ne zahteva prisotnosti varnostnika. Idejo bomo predstavili korak za korakom, kjer bo vsak korak v aplikacijo vpletel novo idejo oziroma vejo računalništva.

2 Osnovna ideja aplikacije SecurityAgent



Slika 1: Uporaba rotacijske roke omogoča nadzor lokacije v celoti.

Pri nadzoru neke lokacije smo vedno omejeni z vidnim poljem kamere, mi pa bi radi nadzorovali lokacijo v celoti. Prva ideja je seveda uporaba rotacijske roke, ki jo lahko obrnemo v poljubno smer (slika 1). Tako dejansko zagotovimo, da lahko operater vidi vsak kotiček lokacije. A kot smo že dejali, hočemo operaterja vsaj malo razbremeniti, zato uporabimo algoritme za obdelavo slikovnega materiala tako, da iščemo spremembe na sceni oziroma zaznamo gibanje. Ob zaznavi spremembe lahko sistem o tem takoj obvesti operaterja, ki postane pozoren na dogajanje. Lahko pa aplikaciji podamo tudi ukaz, da naj dela samodejno vizualne in numerične povzetke dogajanja ter tako operaterja skoraj povsem razbremenimo in njegova prisotnost največkrat ni več potrebna. Primer povzetka si lahko predstavljamo tako: ob zaznavi gibanja se pričnejo shranjevati slike dogajanja, hkrati pa se zapisujejo tudi drugi pomembni podatki, na primer datum, ura, gibanje rotacijske roke, obdelane slike gibanja ipd. Na sliki 2 je podana osnovna ideja aplikacije SecurityAgent.



Slika 2: Osnovna ideja aplikacije SecurityAgent: video nadzor, zaznavanje gibanja, uporaba rotacijske roke, sledenje gibanju z rotacijsko roko, samodejno zapisovanje vizualnih in numeričnih povzetkov dogajanja.

3 Nadzor celotne lokacije v vsakem trenutku

Rešitev z uporabo rotacijske roke pa ni optimalna, saj bi želeli videti lokacijo v celoti v vsakem trenutku.

Standardna kamera ima omejen vertikalni in horizontalni zorni kot, ki sta navadno manjša od človeškega vidnega polja. Že zaradi tega si je človek vedno prizadeval, da bi ustvaril sliko, ki bi obsegala večji zorni kot, celo večjega od človeškega vidnega polja [4]. Takšne slike imenujemo panoramske slike in predstavljajo rešitev našega problema.

A kako zajeti panoramsko sliko v vsakem trenutku? Uporabimo katadioptrično panoramsko kamero. Katadioptrična panoramska kamera je sestavljena iz ogledala in kamere, ki zajema sliko, odbito od tega ogledala [5]. Najenostavnejša katadioptrična kamera je sestavljena iz standardne kamere in ravninskega ogledala, seveda pa takšna sestava ne omogoča zajemanje panoramskih slik. Že delno ravninska ogledala pa povečajo zorni kot kamere. Na sliki 3 je prikazan primer panoramske slike, zgrajene s pomočjo katadioptrične panoramske kamere¹.

Sedaj imamo rešitev na dlani. Poleg standardne kamere, ki je pritrjena na rotacijsko roko, uporabimo tudi katadioptrično panoramsko kamero. Katadiop-

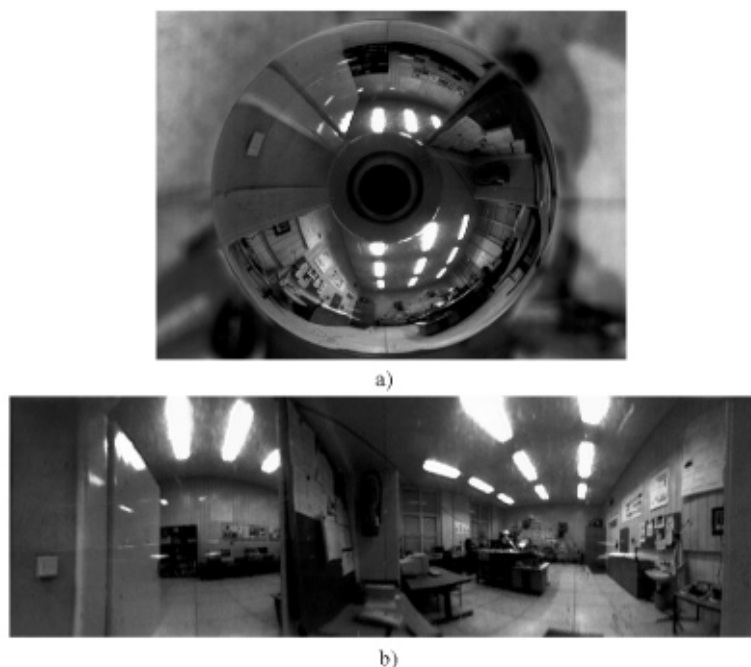
¹Slika 3 je vzeta iz baze katadioptričnih panoramskih slik Laboratorija za računalniški vid, Fakulteta za računalništvo in informatiko, Univerza v Ljubljani in laboratorija CMP (Center for Machine Perception), Fakulteta za elektrotehniko, Tehniška univerza v Pragi. Slika prikazuje laboratorij CMP [1].

trična panoramska kamera ima res manjšo ločljivost, predvsem v tistem delu panorame, kjer se največ dogaja (ob robu vhodne slike), a to pomankljivost odpravimo s standardno kamero. Slike katadioptrične panoramske kamere uporabimo za globalno zaznavanje gibanja, ki je lahko zelo kvalitetno tudi v primeru manjše ločljivosti. Ko je globalno gibanje zaznano, sistem obrne rotacijsko roko v smer gibanja, na njo pritrjena standardna kamera pa omogoča vpogled v dogajanje v večji ločljivosti. Mesto, kamor trenutno gleda standardna kamera v prostoru, se lahko na panoramski sliki (slika 3b)) enostavno označi s kvadratom. Takšen kvadrat bi lahko omogočal tudi lažjo navigacijo po prostoru v primeru operatorskega vodenja rotacijske roke: prestavljanje kvadrata na panoramski sliki, bi se prevedlo v premik rotacijske roke na lokaciji (slika 4) [4].

4 Nadgradnja

Če bi želeli izdelati komercialni sistem, ki bi implementiral predstavljeno idejo aplikacije SecurityAgent, bi morali v aplikacijo, poleg obdelave slik, integrirati tudi več drugih vej računalništva.

V primeru, da bi želeli doseči popolnoma avtonomno delovanje aplikacije, torej brez operaterja, bi morali narejene povzetke shranjevati v podatkovno bazo, ki bi omogočala hitro iskanje in predvajanje povzetkov. Učinkovito upravljanje s podatki je bistvenega pomena za vsak informacijski sistem.



Slika 3: Nadzor celotne lokacije v vsakem trenutku: a) vhodna slika, zajeta s katadioptrično panoramsko kamero (uporabljeno je sferično ogledalo), b) panoramska slika po opravljeni transformaciji vhodne slike na valj.



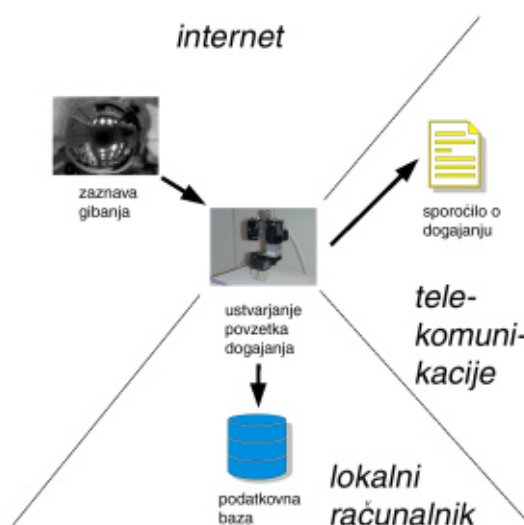
Slika 5: JVC internet kamera z vgrajenim strežnikom.

V primeru, da želimo opazovati neko oddaljeno lokacijo, lahko izrabimo internetne tehnologije in celo posebne internetne kamere, ki dobijo svojo IP (Internet Protocol) številko, vsebujejo pa majhen, a zmogljiv strežnik (slika 5). Internetne tehnologije nam omogočajo tudi upravljanje sistema na daljavo.

Zadnji problem pa je problem sporočanja dogodkov. Na primer, če pride do nekih nepričakovanih dogodkov v samem sistemu ali na opazovani lokaciji. In tukaj nastopijo telekomunikacijske tehnologije. Sporočila se na primer pošiljajo preko SMS (Short Message System) sporočil ali pa se zbirajo na WAP

(Wireless Application Protocol) straneh. Tako so informacije hitro dostopne in to neglede na to, kje se operater nahaja.

Globalna ideja varnostnega in nadzornega video sistema SecurityAgent je razvidna iz slike 6.



Slika 6: Globalna ideja varnostnega in nadzornega video sistema SecurityAgent.



Slika 4: Vmesnik GlobalView [4]. Kvadrat znotraj panoramske slike prikazuje trenutno usmerjenost standardne kamere. S prestavljanjem tega kvadrata uporabnik nadzira usmerjenost kamere. Na spodnjem delu spletne strani je živa slika v dejanski ločljivosti (levo) in povečan del panoramske slike (desno).

5 Sklep

V članku smo predstavili globalno idejo varnostnega in nadzornega video sistema SecurityAgent, ki deluje avtonomno, torej brez operaterja oziroma varnostnika. Ideja je zanimiva predvsem zato, ker izrablja katadioptrično panoramsko kamero za nadzor celotne lokacije v vsakem trenutku.

Literatura

- [1] M. Jogan, T. Pajdla, Image-based map of the lab 130, *Research report CTU-CMP-1999-23*, Center for Machine Perception, Czech Technical University, Praga, Češka, 1999.
- [2] P. Peer, *Gradnja globinskih panoramskih slik s postopkom mozaičenja*, magistrska naloga, Fakulteta za računalništvo in informatiko, Univerza v Ljubljani, Ljubljana, Slovenija, 2001.
- [3] B. Prihavec, *Sistem za prenašanje žive slike in aktivno opazovanje preko interneta*, magistrska naloga, Fakulteta za računalništvo in informatiko, Univerza v Ljubljani, Ljubljana, Slovenija, 1999.
- [4] B. Prihavec, F. Solina, User interface for video observation over the internet, *Journal of Network and Computer Applications*, letnik 21, str. 219–237, 1998.
- [5] T. Svoboda, T. Pajdla, Panoramic cameras for 3D computation, v T. Svoboda, urednik, zbornik *Czech Pattern Recognition Workshop*, str. 63–70, Praga, Češka, 2000.