

Bírálat

Utasi Ákos

Novel Probabilistic Methods for Visual Surveillance Applications

című Ph.D. értekezéséhez

Formai rész:

A dolgozat angol nyelven íródott. Terjedelme megfelelő, 108 oldal hosszú, amelyben benne vannak a függelékek, a tézisek leírása, valamint az irodalomjegyzék is. Felépítését tekintve a dolgozat törzse a bevezetés utáni fejezetben bemutatja a dolgozat során használt matematikai apparátust, majd egy-egy fejezetet szentel az egyes téziscsoportoknak.

A dolgozatban szereplő tézisek bemutatásához a Jelölt mély matematikai eszköztárat alkalmaz. Ennek megfelelően a dolgozatban sok egyenlet szerepel. Ezek az egyenletek a dolgozatban egységes formában szerepelnek, az egyes szimbólumok megnevezése az egyenlet előtt vagy után megtalálható, ami megkönnyíti az anyag befogadását.

A dolgozat angol szövege illetve rövid magyar szövegrésze érthető, helyesírási illetve nyelvtani problémát nem találtam benne. A dolgozat külalakja rendezett. Ahol erre szükség van, ott az ábrák színesek, amely egyrészt informatívabbá is teszi, másrészt fel is dobja az anyagot.

Tartalmi rész:

A dolgozat első fejezete egy jó bevezetés, amelyben a biztonságtechnikában használt eszközök az előnyös tulajdonságaikkal illetve a hátrányaikkal együtt részletesen bemutatásra kerültek. A fejezetet kiegészíti az 1-es számú függelék, amelyben a különböző objektíveknek illetve érzékelőknek fizikájából adódó képtorzítási típusai kerülnek bemutatásra. A fejezet végén egy rövid áttekintést kapunk ezeknek a rendszereknek az alkalmazásáról. Az első fejezet ezáltal segít elhelyezni a Jelölt munkáját a mai state-of-the-art videó alapú biztonságtechnikai rendszerek világában.

A második fejezetben a dolgozatban használt matematikai eszköztár kerül bemutatásra. Megtalálhatók itt a fogalmak definíciói, továbbá a kevert Gauss módszernek, a Bayes szabálynak, a rejtett Markov és fél Markov modelleknek, valamint ezek paraméterbecslőinek a leírása. Ez a fejezet alapvetően szükséges a dolgozat állításait tartalmazó következő három fejezet megértéséhez.

A harmadik fejezetben kerül bemutatásra az első téziscsoport. A célkitűzés annak a gyakorlati feladatnak a megoldása, hogy hogyan lehet több, időosztásban dolgozó analóg megfigyelő kamera felől érkező, vagy már korábban felvett képeken automatikusan detektálni a kameraváltást. A feladat azért fontos, mert a képek számítógépes

kiértékelésének a következő lépése az előtér-háttér elválasztás, ami nem működik időosztásos videó szekvenciákon. Ez a téziscsoport két altézist tartalmaz. Az első eredmény az automatikus kameraváltás detekciója. Itt az alkalmazott rejtett Markov modell segítségével a kameraváltás sorrendiségének borulását lehet megállapítani, míg a rejtett fél Markov modellből a kameraváltás periodicitásának változása is kiderül. Alkalmazási szempontból felmerül az a kérdés, hogy mekkora az algoritmusok toleranciája az iránt, hogy egy kamera képében jelentős változás áll be az inaktív periódusban. (pl. egy teherautó beáll, és elfoglalja a kamera képének 2/3-át, vagy a nap a felhők mögé bújik, vagy éppen felkapcsolják az utcai lámpákat.)

A második altézis a különböző anomáliák kiszűrése. Ezek között az anomáliák között van a kézi PTZ üzemmódra átállásnak, azaz a kamera látómezejébe való beavatkozásnak a detekciója. Ez utóbbi alkalmazási szempontból nagyon fontos, ugyanis a kamera viszonylag kicsi elmozdításával a megfigyelt terület fontos részletei eshetnek ki a látómezőből, ami komoly biztonsági kockázatot jelent.

A negyedik fejezetben leírt második tézisben szereplő eredmény az előtér-háttér szeparáció egyik jól ismert módszerének a továbbfejlesztésére vonatkozik. Egy ügyes előtérmodell felállításával ugyanis lehetőség nyílik az előtér apertúra problémáját legalább részben kompenzálni. Az eredmény két részből áll. Az első egy kisebb módosítása MoG alapú előtér-háttér szétválasztásnak, míg a második az előtér apertúra problémájának részbeni orvosolása egy szellemes előtér pixel terjesztéssel. A két eredmény együttesen a bemutatott képeken látványosan jobb, mint a korábbi eredmények. Ugyanakkor azt nem mutatja be a Jelölt, hogy csak az első lépése a módszernek milyen eredményt mutat vizuálisan. Erre, ha tudna mutatni képet a Jelölt a védésen, az jó lenne.

Az ötödik fejezetben bemutatott harmadik téziscsoport a szabadtéri videókra is alkalmazható, anomália detekciós eljárásokat mutat be. A fejezet egy alapos irodalmi áttekintéssel kezdődik, amit a Jelölt által javasolt algoritmus általános ismertetője és az ehhez szükséges ismert lépésekből álló előfeldolgozás leírása követ. Ezek után az algoritmus részletei kerülnek bemutatásra. Az első altézisben az időbeli Markovi kiterjesztés ugyanis növeli a felismerés biztonságát. A második altézisben a régió szintre kiterjesztett rejtett Markovi esemény felismerés hatékonyan képes megtalálni a rendhagyó eseményeket. Az eközben felmerülő numerikus probléma áthidalása is elegáns. Az utolsó altézisben bevezetett hierarchikus modell térben távoli események között is sikeresen teremt kapcsolatot.

Összefoglalás:

Összességében a munka új tudományos eredményeket tartalmaz, amelyek a Jelölt sajátjai. Mindezek alapján javaslom a fokozat odaítélését.

Budapest, 2011. október 23.



dr. Zarándy Ákos
a műszaki tudományok doktora