

-Rezumat-

ETAPA II: Algoritmi de procesare si analiza a continutului video

- Raport stiintific si tehnic -

1. Introducere

În ultimele două decenii volumul de date achiziționate a cunoscut o rată exponențială de creștere¹, accesul la informația multimedia devenind parte integrantă din viața noastră de zi cu zi. Problema cu care ne confruntăm o reprezintă dificultatea de a identifica și selecta dintr-un vast amalgam de date, informațiile utile. Această deficiență este cu atât mai dificilă cu cât conținutul acestor date a devenit din ce în ce mai complex.

Indexarea automată după conținut a datelor este un domeniu de actualitate ce câștigă din ce în ce mai mult teren datorită necesității crescânde de exploatare a acestor volume mari de date, în special datele video.

Sub aceste considerente și bazele de date video achiziționate din supravegherea video (televiziune cu circuit închis) au suferit modificări însemnate referitor la dimensiunea masivă a datelor achiziționate, fapt ce implică ridicarea dificultății din partea factorului uman la analiză, în vederea extragerii informației utile și de interes. Acest proces poate fi foarte costisitor datorită timpului ridicat de realizare a activității în sine cât și a resurselor umane implicate.

Plecând de la aceste premise trasate, scopul Etapei II din cadrul proiectului SCOUTER este de a investiga și de a elabora tehnici de căutare după conținut în secvențe spatio-temporale (cu localizarea automată a evenimentelor de interes) în bazele (masive) de date video de supraveghere. În acest sens s-a definit arhitectura sistemului general și s-au efectuat o serie de experimente menite să valideze structura și blocurile funcționale propuse în cadrul proiectului.

Rezultatele și concluziile obținute în urma acestei etape vor modela substanțial structura și modul de organizare și implementare a etapei următoare (Etapa III – Dezvoltarea și implementarea algoritmilor și tehnicilor de procesare).

Obiectivele Etapei curente (II) au fost atinse în totalitate, diseminarea rezultatelor efectuându-se cu succes prin mai multe metode (articole, workshop, expoziții).

2. Rezumat etapa II

In continuare sunt trecute in revista concluziile fiecărei activitati, acestea fiind prezentate in detaliu in cadrul Anexelor.

Activitate II.1 Elaborarea de tehnici de filtrare spatio-temporala a zgomotului in vederea maximizarii informatiei utile

Bazele de date video achizitionate din domeniul supravegherii video ridica cu precadere foarte multe probleme, fiind culese de pe camere de tip analogic si/sau digital (camere video IP) si care de multe ori pot prezenta „zgomot” din cauza multor factori (canale de transmisie, perturbatii ale altor semnale, atenuari, functionare improprie/sensibilitate sporita a echipamentelor de achizitie, comprimari eronate sau gresit configurate ale codecilor video, erori de scriere in baza de date, etc.)

Scopul acestei activitati este acela de a ameliora, imbunatati sau a rezolva complet aceste zgomote induse in datele video, urmarind o maximizare a informatiei utile.

In cadrul experimentelor s-au elaborat si testat diferiti algoritmi de filtrare, pornind de la filtrele clasice aplicate pe imaginile statice pana la filtrarea spatio-temporala. S-au obtinut rezultate favorabile (imbunatatiri ale datelor video nefiltrate), concluzionandu-se ca fiecare metodă de filtrare prezinta avantaje și dezavantaje, iar în funcție de prioritățile metodei de procesare ulterioară (detectie miscare), se pot alege metode de filtrare care furnizează cel mai bun compromis calitate-viteză de calcul sau vice-versa.

Informatii si rezultate in detaliu: Anexa 1

Activitate II.2 – Elaborarea de tehnici de detectie/estimare a miscarii

Tehnicile de detectie a mișcării pot constitui o alternativă mai eficientă din punct de vedere computațional algoritmilor de parcurgere uniforma a imaginii in vederea extragerii informatiei utile si de interes din fluxul video.

Scopul acestei activitati este acela de a investiga si elabora metode de detectie a miscarii in cadrul fluxurilor video in vederea extragerii coordonatelor obiectelor de interes. Impactul performantei acestui proces in cadrul intregului lant de procesare este unul important. O performanta ridicata va asigura o precizie a coordonatelor extrase.

Sistem de supraveghere video inteligent cu localizarea automata a evenimentelor de interes – SCOUTER, cod proiect PN-II-IN-DPST-2012-1-0034, contract nr. 28DPST/30-08-2013

În cadrul acestei activități s-au elaborat și evaluat mai multe tipuri de detecție a mișcării (diferența cadrului fundal, fluxul optic cumulativ, detecția de mișcare bazată de filtrul Kalman). Toate aceste metode de detecție și extragere a coordonatelor obiectelor încadrate ca fiind în mișcare au obținut rezultate bune, metoda bazată de diferența cadrului fundal fiind cea mai rapidă și cu performanțe mai bune. S-a analizat de asemenea și posibilitatea de scanare uniformă a imaginii (împartirea frame-ului în celule sau ROI). De asemenea, aceste metode din urmă au prezentat performanțe foarte bune măsurate în procentul de extragere a obiectelor din datele video și în raportat cu GroundTruth (baza de date etichetată). Un dezavantaj al parcurgerii uniforme a imaginilor este timpul foarte mare de procesare, ce nu se pretează optim în contextul actual al proiectului.

Informații și rezultate în detaliu: Anexa 2

Activitate II.3 Elaborarea de tehnici de descriere a conținutului video (culoare, mișcare, forma, trasaturi)

Informația vizuală este una dintre cele mai importante elemente ce se pot extrage din datele video și de asemenea uneori singura sursă de informație disponibilă. Informația vizuală este reprezentată în principal de culoare, textură și formă.

În cadrul acestei activități sunt investigate și elaborate metode și algoritmi de descriere a conținutului video care au ca scop detecția și extragerea de caracteristici (features) din datele video. Importanța acestei activități este una însemnată, tipul, cuantificarea și gradul de discriminare a caracteristicilor descriptorilor selectați și elaborați influențând global performanța sistemului propus de supraveghere inteligent cu localizarea automata a evenimentelor de interes.

În cadrul proiectului principală preocupare constă în cercetare și implementarea de soluții care să permită simplificarea descriptorilor existenți, fie dezvoltând abordări noi sau prin aproximarea matematică a celor existente.

Informații și rezultate în detaliu: Anexa 3

Activitate II.4 Elaborarea de tehnici de căutare după conținut în secvențe spatio-temporale

Indexarea automata după conținut a datelor, și căutarea informației dorite în baza de date, este un domeniu de actualitate ce castigă din ce în ce mai mult teren datorită necesității crescânde de exploatare a acestor volume mari de date, în special datele video.

Sistem de supraveghere video inteligent cu localizarea automata a evenimentelor de interes – SCOUTER, cod proiect PN-II-IN-DPST-2012-1-0034, contract nr. 28DPST/30-08-2013

In cadrul acestei activitati este prezentata arhitectura sistemului general de cautare inteligenta in inregistrările video, bazata pe clasificare, din cadrul proiectului propus (Sistem de supraveghere video inteligent cu localizarea automata a evenimentelor de interes).

In cadrul acestei activitati s-au elaborat diferite modele si perechi de descriptori video si clasificatori, s-a evaluat impactul lor in modul de functionare al sistemului cat si performanta obtinuta pe setul de date video SCOUTER.

Proiectarea si alegerea acestor descriptori cat si tipul de clasificator au un rol insemnat in rezultatele globale ale sistemului propus. S-a concluzionat ca fuzionarea descriptorilor poate induce o imbunatatire a rezultatelor obtinute de clasificatori, implicit a acuratetei obiectelor (persoanelor) extrase din baza de date si incadrate ca gasite si intoarse catre utilizator.

Extragerea automata a obiectelor bazata pe clasificare se prezinta ca o metoda promitatoare pentru aplicatiile de supraveghere video, fiind capabila sa generalizeze (invete) modele ale datelor plecand de la cateva seturi de antrenare. S-au obtinut rezultate bune in termeni de precizie si reamintire folosind descriptorii si clasificatorii selectati pentru experimente.

Această activitate a fost **realizată în totalitate**.