

SCSS 2018: Secțiunea **Aplicații bazate pe procesarea imaginilor** - rezumatele lucrărilor -

1. Îmbunătățirea imaginilor pentru detecție facială folosind algoritmi de super-rezoluție

Lavinia Daniela BALAN

Proiectul vizează analiza unui algoritm de super-rezoluție multi-cadru, în contextul aplicațiilor de detecție a fețelor umane în secvențe de imagini. Avantajul așteptat este acela de a obține detecții și pentru fețe din planul îndepărtat, atât timp cât nu există variații semnificative în secvența de cadre. Algoritmul este comparat cu cel de redimensionare prin metoda bicubică și cu un algoritm de super-rezoluție mono-cadru. Criteriul de comparație este definit ca fiind numărul detecțiilor corecte obținute pentru diferite elemente faciale pe baza detectorului Viola Jones. Lucrarea analizează diverse variante îmbunătățite pentru algoritmul de super-rezoluție multi-cadru: folosirea unei metode de optimizare bazată pe gradient cu moment, selectarea dinamică a numărului de cadre considerat în istorie luând în calcul magnitudinea variațiilor imaginilor în cadre succesive și numărul cadrelor între care apar variații importante. Performanțele obținute prin utilizarea acestei metode au fost verificate experimental pentru diverse configurații ale parametrilor de lucru.

2. Detecția obiectelor în secvențe video

Gabriela BUFTEA

Lucrarea analizează algoritmi de detecție a diferitelor obiecte aflate în mișcare. Detectarea obiectelor este o operație frecvent utilizată în sistemele de supraveghere video. O problemă în realizarea acestui obiectiv este diferențierea obiectelor aflate în mișcare de fundalul scenei video, în condițiile în care fundalul nu este uniform, apar variații de luminozitate și/sau obiectele de fundal au o mișcare nesemnificativă. Problema este abordată folosind un algoritm care determină modelul fundalului, urmând ca apoi, la fiecare cadru, fundalul să fie scăzut din imagine pentru a obține obiectele de primplan. Modelul este de tip probabilistic, proiectat pe baza de culoare și textoni. Pentru verificarea experimentală este vizată comparația cu un algoritm care proiectează un model probabilistic de fundal pornind de la valorile intensităților pixelilor.

3. Recunoașterea în timp real a obstacolelor, folosind segmentarea semantică

Paulina Larisa GURALIUC

Lucrarea prezintă o soluție pentru a corecta o imagine segmentată cu ajutorul algoritmului „graph cut”. „Graph cut” are rolul de a înlocui etichetele dintr-o imagine pentru îmbunătățirea omogenității etichetelor; astfel pot fi eliminați pixelii izolați, obiectele cu arie foarte mică, etc. Aceste înlocuiri sunt făcute în funcție de gradul de încredere în eticheta curentă. Analiza a investigat rolul unor parametri care pot încuraja/inhiba înlocuirile de etichete, notați în continuare S_c și V_c . S_c indică gradul de accept pentru înlocuirea unei clase cu altă clasă indiferent de poziția pixelului, iar V_c permite restricționarea înlocuirii de etichete în anumite zone din imagine. Cei doi parametri construiesc regulile de tranziție între clase. Aceste reguli sunt atât globale, date de parametrul S_c , cât și locale, date de parametrul V_c . Pentru alegerea corespunzătoare a celor doi termeni a fost făcută verificarea pe imagini segmentate cu k-means. Aceasta analiza a ilustrat faptul că pentru valori mici ale lui S_c încurajează tranziția între clasele

corespunzătoare, iar pentru valori mici ale lui V_c este încurajată re-etichetarea în regiunile asociate. Algoritmii de corecție a fost integrat într-o aplicație pentru segmentarea semantică a imaginilor cu scene stradale preluate cu un sistem încorporat pentru nevăzători, la care clasificarea s-a făcut pe baza unor trăsături extrase la nivel de superpixel. În acest caz au fost investigate situații în care tranzițiile sunt încurajate prin V_c luând în calcul gradul de încredere în clasa sau aria obiectului.

4. Dezvoltarea și integrarea unui modul de vedere artificială în funcționarea unui robot industrial

Adrian-Bogdan MOISA

Această lucrare are ca scop final integrarea unui sistem de vedere artificială în structura unui robot industrial ABB. Cu acest modul, robotul poate să apuce o piesă din zona de lucru, indiferent de orientarea și poziția ei, utilizând informații extrase din imaginea propriu-zisă fără ca operatorul uman să intervină. Pe parcursul acestei lucrări, s-a implementat un script care, utilizând diferiți algoritmi de detectare, să furnizeze către robot informații ce țin de orientare și de poziție ale piesei pe masa de lucru. În realizarea acestui script software, s-au folosit noțiuni precum: filtru Gaussian, algoritm Canny de detecție a muchiilor/marginilor, metode de segmentare, "momente" ale imaginii, centroid. Toate aceste informații, au ajutat la parcurgerea mai multor etape, precum identificarea muchiilor obiectelor, identificarea formei acestora, identificarea centrului de greutate al fiecărui obiect în parte și nu în ultimul rând identificarea orientării piesei față de masa de lucru. Lucrarea de față nu are ca scop îmbunătățirea unui astfel de algoritm, ci folosirea acestora și alegerea parametrilor optimi pentru a extinde funcționalitatea unui robot industrial. De asemenea se dorește automatizarea acestui proces în care se preia imaginea, se analizează și apoi se transmit informațiile către robot. Pentru automatizare mai este necesară și programarea robotului astfel încât să aștepte și să folosească aceste informații când sunt disponibile. În final, robotul având acest modul integrat, va putea să-și atingă scopul final, acela de a putea muta o piesă din orice poziție într-o zonă specificată.

5. Îmbunătățirea imaginilor folosind algoritmi de super-rezoluție

Vlad-Gheorghiu STATE

Lucrarea prezintă o aplicație dezvoltată în mediul Matlab, care folosește algoritmi de super-rezoluție monocadru pentru a îmbunătăți calitatea unor imagini ce conțin capturi de texte, parțial clare. Exemplificarea este pe fragmente din ziare vechi, pentru care este ilustrată posibilitatea de recuperare a textelor în bibliotecile digitale. Pentru a putea compara imaginile inițiale, pre-aplicării algoritmului de super-rezoluție, cu imaginile finale, obținute după aplicarea algoritmului, a fost utilizat un OCR cu ajutorul căruia au fost obținute șirurile de caractere din imagini. Compararea șirurilor de caractere generate de OCR cu șirurile de caractere de referință este realizată folosind distanța Levenshtein și o funcție distanță propusă pentru a permite tratarea mai avantajoasă a situațiilor în care cuvintele sunt greșit delimitate sau unite din cauza unor deteriorări ale ziarului. O primă concluzie este că, algoritmi de super-rezoluție sunt o alternativă viabilă pentru recuperarea documentelor vechi; totuși, din cauza deteriorărilor de diferite categorii ale ziarelor și a limitărilor OCR-urilor existente, nu poate fi garantat succesul metodei pentru orice imagine scanată.

6. Detecția obiectelor în scene preluate din trafic

Diana-Georgiana STOLERIU

Această lucrare prezintă un sistem de recunoaștere a obiectelor dintr-o imagine, cu ajutorul trăsăturilor HOG (“Histogram of Oriented Gradients” – engl.). Metoda se bazează pe folosirea unui tipar prestabilit și căutarea unor asocieri între acesta și obiectele din imagine. În funcție de gradul de similitudine dintre obiectele căutate și cele găsite, se poate determina existența unor obiecte din aceeași categorie cu tiparul propus. Pentru calcularea gradului de similitudine se lucrează pe blocuri matriceale. În acest sens, imaginea este împărțită în blocuri egale ca dimensiune cu tiparul și, urmărind rezultatele unui algoritm de comparare, se poate observa dacă în imagine există un obiect care să prezinte trăsăturile impuse. Tiparul ilustrează o instanță a obiectului de interes. Deoarece HOG este senzitiv la scalare, căutarea se va considera pentru imagini redimensionate ale tiparului. Gradul de similitudine este analizat pe baza de distanță euclidiană și corelație, pragul folosit pentru validarea detecțiilor fiind ajustat în funcție de dimensiunea tiparului. Metoda este ilustrată pentru detecția autovehiculelor în imagini ce surprind scene din trafic, capturate cu o cameră video montată pe un autovehicul. Astfel analiza poate fi utilă pentru proiectarea unui pilot automat.

7. Conducerea unui robot industrial utilizând algoritmul SURF pentru procesarea de imagini

Paul TOMA

În această lucrare se prezintă o aplicație bazată pe procesarea de imagini pentru un robot industrial. Scopul este de a permite unui robot să sorteze câteva tipuri de piese aflate în zona sa de lucru. S-a dezvoltat un sistem de recunoaștere vizuală ce cuprinde un program de detecție realizat în mediul Matlab și o cameră video (telefon mobil) pentru achiziție de imagini. Procesarea de imagini are la bază algoritmul SURF pentru determinarea zonelor de interes, tipul pieselor și orientarea lor. Rezultatele prezentate în lucrare evidențiază posibilitatea de a folosi această aplicație pe un robot industrial (ABB sau Fanuc) dar și restricțiile identificate în urma unor experimente reale.