



**УНИВЕРЗИТЕТ „ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ” - ШТИП
ФАКУЛТЕТ ЗА ИНФОРМАТИКА**

ISSN:1857-8691

**ГОДИШЕН ЗБОРНИК
2013
YEARBOOK
2013**

ГОДИНА 2

VOLUME II

**GOCE DELCEV UNIVERSITY - STIP
FACULTY OF COMPUTER SCIENCE**

УНИВЕРЗИТЕТ „ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ“ – ШТИП
ФАКУЛТЕТ ЗА ИНФОРМАТИКА



ГОДИШЕН ЗБОРНИК
2013
YEARBOOK
2013

ГОДИНА 2

МАРТ, 2014

VOLUME II

GOCE DELCEV UNIVERSITY – STIP
FACULTY OF COMPUTER SCIENCE

**ГОДИШЕН ЗБОРНИК
ФАКУЛТЕТ ЗА ИНФОРМАТИКА
YEARBOOK
FACULTY OF COMPUTER SCIENCE**

За издавачот:

Проф д-р Владо Гичев

Издавачки совет

Проф. д-р Саша Митрев
Проф. д-р Лилјана Колева - Гудева
Проф. д-р Владо Гичев
Проф. д-р Цвета Мартиновска
Проф. д-р Татајана Атанасова - Пачемска
Доц. д-р Зоран Здравев
Доц. д-р Александра Милева
Доц. д-р Сашо Коцески
Доц. д-р Наташа Коцеска
Доц. д-р Зоран Утковски
Доц. д-р Игор Стојановиќ
Доц. д-р Благој Делипетров

Редакциски одбор

Проф. д-р Цвета Мартиновска
Проф. д-р Татајана Атанасова - Пачемска
Доц. д-р Наташа Коцеска
Доц. д-р Зоран Утковски
Доц. д-р Игор Стојановиќ
Доц. д-р Александра Милева
Доц. д-р Зоран Здравев

Главен и одговорен уредник

Доц. д-р Зоран Здравев

Јазично уредување

Даница Гавриловска - Атанасовска
(македонски јазик)
Павлинка Павлова-Митева
(англиски јазик)

Техничко уредување

Славе Димитров
Благој Михов

Редакција и администрација
Универзитет „Гоце Делчев“ - Штип
Факултет за информатика
ул. „Крсте Мисирков“ 10-А
п. фах 201, 2000 Штип
Р. Македонија

Editorial board

Prof. Saša Mitrev, Ph.D.
Prof. Liljana Koleva - Gudeva, Ph.D.
Prof. Vlado Gicev, Ph.D.
Prof. Cveta Martinovska, Ph.D.
Prof. Tatjana Atanasova - Pacemska, Ph.D.
Ass. Prof. Zoran Zdravev, Ph.D.
Ass. Prof. Aleksandra Mileva, Ph.D.
Ass. Prof. Saso Koceski, Ph.D.
Ass. Prof. Natasa Koceska, Ph.D.
Ass. Prof. Zoran Utkovski, Ph.D.
Ass. Prof. Igor Stojanovik, Ph.D.
Ass. Prof. Blagoj Delipetrov, Ph.D.

Editorial staff

Prof. Cveta Martinovska, Ph.D.
Prof. Tatjana Atanasova - Pacemska, Ph.D.
Ass. Prof. Natasa Koceska, Ph.D.
Ass. Prof. Zoran Utkovski, Ph.D.
Ass. Prof. Igor Stojanovik, Ph.D.
Ass. Prof. Aleksandra Mileva, Ph.D.
Ass. Prof. Zoran Zdravev, Ph.D.

Managing/ Editor in chief

Ass. Prof. Zoran Zdravev, Ph.D.

Language editor

Danica Gavrilovska-Atanasovska
(macedonian language)
Pavlinka Pavlova-Miteva
(english language)

Technical editor

Slave Dimitrov
Blagoj Mihov

Address of the editorial office

Goce Delcev University – Stip
Faculty of Computer Science
Krstе Misirkov 10-A
PO box 201, 2000 Stip,
R. of Macedonia

**СОДРЖИНА
CONTENT**

CALCULATION OF MULTI-STATE TWO TERMINAL RELIABILITY Natasha Stojkovic, Limonka Lazarova and Marija Miteva	5
INCREASING THE FLEXIBILITY AND APPLICATION OF THE B- SPLINE CURVE Julijana Citkuseva, Aleksandra Stojanova, Elena Gelova	11
WAVELET APPLICATION IN SOLVING ORDINARY DIFFERENTIAL EQUATIONS USING GALERKIN METHOD Jasmina Veta Buralieva, Sanja Kostadinova and Katerina Hadzi-Velkova Saneva	17
ПРОИЗВОДИ НА ДИСТРИБУЦИИ ВО КОЛОМБООВА АЛГЕБРА Марија Митева, Билјана Јолевска-Тунеска, Лимонка Лазарова	27
ПРИМЕНА НА МЕТОДОТ CRANK-NICOLSON ЗА РЕШАВАЊЕ НА ТОПЛИНСКИ РАВЕНКИ Мирјана Коцалева, Владо Гичев	35
S-BOXES – PARAMETERS, CHARACTERISTICS AND CLASSIFICATIONS Dusan Bikov, Stefka Vouyuklieva and Aleksandra Stojanova	47
ПРЕБАРУВАЊЕ ИНФОРМАЦИИ ВО ЕРП СИСТЕМИ: АРТАИИС СТУДИЈА НА СЛУЧАЈ Ѓорѓи Гичев, Ана Паневска, Ивана Атанасова, Зоран Здравев, Цвета Маргиновска-Банде, Јован Пехчевски	53
ЕДУКАТИВНО ПОДАТОЧНО РУДАРЕЊЕ СО MOODLE 2.4 Зоран Милевски, Зоран Здравев	65
ПРЕГЛЕД НА ТЕХНИКИ ЗА ПРЕПОЗНАВАЊЕ НА ЛИК ОД ВИДЕО Ана Љуботенска, Игор Стојановиќ	77
ИНТЕРНЕТ АПЛИКАЦИЈА ЗА ОБРАБОТКА НА СЛИКИ СО МАТРИЧНИ ТРАНСФОРМАЦИИ Иван Стојанов, Ана Љуботенска, Игор Стојановиќ, Зоран Здравев	85
УТАУТ И НЕЈЗИНАТА ПРИМЕНА ВО ОБРАЗОВНА СРЕДИНА: ПРЕГЛЕД НА СОСТОЈБАТА Мирјана Коцалева, Игор Стојановиќ, Зоран Здравев	95

ПРЕГЛЕД НА ТЕХНИКИ ЗА ПРЕПОЗНАВАЊЕ НА ЛИК ОД ВИДЕО

Ана Љуботенска¹, Игор Стојановиќ²

¹ Факултет за информатика, Универзитет „Гоце Делчев“ - Штип
(ana.ljubotenska, igor.stojanovik@ugd.edu.mk)

Апстракт

Во областа на анализирање на слики, значаен проблем претставува препознавањето на лик чија основна цел е да се открие или потврди идентитетот на личност од внесена слика, ако се дадени слика од лик како влезен податок и база со слики од познати ликови. Оваа проблематика стана особено актуелна во последните години, пред сè поради големата примена што ја има во различни домени, како на пример во биометриската верификација. Техниките кои се користат за оваа цел се класифицирани во три групи, во зависност од методологијата за добивање на податоците за ликот: методи кои обработуваат видео и аудио секвенци (аудиовизуелно препознавање на лик), интензитет на слика или други клучни податоци, како што се инфрацрвена слика, 3Д или 2Д податоци. Методологиите можат да се комбинираат, така што ќе се работи за бимодално препознавање на лик или мултимодално препознавање. Фокусот во овој труд е кон тоа како да се комбинираат различни биометриски карактеристики за биометриската верификација за да се направи посигурно препознавањето на лик. Главната идеја е да се направи преглед и споредба на перформансите на клучните техники кои се користат за препознавање на лик од видео, укажувајќи на нивните основни карактеристики и предности, со што овој труд ќе им послужи на авторите како основа за понатамошни истражувања и продлабочувања во оваа област.

Клучни зборови: *биометриска идентификација, препознавање на лик, препознавање на говор, видео.*

PREVIEW OF METHODS FOR IMAGE RESTORATION FROM VIDEO

Ana Ljubotenska¹, Igor Stojanovik²

¹ Faculty of computer science, Goce Delcev University, Stip, Macedonia
(ana.ljubotenska, igor.stojanovik@ugd.edu.mk)

Abstract

In the field of image processing, significant problem is face recognition. Main goal is to determine or validate person identity from the entered image, if we have image with person as input and database with recognized faces. This issue has become particularly topic current years, primarily due to large scale applications that has in various domains, such as in biometric verification. The techniques which are used for this purpose are classified in three groups, depending on the methodology for obtaining data for person: methods that process video and audio sequences (audio - visual character recognition), intensity image, or other means data such as infrared image, 3D or 2D data. Methodologies can be combined, so face recognition can be bimodal or multimodal. The focus in this paper is how to combine different biometric features for biometric verification to make face recognition safer. The main idea is to review and compare the performance of the means techniques used for face recognition from video, showing their basic features and advantages. This paper will be base of our future research in this topic.

Kew words: *biometric identifications, face recognition, voice recognition, video.*

1. Вовед

Биометриски базираните технологии се покажаа како најсоодветно решение за препознавање на личности, со што се овозможува автентикација на личности и дозволен пристап до виртуелни и физички уреди. Ова е овозможено со користење на паметни картички, токени, лозинки, пинови и слично. Лозинките и пиновите, иако се често користени, лесно можат да се заборават, а исто така можат да бидат откриени од друго лице кое нема овластен пристап. Токените и картичките, пак, можат лесно да се изгубат или да се направат нивни дупликати. Овие недостатоци ја навестуваат потребата од пронаоѓање на друг начин за идентификација на личности. Најсоодветен начин е оној кој се базира на индивидуалните биолошки карактеристики, бидејќи тие не можат да бидат заборавени, изгубени или украдени. Биометриски базираните технологии вклучуваат идентификација што се базира на физичките и логички карактеристики на

личноста, како што се лик, глас, отпечаток од прст, дланка, уво, геометрија на рака и геометрија на прст. Исто така, вклучуваат идентификација базирана на карактеристичните однесувања на личноста, како потписот, динамиката на удар и одењето [1].

Двете основни цели на препознавањето на лик се: *идентификација*, утврдување на идентитетот на личноста преку споредба на сликата со базата на податоци и *верификација*, односно потврда дека лицето е оној кој тврди дека е, што уште се познати како совпаѓање еден на повеќе и совпаѓање еден на еден, соодветно. Препознавањето на лик може да се разгледува и како специфичен облик на препознавање на објекти. Големата разлика меѓу нив е тоа што во најчестата форма на лицата, а тоа е фронталниот поглед, поради емоционалните движења, разликата меѓу ликовите е многу суптилна [2]. Како резултат на тоа, сликите со предната страна на лице формираат многу густ кластер во просторот на слики, каде што употребата на традиционалните техники за препознавање на модел е речиси невозможна за прецизно дефинирање на разликите меѓу нив со висок степен на успех.

Препознавањето на лик како техника нуди неколку предности во однос на другите биометриски методи. На пример, личноста треба да застане на фиксно место пред камерата или да ја постави раката на соодветно место за препознавање на геометријата на дланка. Препознавањето на лик може да се врши и пасивно, во отсуство на експлицитна корисничка акција, така што сликата на ликот може да се добие од камера од страна. Оваа карактеристика е клучната предност од аспект на безбедноста. Сепак, и оваа техника се соочува со проблеми како и останатите. Кога се потпира на примероци од прст или дланка, техниката може да биде бескорисна доколку епидермното ткиво е оштетено, на пример постои модричка или пукнатина. Кај примероците со лик ситуацијата е уште посложена, поради големата чувствителност на какво било движење на телото. Потписите можат да бидат модифицирани или заборавени, а препознавањето на говор е чувствително на шум. Сепак, добрите алгоритми за препознавање на лик, како и соодветната обработка на сликите, можат да го намалат влијанието на шумот на малите варијации во осветлувањето или на ориентацијата [3]. Друга предност е што оваа техника не подлежи на напади и нема никакви ризици за здравјето на личноста.

Широкиот опсег на примена е она што оваа биометрија ја прави посебно актуелна. Примената може да биде од безбедносен аспект, на пример на аеродромите, граничните премини [4], АТМ машините, компјутерската и мрежната безбедност [5]. Освен ова, може да се примени за испитувања на базата со слики, мултимедијални настани, кај секој облик на паметните картички [6], кај електронски регистрирања, видео индексирање, судски или кривични системи или надзор, на пример на бензинска пумпа, во банка или трговски центар. Во насока на ова е проектот „Безбеден град“ за покривање со видео-надзор на територијата на градовите Скопје, Куманово и Тетово, што е од суштинско значење за полицијата. Овој проект во Македонија започна во 2012 година, за чија цел се инсталирани над 300 километри оптичка мрежа, а кога проектот ќе биде целосно завршен треба во функција да бидат над 600 камери кои ќе вршат мониторинг. Ова е доказ дека препознавањето на лик како техника се актуализира и во нашата земја, пред сè за безбедносни цели. Основните техники за препознавање на лик кај различни апликации претрпуваат модификации, а најдобри резултати се добиваат со комбинирање на препознавањето на лик со друга биометрика, на пример отпечаток на прст или говор, со што се добива бимодално т.е. мултимодално препознавање. Всушност, мултимодалното препознавање е многу поефикасно и посигурно, додека единечното препознавање е прилично ограничено.

2. Алгоритми за препознавање на лик со аудиовизуелен пристап

Поради тоа што техниката за препознавање на лик најмногу се користи за безбедносни цели, што вклучува препознавање на лик во реално време од секвенци на слики добиени од видеокамера, аудиовизуелниот пристап се извојува како најприменуван. Мултимодалните аудиовизуелни пристапи за препознавање на лик се користат за широк спектар на примена на технологија на говор, вклучувајќи: препознавање на личност што говори, препознавање на говор, сегментација на говор и подобрување на говор. Гаусовиот мешан модел (GMM¹) е еден од често користените модели за аудио препознавање, кој статички ги претставува особините на секој од целните говорници. Постои еден облик на GMM наменет за целните говорници и еден универзален, модел во позадина, скратено UBM (Universal Background Model), кој се користи како почетен за секој модел кој е обучен со адаптирање на Гаусовите карактеристики. UBM се користи во текот на тестирањето како алтернативна хипотеза чиј резултат се споредува со резултатот од моделот на целниот говорник за да се создаде веројатноста на анализираниот сооднос.

Кај визуелното препознавање на лик се разгледуваат два пристапа: пристап базиран на модел и пристап што се базира на поглед. Во модел базираниот пристап се проценуваат различните аспекти на лицето, како висината и ширината на усните и служи како извор за карактеристиките на колекцијата. Алгоритмите за оваа намена се ограничени од квалитетот на проценетите карактеристики. Кај другиот пристап препознавањето се имплементира врз основа на

¹ GMM=Gaussian Mixture Modal

оригинална слика. Клучен проблем овде бил проблемот со димензионалноста, со што се јавила потреба за методи за намалување на слики со лик во типичен ниско димензионален простор. Овој предизвик го решиле Turk и Pentland [7], исползувајќи ја анализата на главни компоненти-PCA (акронимот на англиски), популарно позната како Eigenfaces метода, со што се постигнати значајни резултати во визуелното препознавање на лик. Добри резултати се постигнуваат и со Fisherfaces [8], што претставува линеарна дискриминантна анализа-LDA (акронимот на англиски), дополнување на Eigenfaces, каде што класите се конвексни и линеарно деливи, со што со линеарна проекција може да се намали димензионалноста. И двата метода бараат претпроцесирачка фаза, во која лицата ќе се детектираат и нормализираат.

Eigenfaces пристапот го одредува оптималниот, линеарен простор за препознавање на лица. Сите нормализирани слики се претставуваат векторски x_n и се одредува значаен т.е. среден лик x_0 , кој се одзема од сите нормализирани ликови $A_n = x_n - x_0$, со што се формира матрица A . Потребно е да се пресмета коваријансата како $S = AA^T$, чиј што вектори Φ ќе ја формираат основата на просторот на лик. Turk и Pentland алтернативно предложиле формирање на коваријанса на помалку димензионален простор $S = A^T A$, чиј што вектори Φ се множат со матрицата: $\Phi_T = A\Phi$. Ова резултира со подеднакво ефикасна основа за претставување на лица. Колоните на матрицата Φ_T формираат основа за Eigenfaces просторот на лица чиј оригинал е значајниот лик, кој се означува со Ψ . За време на тестирањето секоја нормализирана слика може да се проектира во просторот на лица со $y_n = \Phi_T(x_n - x_0)$.

Кај пристапот Fisherfaces односот меѓу класата на матрицата на растурање S_W и помеѓу класата на матрица на растурање S_b се пресметува според претходно опишаниот пристап. Целта е да се максимизира функцијата за поделба на просторот помеѓу класите, во однос на поделбата во класите, што се добива со решавање на $S_b x = S_W x \lambda$. Добиените решенија потоа можат да бидат генерирани со проектирање на векторите добиени со Eigenfaces, во просторот дефиниран од векторите од решението на Eigenfaces проблемот [9]. За разлика од аудио препознавањето, кај визуелното не постои статистички модел за претставување на целта во парадигмата на тестирање. Наместо тоа, постои Eigenfaces т.е. Fisherfaces вектор што одговара на секоја слика во испитуваната група. Последица од ова се повеќе резултати за секоја испитувана слика. За добивање на резултатите можат да се користат повеќе пристапи, на пример Евклидова метрика, Махаланобисово растојание и нормализирана корелација.

Според Chibelushi [10] и Brunelli [11], кои се меѓу првите што се занимавале со комбинирање на аудио и визуелните информации за препознавање на лица, комбинираната информација од говор и лик се пресметува според фузијата на пондерираниот збир со облик: $f = w_1 o_1 + w_2 o_2$, каде o_1 и o_2 се проценки генерирани од говорот и профилот на ликот, со соодветни тежини w_1 и w_2 . Проценката одговара на веројатноста за побарување, базирана на собраните информации. Ниската проценка сугерира дека тврдењето не е точно, додека високата проценка сугерира дека тврдењето доста е веројатно дека е точно. Збирот на тежините изнесува 1, од каде што се добива обликот: $f = w_1 o_1 + (1 - w_1) o_2$.

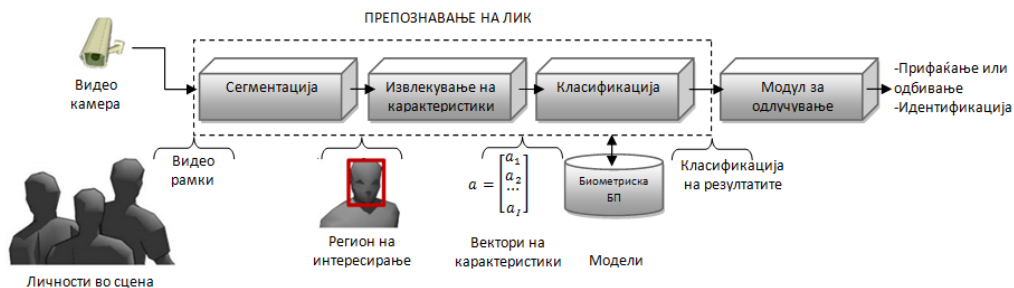
Анализите направени според ова [12] покажуваат дека кога се користи само говорот, т.е. кога $w_1=1$, се постигнува вкупна стапка на грешка EER² од 3,4%, а кога се користи само профилот на лик т.е. $w_1=0$ се добива вкупна стапка на грешка од 3%. Со користење на оптимална тежина и праг, вкупната стапка на грешка се намалува на 1,5%. Brunelli ги има комбиниранио проценката на лик, добиена од геометриските карактеристики од статички слики со фронтални ликови и говор, со пристап на пондерирани производ, добивајќи $f = (o_1)^{w_1} \times o_2^{(1-w_1)}$. Според овој начин, кога се користи само говор, стапката на идентификација е 51%, а со испитување само на профилот на лик, се постигнува стапка на идентификација од 92%. Со користење на оптимална тежина и праг, стапка на идентификација расте.

3. Препознавање на лик од видеосеквенци

Видео-базираното препознавање на лик се состои од три модули: еден за детектирање на лик, втор за негово следење и трет за препознавање [13]. Најчесто се одбираат неколку добри слики, извадени од видеото, врз кои се применува некоја од техниките за интензитет на слика, со што се определуваат регионите на интерес, па се формираат соодветни вектори на лик, според претходно опишаните приоди. Кај системите за препознавање на лица од видеосеквенци се користат дводимензионални слики т.е. видеорамки добиени од реална околина, односно тридимензионална сцена. Во поновите достигнувања од оваа област [14] авторите ги комбинираат временската и просторна информација содржани во видеосеквенците за да обезбедат високо ниво на прецизност во неограничените сцени. Речиси сите методи ги следат чекорите прикажани на слика 1. На пример, дистрибуирана сензор мрежа е предложена од Foresti и Snidaro [15] како решение на проблемот со парцијално затворање, што е застапено во динамички средини. Li и

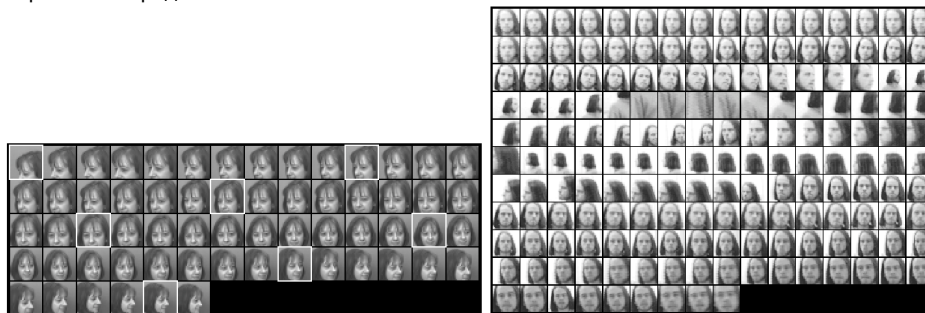
² EER=Equal error rate

Chellappa [16] го воведоа системот за верификација на лик што користи траектории со Габорови црти на лицето за идентификација на личности, со употреба на позадинска густина карактеризирана со движење. Majumdar и Nasiropoulos [17] предложија препознавање врз основа на слика, базирано на информацијата за боја. Mian [18] користи ненабљудуван пристап на учење за откривање на идентитетот на личноста врз база на привремено цврсто совпаѓање на деловите на видео секвенците.



Слика 1. Генерален биометриски систем за препознавање на лик од видео
Извор: „An adaptive classification system for video-based face recognition“, J. F. Connolly, E. Granger, R. Sabourin, 2012

Еден од најзначајните пристапи за препознавање на лик од видеосеквенци е оној на Howell и Buxton [19], кои развиле двослојна, хибридна RBF мрежа³[20] за учење со употреба на карактеристиките на Гаусово филтрирање и Габорова брановидна анализа⁴ за претставување на цртите на лик. Мрежата се состои од надгледуван слој, кој е од скриените до излезните единици и слој кој е без надзор, од влезот до скриените единици, каде што за секоја скриена единица, индивидуални радијални Гаусови функции го поттикнуваат ефектот на препокривање и локално синхронизирање на отворени полиња. Препознавањето на лик кај овој пристап е од видео со слаба резолуција. Тестирањата се вршат со употреба на два вида на секвенци од слики: 8 примарни секвенци, земени во релативно ограничена средина и втора секвенца, направена во понеограничена средина.



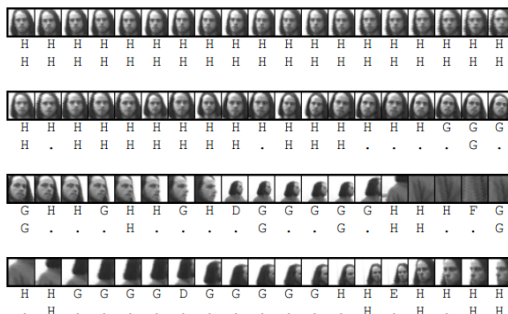
Слика 2. Изглед на комплетна примарна и секундарна секвенца за класите Карла и Стив, пред процесирањето, а по сегментацијата, според методот на Howell и Buxton
Извор: „Towards Unconstrained Face Recognition from Image Sequences“, A. Jonathan Howell H. Buxton, © 1996IEEE

Примарната секвенца со слики треба да обезбеди соодветни податоци за обука на систем со вклучен извор на тест слики, кои се состојат од едно лице кое се движи од една профилна позиција до друга, додека лицето седи на стол, со цел да се ограничи движењето на телото, во средина со сива позадина за да се ограничат и позадинските ефекти. Оваа секвенца содржи од 62 до 94 рамки. Секундарната секвенца на слики, пак, е наменета за симулирање на онлајн извор на тест слики, кои се многу повеќе променливи од примарната секвенца, за да се симулира следење во неконтролирана околина. Се состои од прилично долги секвенци на едно лице, кое се движи низ соба, со менување на позадина. Бројот на рамки е многу поголем. Понатаму се продолжува со

³ RBF=Radial basis function, што претставува вештачка невронска мрежа, каде што основната радијална функција се користи како функција на активирање, а излезот е линеарна комбинација од основната радијална функција на влезовите и невронските параметри

⁴ Специјален вид на краткотрајна Фуриева трансформација

процесирање на сегментираните податоци. Се применува RBF мрежата за учење со употреба на Гаусовото филтрирање и Габоровата брановидна анализа за примарната и секундарна секвенца и се споредуваат добиените резултати. На сликата 3 е прикажан излезот за дел од Габоровото процесирање на секундарната секвенца за класа Стив.

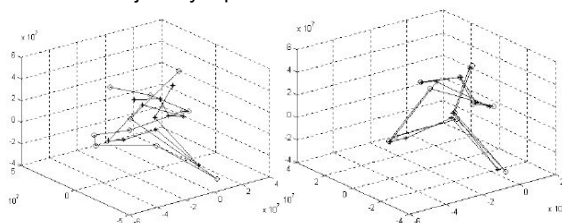


Слика 3. Излез од процесирањето со Габорова анализа на секундарната секвенца на класата Стив

Извор: „Towards Unconstrained Face Recognition from Image Sequences“, A. Jonathan Howell H. Buxton, © 1996IEEE

Горниот ред на букви го покажува првичниот излез, а понискиот ред го покажува излезот по отфрлањето на вредностите со ниска доверба, т.е. тие кои се далеку од оригиналните слики во базата. Карактерот '.' укажува на отфрлени вредности.

Во оваа област истражуваат и Биук и Лончариќ [21] од Универзитетот во Загреб. Нивните истражувања се однесуваат на секвенци од слики каде што позицијата на ликот се менува од -90 до 90 степени. Секвенците се проектираат во простор, генериран според Eigenfaces методот, со цел да се добие прототип на траекторија за секоја позната личност. Секоја точка од траекторијата одговара на еден агол на поглед на една иста личност. За време на фазата на препознавање, траекторијата на непознатиот лик се споредува со траекториите-прототипови, за да се идентификува личноста. Целата математичка позадина е според Eigenfaces методот. Овој тест-систем има база која се состои од 28 личности, со 11 рамки за секој, иако Биук и Лончариќ добри резултати добиле и со користење на најмалку 4 рамки.



Слика 4. а) Приказ на траекториите за 2 личности претставени со 3 компоненти во 11 различни агли; б) Приказ на траекториите за 2 секвенци за иста личност со 3 компоненти, според методот на Биук и Лончариќ

Извор: „Face recognition from multi-pose image sequence“, Z. Biuk, S. Loncaric, ©2001 IEEE

Постојат уште неколку понови пристапи во кои е употребена парадигмата *видео во видео* во која информација од секвенца на рамки од видеосегмент е поврзана со една личност. Овој поим подразбира следење и временска анализа на видеосеквенца и препознавање на одредени проблеми, но оваа проблематика сè уште е предмет на тековните истражувања кои ги испитуваат разните варијации во ориентацијата и изразот на лице [22].

4. Предности и недостатоци

Техниките за аудиовизуелно препознавање на лик, како пример за системи за динамичко препознавање, имаат повеќе предности, но и недостатоци во однос на статичките. Во целина поголем е бројот на недостатоци, бидејќи тие обично се попречени со слаб квалитет на слики, иако квалитетот на сликата може да се зголеми преку искористување на техники со суперрезолюција. Други недостатоци се преполните средини, кои го отежнуваат откривањето на лик [23], присуството на повеќе од едно лице во слика, голема количина на податоци за обработка [24], но и тоа што

сликата со лик може да биде со помала големина од онаа што е потребна за системот за препознавање на лик.

Сепак, динамичките шеми имаат и предности во однос на статичките техники. Огромното изобилство на податоци овозможува системот за препознавање да одбере рамка со најдобра можна слика и да ги отфрли неповолните. Видеоот обезбедува временски континуитет, па информациите од неколку рамки може да се комбинираат за подобрување на перформансите за препознавање. Покрај тоа, видео овозможува следење на слики од лица кои имаат варијации во изразот на лицето и позите, што резултира со подобро препознавање на лик [25].

5. Заклучок

Препознавањето на лик е предизвик, но и тежок проблем во областа на анализирање на слики и компјутерска визија, на што е посветено големо внимание, поради големата апликација во различни домени. Истражувањата енергично се спроведуваат изминатите четири децении, но и покрај тоа што е направен голем напредок, добиени се охрабрувачки резултати и актуелните системи за препознавање на лик достигнуа одреден степен на зрелост кога работат под ограничени услови, сепак, тие се далеку од постигнување на идеалот да можат соодветно да се извршуваат во различни ситуации кои се среќаваат со употребата на овие техники во реалниот живот. Крајната цел на истражувачите е да се овозможи компјутерите да го поддржуваат човечкиот визуелен систем. Во контекст на ова е и ставот на Torres [25], кој смета дека за постигнување на крајната цел:

„Потребен е силен и координиран напор помеѓу компјутерската визија, процесирањето на сигнали, психофизиката и невронауките“.

Целта на трудот беше на едно место да ги собере позначајните презентирани методи за препознавање на лик од видео, за да се разбере суштината и потребата од визуелно препознавање и да се овозможи база за понатамошни истражувања во оваа област. Бидејќи истражувањето беше насочено кон препознавање на лик од видео, првично беа објаснети PCA и LDA, односно Fisherfaces и Eigenfaces методите, како елементарни. Истражувањето е заокружено со посочување на предностите и недостатоците на овој пристап и идните тенденции на оваа наука.

6. Референци

- [1] K. Kim, "Intelligent Immigration Control System by Using Passport Recognition and Face Verification," in International Symposium on Neural Networks. Chongqing, China, 2005, pp.147-156.
- [2] P. Melin and O. Castillo, "Human Recognition using Face, Fingerprint and Voice," in Hybrid Intelligent Systems for Pattern Recognition Using Soft Computing, Vol.172, Studies in Fuzziness and Soft Computing: Springer Berlin / Heidelberg, 2005, pp.140-156.
- [3] Tim Cootes, Chris Taylor, Huzhuang Kang, Vladimir Petrovic, "Modeling Facial Shape and Appearance", Handbook of Race Recognition, Springer, 2005.
- [4] J. N. K. Liu, M. Wang, and B. Feng, "iBotGuard: an Internet-based intelligent robot security system using invariant face recognition against intruder," IEEE Transactions on Systems Man And Cybernetics Part C-Applications And Reviews, Vol.35, pp.97-105, 2005.
- [5] H. Moon, "Biometrics Person Authentication Using Projection-Based Face Recognition System in Verification Scenario," in International Conference on Bioinformatics and its Applications. Hong Kong, China, 2004, pp.200-210.
- [6] P. J. Phillips, H. Moon, P. J. Rauss, and S. A. Rizvi, "The FERET Evaluation Methodology for Face Recognition Algorithms," IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol.22, pp.1090-1104, 2000.
- [7] M. Turk and A. Pentland, "Eigenfaces for Recognition", Journal of Cognitive Neurosciences, 3(1): 71-86, 1991.
- [8] M. H. Yang, "Kernel Eigenfaces vs. Kernel Fisherfaces: Face Recognition using Kernel Methods, Proc. Of IEEE Int. Conf. on Face and Gesture Recognition, pp 2150220, Washington DC USA, May 2002.
- [9] K. Brady, M. Brandstein, T. Quatieri, B. Dunn, "AN EVALUATION OF AUDIO-VISUAL PERSON RECOGNITION ON THE XM2VTS CORPUS USING THE LAUSANNE PROTOCOLS", MIT Lincoln Laboratory, 244 Wood St., Lexington MA 02420-9185, 2006
- [10] C. C Chibelushi, F. Deravi and J. S. Mason, "Voice and Facial Image Integration for Speaker Recognition", IEEE International Symposium Multimedia Technologies and Future Applications, Southampton, UK, 1993.
- [11] R. Brunelli, D. Falavigna, Person identification using multiple cues, IEEE Trans. Pattern Anal. Machine Intell. 10 (1995) 955-965.
- [12] R. Brunelli, D. Falavigna, T. Poggio and L. Stringa, "Automatic Person Recognition Using Acoustic and Geometric Features", Machine Vision & Applications, Vol. 8, 1995, pp. 317-325.
- [13] L. Torres, L. Lorente, and J. Vilà, "Face recognition using self-eigenfaces," in International Symposium on Image/Video Communications Over Fixed and Mobile Networks. Rabat, Morocco, 2000, pp.44-47.
- [14] J. F. Connolly, E. Granger, R. Sabourin, "An adaptive classification system for video-based face recognition", Information Sciences 192 (2012) 50-70
- [15] G.L. Foresti, L. Snidaro, A distributed sensor network for video surveillance of outdoor environments, in: IEEE Proc. on the Int'l Conf. on Image Processing, Rochester, USA, 2002.
- [16] B. Li, R. Chellappa, Gabor attributes tracking for face verification, in: IEEE Proc. on the Int'l Conf. on Image Processing, 2001
- [17] A. Majumdar, P. Nasiopoulos, Frontal face recognition from video, in: Advances in Visual Computing, Las Vegas, USA, 2008
- [18] A. Mian, Unsupervised learning from local features for video-based face recognition, in: IEEE International Conference on Automatic Face and Gesture Recognition, 2008.
- [19] A. Howell and H. Buxton, "Towards unconstrained face recognition from image sequences," in Proceedings of the Second IEEE International Conference on Automatic Face and Gesture Recognition, 1996, pp.2-7.
- [20] B. Li and H. Yin, "Face Recognition Using RBF Neural Networks and Wavelet Transform," in Advances in Neural Networks – ISNN 2005, vol.3497, Lecture Notes in Computer Science: Springer Berlin / Heidelberg, 2005, pp.105-111.
- [21] Z. Biuk and S. Loncaric, "Face recognition from multi-pose image sequence" in Proceedings of 2nd IEEE R8-EURASIP Int'l Symposium on Image and Signal Processing and Analysis. Pula, Croatia, 2001, pp.319-324.
- [22] L. Rowden, B. Klare, J. Klontz, A. K. Jain, "Video-to-Video Face Matching: Establishing a Baseline for Unconstrained Face Recognition", Michigan State University, East Lansing, MI, U.S.A., 2013
- [23] M. H. Yang, D. Kriegman, and N. Ahuja, "Detecting faces in images: a survey," IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol.24, pp.34-58, 2002.
- [24] Z. Liposcak and S. Loncaric, "A scale-space approach to face recognition from profiles," in Proceedings of the 8th International Conference on Computer Analysis of Images and Patterns, Vol. 1689, Lecture Notes In Computer Science. London, UK: Springer-Verlag, 1999, pp.243-250.
- [25] L. Torres, "Is there any hope for face recognition?" in Proc. of the 5th International Workshop on Image Analysis for Multimedia Interactive Services (WIAMIS 2004). Lisboa, Portugal, 2004.

