**Софийски университет**

**„Свети Климент Охридски”**

**Факултет по математика и информатика**

**Курсов проект**

**по**

**Изкуствен Интелект**

**на тема:**

**„Откриване на лице   
по цвят в статични изображения”**

Изготвил:

* Нели Хатева, ф.№ 80437, IV курс, компютърни науки

Преподаватели:

* доц. д-р Иван Койчев
* Тодор Цонков

**Съдържание**

Определение и връзка с други задачи – стр. 2

Стъпки на алгоритъма – стр. 3

Имплементационни детайли – стр. 5

Превод на термините от английски на български език – стр. 5

Използвана литература – стр. 6

Декларация за липса на плагиатство – стр. 7

**Определение и връзка с други задачи**

Откриването и разпознаването на човешки лица в изображения или във видео са задачи на изкуствения интелект, които и до момента привличат интереса на учените в тази област. Откриването на човешки лица обикновено е първата стъпка в приложения за видео наблюдение, човеко-машинен интерфейс, разпознаване на лица и управление на база данни с изображения.

Откриването на човешки лица може да се разглежда като частен случай на откриването на обект. Задачата за откриването на обект е да се намерят местата и размерите на всички обекти в изображението, които принадлежат към даден клас. Примерите включват горната част на торса, пешеходци и коли.

Откриването на човешки лица може да се разглежда като по-общ случай на локализирането на човешки лица. В локализирането на човешко лице, задачата е да се намерят местата и размерите на предварително известен брой лица (обикновено един брой). При задачата за откриване на човешки лица броят не е ясен.

Може би най-известният ранен пример за система за откриване на лица се дължи на Teuvo Kohonen. Той показава, че невронни мрежи могат да използват за откриване и разпознаване на лица. През следващите години са открити още много и различни алгоритми за откриване на лица. Следват изброени някои от техниките:

* Откриване на лице в изображения със статичен фон (Finding faces in images with controlled background)
* Откриване на лице в изображения с динамичен фон (Finding faces in unconstrained scenes)
* Откриване на лице по цвят (Finding faces by color)
* Откриване на лице по движение (Finding faces by motion)
* Смес от горните методи (mixture)

Настоящият проект реализира откриване на лице по цвят. Цветът е важна характеристика на човешкото лице. Използването му за откриване на лице има няколко преимущества. Обработката на цветове е много по – бърза отколкото обработката на други характеристики на лицето. При определени условия на осветяване цветът на лицето е инвариант за откриването му. Откриването на лица посредством цвят има няколко недостатъка. Например представянето на цвета на лицето от камера зависи от много фактори (обкръжаваща светлина, движения и др.). Различните камери произвеждат значително различни цветови стойности, дори и за едно и също лице при еднакви условия на осветеност.

**Стъпки на алгоритъма**

**Намиране на пиксели с цвят на кожа и преминаване в нормализирани стойности за RGB**

В RGB-кодирани цифрови изображения, цветът на един пиксел е представен от три стойности, вариращи от 0 до 255, за всеки един от цветовете - червено, зелено, или синьо. Въпреки това, стойностите са засегнати не само от "истинския" цвят на обекта, но също и от състоянието на осветлението. Ако приемем, че обектът е осветен от "бяла" светлина, RGB кодировки може да бъдат нормализирани, както следва:

* нормализиранa синя компонента B = B / (R + G + B)
* нормализирана червена компонента R = R / (R + G + B)
* нормализирана зелена компонента G = G / (R + G + B)

В тази стъпка обхождайки изображението нормализираме всички пиксели по формулите написани по-горе, и намираме тези от тях, чиято комбинация на червен, зелен и син цвят се намират в цветовата гама на човешката кожа. Всички останали пиксели се оцветяват в черен цвят (R=0, G=0, B=0).

**

Фиг.1 Примерни резултати след първа стъпка

**Преминаване в сиво-черна цветова гама**

Grayscale е гама от нюанси на сивото, без видим цвят. Във фотографията и изчислителната техника, сивата гама цифрови изображения, е образ, в който стойността на всеки пиксел, показва информацията за неговата интензивност. Възможно най-тъмния нюанс е черно, което е пълното отсъствие на предаваната или отразена светлина. Най-светлия възможен цвят е бял, предаване или отразяване на светлината на всички видими лъчи. Междинните нюанси на сивото са представени от еднакви нива на яркост на трите основни цвята (червен, зелен и син) за пропусната светлина. Формулата, с която се изчислява интензивността е I = (R + G + B) / 3. След края на тази стъпка всеки един от нормализираните пиксели се оцветява в сив цвят, а всички останали остават в черен.

**

Фиг.2 Примерни резултати след втора стъпка

**Преминаване в черно-бяла цветова гама**

Черно-белите изображения са изображения, чиито пиксели са представени от две стойности, обикновено обозначени с 0 и 1, съответно за черен и бял цвят. Понякога се означават и със стойностите на пикселите им съответно 0 и 255.

Черно-белите изображения се използват в много приложения, тъй като те са много прости, но ​​са и доста бедни на информация, за това какво представлява изображението, затова тяхното използване не винаги е възможно. Въпреки това, те са полезни, където цялата информация, от която се нуждаем може да бъде представена от силуета на обекта. Поради тази причина, т.к. в нашия алгоритъм се нуждаем точно от силуета на човешко лице, използваме черно-бялото оцветяване на изображението. В тази стъпка на всеки един от пикселите оцветен в сив цвят съпоставяме бял, а черните се запазват.

**

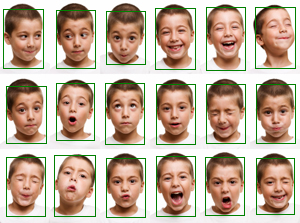
Фиг.3 Примерни резултати след трета стъпка

**Разграничаване на свързаните компоненти и премахване на региони, които не приличат на човешко лице**

Свързаните компоненти се използват в компютърната визуализация за откриване на свързани региони в двоични цифрови изображения, въпреки че можесъщо да бъдат обработени и цветни изображения и данни с по-висока размерността. Когато са интегрирани в система за разпознаване на изображения, свързаните компоненти може да работят с разнообразна информация. В нашия случай, свързаните компоненти ще ни помогнат да премахнем регионите от черно-бялото изображение, които са твърде малки или нямат формата на човешко лице. За целта използваме отношението на броя на белите пиксели във всяка една от компонентите и този на всички пиксели, които се намират в правоъгълния й регион, както и отношението на височината и дължината й. Ако тези стойности са в определени граници, то съответната свързана компонента няма форма на човешко лице. Така от черно-бялото изображение получаваме ново такова, в което са останали само тези парчета от бели пиксели, които отговарят на формата, която ни е необходима.

**Очертаване на човешкото лице**

Това е финалната стъпка, в която остава да намерим координатите на свързаните компоненти, приличащи на човешки лица и да изрисуваме регионите около тях. За целта обхождаме свързаните компоненти от изображението, получено от предходната стъпка и намираме координатите на най-крайните им пиксели. След което рисуваме контурите на правоъгълния регион, в който се намират, върху първоначалното изображение.

**

Фиг.4 Примерни крайни резултати

**Имплементационни детайли**

Проекта е рализиран на език за програмиране CLI C++ в среда за разработка Visual Studio 2012, като са използвани Windows Forms.

**Превод на термините от английски на български език**

Face Detection – Откриване на човешки лица

Color Based Face Detection – Откриване на човешко лице по цвят

Face Recognition - Разпознаване на човешки лица

Face Localization – Локализиране на човешки лица

**Използвана литература**

* <http://www.facedetection.com/>
* <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:M3w-C1LNZ6QJ:haishibai.blogspot.com/2009/12/image-processing-c-tutorial-6-face.html+face+detection+algorithm+in+c%23&cd=6&hl=bg&ct=clnk&gl=bg>
* „Skin color based face detection“ : Son Lam Phung, Douglas Chai and Abdesselam Bouzerdoum (Edith Cowan University)

Декларация за липса на плагиатство

Тази курсова работа е моя работа, като всички изречения, илюстрации и програми от други хора са изрично цитирани. Тази курсова работа или нейна версия не са представени в друг университет или друга

учебна институция. Разбирам, че ако се установи плагиатство в работата ми ще получа оценка "Слаб".

Нели Хатева

гр. София 01 януари 2013 г.

Подпис: