ترجمه فا
TarjomeFa.Com

ارائه شده توسط:

سایت ترجمه فا

مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده

از نشریات معتبر

تشخیص چهره غیر حساس به حالات چهره از طریق بازسازی چهره سه بعدی با استفاده از بانک فیلتر گابور از یک تک تصویر دو بعدی

چکیده

در این مقاله، یک روش جدید برای تشخیص چهره غیر حساس به حالات چهره از یک تک تصویر دو بعدی در یک گالری شامل همه حالات چهره پیشنهاد می شود. مدل مدل الاستیک عمومی سه بعدی(GEM سه بعدی) برای باز سازی یک مدل سه بعدی هر یک از چهره های انسانی در پایگاه داده موجود با استفاده از تنها یک تک تصویر دو بعدی چهره همراه و بدون حالات چهره استفاده می شود. سپس، بخش های سخت پهره از هر دو بافت و عمق باز سازی شده بر اساس نشانه های چهره دو بعدی استخراج می شود. سپس، بانک فیلتر گابور به بخش های سخت استخراج شده چهره برای استخراج بردار های ویژگی از هر دو تصاویر بافت و عمق باز سازی شده اعمال شد. در نهایت با ترکیب بردار های ویژگی دو بعدی و سه بعدی، بردار های ویژگی نهایی با ماشین بردار پشتیبان تولید و طبقه بندی شد(SVM). برایند های مطلوب برای مدیریت تغییرات چهره بر روی دیتابیس تصاویر موجود بر اساس روش پیشنهادی در مقایسه با روش های جدید مختلف در تشخیص چهره غیر حساس به حالات چهره بدست آمدند.

لغات کلیدی: تشخیص چهره،بازیابی شکل سه بعدی، تحلیل رفتار و ژست

1-مقدمه

تشخیص چهره غیر حساس به تغییر حالات چهره یکی از سخت ترین و چالش بر انگیز ترین کار های کامپیوتری به دلیل تغییرات در حالات چهره انسان محسوب می شود. با این حال، تعداد کمی از کار ها بر شیوه تشخیص دقیق چهره با حالات آن تحت محدودیت یک تک نمونه آموزشی دو بعدی برای هر کلاس متمرکز بوده اند. روش های تشخیص چهره غیر حساس به حالات چهره موجود را می توانعمدتا به دو نوع مجزا تقسیم بندی کرد:1- فنون مبتنی بر دو بعد که از تصویر دو بعدی برای مدیریت حالات چهره در تشخیص چهره استفاده می کنند(1-

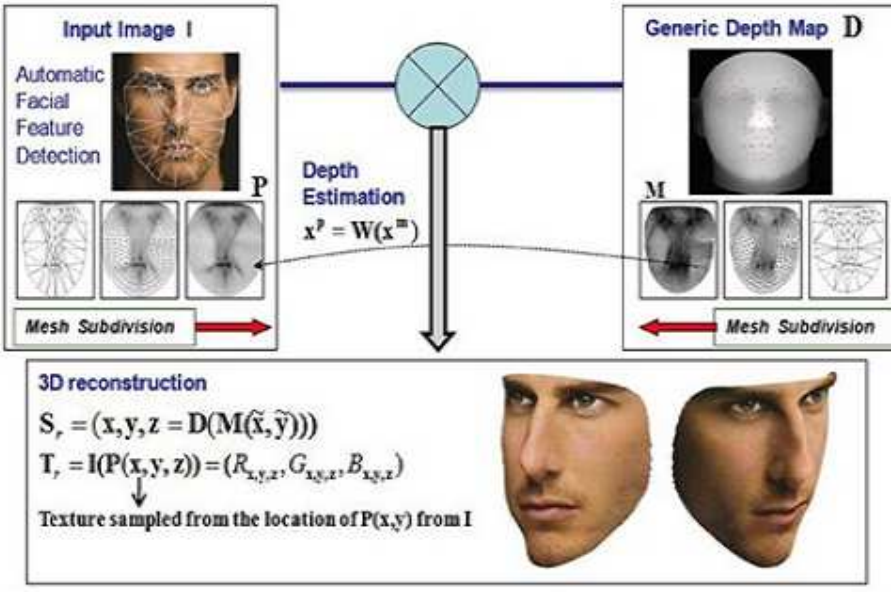
2) و 2- فنون مبتنی بر سه بعد که از مدل سه بعدی(از جمله تصاویر عمق و بافت) برای مدیریت حالات در تشخیص چهره بهره می برد(3-5-4).

روش های دو بعدی که تنها از یک تصویر در مجموعه آموزشی استفاده می شوند، را می توان به طور تقریبی به دو مقوله تقسیم کرد: روش های مبتنی بر مدل و روش های مبتنی بر جریان نوری. ایده اصلی مربوط به روش های مبتنی بر مدل، پیچش تصاویر به تغییرات چهره جهانی همانند تصاویری که برای آموزش استفاده می شوند می باشد. مفهوم مدل سازی جداگانه بافت و اطلاعات تغییر چهره در مدل شکل فعال(ASM) و مدل نمای فعال(AAM)(6-7) . غیره استفاده شده است. تغییر چهره از طریق مجموعه ای از نقاط ویژگی در مدل شکل فعال تعریف می شود در حالی که بافت چهره را می توان به شکل متوسط در مدل نمای فعال پیچش داد. راماچانداران و همکاران(8) از مرحله پیش پردازش برای تبدیل یک چهره خندان به یک چهره خنثی استفاده کرد. لی و همکاران (9) از ماسک صورت برای نرمال سازی تغییر چهره استفاده کرده و سپس، فضای ویژه را برای تبدیل و بافت به طور جداگانه محاسبه کردند. با این حال، این رویکرد ولی نه همه تصاویر را می توان به خوبی به یک تصویر خنثی به دلیل نبود بافت در مناطق خاص نظیر باز بودن دهان تغییر داد.

دومین دسته از روش های دو بعدی بری مدیریت حالات چهره در تشخیص چهره، جریان یا شار نوری است که تبدیل پیچش چهره را محاسبه می کند. جریان نوری در فرایند تشخیص حالات چهره مورد استفاده قرار گرفته است(10-11). با این حال، مطالعه حرکت موضعی در فضای ویژگی برای پی بردن به تغییرات چهره برای هر صورت سخت می باشد زیرا افراد مختلف دارای حالات چهره به سبک های حرکتی متنوعی دارند. مارتینز(12) روش وزنی را پیشنهاد کردند که به طور مستقل، سطوح موضعی را که کم تر به تغییرات حالات چهره حساس هستند وزن دهی می کند. تغییرات شدت ناشی از حالات چهره منجر به محاسبه اشتباه جریان نوری می شود. هیزه و همکاران(1) نیز سیستم تشخیص چهره ای را ارایه کردند که در برابر تغییر حالات چهره با ترکیب اطلاعات مربوط به جریان اپتیکی داخلی و تصویر چهره ایجاد شده در یک قالب احتمالی، مقاوم است.

اخیرا، هیو و ساویدس(13) مدل های الاستیک عمومی(GEM) را به عنوان یک روش باز سازی سه بعدی ارزشمند، جدید و سریع از تک تصویر بدو بعدی پیشنهاد کردند. در حقیقت، این روش، یک مدل چهره سه بعدی را طراحی می کند که می توان آن را به طور کارامد با استفاده از مدل های عمقی اصلی تولید کرد که این مدل ها برای

این که مطابق با نشانه های چهره(نقاط مشخصه چهره) باشند قادر به تغییر شکل الاستیک هستند. هم چنین هیو و ساویدس(2) مدل GEM اختصاصی جنسیت و قومیت ((GE-GEM) را به منظور ترکیب تصاویر چهره دو بعدی جدید در ژست های اختیاری با استفاده از مدل های خاص جنسیت و قومیت با کیفیت بهتر و کامل تر از رویکرد GEM ارایه کردند. هم چنین در این روش فرض شد که اطلاعات عمق چهره اختلاف معنی دار کم تری در میان گروه های قومی و جنسی مشابه یکسان داشتند. در رویکرد های GEM و GE-GEM، مدل های سه بعدی دقیق را می توان با یک تک تصویر با هزینه محاسباتی نسبتا کم تر در مقایسه با روش های قبلی ایجاد کرد. به علاوه، هیو و ساویدیس(2) از مدل های GEM و GE-GEM در سیستم تشخیص چهره برای مدیریت ژست چهره استفاده کردند. با این حال در این روش، روش پیچش سه بعدی و دو بعدی برای مدیریت حالات چهره در تشخیص چهره پیشنهاد شد. هم چنین، دیگر نسخه از روش های GEM که غیر حساس به حالات چهره است را می توان در منابع 30-35 یافت.



شکل 1: روش GEM برای باز سازی چهره سه بعدی از تک تصویر نمای جلو از صورت(13)

در این مقاله، یک رویکرد ترکیبی جدید از روش های مبتنی بر سه و دو بعد پیشنهاد می شود. بر این اساس، یک مدل سه بعدی ابتدا از تصاویر آموزشی دو بعدی از نمای جلو چهره با حالات چهره دلخواه باز سازی شد. برای باز سازی یک مدل سه بعدی از تمام رخ چهره با حالات چهره دلخواه، مدل الاستیک عمومی GEM

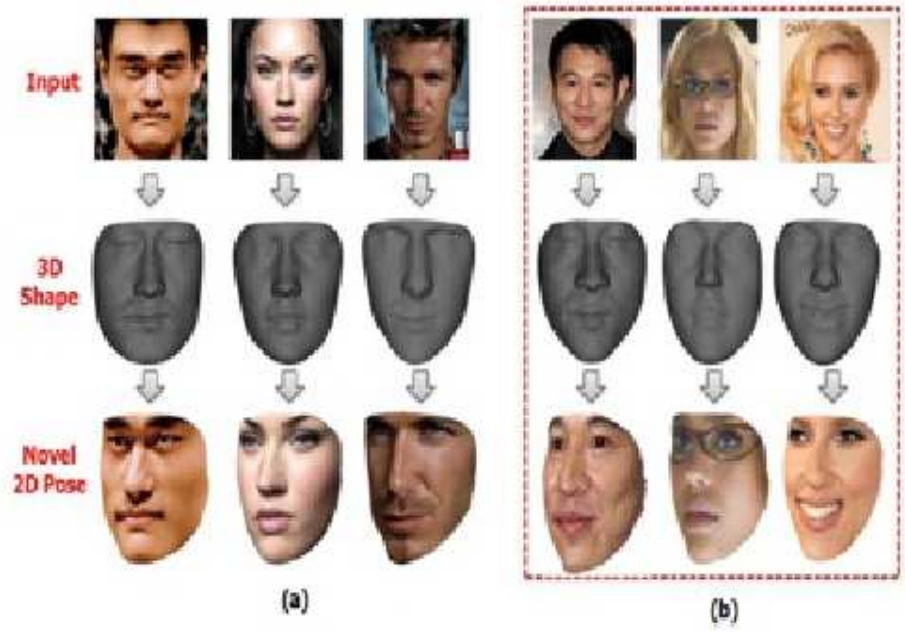
استفاده می شود. سپس، بخش های سخت چهره از هر دو بافت و عمق باز سازی شده بر اساس نشانه های چهره دو بعدی استخراج شد. بعد از آن بانک فیلتر گابور به بخش سخت استخراج شده برای استخراج بردار های ویژگی از هر دو تصاویر بافت و عمق باز سازی شده استفاده شد. در نهایت، با ترکیب بردار های ویژگی دو و سه بعدی، بردار های ویژگی نهایی ایجاد شده و با ماشین بردار پشتیبان طبقه بندی شد(SVM).

مقاله حاضر به صورت زیر سازمان دهی شده است: بخش 2 به توصیف روش مدل سازی چهره سه بعدی از تک تصویر تمام رخ می پردازد. در بخش 3، شیوه استخراج ویژگی بانک های فیلتر گابور برای تشخیص چهره غیر حساس به حالات چهره پیشنهاد می شود. ارزیابی های ازمایشی در بخش 4 و نتیجه گیری در بخش 5 ارایه شده است.

2- باز سازی چهره سه بعدی توسط GEM

در این بخش، قالب GEM برای باز سازی چهره سه بعدی از یک تک تصویر تمام رخ چهره توصیف می شود. اخیرا، هیو و ساودیس (13)، مدل های الاستیک عمومی (GEM) را به عنوان یک روش باز سازی سه بعدی ارزشمند، جدید و سریع از تک تصویر دو بعدی پیشنهاد کرده اند. در حقیقت، این روش، یک مدل چهره سه بعدی را طراحی می کند که می توان آن را به طور کارامد با استفاده از مدل های عمقی اصلی تولید کرد که این مدل ها برای این که مطابق با نشانه های چهره(نقاط مشخصه چهره) باشند قادر به تغییر شکل الاستیک هستند. روش اصلی GEM در شکل 1 نشان داده شده است. چهره در ابتدا با نشانه های صورت تشخیص داده شد. سپس هر چهره(I) به شبکه ای از پلی گون های مثلثی(P) تقسیم می شود. به طور متناظر، مدل عمق عمومی چهره هب شبکه (M) از نقاط نشانه و مشخص چهره تقسیم می شود. وقتی که نشانه های پهره بین تصاویر چهره ورودی و مدل عمق عمومی استخراج شد، تراکم شبکه های M و P به طور هم زمان موجب افزایش استفاده از تقسیم حلقه ای(14) استخراج می شوند. روش تقسیم مورد استفاده در روش GEM را می توان به عنوان یک مرحله میانی برای ایجاد تطابق متراکم بین شبکه ورودی چهره و شبکه مدل عمقی در نظر گرفت. تبدیل تکه ای خطی تبار(W) برای پیچش نقشه عمق GEM(D) نمونه برداری شده در مشخصات چهره M به شبکه مثلث ورودی (P) به منظور تقریب اطلاعات عمقی استفاده می شود. هر پیکسل در تصویر چهره ورودی دارای یک پیکسل متناظر دقیق در مدل عمق می باشد و شدت مدل عمق را می توان برای براورد عمق در تصویر چهره

ورودی استفاده کرد. در نهایت، مدل سه بعدی باز سازی شده را می توان با شدت تصویر ورودی $I(P(x, y))$ ازمایش شده در نشخصات چهره دو بعدی $P(x, y)$ درون یابی کرد.



شکل 2: مثال هایی از مدل سازی سه بعدی مبتنی بر GEM از تصاویر دو بعدی الف: باز سازی های سه بعدی دقیق و ب: باز سازی های سه بعدی غیر دقیق با اختلافات تصویر نامطلوب(15)

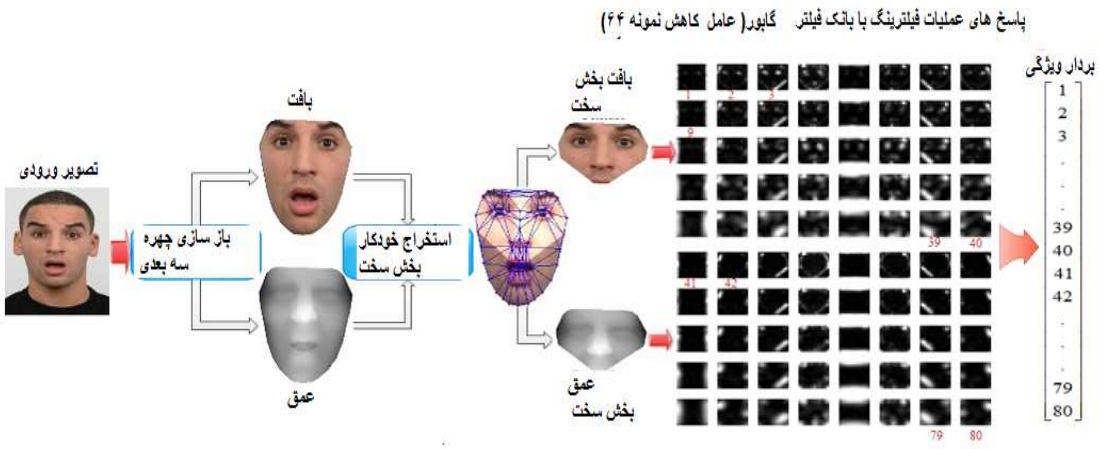
از این روی، باز سازی چهره سه بعدی با روش GEM به صورت زیر بیان می شود

$$S_r = (x, y, z = D(M(\tilde{x}, \tilde{y}))),$$
$$T_r = I(P(x, y, z)) = (R_{x,y,z}, G_{x,y,z}, B_{x,y,z}) \qquad (1)$$

که $\tilde{x}$ و $\tilde{y}$ در M، پیکسل های X و Y ثبت شده در تصویر P می باشند. همان طور که گفته شد، مانع اصلی این روش، مسئله باز سازی چهره سه بعدی از تصاویر با طیف وسیعی از حالات چهره است.

برای نشان دادن کارایی کیفی GEM، مدل های سه بعدی باز سازی شده در شکل 2 نشان داده شده اند که هر یک از یک تصویر دانلود شده از اینترنت بدست امده است. تصاویر دومین ردیف شامل مدل های سه بعدی باز سازی شده بوده و تصاویر ردیف سوم نشان دهنده چهره های سه بعدی دارای بافت بوده و ردیف آخر نشان دهنده نمای جدید یکی از مدل های سه بعدی است. این مدل های سه بعدی از تصاویر ورودی متناظر در اولین ردیف تولید می شوند. همان طور که این مدل های سه بعدی نشان می دهند، مدل های باز سازی شده سه بعدی

، همگی به خصوص حول منطقه بینی، متفاوت می باشند. یک محدودیت رویکرد فوق این است که هنگام تولید مدل های سه بعدی از تصاویر با عینک، بافت ها با اختلاف تصویر شدید مواجه می شوند زیراGEM قادر به مدل سازی یا حذف آن ها نمی باشد و در نتیجه، بافت عینک بر روی مدل چهره یا صورت قرار می گیرد(به شکل 2 ب مراجعه کنید). هم چنین، مقادیر عمق (Z) برای مدل سازی حالات چهره در نظر گرفته نشده و تنها موقعیت مکانی در جهات ایکس و ایگرک تغییر می یابند(به شکل 2 ب مراجعه کنید). چون اثرات انسداد و حالات چهره برای تشخیص چهره غیر حساس به حالات چهره مهم نیست، روش GEM می تواند به خنثی سازی این اثرات کمک کند. در حقیقت، روش GEM موجب پنهان ماندن تغییرات حالات چهره در جهت Z و انسداد در مدل سازی چهره سه بعدی که برای تشخیص چهره غیر حساس به حالات چهره موثر می باشد می شود.



همان طور که در شکل 2 نشان داده شده است، تصاویری که دارای حالات چهره می باشند، علاوه بر این که از حیث تصویر بافتی متفاوت هستند، از حیث عمق چهره نیز متمایز می باشند و این تمایز در قسمت های چشم و بینی مشهود تر است. بدین ترتیب، عمق چهره برای طبقه بندی جنسیتی، متمایز و منحصر به فرد بوده و به تصاویر بافت برای استخراج ویژگی افزوده می شود.

3-تشخیص چهره غیر حساس به حالات چهره

در این بخش، روش استخراج ویژگی از تصاویر دو بعدی توسط بانک فیلتر گابور(16) بر اساس باز سازی چهره سه بعدی برای تشخیص چهره غیر حساس به حالات چهره پیشنهاد می شود. سپس، روش تشخیص چهره غیر حساس به حالات چهره بررسی می شود.

الف: استخراج ویژگی با بانک فیلتر گابور

شماتیکی از روش پیشنهادی برای استخراج ویژگی توسط بانک فیلتر گابور(16) برای تشخیص چهره غیر حساس به حالات چهره در شکل 3 نشان داده شده است. بر اساس روش پیشنهادی، فرایند را می توان به صورتز یر خلاصه کرد

1- ورودی: یک تصویر چهره دو بعدی

2- برای هر تصویر چهره ورودی، چهره سه بعدی باز سازی شده و تصاویر بافت و عمق از مدل های باز سازی شده استخراج شد.

3- بخش های سخت چهره از هر دو تصاویر عمق و بافت بر اساس موقعیت مشخصات چهره که در شکل 3 نشان داده شده است استخراج شد. بخش های سخت چهره دارای حداقل تغییرات در چهره در برابر حالات چهره می باشند. در این مطالعه، مدل محلی محدود(CLM)(17-21) برای استخراج خود کار نشانه های(مشخصات)چهره ورودی که با تغییر حالات چهره تقویت شده بود به کار برده شد.

4- بردار های ویژگی بر اساس شکل 3 (نمونه ای از استخراج ویژگی برای هر تصویر در شکل 3 نشان داده شده است) از هر یک از تصاویر بافت و عمق از طریق بانک فیلتر گابور استخراج شدند. در نهایت، بردار ویژگی از ویژگی های کل بر اساس شکل 3 ایجاد شد.

5- خروجی: بردار ویژگی

6- برای استخراج ویژگی گابور بر اساس شکل 3، بانک فیلتر گابور با اندازه 40) $5*8$ با 8 جهت و 5 بزرگی) برای هر تصویر اعمال شد. سپس یک بردار ویژگی از کل 40 بزرگی، بانک فیلتر گابور که دارای با روش کاهش نمونه، ابعادش کاهش یافته بود ایجاد شد.

ب: سیستم تشخیص چهره

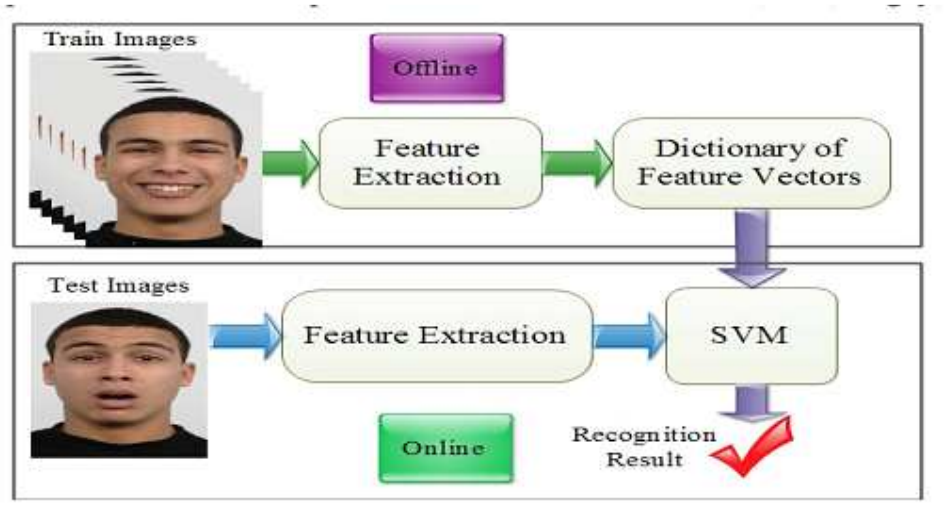
شماتیکی از سیستم تشخیص چهره غیر حساس به حالات چهره پیشنهاد شده در این مقاله در شکل 4 نشان داده شده است. سیستم پیشنهادی در دو مرحله آفلاین و آنلاین اجرا شد. در مرحله افلاین، بردار های ویژگی از تک تصویر تمام رخ چهره هر فرد در حالات چهره خاص بر اساس شکل 3 استخراج شدند. سپس، دیکشنری بردار های ویژگی برای فرایند آموزش ایجاد شد. در مرحله انلاین، بردار های ویژگی ، تشابه، از تصاویر تست بر اساس

شکل 3 استخراج شدند. در نهایت، تشخیص چهره با ماشین بردار پشتیبانی بین دیکشنری بردار های ویژگی و بردار ویژگی تصویر ازمایشی انجام شد.

4- آزمایشات

در این آزمایش، زیر مجموعه ای از پایگاه داده رادبود با هفت حالت چهره متفاوت برای تست تصاویر استفاده شد. دیتابیس پهره های راد بود(23) شامل 20 مرد بزرگ سال قفقازی،19 زن بزرگ سال قفقازی، 18 مرد بزرگ سال مراکشی، 6 دختربچه قفقازی و 4 پسر بچه قفقازی بوده و تصاویر چهره مربوط به هر فرد با هفت حالت متفاوت در 5 ژست متفاوت گرفته شد. هفت حالت شامل معمولی، ناراحت، عصبانی، ترسیده، منزجر، شاد و متعجب بودند. در این بخش از کار،زیر مجموعه ای از 57 نفر استفاده شدند که شامل 20 مرد قفقازی، 18 زن قفقازی و 18 مرد مراکشی با هفت حالت چهره بودند. مثال هایی از هفت حالت چهره در دیتابیس چهره راد بود در شکل 5 نشان داده شده است.

شکل 4: تصویری از تشخیص چهره غیر حساس به حالت چهره از تک تصویر صورت



تصاویر آموزشی، افلاین، استخراج ویژگی، دیکشنری بردار های ویژگی

تصاویر آموزشی،آنلاین، استخراج ویژگی، ، نتایج تشخیص، Svm

شکل 5: نمونه ای از تصاویر چهره مورد استفاده برای ازمایشات موجود با هفت حالت چهره

به منظور ارزیابی روش پیشنهادی تصاویر آموزشی و آزمایشی بر اساس نوع حالات چهره طبقه بندی شدند. بر این اساس، تصاویر با یک نوع حالات چهره به عنوان انواع آموزشی و تصاویر دیگر به عنوان تصاویر آزمایشی استفاده شدند. نتایج روش پیشنهادی برای تشخیص چهره غیر حساس به حالت چهره بر اساس نوع حالت چهره در تصویر هدف در جدول 1 نشان داده شده است. همان طور که در این جدول می بینید، روش پیشنهادی برای تشخیص چهره غیر حساس به حالت چهره، عملکرد بالایی در سرعت شناسایی برای مدیریت تغییرات حالات چهره دارد.

به علاوه، به منظور ارزیابی بیشتر صحت روش موجود از نظر مدیریت و رسیدگی به حالت چهره در تشخیص چهره از تک تصویر در گالری، نتایج بدست امده با شش روش دو و سه بعدی برای تست ها مقایسه شدند:

1- روش پیچش دو بعدی(2)(2dw) که شامل روش مدل محور برای مدیریت حالت های چهره در تشخیص چهره می باشد. در اینروش، بعد از پیچش تصویر هدف برای حالت چهره تصویر آموزشی، تشخیص چهره با تشابه فاصله کوسینوس بر اساس روش پیشنهادی در (2) انجام شد.

2- پیچش دو بعدی+ بانک فیلتر گابور((2DW+G)) که شامل رویکرد های مبتنی بر مدل بودند. در این مورد، به جای استفاده از تشابه فاصله کوسینوس، روش بانک فیلتر گابور بعد از پیچش دو بعدی برای استخراج ویژگی ها برای انجام تشخیص چهره اعمال شد.

3- روش پیچش سه بعدی(2)+ GEM(13) (3DW+GEM) که شامل ترکیبی از روش های مبتنی بر دو بعد و سه بعدی برای مدیریت حالات مختلف در تشخیص چهره می باشند. در این روش، چهره سه بعدی ابتدا با روش GEM باز سازی شد. سپس بعد از پیچش سه بعدی، تصویر هدف برای حالات چهره تصویر اموزشی، تشخیص چهره با تشابه فاصله کوسینوس بر اساس روش پیشنهاد شده در (2) انجام شد.

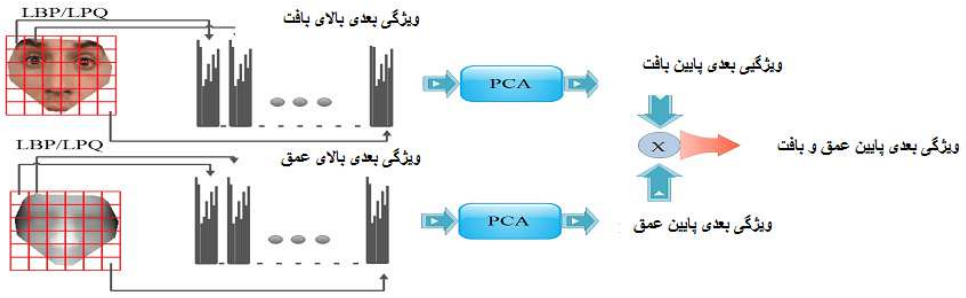
جدول 1: عملکرد و کارایی روش پیشنهادی در سرعت شناسایی(درصد) تحت حالات چهره مختلف در تصاویر آزمایشی و یک حالت چهره در تصاویر اموزشی از دیتابیس رادبود

آموزش/آزمایش	معمولی	شاد	منزجر	ترسیده	متعجب	عصبانی	ناراحت	میانگین
معمولی	**95.9**	98.5	96.8	90.3	97.6	95.4	93.1	
شاد	**92.3**	93.2	91.8	87.3	91.8	94.5	97.3	
منزجر	**92.9**	94.2	98.3	87.4	91.0	92.1	90.6	
ترسیده	**91.9**	91.8	90.3	87.3	100	93.6	87.2	
متعجب	**93.6**	90.7	96.4	92.4	96.4	94.4	91.8	
عصبانی	**94.7**	92.2	100	92.4	93.2	100	92.3	
ناراحت	**95.6**	99.3	95.4	92.1	97.3	93.8	91.7	

جدول 2 : ارزیابی سرعت شناسایی(درصد) MEAN RANK-1 تحت حالات چهره مختلف در تصاویر آزمایشی بر اساس نوع حالات چهره در تصاویر آموزشی از دیتابیس رادبود

روش ها/آموزش	معمولی	شاد	منزجر	ترسیده	متعجب	عصبانی	ناراحت	کل
2DW	75.5	76.9	76.8	71.7	74.2	77.5	73.0	78.8
2DW+G	81.4	83.1	82.4	77.3	80.5	83.4	80.2	83.0
3DW+GEM	85.2	86.8	87.2	81.4	84.1	85.4	83.5	88.5
3DW+GEM+G	85.7	86.3	88.6	80.9	84.0	87.8	83.1	89.3
روش پیشنهادی	**93.8**	**95.6**	**94.7**	**93.6**	**91.9**	**92.9**	**92.3**	**95.9**

شکل 6: شماتیکی از استخراج ویژگی توسط LBP/LPQ از بخش سخت تصاویر چهره با استفاده از تحلیل مولفه اصلی(PCA)



4-روش پیچش سه بعدی+GEM+ بانک فیلتر گابور(3DW+GEM+G) که شامل ترکیبی از روش های مبتنی بر سه بعدی و مبتنی بر مدل برای مدیریت حالات چهره در تشخیص چهره است. در این مورد ، به جای استفاده

از تشابه فاصله ای کوسینوس، یک روش بانک فیلتر گابور بعد از پیچش سه بعدی برای استخراج ویژگی ها برای انجام تشخیص چهره اعمال شد.

روش تشخیص چهره غیر حساس به حالات چهره پیشنهادی به نظر می رسد که عملکرد بهتری از رویکرد های دیگر داشته باشد. نتایج اندازه گیری در جدول 2 نشان داده شده است. جدول 2، سرعت شناسایی متوسط را در 299(57*7 که 57 نمونه و حالت چهره در هر نمونه) تصویر چهره ازمایشی بر اساس نوع حالات چهره در تصاویر آموزشی نشان م می دهد. همان طور که نتایج به وضوح نشان می دهد عملکرد روش موجود برای تشخیص چهره غیر حساس به حالات چهره به خصوص در حالات چهره با بیشترین تغییرات در حالات چهره بهبود یافت. روش پیشنهادی عملکرد بهتری از سایر روش ها برای تشخیص چهره غیر حساس به حالات چهره داشت.

برای ارزیابی بیشتر اثر باز سازی سه بعدی در استخراج ویژگی، روش استخراج ویژگی LBP و LPQ با بانک فیلتر گابور استفاده شده مقایسه شد. از این روی بردار های ویژگی LBP و LPQ از بخش سخت چهره بر اساس شکل 6 استخراج شد. از این روی 5 روش با روش پیشنهادی مقایسه شد:

1- روش الگوی دو دویی محلی (LBP)(24). در این روش، اپراتور LBPتنها به تصویر بافت در بخش سخت چهره برای استخراج ویژگی بر اساس شکل 6 استفاده شد.
2- روش LBP+GEM. در این روش، اپراتور LBP به هر دو تصویر بافت و عمق در بخش سخت چهره استفاده شد که با روش GEM به جای اعمال آن به بافت باز سازی شد. سپس، بردار ویژگی با ترکیب ویژگی های استخراج شده بر روی هر دو تصاویر بافتی و عمقی بر اساس شکل 6 ایجاد شد.
3- روش تدریج فاز محلی(LPQ)(25). در این روش، اپراتور LPQ تنها به تصویر بافت در بخش سخت چهره برای استخراج ویژگی بر اساس شکل 6 اعمال شد.
4- روش LPQ+GEM. در این روش ، اپراتور LPQ به هر دو تصویر بافت و عمق در بخش سخت چهره به جای اعمال آن به بافت اعمال شد. سپس، بردار ویژگی با ترکیب ویژگی های استخراج شده از هر دو تصاویر بافت و عمق بر اساس شکل 6 ایجاد شد.

5- روش بانک فیلتر گابور. در این روش، بردار های ویژگی ها با استفاده از بانک فیلتر گابور به تنها تصویر بافت در بخش سخت چهره و بر اساس شکل 3 ایجاد شدند.

نتایج این ارزیابی در جدول 3 نشان داده شده است. همان طور که این نتایج نشان می دهد، کارایی روش موجود برای تشخیص چهره غیر حساس به حالت چهره به جای روش هایی که تنها از تصاویر بافت برای استخراج ویژگی ها استفاده می کنند بهبود یافت. از این روی، عمق باز سازی شده از تک تصویر تمام رخ در استخراج ویژگی بر اساس روش پیشنهادی موثر است. هم چنین، در مقایسه ای دیگر، چندین روش رایج و محبوب بحث شده در بخش مقدمه با روش پیشنهادی مقایسه شدند. نتایج این مقایسه با روش های پیشرفته و جدید در جدول 4 نشان داده شده است.

جدول 3: ارزیابی سرعت شناسایی(درصد) میانگین کلی تحت استخراج ویژگی متفاوت در روش پیشنهادی از دیتابیس راد بود

روش ها	سرعت تشخیص (%)
LBP [24]	83.3
LBP+GEM	**91.6**
LPQ [25]	82.7
LPQ+GEM	**90.1**
Gabor [16]	80.8
روش پیشنهادی	**93.8**

جدول 43: ارزیابی سرعت شناسایی(درصد) میانگین کلی تحت در مقایسه با روش های جدید از دیتابیس رادبود

روش ها	سرعت تشخیص (%)
LDA [29]	65.8
ICA [28]	68.2
PCA [26]	72.9
Eigenface [27]	75.6
Fisherface [27]	76.0
روش پیشنهادی	**93.8**

5-نتیجه گیری

در این مقاله، یک رویکرد ترکیبی جدید از روش های مبتنی بر دو بعدی و سه بعدی برای تشخیص چهره غیر حساس به حالت چهره از تک تصویر چهره تمام رخ دو بعدی با حالت چهره دلخواه از گالری و تغییرات حالات چهره در تصاویر هدف پیشنهاد شد. روش پیشنهادی بر روی دیتابیس های تصویر موجود برای انجام تشخیص چهره غیر حساس به حالت های چهره تست شد. هم چنین نتایج بدست آمده نشان داد که می توان حالات چهره را بر اساس روش پیشنهادی برای انجام تشخیص چهره غیر حساس به حالت چهره مدیریت کرد. نشان داده شد که کارایی روش پیشنهادی برای تشخیص چهره بهتر از رویکرد های مشابه بود و نتایج ازمایشی برای روش پیشنهادی با روش های کلاسیک و نیز روش های پیشرفته مقایسه شدند.

ترجمه فا
TarjomeFa.Com

این مقاله، از سری مقالات ترجمه شده رایگان سایت ترجمه فا میباشد که با فرمت PDF در اختیار شما عزیزان قرار گرفته است. در صورت تمایل میتوانید با کلیک بر روی دکمه های زیر از سایر مقالات نیز استفاده نمایید:

✔ لیست مقالات ترجمه شده

✔ لیست مقالات ترجمه شده رایگان

✔ لیست جدیدترین مقالات انگلیسی ISI

سایت ترجمه فا ؛ مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده از نشریات معتبر خارجی