sina-pub.ir

تشخیص و شناسایی چهره با استفاده از الگو های دودویی

چکیده :

امروزه، برنامه هایی در زمینه تجهیزات چند رسانه ای،بانکداری و نظارت از اهمیت روزافزونی برخوردار می شوند با این حال چون هر برنامه مربوط به تشخیص چهره مستلزم رفع نیاز های مختلف در خصوص فرایند تحلیل است،تقریبا همه الگوریتم هاو رویکرد های تشخیص چهره وابسته به برنامه هستند و استاندارد سازی یا تعمیم کاملا سخت است. به همین دلیل و چون بسیاری از مسائل کلیدی هنوز به طور کامل حل نشدهاند انجمن تحقیقات تحلیل چهره تلاشمی کند تا چالش های تشخیص چهره را حل کنند. الگو های دو دویی محلی اولین بار برای توصیف بافت های دو دویی استفاده می شوند و چون چهره می تواند ترکیبی از ریز ساختار ها بسته به شرایط محلی باشد، برای توصیف چهره مفید است. توصیف گر LBP متشکل از بافت جهانی و محلی می باشد که با تقسیم تصویر به چندین بلوک و محاسبه هیستوگرام بافت محاسبه می شود. نوع جهانی برای تفکیک بیشتر اشیای غیرچهره ای استفاده می شود در حالی که دومین مورد اطلاعات خاصی را نه تنها برای انتخاب چهره و نیز اطلاعات چهره ارایه می کند(2). نتایج در بردار توصیف گر عمومی بررسی شده است و برای تغذیه طبقه بند کافی یا طرح افتراقی برای تصمیم گیری در مورد تصویر ورودی و هویت چهره ورودی در تشخیص چهره استفاده می شود.

کلمات کلیدی : طبقه بندی احساس ، LBP، ویژگی بافت ، تشخیص چهره ، PCA

1- مقدمه

تشخیص و شناسایی چهره نقش بسیار مهمی در جامعه فعلی به ویژه به دلیل کاربرد خود در بسیاری از زمینه ها نظیر تجهیزات نظارت، بانکداری و چند رسانه ای مثل دور بین ها و کنسول های بازی ویدئویی ایفا می کند. بسیاری از دور بین های دیجیتال جدید دارای یک گزینه تشخیص چهره برای تاکید خود کار بر چهره است. برخی از شرکت ها یک سری برنامه ها را برای تشخیص چهره و نیز تشخیص لبخند با تحلیل شادی با استفاده از ویژگی های چهره نظیر دهان، خط چشم یا جدایش لب تولید کرده اند و از این روی یک ویژگی شاتر لبخند جدید را ارایه کرده است که در صورت لبخند فرد از او عکس می گیرد. به علاوه، بسیاری از دستگاه های

sina-pub.ir

الکترونیک مصرف کننده نظیر موبایل، لپ تاپ، کنسول بازی ویدئویی و تلویزیون ها شامل دور بین هایی هستند که فعالیت های پردازش تصویر را انجام میدهند از جمله تشخیص چهره و شناسایی چهره. برای مثال یک شرکت معروف تولید کننده تلویزیونی یک سری دوربین هایی را تولید کرده است که که موسوم به حسکر حضور هوشمند است. حضور کاربران با تشخیص چهره، حرکت، موقعیت و حتی سن درک می شود. و به طور خودکار روشن یا خاموش شده و هم موجب ذخیره انرژی و طول عمر می شود. از سوی دیگر، سایر برنامه ها برای تشخیص چهره در زمینه شاخص بندی داده های ویدئویی اتوماتیک برای افزایش ذخیره داده های دیجیتال استفاده می شوند. برای مثال، برای کمک به شاخص بندی دیتابیس های محتوی تلویزیون و برچسب خودکار همه ویدئوهای حاوی حضور یک فرد معین، روش های تشخیص چهره برای موتور های جست و جوی وب و برنامه های سازمان دهی تصویر مصرف کننده برای انجام جست و جو شناسع گذاری تصویر چهره ارایه شده اند. برای مثال، سازمان دهنده تصویر دیجیتال کوگل پیکاسو دارایسیستم تشخیص چهره تو کار است که چهره را به افراد نسبت می دهد و از این روی کوئری ها می تواند بر روی تصویر ها برای بازگشت همه تصویر ها با گروه خاصی از افراد اجرا می شود. مثال دیگر، ای فوتو است که یک سازمان دهنده تصویر توزیعی می باشد که از تشخیص چهره برای شناسایی چهره افراد استفاده می کند. بعد از چهار دهه تحقیق و با طیف وسیعی از برنامه ها و امکانات، محققان تلاش می کنند تا الگوریتمی را پیدا کنند که در زمینه های مختلف و باکم ترین خطا کارکرد داشته باشد.

2- تشخیص و شناسایی چهره

در بسیاری از موارد، این زمینه های تحقیقاتی فرض می کنند که چهره ها در توالی تصویر یا ویدویی قبلا شناسایی و محل یابی شده اند. از این روی برای ایجاد یک سیستم خودکار، یک روش تشخیص چهره قوی نیاز است که می تواند یک گام مهم برای داشتن موفقیت در برنامه های پردازش تصویر باشد. تشخیص چهره یک مورد ویژه از تشخیص کلاس شی گرا است که وظیفه اصلی آن موقعیت یابی و تعیین اندازه اشیا در تصویر متعلق به کلاس است. الگوریتم های تشخیص چهره در تشخیص تشخیص چهرهانسان استفاده می شدتد با این حال امروزه تلاش بر این است تا تشیخص چند بعدی از صورت حل شود : چرخش درون صفحه ای و چرخش برون صفحه ای. با این حال، تشخیص چهره هنوز یک چالش بسیار سخت به دلیل تغییرات بالا در اندازه، شکل ، رنگ و بافت چهره انسان است. این بدین معنی است که با توجه به یک تصویر معین، این به بلوک تقسیم شده و هر بلوک به یک ویژگی

sina-pub.ir

تبدیل می شود. ویژگی های مربوط به چهره و غیرچهره برای اموزش هر دسته بند استفاده می شوند. سپس با توجه به تصویر ورودی، یک دسته بند قادر به تصمیم گیری است که ایانمونه مربوط به چهره است یا خیر. روش های تشخیص چهره را می توان به صورت زیر طبقه بندی کرد.

روش های مبتنی بر داتش : این روش ها بر اساس قواعدی هستند که دانش انسان در مورد رابطه بین ویژگی های چهره را تدوین می کنند.

فنون ثابت ویژگی (ویژگی های بافتی و چندگانه) : آن ها شامل یافتن ویژگی های ساختاری صرف نظر از تغییرات پوزیشن و شرایط روشنایی هستند

روش های تطبیق الگو : الگو های از پیش تعریف شده و الگو های قابل تغییر. این رویکرد ها بر اساس استفاده از الگوی چهره استاندارد هستند که با یک تابع قابل تعریف هستند. سپس تشخیص چهره متشکل از رایانش همبستگی های بین تصویر ورودی و الکو هستند.

روش های مبتنی بر ظاهر : شبکه های عصبی،ماشین بردار پشتیبان، مدلهای مخفی مارکوف: بر عکس روش های جست و جوی مدل، مدل های مبتنی بر ظاهر یا الگو ها شامل یک مجموعه اموزشی از تصاویری هستند که حاوی تغییرات نمادین از کلاس چهره می باشند.

روش های مبتنی بر رنگ : این روش ها بر اساس تشخیص پیکسل هایی هستند که رنگ مشابه با پوست انسان دارند. برای این منظور، فضا های رنگی مختلف را می توان استفاده کرد

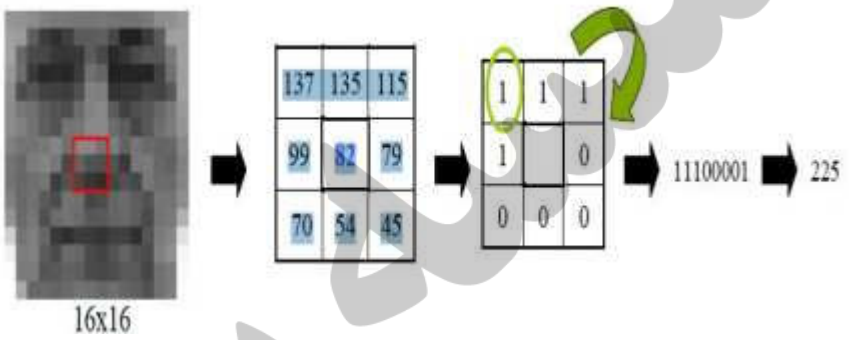
شناساگر چهره AdaBoost : روش بوستینگ تطبیقی متشکل از ایجاد یک شناساگر چهرهقوی با ایجاد دسته بند های ضعیف با ویژگیهای کانترست محلی در موقعیت های خاص چهره است.

رویکرد های مبتنی بر ویدئو : مسیر یابی مبتنی بر رنگ، حاشیه، ویژگی، نوری، جریان نوری، مبتنی بر الگو و فیلترینگ کالمن. این نوع شناساگر های چهره از رابطه زمانی بین قالب ها و تلفیق تشخیص و مسیر یابی در یک چارچوب استفاده می کنند. سپس چهره انسان در توالی ویدئویی به جای استفاده از تشخیص فریم به فریم شناسایی می شود

3- الگو های دو دویی محلی

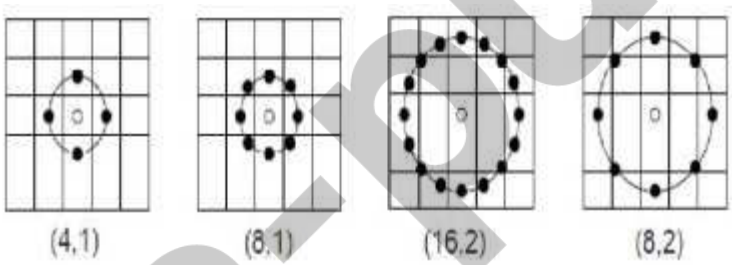
sina-pub.ir

LBP به صورت یک توصیف گر بافتی اصلی ظاهر شده است. این اپراتور یک برچسب را به هر پیکسل از تصویربا همسایه 3 در 3 می دهد به طوری که مقدار پیکسل مرکزی و عدد دو دویی در نظر گرفته می شود. در برنامه های مختلف، مقادیر حاصله 0 و 1 به صورت ساعت گرد یا پاد ساعت گرد خوانده می شوند. در این روش نتاایج با خواندن ساعت گرد بدست امد و از همسایه بالا سمت چپ شروع می شود که در شکل زیر دیده می شود.



شکل 1: برچسب گذاری LBP: برچسب دو دویی به صورت ساعت گرد از سمت چپ بالا خوانده می شود

برای بررسی بافت ها در مقیاس های مختلف، اپراتور LBP از همسایه ها در اندازه های مختلف استفاده می کند. با استفاده از همسایه های مدور و درون یابی دو خطی مقادیر پیکسل، هر شعاع یا تعداد نمونه را می توان مدیریت کرد. از این روی چرخش زیر تعریف می شود (P, R) که Pنقاط نمونه برداری بر روی دایره با شعاع R است. شکل زیر برخی نمونه های نقاط و شعاع را نشان می دهد

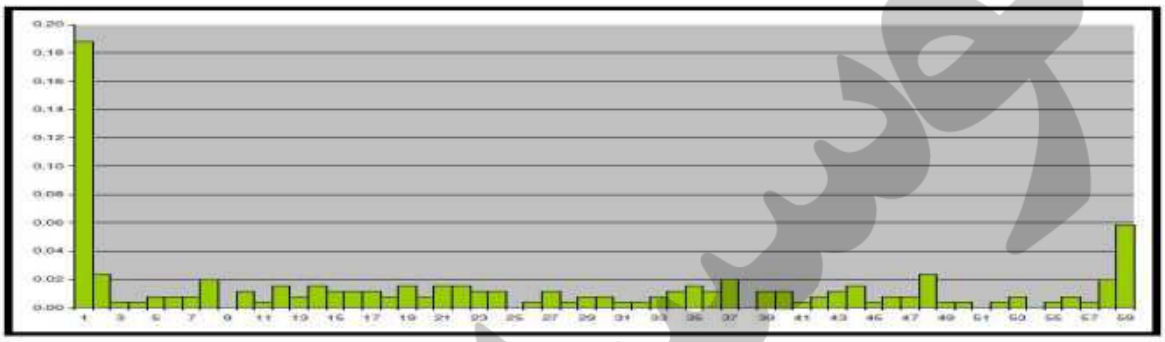


شکل 2: نقاط و شعاع نمونه برداری متفاوت LBP

در LBP(4-1)، دلیل استفاده از چهار نقطه متناظر با نقاط عمودی و افقی این است که چهره حاوی حاشیه های افقی و عمودی نسبت به نقاط متعامد است. هنگام رایانش عملیات پیکسل با در نظر گرفتن همسایه های N در N در مرز تصویرف بخشی از ماسک NxN درحاشیه تصویر قرار می گیرد. در این شرایط، فنون مختلف نظیی پدینگ صفر ، عناصر مرزی تکراری یا انعکاس معکوس برای تعریف بردر های تصویر استفاده می شود. با این وجود در اپراتور LBP، مرز مهم تعریف شده توسط شعاع R با روش پدینگ حل نمی شود مزیت اصلی در این

sina-pub.ir

است که هیستوگرام برچسب های LBP تحت تاثیر مرز قرار نمی گیرد و اندازه تصویر به پیکسل های (Width-R)x(Height-R) کاهش می یابد



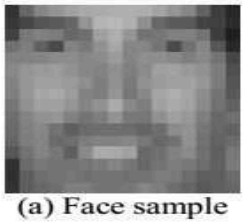
شکل 3: هیستوکرام $59\text{-bin LBP}_{(8,1)}$ از تصویر چهره اینترنتی 16 در 16

الگو های دو دو یی محلی به کار برده شده برای تشخیص چهره

نخستین گام در تشخیص چهره ، پیش پردازش است. دلیل اصلی دست یابی به تصاویر چهره ایخالص با شدت نرمال،اندازه یکنواخت و شکل استمراحل موجود در تبدیل تصویر به تصویر نرمال خالص برای استخراج ویژگی، تشخیص نقاط ویژگی است که می تواند بر اساس مدل چهره باشد. تشخیص چهره در یک تصویر شامل چهار روش مبتنی بر دانش، اینوارینت چهره، تطبیق الگو و ظاهر است. استخراجویژگی روشی در تشخیص چهره است. این شامل چندین مرحله برای استخراج ویژگی و انتخاب ویژگی است. کاهش بعدیت یک کار مهم در سیستم تشخیص الگو است.

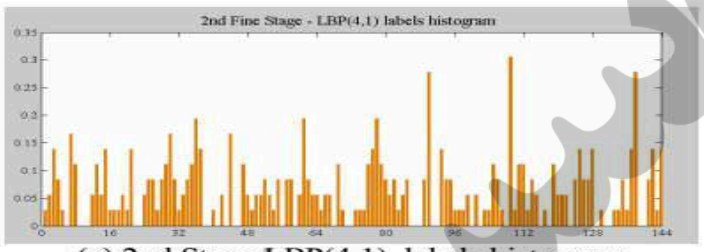
استخراج ویژگی های چهره: زیر سیستم استخراج مقدار ویژگی 18نقطه ویژگی را از تصویر بدست اورده و سپس 16 ویژگی را از این نقاط محاسبه می کند. در ابتدا از تصویر رنگی دوربین CCD، پس زمینه خارج شده و تصویر چهره استخراج می شود. سپس اندام های چهره نظیر ابرو، چشم و دهان استخراج می شود. بعد از پردازش، نقاط ویژگی استخراج شده و مقادیر ویژگی محاسبه می شوند.

sina-pub.ir



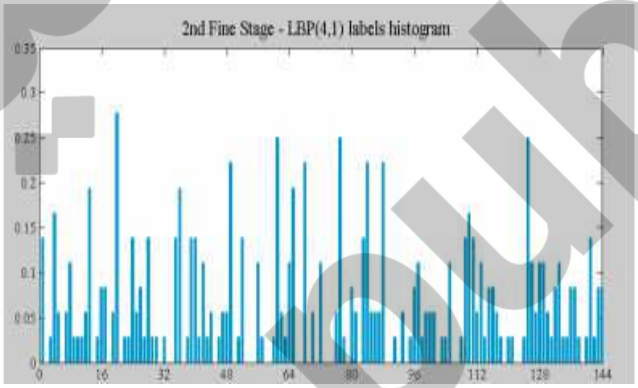
(a) Face sample

(b) 1st Stage LBP(8,1) labels image



(c) 2nd Stage LBP(4,1) labels histogram

شکل 4: تصویر چهره: مثال هیسنوگرام برچسب



شکل 5: تصویر غیر چهره: مثال هیستوگرام

4- برنامه ها

LBP به عنوان یک اپراتور متن ساده برای برنامه های استخراج ویژگی سریع مناسب است. به دلیل سادگی و عملکرد، بسیاری از افراد از برنامه های مختلف استفاده می کنند که در زیر نشان داده شده است

بازرسی چشمی صنعتی :

اگرچه بسیاری از زمینه های کاربرد بالقوه برای تحلیل بافتی در صنعت وجود دارند، تنها تعداد کمی از برنامه ها گزارش شده اند. یکی از مشکلات اصلی، غیر یکنواخت بودن بافت های دنیای واقعی است که به دلیل تغییرات در

sina-pub.ir

جهت، روشنایی، مقیاس است. به علاوه نیاز های محاسباتی بسیاری از ویژگی های بافتی پیشنهادی بالا است. یکی از اولین کاربرد های LBP، بازرسی سطح فلزی است. سپس در یک سیستم که در آن زیر مجموعه ای از کد های LBP برای شناسایی استفاده می شود نیاز به تحلیل برخی باز دارنده مرزی است. یکی از رایج ترین کاربرد های LBP بازرسی چوبی است و از این روی با شاخص های رنگی استفاده می شود. رویکردر ایج از ویژگی های بافت و رنگ با روش های خوشه بندی غیر نظارت شده استفاده می کند. ویژگی های بافت و رنگ از جمله LBP در مسئله بازرسی تقاضا استفاده می کند. بازرسی کاغذ نیز یک کاربرد دیگر LBP است.

بازیابی تصویر :

تعدادی از محققان از LBP به صورت بخشی از سیستم های بازیای استفاده کرده اند. لیو، یک سیستم موسوم به Imagescape را ارایه کرده است که از ویژگی های بافت مبتنی بر توزیع به صورت مدل های بافتی استفاده می کند. این ویژگی ها شامل LBP، LBP/C و تری گرام است که نسحه ای از LBP از هر تصویر می باشد. هم چنین برمن و شاپیرو از LBP به صورت ویژگی بافتی در سیستم دیتابیس تصویر انعطاف پذیر استفاده کرده است. شفر به نوبه خود به اپراتور امکان بازیابی تصویر را داده است. با تصاویر فشرده، نمونه برداری موجب کاهش صحت شاخص بندی نمی شود.LBP به صورت ویژگی بافتی است.

تحلیل صحنه :

یافته های اخیر در زمینه روانتنانی، فیزیولوژی اعصاب و بینایی کامپیوترشواهدی را برای چارچوب ارایه می کند که در آن اشیا و صحنه ها به صورت مجموعه ای از ویژگی های خاص دیدگاه هستند تا الگو های دو و سه بعدی. این رویکرد در تشخیص بافت های واقعی با LBP استفاده شده است. در این کار ها مدل های معرف بافت با خود سسازمان دهی ارایه شده اند. از این روی امکان یادگیری زیر مجموعه ای از نمونه های ویژگی در طبقه بندی بافت وجود دارد. نتایج خوبی در طبقه بندی بافت و تفکیک و تقسیم تصاویر صحنه گزارش شده است.

تحلیل چهره :

تحلیل چهره از رایج ترین برنامه های LBP است. هر دو اطلاعات شکل و بافت در نشان دادن تصاویر چهره استفاده می شوند. سطح چهره اول به دو منطقه تقسیم می شود که هیستوگرام های LBP استخراج می شود. هیستوگرام ها به یک هیسنوگرام ویژگی تقسیم شده و نشان دهنده تصویر چهره است. ازمایشات نشان می دهد

sina-pub.ir

که روش پیشنهادی برتر از روش های پیشرفته استو این در مقایسه با بیزین، دسته بند الاستیک و غیره است. ارزیابی با دیتابیس FERET انجام شد که شامل تصاویر چهره، روشنایی و سن افراد است.LBP یک ویژگی قوی برای تشخیص چهره است. مدل سازی در دو مرحله است: استفاده از فضای ویژگی در چارچوب پشتیبانی از سایر موارد. در ازمایشات، LBP عملکرد بهتر یا برابری با روش های تشخیص چهره دارد. در تشخیص چهره از تصاویر بابزرگ نمایی پایین،LBP برتر از روش های مرجع بود. مطالعه نشان می دهد که روش LBP در تشخص وضعیت جهره استفاده می شود. در ازمایشات ویژگی های LBP با روش طبقه بندی برنامه نویسی خطی منجر به نتایج بهتر با دیتابیس JAFFE شد

5- نتیجه گیری

اپراتور LBP یک رویکرد واحد برای مدل های ساختاری و اماری تحلیل بافتی است. بافت از حیث قواعد اماری و میکرو ساختاری توصیف می شود. این حود با شاخص مکمل از کانترست تصویر محلی اندازه گیری می شود که اپراتور LBP با تغیرات در چرخش تصویر همراه است. این می تواند به تغییرات در مقیاس بافتی کمک کند. هنوز بایستی یک انحراف سه بعدی همراه باشد. نتایج بدست امده در تشخبص چهره و تشخیص اشیای متحرک نشان می دهد که با LBP حل می شود. به علاوه موفقیت در تشخیص چهره نشان می دهد که LBP در یسیاری از کار های تشخیص چهره مفید است که قبلا از مسئله تحلیل بافتی استفاده نکرده است. شاید رایج ترین ویزگی اپراتور LBP در دنیای واقعی تغییرات روشنایی باشد. سادگی محاسباتی امکان تحلیل تصاویر را در چالش تنظیمات زمان واقعی می دهد. برای کمک به محققان و برنامه سازان پیاده سازی C++ و متلب اپراتور بدون هزینه است.