

سه بعدی سازی تصاویر غیرکالیبره چهره مبتنی بر ویژگی‌های PCA-SIFT و تلفیق اطلاعات فراقطعه‌بندی با درونیابی مکانی مبتنی بر مش

مهدی صالح‌پور^۱، علیرضا بهراد^۲

^۱ کارشناسی ارشد دانشکده فنی دانشگاه شاهد، sahehpour@shahed.ac.ir

^۲ استادیار دانشکده فنی دانشگاه شاهد، behrad@shahed.ac.ir

چکیده

در این مقاله روش جدیدی را برای ایجاد تصویر سه بعدی صورت از تصاویر غیر کالیبره معرفی می‌کنیم. برای افزایش سرعت و دقت الگوریتم، ابتدا نواحی پوستی را در دو تصویر، آشکارسازی و ناحیه چهره را استخراج می‌کنیم. سپس توسط روش استخراج ویژگی PCA SIFT که هم در برابر تغییر مقیاس و نورخوردگی پایداری بالایی داشته و هم از حجم محاسبات پایین تری برخوردار است بهره برده و نقاط تطبیق اولیه را به دست می‌آوریم. بعد از حذف نقاط با جابجایی‌های پرت، از میانگین و واریانس نقاط تطبیق از روش مبتنی بر مدل بهره برده و نقاط خطا را در تطبیق حذف می‌کنیم. سپس توسط روش Delaunay شبکه‌ای از مثلث‌ها را بر روی چهره ایجاد می‌کنیم. داخل هر مثلث به روش آنیزوتروپیک، با حذف نویزهای ضربه‌ای تصویر را هموار می‌سازیم. آنگاه توسط روش K-means تکراری، در هر مثلث فراقطعه‌بندی را انجام می‌دهیم. سپس از تلفیق اطلاعات درونیابی این مثلث‌ها به همراه اطلاعات مکانی فراقطعه‌ها بهره برده و تطبیق دقیق سایر نقاط را به دست می‌آوریم. برای برطرف کردن ناهمواری‌های چهره به دست آمده، از فیلتر گوسی وزن دار تکرارشونده بهره می‌بریم.

کلمات کلیدی: آشکارسازی پوستی، درونیابی، چهره سه بعدی، فراقطعه‌بندی، Delaunay، PCA-SIFT

۱- مقدمه

غیرکالیبره بودن دوربین پایداری مناسبی داشته و استفاده از اطلاعات فراقطعه‌بندی به همراه درونیابی نیز دقت الگوریتم را در سایر نقاط بالا می‌برد. استفاده از روش آشکارسازی به همراه بهره بردن از مراحل چندگانه تصحیح خطا و در نهایت استفاده از فیلتر بازگشتی فعال در دقت الگوریتم پیشنهادی تاثیر بسزایی دارد.

این مقاله به صورت زیر سازماندهی شده است. به دنبال مقدمه در بخش بعدی روش استخراج ناحیه صورت را بیان کرده سپس روش به دست آوردن نقاط تطبیق SIFT به همراه مراحل تصحیح این نقاط را به روش تست سیگما توضیح می‌دهیم. در بخش سوم، روش استخراج تصویر عمقی را که شامل ایجاد شبکه‌ای از مثلث‌ها بر روی چهره، هموارسازی تصویر، فراقطعه‌بندی مثلث‌ها و تلفیق اطلاعات درونیابی با اطلاعات فراقطعه‌ها را بیان می‌کنیم. در بخش چهارم نتایج شبیه‌سازی را آورده و در نهایت بحث و نتیجه‌گیری بیان می‌شود.

۲- استخراج ناحیه صورت

در اغلب روش‌های استخراج تصاویر سه بعدی صورت، ناحیه مورد نظر به طور دستی جدا می‌شود که این امر نیازمند به استفاده از شخص خبره می‌باشد. در اینجا ما از مدل مخلوط گوسی برای آشکارسازی ناحیه پوستی استفاده کردیم. تابع چگالی مخلوط به صورت مجموعه‌ای از هسته‌های گوسی است که با رابطه (۱) بیان می‌شود [8].

تولید تصاویر سه بعدی صورت و کاربرد گسترده آن در حوزه‌های مختلف، از قبیل ایجاد پویانمایی‌های تصویری، شناسایی چهره و تولید محیط‌های مجازی، سبب گردید که چنین فرایندی از اهمیت بالایی برخوردار باشد [1]. برای ایجاد چنین تصاویری، روش‌های مختلفی وجود دارد که از این میان استفاده از تصاویر دو بعدی به منظور بازسازی سه بعدی چهره، به دلیل هزینه کم و قابل دسترس بودن آن، مورد توجه زیادی قرار گرفته است [2]. در [3] از تک تصویر برای بازسازی سه بعدی استفاده کردند به طوری که آنها از فرضیات خاصی برای این منظور بهره بردند بنابراین روش‌شان عمومیت بالایی ندارد. در [4][5] از توالی ویدیو برای بازسازی استفاده شده است. به طوری که در این حالت مسئله انباشت خطا در هر فریم نسبت به فریم قبلی می‌تواند تاثیر نامطلوبی روی جواب نهایی داشته باشد. در [6] از شار نوری برای استخراج قالب صورت بهره بردند. روش آنها فاقد اطلاعات بافتی بوده و نیاز به تجهیزات بیشتری دارد. در [7] برای افزایش دقت الگوریتم‌شان از تطبیق دستی نقاط بهره بردند. به طوری که آنها نیازمند به استفاده از شخص خبره در الگوریتم‌شان می‌باشند ولی در الگوریتم پیشنهادی‌مان، تمام مراحل به صورت خودکار انجام می‌شود. به دلیل بهره بردن از ویژگی‌های کلیدی SIFT، روش‌مان در برابر تغییرات شدت روشنایی و مستوی موجود در تصاویر استریو و همچنین