

تشخیص احساسات با استفاده از تصویر

فاز اول

پیش گفتار:

یکی از راههای مهمی که انسان‌ها احساسات خود را نشان می‌دهند، از طریق حالت چهره است. شناسایی احساسات، فرایندی است که با استفاده از حالت چهره، می‌توان آن را تشخیص داد. این فرایند به شکل خودکار توسط مغز انسان انجام می‌شود. امروزه نرم افزارهای شکل گرفته‌اند که می‌توانند در این شناسایی به انسان کمک کنند. با پیشرفت دانش، تکنولوژی بهبود یافته و به طور مداوم دقیق تر شده و در نهایت، این امر موجب خواهد شد تا در زمینه‌های مختلف از جمله شناسایی احساسات، به همان اندازه‌ای که مغز انسان دقیق عمل می‌کند، تکنولوژی نیز دقیق عمل کرده و خطای بسیار پایینی داشته باشد. از نمونه‌های بارز این پیشرفت، می‌توان به هوش مصنوعی اشاره کرد. هوش مصنوعی یا یادگیری حالت چهره و به کارگیری آن برای نمونه‌های جدید، می‌تواند احساسات را تشخیص داده و حتی پیش‌بینی رفتار تمونه مورد نظر را نیز انجام دهد. هوش مصنوعی احساسی یا احساسات مصنوعی (*Emotional Artificial Intelligence*) فناوری است که قادر به خواندن، تقلید، تفسیر و پاسخ به حالت‌های چهره و احساسات انسانی می‌باشد. در برخی شرایط، انسان ممکن است محدود شود و نتواند احساسات خود را نشان دهد یا احساسات دیگران را درک کند؛ در این زمان تکنولوژی می‌تواند کمک بسیار خوبی برای انسان باشد. از جمله این موارد می‌توان به محیط‌های هوشمند در بیمارستان‌ها (شناسایی درد از چهره بیمار)، شهرهای هوشمند (میزان رضایت مردم از نحوه خدمت رسانی)، کلاس درس هوشمند (تشخیص میزان یادگیری دانش آموزان) و سیستم صحبت‌سنگ در مکالمه اشاره کرد. در این پژوهه قصد داریم تا با چند روش که در تشخیص احساسات به کار می‌روند، آشنا شویم؛ سپس در پیاده‌سازی، آن‌ها را به کار گرفته یا سعی کنیم که با ترکیب آن‌ها روشی جدید در تشخیص احساسات پدید آوریم.

هدف:

هدف اصلی این پروژه در ابتدا آشنایی و سپس یادگیری و نسلط بر الگوریتم های مورد استفاده در فرایند تشخیص احساسات می باشد در فاز اول، با روش های مر سوم مورد استفاده در تشخیص احساسات شامل الگوریتم های یادگیری ماشین، شبکه های عصبی و مثلث بندی دلونی آشنا خواهد شد. با استفاده از این روش ها و الگوریتم ها، سعی دو افزایش دقت و کاهش خطأ در تشخیص احساسات خواهد کرد. همچنین در ادامه، با مجموعه داده ها نیز سر و کار خواهد داشت در مرحله پیش پردازش، می باشد مجموعه داده ها را مرتباً سازی کرده و سپس مجموعه داده مظلوب را آماده کنید. در نهایت با انتخاب یک روش یا ترکیبی از چند روش، پروژه را در فاز های آتی، پیاده سازی خواهد کرد.

روش ها و الگوریتم ها:

شبکه های عصبی:

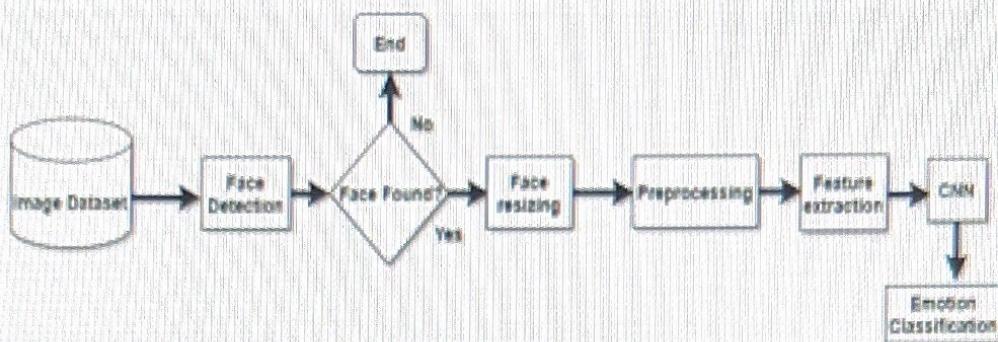
فلسفه اصلی شبکه عصبی مصنوعی، مدل کردن ویژگی های پردازشی مغز انسان برای تقریب زدن روش های معمول محاسباتی با روش پردازش زیستی است. به بیان دیگر، شبکه عصبی مصنوعی روشی است که داشت ارتباط بین چند مجموعه داده را از طریق آموخته فراگرفته و برای استفاده در موارد مشابه ذخیره می کند. این پردازندۀ از دو جهت مشابه مغز انسان عمل می کند.

۱. یادگیری شبکه عصبی از طریق آموزش صورت می گیرد.

۲. وزن دهنده با سیستم ذخیره سازی اطلاعات، در شبکه عصبی مغز انسان انجام می گیرد.

ما از تکنیک های یادگیری عمیق با استفاده از شبکه های عصبی برای یادگیری الگوهای ویژگی های پیچیده از داده های ورودی استفاده می کنیم؛ به عنوان مثال می توان به شبکه های عصبی کانولوشنی (CNNs) که به دلیل کارآمدی آن ها برای تشخیص احساسات مبتنی بر تصویر بسیار به کار گرفته می شوند اشاره کرد. یک شبکه عصبی مصنوعی، از سه لایه ورودی، خروجی و پردازش تشکیل می شود. هر لایه شامل گروهی از سلول های عصبی (نورون) است که عموماً با کلیه نورون های لایه های دیگر در ارتباط

هستند. با استفاده از دانش برنامه‌نویسی رایانه می‌توان ساختار داده‌ای طراحی کرد که همانند یک نورون عمل نماید. می‌بینیم با ایجاد شبکه‌ای از این نورون‌های مصنوعی به هم بیوسته و ایجاد یک الگوریتم آموزشی برای شبکه و در نهایت اعمال این الگوریتم به شبکه، آن را آموزش داد. اگر یک شبکه را همارز با یک گراف بدانیم، فرایند آموزش شبکه تعیین نمودن وزن هر یال خواهد بود.



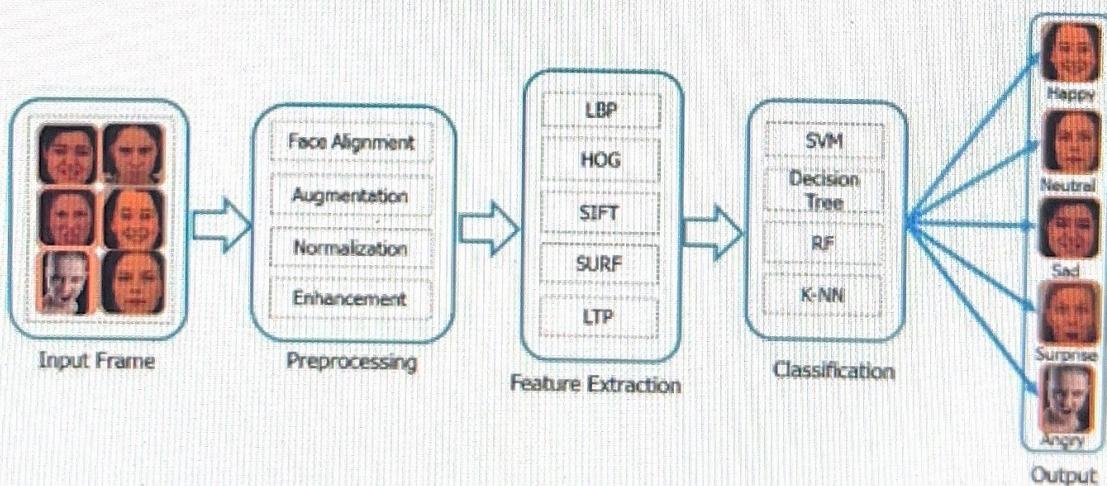
روند نما مربوط به عملکرد پندی احساسات با استفاده از شبکه عصبی کامپیوتری



عملکرد الگوریتم شناسایی احساسات با استفاده از شبکه عصبی

یادگیری ماشین:

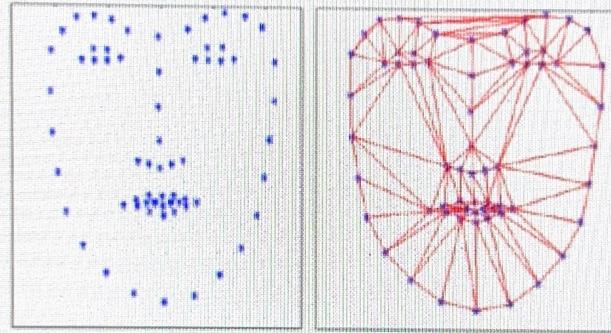
علاوه بر شبکه های عصبی، الگوریتم های سنتی یادگیری ماشین از جمله support vector machine (SVM)، gradient boosting یا random forests، آن ها در تشخیص احساسات، مورد استفاده قرار می گیرند. این الگوریتم ها به طور ویژه برای استخراج ویژگی های مرتبط و پیش بینی از داده های ساختار یافته، بسیار مفید هستند. در ابتدا، داده های تصویری به عنوان ورودی به مدل داده می شوند. این تصاویر عموماً شامل تصاویر انسانی با احساسات مختلف مانند خوشحالی، ناراحتی، عصبانیت و غیره هستند. سپس، مدل ماشین باید ویژگی های مختلف را از این تصاویر استخراج کند، این ویژگی ها ممکن است شامل الگوهای رنگی، ساختار چهره، ویژگی های مختلف از اجزای چهره و سایر ویژگی های مرتبط با تصویر باشند. در مرحله بعد، با استفاده از داده های برچسب دار، که عموماً تو سط انسان ها برچسب گذاری شده اند و حاوی احساسات مختلف هستند، مدل آموزش داده می شود. این فرآیند آموزش شامل تنظیم پارامترهای مدل به گونه ای است که مدل بتواند الگوهای احساسات مختلف را از تصاویر تشخیص دهد. پس از آموزش، مدل با داده های جدید آزمایش می شود. در این مرحله، تصاویر جدید وارد مدل می شوند و مدل تلاش می کند احساسات مربوطه را تشخیص دهد. عملکرد مدل عموماً با استفاده از معیارهایی مانند دقت، صحت، بازیابی و سایر معیارهای ارزیابی دیگر ارزیابی می شود. در صورتی که مدل عملکرد قابل قبولی داشته باشد، می توان آن را برای استفاده عملی در تشخیص احساسات از تصاویر به کار برد.



طبقه بندی احساسات با استفاده از الگوریتم های یادگیری ماشین

مثلث بندی دلونی:

الگوریتمی هندسی است که برای تقسیم بندی فضایی معین به مثلث های دلونی استفاده می شود. در پروژه ما، مثلث بندی دلونی برای تجزیه و تحلیل ویژگی چهره های موجود در مجموعه داده ها استفاده می شود. با ترکیب نقاط کلیدی روی چهره به صورت مثلث ها، می توانیم روابط هندسی را مشتق کرده و از آن در تشخیص احساسات استفاده کنیم. مثلث بندی دلونی کمک قابل توجهی در تقسیم بندی نقاط روی چهره می کند. روابط فضایی میان آن ها را به دست آورده و از آن، نشانه های ظرفی تشخیص احساسات را نیز استخراج کرده و در تشخیص استفاده می کند.



نمونه ای از پیاده سازی مثلث بندی دلونی بر نقاط کلیدی

روند کلی پروژه:

در فاز اول پروژه از شما انتظار می رود تا موارد زیر را انجام دهید.

- جمع آوری داده: برای این پروژه، مجموعه داده ای در اختیار شما قرار می گیرد تا با استفاده از آن بتوانید پیاده ساری مورد انتظار را انجام دهید. این پیاده سازی شامل مراحلی است که در ادامه شرح داده شده اند.
- پیش پردازش: در این مرحله، داده های جمع آوری شده مربوط به مرحله قبل را بررسی نمایید تا از همگن بودن اطلاعات ورودی پروژه اطمینان حاصل فرمایید. توجه داشته باشید که کیفیت داده ها در پیاده سازی پروژه تاثیر گذار می باشد. سپس باید دقیق کنید که داده ها، تنها شامل چهره افراد باشند؛ یعنی اگر تصاویر دارای قسمت های اضافی بدن یا پس زمینه های نامرتب هستند، باید ویرایش شوند به شکلی که در مجموعه داده نهایی فقط چهره فرد مشخص باشد. پس از شناسایی چهره افراد، ناحیه صورت را استخراج کرده و در مجموعه نهایی ذخیره کنید. در مرحله پیش پردازش پیاده سازی موارد زیر ضروری است:

١. خواندن مجموعه داده از فایل با فرمت CSV
٢. دسته بندی داده ها بر اساس برچسب (label) در پوشه (folder) های مربوطه
٣. تبدیل داده ها به تصویر قابل قبول
٤. نمایش اطلاعات آماری مربوط به مجموعه داده شامل تعداد و نحوه پراکندگی کلاس ها
٥. تقسیم بندی داده ها به ۲ مجموعه داده آموزش (train) و آزمون (test)