



تشخیص احساسات با استفاده از تصویر

فاز اول

پیش گفتار:

یکی از راه های مهمی که انسان ها احساسات خود را نشان می دهند، از طریق حالت چهره است. شناسایی احساسات، فرایندی است که با استفاده از حالت چهره، می توان آن را تشخیص داد. این فرایند به شکل خودکار توسط مغز انسان انجام می شود. امروزه نرم افزار هایی شکل گرفته اند که می توانند 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 زمینه های مختلف از جمله شناسایی احساسات، به همان اندازه ای که مغز انسان دقیق عمل می کند، تکنولوژی نیز دقیق عمل کرده و خطای بسیار پایینی داشته باشد. از نمونه های بارز این پیشرفت، می توان به هوش مصنوعی اشاره کرد. هوش مصنوعی با یادگیری حالت چهره و به کارگیری آن برای نمونه های جدید، می تواند احساسات را تشخیص داده و حتی پیش بینی رفتار نمونه 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 حالت های چهره و احساسات انسانی می باشد. 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 می تواند کمک بسیار خوبی برای انسان باشد. از جمله این موارد می توان به محیط های هوشمند در بیمارستان ها (شناسایی درد از چهره بیمار)، شهر های هوشمند (میزان رضایت مردم از نحوه خدمت رسانی)، کلاس درس هوشمند (تشخیص میزان یادگیری دانش آموزان) و سیستم صحت سنج در مکالمه اشاره کرد. در این پروژه قصد داریم تا با چند روش که در تشخیص احساسات به کار می روند، آشنا شویم؛ سپس در پیاده سازی، آن ها را به کار گرفته یا سعی کنیم که با ترکیب آن ها روشی جدید در تشخیص احساسات پدید آوریم.



هدف:

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

روش ها و الگوریتم ها:

شبکه های عصبی:

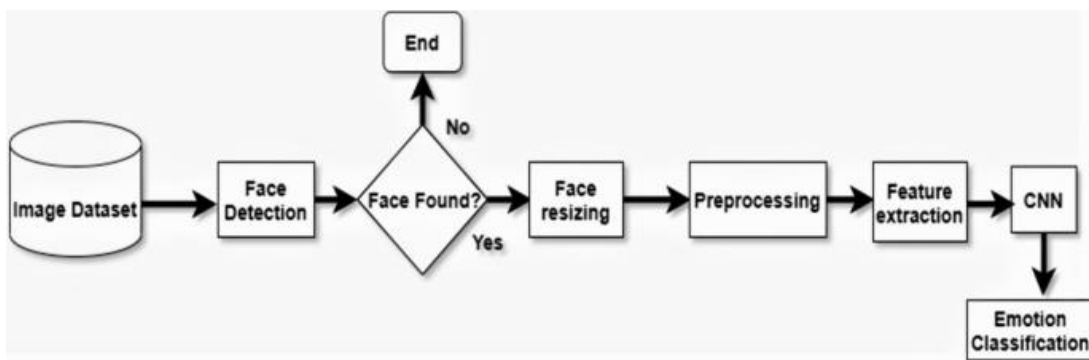
فلسفه اصلی شبکه عصبی مصنوعی، مدل کردن ویژگی های پردازشی مغز انسان برای تقریب زدن روش های معمول محاسباتی با روش پردازش زیستی است. به بیان دیگر، شبکه عصبی مصنوعی روشی است که دانش ارتباط بین چند مجموعه داده را از طریق آموزش فراگرفته و برای استفاده در موارد مشابه ذخیره می کند. این پردازنده از دو جهت مشابه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

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

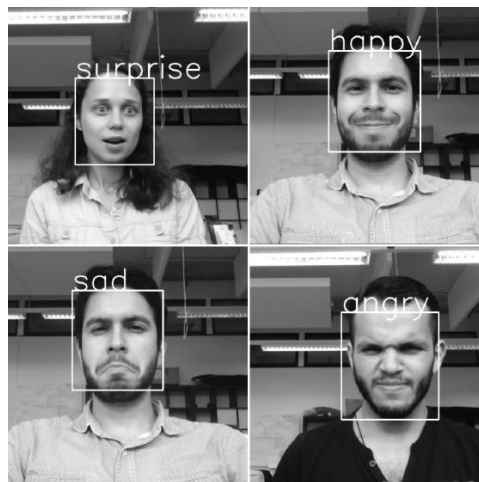
۲. وزن دهی مشابه با سیستم ذخیره سازی اطلاعات، در شبکه عصبی مغز انسان انجام می گیرد.

ما از تکنیک های یادگیری عمیق با استفاده از شبکه های عصبی برای یادگیری الگو ها و 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 برنامه نویسی رایانه می توان ساختار داده ای طراحی کرد که همانند یک نورون عمل نماید. سپس با ایجاد شبکه ای از این نورون های مصنوعی به هم پیوسته و ایجاد یک الگوریتم آموزشی برای شبکه و در نهایت اعمال این الگوریتم به شبکه، آن را آموزش داد. اگر یک شبکه را هم ارز با یک گراف بدانیم، فرایند آموزش شبکه تعیین نمودن وزن هر یال خواهد بود.



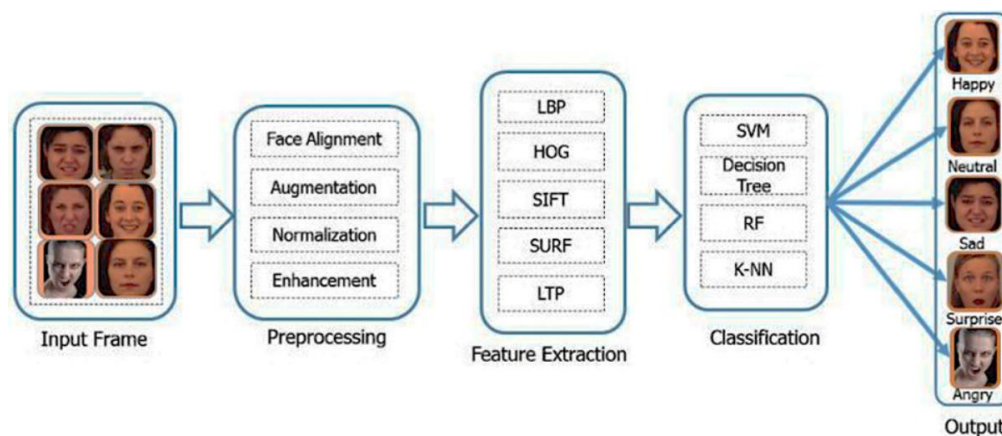
روند نما مربوط به طبقه بندی احساسات با استفاده از شبکه عصبی کانولوشنی



عملکرد الگوریتم شناسایی احساسات با استفاده از شبکه های عصبی

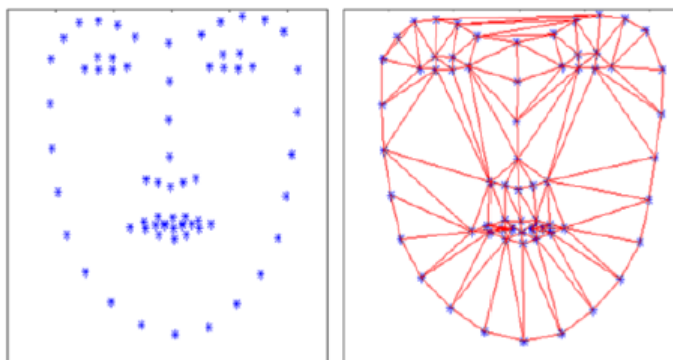
یادگیری ماشین:

علاوه بر شبکه های عصبی، الگوریتم های سنتی یادگیری ماشین از جمله support vector machine (SVM)، random forests یا gradient boosting نیز هستند که به دلیل قابلیت 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 معمولاً 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 معمولاً توسط 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 معمولاً 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.



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 ظریف 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 سازی مورد انتظار را انجام دهید. این پیاده سازی شامل مراحل 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 دقت کنید که داده ها، تنها شامل چهره افراد باشند؛ یعنی اگر تصاویر دارای قسمت های اضافی بدن یا پس زمینه های نامربوط 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:

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

- انتخاب روش و الگوریتم: روش ها و الگوریتم های مربوط به پیاده سازی پروژه در قسمت های قبلی توضیح داده شده اند. همچنین برای اطلاعات بیشتر از نحوه عملکرد آن ها، چند مقاله در سامانه دروس نیز قرار گرفته است که می توانید آن ها را مطالعه کرده و با توجه به آن ها، یک روش یا الگوریتم را انتخاب کرده و پروژه را با استفاده از آن پیاده سازی کنید. (البته توجه شود پیاده سازی پروژه برای فاز های بعدی است). همچنین در صورتی که تمایل دارید، می توانید از ترکیب این روش ها و الگوریتم ها در پیاده سازی پروژه استفاده کنید.



نظریه و الگوریتم های گراف

دکتر شیخی

نکات تکمیلی:

- زمان ارائه فاز اول پروژه در روز های پنج شنبه و جمعه مورخ ۶ و ۷ اردیبهشت ماه به صورت مجازی خواهد بود.
- در پیاده سازی پروژه استفاده از هر کتابخانه ای مجاز می باشد و در این زمینه هیچ محدودیتی نخواهید داشت.
- هر دانشجو موظف است توضیحات مربوط به فاز اول پروژه را در قالب یک گزارش شامل نام و شماره دانشجویی اعضا گروه، روش انتخاب شده برای پیاده سازی پروژه، علت انتخاب آن و شرح کامل مراحل انجام شده را در سامانه دروس بارگزاری نمایید.
- حداکثر تعداد اعضاء گروه برای پیاده سازی پروژه ۴ نفر می باشد. لطفا یک نفر به نمایندگی از اعضاء گروه خود، اطلاعات مربوط به اعضاء گروه را در [فرم](#) مربوطه وارد نماید.
- مجموعه داده را [دریافت](#) کنید.
- لطفا در کانال و گروه تلگرامی درس عضو شده و سوالات خود را در گروه متصل به کانال درس، مطرح بفرمایید. لینک کانال در سامانه دروس قرار دارد.

موفق باشید