

گزارش انجام پروژه

مقدمه

تشخیص چهره فناوری نسبتاً جدیدی است که امروزه رواج زیادی پیدا کرده. از پلتفرم‌های شبکه‌های اجتماعی گرفته که می‌توانند چهره شما را در تصاویر تشخیص دهند، تا موبایل‌هایی که می‌توانند با شناسایی چهره، قفل دستگاهتان را باز کنند، همگی از یک فناوری کلی استفاده می‌کنند.

فناوری تشخیص چهره یک ابزار بیومتریک است که ویژگی‌های چهره کاربر را آنالیز می‌کند و با مطابقت دادن اطلاعات دریافتی با اطلاعات موجود در پایگاه داده خود می‌تواند هویت یک فرد را تشخیص دهد. نرم‌افزارهای تشخیص چهره برای اسکن چهره‌ها و مقایسه اطلاعات ورودی و اطلاعات پایگاه‌های داده خود از هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی بهره می‌برند. فرایند تشخیص چهره را می‌توان به‌طور خلاصه در سه عملکرد پایه‌ای تعریف کرد:

تشخیص؛ فرایند یافتن صورت در یک تصویر است. اگر از دوربین‌ها استفاده کرده باشید، حتماً دیده‌اید که دوربین‌ها چگونه در قاب تصویر به دنبال صورت افراد می‌گردند و دور آن را با یک کادر مشخص می‌کنند تا فوکوس خودکار انجام شود.

آنالیز؛ مرحله‌ای است که از صورت نقشه‌برداری می‌کند. این کار گاهی اوقات با اندازه‌گیری فاصله بین چشم‌ها، شکل چانه، فاصله بین بینی و دهان و بعد تبدیل این اطلاعات به رشته‌ای از اعداد یا نقاط انجام می‌شود.

شناسایی؛ تلاشی برای تأیید هویت شخص از روی یک تصویر است. این فرایند برای احراز هویت استفاده می‌شود و همین‌جاست که موافقان و مخالفان فناوری با یکدیگر اختلاف‌نظر پیدا می‌کنند.

روش انجام پروژه

این پروژه با زبان برنامه نویسی پایتون نوشته شده البته می‌توان برای بهبود عملکرد آن از زبان‌های با عملکرد بهتری مانند Rust نوشت اما برای تسریع شدن در انجام آن تصمیم بر زبان پایتون شد. طبق درخواست این پروژه با معماری میکروسرویس با سرویس‌های ورود تصویر، تشخیص چهره، پردازش چهره و ذخیره نتیجه نوشته شده است. در ادامه هر سرویس را با جزئیات بیشتر شامل نحوه عملکرد و تکنولوژی استفاده شده بررسی می‌شود. برای ارتباط سرویس‌ها از gRPC استفاده شده است که عملکرد بسیاری خوبی برای این نوع ساختار دارد.

Video Input Service

وظیفه این سرویس خواندن و انجام پیش‌پردازش روی داده ورودی می‌باشد. این سرویس آدرس داده ورودی را می‌گیرد و بعد از تغییر سایز هر فریم آن فریم را برمیگرداند دلیل برگشت هر فریم از سرویس‌ها امکان توسعه دادن سریع نرم‌افزار می‌باشد و به این صورت که اگر ما نیاز داشته باشیم یک سرویس دیگر اضافه کنیم به راحتی می‌توانیم سرویس جدید را بین سرویس‌های قدیم جایگذاری کنیم و هر سرویس مستقل از سرویس دیگر باشد. وظیفه خواندن و پردازش داده‌ها بر روی openCV می‌باشد.

Face Detection Service

این سرویس یک فریم دریافت می‌کند و چهره‌های موجود در آن فریم را جداسازی می‌کند. برای این سرویس از yolov8 استفاده شده و وزن آن بر روی داده‌های تشخیص چهره fine tune شده است. همچنین این مدل قابلیت دنبال کردن چهره‌ها را دارد و برای هر

چهره یک آیدی منحصر به فرد می‌دهد که از این شناسه در بخش ذخیره سازی داده استفاده شده است. خروجی این سرویس چهره برش داده از روی فریم و شناسه هر چهره است.

Data Processing Service

پس استخراج چهره‌ها نوبت به بررسی هر چهره و مقایسه آن با شخص مورد نظر می‌باشد. ابتدا با `embed` تصاویر چهره‌ها را با استفاده از `imgbeddings` که از مدل CLIP استفاده میکند. سپس مدل‌های `embed` شده در پایگاه داده وکتوری `qdrant` ذخیره و یا مقایسه می‌شود. این سرویس دو حالت `insert` و `search` دارد. حالت `insert` برای ورود چهره `embed` شده به پایگاه داده و حالت `search` برای پیدا کردن تشابه تصاویر به شخص مورد نظر. خروجی این سرویس اگر میزان تشابه از حدی بالاتر باشد تصویر پیدا شده و شناسه آن چهره می‌باشد و ورودی آن تصاویر برش خورده و شناسه آنها می‌باشد.

Data Forwarding Service

پس از شناسایی چهره مورد زمان فریم و چهره و شناسه آن در یک فایل `json` ذخیره می‌شود. شیوه ذخیره تصویر به این صورت است که هر ثانیه یک تصویر ذخیره می‌شود و آدرس آن در `json` فایل و زمان فریم‌های دیده شده در یک لیست و در `json` ذخیره می‌شود.