

دانشگاه صنعتي امیرکبیر  
(پلی تکنیک تهران)

دانشكده مهندسی کامپیوتر

گزارش اولیه درس روش پژوهش و ارائه

تشخیص هویت با به کار گیری هوش مصنوعی و تشخیص عکس

نگارش

امیرفاضل کوزه گر کالجی

استاد راهنما

دکتر مهدی صدیقی

فروردین 02

# چكيده

با پیشرفت روز افزون صنعت و تکنولوژی مخصوصا در حوزه کامپیوتر و هوش مصنوعی، قابل توجه است تا اشاره ای به شاخه های مختلف هوش مصنوعی بکنیم. از شاخه های پرکاربرد و پرطرفدار در این حوزه، شاخه های مرتبط با پردازش تصویر و تشخیص عکس می باشند. از کاربرد های آنان می توان در حوزه های پزشکی، امنیتی، و حمل و نقل نام برد. تشخیص چهره و هویت یکی از کار هایی است که در این شاخه ها انجام می گیرد و امروزه مورد توجه بسیاری بوده بگونه ای که مورد پژوهش و تحقیقات فراوانی قرار گرفته است.

در این گزارش قرار است تشخیص چهره و هویت مورد بررسی قرار گیرد. ابتدا به معرفی مفاهیم ابتدایی هوش مصنوعی و تشخیص چهره پرداخته می شود. سپس، الگوریتم های متفاوت یادگیری ماشین و شبکه های عصبی بکار رفته در متد های تشخیص چهره، معرفی می شوند. در ادامه، کاربرد های تشخیص چهره در حوزه های مختلف از جمله های حوزه های پزشکی و امنیتی و چالش های رو به رو شده در این حوزه ها، بیان شده و در نهایت، به آینده تشخیص چهره و پتانسیل آن برای تحول صنعت، پرداخته می شود.

واژه‌های کلیدی:

تشخیص چهره، تشخیص هویت، هوش مصنوعی، یادگیری ماشین، شبکه عصبی، الگوریتم ها، چالش ها، امنیت

|  |  |
| --- | --- |
| فهرست مطالب | صفحه |

[چكيده ‌أ](#_Toc28770794)

[فصل اول مقدمه (دستور العمل)مقدمه 6](#_Toc28770795)

فصل دوم: معرفی برخی روش های پردازش تصویر و تشخیص چهره  [8](#_Toc28770797)

[فصل سوم: جایگاه تشخیص چهره در سیستم های نظارتی (امنیت)](#_Toc28770806) 11

[فصل چهارم: جایگاه تشخیص چهره در جراحی زیبایی (پزشکی) 14](#_Toc28770816)

[فصل پنجم: بررسی و نتیجه گیری 17](#_Toc28770830)

[منابع و مراجع 18](#_Toc28770848)

|  |  |
| --- | --- |
| فهرست اشكال | صفحه |

|  |  |
| --- | --- |
| فهرست جداول | صفحه |

|  |
| --- |
| فهرست علائم |

# فصل اول مقدمه

# مقدمه

در سال های اخیر، با رشد علم و تکنولوژی، سیستم های نظارتی مبنی بر هوش مصنوعی نیز پیشرفت شگرفی داشته اند و در حوزه های فراوانی از جمله امنیت، پزشکی، و آموزشی کاربرد داشته اند.

امروزه تلاش بر این است که این سیستم ها بتوانند به دقت های بالا و خطای کمتری برسند.

از گزینه های مورد بررسی راجع این امر، استفاده از سیستم های تشخیص هویتی مانند تشخیص هویت انسان بر اساس تصویر شبکه چشم او، یا استفاده از DNA، تصاویر اثر انگشت، و یا دیگر ویژگی های بیومتریکی.

تشخیص هویت انسان ها در نگاه امنیتی از این جهت مهم است که بتوانیم در مواقع ضروری و حیاتی مانند وقوع یک اتفاق تروریستی، رخ دادن دزدی و مواردی از این قبیل، بتوانیم هویت افراد خاطی را بیابیم.

با اینحال، از نگاه دیگری مانند پزشکی، تشخیص هویت از این جهت مهم می شود که بتوانیم چهره افرادی را عمل جراحی های زیبایی انجام داده اند را تشخیص دهیم.

از جنبه های دیگر، نیز تشخیص چهره و هویت کاربرد های فراوانی دارد. برای مثال می توان کاربرد آن در پارکینگ ها، و سیستم حضور و غیاب مدارس نام برد.

مبنای تشخیص چهره، هوش مصنوعی و روش های ارائه شده در آن می باشد.

یادگیری عمیق، شبکه های عصبی، شبکه های عصبی پیچشی از ابزار هایی هستند که برای یادگیری مدل های مربوط به تشخیص چهره استفاده می شوند.

# فصل دوم معرفی برخی روش های پردازش تصویر و تشخیص چهره

# 

در این بخش برخی روش های مختلف برای تولید شبکه های عصبی و روش هایی برای بررسی عکس و تشخیص چهره عکس ها ارائه می شود. در ادامه به بررسی روش های زیر پرداخته می شود:

* تشخیص چهره با استفاده از مدل مبتنی بر Deep ID
* الگوریتم adaboost برای تشخیص چهره با استفاده از بخش بندی رنگ های
* الگوریتم تشخیص چهره بر اساس زیرفضای خطی
* تشخیص چهره با استفاده از روش هسته ماتریس

برخی از نکات ارائه شده به شکل زیر خواهند بود:

* ساختار شبکه در deep ID، همانند بدیهی ترین شبکه عصبی پیچشی می باشد.
* از شبکه عصبی پیچشی استفاده می شود تا چهره ها را طبقه بندی کرد. 4 لایه پیچشی و 3 لایه ادغامی
* ویژگی های سطحی تر توسط لایه های اولیه شبکه عصبی استخراج می شوند و لایه به لایه، محاسبه می شوند. ساختار کلی شبکه به مرور منسجم تر می شود.
* در نهایت یک بردار با 160 بعد تولید می شود که حاوی انبوهی از اطلاعات احراز هویت می باشند و می توانند به طور مستقیم برای تعیین هویت به کار گرفته شوند.
* مدل مفصل بیزی، در حوزه تشخیص چهره به کار می رود. در ین مدل، تصویر چهره را دو نیم می کنیم.
* تفاوت بین این دو بخش، تفاوت خود فرد است . مثلا، احساسات مختلف یا تغییراتی بر مبنای عوامل خارجی.
* محیط RGB، بر اساس مختصات کارتزینی عمل می کند. سه محور از یک محیط سه بعدی که هرکدام به یک رنگ اصلی اشاره می کند.
* با فرض داشتن M تصویر برای یادگیری مدل، تصاویر نرمال سازی شده را با ستون های n \* n که یک بردار ستونی با ابعاد 2n میدهد را به یکدیگر وصل می کنیم.
* تجزیه و تحلیل متمایز خطی مستقیم (D-LDA) ابتدا فضای خالی بین کلاس را حذف می کند و ماتریس پراکندگی Sb، و بردار پرتو را پیدا می کند
* استفاده از بخش بندی رنگ پوست، باعث شده است تا محیط های پس زمینه غیرچهره حذف شوند، با اینحال برای تشخیص درست چهره، میزان بسیاری از نمونه های غیرچهره برای یادگیری نیاز هستند. پس از متد bootstrap بهره میگیریم تا 5000 تصویر پس زمینه را جمع آوری کنیم.

در آخر این فصل نیز به بررسی تفاوت ها و میزان دقت هر الگوریتم پرداخته می شود و کارایی یا عدم کارایی آنان ذکر خواهد شد

# فصل سوم جایگاه تشخیص چهره در سیستم های نظارتی (امنیت)

در این بخش به کاربرد هوش مصنوعی و تشخیص چهره در سیستم های نظارتی و امنیتی

پرداخته می شود.

* یکی از چالش های تشخیص هویت در عموم، محدودیت های فراوان آن است. مثلا، تشخیص نام افراد در جمعیت های عظیم
* یادگیری عمیق مورد مطالعه گسترده ای قرار گرفته و دقت بالایی در عرصه های متفاوت حاصل شده است
* ایده کلیدی برای تشخیص اثر انگشت و تشخیث عنیه، برداشت جزئی از اثر انگشت است
* یک روش برای فشرده سازی تصویر قرنیه و تشخیص هویت وجود دارد.
* این روش تصور قرنیه را، به فرم طیف لاپلاس-بلترامی تبدیل می کندو سپس این طیف را به فرم ماتریکس استراکوس در می اورد. در نهایت ماتریس مقادیر ویژه محاسبه می شود تا هویت یک شخص تعیین شود.
* این روش، روی صد تصویر قرنیه از پایگاه داده casia انجام گرفت که نتایج نهایی این آزمایش، نشان دهنده نیرومندی، کارآمدی، و به صرفه بودن آن بود
* الگوریتم دیگر ارائه شده، از دوشاخه شدن رگ های شبکیه استفاده می کند تا هویت را تشخیص دهد.
* این الگوریتم روی 300 تصویر بررسی شد، و به دقت بالایی دست یافت که برای کاربرد های واقعی مناسب است.
* تشخیص هویت با الگوریتم های بسیاری و با به کار گیری عوامل جسمی مانند اثر انگشت، تصاویر قرنیه و ... ممکن می شود.

اما در برخی موارد نیاز به تشخیص هویت داریم اما دسترسی به عوامل جسمی نداریم و تنها داده موجود، داده دستگاه های نظارتی است که باید به طور فعال در حال گردآوری داده باشند

* دو وظیفه داریم:
* 1. تشخیص موقعیت چهره از عکس های ورودی دریافتی از دستگاه های نظارتی
* 2. تشخیص هویت از چهره های دریافتی از وظیفه اول
* راه حل تشخیص هویت، بر اساس استخراج ویژگی و با استفاده از یادگیری عمیق ارائه می شود.
* از برخی مدل های از قبل یادگیر شده، می توان استفاده کرد با اینحال به علت قدیمی بودن و حجیم بودن داده ها، این مدل ها مناسب تصاویر جمع آوری شده نمی باشند
* روش جایگزین برای بهره گیری از یادگیری عمیق، استفاده از شبکه عصبی پیچشی می باشد
* تقویت تصویر با انجام اعمالی مانند چرخاندن، گرداندن یا انواع دیگری از تغییر شکل انجام می شود.
* تصویر ها را می توان با روش های متفاوتی و بدون از دست دادن کیفیت و ویژگی هایشان تقویت کرد
* تصاویر چهره از منابع متفاوتی با نور و شرابط متفاوتی تهیه می شوند. با نرمال سازی رنگ عکس ها، می توان کارایی سیستم طبقه بندی را بهبود بخشید
* تغییرات هندسی نیز اعم از برش یا تغییر مقیاس، می توانند به بهبود آموزش مدل ها کمک کنند
* تصاویر تقویت شده باعث شده اند تا یادگیری مدل دقت بالایی داشته باشد
* بررسی نتایج مقایسه بین روش سنتی و روش یادگیری عمیق نشان داد که استفاده از شبکه عصبی پیچشی با داده های تقویت شده، نتایج بسیار دقیق تری ارائه می کند

# فصل چهارم

# جایگاه تشخیص چهره در جراحی زیبایی (پزشکی) جایگاه تشخیص چهره در جراحی زیبایی (پزشکی)

در این بخش به کاربرد تشخیص چهره در عکس های قبل و بعد از جراحی های زیبایی پرداخته می شود.

* با عمل های جراحی زیبایی می توان ظاهر خارجی را تغییر داد
* انحرافات غیر خطی معرفی شده توسط درمان های زیبایی، شناسایی انسان را پس از جراحی پیچیده می کند.
* تطابق چهره قبل و بعد از جراحی برای الگورتیم های تشخیص چهره سخت می شود.
* سرقت هویت پزشکی هر ساله منجر به زیان مالی زیادی از جمله از دست دادن حریم خصوصی شخصی می شود.
* Dermabraison therapy عملی است برای ترمیم نقص های پوست که در اثر نور مخرب خورشید بوده اند یا عوامل دیگر.
* مجموعه عکس های نامربوط به جراحی شامل عکس هایی است با زاویه ها و حالت ها و احساسات متفاوت.
* مجموعه عکس های مرتبط با جراحی، عکس هایی از افرادی است که عمل حراجی یا جایگذاری هورمون انجام داده اند.
* نتایج تشخیص چهره در مجموعه داده های نامربوط به جراحی نسبت به مجموع داده های مربوط به جراحی، میزان تشخیص چهره بالاتری دارند.
* تشخیص چهره های چندحالته از تشخیص چهره های تک حالته عملکرد بهتری دارند.
* عملیات تشخیص چهره، روی برخی قسمت های چهره، بر اساس رویکرد تلفیقی سطح امتیاز اجزای صورت برای مقایسه چهره قبل و بعد از جراحی اعمال می شود.
* ابتدا تصاویر قبل و بعد از جراحی، نرمال سازی شده و اجزای چهره مشخص می شوند
* در گام دوم، استخراج ویژگی ها توسط متد های SURF انجام می شود
* در نهایت، محاسبه فاصله هندسی تمام رخ انجام می گیرد
* روش SURF از روش SIFT اقتباس شده است. روش SIFT داده ها را در اطراف موقعیت های کلیدی مجاور که نسبت به تغییرات مقیاس و جهت یک نمونه تصوییر تغییر نمی کنند، شناسایی و آموزش می دهد
* در استخراج ویژگی ها به کمک SURF، محاسبات بر اساس موجک های Haar بنا شده اند
* استخراج به کمک فیلترینگ مجذوری، انجام می شود زیرا باعث می شود تا فیلتر تصویر سریع تر انجام شود
* از ماتریکس هسین برای یافتن نواحی مورد توجه بهره می بریم
* فضای مقیاس به عنوان یک هرم تصویر می شود. یک فیلتر گاوسی برای صاف کردن مداوم تصاویر استفاده می شود
* رویکرد ترکیبی سطح امتیاز وزنی برای یکسان کردن نمرات تشخیص از اجزای مورد توجه بعدی استفاده می‌شود. اجزایی مثل: نواحی صورت، نواحی چشم ها ، نواحی دهان، و نواحی بینی
* امتیاز های از پیش پردازش شده توسط قانون اولیه جمع و با وزن های نا همسان، به دست آمده اند
* برای هر ناحیه مورد توجه، ویژگی ها توسط SURF استخراج شده و نواحی مهم حول آن جزء، توسط KNN حساب می شود. و هر دو در نهایت توسط KNN برگردانده می شود
* نتایح تشخیص درمان های عمومی آن چنان دقیق نیست و هنوز نیاز به پژوهش های بیشتر در این زمینه هست با اینحال عمل های جراحی پلاستیک، نتایج قابل تشخیص تری ارائه می کنند.
* علت آن هم این است که در مورد اول، جهت گیری هندسی صورت به کل تغییر می کند اما در مورد دوم تغییرات جزئی خواهیم داشت.

# فصل پنجم بررسی و نتیجه گیری بررسی و نتیجه گیری

* نگاهی اجمالی و دوباره به شیوه های متفاوت تشخیص چهره
* بررسی چالش ها و پیشرفت های تشخیص چهره در سیستم های نظارتی امنیتی
* نگاهی به چالش های تشخیص چهره در صنعت پزشکی و جراحی های زیبایی

**پیشنهادات**

ارائه برخی پیشنهادات در صنایع و شاخه های مختلف تشخیص چهره

**منابع و مراجع**

|  |
| --- |
| [1] |
| [2] |
| [3] |

Yan Sun, Zhenyun Ren, and Wenxi Zheng **“**Research on Face Recognition Algorithm Based on Image Processing”

Van-Huy Pham, Diem-Phuc Tran, and Van-Dung Hoang “Personal Identification Based on Deep Learning Technique Using Facial Images for Intelligent Surveillance Systems”

Tanupreet Sabharwal , Rashmi Gupta “Human identification after plastic surgery using region based score level fusion of local facial features”