

گزارش اولیه
بررسی چالش ها و سختی مساله

علیرضا حسینی

شماره دانشجویی : ۸۱۰۱۰۱۱۴۲

رضا رضائیان

شماره دانشجویی : ۸۱۰۱۰۱۱۶۸

محمد ابوذری

شماره دانشجویی : ۸۱۰۱۰۱۰۸۷

علی ضیاءزار

شماره دانشجویی : ۸۱۰۱۰۰۴۰۲

یادگیری ماشین
دکتر ابوالقاسمی و دکتر توسلی پور

بهار ۱۴۰۲

فهرست مطالب

۱-۱- مقدمه.....	4
۱-۲- تکامل شبکه های GAN در تولید تصاویر مصنوعی.....	5
۱-۳- بررسی چشمی داده های جمع آوری شده.....	7
۱-۴- چالش ها و سختی ها تشخیص تصاویر فیک.....	12
۱-۵- راه حل های رفع برخی از چالش ها.....	15
۱-۶- نتیجه گیری.....	18

فهرست اشکال

شکل (۱-۱) شبکه های مولد متخاصم 6

۱-۱- مقدمه

تصاویر به بخشی جدایی ناپذیر از زندگی روزمره ما تبدیل شده اند، چه برای استفاده شخصی یا چه استفاده های حرفه ای و ... با این حال، با پیشرفت تکنولوژی، ایجاد تصاویر جعلی که می توانند برای دستکاری نظرات، گسترش تبلیغات و حتی ارتکاب تقلب مورد استفاده قرار گیرند، آسان تر شده است. بنابراین تشخیص واقعی یا جعلی بودن یک تصویر به یک چالش مهم در بسیاری از زمینه ها از جمله روزنامه نگاری، اجرای قانون و پلتفرم های رسانه های اجتماعی تبدیل شده است.

یکی از چالش های اصلی تشخیص تصاویر جعلی این است که می توان آنها را با استفاده از تکنیک های پیچیده مانند الگوریتم های یادگیری عمیق ایجاد کرد که می تواند نتایج بسیار قانع کننده ای ایجاد کند. علاوه بر این، استفاده از تصاویر کامپیوتری (CGI) در فیلم ها و تبلیغات رایج تر شده است و تشخیص تصاویر واقعی و جعلی را سخت تر می کند. بنابراین، توسعه روش های موثر برای تمایز بین تصاویر واقعی و جعلی به یک نیاز فوری تبدیل شده است.

چالش دیگر در تشخیص تصاویر جعلی، حجم بالای تصاویری است که هر روز تولید می شود. به عنوان مثال، پلتفرم های رسانه های اجتماعی مملو از تصاویری هستند که میلیون ها کاربر آپلود می کنند و تأیید صحت هر تصویر را تقریباً غیرممکن می سازد. در نتیجه، الگوریتم های یادگیری ماشینی برای طبقه بندی خودکار تصاویر به عنوان واقعی یا جعلی توسعه داده شده اند. با این حال، این الگوریتم ها را می توان به راحتی با حملات دشمن فریب داد، حملاتی که برای فریب الگوریتم در طبقه بندی اشتباه تصویر طراحی شده اند.

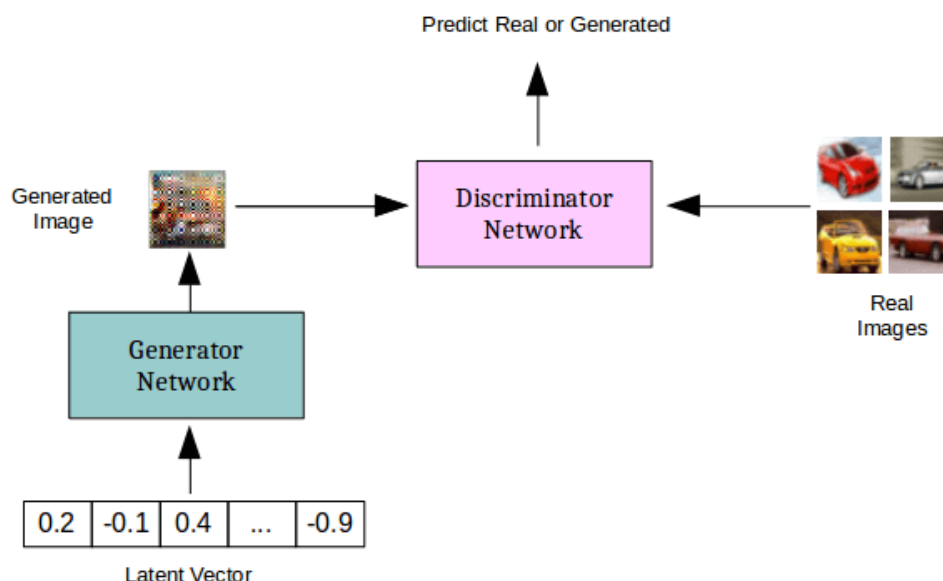
علاوه بر این، پیدایش دیپ فیک تشخیص تصاویر جعلی را دشوارتر کرده است. دیپ فیک ها ویدئوها یا تصاویر دستکاری شده ای هستند که با استفاده از الگوریتم های یادگیری عمیق ایجاد می شوند، که می توانند به طور متقاعدکننده ای صورت یک فرد را بر روی بدن فرد دیگر قرار دهند یا صدای یک ویدیو را تغییر دهند. تشخیص

دیپ فیک به الگوریتم های پیچیده ای نیاز دارد که بتواند نه تنها محتوای بصری یک تصویر، بلکه صدا و ابر داده مرتبط با آن را نیز تجزیه و تحلیل کند.

در این گزارش چالش ها و مشکلات خوشه بندی تصاویر واقعی و جعلی پرداخته میشود. خوشه بندی یک تکنیک یادگیری ماشینی است که شامل گروه بندی تصاویر مشابه بر اساس ویژگی های آنها می شود. با این حال، خوشه بندی تصاویر واقعی و جعلی چالش های متعددی را به همراه دارد، از جمله عدم تعادل تصاویر واقعی و جعلی، نیاز به تفسیر پذیری، و دشواری تمایز بین تصاویر واقعی و جعلی که از نظر بصری مشابه هستند. در خاتمه بخش مقدمه، تشخیص تصاویر واقعی و جعلی در بسیاری از زمینه ها به موضوعی حیاتی تبدیل شده است و چالش ها و مشکلات مرتبط با این کار بسیار زیاد است. با این وجود، توسعه روش های مؤثر برای تشخیص تصاویر جعلی برای حفظ یکپارچگی اطلاعات و حمایت از حقوق افراد ضروری است.

۱-۲- تکامل شبکه های GAN در تولید تصاویر مصنوعی

شبکه های متخاصم مولد (GANs) شبکه هایی از الگوریتم های یادگیری عمیق هستند که پیشرفت قابل توجهی در تولید تصاویر مصنوعی با کیفیت بالا داشته اند. GAN ها از دو شبکه عصبی، یک مولد و یک متمایز کننده تشکیل شده اند که با هم در فرآیندی به نام آموزش متخاصم آموزش داده می شوند. مولد تصاویر جعلی تولید می کند و متمایز دهنده بین تصاویر جعلی و واقعی تمایز قائل می شود. از آنجایی که هر دو شبکه به طور همزمان آموزش می بینند، مولد یاد می گیرد که تصاویر واقعی را به طور فزاینده ای تولید کند و متمایز کننده یاد می گیرد که بهتر بین تصاویر واقعی و جعلی تمایز قائل شود.



شکل (۱-۱) شبکه های مولد متخاصم

GAN ها از زمان آغاز به کار خود در سال 2014 تحولات قابل توجهی را تجربه کرده اند. یکی از چالش های اولیه GAN ها، تولید تصاویر با بافت ها و جزئیات واقعی بود. GAN های اولیه تصاویر مبهم و نامشخصی تولید می کردند. محققان چندین تکنیک را برای بهبود کیفیت تصاویر تولید شده توسعه دادند، مانند اضافه کردن نویز به داده های ورودی، استفاده از شبکه های عصبی کانولوشن عمیق، و افزایش اندازه شبکه های مولد و تشخیص دهنده.

چالش دیگر در GAN ها مشکل فروپاشی حالت است که در آن ژنراتور به جای مجموعه ای متنوع از تصاویر، مجموعه محدودی از تصاویر مشابه یکدیگر را تولید می کند. محققان چندین تکنیک را برای حل این مشکل توسعه داده اند، مانند استفاده از فاصله Wasserstein به جای تابع تلفات متقابل آنتروپی باینری سنتی، اضافه کردن نویز تصادفی به ژنراتور، و استفاده از چندین تمایز برای تشویق تنوع.

علاوه بر این، GAN ها با مشکل سوگیری روبرو هستند، جایی که ممکن است تصاویری را ایجاد کنند که نسبت به گروه های خاص تبعیض آمیز باشد. این می تواند زمانی رخ دهد که داده های آموزشی مورد استفاده

برای آموزش GAN ها حاوی اطلاعات جانبدارانه باشند. محققان تکنیک هایی را برای کاهش سوگیری در GAN ها توسعه داده اند، مانند استفاده از انحراف خصمانه و GAN های شرطی که تصاویر را بر اساس ویژگی های خاص مانند جنسیت، سن و نژاد تولید می کنند.

چالش دیگر در GAN ها عدم تفسیرپذیری است، جایی که درک نحوه تولید تصاویر خاص توسط GAN ها دشوار است. محققان تکنیک هایی را برای بهبود تفسیرپذیری GAN ها توسعه داده اند، مانند استفاده از روش های تجسم برای کشف فضای پنهان ژنراتور و شناسایی تأثیرگذارترین ابعاد داده های ورودی.

علاوه بر این، GAN ها با چالش تولید تصاویری که از نظر بصری سازگار و معنادار هستند، روبرو هستند. این را می توان با گنجاندن اطلاعات اضافی، مانند توضیحات متنی، در GAN ها برطرف کرد. محققان تکنیک هایی مانند سنتز متن به تصویر و بازیابی تصویر به متن را برای تولید تصاویر بر اساس توضیحات متن خاص توسعه داده اند.

در نتیجه، GAN ها از زمان پیدایش خود دچار تحولات قابل توجهی شده اند و پیشرفت قابل توجهی در تولید تصاویر مصنوعی با کیفیت بالا داشته اند. با این حال، GAN ها هنوز با چالش ها و مشکلات متعددی مانند ایجاد بافت ها و جزئیات واقعی، فروپاشی حالت، سوگیری، عدم تفسیرپذیری، و تولید تصاویر بصری سازگار و معنادار روبرو هستند. پرداختن به این چالش ها برای بهبود کیفیت و تنوع تصاویر مصنوعی تولید شده توسط GAN ها و کاربردهای بالقوه آنها در زمینه های مختلف ضروری است.

۳-۱- بررسی چشمی داده های جمع آوری شده

بررسی تصاویر جعلی و واقعی از دریا، جنگل و کوه کاری پیچیده و چالش برانگیز است که نیاز به رویکردی همه جانبه دارد. این گروه مجموعه داده ای از تصاویر واقعی و جعلی از این محیط ها را جمع آوری کرد و پس

از تجزیه و تحلیل، مشاهدات متعددی انجام شد. که در زیر آمده است :

❖ یکی از قابل توجه ترین تفاوت های بین تصاویر واقعی و جعلی عدم تطابق با پس زمینه است. در تصاویر جعلی، اشیاء پیش زمینه اغلب به خوبی با پس زمینه ترکیب نمی شوند و یک ناپیوستگی قابل توجه ایجاد می کنند. این امر به ویژه در تصاویر دریا مشهود است، جایی که آب و آسمان ممکن است رنگ یا بافت متفاوتی نسبت به آنچه باید داشته باشند و باعث مصنوعی به نظر رسیدن تصویر شوند.

❖ از ویژگی های رایج تصاویر جعلی وجود الگوهای تکراری مانند علامت قلم در برخی جزئیات است. این می تواند زمانی اتفاق بیفتد که تصویر با استفاده از یک الگو تولید می شود یا زمانی که عناصر خاصی چندین بار کپی و جایگذاری می شوند. چنین الگوهایی در تصاویر واقعی که ظاهر طبیعی و ارگانیک تری دارند، وجود ندارند.

❖ عدم ثبات در اجزای تصویر در تصاویر جعلی وجود دارد. این بدان معناست که برخی از عناصر، مانند صخره ها یا درختان، ممکن است در مقایسه با سایر اشیاء موجود در تصویر، نابه جا به نظر برسند یا دارای اندازه یا شکل غیر واقعی باشند. این ناهماهنگی می تواند نشانگر جعلی بودن باشد و با بازرسی بصری یا با استفاده از هوش مصنوعی قابل تشخیص است.

❖ تولید بافت در برخی از اشیاء در تصاویر جعلی. در برخی موارد، بافت برخی از اشیاء، مانند برگ یا آب، ممکن است واقعی به نظر نرسد و ممکن است مناطقی با همان رنگ بدون بافت وجود داشته باشند که معمولاً در تصاویر واقعی وجود ندارند. این مسائل را می توان با بررسی بافت تصویر و مقایسه آن با تصاویر واقعی همان محیط تشخیص داد.

❖ موارد متعددی نیز در تصاویر جعلی از دریا، جنگل و کوه تولید می شود که با هوش مصنوعی به صورت بصری قابل مشاهده است و توسط چشم انسان به عنوان جعلی شناخته می شود. برای مثال

ممکن است درختی به تصویری از دریا اضافه شود که یک اتفاق طبیعی نیست یا رشته کوهی به تصویر جنگل اضافه شود که این نیز غیرواقعی است.

❖ نورپردازی در تصاویر جعلی می تواند عامل دیگری باشد که جعلی بودن آنها را از بین می برد. در تصاویر واقعی، نور طبیعی و ثابت است، در حالی که در تصاویر جعلی، نور ممکن است ناسازگار باشد یا ظاهری مصنوعی داشته باشد. این می تواند عامل مهمی در تشخیص تصاویر جعلی باشد، به خصوص در محیط هایی مانند دریا که نور می تواند تأثیر بسزایی در ظاهر تصویر داشته باشد.

❖ عدم عمق و پرسپکتیو در تصاویر جعلی ، در تصاویر واقعی حس عمق و فاصله وجود دارد که در تصاویر جعلی وجود ندارد. این می تواند در نتیجه مقیاس بندی نامناسب یا عدم توجه به پرسپکتیو تصویر باشد. این را می توان با بررسی اندازه نسبی و قرارگیری اشیاء در تصویر و مقایسه آنها با تصاویر واقعی تشخیص داد.

❖ ممکن است خطاهایی در تولید سایه و انعکاس اشیا در تصاویر جعلی وجود داشته باشد که می تواند نشانگر جعلی بودن باشد. در تصاویر واقعی، سایه و انعکاس اشیا طبیعی و ثابت است، در حالی که در تصاویر جعلی، ممکن است ناهماهنگی یا خطا وجود داشته باشد. این را می توان با بررسی سایه و بازتاب اشیاء در تصویر و مقایسه آنها با تصاویر واقعی تشخیص داد.

❖ وجود نویز یا مصنوعات است که در تصاویر واقعی وجود ندارد در تصاویر جعلی ، این مصنوعات ممکن است نتیجه فرآیند تولید تصویر باشند و می توانند نشانگر جعلی بودن باشند. این را می توان با بررسی تصویر با بزرگنمایی بالا و جستجوی مناطقی از تصویر که پیکسلی یا ظاهری غیر طبیعی دارند، تشخیص داد.

❖ ممکن است مشکلاتی در مورد تعادل رنگ و اشباع تصاویر جعلی وجود داشته باشد که می تواند نشانگر جعلی بودن باشد. در تصاویر واقعی، تعادل رنگ و اشباع طبیعی و ثابت است، در حالی که

در تصاویر جعلی، رنگ ممکن است بیش از حد اشباع یا غیرطبیعی به نظر برسد که می تواند نشانه ای از دستکاری مصنوعی باشد. این را می توان با بررسی تعادل رنگ و اشباع تصویر و مقایسه آن با تصاویر واقعی تشخیص داد.

❖ یکی دیگر از مسائل مربوط به تصاویر جعلی عدم وجود نواقص و تغییراتی است که در تصاویر واقعی وجود دارد. در تصاویر واقعی، ممکن است نواقصی مانند خط و خش روی اشیاء و همچنین تغییرات در رنگ و بافت وجود داشته باشد. این نواقص و تغییرات می تواند نشانه ای از اصالت باشد و می تواند برای تشخیص تصاویر جعلی استفاده شود.

❖ ممکن است مشکلاتی در ترکیب کلی تصاویر جعلی وجود داشته باشد که می تواند نشانگر جعلی بودن باشد. در تصاویر واقعی، ترکیب بندی اغلب با دقت برنامه ریزی شده و متعادل است، در حالی که در تصاویر جعلی، ترکیب ممکن است تصادفی یا غیر طبیعی به نظر برسد. این را می توان با بررسی چیدمان و ترکیب بندی کلی تصویر و مقایسه آن با تصاویر واقعی تشخیص داد.

❖ سطح جزئیات در تصاویر جعلی ممکن است با تصاویر واقعی سازگار نباشد. در تصاویر واقعی، اغلب سطح بالایی از جزئیات وجود دارد، به ویژه در مناطقی مانند بافت اشیاء یا امواج دریا. در تصاویر جعلی، سطح جزئیات ممکن است ناکافی یا ناسازگار باشد، که می تواند نشانه ای از دستکاری مصنوعی باشد.

❖ وجود عدم تحرک و پویایی ای که در تصاویر واقعی وجود دارد در تصاویر جعلی، در تصاویر واقعی ممکن است حرکت هایی مانند امواج در دریا یا خش خش برگ ها در جنگل وجود داشته باشد که حس زندگی و حرکت را به تصویر می بخشد. در تصاویر جعلی، حرکت ممکن است مصنوعی یا ایستا به نظر برسد که می تواند نشانه ای از جعلی بودن باشد.

❖ ممکن است مشکلاتی در وضوح و کیفیت کلی تصاویر جعلی وجود داشته باشد که می تواند نشانگر جعلی بودن باشد. در تصاویر واقعی، وضوح و کیفیت اغلب بالا است، در حالی که در تصاویر جعلی، وضوح و کیفیت ممکن است پایین یا ناسازگار باشد. این را می توان با بررسی تصویر با بزرگنمایی بالا و جستجوی مناطقی از تصویر که پیکسلی یا تار به نظر می رسد تشخیص داد.

❖ یکی دیگر از ویژگی های تصاویر جعلی وجود مصنوعات یا ناهماهنگی در داده های تصویر است که می تواند نشانگر جعلی بودن باشد. این مصنوعات ممکن است در نتیجه فرآیند تولید تصویر یا دستکاری باشد و با بررسی داده های تصویر و مقایسه آن با تصاویر واقعی قابل تشخیص باشند.

❖ ممکن است مشکلاتی در مورد پالت رنگ کلی تصاویر جعلی وجود داشته باشد که می تواند نشانگر جعلی بودن باشد. در تصاویر واقعی، پالت رنگ اغلب طبیعی و ثابت است، در حالی که در تصاویر جعلی، پالت رنگ ممکن است بیش از حد اشباع یا غیر طبیعی به نظر برسد. این را می توان با بررسی پالت رنگ تصویر و مقایسه آن با تصاویر واقعی تشخیص داد.

❖ یکی دیگر از مسائل مربوط به تصاویر جعلی، کمبود اطلاعات زمینه ای است که در تصاویر واقعی وجود دارد. در تصاویر واقعی، اغلب اطلاعات زمینه ای مانند مکان یا زمان روز وجود دارد که به صحت و واقعی بودن تصویر می افزاید. در تصاویر جعلی، اطلاعات متنی ممکن است گم یا ناسازگار باشد که می تواند نشانه جعلی بودن باشد.

❖ ممکن است مشکلاتی در بافت کلی و جزئیات تصاویر جعلی وجود داشته باشد که می تواند نشانگر جعلی بودن باشد. در تصاویر واقعی، بافت و جزئیات اغلب پیچیده و پیچیده هستند، در حالی که در تصاویر جعلی، بافت و جزئیات ممکن است صاف یا مصنوعی به نظر برسند. این را می توان با بررسی بافت و جزئیات تصویر و مقایسه آن با تصاویر واقعی تشخیص داد.

❖ عدم تصادفی بودن و تنوع طبیعی است که در تصاویر واقعی وجود دارد ولی در برخی از تصاویر

مصنوعی هست. در تصاویر واقعی، اغلب یک تصادفی و تنوع طبیعی در محیط وجود دارد، مانند

امواج دریا یا شکل ابرها. در تصاویر جعلی، تصادفی بودن و تنوع ممکن است مصنوعی یا اجباری

به نظر برسد که می تواند نشانه جعلی بودن باشد.

به طور کلی، ویژگی ها و شاخص های زیادی وجود دارد که می توان از آنها برای تشخیص تصاویر جعلی

از دریا، جنگل و کوه استفاده کرد. این نشانگرها می توانند از مسائل مربوط به ترکیب بندی و چیدمان کلی تصویر

تا مسائل ظریف تر مانند تعادل رنگ و بافت متغیر باشند. با بررسی دقیق این شاخص ها می توان تصاویر جعلی را

شناسایی کرد و آنها را از تصاویر واقعی تشخیص داد.

همچنین ذکر موارد فوق بیان میکند می توان از هوش مصنوعی برای تشخیص تصاویر جعلی از دریا، جنگل

و کوه استفاده کرد. الگوریتم های یادگیری ماشینی را می توان بر روی مجموعه داده های بزرگی از تصاویر

واقعی و جعلی آموزش داد تا الگوها و شاخص های جعلی را تشخیص دهند. سپس این الگوریتم ها را می توان

روی تصاویر جدید اعمال کرد تا به طور خودکار واقعی یا جعلی بودن آنها را تشخیص دهد.

با این حال، توجه به این نکته مهم است که ممکن است محدودیت هایی برای این روش ها برای تشخیص

تصاویر جعلی وجود داشته باشد. با ادامه پیشرفت فناوری، تشخیص تصاویر واقعی از جعلی دشوارتر می شود.

علاوه بر این، ممکن است تکنیک ها و روش های جدیدی برای جعل تصاویر وجود داشته باشد که هنوز شناخته

شده یا درک نشده باشند.

۴-۱- چالش ها و سختی ها تشخیص تصاویر فیک

در بخش قبل به طور کلی به برخی تفاوت هایی ظاهری موجود بین تصاویر واقعی و مصنوعی پرداخته شد

و نشان داده شد که تشخیص واقعی یا جعلی بودن یک تصویر و طبقه بندی آن در دسته بندی صحیح می تواند

یک کار چالش برانگیز باشد، به خصوص زمانی که مجموعه داده از تصاویری از محیط های مختلف مانند جنگل، دریا و کوه تشکیل شده باشد. خوشه بندی چنین تصاویری می تواند به گروه بندی تصاویر مشابه با هم کمک کند و فرآیند تشخیص را آسان تر کند. با این حال، این وظیفه همچنین چالش ها و مشکلات متعددی را به همراه دارد که برای اطمینان از نتایج دقیق و قابل اعتماد باید به آنها پرداخت. در ادامه به تفصیل و به صورت مرتب شده در تیتراهای دقیق تری که در ادامه مراحل پروژه به آن نیاز میباشد به این چالش ها و مشکلات پرداخته خواهد شد که به شرح زیر میباشد:

❖ **تنوع تصویر:** یکی از چالش های اصلی در خوشه بندی تصاویر واقعی و جعلی از محیط های

مختلف، تنوع تصاویر در هر دسته است. تصاویر گرفته شده در یک محیط می توانند شرایط نوری متفاوتی داشته باشند، زوایای دوربین و سایر عواملی که بر ظاهر آنها تأثیر می گذارد. این تنوع می تواند شناسایی ویژگی هایی را که تصاویر واقعی را از جعلی متمایز می کند دشوار کند.

❖ **کیفیت تصویر:** چالش دیگری که در خوشه بندی تصاویر واقعی و جعلی وجود دارد، کیفیت

تصاویر است. تصاویر با کیفیت پایین با وضوح ضعیف، تاری، و سایر مصنوعات می توانند تشخیص ویژگی هایی را که تصاویر واقعی را از جعلی تشخیص می دهند، چالش برانگیز کنند.

❖ **مجموعه داده محدود:** در دسترس بودن یک مجموعه داده محدود می تواند خوشه بندی و

تشخیص تصاویر واقعی و جعلی را دشوار کند. در این مورد، اطمینان از اینکه مجموعه داده موجود نماینده داده های دنیای واقعی است، ضروری است تا از سوگیری در فرآیند خوشه بندی و شناسایی جلوگیری شود.

❖ **ویژگی های پیچیده:** خوشه بندی تصاویر واقعی و جعلی از محیط های مختلف مستلزم شناسایی

ویژگی های پیچیده ای است که تصاویر را متمایز می کند. این ویژگی ها ممکن است شامل رنگ، بافت و شکل و غیره باشد. شناسایی دقیق این ویژگی ها می تواند چالش برانگیز باشد، به ویژه زمانی

که با داده‌های با ابعاد بالا سروکار داریم.

❖ **نویز:** وجود نویز در مجموعه داده می‌تواند خوشه بندی و تشخیص را چالش برانگیز کند. نویز ممکن است از منابع مختلفی از جمله مصنوعات دورین، فشرده‌سازی تصویر و سایر عواملی که بر کیفیت تصویر تأثیر می‌گذارند، ایجاد شود.

❖ **منابع محاسباتی محدود:** خوشه بندی و شناسایی تصاویر واقعی و جعلی می‌تواند محاسباتی فشرده باشد و به منابع محاسباتی قابل توجهی نیاز دارد. منابع محدود می‌تواند دقت و کارایی فرآیند خوشه بندی و شناسایی را محدود کند.

❖ **ادراک انسانی:** انسان‌ها برداشت‌های متفاوتی از آنچه که یک تصویر واقعی یا جعلی است دارند. این ذهنیت می‌تواند توسعه یک الگوریتم خوشه بندی و تشخیص دقیق و قابل اعتماد را چالش برانگیز کند.

❖ **انتخاب ویژگی:** انتخاب ویژگی‌های مورد استفاده در خوشه بندی و تشخیص می‌تواند به طور قابل توجهی بر دقت و کارایی الگوریتم تأثیر بگذارد. انتخاب مرتبط‌ترین ویژگی‌ها می‌تواند چالش برانگیز باشد، به‌ویژه زمانی که با داده‌های با ابعاد بالا سروکار داریم.

❖ **پیش پردازش داده‌ها:** پیش پردازش مجموعه داده برای حذف نویز، عادی سازی داده‌ها و رسیدگی به مسائل دیگر می‌تواند چالش برانگیز باشد، ذکر این نکته لازم است که هر چه پیش پردازش بهتر انجام شود از شبکه ساده تر و الگوریتم‌های ساده تری برای خوشه بندی و طبقه بندی می‌توان استفاده کرد.

❖ **تکنیک‌های متنوع تولید داده مصنوعی:** وجود تکنیک‌های متنوع، چالش دیگری در شناسایی تصاویر واقعی در مقابل جعلی است. چندین تکنیک برای ایجاد تصاویر جعلی وجود دارد

و هر تکنیک ویژگی‌های خاص خود را دارد که شناسایی تصاویر جعلی با استفاده از یک روش را به چالش می‌کشد.

❖ **انتخاب مدل:** انتخاب مدل خوشه‌بندی و تشخیص مناسب می‌تواند چالش برانگیز باشد، به‌ویژه زمانی که با داده‌های پیچیده سروکار داریم. مدل‌های مختلف نقاط قوت و ضعف متفاوتی دارند که باید در انتخاب مناسب‌ترین مدل در نظر گرفته شوند.

❖ **تنظیم هایپرپارامتر:** تنظیم فرآیندهای الگوریتم خوشه‌بندی و تشخیص می‌تواند چالش برانگیز باشد، به‌ویژه زمانی که با داده‌های با ابعاد بالا سروکار داریم. برای دستیابی به بهترین نتایج نیاز به انتخاب و ارزیابی دقیق هایپرپارامترهای مختلف دارد.

❖ **اورفیت:** اورفیت زمانی اتفاق می‌افتد که الگوریتم خوشه‌بندی و تشخیص روی داده‌های آموزشی عملکرد خوبی داشته باشد اما در داده‌های آزمایشی ضعیف عمل کند. شناسایی و جلوگیری از تطبیق بیش از حد، به‌ویژه هنگام برخورد با داده‌های پیچیده، می‌تواند چالش برانگیز باشد.

❖ **عدم تناسب:** عدم تناسب زمانی اتفاق می‌افتد که الگوریتم خوشه‌بندی و تشخیص بیش از حد ساده باشد و نتواند پیچیدگی را نشان دهد.

۵-۱- راه‌های رفع برخی از چالش‌ها

در قسمت قبلی، چندین چالش و مشکلاتی را که هنگام خوشه‌بندی و تشخیص تصاویر واقعی و جعلی از محیط‌های مختلف (دریا و جنگل و کوه) ممکن است به وجود بیاید، مورد بحث قرار داده شد. در ادامه راه‌های بالقوه‌ای برای این چالش‌ها و مشکلات پیشنهاد شده است.

❖ **تنوع تصویر:** برای مقابله با چالش تغییرپذیری تصویر، استفاده از تکنیک‌های استخراج ویژگی

که می‌تواند ویژگی‌های مربوطه را که تصاویر واقعی را از جعلی متمایز می‌کند، ثبت کند، ضروری است. این ویژگی‌ها باید در برابر تغییرات نور، زاویه دوربین و سایر عواملی که بر ظاهر تصویر تأثیر می‌گذارند، مقاوم باشند. علاوه بر این، استفاده از تکنیک‌های تقویت داده‌ها می‌تواند به افزایش تنوع مجموعه داده کمک کند و آن را نماینده‌تر از داده‌های دنیای واقعی کند.

❖ **کیفیت تصویر:** برای رفع چالش کیفیت تصویر، لازم است مجموعه داده‌ها را از قبل پردازش

کنید تا نویز حذف شود، داده‌ها عادی شود و سایر مسائلی که ممکن است بر کیفیت تصویر تأثیر بگذارد، رسیدگی شود. علاوه بر این، استفاده از شبکه‌های متخاصم (GAN) می‌تواند به تولید تصاویر مصنوعی با کیفیت بالا کمک کند که می‌تواند برای تکمیل داده‌های واقعی استفاده شود. و در نهایت سائز تمام تصاویر را یکی کرد.

❖ **مجموعه داده محدود:** برای مقابله با چالش یک مجموعه داده محدود، جمع آوری داده‌های

بیشتری ضروری است تا اطمینان حاصل شود که مجموعه داده موجود نماینده داده‌های دنیای واقعی است. علاوه بر این، استفاده از تکنیک‌های **یادگیری انتقال** (transfer learning) می‌تواند به استفاده از مدل‌های از پیش آموزش‌دیده‌شده در سایر مجموعه‌های داده برای بهبود عملکرد الگوریتم خوشه‌بندی و تشخیص کمک کند.

❖ **ویژگی‌های پیچیده:** برای مقابله با چالش شناسایی ویژگی‌های پیچیده‌ای که تصاویر واقعی

را از جعلی متمایز می‌کند، استفاده از تکنیک‌های یادگیری عمیق که می‌توانند به طور خودکار ویژگی‌های مربوطه را از داده‌ها یاد بگیرند، ضروری است. علاوه بر این، استفاده از مدل‌های گروهی که چندین مدل را ترکیب می‌کنند، می‌تواند به بهبود دقت و کارایی الگوریتم خوشه‌بندی و تشخیص کمک کند. (البته اگر پیش پردازش و استخراج ویژگی‌ها به خوبی انجام شود باید ابتدا

پیش از رفتن به سراغ تکنیک های یادگیری عمیق از روش های کلاسیک یادگیری ماشین استفاده بشود).

❖ **درک انسان:** برای پرداختن به چالش ادراک انسان، استفاده از معیارهای عینی که می تواند تفاوت بین تصاویر واقعی و جعلی را کمیت کند، ضروری است. علاوه بر این، استفاده از تکنیک های جمع سپاری که شامل چندین قاضی انسانی است می تواند به کاهش ذهنیت الگوریتم خوشه بندی و تشخیص کمک کند.

❖ **انتخاب ویژگی:** برای مقابله با چالش انتخاب ویژگی، استفاده از تکنیک هایی مانند رتبه بندی اهمیت ویژگی و کاهش ابعاد برای شناسایی مرتبط ترین ویژگی ها برای الگوریتم خوشه بندی و تشخیص ضروری است. علاوه بر این، در صورت نتیجه گرفتن از روش های کلاسیک یادگیری ماشین استفاده از تکنیک های یادگیری عمیق که می توانند به طور خودکار ویژگی های مربوطه را از داده ها یاد بگیرند، می تواند به کاهش نیاز به انتخاب ویژگی دستی کمک کند.

❖ **پیش پردازش داده ها:** برای مقابله با چالش پیش پردازش داده ها، استفاده از تکنیک هایی مانند نرمال سازی، استانداردسازی و افزایش داده ها ضروری است تا اطمینان حاصل شود که داده ها نماینده داده های دنیای واقعی هستند. علاوه بر این، استفاده از تکنیک های حذف نویز که می تواند نویز را از داده ها حذف کند، می تواند به بهبود کیفیت داده ها کمک کند.

❖ **انتخاب مدل:** برای مقابله با چالش انتخاب مدل، استفاده از تکنیک هایی مانند اعتبارسنجی متقابل و جستجوی شبکه ای برای ارزیابی و مقایسه مدل های مختلف خوشه بندی و تشخیص ضروری است. علاوه بر این، استفاده از مدل های گروهی که چندین مدل را ترکیب می کنند، می تواند به بهبود دقت و کارایی الگوریتم کمک کند.

❖ **تبیین پذیری مدل:** برای پرداختن به چالش توضیح (تبیین) پذیری مدل، استفاده از تکنیک‌هایی

مانند رتبه‌بندی اهمیت ویژگی و تفسیر مدل برای درک چگونگی تصمیم‌گیری مدل ضروری است.

علاوه بر این، استفاده از روش‌های قابل توضیح مانند SHAP و LIME می‌تواند به ارائه بینشی در

مورد نحوه عملکرد مدل و چرایی تصمیم‌گیری آن کمک کند.

۱-۶- نتیجه‌گیری

در پایان، تشخیص واقعی یا جعلی بودن یک تصویر، و خوشه‌بندی تصاویر بر اساس محیط آن، یک کار

چالش برانگیز و پیچیده است. چندین فاکتور وجود دارد که باید در نظر گرفته شود، از جمله جمع‌آوری داده

ها، پیش‌پردازش داده‌ها، استخراج ویژگی‌ها، مدل‌های یادگیری (چه روش‌های کلاسیک چه استفاده از شبکه

های عمیق)، تنظیم هایپرپارامتر، توضیح پذیری مدل و ...

استفاده از تکنیک‌های پیشرفته مانند شبکه‌های متخاصم مولد (GAN) و شبکه‌های عصبی کانولوشنال

(CNN) توانایی تولید و تشخیص تصاویر مصنوعی واقعی را به طور قابل توجهی بهبود بخشیده است. با این حال،

چالش‌هایی باقی می‌مانند، از جمله دشواری تشخیص تفاوت‌های ظریف بین تصاویر واقعی و جعلی و برای مقابله

با این چالش‌ها، استفاده از ترکیبی از تکنیک‌ها، از جمله افزایش داده‌ها، transfer learning و ... مهم است.

علاوه بر این، تکنیک‌های تنظیم هایپرپارامتر مانند جستجوی شبکه و بهینه‌سازی بیزی، و استفاده از ابزارهای

خودکار یادگیری ماشین (AutoML) می‌توانند به یافتن پارامترهای بهینه برای الگوریتم خوشه‌بندی و تشخیص

کمک کنند.

به طور کلی، با استفاده از تکنیک‌های پیشرفته و رویکردی جامع، می‌توان دقت و قابلیت اطمینان الگوریتم

خوشه‌بندی و تشخیص را برای تصاویر واقعی و جعلی از محیط‌های مختلف بهبود بخشید. با این حال، برای

رسیدگی به چالش‌های باقی‌مانده و برداشتن گام‌های مهم در این زمینه، به تحقیق و توسعه بیشتری نیاز است.