



کارآموز هوش مصنوعی

حمیدرضا کاظمی طاسکوه، دکتر والی سیر



شرح فعالیت انجام شده و نتایج

فعالیت‌ها:

- جمع‌آوری و پاک‌سازی داده‌های تصویری پزشکی (X-ray, MRI, CT-Scan).
- طراحی و آموزش مدل‌های Pyramid CNN و VAE-CNN برای استخراج ویژگی‌های چندمقیاسی و فشرده‌سازی داده‌ها.
- پیاده‌سازی روش‌های Data Augmentation (چرخش، تغییر مقیاس، GAN) برای بهبود تعمیم‌پذیری.
- ارزیابی مدل‌ها با متریک‌های ROC, Precision-Recall و Harrell's C-Index.
- استفاده از Grad-CAM برای تفسیر نواحی کلیدی در تصمیم‌گیری مدل.

نتایج:

- توسعه مدل تشخیص بیماری با دقت بالا و تفسیرپذیری مناسب.
- بهبود مهارت‌های برنامه‌نویسی (Python, TensorFlow, PyTorch) و تحلیل داده‌های پزشکی.
- درک عمیق‌تر از چالش‌های داده‌های گمشده (MAR, MCAR) و مدیریت آن‌ها (MNAR).

کاستی‌ها / چالش‌های صنعتی موجود

- ۱- محدودیت‌های سخت‌افزاری
- ۲- کیفیت داده‌های استفاده شده
- ۳- کمبود داده‌های برچسب خورده
- ۴- چالش‌های اخلاقی

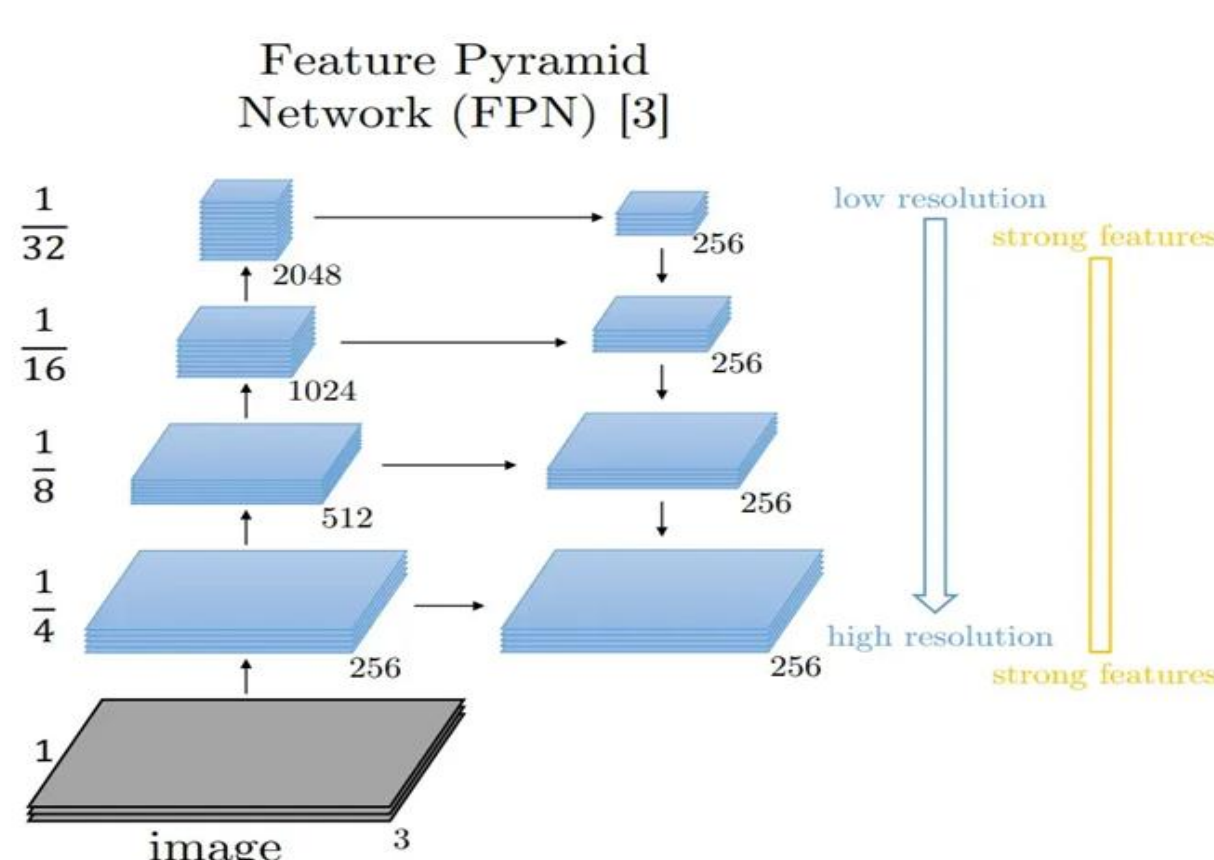
دستاوردها/پیشنهادها برای رفع چالش‌ها

دستاوردها:

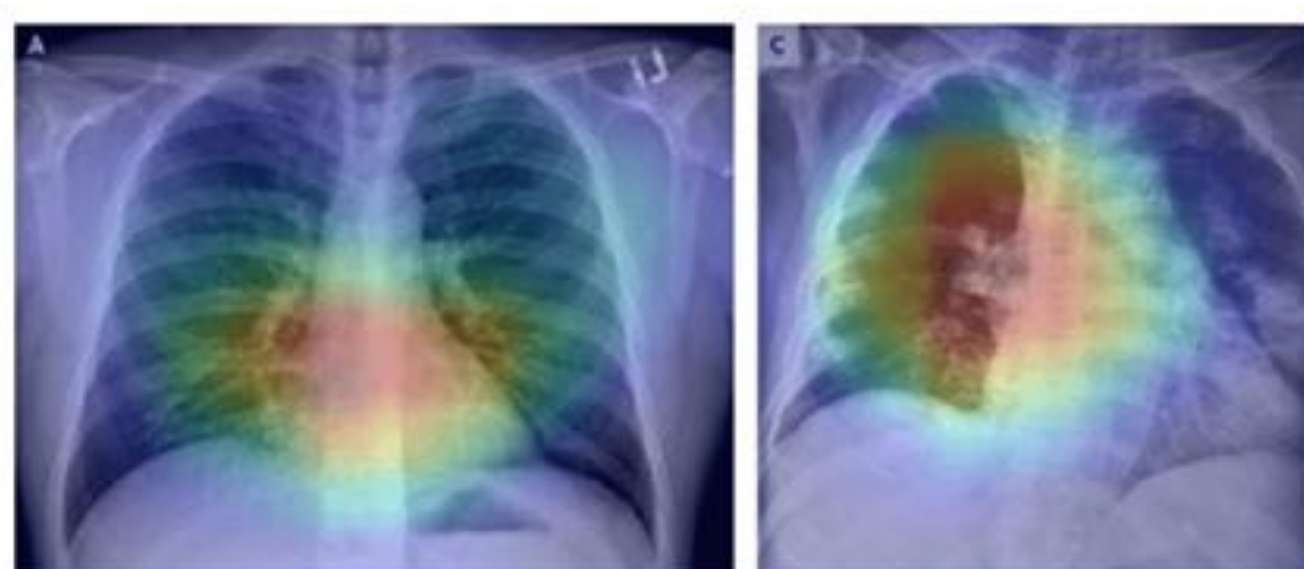
- ۱- توسعه مدل‌های تفسیری با دقت بالا
- ۲- ارتقا مهارت‌های طراحی مدل‌های یادگیری عمیق و تحلیل داده
- پیشنهادها:
- ۱- سرمایه‌گذاری در GPU های قدرتمند

ویژگی‌ها/مزایای فرآیند

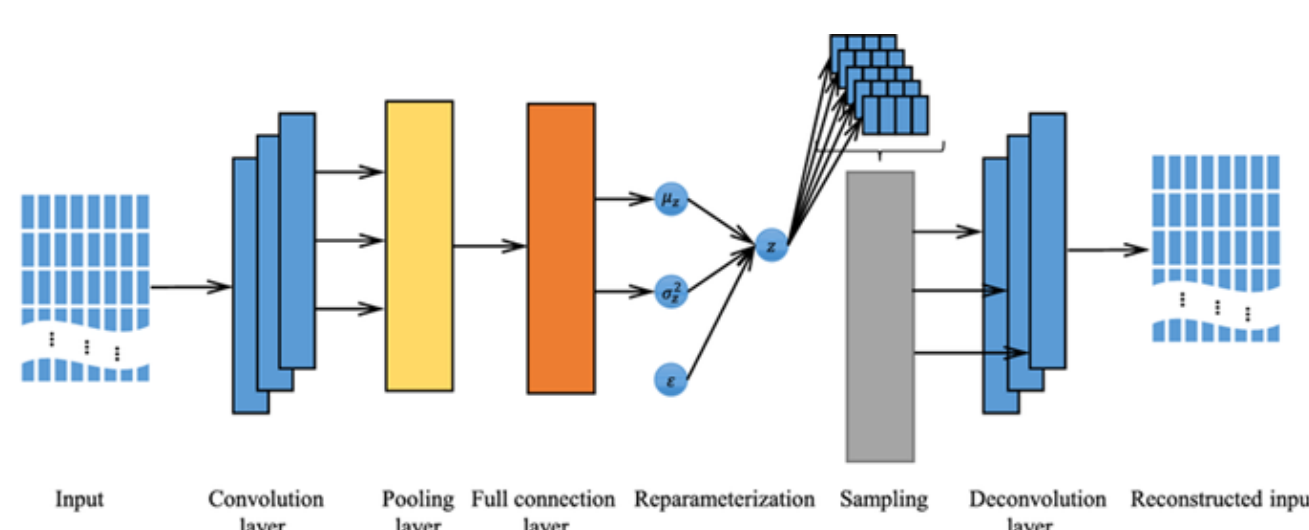
- دقت بالا: مدل‌های Pyramid CNN و VAE-CNN دقت تشخیص بیماری‌ها را در تصاویر پزشکی بهبود بخشیدند.
- تفسیرپذیری: استفاده از Grad-CAM برای شناسایی نواحی کلیدی تصویر، اعتماد پزشکان را افزایش داد.
- انعطاف‌پذیری: ترکیب معماری‌های چندمقیاسی و تولید داده‌های مصنوعی با GAN برای تعمیم‌پذیری بهتر.
- کاربرد بالینی: مدل‌های توسعه‌یافته قابلیت استفاده در تشخیص و پیش‌بینی بیماری‌ها در محیط‌های واقعی را دارند.
- مدیریت داده‌های پیچیده: توانایی پردازش داده‌های سه‌بعدی و زمانی نظیر CT-Scan با پیش‌پردازش دقیق.



شکل ۱ معماری Pyramid CNN



شکل ۲ تفسیر پذیر کردن مدل با کمک Grad-Cam



شکل ۳ معماری VAE-CNN

خلاصه کارآموزی

کارآموزی در واحد هوش مصنوعی شرکت ایرسابط خاورمیانه با تمرکز بر توسعه مدل‌های یادگیری عمیق برای پردازش تصاویر پزشکی (X-ray) انجام شد. فعالیت‌ها شامل مرور مقالات، مطالعه معماری‌های شبکه‌های عصبی، کار با داده‌های واقعی، پیاده‌سازی مدل‌های Pyramid CNN، VAE-CNN و Grad-CAM، و برنامه‌نویسی با Python، TensorFlow و PyTorch بود.

نتیجه: توسعه موفق مدل تفسیری برای تشخیص بیماری از تصاویر پزشکی.

معرفی محل کارآموزی

- شرکت ایرسابط خاورمیانه:
- تأسیس: ۱۳۹۹
- حوزه فعالیت: فروش، واردات و مشاوره تجهیزات پزشکی؛ توسعه نرم‌افزارهای هوش مصنوعی پزشکی.
- واحد هوش مصنوعی: تمرکز بر پردازش تصویر پزشکی
- مشتریان: بیمارستان‌ها و کلینیک‌های تخصصی در ایران.

مراحل فرآیند ساخت / تولید

- ۱- تامین داده‌ها و پاک‌سازی داده‌ها
- ۲- مرور ادبیات به منظور شناسایی فرایندهای نوین
- ۳- طراحی مدل
- ۴- آموزش و ارزیابی
- ۵- تفسیرپذیری کردن مدل‌های به کار رفته
- ۶- بهینه‌سازی برای بهبود عملکرد