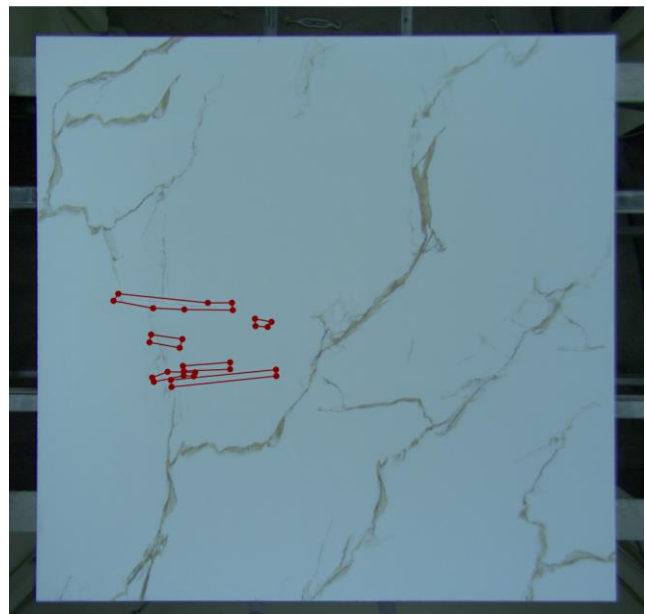
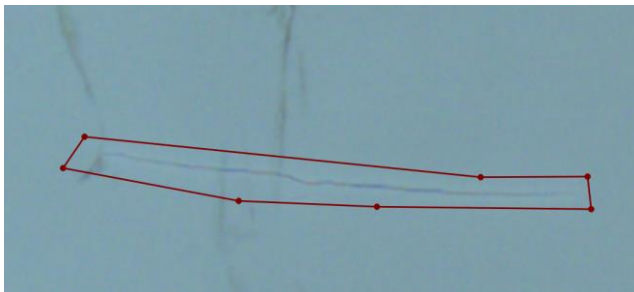


بسم الله الرحمن الرحيم

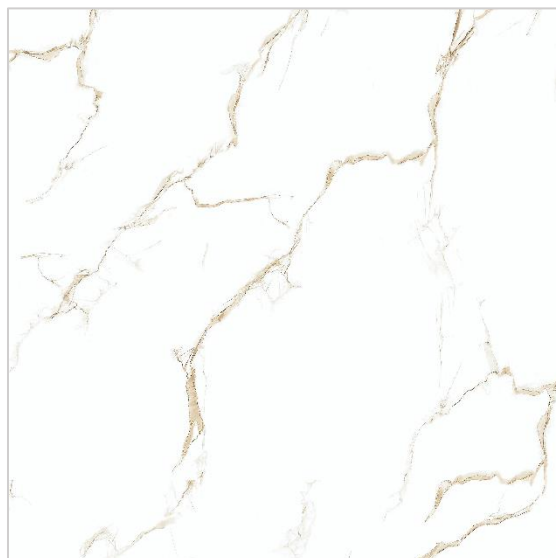
دانشگاه علم و صنعت ایران

پروژه درس مبانی بینایی کامپیوتر

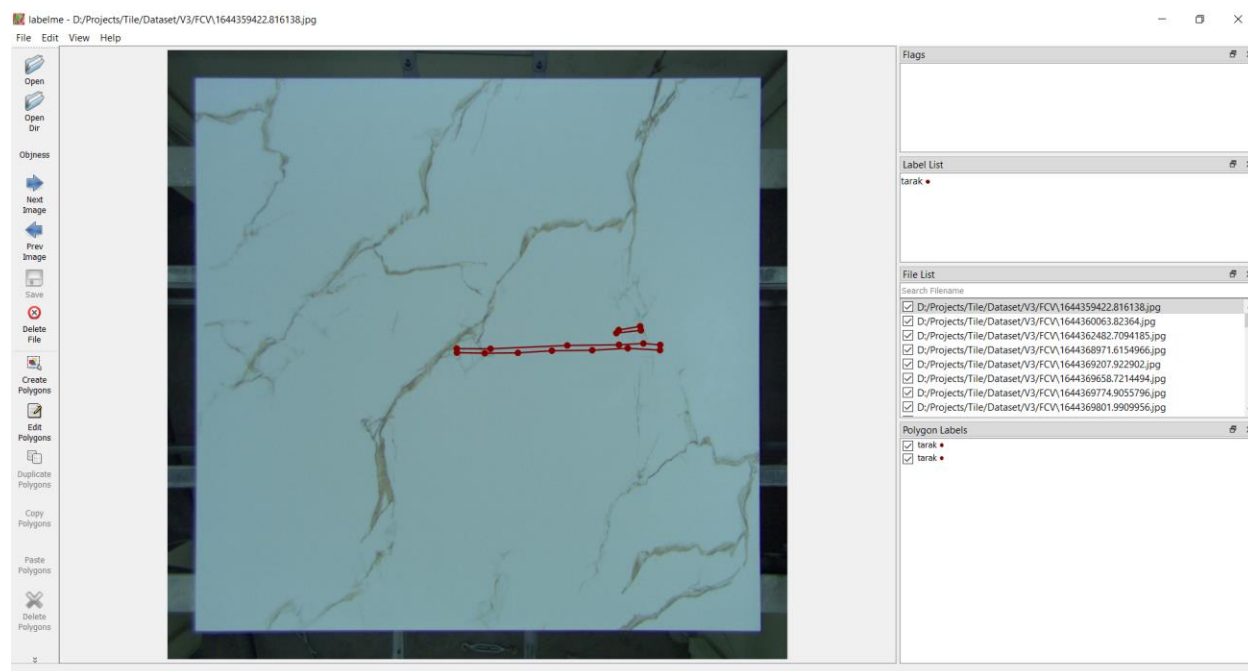
یکی از عیوبی که در زمان ساخت کاشی ممکن است اتفاق بیافتد، ایجاد ترک است. پروژه پایانی این درس، توسعه یک الگوریتم بینایی کامپیوتر برای تشخیص ترک‌های موجود در سطح یک کاشی است. در شکل زیر یک تصویر کاشی که دارای تعدادی ترک است و بزرگ شده ناحیه اطراف یکی از ترک‌ها نشان داده شده است.



از آنجائیکه ناحیه دارای ترک ممکن است با خطوط دیگری که روی کاشی قرار دارد و جزء طرح آن است اشتباه گرفته شود، برای تشخیص بهتر ترک‌ها می‌توان از طرح کاشی هم استفاده کرد. در شکل زیر طرح مربوط به کاشی بالا نشان داده شده است.



برای انجام این پروژه، یک مجموعه داده شامل ۳۰۸ تصویر در اختیار شما قرار داده شده است که از این [لینک](#) قابل دریافت است. در این پوشه، به ازای هر تصویر کاشی، یک فایل json وجود دارد که مختصات ترک‌های موجود در آن را مشخص کرده است. برای مشاهده این داده‌ها می‌توانید از ابزار [labelme](#) استفاده کنید. کافی است مسیر پوشه مورد نظر را در بخش OpenDir تنظیم کنید.



در برخی از این تصاویر هیچ ترکی وجود ندارد اما در برخی از آنها ۱ یا بیش از ۱ ترک وجود دارد. علاوه بر این مجموعه داده، در این [لینک](#) می‌توانید تصاویر طرح‌های کاشی‌های مورد نظر را دانلود کنید. در هر کدام از فایل‌های json نام طرح مربوطه نوشته شده است (دقت کنید که طرح‌ها با تصاویر مربوطه Align نیستند). به عنوان مثال، در انتهای فایل 1644359422.816138.json، همانطور که مشاهده می‌کنید نوشته شده است که الگوی مربوط به این تصویر AYLIN.tif است.

```
90     "imagePath": "1644359422.816138.jpg",
91     "imageData": null,
92     "imageHeight": 2048,
93     "imageWidth": 2592,
94     "pattern": "AYLIN.tif"
95 }
```

برای اجرای پروژه، ابتدا لازم است تصویر طرح کاشی بر تصویر کاشی ساخته شده منطبق شود. برای این بخش می‌توانید از نقاط کلیدی استفاده کنید.

یکی دیگر از چالش‌ها این است که برچسب‌های تهیه شده برای ترک‌ها به صورت کاملاً دقیق برچسب‌گذاری نشده‌اند و در محدوده مشخص شده ممکن است برخی پیکسل‌ها دچار ترک نشده باشند (برچسب‌گذاری دقیق

نیاز به زمان و هزینه بسیار بیشتری دارد). شما باید راهکاری برای مقابله با این چالش پیشنهاد کنید. سپس، با استفاده از داده‌های در اختیار گرفته، مدلی آموزش داده شود که بتواند محل‌های دارای ترک را شناسایی کند.

در این لینک، یک کد اولیه در colab وجود دارد که یک شبکه عصبی Unet را به عنوان نقطه شروع در اختیار شما قرار می‌دهد. کد این شبکه جای بهبود بسیاری دارد و صرفاً برای راهنمایی و ایده گرفتن است. در این پروژه انتظار می‌رود که شما با ایده‌های جدید بتوانید به دقت قابل قبولی برسید (لزومی ندارد حتماً از شبکه Unet استفاده کنید).

Siamese در کد اولیه از تصویر pattern استفاده نشده است اما استفاده از آن می‌تواند دقت را تا حد خوبی بالا ببرد و حتماً نیاز است این کار را انجام دهید. برای این منظور، ایده‌های مختلفی قابل استفاده است که تحت عنوان Fusion ترکیب مطرح می‌شوند. به عنوان نمونه، می‌توان دو تصویر یا ویژگی‌های آن دو را در داخل شبکه ترکیب کرد (مشابه با این شکل). ایده‌های دیگری نیز برای استفاده مناسب از دو تصویر قابل استفاده است.

در انجام این پروژه مجاز به استفاده از تمام ابزارهای خوانده شده در درس هستید. همچنین، در صورت استفاده از ابزارهایی که در درس مطرح نشده است لازم است به جزئیات آن مسلط باشید. اجرای پروژه در قالب گروه‌های دو نفره خواهد بود. لطفاً حداکثر تا تاریخ ۱۵ اردیبهشت اسامی اعضای تیم خود را به آقای چینی‌فروشان اطلاع دهید.

خروجی کار شما عبارت است از:

- 1 report یک گزارش کامل از تمام کارهایی که در این پروژه انجام داده‌اید و نتایجی که بدست آورده‌اید. در نوشتن گزارش توجه داشته باشید که به هر مرجعی که استفاده می‌کنید (چه از لحاظ تئوری، چه از لحاظ کدنویسی) به دقت ارجاع بدهید.

- 2 code یک کد کامل که بتواند بر روی سیستم اجرا شود و نتایج را بر روی یک مجموعه داده جدید ذخیره کند. این کد باید شامل یک تابع با نام predict باشد که تصویر و طرح مربوطه را دریافت کند و مختصات ترک‌های داخل آن را بازگرداند. این تابع در یک کد دیگر Import خواهد شد و بر روی یک مجموعه از تصاویر جدید (با طرح‌های متفاوت) ارزیابی خواهد شد.

- با توجه به محدودیت‌های زمانی و سخت‌افزاری که در اجرای ایده‌های خود دارید بهتر است که پروژه را زودتر شروع کرده تا بتوانید ایده‌های خود را کامل تست کنید. نتایج کار شما از لحاظ کمی (دقت و سرعت) و کیفی با نتایج دیگران مقایسه خواهد شد.

موفق باشید.