



# Image Processing Lab



## معرفی آزمایشگاه تحقیقاتی پردازش تصویر و معماری کامپیوتر

در حال حاضر، آزمایشگاه تحقیقاتی پردازش تصویر مجهز به انواع دوربین‌های تصویربرداری و عکس برداری است و از دیگر امکانات آن، می‌توان به کلاستر محاسباتی پیشرفته آن اشاره کرد که با ۳۲ هسته محاسباتی، می‌تواند علاوه بر آزمایش‌های مربوط به تئوری‌های محاسباتی مبتنی بر خوشه یا شبکه، سرعت الگوریتم‌های سنگین و زمان‌بر پردازش تصویر یا پردازش ویدیو را نیز ارتقا دهد.

در راستای نظم بخشیدن به فعالیت‌های علمی دانشکده مهندسی کامپیوتر، حدود سه سال پیش آزمایشگاه‌های تحقیقاتی با موضوعات و تخصص‌های گوناگون تحت نظر اساتید دانشکده دایر گردید. در همان زمان آزمایشگاه تحقیقاتی پردازش تصویر تحت نظر آقای دکتر سربانی تشکیل و فعالیت‌های علمی آن شروع گردید. با توجه به تخصص و گرایش علمی سرپرست محترم آزمایشگاه، دو موضوع تحقیقاتی کلی در آزمایشگاه فعال بوده و دانشجویان تحصیلات تکمیلی از دو گرایش متفاوت رشته مهندسی کامپیوتر، در این آزمایشگاه فعالیت می‌کنند. دانشجویان کارشناسی ارشد و دکترای گرایش هوش مصنوعی و دانشجوین کارشناسی تخصصی پردازش تصویر، پردازش ویدیو و بینایی ماشینی و دانشجویان کارشناسی ارشد و دکترای معماری کامپیوتر با محوریت طراحی سیستم‌های نوین معماری کامپیوتر، محاسبات کوانتومی و خوشه محاسباتی به فعالیت در این آزمایشگاه مشغولند.

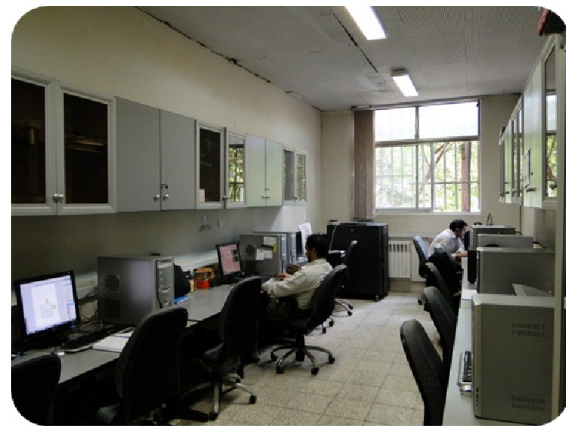
همانطور که اشاره شد، در آزمایشگاه تحقیقاتی پردازش تصویر، پروژه‌های متعدد و ارزشمندی از حیطه معماری و سخت‌افزار کامپیوتر نیز تعریف شده و دانشجویان مستعدی در گذشته یا حال، تحقیقات برای انجام پایان‌نامه خود را در این آزمایشگاه سپری کرده‌اند. بسیاری از این تحقیقات با موفقیت به انجام رسیده و حاصل آن، مقالات متعدد و پرباری است که در بهترین کنفرانس‌های داخلی و خارجی و مجلات معتبر پذیرفته شده و به چاپ رسیده است.

یکی از موضوعات در حال انجام در زمینه‌ی معماری کامپیوتر، بررسی فناوری نانو و به‌طور خاص تر طراحی مدارات کوانتومی سلولی می‌باشد. در این زمینه مواردی در گذشته بوده که پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد را شامل می‌شود. به‌طور کلی می‌توان گفت که اتومای سلولی کوانتومی (QCA)، یکی از فناوری‌های امیدبخش در آینده به‌عنوان جایگزینی برای فناوری CMOS می‌باشد. در این حوزه که البته مبحث جدید و نابالغی می‌باشد، کارهای بسیاری چه در منطق دودویی و چه در منطق چند مقداری انجام شده و خواهد شد.

تحلیل تصاویر پزشکی، بازیابی مبتنی بر محتوای تصویر و ویدیو، فشرده سازی ویدیو و تصویر و دیگر موضوعات جذاب و چالش برانگیز، فقط گوشه ای از عناوینی پروژه های متعدد کارشناسی ارشد و دکترای تعریف شده در این آزمایشگاه است.

یکی دیگر از موضوعات در حال بررسی در این آزمایشگاه، مقوله ی پنهان نگاری (Steganography) می باشد. استگانوگرافی واژه ای یونانی به معنی قرار دادن پیام در یک پوشانه است؛ به گونه ای که کمترین تغییر قابل کشف را در آن ایجاد نماید و نتوان وجود پیام پنهانی را در رسانه، حتی به صورت احتمالی آشکار ساخت. به‌طور کلی در سیستم های اختفای اطلاعات، چند ویژگی مهم از جمله مقاومت، ظرفیت، امنیت، شفافیت، پیچیدگی برای ارزیابی و مقایسه الگوریتم های جاسازی تعریف شده است که این ویژگی ها بعضاً در تقابل یکدیگر قرار دارند.

در زمینه پردازش تصویر و ویدیو بینایی ماشینی، پروژه های تحقیقاتی و کاربردی متفاوتی در این آزمایشگاه تعریف شده و در حال انجام است. علاوه بر آن، بررسی های دیگری نیز درباره موضوعات مرتبط با بینایی ماشینی و پردازش تصویر و ویدیو انجام شده تا در صورت لزوم در اختیار دانشجویان علاقه مند قرار گیرد.



یکی از موضوعات پرداخته شده در آزمایشگاه، ساخت تصاویر پهن یا گسترده (Panorama) به کمک چند تصویر معمولی، روشی برای ساخت تصاویر با اطلاعات زیاد و تکمیل اطلاعات درباره یک صحنه است. تصاویر اولیه می‌تواند فریم‌های متوالی یک ویدیو یا تصاویری باشد که از چندین دوربین متفاوت از یک صحنه گرفته شده باشد. حذف نواحی پوشیده شده و بازسازی ویدیوها و تصاویر (Image & Video Inpainting)، دیگر موضوع مطرحی است که تحقیقات اخیر در سراسر جهان را به خود معطوف کرده است. در آزمایشگاه تحقیقاتی پردازش تصویر نیز پروژه‌های متعددی در این زمینه تعریف و در حال انجام است.

پژوهش و کار درباره ویدیوهای پردازش‌های ویدیویی دیگر، در دستور کار چنددیدی، یک مجموعه ویدیو است که توسط چند دوربین به صورت همزمان از یک صحنه و از چند زاویه دید متفاوت تولید شده است. بنابراین، علاوه بر ارتباط زمانی بین فریم‌های ویدیو، ربط معنایی بین فریم‌هایی در یک زمان و از چند ویدیو گرفته شده اند، وجود دارد. یک ویدیویی چنددیدی، تعمیم ویدیوی با دید دوگانه یا استریو است. علاوه بر مزیت فوق، در یک ویدیوی چنددیدی می‌توان مشکل همپوشانی و دیده نشدن برخی جزئیات را به راحتی مرتفع نمود.

شناسایی، تشخیص و تحلیل رفتارهای انسان در ویدیو، یکی از پیچیده ترین زمینه های تحقیقاتی در موضوع پردازش ویدیو است که اتفاقاً در سال های اخیر مورد توجه بسیاری از مراکز تحقیقاتی معتبر دنیا قرار گرفته است. جدا از ماهیت علمی و پژوهشی این موضوع، تشخیص و تحلیل خودکار رفتارها در ویدیو می تواند در دنیای تجاری بسیار پر کاربرد باشد؛ چرا که باعث هوشمند شدن هر چه بیشتر سیستم های مراقبتی و نظارتی خواهند شد.