	فرم درخواست تعریف پروژه (RFP)	کد مسئله : **SP-5**

عنوان طرح*: فیوژن تصاویر مرئی و ترمال غیر سرد شونده

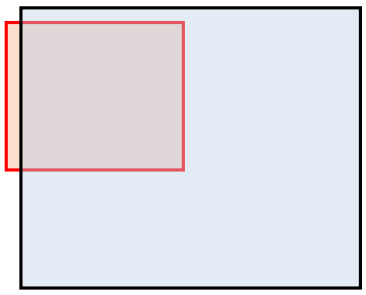
(فیوژن بهینه تصاویر غیر هم راستا روی سخت افزار **embedded**)

تعریف مسئله، ضرورت انجام و اهداف طرح*:

هدف: طراحی و پیاده سازی الگوریتم فیوژن تصاویر مرئی و ترمال بر بستر سخت افزار embedded مبتنی بر GPUهای شرکت Nvidia.

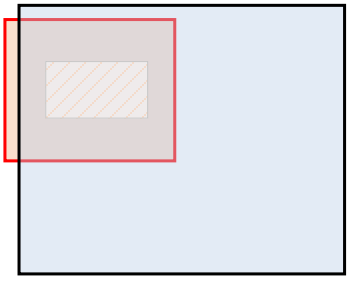
مشخصات فنی و عملیاتی*:

دو تصویر که یکی از یک دوربین مرئی و دیگری از یک دوربین ترمال تهیه شده است باید با هم ادغام (fuse) شوند. یک دوربین در راستای زاویه (α1, β1, γ1) و دیگری در راستای زاویه (α2, β2, γ2) قرار دارد. زاویه دوربینها به گونه ای است که هر دو، بخش خاصی از فضا را می‌توانند نمایش دهند. در این دو تصویر، بخشی که هر دو دوربین نمایش می دهند انتخاب شده و باید فیوژن روی آن انجام شود. شکل زیر میدان دید (FOV) دوربینهای مرئی و ترمال برای یک حالت معمول را نشان می دهد:



همان طور که مشخص است، میدان دید دوربین ها متفاوت است و دوربینها دقیقاً همراستا نیستند.

در این شرایط، بخشی از تصویر انتخاب شده و باید فیوژن در آن انجام گیرد. در شکل زیر بخش انتخاب شده برای فیوژن، هاشور زده شده است:



بخش هاشور زده، در محلی داخل ناحیه مشترک دو دوربین قرار می گیرد.

دوربین مرئی و ترمال، تصاویر تک رنگ ارائه می دهند. مشخصات دوربینها و تصویر خروجی مورد نظر به شرح زیر است:

الف- جدول مشخصات دوربین مرئی همراه با لنز

ردیف	عنوان مشخصه	مقدار	واحد	توضیحات
۱	TV Active Pixels	2.1	Mega Pixels	1936(H) × 1097(V)
۲	Resolution/ frame rate	1080p 30(25)	fps	
۳	Lens Field of View	120(D) ×105(H) ×85(V)	Degree	
۴	Lens Max Optical Distortion	<3%		
۵	Lens Pixel	3	Mega Pixels	

ب- جدول مشخصات دوربین ترمال همراه با لنز

ردیف	عنوان مشخصه	مقدار	واحد	توضیحات
۱	Spectral Band	8~12	µm	
۲	Detector resolution	1024 ×768		
۳	Video output resolution	1920×1080, 30Hz		فضای اضافی اطراف فریم تصویر سیاه است
۴	FOV	57.7× 44.9	Degree	Horizon * Vertical

خروجی‌های مورد انتظار (دستاوردهای فنی و تولیدات علمی)*:

انتظارات خروجی:

- **تلفیق کارآمد و بلادرنگ تصاویر مرئی و حرارتی به نحوی که تصویری با جزئیات و اطلاعات بیشتری نسبت به هر یک از تصاویر مرئی و حرارتی به دست دهد.**

	فرم درخواست تعریف پروژه (RFP)	کد مسئله : **SP-5**

- **سورس کد طراحی‌شده به زبان Cuda C جهت اجرای بهینه روی GPU و به صورت متدهای مجزا از هم در کلاس کلی الگوریتم، و به صورت ماژولار.**
- **وجود بستر تنظیم پارامترهای تبدیل هندسی (مربوط به alignment تصاویر دوربین‌ها) از طریق دستی و محاسبه آن از طریق راهکار پردازش تصویری ارائه شده توسط پیمانکار برای کالیبراسیون هندسی ابتدای کار، قابل پیاده سازی روی GPU.**
- **مستندات مربوط به نحوه کار با نرم افزار.**

خروجی:

- **سورس کد نرم‌افزار نهایی به زبانCuda C و ++C، و نرم افزار GUI طراحی شده، قابل اجرا روی سخت افزار ارائه شده.**
- **ارائه ارزیابی های کمی و کیفی الگوریتم تلفیق بر روی یک یا چند مجموعه تصویر**
- **الصاق کد خروجی این فاز به فاز قبلی و تولید تصویر مورد نیاز .**
- **تست آنلاین نتیجه نهایی تلفیق فازها با دوربین و سخت افزار ارائه شده و ارائه نتیجه بررسی استانداردی بر روی آن**
- **مستندات مربوط به نحوه کار با نرم افزار.**
- **ارائه مستندات کلیه مراحل اجرایی طرح به کارفرما.**
- **ارائه مستندات مربوط به نحوه کار با نرم افزار**
- **ارائه دانش فنی مربوطه**

محدودیت‌ها و قیود:

- **الگوریتمها به گونه ای بهینه سازی می شوند که امکان پردازش موازی داشته و حجم اصلی پردازش توسط GPU انجام گیرد. خروجی با زبان برنامه نویسیCUDA C (یا زبان دیگری که طرفین توافق نمایند) نوشته و تحویل گیری می شود. GUI طراحی شده به زبان C ، ++C یا Python خواهد بود با قابلیت اجرا بر روی سیستم عامل ترجیحاً لینوکس و مستندات طراحی، تماماً به کارفرما تحویل خواهد شد.**
- **الگوریتم ها و برنامه های نوشته شده نباید نسبت به تغییرات جزئی در پارامترهای دوربینها، لنزها، سکو یا رزولوشن‌های آنها حساسیت داشته باشند و با باید بتواند با انجام تنظیماتی در GUIهای ارائه شده توسط مجری، قابل جبران باشند.**
- **سخت افزار مورد نظر، Nvidia Xavier NX است.**
- **اجرای کامل الگوریتم پیاده سازی شده، باید در زمان کمتر از ۱۰ میلی ثانیه به همراه تشکیل تصویر خروجی انجام گیرد.**
- **رزولوشن خروجی 1080 x 1920 است.**

محدودیت‌ها و قیود:

- **الگوریتمها به گونه ای بهینه سازی می شوند که امکان پردازش موازی داشته و حجم اصلی پردازش توسط GPU انجام گیرد. خروجی با زبان برنامه نویسیCUDA C (یا زبان دیگری که طرفین توافق نمایند) نوشته و تحویل گیری می شود. GUI طراحی شده به زبان C ، ++C یا Python خواهد بود با قابلیت اجرا بر روی سیستم عامل ترجیحاً لینوکس و مستندات طراحی، تماماً به کارفرما تحویل خواهد شد.**
- **الگوریتم ها و برنامه های نوشته شده نباید نسبت به تغییرات جزئی در پارامترهای دوربینها، لنزها، سکو یا رزولوشن‌های آنها حساسیت داشته باشند و با باید بتواند با انجام تنظیماتی در GUIهای ارائه شده توسط مجری، قابل جبران باشند.**
- **سخت افزار مورد نظر، Nvidia Xavier NX است.**
- **اجرای کامل الگوریتم پیاده سازی شده، باید در زمان کمتر از ۱۰ میلی ثانیه به همراه تشکیل تصویر خروجی انجام گیرد.**
  رزولوشن خروجی 1080 x 1920 است.