کارگاه رباتیک پزشکی: از تصویربرداری تا ناوبری و هدایت ربات جراحی

کارگاه تخصصی ICBME2026 – سی‌وسومین کنفرانس ملی و یازدهمین کنفرانس بین‌المللی مهندسی پزشکی

اطلاعات عمومی کارگاه

عنوان کارگاه	**رباتیک پزشکی: از تصویربرداری تا ناوبری و هدایت ربات جراحی**
نوع کارگاه	کارگاه تخصصی ICBME2026
برگزارکننده	سی و سومین کنفرانس ملی و یازدهمین کنفرانس بین المللی مهندسی پزشکی
مدرس	دکتر مهرناز آقانوری (عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان)، دکتر فرناز صدیقین(عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان)، مهندس نیلوفر جوشن زاده، مهندس نیما ریاضی
مدت زمان برگزاری	۴ ساعت
ساعت برگزاری	۱۰-۱۴
تاریخ برگزاری	۲۸ آبان
محل برگزاری	دانشگاه صنعتی اصفهان
ظرفیت کارگاه	محدود
نوع برگزاری	حضوری
زبان ارائه کارگاه	فارسی

موضوع و سرفصل ها

این کارگاه با هدف آشنایی شرکت کنندگان با مفاهیم، کاربردها و فناوری های اصلی رباتیک پزشکی و با تمرکز بر رباتیک جراحی و سیستم های ناوبری جراحی برگزار می شود. در بخش نظری، انواع ربات های پزشکی، ساختار سیستم های رباتیک جراحی، نقش تصویربرداری پزشکی، ردیابی ابزار و سامانه های ناوبری معرفی می شوند.

در بخش عملی، یک سناریوی شبیه سازی شده از ناوبری جراحی مبتنی بر تصاویر CT ارائه می شود. شرکت کنندگان با مدل سه بعدی استخوان، تعریف دستگاه های مختصات، ردیابی مجازی ابزار جراحی و نمایش موقعیت ابزار نسبت به ساختار آناتومیک آشنا می شوند. هدف، شناخت پیوند میان تصویربرداری، مدل سازی سه بعدی و هدایت ابزار در فضای جراحی است.

بخش اول: مقدمه ای بر رباتیک پزشکی

- تعریف و ساختار کلی سیستم های رباتیک پزشکی
- دسته بندی ربات های پزشکی
- کاربرد ربات ها در جراحی، توانبخشی، تشخیص و درمان
- نمونه هایی از سیستم های رباتیک جراحی

بخش دوم: مبانی رباتیک جراحی و ناوبری جراحی

- مفهوم Surgical Navigation و اجزای اصلی سیستم ناوبری جراحی

- نقش تصویربرداری پزشکی و مدل سه بعدی بیمار
- مفاهیم Tracking و Registration
- سیستم های مختصات و ارتباط میان آنها

بخش سوم: تبدیل تصاویر پزشکی به مدل سه بعدی

- آشنایی با داده های CT و تصاویر چندبرشی
- بخش بندی (Segmentation) ساختار آناتومیک
- تولید مدل سه بعدی از ماسک بخش بندی
- ایجاد Surface Mesh و آماده سازی مدل برای محیط شبیه سازی

بخش چهارم: شبیه سازی ردیابی ابزار جراحی

- مفهوم Optical Tracking
- شبیه سازی دوربین و ابزار جراحی
- شناسایی نشانگرهای مکانی (Fiducial/ArUco Marker)
- تخمین موقعیت و جهت ابزار

بخش پنجم: پیاده سازی سناریوی ناوبری جراحی

- تعریف Target روی مدل سه بعدی
- ارتباط میان مدل آناتومیک، ابزار و سیستم مختصات
- انتقال موقعیت ابزار در محیط شبیه سازی
- نمایش همزمان مدل استخوان و ابزار جراحی
- محاسبه و نمایش خطای موقعیت و زاویه نسبت به Target

بخش ششم: جمع بندی و بحث

- مرور زنجیره Model → Tracking → Registration → Navigation 3D → CT → Segmentation
- بررسی کاربرد فناوری در جراحی های ارتوپدی و سایر حوزه های پزشکی
- معرفی مسیر توسعه از Surgical Navigation به Surgical Robotics

گروه هدف

این کارگاه در رشته مهندسی پزشکی و با گرایش تخصصی بیومکانیک و رباتیک پزشکی تعریف شده است. با توجه به مباحث آموزشی، برای دانشجویان و علاقه مندان زمینه های زیر مناسب است:

- مهندسی پزشکی، به ویژه بیومکانیک و رباتیک پزشکی
- رباتیک و مهندسی مکاترونیک
- پردازش تصویر پزشکی و سامانه های هوشمند پزشکی
- علاقه مندان به جراحی رباتیک و ناوبری جراحی

توجه: ظرفیت کارگاه محدود به ظرفیت سالن است و ثبت‌نام پس از تکمیل ظرفیت متوقف خواهد شد.