



سامانه هوشمند برنامه ریزی و ناوبری جراحی مغز و اعصاب (دستیار هوشمند جراح)

شرکت دانش بنیان بیتانگار افزار

BiNASO++



یک راهکار جامع برای تمام نیازهای برنامه‌ریزی شما

دستیار هوشمند جراح نسل نوینی از دستیارهای هوشمند جراحی است که با ادغام هوش مصنوعی عمیق و پردازش پیشرفته تصاویر چندمدالیت، فرایند تصمیم‌گیری جراح اعصاب را در تمامی مراحل (پیش از عمل، حین عمل و شبیه‌سازی) ارتقا می‌دهد. این سامانه با نگاشت هم‌زمان ساختار آناتومیک، فیزیولوژی پرفیوژن و عملکرد مغز، بالاترین ضریب ایمنی، دقت ساب‌میلی‌متری و حفظ کیفیت زندگی بیمار را محقق می‌سازد.

دقت در تمامی مراحل برنامه‌ریزی

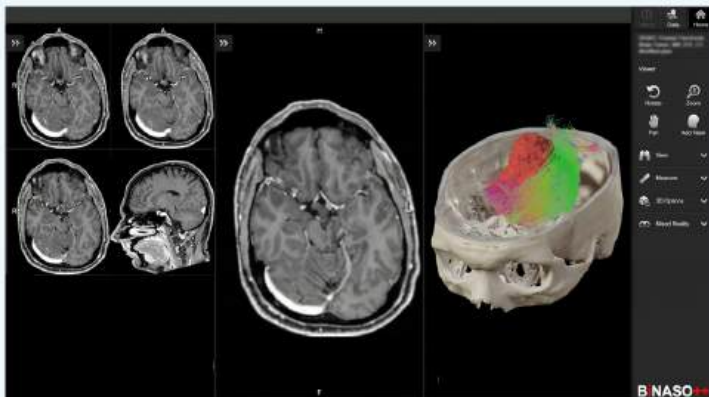
دقت جراحی را حتی پیش از آغاز عمل ارتقا دهید. مجموعه نرم‌افزاری «دستیار هوشمند جراح» برای برنامه‌ریزی کرانیال، ابزارهای لبه‌دانش را در اختیار شما قرار می‌دهد تا بتوانید به رزکسیون‌های ایمن تر تومور و دقت بالاتر دست یابید. دقت را به تک تک مراحل برنامه‌ریزی تزریق کنید؛ از «تلفیق تصاویر» (Image Fusion)، «بخش بندی» (Segmentation) گرفته تا «مشخص کردن هدف» (Target Outlining)، «رهگیری فیبرهای عصبی» (Fiber Tracking) و «برنامه‌ریزی مسیر» (Trajectory Planning).

هر آنچه برای برنامه‌ریزی جراحی نیاز دارید

با سامانه هوشمند برنامه‌ریزی پیشرفته و یکپارچه، به سطحی بالا از انعطاف‌پذیری و توانمندی فنی دست یابید. این نرم‌افزارهای یکپارچه، حتی در پیچیده‌ترین موارد درمانی نیز، فرایند برنامه‌ریزی را ساده‌سازی می‌کنند. از طریق انتخاب هوشمند داده‌ها، فرایندهای خودکار و جریان‌های کاری بصری (Intuitive) و کاربرمحور، می‌توانید در تمامی مراحل، اتوماسیون و صرفه‌جویی در زمان را تجربه کنید.

یک راهکار جامع برای تمام نیازهای برنامه‌ریزی شما

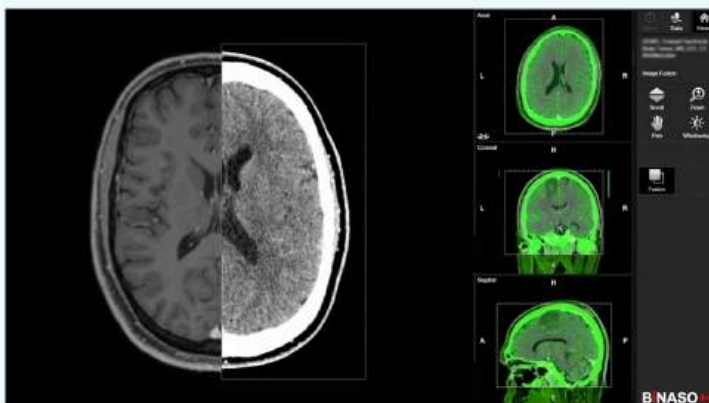
ماژول نمایشی بینا (Bina Viewer)



با Bina Viewer کارایی جریان کاری بالینی را افزایش دهید؛ ابزاری که با ارائه تصویرسازی‌های سه‌بعدی از داده‌های بیمار، از فرآیند تصمیم‌گیری بالینی پشتیبانی می‌کند.

- دسترسی سریع و آسان به داده‌های تصاویر پزشکی
- تعامل سریع و مستقیم با تصاویر DICOM
- رابط کاربری ساده‌شده با پشتیبانی از ژست‌های چندلمسی
- منحنی یادگیری سریع با کاربری بصری
- نمایش سه‌بعدی پیشرفته برای پشتیبانی از عمل‌هایی که نیازمند سطح بالایی از جهت‌یابی فضایی-آناتومیک هستند

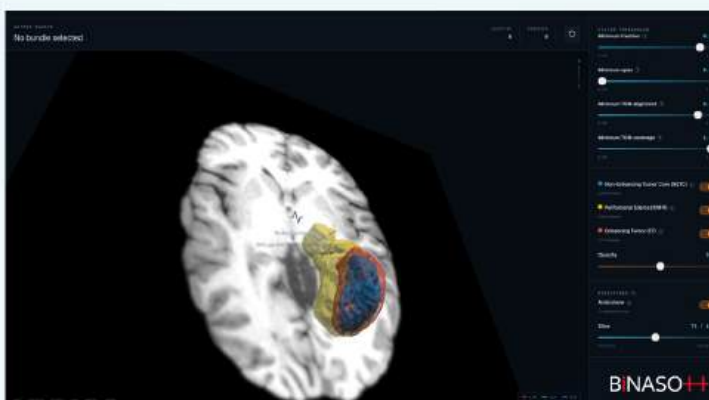
تلفیق و ادغام تصاویر (Image Fusion)



این ابزار به جراح اجازه می‌دهد با ادغام دقیق دیتاست‌های مختلف (مانند CT و MRI)، دید کاملی برای تعیین مرزها و کانتورینگ (Contouring) به دست آورد.

- **دقت و خودکارسازی بالا:** ادغام تصاویر (Image Fusion) به صورت کاملاً خودکار و با دقت بسیار بالا انجام می‌شود.
- **سرعت پردازش:** استفاده از الگوریتم Mutual Information برای تطبیق دیتاست‌ها در عرض چند ثانیه.
- **ابزارهای نمایشی:** امکان ترسیم حاشیه‌ها در چندین مدالیت مختلف به صورت کنار هم (Side-by-side) یا روی هم افتاده (Overlay).

بخش‌بندی هوشمند تومور (AI Tumor Segmentation)

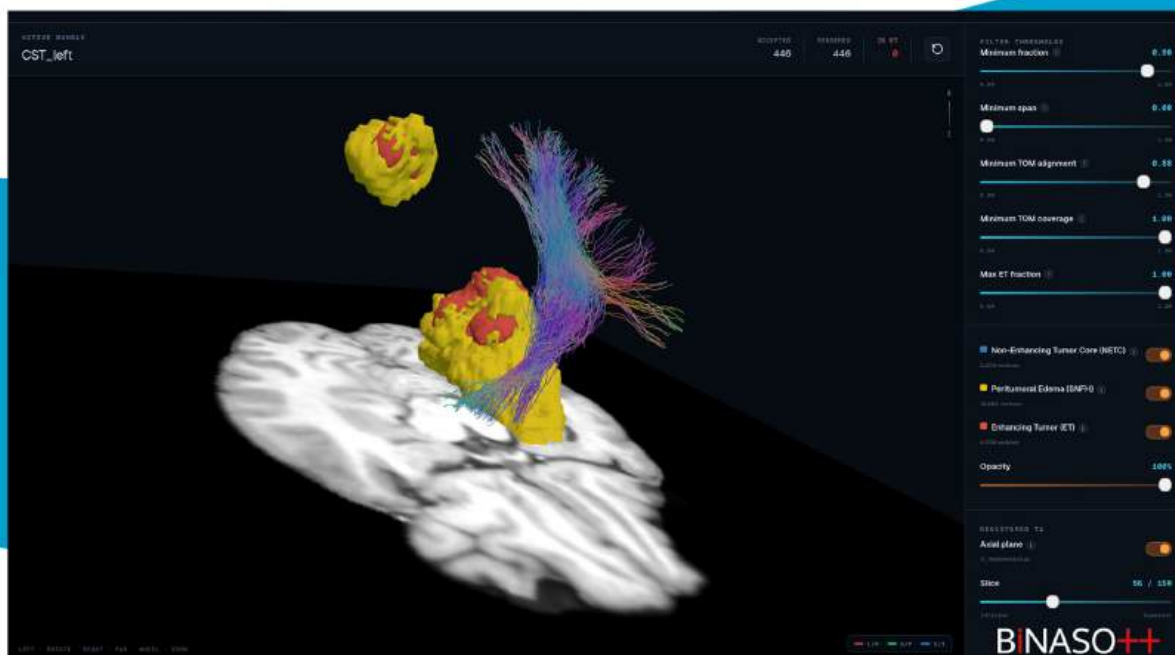


این ابزار با بهره‌گیری از الگوریتم‌های پیشرفته یادگیری عمیق، تومورهای مغزی را با دقت بالا تشخیص داده و آن‌ها را به تفکیک سه ناحیه حیاتی شامل «ادم»، «تومور انهنس‌شونده» و «نکروز» مرزبندی می‌کند.

تفکیک سه‌لایه بافت تومور: مرزبندی دقیق و مجزای نواحی ادم، تومور انهنس‌شونده و نکروز برای درک بهتر ساختار تومور.

مرزبندی دقیق (Segmentation): تفکیک دقیق بافت‌های غیرطبیعی از بافت‌های سالم برای افزایش دقت در برنامه‌ریزی جراحی.

تسریع در تصمیم‌گیری: کاهش چشمگیر زمان تحلیل و پردازش تصاویر نسبت به روش‌های سنتی.

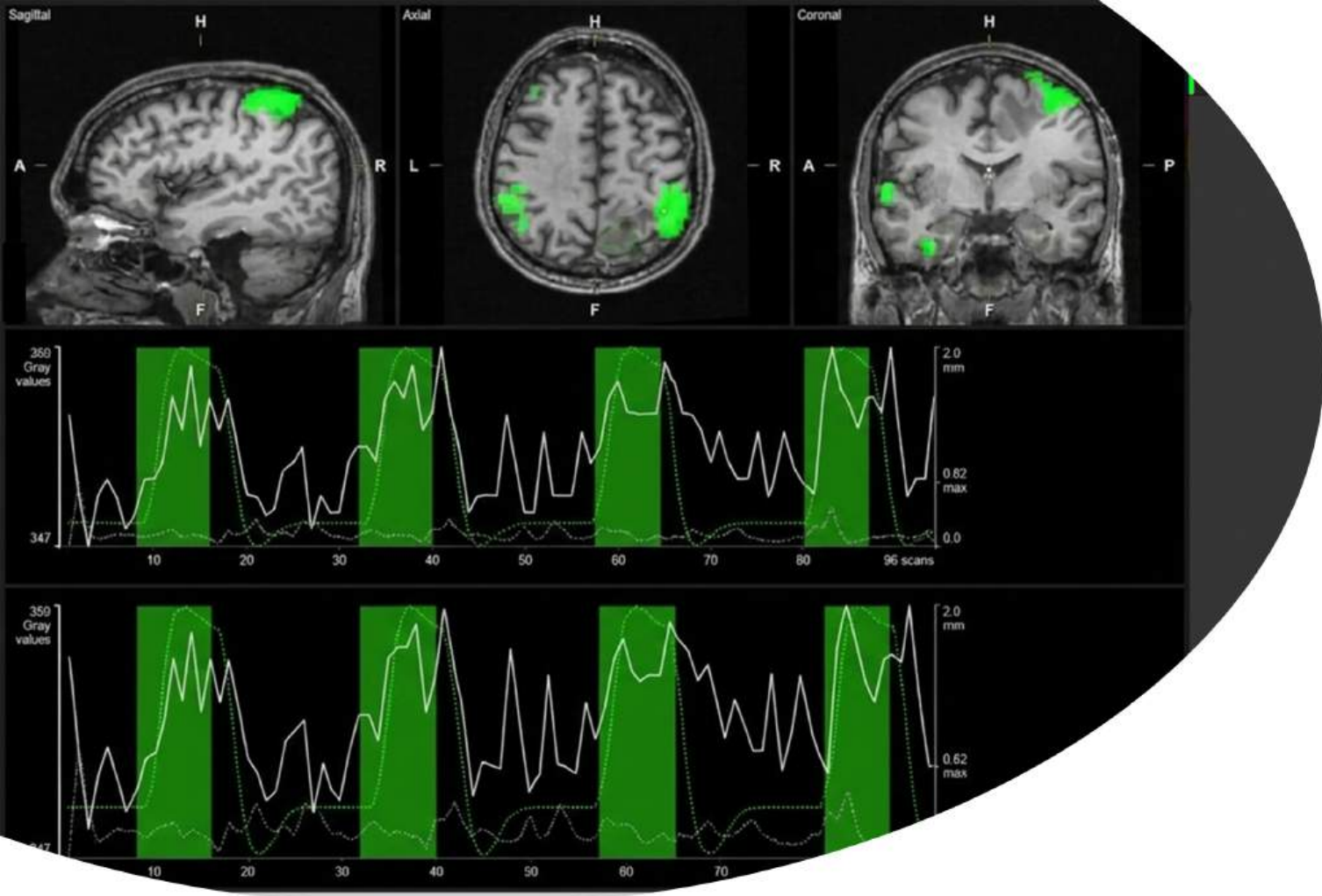


ترکتوگرافی (Tractography)

تصاویر آناتومیک (Anatomical Images) را با نمایش دقیق مسیرهای ماده سفید حیاتی (Eloquent White Matter Tracts) غنی کنید تا کارکردهای عصبی بیمار در جراحی حفظ شود. این سامانه با ترکتوگرافی مبتنی بر Constrained Spherical Deconvolution، مسیرهای ماده سفید مغز را بازسازی میکند و رابطه سه بعدی آنها را با تومور (Tumor) به تصویر میکشد؛ فناوری ای که برخلاف DTI معمولی، فیبرهای متقاطع (Crossing Fibers) و بادبزی (Fanning Fibers) را نیز به درستی تفکیک میکند.

ویژگی های کلیدی:

- **شناسایی انواع فیبرها:** فیبرهای متقاطع و بادبزی، و همچنین فیبرهای درون ناحیه ادم (Edema)
- **ترکتوگرافی آگاه از تومور (Tumor-aware Tractography):** مسیرهای عبوری از بستر تومور متوقف نمیشوند و مسیرهای جابه جا شده قابل ردیابی میمانند
- **قالبهای ردیابی استاندارد (Standardized Tracking Templates)** برای مسیرهای بالینی حیاتی — مسیر هرمی (CST)، کمافی (AF)، پسری-پیشانی (IFOF) و ... — با تنظیمات اختصاصی برای هر مسیر؛ بازسازی کارآمد، استاندارد و تکرارپذیر
- **فرایند کاملاً خودکار (Fully Automated):** از داده خام تا بازسازی مسیرها بدون مداخله دستی، همراه با کنترل کیفیت خودکار (Automatic Quality Control) در تمام مراحل
- **جریان یکپارچه (Seamless Workflow)** با ترکیب داده های MRI و DWI برای برنامه ریزی اختصاصی هر بیمار (Patient-specific Planning)
- **رابط کاربری ساده و بازیابی تعاملی (Interactive Review):** هر مسیر با معیارهای کیفیت قابل بررسی و تأیید توسط تیم جراحی است



نقشه برداری عملکردی مغز (fMRI Mapping)

این ماژول با پردازش سیگنال‌های BOLD، تصاویر آناتومیک را برای بهینه‌سازی شناسایی نواحی حیاتی (Eloquent Areas) در ساختارهای کورتیکال مغز تقویت می‌کند. این سیستم با پشتیبانی از تحلیل‌های «وابسته به فعالیت» و «حالت استراحت»، ابزاری قدرتمند برای درک ارتباطات عملکردی مغز فراهم می‌آورد.

ویژگی‌های کلیدی:

آنالیز چندگانه: ارائه گزینه‌های تخصصی برای تحلیل‌های مبتنی بر فعالیت (Task-based) و حالت استراحت (Resting-state).

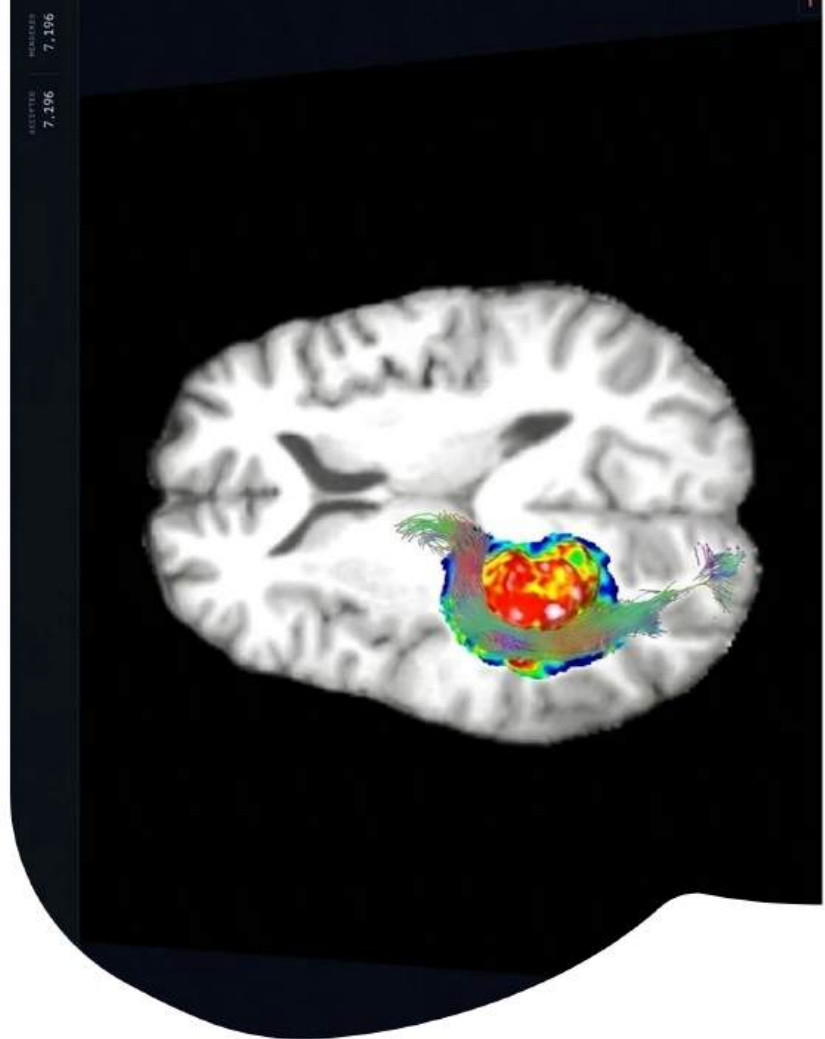
تشخیص دقیق پاسخ‌های عملکردی: شناسایی پاسخ‌های BOLD ناشی از وظایف محوله به بیمار در حین اسکن یا محرک‌های محیطی.

بهینه‌سازی مسیر جراحی: کمک به شناسایی کوتاه‌ترین و ایمن‌ترین مسیر دسترسی به ضایعه با حفظ نواحی عملکردی.

ترکیب هوشمند با تراکتوگرافی: تلفیق آنالیز BOLD با مسیرنگاری فیبرهای عصبی (Fiber Tractography) جهت افزایش دقت در برنامه‌ریزی پیش از عمل.

پرفیوژن و نقشه برداری خون رسانی تومور (Perfusion Mapping)

این مآژول با پردازش خودکار تصاویر پرفیوژن، نقشه های حجم خون نسبی (rCBV) را تولید می کند. این نقشه ها با نمایش دقیق نواحی پر خون، شاخصی کلیدی از میزان تهاجمی بودن و رفتار زیستی تومور ارائه می دهند که برای برنامه ریزی استراتژیک جراحی و نمونه برداری های هدفمند حیاتی است.



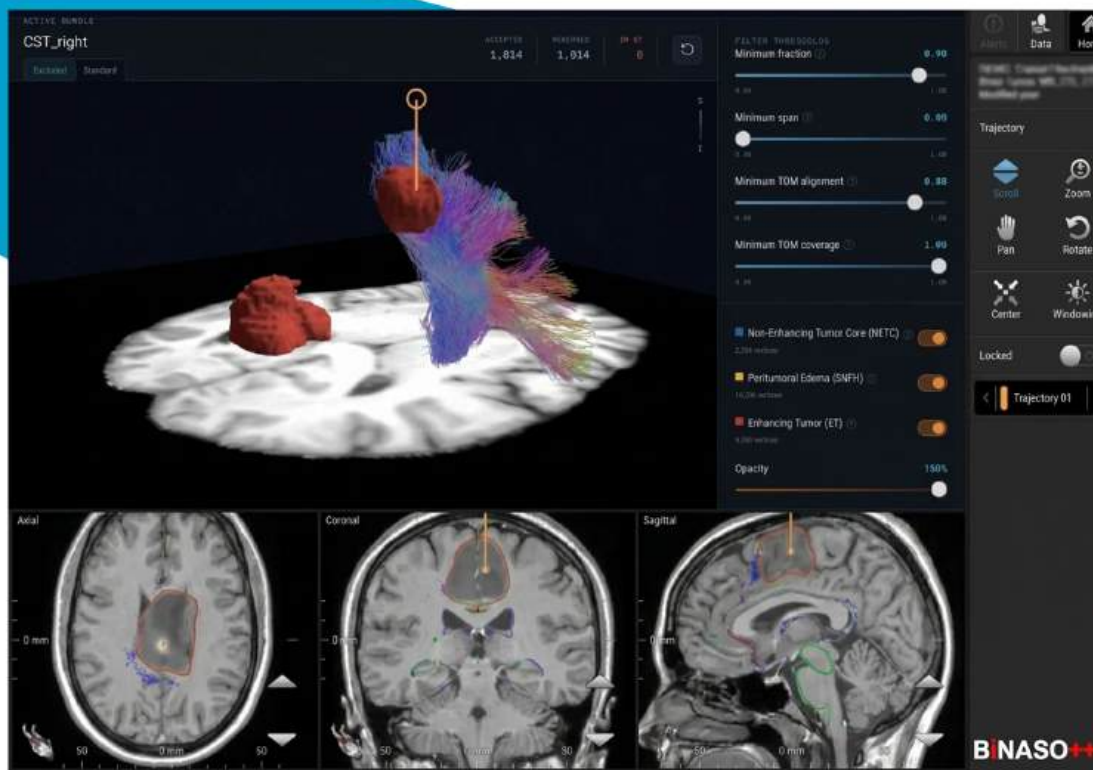
ویژگی های کلیدی:

پردازش کاملاً خودکار: تولید آنی نقشه های rCBV بدون نیاز به مداخلات دستی و آماده سازی های زمان بر.

تلفیق هوشمند با تومور: همپوشانی دقیق نقشه با ماسک تومور برای برجسته سازی نواحی با خون رسانی بالا درون تومور و حواشی آن.

تجسم چندبعدی: امکان مشاهده داده ها در برش های استاندارد (2D) و بازسازی های سه بعدی جهت درک بهتر روابط فضایی تومور با بافت های عروقی.

یکپارچگی کامل با ناوبری: خروجی منطبق بر مختصات تصویربرداری جراحی



برنامه‌ریزی مسیر جراحی (Trajectory Planning)

این ماژول امکان طراحی دقیق و چندگانه مسیرهای جراحی اعصاب را با استفاده از نماهای پیش‌فرض فراهم می‌کند. با تجمیع تمامی داده‌های حیاتی از جمله ساختارهای هدف، بافت‌های سگمنت‌شده و تراکت‌های عصبی در یک محیط واحد، این سیستم برنامه‌ریزی دقیق و آگاهانه جراحی را می‌سازد.

ویژگی‌های کلیدی:

تعیین تعاملی: امکان جانمایی دقیق و تعاملی نقطه هدف (Target) و نقطه ورود (Entry point).

تجسم سه‌بعدی شخصی‌سازی‌شده: قابلیت تنظیم اشکال سه‌بعدی مسیر برای تطبیق دقیق با شرایط خاص هر کیس جراحی.

اعتبارسنجی چندجانبه: امکان بررسی و تأیید مسیر در نماهای محوری، کروئال، سائیتال، Inline و «دید پروب» (Probe's eye) جهت تضمین ایمنی.



شبیه‌سازی سه‌بعدی و برنامه‌ریزی هوشمند بیوپسی مغز (Bina-StereoBiopsy)

پلتفرم Bina-StereoBiopsy یک دستیار هوشمند برنامه‌ریزی پیش‌ازجراحی برای بیوپسی‌های استریونکتیک است که با تلفیق داده‌های چندوجهی، دقت ساب‌میلی‌متری را در دسترسی به ضایعات عمقی تضمین می‌کند. این سیستم با ادغام تصاویر ساختاری (CT/MRI)، نقشه‌های عملکردی (fMRI)، مسیرهای تراکتوگرافی، بخش‌بندی اجزای تومور و نقشه‌های پرفیوژن (rCBV)، بهینه‌ترین مسیر ورود را با هدف دسترسی به فعال‌ترین و پرخون‌ترین بافت ضایعه شناسایی می‌کند. الگوریتم پیشرفته این نرم‌افزار، مسیر پیشنهادی را با حفظ دقیق فاصله اطمینان (Safety Margin) از تمامی نواحی الکوتت، دستجات عصبی و عروق حیاتی محاسبه و بصری‌سازی می‌نماید تا بالاترین بازده تشخیصی با حداقل تهاجم محقق گردد.

ویژگی‌های کلیدی:

پیشنهاد خودکار بهینه‌ترین مسیر ورود (Optimal Trajectory Suggestion): محاسبه هوشمند مسیر بر اساس کمترین ریسک تهاجم و پرهیز خودکار از کورنگس‌های عملکردی و عروق.

پایش و تعیین فاصله اطمینان (Safety Margin): محاسبه دقیق و بلادرنگ فاصله حاشیه سوزن بیوپسی از نواحی الکوتت (fMRI) و تراکت‌های عصبی حیاتی در تمام طول مسیر.

تفکیک و هدف‌گیری اجزای تومور: بصری‌سازی سه‌بعدی بخش‌های انهنس‌شونده، نکروز و ادم جهت هدایت سوزن به بیولوژیک‌ترین بافت تومور برای حداکثر بازده تشخیصی.

تلفیق یکپارچه داده‌های چندوجهی (Multimodal Integration): ادغام هم‌زمان داده‌های ساختاری، عملکردی (BOLD fMRI)، فیبرهای ارتباطی مغز و نقشه‌های پرفیوژن (rCBV) در یک محیط واحد.



ماژول واقعیت افزوده جراحی (Surgical AR Module)

این ماژول با بهره‌گیری از عینک‌های AR، مدل‌های پیچیده آناتومیک، مسیرهای تراکتوگرافی، داده‌های BOLD fMRI و ساختار تومور را به صورت هولوگرافیک و سه‌بعدی در فضای واقعی شبیه‌سازی می‌کند. این قابلیت با ارتقای درک فضایی جراح و ارائه تجسمی همه‌جانبه از بافت‌های حیاتی، ابزاری کارآمد برای برنامه‌ریزی پیش‌ازجراحی و همچنین آموزش تخصصی مراحل درمان فراهم می‌آورد.

ویژگی‌های کلیدی:

تجسم هولوگرافیک: نمایش یکپارچه و تعاملی داده‌های مغزی و توموری در فضای سه‌بعدی شناور.

ارتقای درک فضایی: تسهیل تصمیم‌گیری با درک دقیق عمق و موقعیت بافت‌های حیاتی نسبت به ضایعه.

پلتفرم آموزشی فراگیر: محیطی امن برای شبیه‌سازی جراحی و آموزش درک آناتومی پیچیده.

کاربری Hands-free: دسترسی استریل و بی‌وقفه به اطلاعات حیاتی جهت حفظ تمرکز کامل جراح بر بیمار.

ویژگی های کلیدی:

دقت ساب میلی متری: ردیابی درنگ و فوق دقیق ابزار جراحی برای تضمین حداکثر دقت در حین دسترسی به ضایعات عمقی.

رجیستریشن خودکار سه بعدی: تطبیق دقیق فضای تصویر با بیمار در اتاق عمل، مبتنی بر شناسایی خودکار ویژگی های چهره (Facial Features) بدون نیاز به ابزارهای جانبی.

یکپارچگی کامل با مازول های پلنینگ: نمایش آنی تمامی داده های پیش فرض شامل مسیرهای جراحی، ماسک های تومور و تراکت های عصبی در محیط ناوبری.

پشتیبانی از انواع ابزارهای جراحی: قابلیت کالیبراسیون و ردیابی منعطف انواع ابزارهای جراحی (مانند پروب ها و پوینترها) برای حفظ جریان کار جراحی. رابط کاربری هوشمند (Navigation HUD): نمایش اطلاعات حیاتی و هشدار در لحظه، جهت حفظ تمرکز جراح بر میدان عمل.

سیستم ناوبری جراحی مغز دستیار هوشمند جراح (Brain Surgical Navigation)

سیستم ناوبری جراحی، به عنوان قلب عملیاتی دستیار هوشمند، پل ارتباطی میان برنامه ریزی های دقیق پیش از عمل و اجرای ایمن در اتاق عمل است. این سیستم با یکپارچه سازی کامل تمامی داده های پردازش شده - از نقشه های سگمنت شده تومور و مسیرهای تراکتوگرافی گرفته تا نقشه های پرفیوژن و برنامه های جراحی تعریف شده - تصویری جامع و Real-time از آناتومی بیمار در اختیار جراح قرار می دهد. این مازول با تطبیق بی نقص «آنچه برنامه ریزی شده» با «آنچه در اتاق عمل مشاهده می شود»، به جراح اجازه می دهد تا با تسلط کامل بر محیط، پیچیدگی های جراحی را مدیریت کرده و با اطمینان در عمق بافت های حساس حرکت کند.

دقت ساب میلی متری در ردیابی ابزار، سنگ بنای عملکرد این سیستم است که ریسک خطای انسانی را در جراحی های ظریف به حداقل می رساند. این فناوری با فراهم کردن «دید مستقیم» به ساختارهای پنهان و نواحی عملکردی مغز (Eloquent Areas)، به جراح کمک می کند تا حاشیه ایمنی را در حین برداشتن تومور رعایت کند. در واقع، این سیستم نه تنها یک ابزار بصری، بلکه یک «راهنمای هوشمند» است که با به روزرسانی مستمر موقعیت ابزار جراحی نسبت به ضایعه و بافت های حیاتی، ایمنی بیمار را در تمامی مراحل عمل تضمین کرده و تصمیم گیری در لحظات حساس را تسهیل می کند.



سیستم ناوبری جراحی ستون فقرات (Spinal Navigation)

این ماژول با هدف ارتقای دقت در جراحی‌های پیچیده ستون فقرات طراحی شده است. سیستم با فراهم کردن دید مستقیم از آناتومی بیمار در فضای سه‌بعدی، جای‌گذاری دقیق ایمپلنت‌ها و ابزارهای جراحی را در پیچیده‌ترین شرایط تضمین می‌کند. این فناوری با یکپارچه‌سازی تصاویر پیش‌عمل و موقعیت لحظه‌ای ابزارها، احتمال خطای انسانی را به حداقل می‌رساند.

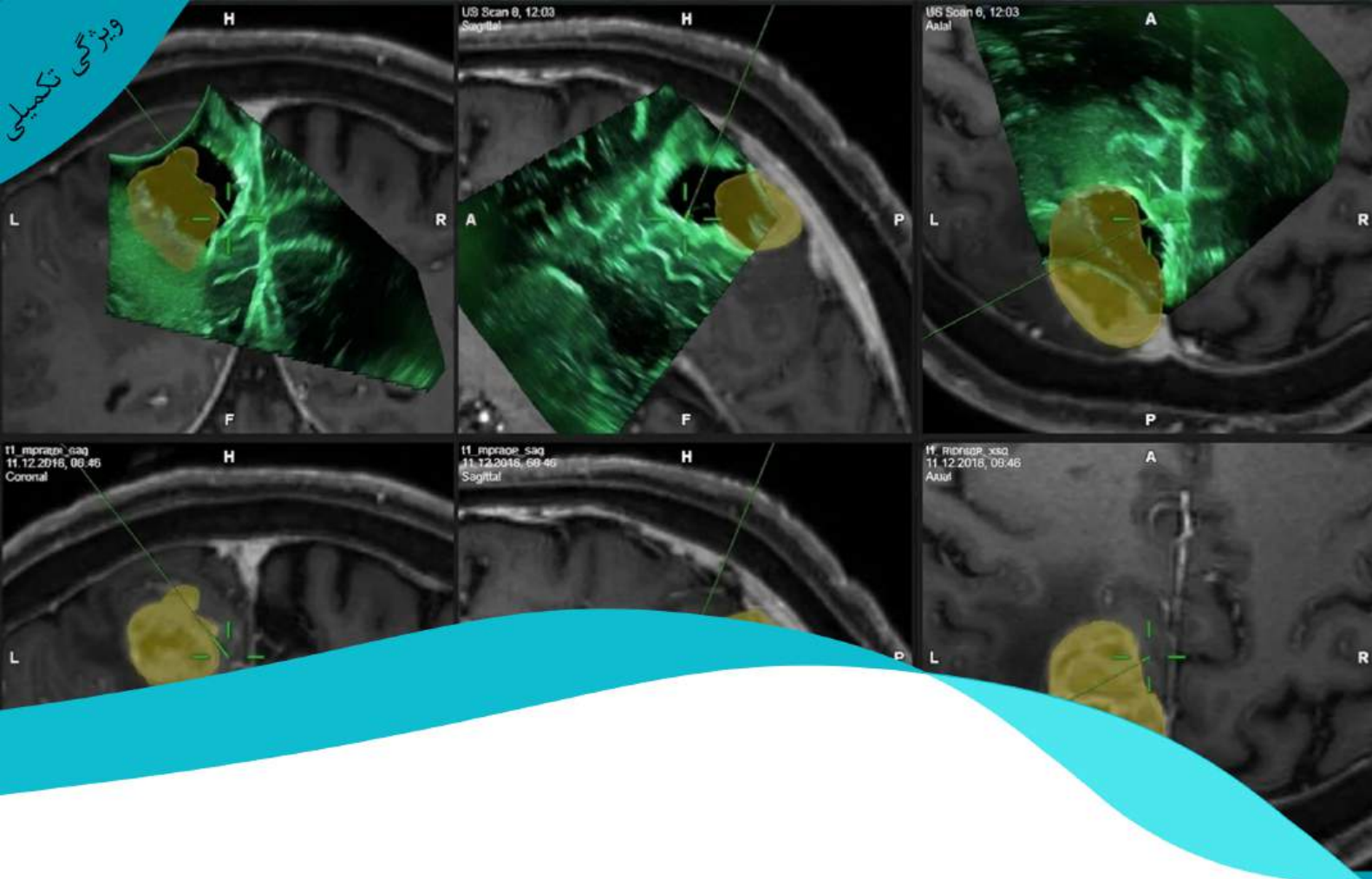


ویژگی‌های کلیدی:

دقت ساب میلی‌متری: تضمین جای‌گذاری دقیق پیچ‌های پدیکولار و ابزارهای تهاجمی در مهره‌ها.

کاهش تابش اشعه: بهینه‌سازی جریان کار جراحی و کاهش چشمگیر نیاز به تصویربرداری‌های رادیولوژیک پیاپی.

انطباق هوشمند تصاویر: تطبیق دقیق تصاویر پیش‌عمل (CT/MRI) با وضعیت آناتومیک لحظه‌ای بیمار در اتاق عمل.



ماژول ناوبری سونوگرافی حین عمل (Intraoperative Ultrasound Navigation)

ماژول ناوبری سونوگرافی حین عمل، ابزاری قدرتمند برای هدایت لحظه‌ای و دقیق در جراحی‌های پیچیده مغز و اعصاب است. این سیستم با تلفیق و انطباق آنی تصاویر سونوگرافی حین عمل با داده‌های MRI پیش از عمل، چالش‌های ناشی از تغییرات آناتومیک و جابه‌جایی بافت مغز (Brain Shift) را که به طور اجتناب‌ناپذیری در طول جراحی رخ می‌دهد، جبران می‌کند. این فناوری پیشرفته به جراحان اجازه می‌دهد تا با بازیابی دقت ناوبری و درک فضایی کامل، رزکسیون (برداشتن) ایمن و حداکثری تومور را با اطمینان بالا انجام دهند؛ همه‌ی این‌ها در حالی صورت می‌گیرد که یکپارچگی سیستم مانع از ایجاد هرگونه وقفه در جریان کار (Workflow) اتاق عمل می‌شود.

ویژگی‌های کلیدی:

جبران بلادرنگ جابه‌جایی مغز (Brain Shift): تشخیص و اصلاح فوری افت دقت ناوبری ناشی از تغییرات بافتی حین عمل برای حفظ بالاترین سطح دقت.

حداکثرسازی رزکسیون ایمن: هدایت دقیق جراح برای برداشتن حداکثری تومور در عین حفظ بافت‌های سالم و شناسایی مطمئن تومورهای باقیمانده (Residual Tumors).

حفظ پیوستگی جریان کار: ارائه راهکار تصویربرداری سریع و مقرون‌به‌صرفه که بدون ایجاد وقفه در روند جراحی، به صورت یکپارچه با روتین اتاق عمل ادغام می‌شود.

تصمیم‌گیری مبتنی بر داده‌های زنده: فراهم کردن بینش‌های بصری در لحظه (Real-time Insights) برای پشتیبانی از تصمیمات حیاتی و حساس جراح در طول عمل.

با تشکر

ارتباط با ما

آدرس: تهران خیابان کارگر شمالی، خیابان فرشی مقدم، پردیس شمالی دانشگاه تهران
پارک علم و فناوری دانشگاه تهران، شماره 229

تلفن: 021-91095927

ایمیل: info@Binasoftware.ir

وبسایت: Binasoftware.ir



BiNASO++