



کاربردهای واقعیت مجازی و واقعیت افزوده در فضاهای شهری همراه با پیاده سازی آن



مهندس معصومه اقبالی

کارشناس ارشد GIS دانشگاه تهران

کارشناس اداره اطلس ملی

اردیبهشت ۱۴۰۴



01

تاریخچه و پیشینه

02

تفاوت‌ها و محصولات تجاری

03

استانداردها و فرمت‌ها و داده‌های مورد استفاده

04

تجربیات کشورها و کاربردها در صنایع مختلف

05

فناوری‌های اصلی و پلتفرم‌های توسعه

06

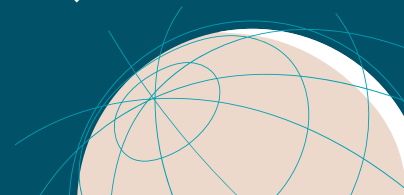
داده‌ها، رابط کاربری و پیاده‌سازی مدل

07

همگرایی هوش مصنوعی و فناوری‌های نوین و یادگیری ماشین

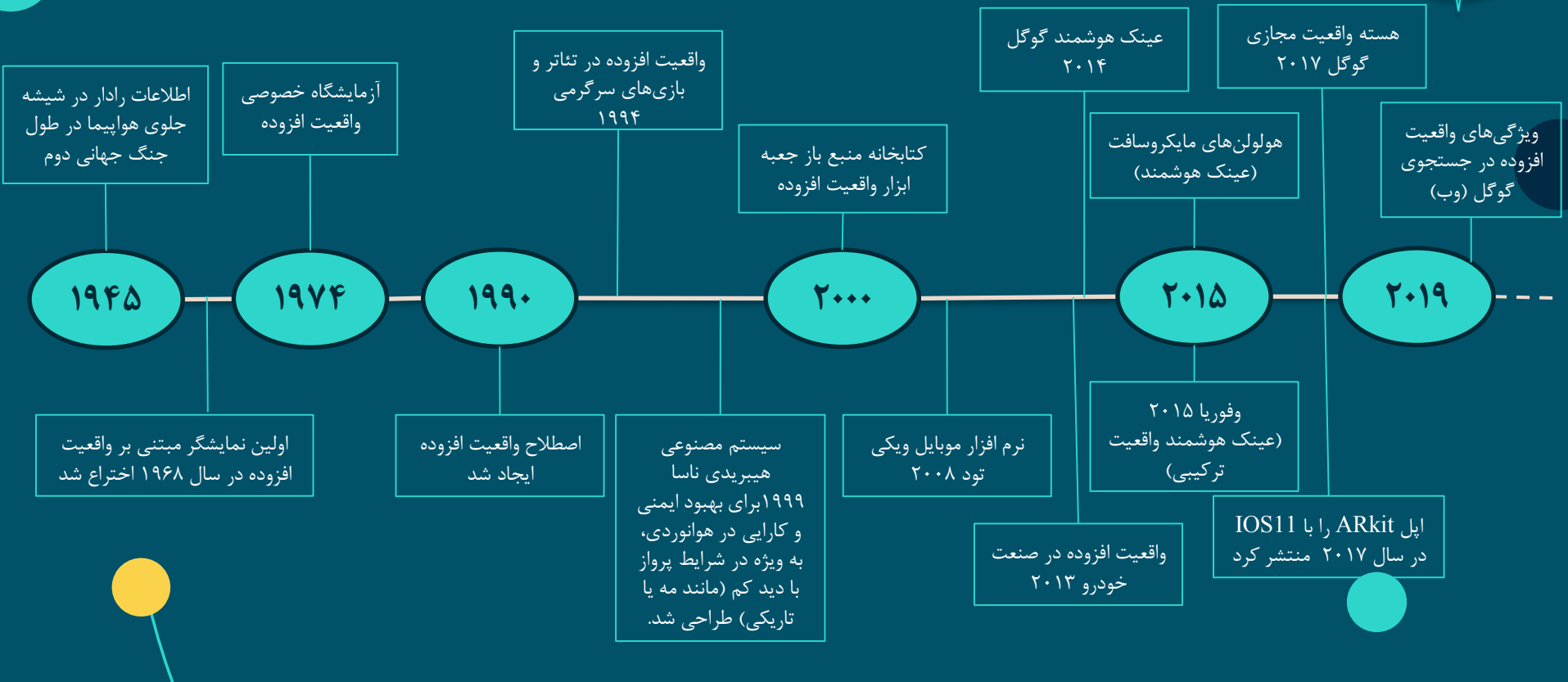
08

چشم‌اندازهای آینده، بحث و نتیجه‌گیری





تاریخچه واقعیت افزوده و مجازی



نویسندگان	سال	روش	نتیجه
یو و همکاران	۲۰۱۸	بحث در مورد فناوری‌های مهم یک سیستم واقعیت مجازی جنگی پیاده سازی شده و اجزای آن.	بهبود آگاهی موقعیتی، تقویت آموزش نظامی از طریق شبیه‌سازی واقعی صحنه نبرد و کارایی تصمیم‌گیری رزمندگان در نبردها
موحامد و همکاران	۲۰۲۲	تحلیل مقاله‌های منتشر شده بین سال‌های ۱۹۹۲ تا ۲۰۲۱ درباره بازنمایی واقعیت افزوده ابزارهای زیرزمینی	بررسی روش‌های بازنمایی واقعیت افزوده برای اشیای زیرزمینی و بحث در مورد چالش‌ها
کارابین و همکاران	۲۰۱۷	پژوهش دانشگاه ورشو برای کشف روش‌های نوین بازنمایی داده‌های کاداستر در لهستان، تحلیل نتیجه‌ها و مدل‌سازی خط‌های مرزی برای بازنمایی با کیفیت بالا.	توسعه روش‌های جدید بازنمایی در کاداستر، مدل‌سازی خط‌های مرزی مکان‌ها و اتاق‌ها.
جاکینز و همکاران	۲۰۱۶	نمای کلی از پیشرفت در بازنمایی کاداستر سه‌بعدی، خلاصه کردن بحث‌های کارگاه ۲۰۱۴، بررسی پیشرفت‌های بازنمایی سه‌بعدی با در نظر گرفتن داده‌های مکانی و غیر مکانی	پیشرفت در بازنمایی کاداستر سه‌بعدی در پنج سال گذشته. ادبیات مربوط به تولید مدل‌های کاداستر سه‌بعدی در مقایسه با نمایش دوبعدی.
میشل	۲۰۱۷	استفاده از واقعیت افزوده در دو آزمایش: یکی با استفاده از بینایی کامپیوتر برای تقویت داده‌ها در نقشه سنتی و دیگری با استفاده از مکان برای بازنمایی موقعیت تقریبی نقطه‌های کنترل زمینی.	بررسی کاربردهای گسترده واقعیت افزوده در ژئودزی و GIS
وانگ و همکاران	۲۰۲۴	محاسبه مقدارهای ویژگی و استفاده از روش بهینه‌سازی ازدحام ذرات PSO برای تعیین نمای بهینه ملک‌های کاداستر سه‌بعدی.	تعیین نمای بهینه برای کاداستر سه‌بعدی با توجه به تعداد نقطه‌های مرزی سه‌بعدی، نسبت مساحت قابل مشاهده و راحتی دید.
شجاعی و همکاران	۲۰۱۷	بررسی فنی یک کاداستر رقومی سه‌بعدی، توسعه سیاست‌ها، استانداردها، زیرساخت‌ها، ابزارها	بحث در مورد چالش‌ها، ارائه نتیجه پژوهش‌های کاداستر رقومی سه‌بعدی و بررسی مسیرهای آتی برای پیاده‌سازی.
ماریا و همکاران	۲۰۱۹	توسعه برنامه تلفن همراه منبع باز برای جمع‌آوری داده‌های کاداستر سه‌بعدی و آزمایش بر روی یک ساختمان چند طبقه، با هدف ارایه چارچوب فنی برای ثبت اولیه داده‌های کاداستر سه‌بعدی	دقت مدل‌های کاداستر سه‌بعدی (متوسط انحراف دقت ۰.۱۷ متر).
رافل و همکاران	۲۰۲۴	شامل توسعه فضایی با استفاده از واقعیت افزوده و تفسیر آن. تجزیه و تحلیل مفهوم توسعه فضایی، ارزیابی فناوری‌های جدید برای بازنمایی، حمایت از ارتباط با سرمایه‌گذاران و شناسایی قطعه زمین‌های نادقیق طرح.	کاربرد فناوری واقعیت افزوده برای شناسایی مکان‌های با دقت پایین و تاثیر آن بر روش توسعه زمین.
شریفی و همکاران	۲۰۲۴	بررسی ادبیات تجزیه و تحلیل موضوعی برای جمع‌آوری اطلاعات، چالش‌ها، فرصت‌ها و مطالعه‌های موردی از مکان‌های جغرافیایی مختلف و محیط‌های شهری.	بررسی کاربرد دوقلوهای دیجیتال در مدیریت سیل و طوفان با استفاده از هوش مصنوعی و اهمیت فناوری هوشمند در آن.



تفاوت‌های واقعیت افزوده، واقعیت مجازی و واقعیت ترکیبی

واقعیت ترکیبی

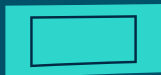
واقعیت ترکیبی اطلاعات مجازی و دنیای واقعی را ترکیب می‌کند و امکان تعامل بین آن‌ها را فراهم می‌سازد.

واقعیت مجازی

واقعیت مجازی کاربر را از دنیای واقعی با یک تجربه کاملاً مجازی جدا کرده و مناسب محیط‌های کوچک داخلی است.

واقعیت افزوده

واقعیت افزوده اطلاعات رقومی را با دنیای واقعی ترکیب می‌کند تا به کاربر راهنمایی بصری ارائه دهد و از دستگاه‌هایی مانند عینک‌های هوشمند و تلفن‌های همراه برای نمایش اطلاعات استفاده می‌کند.





محصولات تجاری

01 ESRI



ایجاد شبکه‌های سه‌بعدی

02 Autodesk



ارائه محصولاتی جهت طراحی زیرساخت

03 Bentley



ارائه نرم‌افزارهای مدلسازی و بازنمایی

04 vGIS



ارائه نرم‌افزارهایی برای بازنمایی دقیق
عوارض زیرزمینی با استفاده از واقعیت
افزوده

05 Leica



ارائه نرم‌افزارهایی برای بازنمایی
دقیق عوارض زیرزمینی با استفاده از
واقعیت افزوده

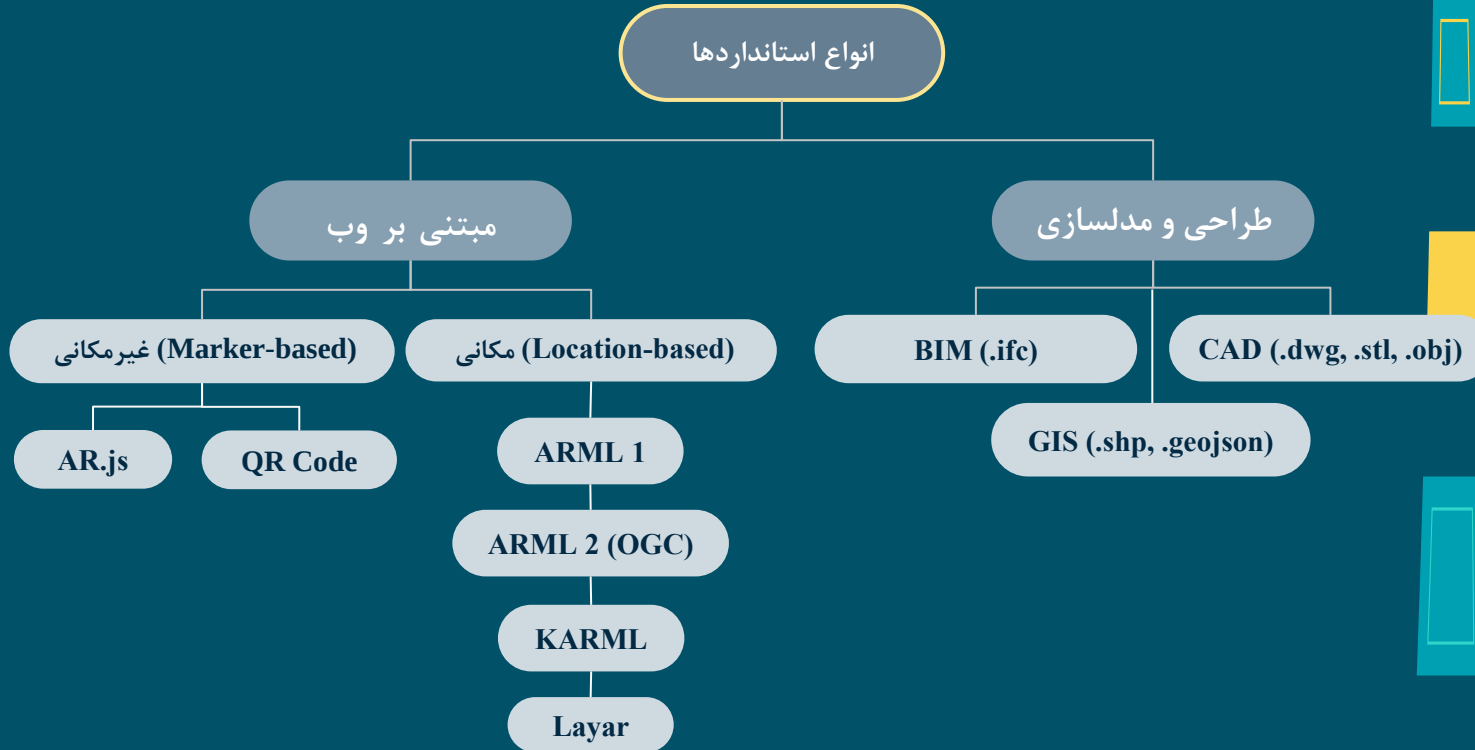
06 Trimble



ارائه نرم‌افزارهایی برای بازنمایی
دقیق عوارض زیرزمینی با استفاده از
واقعیت افزوده



استانداردها و فرمت‌های واقعیت افزوده و مجازی

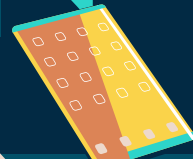




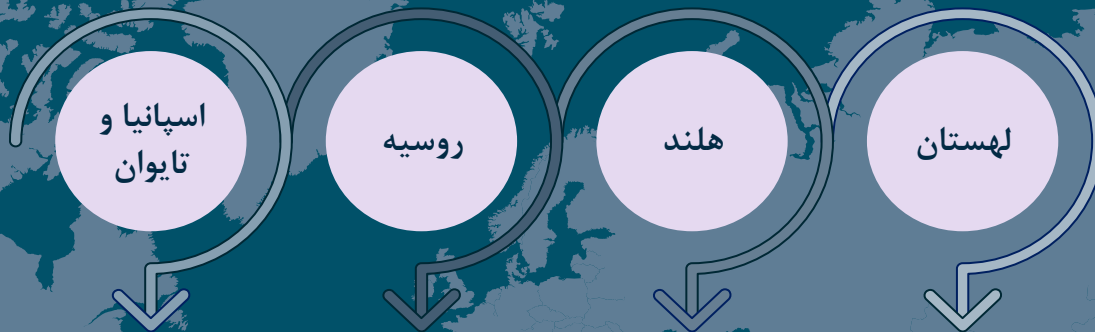
داده‌های مورد استفاده در واقعیت افزوده و مجازی



مثال‌ها	کاربرد در AR/VR	منابع و روش‌های جمع‌آوری	دسته‌بندی داده‌ها
مدل‌سازی ساختمان‌ها، شبیه‌سازی محیط‌های شهری	ایجاد مدل‌های سه‌بعدی دقیق، نقشه‌برداری هوشمند	پهپادها (دوربین + لیدار)، فوتوگرامتری، اسکنر لیزری، GPS موبایل‌ها	داده‌های مکانی
OpenStreetMap، نقشه‌های مشارکتی	به‌روزرسانی بلادرنگ نقشه‌ها، افزایش دقت داده‌ها	جمع‌سپاری VGI، Crowdsourcing، پلتفرم‌های آنلاین	داده‌های مشارکتی
مدیریت ترافیک، شبیه‌سازی بحران‌ها	پیش‌بینی شرایط محیطی، بهینه‌سازی منابع	پردازش تصویر، یادگیری ماشین، دوقلوهای دیجیتال	داده‌های هوش مصنوعی
بازی‌های AR، ناوبری داخلی	ردیابی حرکات، تعامل با محیط فیزیکی	لیدار LiDAR، سنسورهای محیطی، IoT	داده‌های حسگرها
شبیه‌سازی پزشکی، آموزش ایمنی	آموزش عملی، افزایش آگاهی عمومی	آموزش جامعه، ابزارهای شبیه‌سازی مجازی	داده‌های آموزشی



تجربیات کشورها در توسعه کاداستر سه‌بعدی



تجربیات/روش‌ها

چالش‌ها

راهکار

ترکیب داده‌های دوبعدی با مدل‌های ارتفاعی و عکس‌های هوایی	توسعه در دو فاز: ثبت ملک با نقشه‌های سه‌بعدی و ثبت رقومی اشیا	تلاش برای توسعه سیستم سه‌بعدی (سیستم فعلی دوبعدی)	مدل‌سازی ساختمان‌ها بر اساس تعداد طبقات و ارتفاع متوسط
بهبود نمایش ناهمواری‌ها و دقت تحلیل‌های مکانی	اعتبارسنجی داده‌ها، دقت هندسی	عدم تکمیل سیستم سه‌بعدی	ساده‌سازی بیش از حد مدل‌ها
استانداردسازی فرآیندها	سرمایه‌گذاری در فناوری و پژوهش	افزایش دقت در مدل‌سازی با داده‌های واقعی	

کاربردهای واقعیت مجازی و افزوده در صنایع مختلف

- ✓ ارائه تجربه‌های تعاملی و بی نظیر (مانند Pokémon GO)
- ✓ پیشرفت در سخت‌افزار و نرم‌افزارهای واقعیت افزوده.

- ✓ شبیه‌سازی جراحی برای دانشجویان پزشکی.
- ✓ آموزش خلبانان در محیط‌های کنترل‌شده.
- ✓ تمرین عملیات جنگی و مشاهده اطلاعات کاداستری برای سربازان.
- ✓ تجربه رویدادهای تاریخی به‌صورت مجازی.

- ✓ جلسات مجازی و تخته‌های سفید رقومی.
- ✓ فضاهای کاری مشترک بدون محدودیت جغرافیایی.

- ✓ بهبود آگاهی موقعیتی و تصمیم‌گیری با نمایش داده‌های پلاد رنگ (موقعیت دشمن، مسیرهای امن)
- ✓ آموزش شبیه‌سازی‌شده و کاهش تلفات از طریق شناسایی دقیق تهدیدها

- ✓ تحلیل و اصلاح عملکرد ورزشکاران با واقعیت افزوده.
- ✓ تمرینات مجازی برای تناسب اندام.

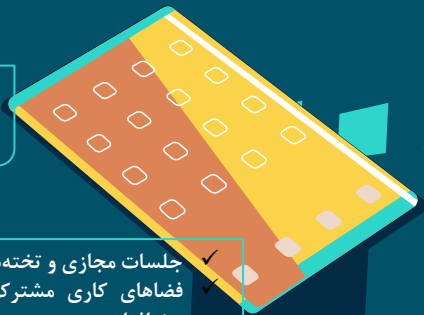
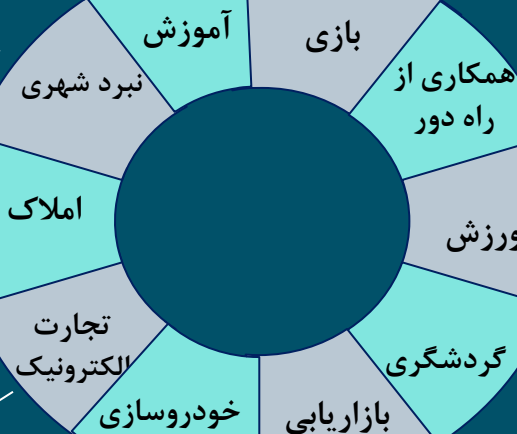
- ✓ نمایش مدل‌های سه‌بعدی ساختمان‌ها قبل از ساخت.
- ✓ تورهای مجازی برای بررسی املاک.
- ✓ استفاده از هوش مصنوعی برای طراحی و نظرسنجی از مشتریان.

- ✓ امتحان مجازی محصولات (مانند میلمان یا لباس).
- ✓ کاهش فاصله بین خرید آنلاین و فیزیکی.

- ✓ طراحی نمونه‌های اولیه رقومی.
- ✓ دسترسی تکنسین‌ها به اطلاعات برخط برای مونتاژ و نگهداری.

- ✓ تبلیغات تعاملی و تجربیات همه‌جانبه برای مخاطبان

- ✓ کاوش مجازی مقاصد و جاذبه‌های توریستی.
- ✓ نمایش تورهای مجازی هتل‌ها قبل از رزرو.



فناوری‌های اصلی

اپتیک

- ✓ لنزهای پیشرفته برای تنظیم فاصله و وضوح تصویر
- ✓ تأثیر مستقیم بر کیفیت بصری و راحتی کاربر

فناوری نمایشگر

- ✓ پنل‌های OLED/LCD : ایجاد تصاویر با وضوح و دقت رنگ بالا
- ✓ VR: نمایش محیط مجازی یکپارچه
- ✓ AR: افزودن عناصر دیجیتال به دنیای واقعی

سیستم‌های صوتی

- ✓ صدای سه‌بعدی: شبیه‌سازی جهت و فاصله صدا
- ✓ صدای فضایی: تنظیم پویای صدا بر اساس حرکت کاربر

هدست‌ها

- ✓ واقعیت مجازی: جایگزینی دنیای واقعی با محیط مجازی
- ✓ واقعیت افزوده: نمایش عناصر دیجیتال روی دنیای واقعی
- ✓ مجهز به حسگرها و سیستم‌های صوتی برای تجربه فراگیر

حسگرها

- ✓ شتاب‌سنج، ژيروسکوپ، مغناطیس‌سنج: ردیابی حرکات سر و جهت‌گیری
- ✓ حسگرهای عمق و دوربین‌ها: ثبت محیط واقعی برای تطبیق محتوای دیجیتال

فناوری ردیابی

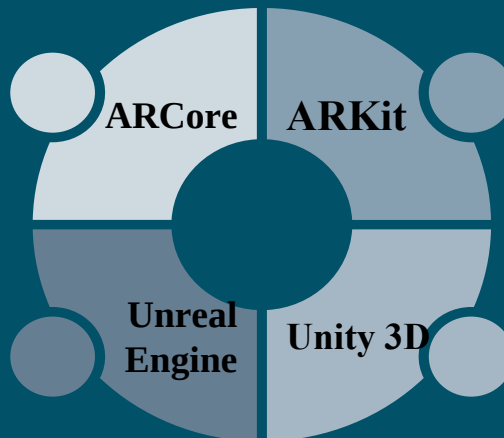
- ✓ درون‌به‌بیرون (Inside-Out): استفاده از حسگرهای داخلی هدست (افزایش تحرک کاربر)
- ✓ بیرون‌به‌درون (Outside-In): استفاده از حسگرهای خارجی (دقت بالا برای برنامه‌های حساس)





پلتفرم‌های توسعه واقعیت مجازی و افزوده

- ✓ مخصوص دستگاه‌های اندروید
- ✓ قابلیت‌های مشابه ARKit:
- نقشه‌برداری محیط
- ردیابی حرکتی
- درک فضای فیزیکی
- ✓ مناسب برای اپلیکیشن‌های AR خلافتانه



- ✓ مخصوص دستگاه‌های iOS
- ✓ قابلیت‌های کلیدی:
- ردیابی حرکت
- تشخیص سطوح
- تخمین نور محیط
- ✓ کاربردها: خرید تعاملی، بازی‌های AR

- ✓ توسعه یافته توسط Epic Games
- ✓ نقاط قوت:
- گرافیک فوق‌العاده
- فیزیک واقع‌گرایانه
- سیستم برنامه‌نویسی بصری Blueprints
- ✓ مناسب برای پروژه‌های VR با جلوه‌های پیشرفته

- ✓ موتور بازی چندمنظوره برای VR/AR
- ✓ مزایا:
- رابط کاربری بصری
- دارایی‌های آماده Unity Asset Store
- توسعه سریع محیط‌های تعاملی



داده‌های مورد استفاده برای پیاده‌سازی مدل

مدل‌های سه‌بعدی با نرم‌افزارهایی مانند **Blender**، **Revit** و **SketchUp** یا سایت‌هایی مانند **Meshy.ai** ساخته و استایل‌دهی می‌شوند.

مدل‌های آماده را می‌توان از سایت‌هایی مانند **Sketchfab.com** رایگان دریافت کرد.

با استفاده از **modelviewer.dev** می‌توان مدل‌ها را در بستر وب به صورت واقعیت افزوده نمایش داد.

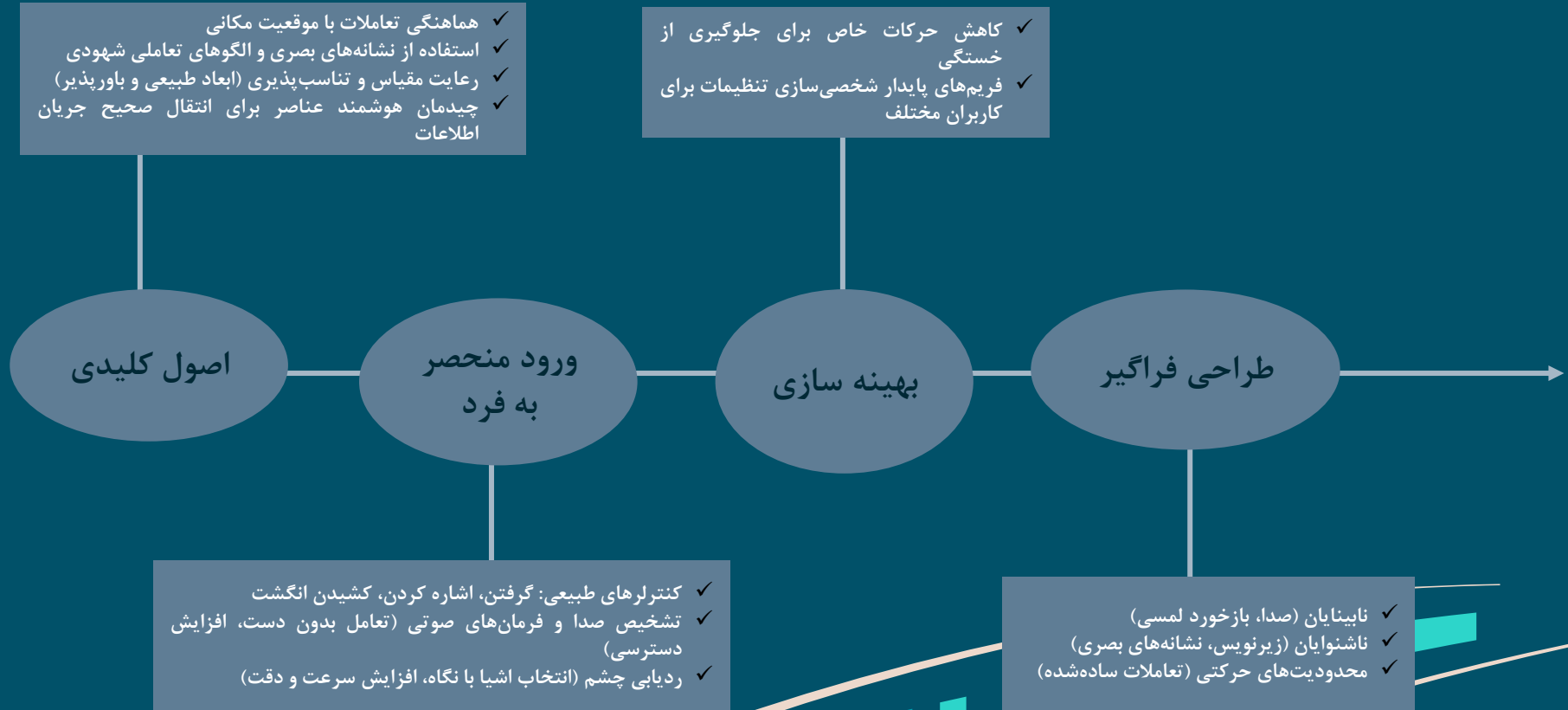
برای نمایش در **iOS**، فایل باید به فرمت **USDZ** تبدیل شود
aspose.app

فرمت **GLB** برای گوشی‌های اندروید مناسب است.





طراحی رابط کاربری و تعامل (ترکیب یکپارچه دنیای فیزیکی و دیجیتالی)





مدل سازی و تولید محتوا

تبدیل فایل ها از GLB به USDZ با
نرم افزار Filestar برای پشتیبانی از
دستگاه های اپل.

استفاده از مدل های سه بعدی شهر و مدرسه با
فرمت فشرده GLB (سایت Sketchfab)
جهت افزایش سرعت بارگذاری.

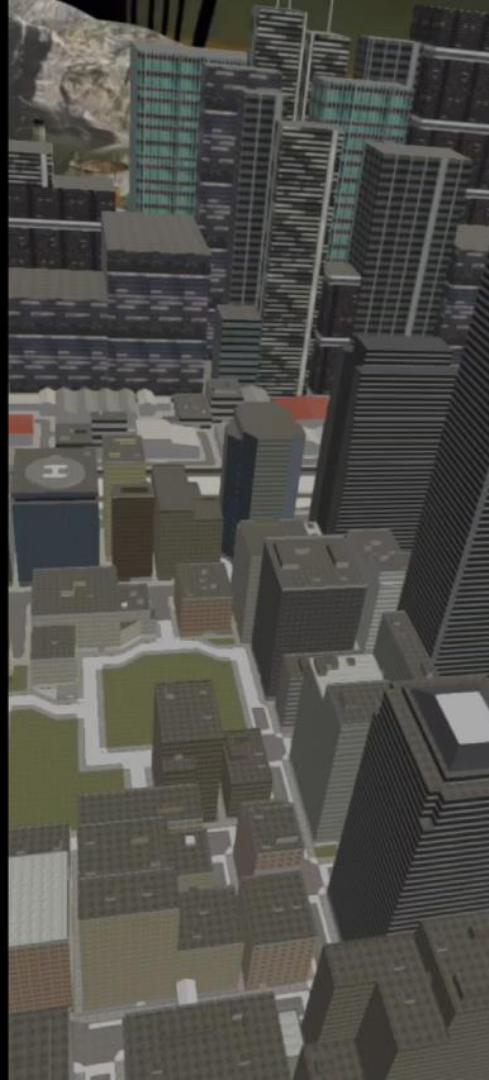
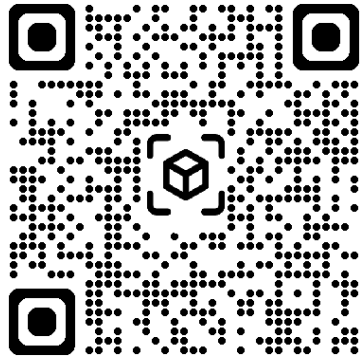
بارگذاری مدل ها با دو فرمت GLB و
USDZ در سایت Glitch و ترکیب با
کدهای واقعیت مجازی گوگل.

ویرایش و نشانه گذاری اطلاعات واقعیت افزوده
در سایت modelviewer.dev

طراحی رابط وب با HTML-CSS و
Flexbox در محیط Visual Studio
Code برای نمایش بهینه در دسکتاپ و
موبایل.

اشتراک گذاری خروجی نهایی از طریق لینک و
کد QR با امکان نمایش واقعیت افزوده در
گوشی ها Android/iOS







Reimagining Reality

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit.
Voluptate praesentium, rejecusandae illam nascunt quod
consequenter necessitatis laboriosam mollitia aperiam.



همگرایی هوش مصنوعی و یادگیری ماشین در واقعیت مجازی و افزوده



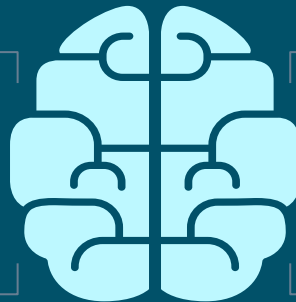
سازمان بهداشت و آموزش پزشکی کشور

کاربردهای پیشرفته:

- ✓ آموزش هوشمند: تطبیق محتوا با سطح یادگیری دانشجو
- ✓ پزشکی: شبیه‌سازی جراحی با بازخورد هوشمند
- ✓ مدیریت بحران: پیش‌بینی خطرات برای آتش‌نشانان
- ✓ معماری: شبیه‌سازی اثرات طرح‌های شهری

قابلیت‌های کلیدی هوش مصنوعی

- ✓ تحلیل داده‌های کاربر در زمان واقعی
- ✓ تشخیص الگوهای پیچیده
- ✓ تصمیم‌گیری هوشمند موقعیت‌محور



چالش‌ها:

- ✓ حریم خصوصی داده‌ها
- ✓ امنیت اطلاعات
- ✓ درک زمینه‌های انسانی
- ✓ تعادل بین شخصی‌سازی و حریم خصوصی

نقش فناوری های نوین در واقعیت مجازی و افزوده

امکانات:

- پردازش  فوق سریع
- داده های حجیم
- شبیه سازی های پیچیده و
- یادگیری ماشین پیشرفته
- رمزنگاری کوانتومی برای امنیت بالا
- حل مسائل بهینه سازی پیچیده

چالش ها:

- فناوری در مراحل اولیه
- نیاز به الگوریتم های مقاوم کوانتومی
- سیستم های ترکیبی (کلاسیک + کوانتومی)

محاسبات کوانتومی

مزایا:

- کاهش تاخیر و پاسخ دهی سریع 
- صرفه جویی در پهنای باند 
- افزایش امنیت و حریم خصوصی 
- مقیاس پذیری بهتر 

چالش ها:

- مدیریت زیرساخت های توزیع شده 
- حاکمیت داده های یکپارچه 
- یکپارچه سازی با پلتفرم های مختلف 

محاسبات لبه

مزایا:

- امنیت و تغییرناپذیری داده ها 
- شفافیت در ردیابی تعاملات 
- ذخیره سازی غیرمتمرکز 
- اجرای خودکار قراردادهای هوشمند 
- مدل های جدید درآمدزایی 

چالش ها:

- مقیاس پذیری (محدودیت در حجم داده های پردازشی) 
- چارچوب های نظارتی 
- پیچیدگی یکپارچه سازی 

بلاک چین

چشم‌اندازهای آینده و زمینه پژوهش‌های آتی

روندهای نوظهور

- ✓ فناوری 5G (پردازش بلادرنگ داده‌های حجیم)
- ✓ بلاکچین (امنیت و شفافیت داده‌ها)
- ✓ هوش مصنوعی و یادگیری ماشین (پردازش هوشمند)
- ✓ پایگاه‌های داده گراف (مدیریت روابط پیچیده)
- ✓ معماری مش داده‌ای (مدیریت غیرمتمرکز)
- ✓ استانداردهای صنعتی (یکپارچگی بین پلتفرمی)

فناوری‌های کلیدی

- ✓ پردازش لبه Edge Computing
- ✓ فشرده‌سازی پیشرفته داده‌ها
- ✓ سیستم‌های ترکیبی (کلاسیک + کوانتومی)
- ✓ ابزارهای پردازش بلادرنگ (کافکا، فلینک)

چشم‌انداز آینده

- ✓ توسعه راهکارهای مقیاس‌پذیر
- ✓ بهبود امنیت و حریم خصوصی
- ✓ تجربیات کاربری غنی‌تر و شخصی‌سازی شده
- ✓ کاربردهای گسترده در صنایع مختلف
- ✓ تبدیل AR/VR به پایه اصلی تحول دیجیتال

بحث و نتیجه گیری

چالش‌ها:

حجم بالای داده‌های بلادرنگ

نیاز به زیرساخت‌های پردازشی
قدرتمند

کاهش تاخیر برای تجربه همه‌جانبه

پیچیدگی یکپارچه‌سازی داده‌های
چندمنبعه

حفاظت از حریم خصوصی کاربران

نیاز به ذخیره‌سازی مقیاس‌پذیر

راهکارهای پیشنهادی:

رایانش ابری: مقیاس‌پذیری و
انعطاف‌پذیری

محاسبات لبه: کاهش تاخیر پردازش

فشرده‌سازی داده: بهینه‌سازی حجم
عملکرد

هوش مصنوعی: پردازش هوشمند و
پیش‌بینی رفتار

امنیت پیشرفته: رمزنگاری + کنترل
دسترسی

مزایای پیاده‌سازی:

تجربیات کاربری شخصی‌سازی شده

بهبود کارایی عملیاتی

تسریع در نوآوری‌های دیجیتال

حفظ امنیت و یکپارچگی داده‌ها

با تشکر از توجه شما



masoumeh-eghbali-5910a7209

