

# واقعیت افزوده

## جهت توسعه برنامه‌های اندروید

(یادگیری چگونگی توسعه برنامه‌های واقعیت  
افزوده پیشرفته برای اندروید)

تألیف:

جناب مروت و دکتر رافائل گراست

ترجمه:

دکتر مریم طایفه محمودی

عضو هیات علمی پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات

آراد کتاب

|                    |                                                                                                                                                                            |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| سرشناسه            | گروپرت، جنز، ۱۹۸۳-م                                                                                                                                                        |
| عنوان و پدیدآور    | واقعیت افزوده جهت توسعه برنامه های اندروید (یادگیری چگونگی توسعه برنامه های واقعیت افزوده پیشرفته برای اندروید) / تالیف جنز گروپرت، رافائل گراست، ترجمه مریم طایفه محمودی. |
| مشخصات نشر         | تهران، آراد کتاب، ۱۳۹۶                                                                                                                                                     |
| مشخصات ظاهری       | ۱۶۶ ص، مصور.                                                                                                                                                               |
| شابک               | ۹۷۸-۶۰۰-۱۸۶-۳۴۲-۴                                                                                                                                                          |
| یادداشت            | واژه نامه                                                                                                                                                                  |
| عنوان دیگر         | یادگیری چگونگی توسعه برنامه های واقعیت افزوده پیشرفته برای اندروید.                                                                                                        |
| موضوع              | اندروید (منبع الکترونیکی)                                                                                                                                                  |
| موضوع              | نرم افزار کاربردی - طراحی و توسعه                                                                                                                                          |
| موضوع              | رایانامه سیار                                                                                                                                                              |
| شناسه افزوده       | براسن، افاثل، ۱۹۷۷ - م                                                                                                                                                     |
| شناسه افزوده       | طایفه، محمود، مریم، ۱۳۵۲، مترجم                                                                                                                                            |
| رده بندی کنگره     | ۱۳۹۶ ۵۴ / الف ۷۶ / Q۸۷۶                                                                                                                                                    |
| رده بندی دیویی     | ۲۷۶۸ / ۰۰۵                                                                                                                                                                 |
| شماره کتابخانه ملی | ۴۹۲۷۹۴۱                                                                                                                                                                    |

## واقعیت افزوده جهت توسعه برنامه های اندروید

|                               |                   |
|-------------------------------|-------------------|
| ترجمه: دکتر مریم طایفه محمودی | ناشر: آراد کتاب   |
| نوبت چاپ: اول                 |                   |
| سال چاپ: ۱۳۹۶                 | تیراژ: ۵۰۰ جلد    |
| چاپ و صحافی: اتفاق            | قیمت: ۱۷۵۰۰۰ ریال |
| شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۸۶-۳۴۲-۴       |                   |

حق چاپ برای پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات (مرکز تحقیقات مخابرات ایران) با عنایت به قانون حمایت مؤلفان، مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ محفوظ است و متخلفین تحت پیگرد قانون قرار می گیرند.

با همکاری و حمایت پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات (مرکز تحقیقات مخابرات ایران)

مرکز پخش و فروش:

انتشارات آراد کتاب      تلفن: ۶۶۹۷۵۲۸۵ - ۶۶۴۸۲۲۲۶ - ۰۹۱۲۳۰۶۲۴۵۸

فروشگاه اینترنتی: [www.aradbook.com](http://www.aradbook.com)

|    |                                                                                      |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------|
| ۹  | مقدمه مترجم.....                                                                     |
| ۱۱ | پیش‌گفتار نویسندگان.....                                                             |
| ۱۶ | فصل اول: مفاهیم و ابزارهای واقعیت افزوده.....                                        |
| ۱۸ | ۱-۱- مروری سریع بر مفاهیم واقعیت افزوده.....                                         |
| ۱۸ | ۱-۲- افزودن حسی.....                                                                 |
| ۱۹ | ۱-۳- نمایشگرها.....                                                                  |
| ۲۰ | ۱-۴- ثبت نام در وضعیت سه بعدی.....                                                   |
| ۲۲ | ۱-۵- تعامل با محیط.....                                                              |
| ۲۳ | ۱-۶- بک خود را انتخاب کنید- واقعیت افزوده مبتنی بر حسگر و مبتنی بر بینایی ماشین..... |
| ۲۳ | ۱-۷- واقعیت افزوده مبتنی بر حسگر.....                                                |
| ۲۴ | ۱-۸- واقعیت افزوده مبتنی بر بینایی ماشین.....                                        |
| ۲۵ | ۱-۹- مفاهیم معماری واقعیت افزوده.....                                                |
| ۲۵ | ۱-۹-۱- اجزاء نرم‌افزار واقعیت افزوده.....                                            |
| ۲۷ | ۱-۹-۲- جریان کنترلی و امنیت افزوده.....                                              |
| ۲۸ | ۱-۱۰- نیازمندی‌های سامانه برای توسعه و استقرار.....                                  |
| ۳۰ | ۱-۱۱- نصب بسته ابزارهای توسعه اندروید.....                                           |
| ۳۱ | ۱-۱۲- نصب موتور JMonkey.....                                                         |
| ۳۲ | ۱-۱۳- نصب Vuforia <sup>TM</sup> .....                                                |
| ۳۳ | ۱-۱۴- چه دستگاه‌های اندرویدی را باید به کار گیرید؟.....                              |
| ۳۴ | ۱-۱۵- خلاصه.....                                                                     |
| ۳۶ | فصل دوم: مشاهده دنیا.....                                                            |
| ۳۷ | ۲-۱- درک دوربین.....                                                                 |
| ۳۷ | ۲-۱-۱- مشخصات دوربین.....                                                            |
| ۴۱ | ۲-۱-۲- دوربین در مقایسه با مشخصات صفحه نمایش.....                                    |
| ۴۲ | ۲-۲- دسترسی به دوربین از طریق اندروید.....                                           |
| ۴۳ | ۲-۲-۱- ساخت پروژه ای‌کلیپس.....                                                      |
| ۴۵ | ۲-۲-۲- مجوزها در اندروید.....                                                        |
| ۴۵ | ۲-۲-۳- ساخت فعالیتی که دوربین را نمایش می‌دهد.....                                   |
| ۴۶ | ۲-۲-۴- تنظیم پارامترهای دوربین.....                                                  |
| ۴۸ | ۲-۲-۵- ساخت SurfaceView.....                                                         |

|     |                                                                           |
|-----|---------------------------------------------------------------------------|
| ۴۹  | ۳-۲- دید/ تصویر زنده دوربین در JME                                        |
| ۵۰  | ۴-۲- ساخت یک فعالیت JME                                                   |
| ۵۴  | ۵-۲- ساخت برنامه JME                                                      |
| ۵۶  | ۶-۲- خلاصه                                                                |
| ۵۸  | فصل سوم: برهم‌نهی دنیا                                                    |
| ۵۹  | ۱-۳- ساخت بلوک‌های بازستانی سه‌بعدی                                       |
| ۶۲  | ۲-۳- دوربین واقعی و دوربین مجازی                                          |
| ۶۲  | ۳-۳- پارامترهای دوربین (جهت‌یابی درونی)                                   |
| ۶۳  | ۴-۳- استفاده از صحنه نگار برای برهم‌نهی مدل سه‌بعدی بر روی دید دوربین     |
| ۶۹  | ۵-۳- بود برهم‌نهی                                                         |
| ۷۳  | ۶-۳- خلاصه                                                                |
| ۷۴  | فصل چهارم: جایابی موقعیتی در دنیا                                         |
| ۷۵  | ۱-۴- دانستن این دستگاه چه با استفاده از GPS                               |
| ۷۵  | ۲-۴- GPS و GNSS                                                           |
| ۷۸  | ۳-۴- JME و GPS- ردیابی مکان وسیله شما                                     |
| ۸۳  | ۴-۴- دانستن این‌که به کجا نگاه می‌کنید - کار با حسگرهای داخلی             |
| ۸۳  | ۵-۴- درک حسگرها                                                           |
| ۸۵  | ۶-۴- حسگرها در JME                                                        |
| ۹۱  | ۷-۴- ارتقاء ردیابی جهت - با استفاده از هم‌جوئی حسگرها                     |
| ۹۲  | ۸-۴- هم‌جوئی حسگرها در یک کلام                                            |
| ۹۳  | ۹-۴- هم‌جوئی حسگرها در JME                                                |
| ۹۵  | ۱۰-۴- دریافت محتوا برای مرورگر واقعیت‌افزوده API مربوط به مکان‌های گوگل   |
| ۹۶  | ۱۱-۴- ارسال درخواست برای یافتن نقاط مورد علاقه (POIs) اطراف مکان جاری شما |
| ۹۸  | ۱۲-۴- تجزیه نتایج API مکان‌های گوگل                                       |
| ۱۰۰ | ۱۳-۴- خلاصه                                                               |
| ۱۰۲ | فصل پنجم: همانند هالوود - مجازی‌سازی بر روی اشیاء فیزیکی                  |
| ۱۰۳ | ۱-۵- معرفی ردیابی مبتنی بر بینایی رایانه و Vuforia™                       |
| ۱۰۳ | ۲-۵- انتخاب اشیاء فیزیکی                                                  |
| ۱۰۴ | ۳-۵- درک نشانگرهای قاب                                                    |
| ۱۰۶ | ۴-۵- درک ویژگی طبیعی اهداف/ مقاصد ردیابی                                  |
| ۱۰۸ | ۵-۵- معماری Vuforia™                                                      |
| ۱۱۰ | ۶-۵- پیکربندی Vuforia™ جهت بازشناسی اشیاء                                 |
| ۱۱۵ | ۷-۵- جمع‌بندی Vuforia™ و JME در کنار هم                                   |
| ۱۱۵ | ۱-۷-۵- یکپارچه‌سازی C++                                                   |

|     |                                                                  |
|-----|------------------------------------------------------------------|
| ۱۲۴ | ۵-۷-۲- یکپارچه‌سازی جاوا.....                                    |
| ۱۲۶ | ۵-۸- خلاصه.....                                                  |
| ۱۲۸ | فصل ششم: تعاملی‌سازی - ایجاد تجربه کاربری .....                  |
| ۱۲۹ | ۶-۱- Pick the stick- انتخاب سه‌بعدی با استفاده از اخذ پرتو ..... |
| ۱۳۵ | ۶-۲- تعامل مبتنی بر مجاورت .....                                 |
| ۱۳۸ | ۶-۳- بازشناسی حرکت ساده با استفاده از شتاب‌سنج .....             |
| ۱۴۱ | ۶-۴- خلاصه .....                                                 |
| ۱۴۲ | فصل هفتم: جمع‌بندی .....                                         |
| ۱۴۲ | ۷-۱- نکات و مطالعات بیشتر .....                                  |
| ۱۴۲ | ۷-۲- مدیریت محتوا .....                                          |
| ۱۴۳ | ۷-۳- چن مفصو- / هدف .....                                        |
| ۱۴۴ | ۷-۴- بازشناسی ابری .....                                         |
| ۱۴۵ | ۷-۵- بهبود بازشناسی و ردیابی .....                               |
| ۱۴۹ | ۷-۶- روش‌های عامل گرفته .....                                    |
| ۱۵۱ | ۷-۷- خلاصه .....                                                 |
| ۱۵۴ | فهرست واژگان انگلیسی به فارسی .....                              |
| ۱۶۰ | فهرست واژگان فارسی به انگلیسی .....                              |

## مقدمه مترجم

با علم اگر عمل برابر گردد

کام دو جهان تو را میسر گردد

( ابوسعید ابوالخیر )

کتاب واقعات افزوده جهت توسعه برنامه‌های اندروید، از جمله کتاب‌های ارزشمندی است که توسط انتشارات معتبر PacktPub چاپ شده است و علاوه بر طرح مفاهیم نظری به ارائه برنامه‌های کاربردی به صورت گام به گام در راستای افزایش توانمندی برنامه نویسان علاقمند به این حوزه می‌پردازد. انتشارات PacktPub از جمله انتشارات پیشرو و مطرح در ارائه کتاب‌های عملی در مباحث برنامه نویسی به زبان ساده است که بهره‌گیری از نویسندگان کارآمد و ارائه نمونه کدهای عملی، ارزش افزوده‌ای را برای کتاب‌های خود فراهم می‌سازد. جهت دریافت اطلاعات بروز در رابطه با این کتاب و کتاب‌های دیگر انتشارات PacktPub، می‌توانید به وبگاه آن به آدرس [www.PacktPub.com](http://www.PacktPub.com) مراجعه فرمایید.

نویسندگان کتاب حاضر، آقایان جنز گروبرت (رهشگر و مدرس دانشگاه گراز) و دکتر رافائل گراست (پژوهشگر ارشد موسسه گرافیک و بینایی رایانه) - حال‌ها بصورت تخصصی در حوزه‌های گرافیک سه بعدی و واقعیت افزوده درگیر توسعه سکوها و برنامه‌های کاربردی در موسسات پژوهشی و دانشگاه‌ها برای پروژه‌های صنعتی بوده‌اند و به همین دلیل به صورت ملموس به ارائه توضیحات ضروری در بکارگیری کتابخانه‌های مفید واقعیت افزوده و چگونگی استفاده از آن جهت توسعه برنامه‌های اندروید پرداخته‌اند.

مباحث اصلی مطرح شده در کتاب حاضر، عبارتند از: مفاهیم و ابزارهای واقعیت افزوده، چگونگی استفاده از دوربین و مشاهده دنیا، چگونگی افزودن تصاویر سه بعدی بر روی تصاویر واقعی اخذ شده از دوربین، شیوه جایابی، موقعیت یابی و ردیابی در دنیا، مجازی سازی بر روی اشیاء فیزیکی، تعاملی سازی و ایجاد تجربه کاربری. لازم به توضیح است که کدهای مربوط به برنامه‌های ارائه شده در کتاب نیز به همراه محتوای آن جهت استفاده علاقمندان ارائه می‌شود.

با توجه به جدید بودن موضوع واقعیت افزوده، کتاب‌های معدودی در این حوزه وجود دارند که بصورت عملی به تشریح روند توسعه برنامه‌های واقعیت افزوده بپردازند، لذا کتاب حاضر به دلیل سادگی

و ارائه کد برنامه‌های مرتبط جهت ترجمه برگزیده شد. امید که مخاطبان بتوانند ارتباط موثری با آن برقرار نموده و از مباحث مطروحه حداکثر استفاده را ببرند.

در پایان، از پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات، به خصوص، جناب آقای مهندس یذرافشان، مدیریت محترم دفتر اسناد و منابع علمی، جهت حمایت از چاپ این اثر، سرکار خانم مهندس مروّتی جهت تایپ و انتشارات آراد کتاب جهت چاپ آن، کمال تشکر را دارم.

مریم طایفه محمودی

عضو هیات علمی پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات

www.ketab.ir

## پیش‌گفتار نویسندگان

واقعیت افزوده، اثری سحرآمیز در اثر تلفیق دنیای فیزیکی با دنیای مجازی ارائه کرده و کاربردهای ملموسی را از روی صفحه به درون دست‌های شما انتقال می‌دهد. واقعیت افزوده، برای تبلیغات و بازی به مانند آموزش، بازتعریفی کاملاً جدید ارائه می‌نماید و فناوری خواهد بود که در رأس برنامه‌های همراه برای توسعه‌دهندگان قرار خواهد گرفت. این کتاب شما را قادر خواهد ساخت تا بطور عملی برنامه‌های واقعیت افزوده مبتنی بر حسگرها و بینایی ماشین را بر روی بستر اندروید، توسعه دهید. در ضمن، می‌توانید مانی نظری و جزئیات عملی برای پیاده‌سازی برنامه‌های واقعیت افزوده را فراگیرید. دست‌یابی به نمونه‌های ارائه شده در این کتاب، شما را قادر خواهد ساخت تا به سرعت برنامه‌های واقعیت افزوده جدیدی را بر روی خود توسعه داده و مستقر سازید.

## چه مطالبی در این کتاب پوشش داده می‌شوند؟

- فصل ۱: مفاهیم و ابزارهای واقعیت افزوده. در این فصل دو رویکرد اصلی مبتنی بر حسگر و مبتنی بر بینایی ماشین برای واقعیت افزوده معرفی می‌شود.
- فصل ۲: مشاهده دنیا: اولین گام ساخت برنامه. این مبتنی بر واقعیت افزوده اخذ و نمایش دنیای واقعی بر روی دستگاه است.
- فصل ۳: برهم‌نهی دنیا: موتور MonkeyJL شما را در پردازش دادن مدل‌های ۳بعدی بر روی دنیای واقعی یاری می‌نماید.
- فصل ۴: جایابی / موقعیت‌یابی در دنیا: موقعیت‌یابی، بلوک‌های ساخت، ابزارها را جهت پیاده‌سازی مرورگر شخصی واقعیت افزوده با استفاده از حسگرها و GPS فراهم می‌سازد.
- فصل ۵: مجازی‌سازی بر روی اشیاء فیزیکی - همانند هالیوود: در این فصل، توانایی SDK Vuforia<sup>TM</sup> را برای استفاده از واقعیت افزوده مبتنی بر ماشین بینایی توضیح داده می‌شود.
- فصل ۶: تعاملی‌سازی - ساخت تجربه کاربری: روش تعاملی‌سازی برنامه‌های واقعیت افزوده در این فصل توضیح داده می‌شود. به خصوص روش برداشت پرتو، تعامل مبتنی بر مجاورت و تعامل مبتنی بر تغییرات حرکات سه بعدی را یاد می‌گیرید.
- فصل ۷: جمع‌بندی، نکات و مطالعات بیشتر: این فصل، روش‌های پیشرفته‌تری را جهت ارتقاء توسعه برنامه‌های واقعیت افزوده معرفی می‌کند.

## آنچه برای مطالعه این کتاب نیاز دارید

اگر قصد توسعه برنامه‌های مبتنی بر واقعیت افزوده برای اندروید را دارید، می‌توانید ابزارهای زیادی را با برنامه‌نویسان اندروید معمولی به اشتراک بگذارید، بخصوص آنکه می‌توانید از قدرت نفوذ بسته ابزارهای توسعه اندروید (ADT Bundle) به طرز وسیعی استفاده نمایید. برنامه‌های مورد نیاز عبارت‌اند از:

- محیط توسعه یکپارچه ای‌کلیپس (Eclipse Integrated Development Environment (IDE))
- پلاگین<sup>۱</sup> ابزارهای توسعه اندروید مناسب برای ای‌کلیپس (Android Developer Tools (ADT))
- بستر سکوی<sup>۲</sup> اندروید متناسب با دستگاه هدف (بستر / سکوهایی بیشتری را می‌توانید دانلود کنید)

• مقلد (امولاتور) اندروید با تصویر اخیر سامانه

علاوه بر این بسته استاندارد مرسوم، برای بیشتر محیط‌های توسعه اندروید به بازارهای زیر نیز نیاز دارید:

- JMonkeyEngine (JME) نسخه ۳ یا بالاتر
- Qualcomm Vuforia<sup>TM</sup> SDK (Vuforia<sup>TM</sup>) نسخه ۲/۶ یا بالاتر
- Android Native Development Kit (Android NDK) نسخه ۹ یا بالاتر

## این کتاب برای چه مخاطبی مناسب است

اگر شما برنامه‌نویس اندروید برای تلفن همراه هستید و می‌خواهید سطح بالاتری از توسعه برنامه‌های همراه را با استفاده از واقعیت افزوده فراگیرید، این کتاب برای شما مناسب است. فرض بر این است که شما با ابزارهای توسعه و استقرار اندروید آشنایی دارید. اگر در زمینه استفاده از کتابخانه‌های خارجی برای اندروید نیز تجربه داشته باشید، این کتاب برای شما مفید است چرا که لازم است از JMonkeyEngine<sup>TM</sup>, Vuforia<sup>TM</sup> SDK استفاده نمایید. اگر از Android NDK هم استفاده کرده باشید، عالی است ولی اجباری نیست.

1 Plugin  
2 Platform  
3 Emulator