

تسهیل تعمیر و نگهداری تاسیسات با ترکیب مدلسازی اطلاعات ساخت، واقعیت افزوده و استنتاج مبتنی بر مورد

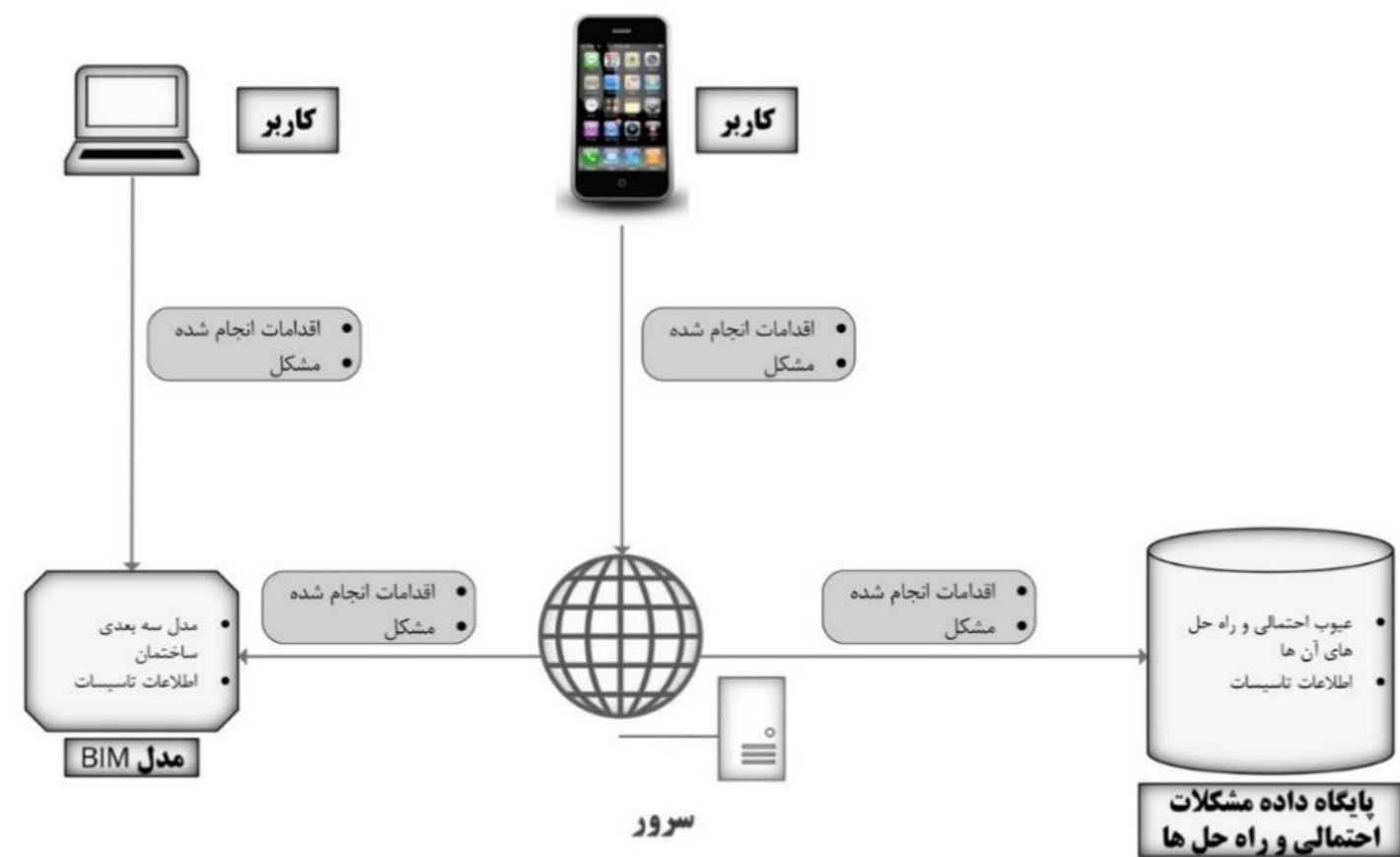


مجری طرح: دکتر نعیمه صادقی
همکاران: احسان محسن پور فرهانی

چکیده

فاز تعمیر و نگهداری ساختمان دارای ذینفعان متعددی بوده و بخش زیادی از زمان و هزینه‌های ساختمان در چرخه‌های حیاتش را شامل می‌شود. در روش سنتی امر تعمیر و نگهداری تاسیسات غالباً به صورت تجربی و بدون استفاده از تکنولوژی‌های نوین و سیستمی یکپارچه شامل مستندات مربوط به عملیات نگهداری انجام می‌شود. در نتیجه، روند عملیات با مشکلاتی همچون عدم دسترسی به تجربیات پیشین، افزایش زمان و هزینه‌های عملیات و انجام مجدد عملیات که در نتیجه‌ی یکپارچه نبودن سیستم است، مواجه شده و باعث کاهش کیفیت و طول عمر سازه خواهند شد. به همین منظور مدلی جهت جلوگیری از هدر رفت زمان و هزینه ناشی از تعمیر و نگهداری، جلوگیری از انجام مجدد عملیات تعمیر و نگهداری، سهولت در تشخیص علت مشکلات به وجود آمده در تاسیسات و ذخیره‌سازی درس آموخته‌های حاصل از تعمیر و نگهداری ساختمان در چرخه حیات آن توسعه داده خواهد شد. به همین منظور مدلی یکپارچه جهت تسهیل دسترسی و به‌روزرسانی اطلاعات مربوط به تعمیر و نگهداری تاسیسات ساختمانی ارائه شده است که قابلیت استفاده از تجربیات پیشین CBR را نیز داراست. در مدل ارائه شده از سه تکنولوژی واقعیت افزوده، مدلسازی اطلاعات ساختمان و استنتاج مبتنی بر مورد در تعامل با یکدیگر استفاده شده است.

پس از دریافت راه‌حل پیشنهادی و اتمام عملیات تعمیر و نگهداری کاربر مشکلات ایجاد شده در تاسیسات و روش رفع آن‌ها را در مدل وارد کرده و پایگاه داده‌ی این مدل همواره در حال گسترده‌تر شدن و بهبود یافتن می‌باشد شکل ۳



شکل ۳- نحوه کارکرد ورودی‌ها و خروجی‌های مدل

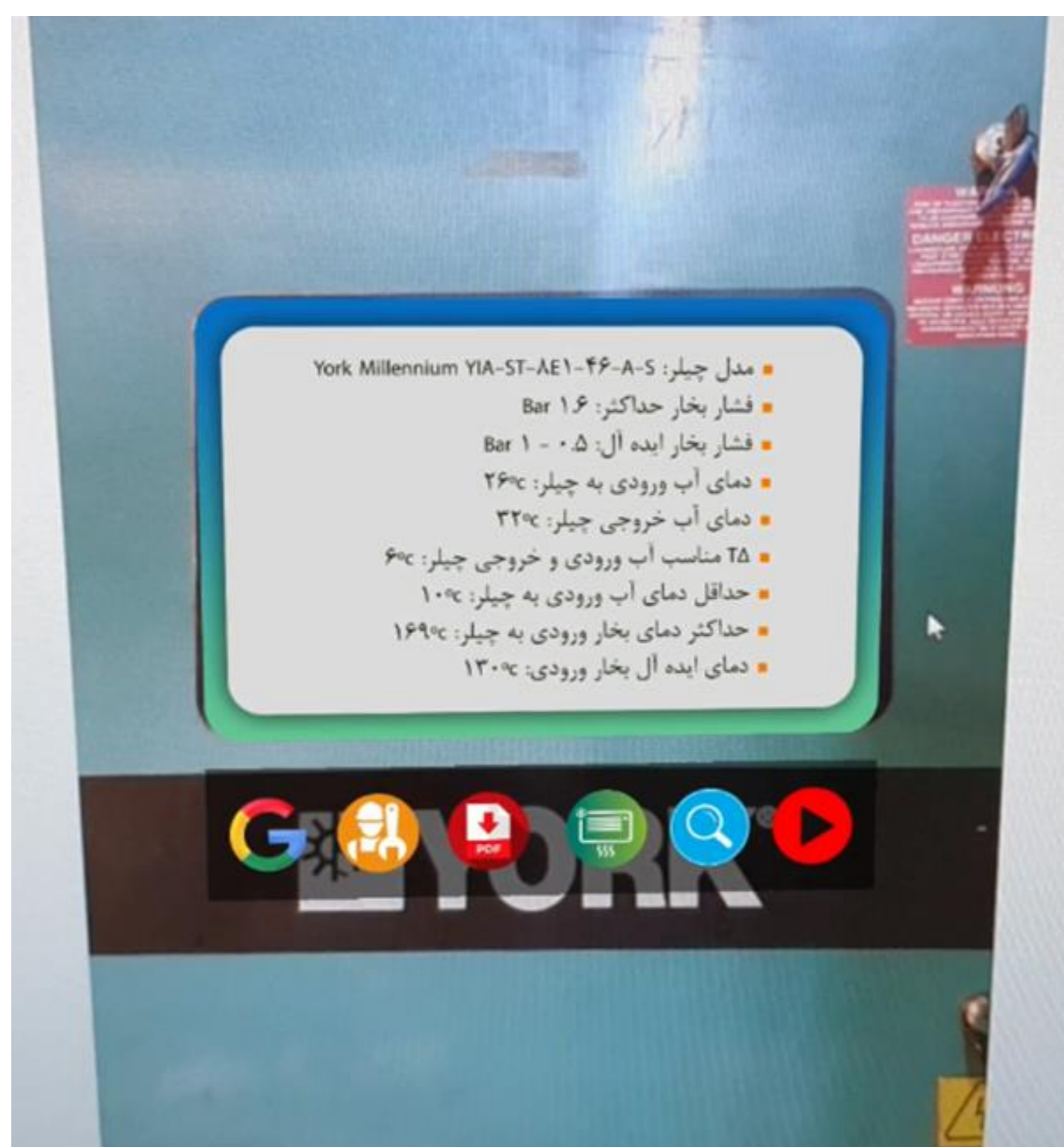
مشخصات فنی و خروجی‌های طرح

برای استفاده‌ی کاربران از این مدل جهت تسهیل امر تعمیر و نگهداری دو برنامه ارائه پیشنهادات شکل ۴ و واقعیت افزوده شکل ۵ برنامه‌های تحت سیستم عامل‌های ویندوز و اندروید طراحی شده است. کاربران می‌توانند با استفاده از این برنامه بر روی هر دستگاه تحت ویندوز یا اندروید از قابلیت‌های این مدل استفاده نمایند.

در مطالعه موردی این طرح، مدل پیشنهاد شده به منظور تعمیر و نگهداری چیلرهای دانشکده مکانیک دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی پیاده‌سازی شده است. داده‌ها شامل تجربیاتی از مشکلات و راه‌حل‌ها از متخصصین این امر در پایگاه داده گردآوری شده و به منظور ارائه پیشنهادات برای حل مشکلات رخ داده استفاده شده است. به این ترتیب، تجربیاتی که طی سالیان در امر تعمیر و نگهداری کسب شده، گردآوری گردیده و از بروز کارهای تکراری و اتلاف هزینه جلوگیری شده است.



شکل ۴- نمای کلی نرم‌افزار ارائه پیشنهادات تحت ویندوز



شکل ۵- تصویر محیط نرم‌افزار واقعیت افزوده پس از اسکن کردن و نمایش اطلاعات مربوط به چیلر جذبی

اهداف

- ایجاد یک پایگاه داده جهت ذخیره و بازیابی تجربیات پیشین و اطلاعات مربوط به تاسیسات ساختمانی.
- استخراج اطلاعات مربوط جهت انجام تعمیرات تاسیسات ساختمانی با کمک استنتاج مبتنی بر مورد
- یکپارچه سازی اطلاعات ساختمان و دانش مربوط به تعمیرات و نگهداری تاسیسات ساختمانی به کمک BIM
- دسترسی و به‌روزرسانی اطلاعات مربوط به تعمیر و نگهداری تاسیسات ساختمانی در محیط حقیقی با استفاده از ترکیب BIM و AR

مراحل انجام طرح

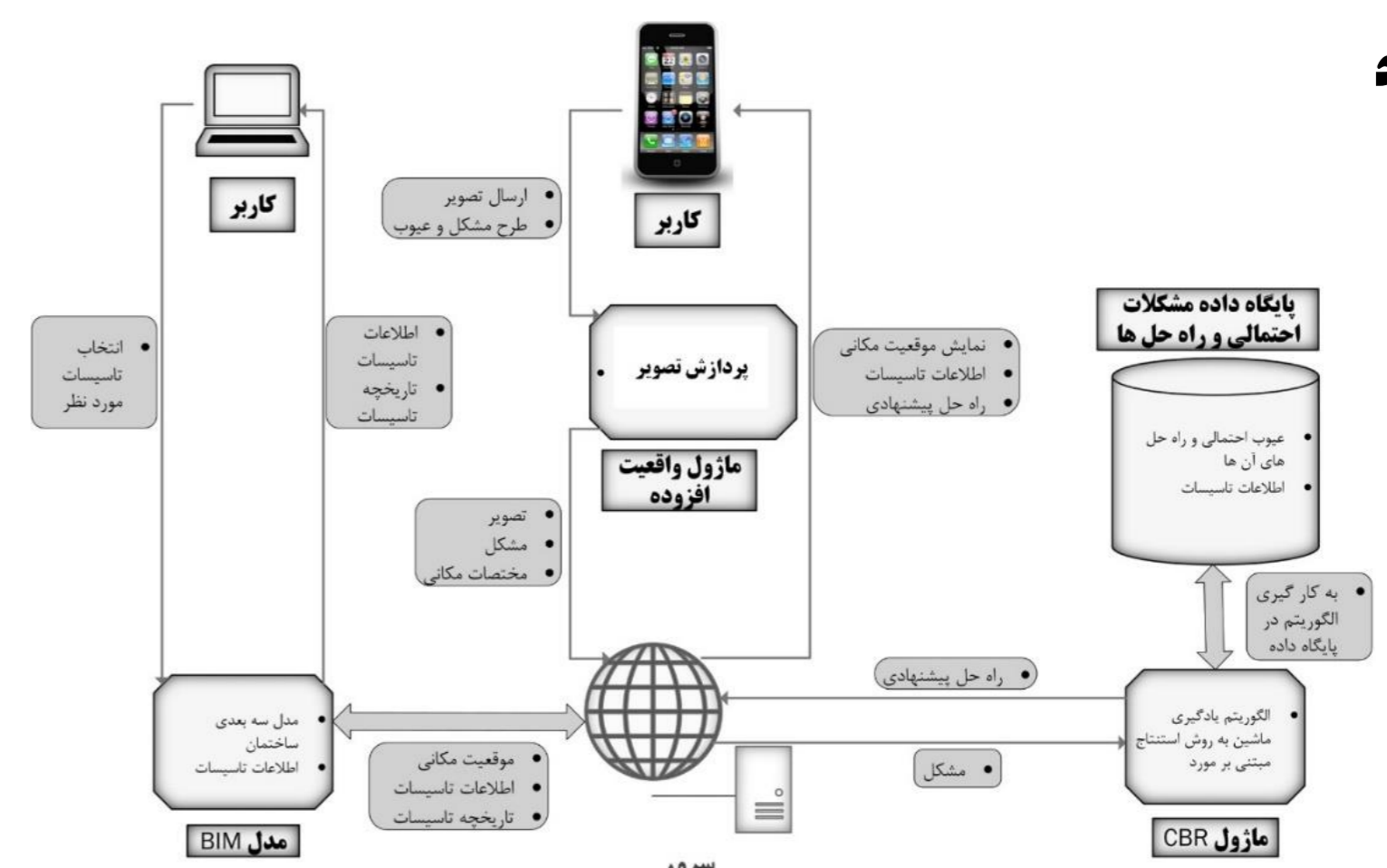
- ایجاد یک پایگاه داده جهت ذخیره و بازیابی تجربیات پیشین و اطلاعات مربوط به تاسیسات ساختمانی
- ساخت مدل BIM دانشکده مکانیک دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی شکل ۱
- توسعه مدل (Case-based Reasoning) CBR و یکپارچه سازی اطلاعات ساختمان و دانش مربوط به تعمیرات و نگهداری تاسیسات ساختمانی به کمک BIM
- ایجاد پلتفرم واقعیت افزوده شکل ۵
- توسعه برنامه موبایلی شکل ۴



شکل ۱- دانشکده مکانیک دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی مدلسازی شده در نرم‌افزار Revit

نحوه عملکرد مدل

ماژول واقعیت افزوده در این مدل به منظور تشخیص موقعیت مکانی و امان مورد بررسی و طرح مشکلات موجود در تاسیسات به کار رفته است. در مدل ارائه شده کاربر از طریق موبایل یا تبلت و از طریق ماژول واقعیت افزوده امان مورد نظر را شناسایی می‌نماید. همانطور که در شکل ۲ دیده می‌شود، این ماژول به وسیله الگوریتم‌های پردازش تصویر و در تعامل با مدل BIM موقعیت مکانی شخص را شناسایی نموده و تاریخچه و اطلاعات مربوط به امان مورد بررسی را به کاربر نمایش می‌دهد. پس از شناسایی تاسیسات و موقعیت مکانی، مدل از طریق سرور به ماژول CBR متصل شده که این ماژول به تجربیات پیشین موجود در پایگاه داده دسترسی دارد. کاربر با وارد نمودن مشکلات تاسیسات در برنامه موبایلی، راه‌حل پیشنهادی آن را به صورت خ



شکل ۲- نحوه به‌روزرسانی پایگاه داده و ماژول مدل‌سازی اطلاعات ساختمان، پس از اتمام عملیات تعمیر و نگهداری