

RAYMAND

سند پروژه نرم افزار رایمند

زیر نظر دکتر بهمن زمانی

خانه هوشمند

گروه مهندسی کامپیوتر بی نام^۱

اعضای گروه (به ترتیب حروف الفبا):

حسین اسدی، مازیار اعظمی، محمدرضا رضوی،

امیر سرتیپی، امیرحسین فولادی،

مهدی کوهستانی، مهدی مالوردی

سند پروژه نرم افزار رایمند

۱۳۹۷/۱۱/۰۲

نسخه ۰.۰.۲

^۱ No-Name

نسخه	تاریخ	توضیحات
۰.۰.۱	۱۳۹۷/۰۸/۳۰	تهیه نسخه اولیه
۰.۱.۱	۱۳۹۷/۰۹/۰۳	ویرایش بخش‌های مختلف سند
۰.۲.۱	۱۳۹۷/۰۹/۰۵	ویرایش نهایی قبل از ارائه
۰.۰.۲	۱۳۹۷/۱۱/۰۲	تهیه نسخه ثانویه

فهرست	۳
۱ مقدمه	۶
۱-۱ هدف	۶
۱-۲ دامنه	۶
۱-۳ تعاریف، سرنام‌ها و کوتاه‌نوشت‌ها	۶
۴-۱ مراجع	۷
۵-۱ طرح کلی	۸
۲ شرح کلی	۹
۲-۱ چشم انداز محصول	۹
۱-۱-۲ واسط‌های سیستم	۹
۲-۱-۲ واسط‌های کاربر	۹
۲-۱-۳ واسط‌های سخت‌افزاری	۱۰
۲-۱-۴ واسط‌های نرم‌افزاری	۱۰
۲-۱-۵ واسط‌های ارتباطی	۱۰
۲-۱-۶ واسط‌های حافظه	۱۰
۲-۲ کارکرد محصول	۱۰
۲-۳ مشخصات کاربر	۱۱
۴-۲ قیود	۱۱
۴-۱-۲ توسعه‌ی جاوا	۱۱
۴-۲-۲ قیمت پیاده‌سازی سیستم	۱۱
۴-۳ سرور سیستم	۱۱
۵-۲ مفروضات و وابستگی‌ها	۱۲
۳ نیازمندی‌های خاص	۱۳
۳-۱ نیازمندی‌های واسط خارجی	۱۳
۱-۱-۳ واسط‌های سیستم	۱۳
۲-۱-۳ واسط‌های کاربر	۱۳
۳-۱-۳ واسط‌های سخت‌افزاری	۱۴
۴-۱-۳ واسط‌های نرم‌افزاری	۱۴
۳-۱-۵ واسط‌های ارتباطی	۱۴
۳-۱-۶ واسط‌های حافظه	۱۵
۳-۲ نیازمندی‌های کارکردی	۱۵
۳-۳ نیازمندی‌های کارایی	۱۶

۳-۴	قیود طراحی	۱۷
۱-۴-۳	توسعه‌ی جاوا	۱۷
۲-۴-۳	قیمت پیاده سازی سیستم	۱۷
۳-۴-۳	سرور سیستم	۱۷
۵-۳	صفت‌های سیستم نرم‌افزاری	۱۷
۱-۵-۳	قابل اطمینان بودن	۱۷
۲-۵-۳	در دسترس بودن	۱۷
۳-۵-۳	امنیت	۱۸
۴-۵-۳	قابلیت پشتیبانی	۱۸
۵-۵-۳	قابل حمل بودن	۱۸
۳-۶	سایر نیازمندی‌ها	۱۸
۴	مدل دامنه	۱۹
۴-۱	گام جمع آوری اطلاعات دامنه ی کاربرد	۱۹
۴-۲	گام طوفان فکری	۱۹
۴-۳	گام دسته بندی نتایج طوفان فکری	۱۹
۴-۴	گام به تصویر کشیدن مدل دامنه	۲۱
۴-۵	مرور مدل دامنه	۲۱
۵	معماری سیستم	۲۲
۱-۵	تعیین اهداف معماری	۲۲
۲-۵	تعیین نوع سیستم، تعیین واسط‌ها و زیر سیستم‌ها	۲۲
۵-۳	استفاده از یک سبک معماری	۲۷
۴-۵	اعمال قوانین طراحی نرم‌افزار	۲۷
۱-۴-۵	طراحی برای تغییر	۲۷
۵-۴-۲	جداسازی دغدغه‌ها	۲۷
۵-۴-۳	پنهان سازی اطلاعات	۲۷
۵-۴-۴	چسبندگی زیاد	۲۷
۵-۴-۵	جفت شدگی کم	۲۸
۵-۵	جمع بندی	۲۸
۶	مورد کاربردها	۲۹
۶-۱	نمودار مورد کاربردها	۲۹
۶-۲	مورد کاربردهای سطح بالا	۲۹
۶-۳	ماتریس ردیابی نیازمندی - مورد کاربرد	۳۴
۶-۴	ماتریس تخصیص مورد کاربردها به تکرارها	۳۴
۶-۵	مورد کاربردهای گسترده	۳۴

۳۸	۶ - سناریوها، جدول سناریوها و نمودارهای توالی مورد کاربردها
۴۸	۷ نمودار کلاس طراحی
۴۸	۱ - ۷ چگونگی نحوه رسم نمودار کلاس طراحی
۵۰	۷ - ۲ نحوه سازمان دهی کلاس ها با نمودار بسته
۵۰	۷ - ۳ نمودار کلاس طراحی
۵۱	۸ دست آوردهای پروژه
۵۲	۹ واسط کاربری
۵۸	۱۰ نرم افزارهای استفاده شده در پروژه خانه هوشمند
۵۹	۱۱ پیوست
۵۹	۱۱ - ۱ ماتریس ردیابی نیازمندی - مورد کاربرد
۶۰	۱۱ - ۲ ماتریس تخصیص مورد کاربردها به تکرارها
۶۱	۱۱ - ۳ نمودار کلاس طراحی

در پاییز ۱۳۹۷ در درس تحلیل و طراحی سیستم‌ها تحت نظر دکتر بهمن زمانی در دانشگاه اصفهان پروژه‌ای با موضوع خانه هوشمند مطرح که زمان تحویل مرحله اول آن تاریخ ۶ آذر ۱۳۹۷ تعیین شد.

۱-۱ هدف

هدف از تبیین نیازمندی‌های نرم‌افزار^۱ شرحی بر نیازمندی‌های کارکردی و غیرکارکردی^۲، قیود طراحی^۳ و سایر عوامل لازم برای یک ارائه کامل و جامع در مورد پروژه رایمند می‌باشد. مخاطبان این سند به طور عمده اساتید و دانشجویان رشته مهندسی نرم‌افزار دانشگاه اصفهان می‌باشند. دیگر مخاطبان برای این سند ذی‌نفعان این پروژه از جمله مهندسان نرم‌افزار، محققان، سازندگان، نگهدارندگان و توسعه‌دهندگان در زمینه‌ی خانه هوشمند می‌باشند.

۱-۲ دامنه

نام محصول تولید شده رایمند است. پروژه رایمند برای هوشمند سازی و کنترل خانه در محدوده‌ی شهر اصفهان واقع است. محصول رایمند برای آسایش، ایمنی بیشتر، آسان نمودن کنترل وسایل خانه و تنظیم هوشمند شرایط خانه کارا می‌باشد. کار کردن با محصول رایمند به راحتی امکان پذیر است به طوری که بزرگسالان، کودکان و سالمندان قادر به استفاده از آن می‌باشند.

۱-۳ تعاریف، سرنام‌ها و کوتاه‌نوشت‌ها

در این قسمت به بیان تعریف‌ها و کوتاه‌نوشت‌هایی که در متن سند استفاده شده است می‌پردازیم. این موارد در جدول ۱ بیان شده است.

^۲ Design constraints

^۱ Software Requirements Specification (SRS)

^۳Requirements (function and non-functional)

واژه	توضیح
جاوا ^۱	زبانی برای توسعه نرم‌افزار می‌باشد.
حسگر ^۲	گونه‌ای مبدل است که اطلاعات محیطی را به داده تبدیل می‌کند.
سرور ^۳	به برنامه‌ای رایانه‌ای گفته می‌شود که خدمات خود را به دیگر برنامه‌های رایانه‌ای (و کاربران آن‌ها) در همان رایانه یا در رایانه‌های دیگر ارائه می‌کند.
سیستم عامل ^۴	نرم‌افزاری است که مدیریت منابع رایانه را به عهده گرفته و بستری را فراهم می‌سازد که نرم‌افزار کاربردی اجرا بشود.
صاحب خانه	فردی که توانایی تغییر تنظیمات اولیه سیستم رایمند را دارد.
عضو خانه	فردی که توانایی کار کردن با سیستم رایمند را دارد.
لینوکس ^۵	سیستم عاملی متن باز ^۶ می‌باشد.
کنترل مرکزی ^۷	وظیفه کنترل قسمت‌های مختلف خانه هوشمند را دارد.
گواهی عمومی همگانی گنو ^۸	یکی از مجوزهای بسیار رایج نرم‌افزارهای آزاد است که ضمانت می‌کند کاربران حق مطالعه، ویرایش، اشتراک‌گذاری و انتشار نرم‌افزار را خواهند داشت.

جدول ۱ - تعاریف

۱-۴ مراجع

Bird, Cami. ۲۰۱۶. چقدر سرعت کافی است؟. ۲۵ نوامبر. دستیابی در نوامبر ۲۵، ۲۰۱۶.
[https://www.semrush.com/blog/how-fast-is-fast-enough-page-load-](https://www.semrush.com/blog/how-fast-is-fast-enough-page-load-time-and-your-bottom-line)

[time-and-your-bottom-line](https://www.semrush.com/blog/how-fast-is-fast-enough-page-load-time-and-your-bottom-line)

سی‌کونگ، دیوید. ۱۳۹۵. مهندسی نرم‌افزار شی‌گرا - یک متدولوژی چابک یکنواخت. با ترجمه زمانی بهمن و فاطمی افسانه. اصفهان: دانشگاه اصفهان.

کیلگور، چاد، مت پتیز، و کندرا اسمید. ۲۰۰۴. "سند نیازمندی‌های سیستم برای خانه هوشمند." دانشگاه یالتی آی‌و‌و، ۱۴ دسامبر: ۱-۴۰.

^۵ Linux

^۶ Open Source

^۷ Smart Home Control Software (SHCS)

^۸ GNU General Public License (GPL)

^۱ Java

^۲ Sensor

^۳ Server

^۴ Operating System

در ادامه این سند به مرور کلی عملکرد سیستم و تعامل آن با محیط و کاربران می‌پردازیم همچنین به محدودیت‌های سیستم و مفروضات مربوط به محصول اشاره می‌کنیم.

این سند مشخصات فنی مورد نیاز را در شرایط دقیق و توصیف رابط‌های مختلف سیستم ارائه می‌دهد. تکنیک‌های مختلفی برای تعیین اهداف دقیق‌تر برای مخاطبان مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد.

همچنین به اولویت‌بندی نیازمندی‌ها اشاره می‌شود. این شامل انگیزه برای روش‌های اولویت‌بندی شده و در مورد اینکه چرا گزینه‌های دیگر انتخاب نشده است، بحث می‌شود.

پیوست‌های انتهای سند شامل تمام نتایج نیازمندی‌های اولویت‌بندی شده و برنامه‌ریزی بر اساس آنها می‌باشد.

این بخش نمای کلی از کل سیستم را ارائه می‌دهد و ویژگی‌های سیستم در آن توضیح داده خواهد شد تا نشان دهد که چگونه سیستم با دیگر سیستم‌ها ارتباط برقرار می‌کند و قابلیت‌های اساسی آن را معرفی می‌کند. همچنین در مورد ذینفعانی که از سیستم استفاده می‌کنند و چه ویژگی‌هایی برای هر ذینفع در دسترس می‌باشد، توضیح داده خواهد شد. در نهایت، محدودیت‌ها و مفروضات سیستم ارائه خواهد شد.

۱-۲ چشم انداز محصول

سیستم رایمند دارای برنامه‌ی نرم‌افزاری برای تلفن‌های هوشمند^۱ می‌باشد. این نرم‌افزار برای کنترل و نظارت بر سیستم خانه هوشمند طراحی شده است. این نرم‌افزار با افراد، تجهیزات و وسایل خانه تعامل دارد و باتوجه به این ارتباط و تعامل عملیات‌های مربوط به سیستم خانه هوشمند را انجام می‌دهد. از آنجا که در این محصول سیستم خانه‌ی هوشمند سنجش‌ها و اندازه‌گیری‌های انجام می‌شود از این‌رو نیاز به ذخیره‌ی اطلاعات داریم. به طور کلی می‌توان گفت که به دنبال پیاده‌سازی این سیستم بر روی خانه‌ها راحتی و صرفه‌جویی در زمان را برای کاربران به ارمغان می‌آورد.

۲-۱-۱ واسط‌های سیستم

برای برقراری ارتباط قسمت‌های سخت‌افزاری سیستم با نرم‌افزار و دستیار صوتی خانه هوشمند نیاز به یک کنترل کننده‌ی مرکزی می‌باشد.

۲-۱-۲ واسط‌های کاربر

برای ارتباط کاربر با سیستم خانه‌ی هوشمند دو واسط کاربری در نظر گرفته شده است؛

- دستیار صوتی
- نرم‌افزار موبایل خانه هوشمند

^۱ Smart Phone

۲ - ۱ - ۳ واسط‌های سخت‌افزاری

در محصول نرم‌افزاری خانه هوشمند رایمند سخت‌افزارهایی به کار گرفته شده‌اند که با محیط اطراف در ارتباط بوده و عوامل محیطی را به داده تبدیل می‌کنند.

۲ - ۱ - ۴ واسط‌های نرم‌افزاری

محصول رایمند دارای نرم‌افزاری است که کاربر از طریق آن با سیستم خانه‌ی هوشمند تعامل می‌کند.

۲ - ۱ - ۵ واسط‌های ارتباطی

در خانه هوشمند سیستمی به عنوان سرور قرار داده می‌شود که وظیفه آن دریافت اطلاعات از حسگرهای^۱ مختلف، دریافت دستورالعمل کاربر، پردازش اطلاعات و دستور دادن به قسمت‌های مختلف حافظه است.

۲ - ۱ - ۶ واسط‌های حافظه

این واسط تعامل زیادی با کاربر ندارد و کاربر تنها اجازه دسترسی و تغییر دادن برخی از اطلاعات را دارد.

۲ - ۲ کارکرد محصول

خانه هوشمند وظیفه فراهم کردن امنیت، ایمنی و رفاه را عهده دارد. این محصول به کاربر کمک می‌کند که کنترل کلیه‌ی قسمت‌های خانه هوشمند خود را به وسیله نرم‌افزار رایمند کنترل کند. کاربر می‌تواند به وسیله این نرم‌افزار در هر لحظه و مکانی به وسیله اتصال به اینترنت با خانه هوشمند خود ارتباط برقرار کند و قسمت‌های مختلف را کنترل کند.

^۱ Sensor

نرم افزار خانه هوشمند طراحی شده دارای سه دسته کاربر برای استفاده از آن می باشد.

- (۱) **صاحب خانه:** یکی از ذینفعان سیستم خانه‌ی هوشمند صاحب خانه‌ی خانه هوشمند می باشد. رابط کاربری این نرم افزار بسیار ساده و در عین حال کارآمد است که این موضوع کار کردن با آن را بسیار راحت می کند و برای اغلب سنین قابل فهم می باشد.
- (۲) **محققان و پژوهش‌مندان:** این نرم افزار می تواند منبع مناسبی برای محققان و پژوهش‌مندان باشد تا از آن برای سیستم‌های نرم افزاری مشابه ایده گرفته و استفاده کنند.
- (۳) **توسعه دهندگان نرم افزاری:** به دلیل متن باز بودن نرم افزار، کد نرم افزار خانه هوشمند در دسترس عموم قرار دارد و توسعه دهندگان می توانند از آن کمک شایانی برای توسعه‌ی سیستم خود بگیرند. همچنین این نرم افزار به صورت بهینه طراحی شده است.

در این بخش به بیان قیود سیستم نرم افزاری خانه هوشمند که با توجه به نظرات دکتر بهمن زمانی و مهندس محمد علی قرائت بیان شده است می پردازیم.

۲- ۴- ۱ توسعه‌ی جاوا

برنامه‌ی سیستم خانه‌ی هوشمند باید با زبان برنامه نویسی جاوا توسعه یابد.

۲- ۴- ۲ قیمت پیاده سازی سیستم

این سیستم نرم افزاری خانه هوشمند باید با حداکثر هزینه‌ی ۳۰۰۰۰۰۰۰ تومان پیاده سازی شود.

۲- ۴- ۳ سرور سیستم

برای سرور سیستم خانه‌ی هوشمند باید از سرور لینوکس استفاده شود.

- (۱) کاربران باید دارای گوشی هوشمند و توانایی کار با آن باشند.
- (۲) سیستم باید به طور شبانه‌روزی به اینترنت دسترسی داشته باشد.
- (۳) سیستم باید وسایل خانگی هوشمند از جمله یخچال، گاز، لامپ و درب برای تعامل با کاربر جهت برطرف کردن نیازهای کاربر باشد.

۳ نیازمندی‌های خاص

۳-۱ نیازمندی‌های واسط خارجی

۳-۱-۱ واسط‌های سیستم

برای برقراری ارتباط قسمت‌های سخت‌افزاری سیستم با نرم‌افزار و دستیار صوتی خانه هوشمند نیاز به یک کنترل‌کننده مرکزی می‌باشد. قسمت مرکزی باید همواره با سخت‌افزار و نرم‌افزار و دستیار صوتی تعامل داشته باشد. قسمت مرکزی سیستم خانه هوشمند با دریافت رویدادهایی که از نرم‌افزار و دستیار صوتی دریافت می‌کند و سپس ارسال آن به سخت‌افزار سیستم و در ادامه سیستم کنترل مرکزی پاسخ را از سخت‌افزاری که دستور مدنظر کاربر را انجام داده، دریافت می‌کند و به نرم‌افزار ارسال می‌کند. در این سیستم واسط کنترل مرکزی وظیفه‌ی انجام این عملیات را دارد.

۳-۱-۲ واسط‌های کاربر

برای ارتباط کاربر با سیستم خانه‌ی هوشمند دو واسط کاربری در نظر گرفته شده است.

(۱) دستیار صوتی

این واسط کاربری وظیفه‌ی دریافت دستورات تعریف شده برای سیستم را دارد. واسط کاربری صوتی با توجه به میکروفون‌هایی که در قسمت‌های مشخص خانه نصب شده‌اند، دستور کاربر را دریافت می‌کند و پس از دریافت پاسخ مناسب از واسط کنترل مرکزی، توسط بلندگوهایی که در خانه نصب شده به کاربر اعلام می‌کند.

(۲) نرم‌افزار موبایل خانه هوشمند

سیستم خانه‌ی هوشمند دارای نرم‌افزار موبایل می‌باشد که واسط اصلی تعامل کاربر با سیستم می‌باشد. نرم‌افزار خانه هوشمند برای کنترل و مدیریت خانه به کار می‌رود و این نرم‌افزار برای سهولت استفاده از ویژگی‌های سیستم می‌باشد.

۳ - ۱ - ۳ واسط‌های سخت‌افزاری

در محصول نرم‌افزاری خانه هوشمند رایمند سخت‌افزارهایی به کار گرفته شده‌اند که با محیط اطراف در ارتباط بوده و عوامل محیطی را به داده تبدیل می‌کنند و همچنین تعاملاتی با کاربران دارند. برای انجام دستورات آن‌ها، از جمله این واسط‌ها می‌توان به انواع سنسورهای به کار گرفته شده در قسمت‌های مختلف خانه اشاره کرد مثل سنسور دما، رطوبت، تشخیص حرکت و بلندگوها، میکروفن‌ها برای دریافت صدای کاربر و همچنین سخت‌افزارهای دیگر که وجود آن‌ها برای هوشمند سازی خانه ضروری می‌باشد و ممکن است تعاملی هم با کاربر نداشته باشند.

۳ - ۱ - ۴ واسط‌های نرم‌افزاری

محصول رایمند دارای نرم‌افزاری است که کاربر از طریق آن با سیستم خانه‌ی هوشمند تعامل می‌کند. همچنین وظیفه‌ی این نرم‌افزار تعامل متقابل و پویا با سخت‌افزار سیستم می‌باشد. این نرم‌افزار در ابتدا در قالب نسخه ۱۰.۲۰۰ ارائه می‌شود. زبان برنامه‌نویسی برای طراحی این نرم‌افزار با توجه به خواسته مشتری جاوا انتخاب شده است. این نرم‌افزار به صورت متن‌باز جهت شخصی‌سازی مشتری ارائه می‌شود. نرم‌افزار قابلیت اجرا بر روی انواع سیستم‌عامل‌های اندروید^۱ دارا می‌باشد. در این نرم‌افزار از پایگاه‌داده^۲ MySQL استفاده می‌شود.

۳ - ۱ - ۵ واسط‌های ارتباطی

در خانه هوشمند سیستمی به عنوان سرور قرار داده می‌شود که وظیفه آن دریافت اطلاعات از حسگرهای مختلف، دریافت دستورالعمل کاربر، پردازش اطلاعات و دستور دادن به قسمت‌های مختلف حافظه است.

واسط کاربری نرم‌افزاری و دستیار صوتی از کاربر دستور می‌گیرند و به واسط ارتباطی که همان سرور است می‌فرستند. وظیفه سرور ارسال دستور دریافتی به قسمت مورد نظر است.

^۲ Database

^۱ Android

این واسط تعامل زیادی با کاربر ندارد و کاربر تنها اجازه دسترسی و تغییر دادن برخی از اطلاعات را دارد. در حافظه اطلاعاتی از قبیل دستورات پیش‌فرض سیستم، اطلاعات کاربران را ذخیره می‌شود. از آنجا که این اطلاعات به صورت دنباله‌ای از نویسه‌ها و اعداد می‌باشد، با توجه به این مهم گروه نرم‌افزاری فضای ۸ گیگابایتی را برای پشتیبانی سیستم در نظر گرفته است. اما این نرم‌افزار نیاز به پایگاه داده و سرور دیگری برای ذخیره‌سازی فیلم‌های ضبط شده به وسیله دوربین‌های مداربسته دارد که حداقل به فضای ۲ ترابایت حافظه نیاز دارد.

۳ - ۲ نیازمندی‌های کاربردی

- R1) رایمند باید برای کاربران امکان خاموش و روشن کردن لامپ‌ها را فراهم کند.
- R2) رایمند باید به کاربران اجازه دهد حالت روشنایی مورد نظرشان را انتخاب کنند.
- R3) رایمند باید امکان اندازه‌گیری شدت نور فضاهای مختلف خانه را داشته باشد.
- R4) رایمند باید نور لامپ‌ها و حالت پرده‌ها را با توجه به حالت روشنایی و شدت نور فضاها، تنظیم کند.
- R5) رایمند باید برای کاربران امکان پخش فایل‌های صوتی در نقاط مختلف خانه را فراهم کند.
- R6) رایمند باید لیست افراد و پلاک‌های مجاز به ورود را ذخیره کند.
- R7) رایمند باید به کاربران ارشد اجازه دهد که لیست افراد و پلاک‌های مجاز به ورود را ویرایش کنند.
- R8) رایمند باید امکان تشخیص پلاک خودرو را داشته باشد.
- R9) رایمند باید در صورت مطابقت داشتن پلاک ماشین با یکی از پلاک‌های مجاز به ورود، درب پارکینگ را باز کند.
- R10) رایمند باید امکان تشخیص هویت افراد را از راه‌های مختلف داشته باشد.
- R10.1) رایمند باید امکان احراز هویت افراد را از طریق اسکن عنبیه فراهم کند.
- R10.2) رایمند باید امکان احراز هویت افراد را از طریق اسکن اثر انگشت فراهم کند.
- R10.3) رایمند باید امکان احراز هویت افراد را از طریق دریافت کلمه عبور فراهم کند.
- R11) رایمند باید در صورت مطابقت داشتن هویت فرد با یکی از افراد لیست مجاز به ورود، درب خانه را باز کند.
- R12) رایمند باید امکان تشخیص آتش‌سوزی را داشته باشد.
- R13) رایمند باید در صورت وقوع آتش‌سوزی اقدامات ایمنی لازم را انجام دهد.
- R13.1) رایمند باید در صورت وقوع آتش‌سوزی به کاربران هشدار دهد.
- R13.2) رایمند باید در صورت وقوع آتش‌سوزی آب‌پاش‌های خانه را فعال کند.

- R14) رایمند باید امکان تصویربرداری از خانه را فراهم کند.
- R15) رایمند باید تمام فیلم‌ها و تصاویر محیط خانه را برای مدت معین ذخیره کند.
- R16) رایمند باید به کاربران ارشد اجازه دهد که تصاویر و فیلم‌های داخل خانه را مشاهده کنند.
- R17) رایمند باید به کاربران اجازه دهد که تصاویر آوایر را مشاهده کنند.
- R18) رایمند باید برای کاربران ارشد امکان باز کردن درب ورودی از راه دور را فراهم کند.
- R19) رایمند باید به کاربران امکان مشاهده میزان رطوبت خاک را بدهد.
- R20) رایمند باید برای کاربران امکان تنظیم شعله‌های گاز را فراهم کند.
- R21) رایمند باید امکان تنظیم دمای خانه را فراهم کند.
- R22) رایمند باید به کاربران اجازه دهد که برای محیط داخل خانه دمایی را تعیین کنند.
- R23) رایمند باید امکان تشخیص حوادث غیرمترقبه را داشته باشد.
- R24) رایمند باید در صورت وقوع زلزله اقدامات ایمنی لازم را انجام دهد.
- R24.1) رایمند باید در صورت وقوع زلزله فیوز برق را قطع کند.
- R24.2) رایمند باید در صورت وقوع زلزله فلکه آب را قطع کند.
- R24.3) رایمند باید در صورت وقوع زلزله فلکه گاز را قطع کند.
- R25) رایمند باید به کاربران اجازه فعال و غیرفعال کردن حالت ایمنی کودک را بدهد.
- R26) رایمند باید در صورت فعال شدن حالت ایمنی کودک اقدامات ایمنی لازم را انجام دهد.
- R26.1) رایمند باید در صورت فعال شدن حالت ایمنی کودک پیچ شعله را غیر فعال کند.
- R26.2) رایمند باید در صورت فعال شدن حالت ایمنی کودک درب‌های خانه را قفل کند.
- R27) رایمند باید برای کاربران امکان فعال و غیرفعال کردن حالت امنیت را فراهم کند.
- R28) رایمند باید در صورت فعال بودن حالت امنیتی، وقوع حرکت در خانه را به کاربران هشدار دهد.
- R28.1) رایمند باید در صورت فعال بودن حالت امنیتی، با تشخیص حرکت در خانه با کاربران تماس بگیرد.
- R28.2) رایمند باید در صورت فعال بودن حالت امنیتی، با وقوع حرکت در خانه آژیر خطر را فعال کند.
- R29) رایمند باید برای کاربران ارشد امکان غیر فعال کردن آژیر را فراهم کند.
- R30) رایمند باید امکان فعال‌سازی و خاموش کردن سیستم را به کاربر ارشد بدهد.

۳-۳ نیازمندی‌های کارایی

- رایمند باید اجازه‌ی استفاده حداکثر ۱۰ کاربر، به صورت همزمان را بدهد.
- (UC1) رایمند باید در کمتر از ۳ ثانیه پاسخ مناسب را به کاربر بدهد.

۳- ۴ قیود طراحی

۳- ۴- ۱ توسعه‌ی جاوا

برنامه‌ی سیستم خانه‌ی هوشمند باید با زبان برنامه نویسی جاوا توسعه یابد.

۳- ۴- ۲ قیمت پیاده سازی سیستم

این سیستم نرم افزاری خانه هوشمند باید با حداکثر هزینه‌ی ۳۰۰۰۰۰۰۰۰ تومان پیاده‌سازی شود.

۳- ۴- ۳ سرور سیستم

برای سرور سیستم خانه‌ی هوشمند باید از سرور لینوکس استفاده شود.

۳- ۵ صف‌های سیستم نرم‌افزاری

این بخش شامل صفات و ویژگی‌های نرم‌افزاری که مربوط به قابل اطمینان بودن، در دسترس بودن، امنیت، قابلیت نگهداری و قابل حمل بودن نرم‌افزار را بیان می‌کند.

۳- ۵- ۱ قابل اطمینان بودن

لیست مربوط به نیازمندی‌های سیستم جهت بررسی قابل اطمینان بودن سیستم می‌باشد.

۳- ۵- ۱- ۱ میانگین تعداد خرابی سیستم نباید بیش از ۱ بار در ۴ هفته باشد.

۳- ۵- ۱- ۲ اطلاعات ورود به سیستم کاربر عادی و ادمین به دقت ذخیره گردد.

۳- ۵- ۱- ۳ دسترسی کاربران به درستی در سیستم اعمال شود.

۳- ۵- ۲ در دسترس بودن

این قسمت لیست نیازمندی‌های دسترسی سیستم را بیان می‌کند.

۳-۵-۲-۱ سیستم ارتباط کاربر باید در بیش از ۹۰ درصد مواقع در دسترس باشد مگر این که از قبل برای تعمیر و نگهداری به کاربر اطلاع داده باشد.

۳-۵-۳ امنیت

این قسمت لیست نیازمندی‌های امنیت نرم‌افزار را بیان می‌کند.

۳-۵-۳-۱ همه‌ی کاربران باید توسط نام کاربری منحصر به فرد و کلمه عبور وارد سیستم شوند.

۳-۵-۳-۲ با توجه به سطح دسترسی کاربر به قسمت‌های مختلف نرم‌افزار، اجازه دسترسی به کاربر داده شود.

۳-۵-۳-۳ کلمه عبور کاربران باید به صورت امن در پایگاه داده ذخیره گردد.

۳-۵-۳-۴ اطلاعات کاربران باید به صورت رمزگذاری شده در بستر اینترنت منتقل شود.

۳-۵-۴ قابلیت پشتیبانی

این قسمت لیست نیازمندی‌های مربوط به پشتیبانی نرم‌افزار را بیان می‌کند.

۳-۵-۴-۱ کد تولید شده توسط توسعه‌دهندگان باید به صورت متن‌باز منتشر شده و باید تحت گواهی عمومی همگانی گنو باشد.

۳-۵-۴-۲ توسعه دهنده نرم‌افزار باید قابلیت به‌روزرسانی محیط کاربری را داشته باشند.

۳-۵-۴-۳ کاربران باید قابلیت به‌روزرسانی محیط کاربری خود را داشته باشند.

۳-۵-۴-۴ توسعه دهنده باید به راحتی قابلیت اضافه کردن و تغییر کد برنامه را داشته باشد.

۳-۵-۴-۵ کاربر سیستم باید توانایی تغییر تنظیمات را داشته باشد.

۳-۵-۵ قابل حمل بودن

این قسمت بیانگر لیست نیازمندی‌های در ارتباط با قابل حمل بودن نرم‌افزار می‌باشد.

۱.۱.۱.۱ نرم‌افزار اندرویدی تولید شده باید روی تمامی تلفن‌های هوشمند با مشخصات

سخت‌افزاری مشخص پاسخگو باشد.

۳-۶ سایر نیازمندی‌ها

۴ مدل دامنه

۴ - ۱ گام جمع آوری اطلاعات دامنه ی کاربرد

در این گام توضیحات و مستنداتی در مورد کسب و کار به دست آمد. مستندات شامل مواردی از جمله شرح نیازمندی های نرم افزار، که در مرحله ی اکتساب نیازمندی ها ایجاد شده بود می باشد.

۴ - ۲ گام طوفان فکری

در این گام به شناسایی مفاهیم مهم دامنه ی کاربرد پرداخته شد و در نهایت فهرستی از عبارت های خاص دامنه به دست آمد.

۴ - ۳ گام دسته بندی نتایج طوفان فکری

در این گام عبارت های فهرست شده در گام قبل به کلاس ها، ویژگی ها، مقادیر ویژگی ها و روابط دسته بندی شدند و در نهایت نتایج دسته بندی توسط اعضای تیم امتحان شد و برخی اطلاعات ناقص از قبیل کلاس های جامانده و صفت های جامانده شناسایی شدند و به آن ها رسیدگی شد. جدول ۲ نشان گر نتایج بدست آمده در طوفان فکری می باشد.

فهرست طوفان فکری	نتایج دسته بندی	قاعده
کاربر	User (C)	۱(a)
پرده	Curtain (C)	۱(a)
خاموش و روشن کند	Turn on (User, Lamp) (AS)	۳
لامپ	Lamp (C)	۱(a)
درب	Door (C)	۱(a)
انتخاب کند	Choose (User, Lamp) (AS)	۳
رنگ نور	Color (A)	۱(e)
اتاق	Room (C)	۱(a)
پخش کند	Play (User, Speaker) (AS)	۳

۱(e)	(A) temperature	دما
۱(a)	(C) Fire sprinkler	آبپاش
۳	(AS) Set (User, Lamp)	تنظیم کند
۱(e)	(A) Luminous Intensity	شدت نور
۱(e)	(A) Value	حالت پرده
۱(e)	(A) Soil moisture	رطوبت خاک
۱(e)	(A) luminous intensity	شدت نور محیط
۱(e)	(C) Garden	باغچه
۱(a)	(C) Camera	دوربین
۱(e)	(A) Location	مکان
۱(a)	(C) Speaker	بلندگو
۱(e)	(A) Vibration	لرزش
۱(a)	(C) Air conditioner	کولرگازی
۱(a)	(C) Garage door	درب گاراژ
۱(a)	(C) Car	ماشین
۱(e)	(A) License plate	پلاک
۱(a)	(C) Stove	اجاق گاز
۱(e)	(A) Child mode	حالت کودک
۲(b)	(A) fingerprint	اثر انگشت
۲(b)	(A) Password	رمز عبور
۲(b)	(A) iris	عنابیه

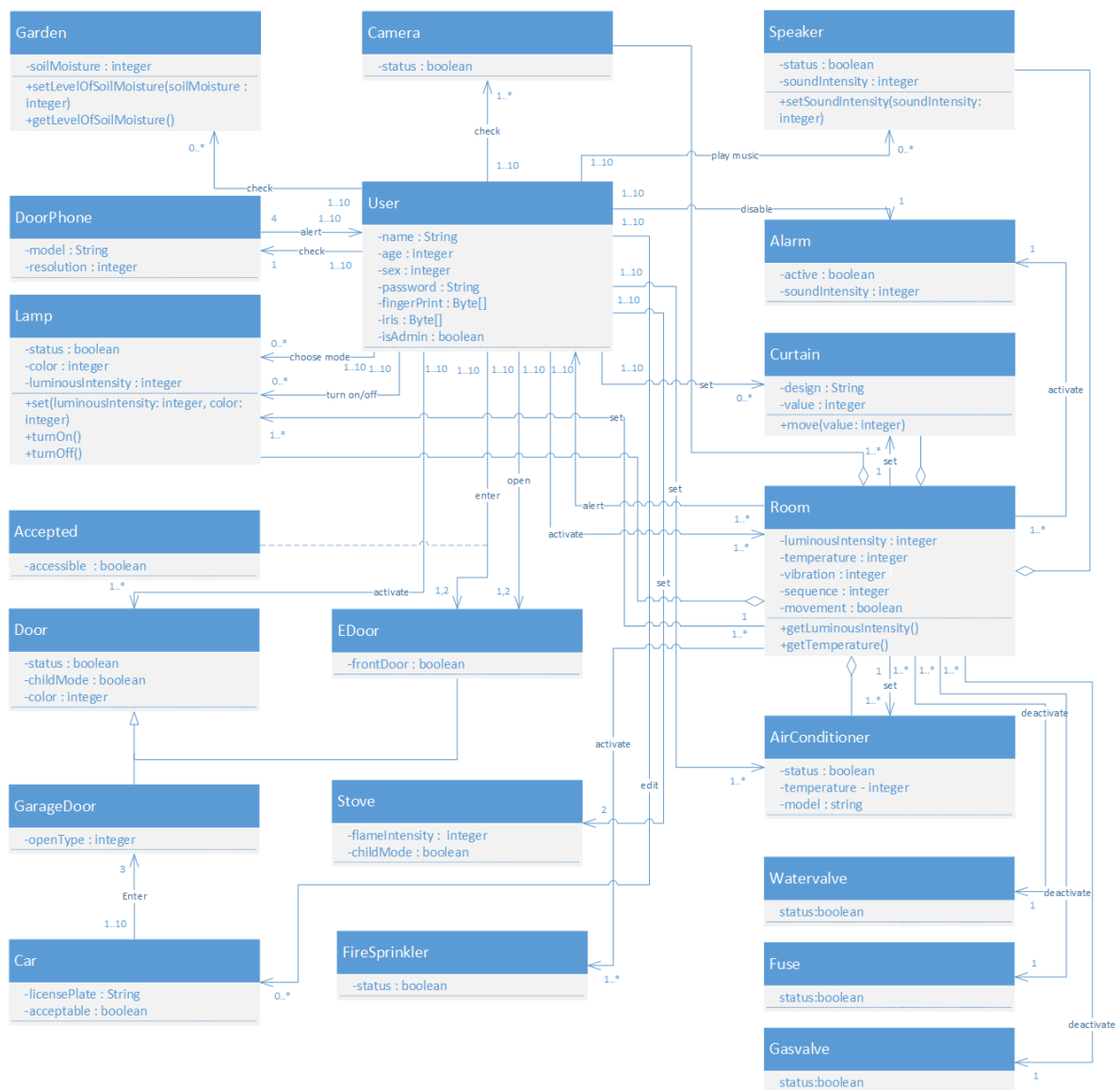
جدول ۲- کلاس بندی مفاهیم کاربرد

۴ - ۴ گام به تصویر کشیدن مدل دامنه

در این گام، نتیجه‌ی کلاس‌بندی، با استفاده از یک نمودار کلاس، تصویرسازی شد که این نمودار در تصویر ۱ قابل مشاهده است.

۴-۵ مرور مدل دامنه

در این گام اعضای تیم به مرور مدل دامنه برای شناسایی خطاهای احتمالی پرداختند و تغییراتی جزئی برای مثال در نام گذاری برخی کلاس‌ها اعمال شد هم‌چنین کلاس حالت ایمنی کودک حذف شد و به صورت یک ویژگی در برخی کلاس‌های دیگر ظاهر شد و در نهایت از درستی باقی قسمت‌ها اطمینان حاصل گردید.



تصویر ۱ - مدل دامنه

هدف از طراحی معماری نرم افزار خانه هوشمند افزایش آسایش، راحتی و آسودگی خاطر کاربر و تعامل راحت تر با نرم افزار می باشد. از اهداف دیگر می توان به کاهش قیمت تمام شده ی سیستم در عین کارآمدی و قابلیت اطمینان بالا اشاره کرد. همچنین ایجاد تغییرات و نگهداری راحت تر سیستم نیز از اهداف تعیین معماری می باشد.

۵- ۲ تعیین نوع سیستم، تعیین واسط ها و زیر سیستم ها

سیستم خانه ی هوشمند در مجموع دارای معماری تلفیقی رویداد رانده و تعاملی است که از ویژگی های آن می توان به موارد زیر اشاره کرد.

سیستم رویدادهایی را از موجودیت های خارجی دریافت نموده و آن ها را کنترل می کند. این درخواست ها و رویدادها به صورت تصادفی به سیستم می رسند و ممکن است سیستم به همه ی رویدادها پاسخ ندهد.

سیستم خانه ی هوشمند شامل زیرسیستم هایی از قبیل واسط گرافیکی، دستیار صوتی، کنترل مرکزی^۱، پایگاه داده و شبکه که نوع این سیستم ها در جدول ۳ شرح داده شده است. در جدول ۳ به بیان نوع زیرسیستم های اصلی خانه هوشمند پرداخته ایم.

ردیف	سیستم	نوع سیستم
۱	واسط گرافیکی	تعاملی ^۲
۲	دستیار صوتی	تعاملی
۳	کنترل مرکزی	رویداد رانده ^۳
۴	پایگاه داده	پایگاه داده ^۴
۵	شبکه	تبدیلی ^۵

جدول ۳ - نوع سیستم ها

^۴ Database

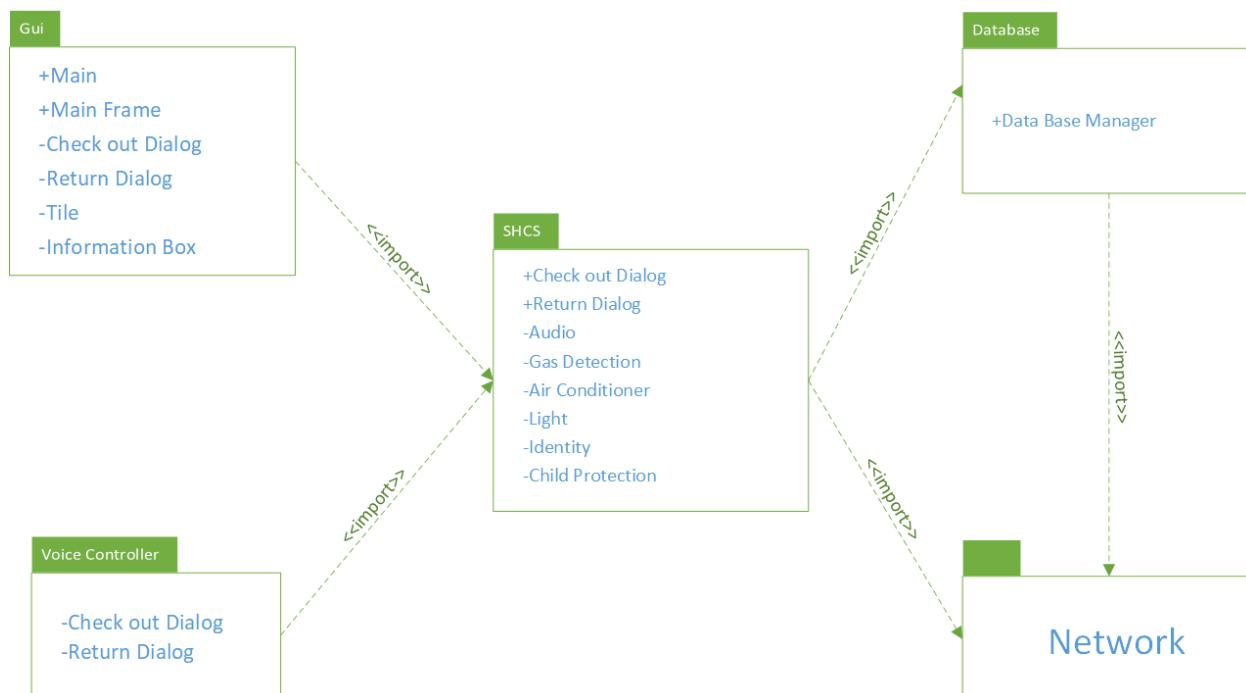
^۵ Transform

^۱ Smart Home Control Software (SHCS)

^۲ Interaction

^۳ Event Driven

تصویر ۲، نمودار بسته‌ای خانه هوشمند را بیان می‌کند که شامل ۵ زیرسیستم اصلی می‌باشد. همچنین بیانگر سبک معماری ۳ لایه برای سیستم می‌باشد.



تصویر ۲ - نمودار بسته‌ای معماری خانه هوشمند

جدول ۴ شامل نام تمامی زیرسیستم‌های قسمت کنترل مرکزی سیستم می‌باشد که نوع هر زیرسیستم را بیان می‌کند.

ردیف	زیرسیستم	نوع زیرسیستم
۱	سرمایش و گرمایش ^۱	رویداد رانده
۲	صوتی ^۲	تعاملی
۳	تشخیص گاز ^۳	رویداد رانده
۴	روشنایی ^۴	رویداد رانده
۵	تشخیص هویت ^۵	پایگاه داده‌ای

^۴ Light

^۵ Identity

^۱ Air Conditioner

^۲ Audio

^۳ Gas Detection

۶	باز و بسته کردن درب ^۱	تعاملی
۷	ایمنی کودک ^۲	تعاملی
۸	تشخیص آتش سوزی ^۳	رویداد رانده
۹	تصویربرداری ^۴	پایگاه داده‌ای
۱۰	آوا بر ^۵	تعاملی
۱۱	تشخیص رطوبت خاک ^۶	رویداد رانده
۱۲	تشخیص زلزله ^۷	رویداد رانده
۱۳	دزدگیر ^۸	رویداد رانده
۱۴	اجاق گاز ^۹	تعاملی

جدول ۴ - نوع زیرسیستم‌ها

تصویر ۳ بیانگر نمودار داخلی کنترل مرکزی سیستم خانه‌ی هوشمند می‌باشد که شامل ۱۴ زیرسیستم است.

^۶ Soil Humidity

^۷ Earthquake

^۸ Burglar Alarm

^۹ Oven

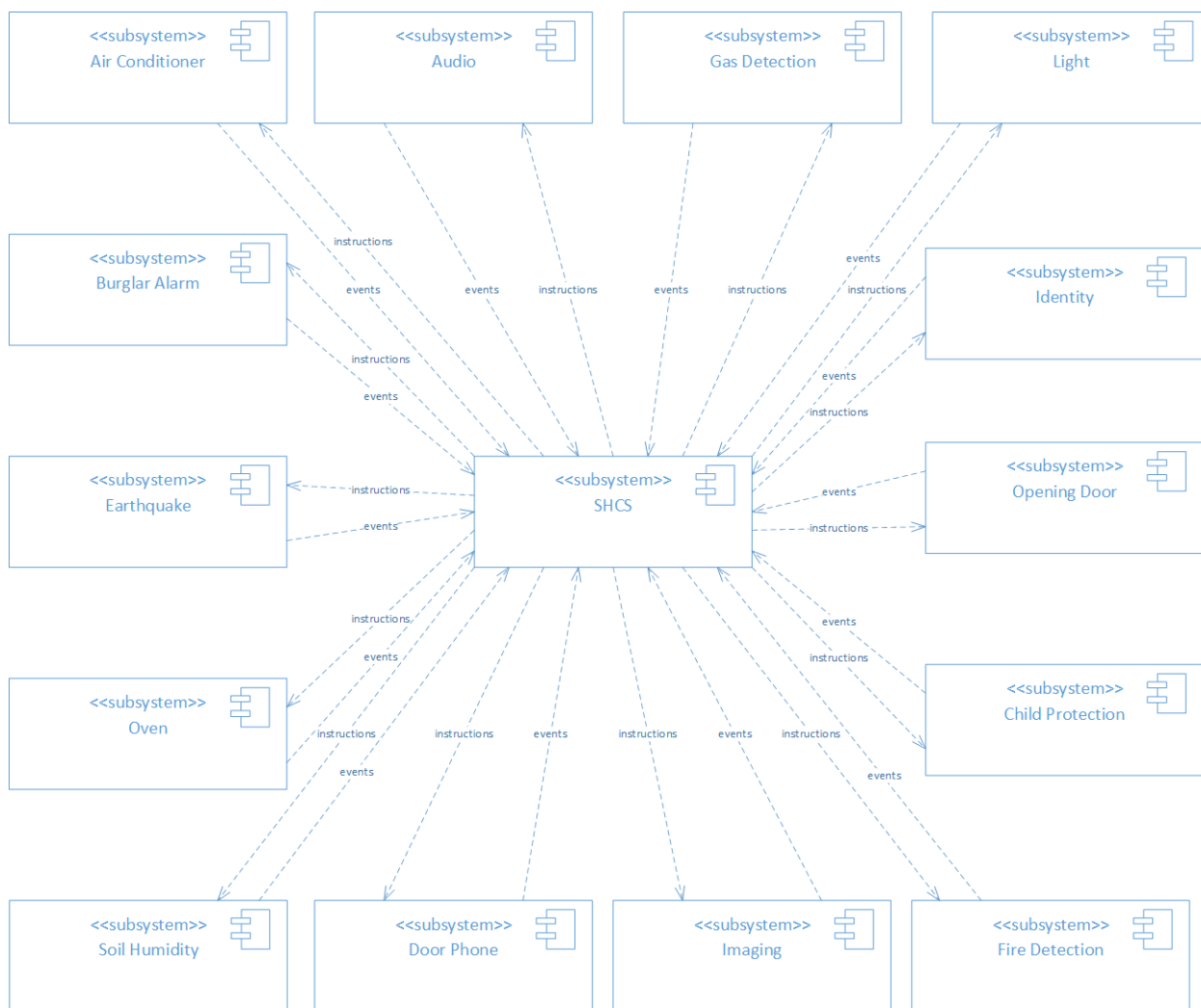
^۱ Opening Door

^۲ Child Protection

^۳ Fire Detection

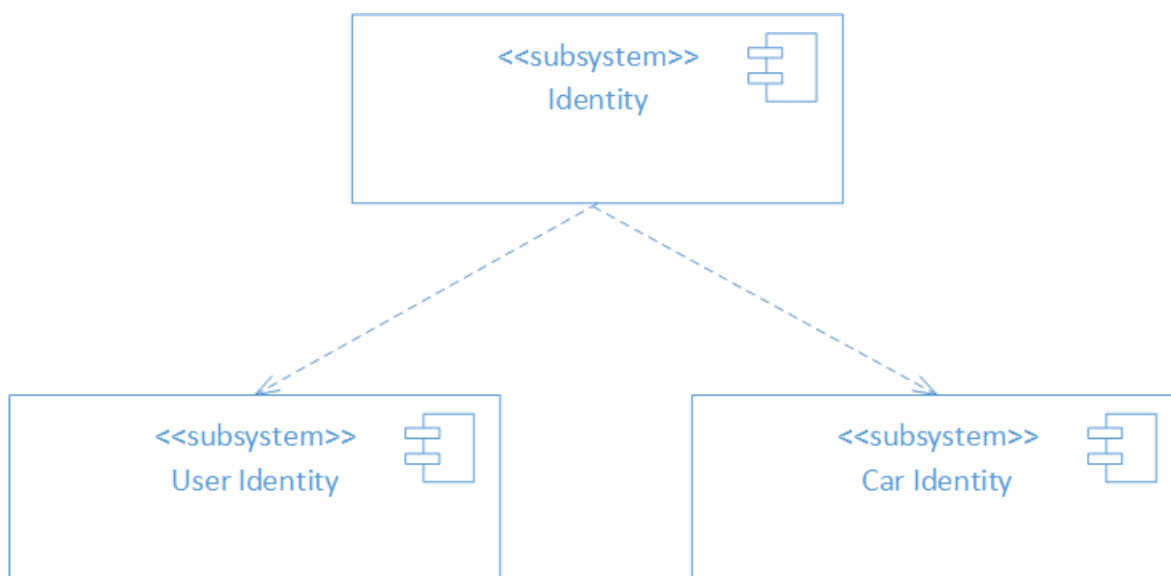
^۴ Imaging

^۵ Door Phone



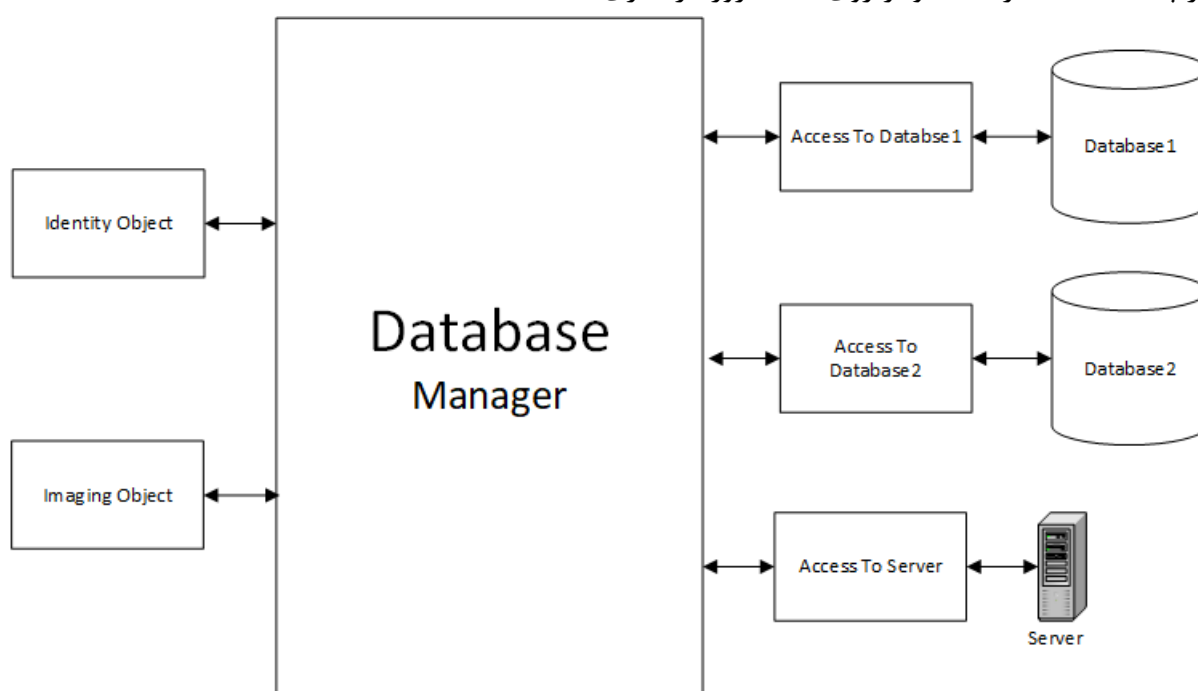
تصویر ۳ - نمودار زیرسیستم‌های خانه هوشمند

تصویر ۴ بیانگر زیرسیستم احراز هویت می‌باشد که خود شامل ۲ زیرسیستم احراز کاربر و ماشین می‌باشد.



تصویر ۴ - نمودار زیرسیستم/حراز هویت

تصویر ۵ نمودار طراحی شده برای پایگاه داده‌ی خانه هوشمند را بیان می‌کند که اطلاعاتی از قبیل تصویربرداری دوربین‌ها و اطلاعات کاربران را دریافت و ذخیره می‌کند. اطلاعات تصویربرداری به صورت آدرس در پایگاه داده ذخیره شده و بر روی یک سرور بارگذاری شده است.



تصویر ۵ - نمودار پایگاه داده و سرور خانه هوشمند

۵ - ۳ استفاده از یک سبک معماری

با توجه به نیازمندی‌های به دست آمده و تصویر ۲ سبک معماری این سیستم معماری لایه‌ای می باشد.

۵ - ۴ اعمال قوانین طراحی نرم‌افزار

۵ - ۴ - ۱ طراحی برای تغییر

از آن جا که رویدادهای بسیاری می‌تواند باعث تغییر در یک سیستم شوند؛ سیستم خانه‌ی هوشمند به شکل مجزا از یک‌دیگر طراحی شده است و وابستگی به یک‌دیگر ندارند که این امر موجب می‌شود که سیستم خانه هوشمند مناسب برای تغییر باشد. هدف طراحی برای تغییر جهت سازگاری سیستم با تغییرات یا تسهیل تغییرات قابل پیش‌بینی می‌باشد.

۵ - ۴ - ۲ جداسازی دغدغه‌ها

تمرکز یک‌باره و همزمان به همه‌ی جنبه‌های سیستم خانه هوشمند باعث ایجاد مشکلات متعددی در مراحل پیاده‌سازی پروژه می‌شود. جداسازی دغدغه‌ها مسئله‌ی طراحی نرم‌افزار را به دو سطح تقسیم می‌کند. در سطح بالاتر چگونگی انجام فرآیند کلی طراحی و در سطح پایین‌تر طراحی اجزاء و مؤلفه‌های سیستم می‌باشد. جداسازی دغدغه‌ها، راهنمایی برای ارضاء نیازمندی‌ها می‌باشد.

۵ - ۴ - ۳ پنهان‌سازی اطلاعات

به دلیل وجود معماری چند لایه در این سیستم کاربر سیستم فقط با واسط گرافیکی سیستم و دستیار صوتی آن تعامل دارد که این موضوع باعث می‌شود کاربر سیستم وارد جزئیات سیستم نشود. در سیستم خانه‌ی هوشمند اطلاعات مهمی وجود دارد که به دلیل امنیت نرم‌افزار باید در امان باشد که در لایه‌ی پایگاه داده ذخیره شده است و از دسترسی به دور است.

۵ - ۴ - ۴ چسبندگی زیاد

نیازمندی‌ها در هر زیر سیستم فقط مربوط به همان زیر سیستم هستند. این موضوع مستقل بودن تمامی زیر سیستم‌ها از یک دیگر را نشان می‌دهد که تمامی زیر سیستم‌ها فقط وظیفه‌ی خود را انجام می‌دهند.

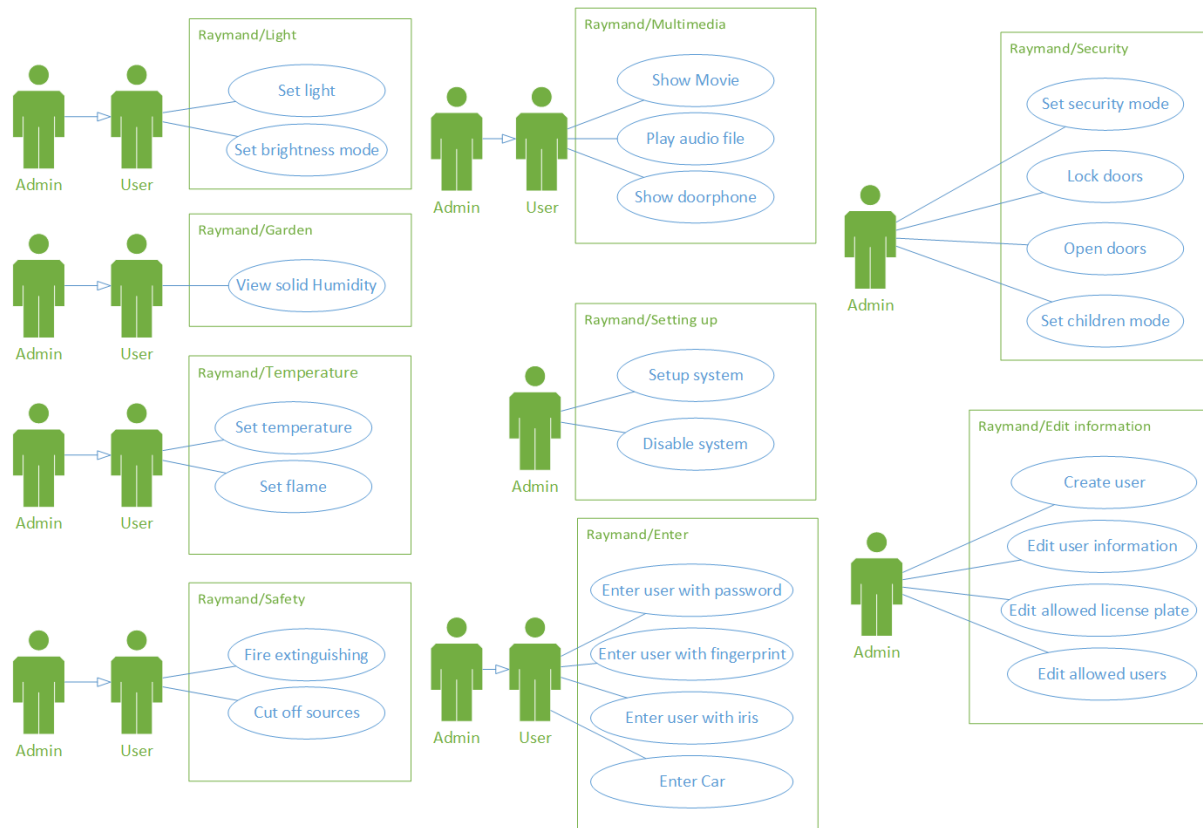
همانطور که قبلاً هم مشاهده کردیم هر زیرسیستم وظیفه‌ی خود را انجام می‌دهد و تنها با کنترل مرکزی ارتباط دارد و هیچ زیرسیستمی اشتراکی با دیگر زیرسیستم‌ها ندارد.

۵ - ۵ جمع‌بندی

برای طراحی معماری سیستم ابتدا به وسیله‌ی نیازمندی‌های مطرح شده توسط مشتری و مستندات، اهداف تعیین معماری سیستم مشخص گردید. سپس با انتخاب سبک معماری از معماری‌های موجود در مخزن معماری و تعیین نوع سیستم خانه‌ی هوشمند به مرحله‌ی تعیین عملیات، واسط‌ها و عملیات زیر سیستم رسیدیم. در این مرحله نیز با تعیین هرکدام از زیرسیستم و نوع آنها، معماری سیستم به طور کامل و مشخص انجام گردید.

۶ مورد کاربردها^۱

۶-۱ نمودار مورد کاربردها^۲



تصویر ۶- نمودار مورد کاربردها

۶-۲ مورد کاربردهای سطح بالا

سیستم رایمند شامل ۲۴ مورد کاربرد می‌باشد. در ادامه به موارد کاربرد سطح بالا اشاره شده است:

UC1 تنظیم نور اتاق

TUCBW کاربر دکمه تنظیم نور را از فهرست اصلی لمس می‌کند.
 TUCBW کاربر پیام "عملیات با موفقیت انجام شد." را مشاهده می‌کند.

^۲ Use case diagram

^۱ Use case

UC2 انتخاب حالت روشنایی

TUCBW کاربر دکمه حالت روشنایی را از فهرست اصلی لمس می کند.
TUCEW کاربر پیام "عملیات با موفقیت انجام شد." را مشاهده می کند.

UC3 پخش فایل های صوتی

TUCBW کاربر دکمه پخش فایل صوتی را از فهرست اصلی لمس می کند.
TUCEW کاربر پیام "عملیات با موفقیت انجام شد." را مشاهده می کند.

UC4 ویرایش فهرست افراد مجاز

TUCBW کاربر ارشد دکمه ویرایش فهرست افراد مجاز را از فهرست اصلی لمس می کند.
TUCEW کاربر ارشد پیام "عملیات با موفقیت انجام شد." را مشاهده می کند.

UC5 ویرایش فهرست پلاک های مجاز

TUCBW کاربر ارشد دکمه ویرایش فهرست پلاک ها را از فهرست اصلی لمس می کند.
TUCEW کاربر ارشد پیام "عملیات با موفقیت انجام شد." را مشاهده می کند.

UC6 ورود ماشین

TUCBW کاربر دکمه ورود خودکار ماشین را از فهرست اصلی لمس می‌کند.
TUCEW کاربر ارشد پیام "عملیات با موفقیت انجام شد." را مشاهده می‌کند.

UC7 ورود فرد با رمز عبور

TUCBW کاربر دکمه ورود با رمز عبور را از فهرست اصلی لمس می‌کند.
TUCEW کاربر پیام "خوش آمدید." یا پیام خطا را مشاهده می‌کند.

UC8 ورود فرد با اثر انگشت

TUCBW کاربر انگشت خود را روی حسگر اثر انگشت قرار می‌دهد.
TUCEW کاربر وارد می‌شود.

UC9 ورود فرد با عنبیه

TUCBW کاربر چشم خود را مقابل دستگاه قرار می‌دهد.
TUCEW کاربر وارد می‌شود.

UC10 اطفاء حریق

TUCBW کاربر دکمه فعال‌سازی اطفاء حریق را از فهرست اصلی لمس می‌کند.
TUCEW کاربر پیام "آتش خاموش شد" را مشاهده می‌کند.

UC11 نمایش فیلم دوربین‌ها

TUCBW کاربر دکمه نمایش فیلم دوربین‌ها را از فهرست اصلی لمس می‌کند.
TUCEW کاربر فیلم را مشاهده می‌کند.

UC12 نمایش آوابر

TUCBW کاربر ارشد دکمه نمایش اعلان‌ها را از فهرست اصلی لمس می‌کند.
TUCEW کاربر پیام "اعلان نادیده گرفته شد" را مشاهده می‌کند.

UC13 باز کردن درب

TUCBW کاربر ارشد دکمه باز کردن درب را از فهرست اصلی لمس می‌کند.
TUCEW کاربر ارشد پیام "عملیات با موفقیت انجام شد" را مشاهده می‌کند.

UC14 تنظیم شعله

TUCBW کاربر دکمه تنظیم اجاق گاز را از فهرست اصلی لمس می‌کند.
TUCEW کاربر پیام "شعله گاز در درجه مد نظر قرار گرفت" را مشاهده می‌کند.

UC15 تنظیم دما

TUCBW کاربر دکمه تنظیم دما را از فهرست اصلی لمس می‌کند.
TUCEW کاربر پیام "تنظیم دما با موفقیت انجام شد." را مشاهده می‌کند.

UC16 قطع منابع

TUCBW کاربر ارشد دکمه قطع منابع را از فهرست اصلی لمس می‌کند.
TUCEW کاربر ارشد پیام "عملیات با موفقیت انجام شد." را مشاهده می‌کند.

UC17 نمایش رطوبت

TUCBW کاربر دکمه نمایش رطوبت خاک را از فهرست اصلی لمس می‌کند.
TUCEW کاربر میزان رطوبت خاک را مشاهده می‌کند.

UC18 تنظیم حالت کودک

TUCBW کاربر دکمه تنظیم حالت کودک را از فهرست اصلی لمس می‌کند.
TUCEW کاربر پیام "حالت کودک فعال شد." را مشاهده می‌کند.

UC19 تنظیم حالت امنیت

TUCBW کاربر دکمه تنظیم حالت امنیت را از فهرست اصلی لمس می‌کند.
TUCEW کاربر پیام "حالت امنیتی فعال شد." را مشاهده می‌کند.

UC20 قفل کردن درب

TUCBW کاربر دکمه قفل درب‌ها را از فهرست اصلی لمس می‌کند.
TUCEW کاربر پیام "درب‌ها قفل شد" را مشاهده می‌کند.

UC21 ایجاد کاربر

TUCBW کاربر ارشد دکمه ایجاد کاربر را از فهرست اصلی لمس می‌کند.
TUCEW کاربر ارشد پیام "کاربر ایجاد شد." را مشاهده می‌کند.

UC22 راه‌اندازی سیستم

TUCBW کاربر دکمه فعال‌سازی را از فهرست اصلی لمس می‌کند.
TUCEW کاربر پیام "سیستم فعال شد." را مشاهده می‌کند.

UC23 خاموش کردن سیستم

TUCBW کاربر دکمه خاموش را از فهرست اصلی لمس می‌کند.
TUCEW کاربر پیام "سیستم خاموش شد" را مشاهده می‌کند.

UC24 ویرایش مشخصات کاربر

TUCBW کاربر ارشد دکمه ویرایش مشخصات کاربران را از فهرست اصلی لمس می‌کند.
TUCEW کاربر ارشد پیام "عملیات با موفقیت انجام شد." را مشاهده می‌کند.

۶-۳ ماتریس ردیابی نیازمندی – مورد کاربرد

ماتریس ردیابی نیازمندی – مورد کاربرد در پیوست، تصویر ۱۹ آورده شده است. در این ماتریس می‌توانید بررسی کنید هر کدام از موردکاربردها کدام یک از نیازمندی‌ها را ارضاء می‌کند.

۶-۴ ماتریس تخصیص مورد کاربردها به تکرارها

ماتریس تخصیص مورد کاربردها به تکرارها در پیوست، تصویر ۲۰ آورده شده است. در این ماتریس می‌توانید بررسی کنید هر کدام از موردکاربردها به چه مدت نفر ساعت زمان نیاز دارد و هر کدام یک از موردکاربرد ها در چه زمانی آماده می‌شود.

۶-۵ مورد کاربردهای گسترده

در ادامه به برخی از مورد کاربردهای گسترده اشاره شده است.

UC۱ تنظیم نور اتاق

کنشگر : کاربر	سیستم : رایمند
۰ - سیستم فهرست اصلی را نمایش می‌دهد.	
۱ - TUCBW کاربر دکمه تنظیم نور را از فهرست اصلی لمس می‌کند.	۲ - سیستم جعبه‌ی گفتگوی Enter Intensity of light and room Id را نمایش می‌دهد.
۳ - کاربر اتاق مورد نظر و شدت نور را وارد کرده و دکمه OK را لمس می‌کند.	۴ - سیستم پیام "عملیات با موفقیت انجام شد." را نمایش می‌دهد.
۵ - TUCEW کاربر پیام "عملیات با موفقیت انجام شد." را مشاهده می‌کند.	

جدول ۵ - مورد کاربرد برای تنظیم نور اتاق

UC۴ ویرایش فهرست افراد مجاز

کنشگر : کاربر	سیستم : رایمند
۰ - سیستم فهرست اصلی را نمایش می‌دهد.	
۱ - TUCBW کاربر ارشد دکمه ویرایش فهرست افراد مجاز را از فهرست اصلی لمس می‌کند.	۲ - سیستم جعبه گفتگوی Enter user Id and Edoor Id را نمایش می‌دهد.
۳ - کاربر ارشد شخص و درب مورد نظر را وارد می‌کند.	۴ - سیستم پیام " تغییرات با موفقیت انجام شد. " را نمایش می‌دهد.
۵ - TUCEW کاربر پیام " تغییرات با موفقیت انجام شد. " را مشاهده می‌کند.	

جدول ۶ - مورد کاربرد گسترده برای ویرایش فهرست افراد مجاز

UC۷ ورود فرد با رمز عبور

کنشگر : کاربر	سیستم : رایمند
۰ - سیستم فهرست اصلی را نمایش می‌دهد.	
۱ - TUCBW کاربر دکمه ورود با رمز عبور را از فهرست اصلی لمس می‌کند.	۲ - سیستم جعبه گفتگوی Enter your Id, Password and DoorId را نمایش می‌دهد.
۳ - کاربر شناسه و رمز عبور و شناسه درب را وارد می‌کند.	۴ - در صورت صحیح بودن اطلاعات سیستم پیام "Welcome" و در غیر این صورت پیام خطا را نمایش می‌دهد.
۵ - TUCEW کاربر پیام "Welcome" یا پیام خطا را مشاهده می‌کند.	

جدول ۷ - مورد کاربرد گسترده برای ورود فرد با رمز عبور

UC۱۱ نمایش فیلم دوربین‌ها

کنشگر : کاربر	سیستم : رایمند
۰ - سیستم فهرست اصلی را نمایش می‌دهد.	
۱ - TUCBW کاربر دکمه نمایش فیلم دوربین‌ها را از فهرست اصلی لمس می‌کند.	۲ - سیستم فهرست فیلم‌ها را نمایش می‌دهد.
۳ - کاربر یکی از فیلم‌ها را انتخاب می‌کند و دکمه Play را لمس می‌کند.	۴ - سیستم فیلم را نمایش می‌دهد.
۵ - TUCBW کاربر فیلم را مشاهده می‌کند.	

جدول ۸ - مورد کاربرد گسترده برای نمایش فیلم دوربین‌ها

UC۱۲ نمایش آوایر

کنشگر : کاربر	سیستم : رایمند
۰ - سیستم فهرست اصلی را نمایش می‌دهد.	
۱ - TUCBW کاربر ارشد دکمه نمایش اعلان‌ها را از فهرست اصلی لمس می‌کند.	۲ - سیستم فهرست اعلان‌ها را نمایش می‌دهد.
۳ - کاربر ارشد دکمه اعلان آوایر را لمس می‌کند.	۴ - سیستم تصویر آوایر را به همراه گزینه‌های باز کردن درب و نادیده گرفتن اعلان نمایش می‌دهد.
۵ - کاربر ارشد الف) دکمه باز کردن درب را لمس می‌کند. ب) دکمه نادیده گرفتن اعلان را لمس می‌کند.	۶ - الف) اگر باز کردن درب انتخاب شد، TUCBW مورد کاربرد باز کردن درب. ب) در غیر این صورت پیام "اعلان نادیده گرفته شد." را نمایش می‌دهد.
۷ - TUCBW کاربر پیام "اعلان نادیده گرفته شد." را مشاهده می‌کند.	

جدول ۹ - مورد کاربرد گسترده برای نمایش آوایر

UC۱۳ باز کردن درب

کنشگر : کاربر	سیستم : رایمند
۰ - سیستم فهرست اصلی را نمایش می دهد.	
۱ - TUCBW کاربر ارشد دکمه باز کردن درب را لمس می کند.	۲ - سیستم جعبه گفتگوی enter Edoor را نمایش می دهد.
۳ - کاربر ارشد درب مورد نظر را انتخاب می کند و دکمه OK را لمس می کند.	۴ - سیستم پیام "عملیات با موفقیت انجام شد" را نمایش می دهد.
۵ - TUCEW کاربر ارشد پیام "عملیات با موفقیت انجام شد" را مشاهده می کند.	

جدول ۱۰ - مورد کاربرد گسترده برای باز کردن درب

UC۲۴ ویرایش مشخصات کاربر

کنشگر : کاربر	سیستم : رایمند
۰ - سیستم فهرست اصلی را نمایش می دهد.	
۱ - TUCBW کاربر ارشد دکمه ویرایش مشخصات را از فهرست اصلی را لمس می کند.	۲ - سیستم جعبه گفتگوی Enter name password, admin, uid را نمایش می دهد.
۳ - کاربر ارشد نام، رمز عبور، ارشد بودن و شناسه را وارد می کند و دکمه save را لمس می کند.	۴ - سیستم پیام "عملیات با موفقیت انجام شد" را نمایش می دهد.
۵ - TUCEW کاربر ارشد پیام "عملیات با موفقیت انجام شد" را مشاهده می کند.	

جدول ۱۱ - مورد کاربرد گسترده برای ویرایش مشخصات کاربر

۶- سناریوها، جدول سناریوها و نمودارهای توالی مورد کاربدها

در ادامه به سناریوها، جدول سناریوها و نمودارهای توالی بعضی از مورد کاربدها اشاره شده است.

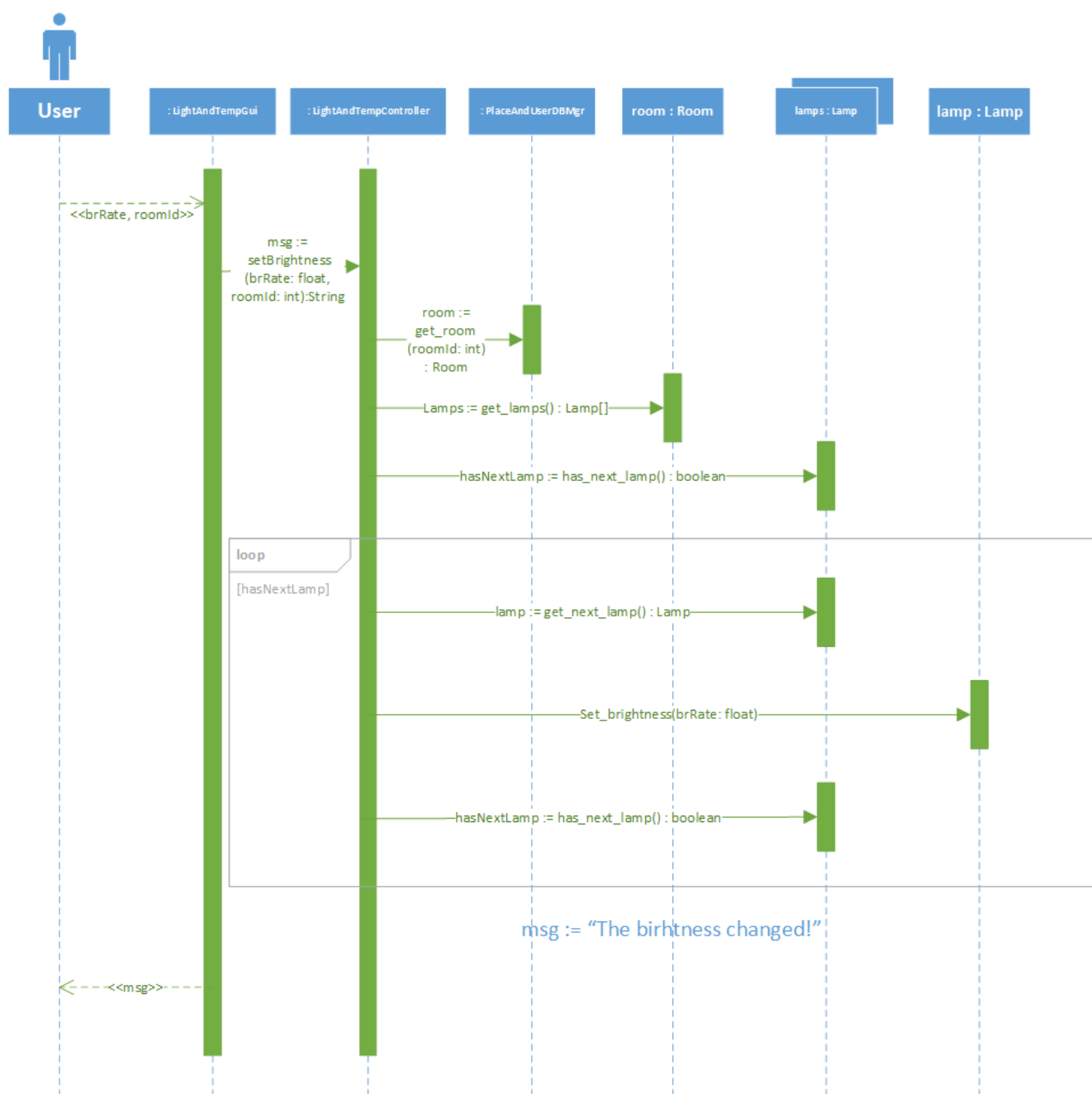
UC۱ تنظیم نور اتاق

- ۳ کاربر اتاق مورد نظر و شدت نور را وارد کرده و دکمه OK را لمس می کند.
- ۴ - ۱ واسط گرافیکی^۱ بر اساس شماره ی اتاق و شدت نور آن را با کنترلگر خروج بررسی می کند.
- ۴ - ۲ کنترلگر یک پیغام خالی msg ایجاد می کند.
- ۴ - ۳ کنترلگر با استفاده از شماره اتاق، آن را از مدیر پایگاه داده درخواست می کند.
- ۴ - ۴ DBMgr اتاق room را به کنترلگر بر می گرداند.
- ۴ - ۵ کنترلگر کلکسیون لامپها را از room درخواست می کند.
- ۴ - ۶ room کلکسیون لامپها، lamps را به کنترلگر بر می گرداند.
- ۴ - ۷ اگر در lamps لامپ بعدی وجود داشته باشد.
- ۴ - ۷ - ۱ کنترلگر لامپ بعدی را lamps درخواست می کند.
- ۴ - ۷ - ۲ lamp، lamps را به کنترلگر بر می گرداند.
- ۴ - ۷ - ۳ کنترلگر شدت نور lamp را بر اساس شدت نور وارد شده توسط کاربر، تنظیم می کند.
- ۴ - ۸ کنترلگر پیام "روشنایی تغییر کرد" را درون msg می نویسد.
- ۴ - ۹ کنترلگر پیام msg را به Gui بر می گرداند.
- ۴ - ۱۰ Gui پیام msg را به کاربر نمایش می دهد.

^۱ Gui

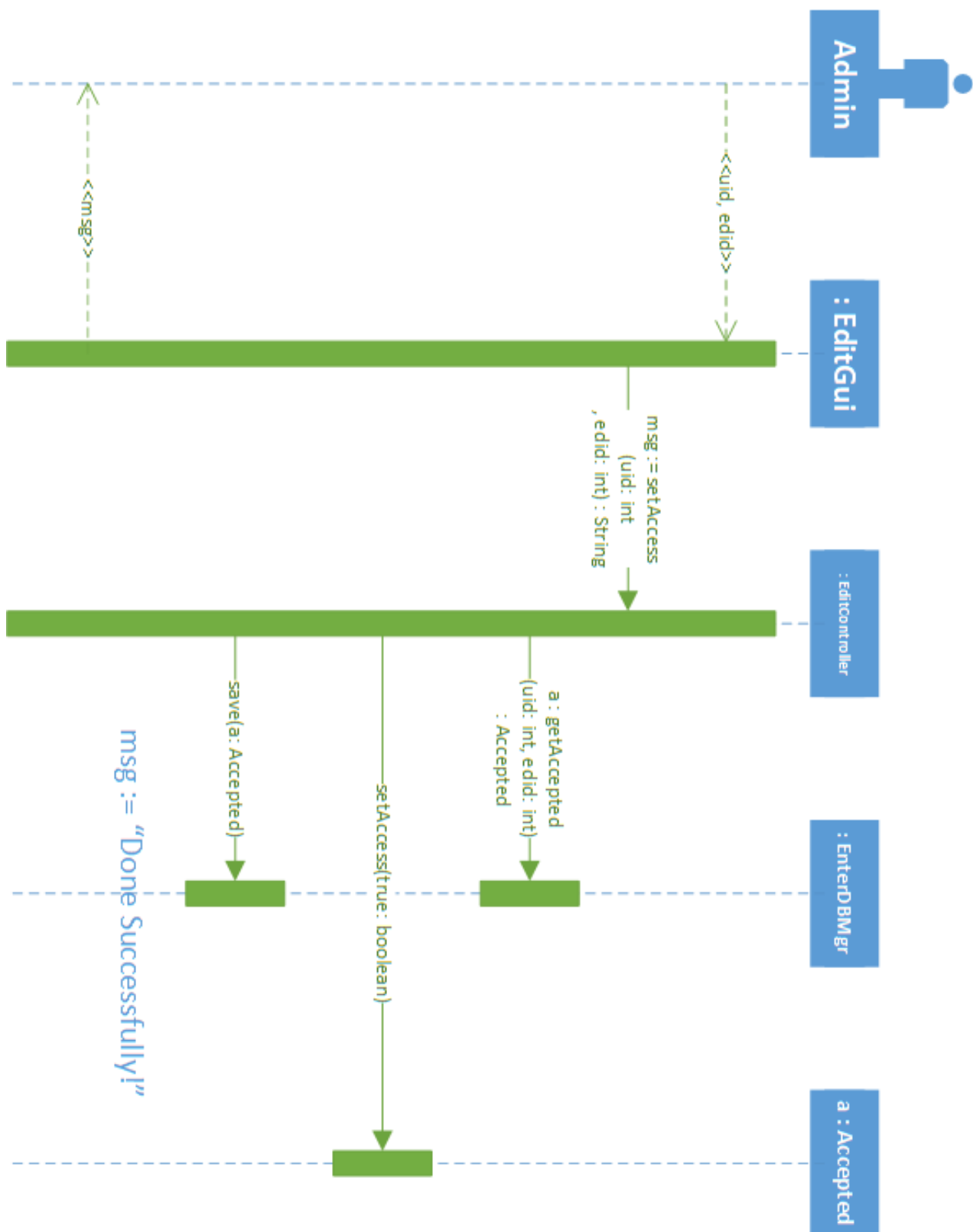
#	فاعل	کنش فاعل	دیگر داده / اشیاء	شیئی که کنش روی آن انجام می شود
۳	واسط گرافیکی	تنظیم روشنایی	شماره‌ی اتاق و شدت نور	کنترلگر
۳ - ۴	کنترلگر	درخواست اتاق از پایگاه داده	شماره‌ی اتاق	مدیر پایگاه داده
۴ - ۴	مدیر پایگاه داده	بازگرداندن اتاق		کنترلگر
۵ - ۴	کنترلگر	دریافت کلکسیون لامپ‌ها		room
۶ - ۴	room	بازگرداندن کلکسیون لامپ‌ها		کنترلگر
۷ - ۴	اگر لامپ بعدی وجود داشت			
۴ - ۷ - ۱	کنترلگر	دریافت لامپ بعدی		lamps
۴ - ۷ - ۲	lamps	بازگرداندن لامپ		کنترلگر
۴ - ۷ - ۳	کنترلگر	تنظیم شدت روشنایی	شدت روشنایی	lamp
۴ - ۸	کنترلگر	نوشتن	روشنایی تغییر کرد	msg
۴ - ۹	کنترلگر	بازگرداندن پیام		واسط گرافیکی
۴ - ۱۰	واسط گرافیکی	نمایش پیام		

جدول ۱۲ - جدول سناریو برای مورد کاربرد UC۱ تنظیم نور اتاق



تصویر ۷ - نمودار توالی مورد کاربرد تنظیم نور اتاق

UC۴ ویرایش فهرست افراد مجاز



تصویر ۸ - نمودار توالی مورد کاربرد ویرایش فهرست افراد مجاز

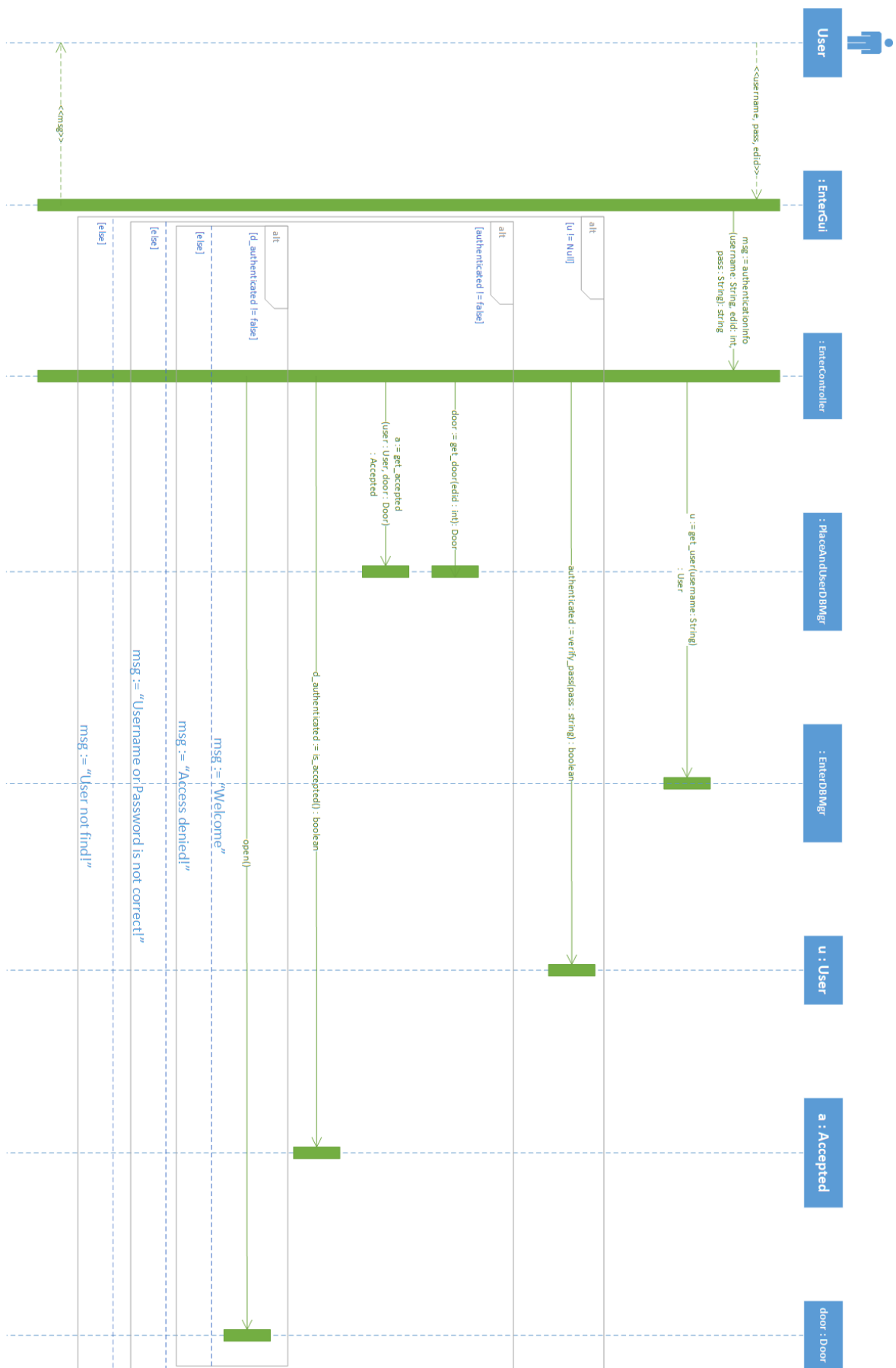
UC۷ ورود فرد با رمز عبور

- ۳ کاربر شناسه و رمز عبور و شناسه درب را وارد می کند و دکمه ok را لمس می کند.
- ۴ - ۱ واسط گرافیکی شناسه و رمز عبور و شناسه درب را با کنترلگر بررسی می کند.
- ۴ - ۲ کنترلگر یک پیغام خالی msg ایجاد می کند.
- ۴ - ۳ کنترلگر با استفاده از شناسه، کاربر را از مدیر پایگاه داده درخواست می کند.
- ۴ - ۴ DBMgr کاربر u را به کنترلگر برمی گرداند.
- ۴ - ۵ اگر کاربر وجود داشت. (u != null)
- ۴ - ۵ - ۱ کنترلگر گذرواژه کاربر را توسط User بررسی می کند.
- ۴ - ۵ - ۲ اگر گذرواژه صحیح باشد.
- ۴ - ۵ - ۲ - ۱ کنترلگر با استفاده از شناسه ی درب، آن را از مدیر پایگاه داده درخواست می کند.
- ۴ - ۵ - ۲ - ۲ DBMgr درب door را به کنترلگر برمی گرداند.
- ۴ - ۵ - ۲ - ۳ کنترلگر کلاس انجمنی مجاز به ورود را از مدیر پایگاه داده درخواست می کند.
- ۴ - ۵ - ۲ - ۴ مدیر پایگاه داده کلاس a را به کنترلگر باز می گرداند.
- ۴ - ۵ - ۲ - ۵ کنترلگر دسترسی کاربر به درب مد نظر را بررسی می کند.
- ۴ - ۵ - ۲ - ۶ اگر کاربر به درب دسترسی داشت.
- ۴ - ۵ - ۲ - ۱ کنترلگر درب را باز می کند
- ۴ - ۵ - ۲ - ۲ کنترلگر پیام "به خانه خوش آمدید" را درون msg می نویسد.
- ۴ - ۵ - ۲ - ۷ در غیر این صورت
- ۴ - ۵ - ۲ - ۸ کنترلگر پیام "دسترسی غیرمجاز" را درون msg می نویسد.
- ۴ - ۵ - ۳ در غیر این صورت
- ۴ - ۵ - ۱ کنترلگر پیام "نام کاربری یا گذرواژه صحیح نیست" را درون msg می نویسد.
- ۴ - ۶ در غیر این صورت
- ۴ - ۶ - ۱ کنترلگر پیام "کاربر یافت نشد" را درون msg می نویسد.
- ۴ - ۷ کنترلگر پیام msg را به Gui برمی گرداند.
- ۴ - ۸ Gui پیام msg را به کاربر نمایش می دهد.

#	فاعل	کنش فاعل	دیگر داده / اشیاء	شیئی که کنش روی آن انجام می شود
۳	واسط گرافیکی	ورود فرد از طریق گذرواژه	شناسه کاربر و رمز عبور و شناسه درب	کنترلگر
۳.۴	کنترلگر	درخواست کاربر از مدیر پایگاه داده	مدیر پایگاه داده	مدیر پایگاه داده
۴.۴	مدیر پایگاه داده	بازگرداندن کاربر		کنترلگر
۵.۴	اگر u وجود دارد			
۱.۵.۴	کنترلگر	بررسی رمز عبور	شناسه کاربر	u
۲.۵.۴	اگر گذرواژه صحیح باشد			
۵.۲.۱.۴	کنترلگر	درخواست درب از مدیر پایگاه داده	شناسه درب	مدیر پایگاه داده
۵.۲.۲.۴	مدیر پایگاه داده	بازگرداندن درب		کنترلگر
۵.۲.۳.۴	کنترلگر	درخواست کلاس انجمنی مجاز به ورود	شناسه درب و شناسه کاربر	مدیر پایگاه داده
۵.۲.۴.۴	مدیر پایگاه داده	بازگرداندن کلاس انجمنی مجاز به ورود		کنترلگر
۵.۲.۵.۴	کنترلگر	بررسی دسترسی کاربر به درب		a
۶.۲.۵.۴	اگر کاربر به درب دسترسی داشت			
۱.۶.۲.۵.۴	کنترلگر	باز کردن درب		door
۲.۶.۲.۵.۴	کنترلگر	نوشتن	به خانه خوش آمدید	msg
۷.۲.۵.۴	در غیر این صورت			

۱.۷.۵.۴	کنترلگر	نوشتن	دسترسی غیرمجاز	msg
۳.۵.۴	در غیر این صورت			
۳.۵.۴.۱	کنترلگر	نوشتن	نام کاربری یا گذرواژه صحیح نمی باشد	msg
۶.۴	در غیر این صورت			
۱.۶.۴	کنترلگر	نوشتن	کاربر یافت نشد	msg
۷.۴	کنترلگر	بازگرداندن پیام		واسط گرافیکی
۸.۴	واسط گرافیکی	نمایش پیام		

جدول ۱۳ - جدول سناریو برای مورد کاربرد ورود فرد با رمز عبور



تصویر ۹ - نمودار توالی مورد کاربرد ورود فرد با رمز عبور

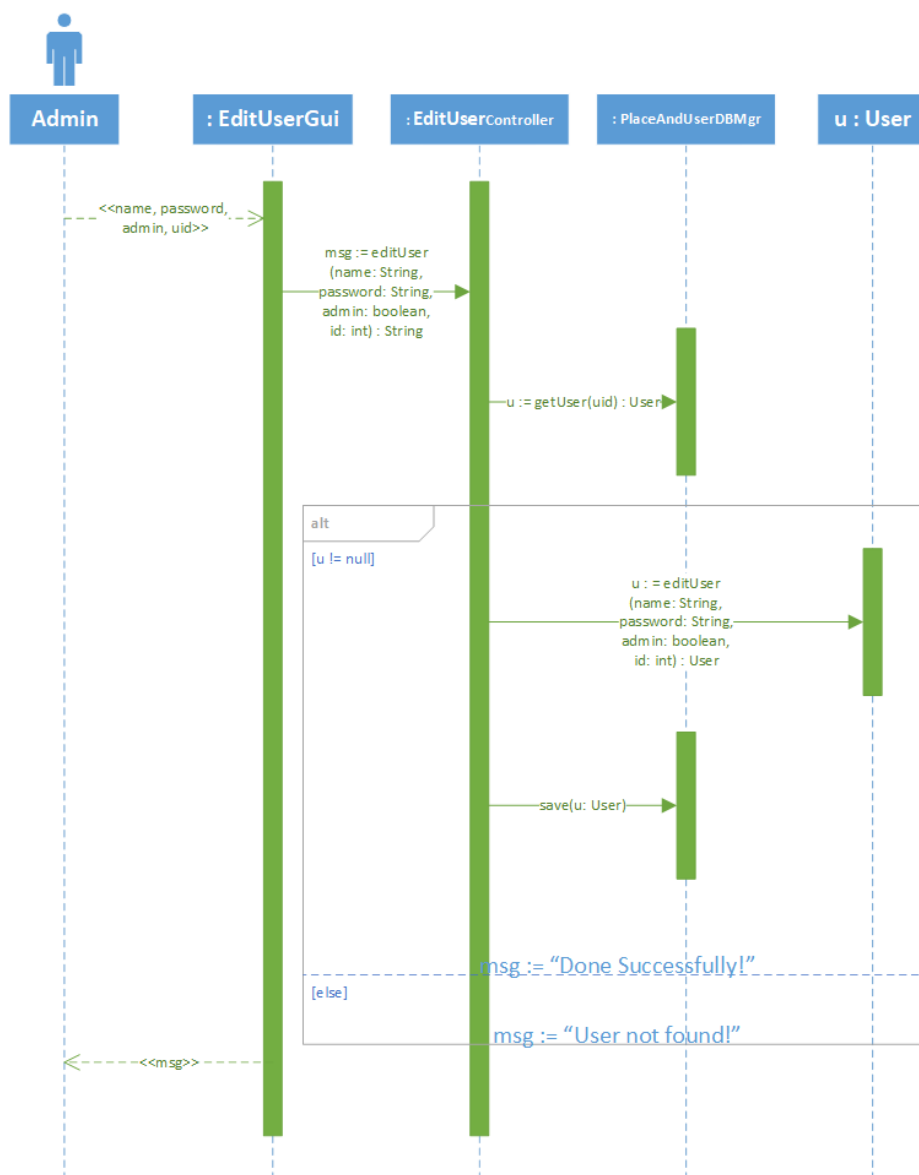
UC۲۴ ویرایش مشخصات کاربر

- ۳ کاربر ارشد نام و گذرواژه و شناسه و ارشد بودن را وارد کرده و دکمه save را لمس می کند.
- ۴ - ۱ واسط گرافیکی نام و گذرواژه و شناسه و ارشد بودن کاربر را با کنترلگر بررسی می کند.
- ۴ - ۲ کنترلگر یک پیغام خالی msg ایجاد می کند.
- ۴ - ۳ کنترلگر با استفاده از شناسه، کاربر را از مدیر پایگاه داده درخواست می کند.
- ۴ - ۴ DBMgr کاربر u را به کنترلگر برمی گرداند.
- ۴ - ۵ اگر کاربر وجود داشت.
- ۴ - ۵ - ۱ کنترلگر مشخصات کاربر را ویرایش می کند.
- ۴ - ۵ - ۲ کنترلگر کاربر ویرایش شده را در پایگاه داده ذخیره می کند.
- ۴ - ۵ - ۳ کنترلگر پیام "عملیات با موفقیت انجام شد" را درون msg می نویسد.
- ۴ - ۶ در غیر این صورت
- ۴ - ۶ - ۱ کنترلگر پیام "کاربر یافت نشد" را درون msg می نویسد.
- ۴ - ۷ کنترلگر پیام msg را به Gui برمی گرداند.
- ۴ - ۸ Gui پیام msg را به کاربر نمایش می دهد.

#	فاعل	کنش فاعل	دیگر داده / اشیاء	شیئی که کنش روی آن انجام می شود
۳	واسط گرافیکی	ویرایش مشخصات کاربر	نام و گذرواژه و شناسه و ارشد بودن	کنترلگر
۴ - ۳	کنترلگر	درخواست کاربر از پایگاه داده	uid	مدیر پایگاه داده
۴ - ۴	مدیر پایگاه داده	بازگرداندن کاربر		کنترلگر
۴ - ۵	اگر کاربر وجود داشت			
۴ - ۵ - ۱	کنترلگر	ویرایش مشخصات	نام و گذرواژه و شناسه و ارشد بودن	u
۴ - ۵ - ۲	کنترلگر	ذخیره کاربر	u	مدیر پایگاه داده

۴ - ۵ - ۳	کنترلر	نوشتن	عملیات با موفقیت انجام شد	msg
۴ - ۶	در غیر این صورت			
۴ - ۶ - ۱	کنترلر	نوشتن	کاربر یافت نشد	msg
۴ - ۷	کنترلر	بازگرداندن پیام		واسط گرافیکی
۴ - ۸	واسط گرافیکی	نمایش پیام		

جدول ۱۴ - جدول سناریو برای مورد کاربرد ویرایش مشخصات کاربر



تصویر ۱۰ - نمودار توالی مورد کاربرد ویرایش مشخصات کاربر

۷ نمودار کلاس طراحی^۱

۷-۱ چگونگی نحوه رسم نمودار کلاس طراحی

رسم نمودار نمودار کلاس طراحی طبق گام‌های صفحه ۳۰۲ کتاب انجام شد. اولین گام از مجموعه گام‌های طراحی نمودار کلاس طراحی شناسایی کلاس‌ها بود که با توجه به مدل دامنه و نمودارهای توالی رسم شده، کلاس‌ها شناسایی شدند. پس از شناسایی کلاس‌ها گام شناسایی متدها انجام شد. این متدها با بهره‌گیری از نمودارهای توالی که در پروژه آمده است و نمودار توالی‌هایی که به صورت شماتیک کشیده شد، استخراج شد. گام بعدی شناسایی صفت‌ها و ویژگی‌هایی بود که با توجه به صفت‌های شناسایی شده در مدل دامنه و صفت‌های استخراج شده از نمودارهای توالی و شماتیک‌ها در نمودار کلاس، بخش صفت‌ها گنجانده شد تا در آخر مجموعه‌ای کاملی از کلاس‌ها، صفت‌ها و متدهای لازم برای پیاده سازی بدست آید. لازم به ذکر است نمودار بدست آمده نقشه راهی برای پیاده سازی می‌باشد.

در آخر شناسایی روابط بین کلاس‌ها باید مورد توجه قرار گیرد که این روابط به وضوح از نمودارهای توالی قابل استناد می‌باشد. در نمودار کلاس طراحی طراحی شده از ۳ نوع رابطه‌ی ایجاد، استفاده و فراخوانی استفاده شده است. در ادامه به نحوه و دلیل انتخاب روابط بین کلاس‌ها می‌پردازیم.

در پروژه‌ی خانه هوشمند ۳ قسمت ثابت که شامل مدیریت پایگاه داده، کنترلرها و واسط‌های کاربری می‌باشد، وجود دارد که برای کنترل اشیاء و واگذاری مسئولیت‌ها از کنترلرها و برای نمایش پیام‌ها و فیلم‌ها از واسط‌های کاربری استفاده می‌شود. مدیریت پایگاه داده برای ذخیره اطلاعات، واکنشی اطلاعات و سپس استفاده از آن‌ها برای بروزرسانی سیستم و انجام فعالیت‌های حیاتی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در ابتدا به بررسی رابطه‌ی بین واسط کاربری و کنترلر می‌پردازیم. این رابطه یک رابطه از نوع فراخوانی می‌باشد.

دلیل انتخاب رابطه‌ی فراخوانی نیاز واسط کاربری می‌باشد که با فراخوانی متدی از کنترلر این نیاز را برآورده می‌کند. همچنین به طریق مشابه کنترلر برای واکنشی و ذخیره اطلاعات متدهایی از مدیریت پایگاه داده را فراخوانی می‌کند.

با توجه به نمودارهای توالی به وجود برخی از اشیاء پی می‌بریم این اشیاء از طریق ارسال و دریافت پیام با یک دیگر تعامل می‌کنند. هر شی به متدهایی از دیگر اشیاء نیاز دارد در نتیجه با فراخوانی متدهای دیگر اشیاء یک رابطه‌ی فراخوانی بین این دو شی ایجاد می‌شود. برای مثال در نمودار توالی ورود فرد بین Enter Gui و Enter Controller رابطه‌ی فراخوانی وجود دارد.

^۱ DCD (Design Class Diagram)

برخی از متدهای هر کلاس از روی نمودار توالی بدست آمده‌اند، برای مثال در نمودار توالی تنظیم نور هنگامی که شی Controller پیامی به شی DBMgr می‌فرستد و متد `getRoom()` را فراخوانی می‌کند، به این معناست که کلاس DBMgr شامل متد `getRoom()` می‌باشد.

در نمودار توالی ویرایش مشخصات شی کنترلر متد `save(u:User)` از شی مدیر پایگاه داده را فراخوانی می‌کند. در اینجا یک رابطه‌ی استفاده بین اشیاء کنترلر و مدیر پایگاه داده با شی `user` برقرار است چرا که آرگومان این متد از نوع کلاس `user` است.

در کشیدن این نمودار الگوهای طراحی معرفی شده در کتاب به کار گرفته شده است. برای مثال الگوی خبره در واگذاری مسئولیت‌ها به اشیاء به کار گرفته شده و متدهای هر کلاس بدست آمدند. بدین صورت که کلاسی که اطلاعات لازم برای انجام یک کار را دارا بود مسئولیت آن را عهده دار شد و متد مورد نظر در کلاس آن قرار گرفت. برای مثال می‌توان به متد `edit user` (از کلاس `User`) اشاره کرد. هم چنین الگوی تک در کلاس `Alarm` به کار گرفته شد بدین صورت که سازنده این کلاس خصوصی تعریف شد و یک متد عمومی به نام `getInstance()` برای دسترسی دیگر کلاس‌ها به نمونه‌های کلاس `Alarm` در نظر گرفته شد. الگوی کنترلر نیز بدین صورت به کار گرفته شد که چندین کلاس کنترلر برای جدا سازی واسطه‌های گرافیکی از دیگر اشیاء کسب و کار تعبیه شد از جمله کلاس‌های کنترلر می‌توان به `Safety and security controller`، `enter controller`، `light and temperature controller` اشاره کرد. الگوی ایجاد نیز برای مثال در ایجاد شی `user` به کار گرفته شد بدین صورت که این وظیفه به کلاس `User` واگذار شد چرا که اطلاعات لازم برای ایجاد این شی را دارا بود.

برای مثال در کلاس `User` متدهای `verify_pass()` و `edituser()` از روی نمودار توالی بدست آمدند هم چنین ویژگی‌های `iris`، `fingerprint` از مدل دامن و ویژگی‌های `name`، `id`، `isAdmin` از روی نمودار توالی حاصل شدند.

در کلاس `Car` می‌توان به سازنده `create()` و در کلاس `AppliancesDBMgr` به متدهای `get_stove()`، `get_airconditioner` اشاره کرد که همگی از نمودار توالی‌ها بدست آمدند.

برخی از متدها و کلاس‌ها از روی مدل دامن و شماتیک‌های توالی که در فایل پروژه می‌باشد، به دست آمده است.

۲ - ۷ نحوه سازمان‌دهی کلاس‌ها با نمودار بسته^۱

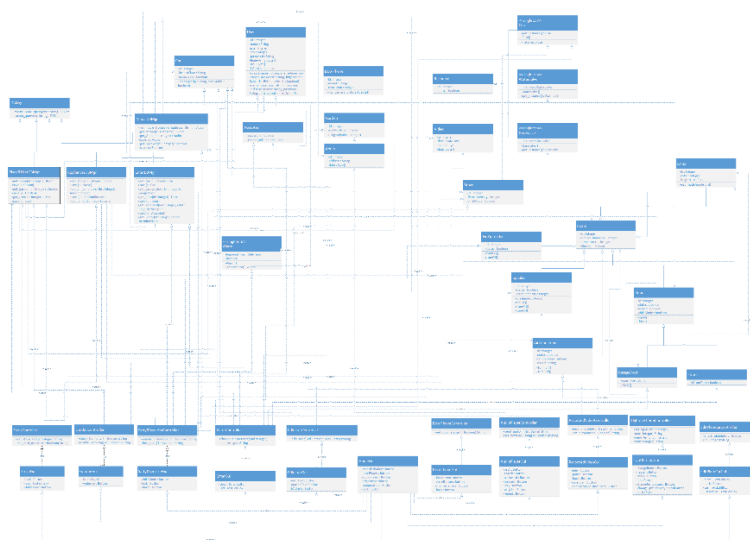
در این پروژه سازمان‌دهی سبک معماری به کار گرفته شد بدین صورت که کلاس‌ها بر حسب سبک معماری گروه بندی شدند. با توجه به سبک معماری N لایه متناظر با هر لایه یک بسته در نظر گرفته شده است برای مثال بسته‌ی GUI شامل کلاس‌های EnterGUI, EditUserGUI, DoorphoneGUI, AoudioGUI, GardenGUI, SafetyGUI, EditplateGUI, LightandTemperatureGUI, RecordvideoGUI می‌باشد.

بسته controller شامل کلاس‌های EditUserController, DoorphoneController, AoudioController, GardenController, SafetyController, EnterController, EditplateController, LightandTemperatureController, RecordvideoController می‌باشد.

بسته‌ی DBMgr شامل کلاس‌های ApplianceDBMgr, PlaceAndUserDBMgr, EnterDBMgr و MediaDBMgr می‌باشد.

۳ - ۷ نمودار کلاس طراحی

نمودار کلاس طراحی در تصویر ۱۱ آمده است. این نمودار شامل ۴۵ کلاس می‌باشد در پیوست تصاویری با کیفیت‌تر را می‌توانید در تصاویر تصویر ۲۱ و تصویر ۲۲ مشاهده کنید.

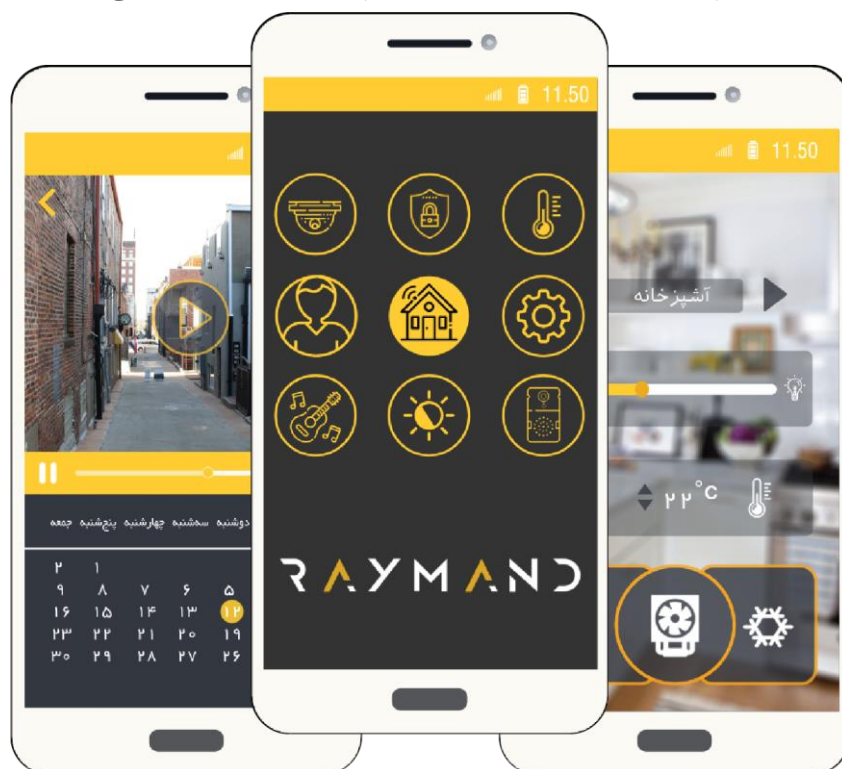


تصویر ۱۱ - نمودار کلاس طراحی

^۱ Package diagram

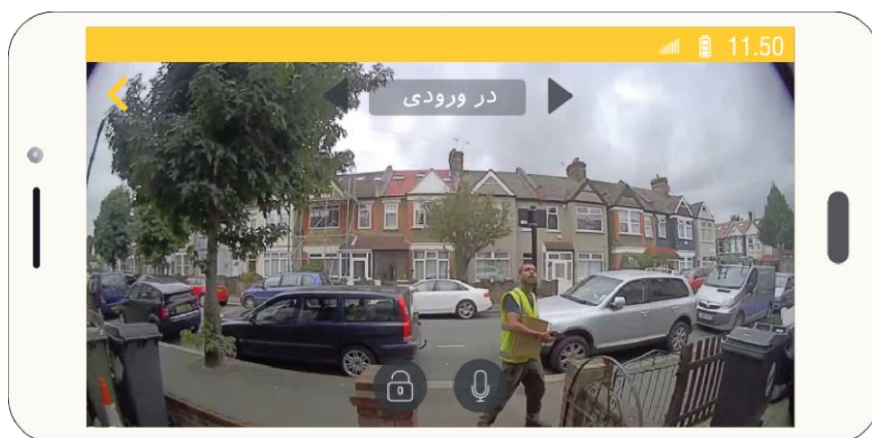
مهم‌ترین تجربه‌ی بدست آمده در این پروژه انجام کار گروهی با یک دیگر، تقسیم کارها و پایبند بودن به انجام مسئولیت در زمان مقرر می‌باشد. در ادامه‌ی پروژه با نمودارهای مدل سازی یکنواخت آشنا شدیم. از فواید این نمودارها می‌توان به انتقال یکسان مطالب به دیگران اشاره کرد که باعث سریع‌تر شدن و پیشرفت در کارها می‌شود. از این نمودارها می‌توان به نمودار مورد کاربردها و نمودار بسته اشاره کرد. یکی دیگر از موارد یادگیری نمادگان، قواعد سند سازی و فعالیت‌های نگارشی می‌باشد که در این پروژه تا حد توان رعایت شده است.

در تصویر ۱۲ نمایی کلی از واسط کاربری نرم افزار رایمند را مشاهده می کنید. در این تصویر سه نما از صفحه اصلی، بخش تنظیم نور و دما و بخش مشاهده فیلم دوربین را مشاهده می کنید.



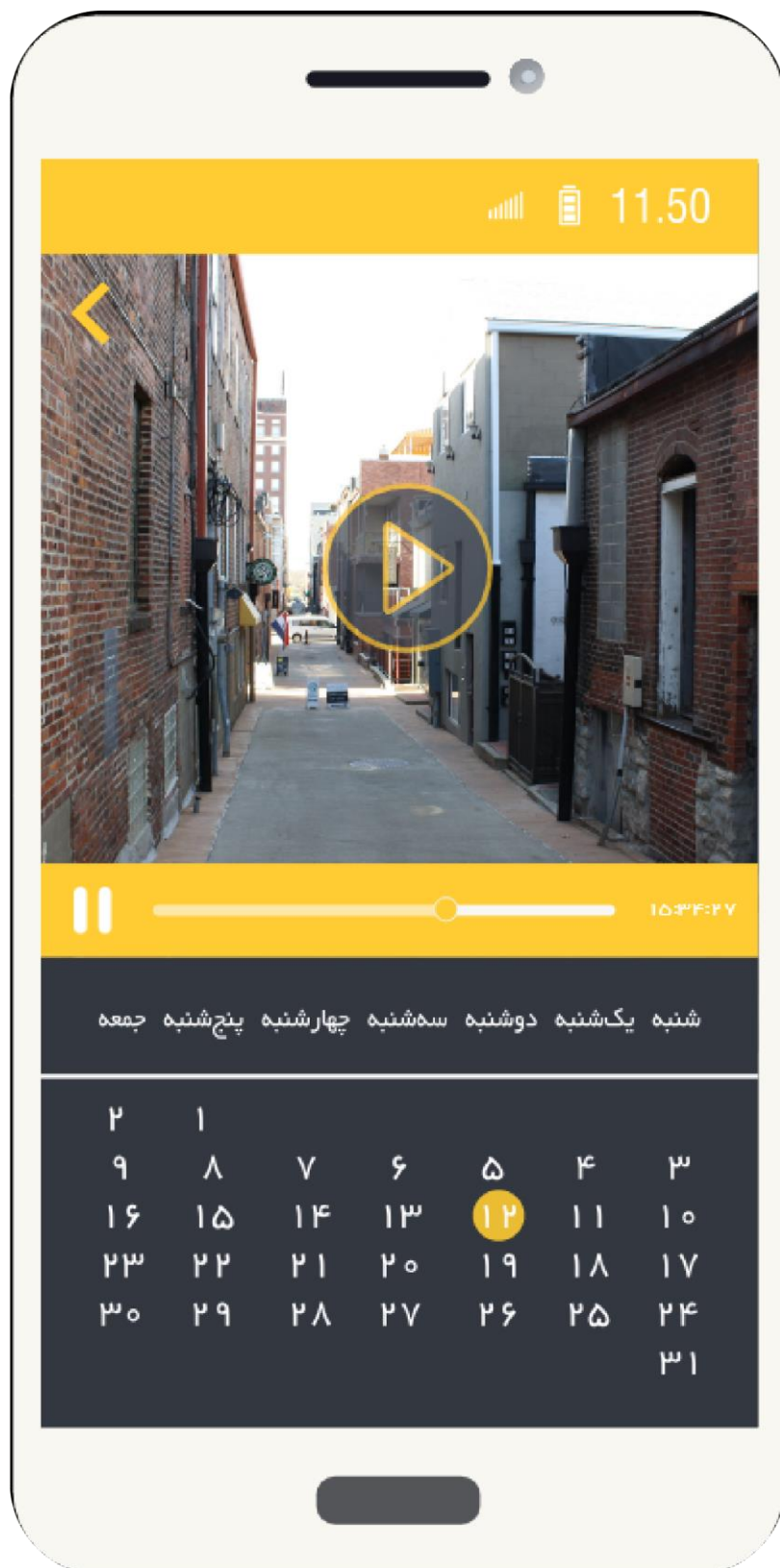
تصویر ۱۲- نمایی کلی از واسط کاربری نرم افزار رایمند

در تصویر ۱۳ نمایی از بخش نمایش آوایر را مشاهده می کنید که کاربر با انتخاب آوایر مورد نظر خود خود تصویر آن آوایر را مشاهده می کند.



تصویر ۱۳- نمایی از نمایش آوایر

در تصویر ۱۴ نمایی از بخش نمایش فیلم دوربین‌ها را مشاهده می‌کنید. کاربر می‌تواند با انتخاب زمان مورد نظر خود فیلم ضبط شده در آن زمان را مشاهده کند.



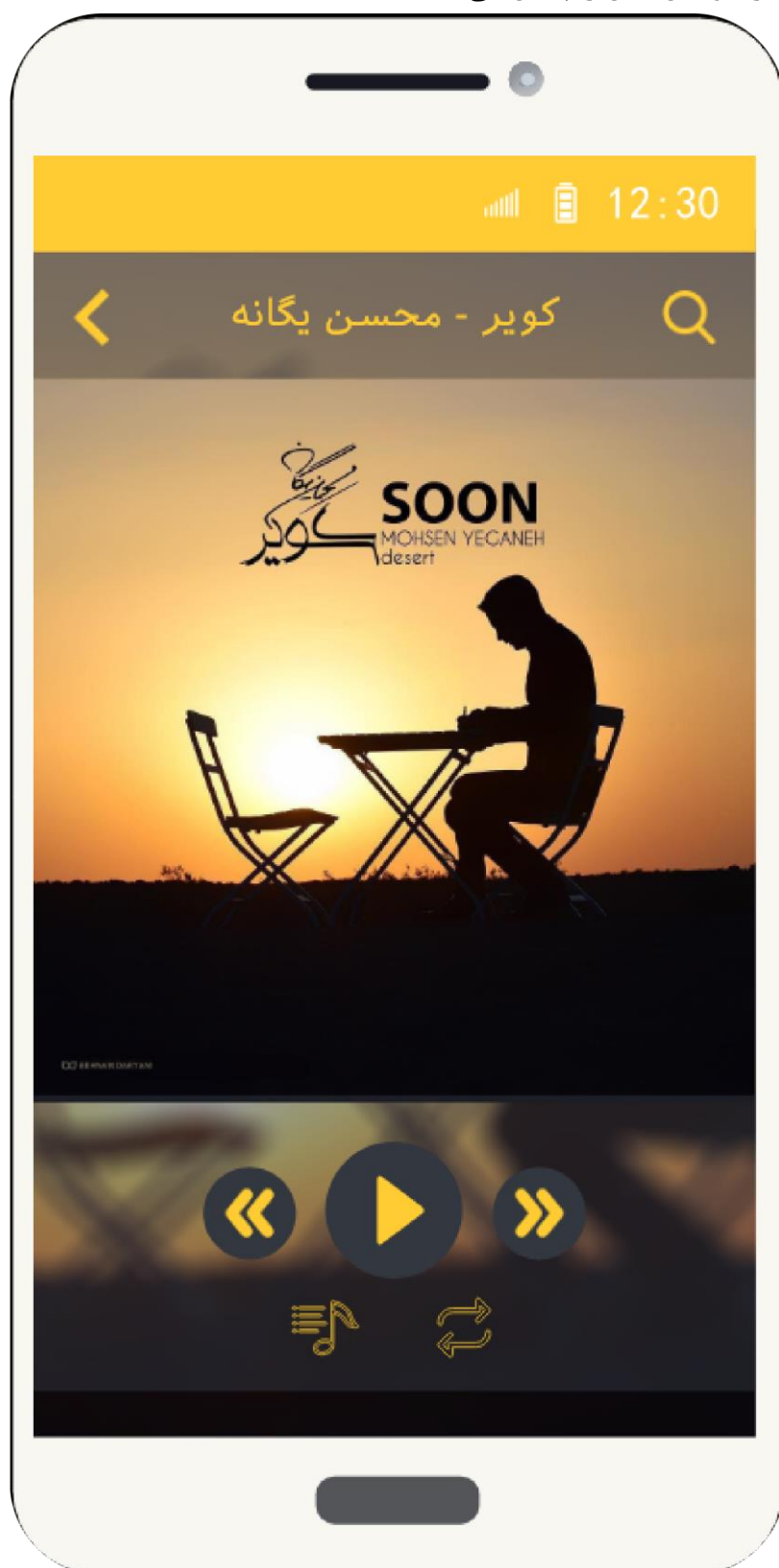
تصویر ۱۴- نمایی از نمایش فیلم دوربین‌ها

در تصویر ۱۵ نمایی از بخش تنظیم نور اتاق و تنظیم دما را مشاهده می‌کنید. کاربر با انتخاب محیط مورد نظر خود، دما و نور مورد نظر خود را برای آن محیط تعیین کند.



تصویر ۱۵ - نمایی از تنظیم نور اتاق و تنظیم دما

در تصویر ۱۶ نمایی از بخش پخش فایل‌های صوتی مشاهده می‌کنید. کاربر در این بخش با انتخاب فایل صوتی مورد نظر خود آن فایل را پخش می‌کند.

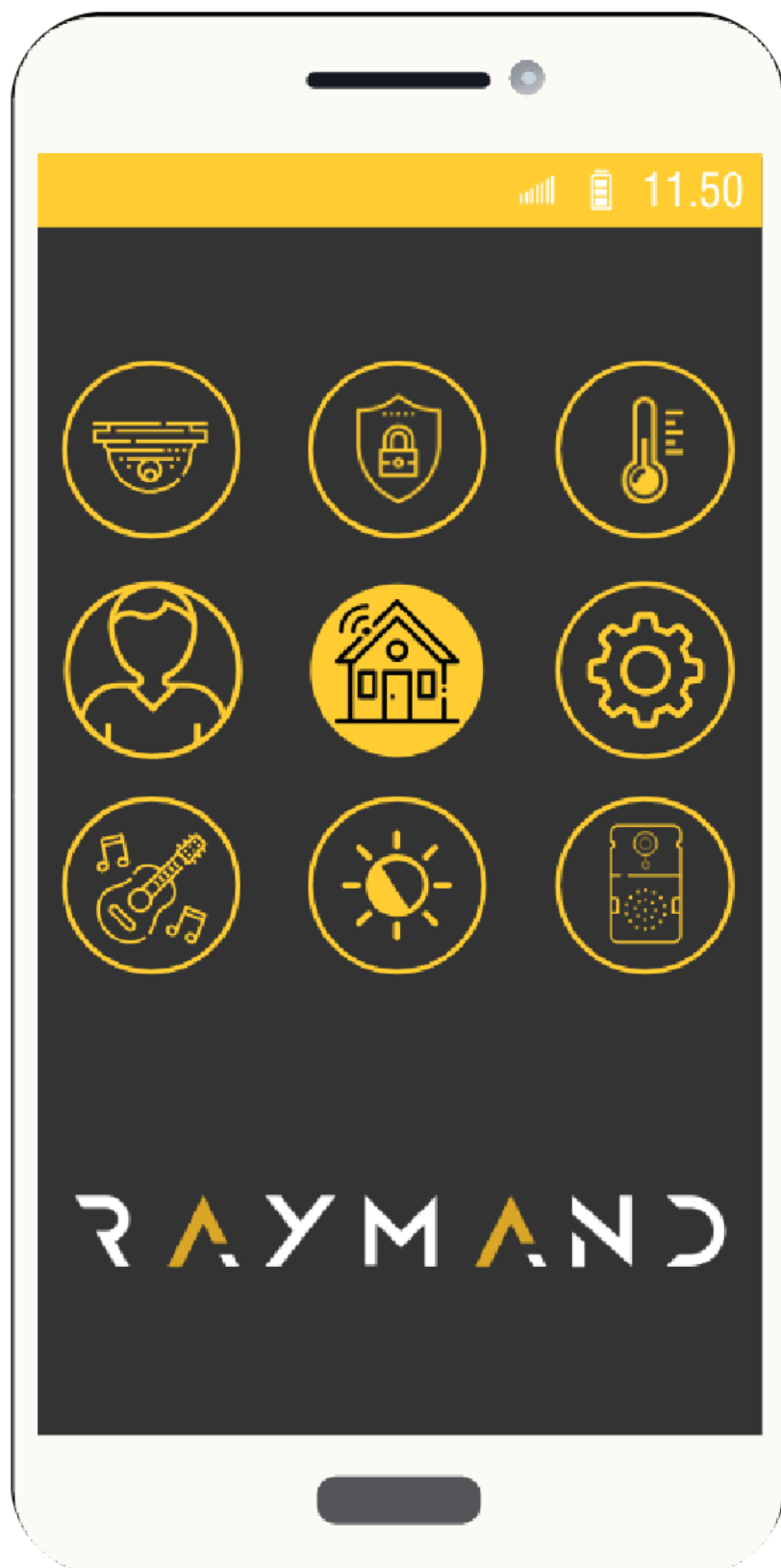


تصویر ۱۶ - نمایی از بخش فایل‌های صوتی



تصویر ۱۷ - نمایی از صفحه درباره ما

در تصویر ۱۸ نمایی از صفحه اصلی نرم افزار رایمند را مشاهده می کنید. کاربر با انتخاب گزینه های آن می تواند به بخش های مختلف نرم افزار دسترسی یابد.



تصویر ۱۸ - نمایی از صفحه اصلی نرم افزار رایمند

۱۰ نرم افزارهای استفاده شده در پروژه خانه هوشمند

- در این پروژه از نرم افزار Visio برای ترسیم نمودارهای UML استفاده شده است.
- در این پروژه از نرم افزار Word برای ساختن اسناد پروژه استفاده شده است.
- در این پروژه از نرم افزار Excel برای ساختن ماتریس ها استفاده شده است.
- برای طراحی نمونه ی اولیه رابط کاربری از نرم افزار Adobe XD و Adobe illustrator استفاده شده است.
- برای طراحی پرده نگارهای^۱ پروژه از نرم افزار PowerPoint استفاده شده است.
- برای طراحی سایت که شامل مستندات پروژه می باشد از نرم افزار VS code استفاده شده است.

۱۱-۱ ماتریس ردیابی نیازمندی - مورد کاربرد

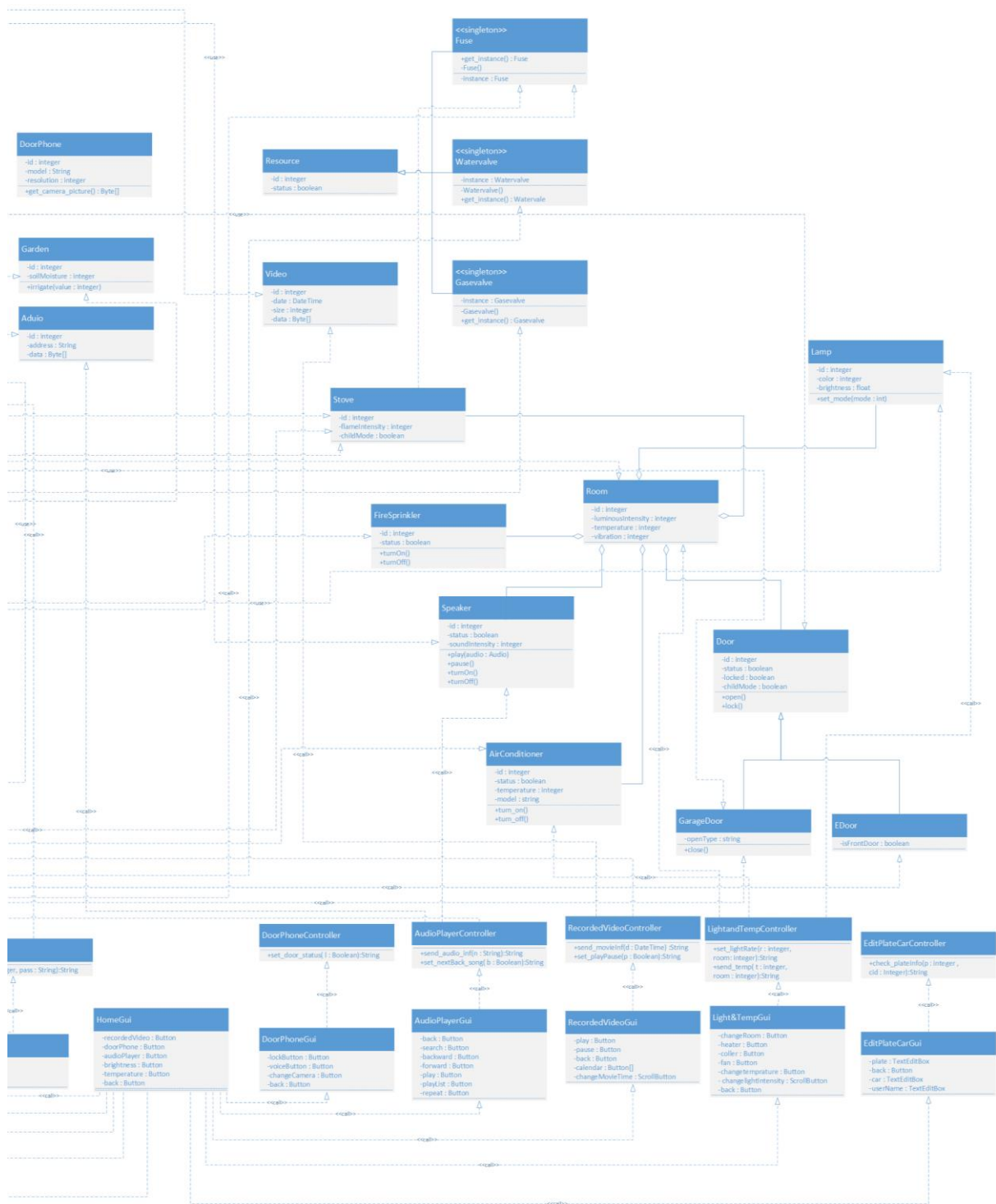
Requirement	Priority	UC1	UC2	UC3	UC4	UC5	UC6	UC7	UC8	UC9	UC10	UC11	UC12	UC13	UC14	UC15	UC16	UC17	UC18	UC19	UC20	UC21	UC22	UC23	UC24
R1	4	*																							
R2	4		*																						
R3	4	*																							
R4	4	*																							
R5	5			*																					
R6	2																					*			
R7	2				*	*																			
R8	2					*																			
R9	2					*																			
R10	2																								
R10.1	2							*																	
R10.2	2							*	*																
R10.3	2							*	*	*															
R11	2							*	*	*															
R12	3								*																
R13	3																								
R13.1	3									*															
R13.2	3								*	*															
R14	2								*	*															
R15	2								*	*															
R16	2								*	*															
R17	3											*													
R18	2											*													
R19	5														*			*							
R20	4														*										
R21	4														*	*									
R22	4														*	*									
R23	3														*	*									
R24																									
R24.1	3																*								
R24.2	3																*								
R24.3	3																*								
R25	4																*		*						
R26																									
R26.1	4																	*							
R26.2	4																		*						
R27	1																		*						
R28																									
R28.1	1																		*	*					
R28.2	1																		*	*					
R29	1																		*	*					
R.30	1																					*	*		
UC Prior	4	4	5	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	4	4	3	5	4	1	2	2	1	1	2	

تصویر ۱۹- ماتریس ردیابی نیازمندی - مورد کاربرد

۱۱ - ۲ ماتریس تخصیص مورد کاربردها به تکرارها

Use Case	Priority	Effort(person_week)	Depend on	Iteration1 3wks 97/11/06- 97/11/26	Iteration2 3wks 97/11/27- 97/12/17	Iteration3 3wks 97/12/11- 98/01/02
UC1	4	1	UC22	1		
UC2	4	1	UC1,UC22		1	
UC3	5	1	UC22			1
UC4	2	1	UC22	1		
UC5	2	1	UC22	1		
UC6	2	1	UC5,UC22			1
UC7	2	2	UC4,UC22		2	
UC8	2	1	UC4,UC22		1	
UC9	2	1	UC4,UC22		1	
UC10	3	2	UC22		1	1
UC11	2	1	UC22			1
UC12	3	1	UC13,UC22			1
UC13	2	1	UC22	1		
UC14	4	1	UC22			1
UC15	4	1	UC22			1
UC16	3	1	UC22			1
UC17	5	1	UC22			1
UC18	4	1	UC20,UC22		1	
UC19	1	2	UC22	1	1	
UC20	2	1	UC22	1		
UC21	2	1	UC22	1		
UC22	1	1	None	1		
UC23	1	1	UC22	1		
UC24	2	1	UC21,UC22		1	
Total Effort		27		9	9	9
Team size = 3 Persons						

تصویر ۲۰ - ماتریس تخصیص مورد کاربردها به تکرارها



تصویر ۲۱- بخش سمت راست نمودار کلاس طراحی

