



# خانه هوشمند

فاز صفر

زیر نظر دکتر بهمن زمانی

## فهرست

۲	مقدمه.....
۲	نیازمندی‌ها.....
۴	امکان سنجی.....
۷	زیرسیستم‌های سیستم.....
۸	واسط های سیستم :
۸	معماری زیرسیستم‌ها.....
۹	ماتریس نیازمندی‌ها.....

## مقدمه

این پروژه حاصل کار گروه بی نام است. سرپرستی این گروه را آقای مهدی کوهستانی بر عهده دارند و اعضای تیم شامل افراد ذیل میباشد.

- مازیار اعظمی
- حسین اسدی
- سید محمدرضا رضوی
- امیر سرتیپی
- امیرحسین فولادی
- مهدی مالوردی

در فاز صفر به تعریف نیازمندی‌ها، امکان سنجی آن‌ها و معماری زیرسیستم‌ها پرداخته شده است.

## نیازمندی‌ها

در بخش نخست مستند به نیازمندی‌های پروژه می‌پردازیم. این نیازمندی‌ها شامل ۳۱ مورد می‌باشد. این نیازمندی‌ها را می‌توان به چند زیرسیستم تخصیص داد که زیرسیستم‌ها را در ادامه شرح داده‌ایم.

- (R1) سیستم باید نور لامپ‌ها و خانه را با توجه به نور محیط تنظیم کند.
- (R2) سیستم باید قابلیت کنترل تمامی لامپ‌های خانه را به کاربر بدهد.
- (R3) سیستم باید دارای حالت‌های مختلف نورپردازی (مانند سینما، مهمانی، رمانتیک و ...) باشد.
- (R4) سیستم باید به صورت زمان‌بندی شده و متناسب با شدت نور پرده‌های خانه را کنترل کند.
- (R5) سیستم باید قابلیت پخش موسیقی در قسمت‌های مختلف خانه را داشته باشد.
- (R6) سیستم باید قابلیت تشخیص نشت گازهای خطرناک را داشته و هشدار دهد.
- (R7) سیستم باید دارای حالت‌های امنیتی متفاوت (مانند: حالت شب، خارج از خانه، مسافرت) باشد.
- (R7,1) سیستم باید دارای قابلیت تشخیص ورود غیر مجاز باشد و هشدار بدهد.
- (R7,2) سیستم باید قابلیت شبیه ساز حضور را داشته باشد.
- (R7,2,1) سیستم باید قابلیت روشن کردن برخی از لامپ‌ها را به صورت تصادفی در برخی از روزها و شب‌ها داشته باشد.

(R۷,۲,۲) سیستم باید قابلیت روشن کردن تلویزیون و وسایل صوتی را به صورت تصادفی را داشته باشد.

(R۸) سیستم باید قابلیت باز و بسته کردن درب‌های ورود خروج را داشته باشد و در صورت باز بودن درب و پنجره‌ها هشدار دهد.

(R۹) سیستم باید در صورت وقوع آتش سوزی آن را تشخیص داده و به کاربر و آتش نشانی هشدار دهد.

(R۱۰) سیستم باید قابلیت نمایش دوربین‌های خانه به کاربر را از راه دور داشته باشد.

(R۱۱) سیستم باید قابلیت کنترل آوازه<sup>۱</sup> خانه را از راه دور به کاربر بدهد. در صورت عدم حضور کاربر در خانه سیستم با ارسال هشدار به وی، منتظر دستور کاربر بماند.

(R۱۲) سیستم باید با تشخیص پلاک خودرو اجازه‌ی ورود به پارکینگ را بدهد.

(R۱۳) سیستم باید اجازه ورود کاربر به خانه را از طریق عنبیه چشم یا اثر انگشت یا رمز عبور بدهد.

(R۱۴) سیستم باید توانایی آبیاری گیاهان را داشته باشد.

(R۱۵) سیستم باید قابلیت تنظیم نور مناسب برای گیاهان داخل خانه را داشته باشد.

(R۱۶) سیستم باید قابلیت یادآوری زمان کوددهی و سم‌پاشی باغچه را داشته باشد.

(R۱۷) سیستم باید قابلیت پیشنهاد گیاهان مناسب با توجه به فصل و موقعیت جغرافیایی را به کاربر بدهد.

(R۱۸) سیستم باید قابلیت نمایش محتویات داخل یخچال را به کمک دوربین داشته باشد.

(R۱۹) سیستم باید قابلیت تعریف برچسب مجازی برای آگاهی از تعداد و تاریخ انقضاء مواد غذایی را داشته باشد.

(R۲۰) سیستم باید قابلیت هشدار نزدیک شدن به تاریخ انقضاء و رسیدن به حداقل تعداد مواد غذایی خاص را بدهد.

(R۲۱) سیستم باید قابلیت هشدار تعویض فیلتر یخچال را داشته باشد.

(R۲۲) سیستم باید قابلیت هشدار زمان خوردن داروها برای افراد بیمار را داشته باشد.

(R۲۳) سیستم باید قابلیت کنترل از راه دور شعله گاز را به کاربر بدهد و در صورت روشن ماندن شعله گاز برای مدت طولانی، به کاربر هشدار بدهد.

(R۲۴) سیستم باید بتواند با توجه به لیست مواد غذایی موجود در یخچال به کاربر پیشنهاد غذا بدهد و دستور پخت را در نمایشگر نمایش دهد.

- (R۲۵) سیستم باید بتواند دمای خانه را تنظیم کند.
- (R۲۶) سیستم باید قابلیت خاموش و روشن کردن سیستم گرمایشی و سرمایشی را به کاربر بدهد.
- (R۲۷) سیستم باید قابلیت پخش رایحه به انتخاب کاربر را در محیط خانه داشته باشد.
- (R۲۸) سیستم باید قابلیت سنجش کیفیت آب آکواریوم را داشته باشد.
- (R۲۹) سیستم باید بتواند به صورت خودکار به آبزیان غذا بدهد.
- (R۳۰) سیستم باید قابلیت حالت کودک را داشته باشد.
- (R۳۰,۱) سیستم باید توانایی ورود به برخی از قسمت های خانه (مانند بالکن و ...) را از کودک سلب کند.
- (R۳۰,۲) سیستم باید قابلیت قفل کشوها و درب کابینت ها را داشته باشد .
- (R۳۰,۳) سیستم باید قابلیت قفل کردن پیچ شعله را داشته باشد .
- (R۳۱) سیستم باید قابلیت تشخیص نشت آب را داشته باشد.

### امکان سنجی

در این بخش به امکان سنجی هر کدام از نیازمندی ها می پردازیم.

- (R۱) با استفاده از سنسورهای تشخیص شدت نور می توان نور طبیعی محیط را اندازه گرفت و با توجه به آن می توان شدت نور مناسبی برای لامپ های "LED" مخصوص اعمال کرد.
- (R۲) نرم افزار کنترل خانه هوشمند، دستورات خاموش و روشن کردن لامپ ها را که کاربر توسط دستیار صوتی یا نرم افزار تلفن همراه داده است را به زیر سیستم نور و روشنایی انتقال می دهد و توسط آن زیرسیستم اعمال می شود.
- (R۳) نرم افزار کنترل خانه هوشمند دستور تغییر رنگ و شدت نور لامپ ها را متناسب با حالت تعیین شده توسط کاربر، به زیر سیستم نور و روشنایی انتقال می دهد و توسط آن زیرسیستم اعمال می شود.
- (R۴) با استفاده از سنسورهای تشخیص شدت نور می توان شدت نور اتاق را تعیین کرد و با توجه به زمان، زیرسیستم نور و روشنایی می تواند حالت پرده ها را تغییر دهد.
- (R۵) با توجه به دستور کاربر مبنی بر پخش موسیقی مدنظر سیستم کنترل صوت و تصویر، موسیقی مورد نظر را از بلندگوهای به کار برده شده در آن قسمت خانه پخش می کند.

- (R۶) به وسیله سنسورهای تشخیص گاز نظیر سنسورهای "MQ" می توان نشت هر گونه گاز سمی یا خطرناک را تشخیص داده و اعلام کند.
- (R۷) در صورت فعال بودن حالت های امنیتی، به وسیله سنسورهای حرکتی می توان ورود افراد غیرمجاز را تشخیص بدهد.
- (R۷,۱) سیستم در حالت شبیه سازی حضور می تواند از سیستم نور و روشنایی کمک گرفته و تعدادی لامپ ها را روشن و خاموش کند.
- (R۷,۲) سیستم می تواند در حالت شبیه سازی حضور به کمک زیر سیستم صوتی و تصویری بعضی از وسایل صوتی و تصویری را در ساعات مشخصی از روز روشن و خاموش کند.
- (R۸) سیستم می تواند با استفاده از سنسورهای تشخیص باز و بسته بودن درب ها و پنجره ها نظیر سنسور های شرکت "fibaro" از باز یا بسته بودن آن ها اطمینان حاصل کرده و به کاربر اعلام می کند.
- (R۹) با استفاده از سنسورهای تشخیص آتش می توان از وقوع آتش سوزی در منزل سیستم آگاهی پیدا می کند و به وسیله سنسور اطفاء حریق اقدام به خاموش کردن آتش می کند.
- (R۱۰) تقریباً تمامی دوربین های مدار بسته موجود در بازار قابلیت مشاهده تصاویر در بستر اینترنت را برای کاربر فراهم می کنند.
- (R۱۱) سیستم می تواند با استفاده آوا بر<sup>۱</sup> هوشمند برای کنترل ورود افراد مختلف استفاده کند؛ یعنی در صورت حضور نداشتن در منزل سیستم تصاویر را از طریق دوربین های مدار بسته مشاهده می کند و اقدام مناسب را انجام می دهد.
- (R۱۲) با نصب دوربین های مدار بسته در نزدیکی پارکینگ و به کمک پردازش تصاویر، دوربین ها پلاک خودرویی که قصد ورود به پارکینگ را دارد تشخیص می دهد و در صورت مجاز بودن ورود درب پارکینگ را باز می کند.
- (R۱۳) با نصب سنسورهای تشخیص چهره، عنبیه و اثر انگشت در نزدیکی درب های ورودی اطلاعات هویتی فرد را تشخیص می دهد و در صورت مجاز بودن ورود اقدام به باز کردن درب می کند.
- (R۱۴) با قراردادن سنسورهای تشخیص رطوبت خاک در فواصل مناسب و استفاده از شیرهای اتوماتیک آبی و آبخشان ها می تواند گیاهان داخل باغچه را آبیاری کند و با استفاده از گلدان های هوشمند (نظیر "smarty pot") از گیاهان مراقبت می کند.

- (R۱۵) با استفاده از گلدان‌های هوشمند، سنسورهای تشخیص شدت نور و استفاده از لامپ‌های “LED” تنظیم شونده سیستم می‌تواند میزان نور مناسب را تنظیم کند.
- (R۱۶) با قراردادن بخش یادآور در برنامه برای قسمت گیاهان، سیستم یادآورهای مورد نیاز کاربر را برای گیاهان را یادآوری می‌کند.
- (R۱۷) سیستم به کمک دسترسی به سنسور موقعیت تلفن همراه، اینترنت و استفاده از پایگاه داده گیاهان شرکت که توسط متخصصان تکمیل گشته است گیاهان متنوعی را به کاربر پیشنهاد می‌دهد.
- (R۱۸) در داخل یخچال یک دوربین تعبیه شده تا بتوان محتویات داخل یخچال را از راه دور مشاهده کرد.
- (R۱۹) با تعریف برچسب مجازی برای محتویات داخل یخچال مثلاً تخم مرغ و وارد کردن تعداد آن‌ها به همراه انتخاب تاریخ انقضا این کار ممکن است.
- (R۲۰) با توجه به برچسب‌های مجازی تعریف شده این کار قابل انجام است.
- (R۲۱) تاریخ تعویض فیلتر تصفیه آب ثبت شده و با گذشت دوره آن و نزدیک شدن به زمان تعویض سیستم به ما هشدار می‌دهد.
- (R۲۲) کاربر با وارد کردن داروها و تعریف افراد و زمان خوردن آن‌ها برنامه هشدارهای لازم را می‌دهد.
- (R۲۳) با استفاده از پیچ تنظیم شعله هوشمند می‌توان شعله‌های گاز را از راه دور کنترل کرد.
- (R۲۴) با توجه به این که سیستم لیست مواد غذایی موجود در یخچال را توسط برچسب مجازی دارد و هم چنین لوازم خانگی نظیر گاز و یخچال به اینترنت متصل هستند می‌توان این نیاز را برطرف کرد.
- (R۲۵) تعبیه‌ی سنسورهای اندازه‌گیر دما در فضاهای مختلف خانه و استفاده از کلیدهای هوشمند برای وسایل سرمایشی گرمایشی، سیستم به راحتی می‌تواند دمای خانه را تنظیم کند.
- (R۲۶) سیستم با استفاده از کلیدهای هوشمند برای وسایل سرمایشی گرمایشی خانه این امکان را به کاربر می‌دهد. (شرکت دما تجهیز کلیدهای هوشمند نسبتاً مناسبی تولید می‌کند).
- (R۲۷) استفاده از رایحه سازهای هوشمند این امکان را به سیستم می‌دهد. شرکت رایحه پردازان پیش‌تاز برای مقیاس‌های بزرگ و سایر تصفیه‌کن‌های هوا و خوش‌بوسازهای موجود در بازار به سیستم این امکان را می‌دهند.

(R۲۸) وجود محصولاتی نظیر کنترل کننده آکواریوم “apex” محصول شرکت نپتون سیستم آمریکا و محصولات مشابه امکانات تشخیص “ph” آب و تنظیم نور آکواریوم و امکانات دیگری را برای کنترل راحت آکواریوم به ما می دهد.

(R۲۹) دستگاه نامبرده شده در امکان سنجی R۲۸ با پشتیبانی از کنترل هوشمند و داشتن جعبه تغذیه، غذادهی خودکار ماهیان را برای سیستم فراهم می کند.

(R۳۰) با استفاده از قفل های هوشمند برای کسوها و کابینت ها که هزینه سیستم را به مقدار زیادی بالا می برد و همچنین تعریف قفل شدن آن ها به صورت خودکار به هنگام فعال سازی حالت کودک سیستم می تواند سلامتی کودک کاربر را از خطرات زیادی در امان نگه دارد.

(R۳۱) با استفاده از کنتورها و شیرهای هوشمند آب یا مجهز کردن شیرهای عادی با سنسورهایی که بسته بودن شیر را برای سیستم مشخص کنند میتوان میزان آب ورودی و خروجی را از شیرها اندازه گرفت اما این شیرها هزینه ی زیادی را در پی خواهند داشت و در بازار ایران کمیاب می باشند.

### زیرسیستم های سیستم

سیستم اصلی را به چند زیرسیستم بر اساس وظیفه آن ها تقسیم که شامل:

- ۱) **زیرسیستم روشنایی:** این زیرسیستم مسئولیت تنظیم نور محیط را دارد و با توجه به دستورات کاربر و یا شرایط محیطی تنظیمات مناسب را انجام می دهد.
- ۲) **زیرسیستم محیط زیست:** این زیر سیستم وظیفه ی مراقبت از گیاهان و حیوانات خانگی را دارد.
- ۳) **زیرسیستم دما و تهویه:** این زیرسیستم مسئولیت تنظیم دما و هوای محیط را دارد و با توجه به دستورات کاربر و یا شرایط محیطی تنظیمات مناسب را انجام می دهد.
- ۴) **زیرسیستم لوازم خانگی:** این زیر سیستم مسئولیت کنترل لوازم خانگی از قبیل یخچال و گاز و ... را دارد.
- ۵) **زیرسیستم صوتی و تصویری:** این زیر سیستم وظیفه ی کنترل لوازم صوتی و تصویری که در خانه هستند را دارد .
- ۶) **زیرسیستم حفاظت:** این زیر سیستم دارای دو زیر سیستم ایمنی و امنیت می باشد و وظیفه ی آن تأمین ایمنی و امنیت خانه و افراد داخل آن می باشد .



۷) زیرسیستم نرم افزار کنترل خانه هوشمند "SHCS": این زیرسیستم مانند مغز سیستم می باشد و باید با توجه به اطلاعاتی که از زیر سیستم های دیگر دریافت می کند، زیر سیستم های دیگر را کنترل کند.

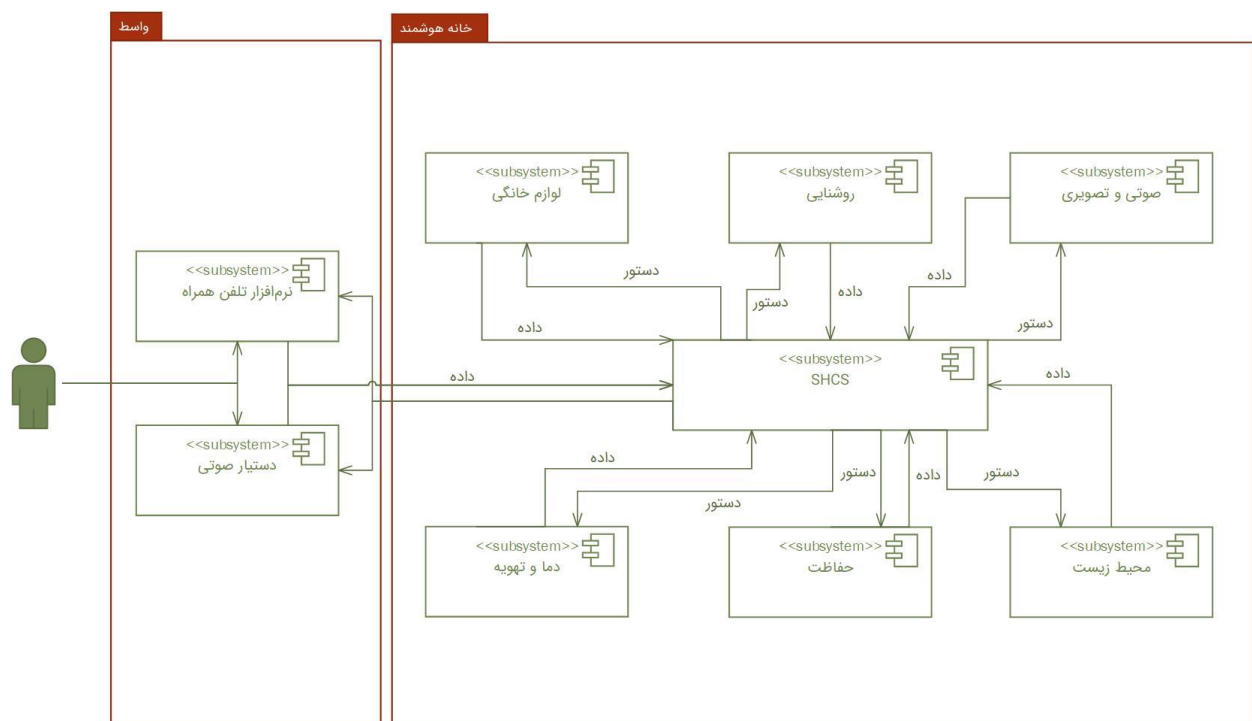
### واسط های سیستم:

این سیستم دارای دو واسط برای ارتباط بین کاربر و خانه ی هوشمند می باشد که شامل:

۱. واسط دستیار صوتی: در محیط خانه تعدادی صدابر تعبیه شده است تا دستورات کاربر را دریافت کند. با به کار بردن کلمه ی کلیدی "no one" این زیرسیستم فعال می شود و سپس کاربر می تواند دستور خود را بیان کند. داده از زیرسیستم دستیار صوتی به زیر سیستم "SHCS" می رود و در آنجا بررسی شده و دستور به زیرسیستم هدف می رود.
۲. واسط نرم افزار تلفن همراه: کاربر از طریق نرم افزار توانایی کنترل خانه ی هوشمند را دارد.

### معماری زیرسیستم ها

معماری زیر سیستم ها در تصویر ۱ پیاده سازی شده است. می توانید با مراجعه به آن از معماری سیستم اطلاع پیدا کنید.



تصویر ۱ - معماری زیرسیستم ها

### ماتریس نیازمندی‌ها

در جدول ۱ ماتریس نیازمندی‌ها آورده شده است که می‌توان مشاهده کرد هر کدام از نیازمندی‌ها زیر مجموعه کدام یک از زیرسیستم‌ها است.

	ایمنی	امنیت	صوتی و تصویری	روشنایی	گیاهان	حیوانات خانگی	لوازم خانگی	دما و تهویه
R۱								
R۲								
R۳								
R۴								
R۵								
R۶								
R۷								
R۷,۱								
R۷,۲								
R۷,۲,۱								
R۷,۲. ۲								
R۸								
R۹								
R۱۰								
R۱۱								
R۱۲								
R۱۳								
R۱۴								
R۱۵								
R۱۶								

R۱۷								
R۱۸								
R۱۹								
R۲۰								
R۲۱								
R۲۲								
R۲۳								
R۲۴								
R۲۵								
R۲۶								
R۲۷								
R۲۸								
R۲۹								
R۳۰								
R۳۱								

جدول X - جدول نیازمندی ها