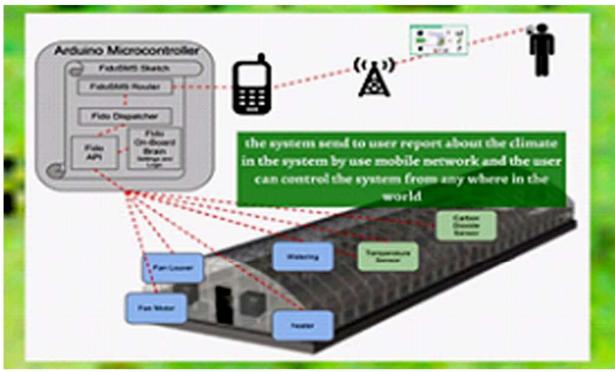


IOT



## گلخانه‌های هوشمند با کمک فناوری IOT

حدیث مرامی



از جمله مزایای استفاده از اتوماسیون هوشمند گلخانه می‌توان به بهینه‌سازی مصرف سوخت، کاهش هزینه جاری گلخانه از قبیل کود، افزایش بهره‌وری، کیفیت محصولات تولیدی، جلوگیری ۱۰۰ درصدی از خطا نیروی انسانی، قابلیت ارسال دستور از راه دور، نمایش کلیه پارامترها بر روی نمایشگر... اشاره کرد. نیازهای طراحی سیستم به این صورت است که ما باید چند مژوں در سیستم داشته باشیم؛ بنابراین هنگامی که یک مژو مشکل دارد، بر مؤلفه‌های باقی‌مانده تأثیری نخواهد گذاشت و همچنین سیستم را دچار مشکل نخواهد کرد. مکانیسم دسترسی چند مشتری باید در طراحی سیستم مورد توجه قرار گیرد و باید بتواند اینترنت، تلفن‌های همراه و دیگر ترمینال‌ها را به شکه متصل کند، همچنین سیستم باید دارای توان عملیاتی مؤثر باشد، یعنی کاربران مجاز بتوانند از آن به صورت انعطاف‌پذیر استفاده کنند و کاربران غیرمجاز قادر به دسترسی به آن نباشند.

نظرات از راه دور و مدیریت هوشمندانه توسط پلتفرم سخت‌افزار و نرم‌افزار IOT به دست می‌آید. سیستم عمدتاً از ۳ لایه تشکیل شده است:

### Sensing layer

لایه حسگر، پایین‌ترین و اصلی‌ترین لایه شبکه کشاورزی است. لایه حسگر به طور عمده پارامترهای زیست‌محیطی مانند دمای خاک، رطوبت، دمای هوای شدت نور و PH خاک را جمع‌آوری می‌کند.

### Network layer

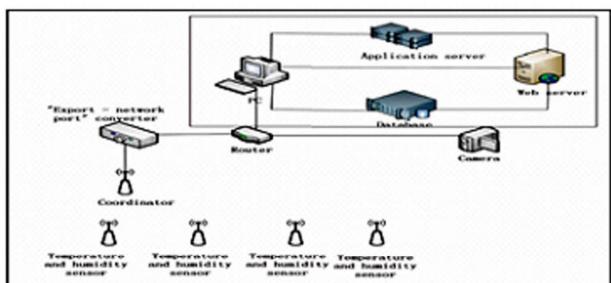
لایه شبکه که یک سیستم بر اساس اینترنت است و مسئولیت اصلی آن انتقال اطلاعات است.

### Application layer

لایه کاربردی در بالای سیستم واقع شده است؛ سیستم «مرکز عصبی» تصمیم‌گیری است و مسئولیت نمایش و ذخیره‌سازی داده‌ها را بر عهده دارد.

## System structure design

- \* Sensors
- \* The Zigbee wireless communication network
- \* Serial port converter
- \* The server and the internet

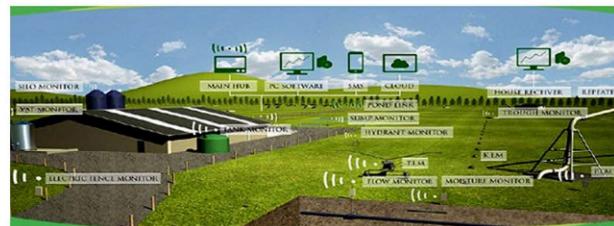


رشد سریع جمعیت، تغییر رژیم‌های غذایی، محدودیت منابع و تغییرات اقلیمی از مشکلاتی هستند که کشاورزان را مجبور به تولید بیشتر با مصرف کمتر منابع می‌کنند. در چند سال گذشته، میوه‌های فصلی زیادی برای فروش در بازار عرضه شده‌اند ولی این محصولات در گلخانه‌های کشاورزی سنتی رشد کرده‌اند و تغییراتی در مقیاس بزرگ برای مدرن‌سازی این محصولات موردنیاز است. مدیریت کارآمد و استفاده بهینه از نهادهای بدون نظارت دقیق و مداوم امکان‌پذیر نیست. متأسفانه، هنوز بسیاری از تصمیم‌گیری‌های کشاورزان بر پایه حدس و گمان است نه بر اساس داده. در ارتباط با مشکلات فوق، بخش کشاورزی می‌تواند از اینترنت اشیا (IOT)، به عبارتی برق‌واری ارتباط اینترنتی بین اشیا، کمک بگیرد. از طریق اینترنت اشیا، با نصب حسگرها در تمام محیط‌ها مثل زمین، آب و یا بر روی وسایل نقلیه می‌توان داده‌های جمع‌آوری شده را در یک سرور و یا سیستم ابری (cloud system) ذخیره کرده و به آسانی از طریق اینترنت توسط یک تلفن همراه هوشمند و یا تبلت در دسترس کشاورزان قرار گیرد.



### گلخانه‌های هوشمند

گسترش گلخانه‌های هوشمند با کمک فناوری IOT با رویکرد بهینه‌سازی مصرف انرژی امری ضروری است. در سیستم اتوماسیون هوشمند گلخانه به منظور بهینه‌سازی مصرف انرژی، مژو کنترل میزان رطوبت، مژو کنترل دما، مژو کنترل نور گلخانه جهت فتوسنتر بهتر گیاهان، سیستم هوشمند تشخیص باران و مژو کنترل حرکت سقف و پنجره به صورت خودکار، سیستم‌های تهویه و سیستم مدیریت بخش آبیاری مورداستفاده قرار گرفته است.



در این سیستم هوشمند در هریک از مژوکهای کنترلی، پس از اندازه‌گیری پارامترها (دما، رطوبت، نور و آب) توسط حسگر مناسب، داده‌های خروجی حسگر به میکروکنترلر مربوطه ارسال می‌گردد. میکروکنترلر مربوطه نیز بر مبنای اطلاعات دریافتی از حسگر و مقادیر تعیین شده برای پارامتر توسط کاربر و پس از تجزیه و تحلیل مناسب و مقایسه مقدار پایه با مقدار دریافتی از حسگر، فرمان خروجی لازم را به عملگرهای سیستم جهت بهینه‌سازی مصرف انرژی اعمال می‌نماید.

سامانه کنترل هوشمند گلخانه شامل مازول‌های مختلفی است:

مازول تغذیه و آبیاری: کنترل (خودکار و دستی) وسیله برقی مانند پمپ آبیاری، پمپ مخزن مواد غذایی و کود، پمپ مخزن اسید

مازول کنترل تجهیزات: کنترل (خودکار و دستی) وسیله برقی مانند فن و پد، گرم‌کن، دریچه، روشنایی، چراغ‌های مخصوص رشد، CO<sub>2</sub> ساز، مه‌پاش، سایبان و آژیر

مازول اینترنتی (اینترنت اشیاء): کنترل و مانیتور گلخانه از راه دور + جعبه سیاه آنلاین برای ثبت اطلاعات آب و هوایی و اتفاقات رخداده

مازول استگاهی ثابت: برای اشخاصی که اینترنت ندارند و می‌خواهند با گوشی هوشمند، از درون گلخانه کنترل و مانیتور کنند

مازول هواشناسی: بادسنجد، نورسنج (لوکس متر)، دما و رطوبت هوای آزاد

مازول نمایش و تنظیمات: مانیتورینگ و انجام تنظیمات توسط مسئول فنی

مازول حس‌گر: شامل ۵ حس‌گر دما و رطوبت سالن‌های گلخانه، دما و رطوبت خاک گلخانه و دی‌اکسید کربن. تعداد حسگر، بستگی به مساحت گلخانه دارد.

مازول نرمافزار کاربردی (اپلیکیشن اندروید): کنترل و مانیتور گلخانه، انجام تنظیمات، سیستم حضور و غیاب کارگران

در آخر می‌توان گفت اپلیکیشن‌های کشاورزی به جمع‌آوری اطلاعات مفید به کشاورزان و دامداران کمک می‌کنند. زمین‌داران بزرگ و کشاورزان کوچک باید توانایی بازار IOT را برای استفاده از فن‌آوری‌های هوشمند جهت افزایش رقابت و پایداری در تولیدات خود درک کنند. استفاده از این فناوری‌ها، برطرف کردن نیاز روزافزون به مواد غذایی را به خوبی پوشش می‌دهد.



## Sensors

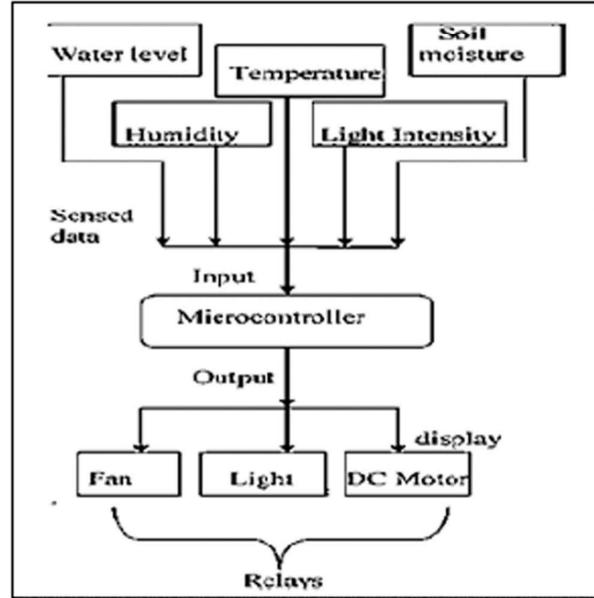
\*Temperature control

\*Humidity control

\*Soil control

\*Water-level

\*Light dependent resistor: LDR



## ZigBee

شبکه بی‌سیمی است که ذاتاً برای کم کردن مصرف انرژی و هزینه‌های اولیه راهاندازی شبکه طراحی شده است. از طرفی در مقایسه با WIFI و بلوتوث سرعت انتقال داده کمتری دارد.

## The ZigBee wireless communication network

سخت‌افزار سیستم که دستورات اجرایی نهایی را می‌دهد نیاز به ارتباط بین دستگاه‌های سخت‌افزاری دارد. برای این منظور از نوعی فناوری اتصال بی‌سیم مانند بلوتوث و WIFI و ZigBee به اتصال گره سخت‌افزاری استفاده می‌کنیم. در واقع، فناوری زیگبی به دلیل شبکه‌سازی مناسب و مصرف توان کم، در اینترنت کشاورزی به طور گسترده‌ای مورداستفاده قرار می‌گیرد.

در گام بعدی، کنترلر مرکزی با دریافت اطلاعات محیطی جمع‌آوری شده، بنا بر روال از پیش تعريف شده توسط مدیر سیستم، تصمیم به اعمال فرمان‌هایی به هر یک از عملگرها موجود در گلخانه می‌گیرد. این عملگرها شامل فن‌ها، بخاری‌ها، پنجره‌ها، سایه‌بان، پمپ آب و ... است. همچنانی این سامانه علاوه بر کنترل شرایط محیطی در گلخانه، قادر به نمایش وضعیت گلخانه و مقادیر پارامترهای محیطی بر روی صفحه نمایشگر دستگاه است. بدین ترتیب کاربر در هر لحظه قادر خواهد بود از وضعیت محیط اطلاع حاصل کند.

