



دفترچه راهنمای کاربران سیستم اتوماسیون گلخانه

پاییز ۱۳۹۵

دفتريچه راهنمای ارائه شده تنها بخشی از دفتريچه راهنمای کامل سیستم اتوماسیون گلخانه می باشد. در صورت درخواست دفتريچه راهنمای کامل محصول، می توانید با شرکت "راه سبز چهلستون" تماس حاصل فرمایید.

فهرست مطالب

۴	۱- مقدمه
۴	۲- عملکرد کلی سیستم کنترلی گلخانه
۴	۳- جزئیات عملکرد سیستم کنترلی گلخانه
۵	۴- اجزای تشکیل دهنده سیستم کنترلی گلخانه.....
۵	۴-۱- تابلو سنسور
۵	۴-۱-۱- تابلو سنسورهای دما، رطوبت، نور و CO2.....
۵	۴-۱-۲- تابلو سنسورهای هواشناسی
۶	۴-۱-۳- تابلوهای پنجره و سایه بان.....
۷	۴-۲- واحد کنترل
۷	۴-۳- تابلو عملگرها.....
۸	۵- نرم افزار مانیتورینگ و کنترل اقلیم گلخانه
۸	۵-۱- مانیتورینگ و گزارش گیری
۹	۵-۲- کنترل
۹	۵-۳- تنظیمات
۱۰	۶- راهنمای عملکرد نرم افزار مانیتورینگ و کنترل اقلیم گلخانه.....

یکی از مهمترین چالش‌های پیش رو در پرورش گیاهان در گلخانه‌ها، تأمین مناسب پارامترهای محیطی همانند نور، دما، رطوبت و ... است. این پارامترها برای هر نوع گیاه متفاوت است. از آنجائیکه پارامترهای محیطی در داخل گلخانه به سبب تغییرات تشعشع خورشیدی، دما و رطوبت هوای بیرون، سرعت و جهت باد و مقدار تراکم گیاهی در حال تغییر مداوم هستند، دقت اندازه‌گیری و کنترل آن‌ها از اهمیت بالایی برخوردار است. بنابراین، کنترل مداوم و دقیق شرایط محیطی گلخانه به دلیل حساس بودن گیاهان گلخانه‌ای، امری مهم و ضروری در صنعت پرورش این گونه گیاهان به شمار می‌رود.

سامانه‌ی کنترل اقلیم گلخانه شرکت راه سبز چهلستون، برای کنترل شرایط اقلیمی سالن‌های گلخانه با انواع کشت و انواع سازه‌ها طراحی شده‌است. این سیستم با حداقل سیم‌کشی و حداکثر قابلیت اطمینان که با استفاده از سخت‌افزارهای حرفه‌ای و نرم‌افزار مرتبط فراهم آمده‌است، با هدف برآورده‌سازی تمامی نیازهای یک گلخانه اعم از کنترل، مانیتورینگ و ذخیره‌سازی اطلاعات، تولید شده‌است و قادر به کنترل کلیه‌ی پارامترهای محیطی گلخانه از قبیل دما، رطوبت، وزش باد، نور و گاز CO_2 است.

۲- عملکرد کلی سیستم کنترلی گلخانه

نحوه‌ی عملکرد کلی سامانه‌ی مانیتورینگ و کنترل اقلیم گلخانه بدین صورت است که پارامترهای اقلیمی مانند دما، رطوبت، نور و گازهای موجود در محیط، توسط سنسورهای مخصوص دریافت و پس از انتقال به کنترلر، تحلیل می‌گردند. سپس کنترلر دستورات لازم را به هر یک از تجهیزات کنترل‌کننده آن پارامترها مانند بخاری‌ها، مه‌پاش، فن، سایه‌انداز و دریچه‌ها ارسال کرده و بدین ترتیب، به طور اتوماتیک آن پارامترها را در وضعیت مطلوب قرار می‌دهد.

۳- جزئیات عملکرد سیستم کنترلی گلخانه

جهت کنترل شرایط اقلیمی گلخانه در ابتدا شرایط محیطی نقاط مختلف گلخانه توسط هر یک از تابلوهای سنسور تعبیه شده جمع‌آوری می‌شود. اطلاعاتی که توسط تابلوهای سنسور دریافت می‌گردد شامل داده‌هایی همچون دما، رطوبت و نور از هر دو محیط داخلی و بیرونی گلخانه، و CO_2 و سرعت وزش باد به ترتیب از محیط داخلی و بیرونی گلخانه است.

پس از دریافت اطلاعات جمع‌آوری شده توسط سنسورهای مورد نظر، این اطلاعات با استفاده از بستر بیسیم به کنترلر مرکزی ارسال می‌گردد. کنترلر مرکزی که متشکل از یک کامپیوتر و مدار فرمان است با استفاده از یک Access Point، اطلاعات هر یک از سنسورها را جمع‌آوری خواهد کرد.

در گام بعدی، کنترلر مرکزی با دریافت اطلاعات محیطی جمع‌آوری شده، بنا بر روال از پیش تعریف شده توسط مدیر سیستم، تصمیم به اعمال فرامینی به هر یک از عملگرهای موجود در گلخانه می‌نماید. این عملگرها شامل فن‌ها، بخاری‌ها، پنجره‌ها، سایه بان، پمپ آب و ... است.

لازم بذکر است جهت جمع‌آوری اطلاعات سنسورها در هر تابلو از یک PLC استفاده شده است. PLC پس از جمع‌آوری اطلاعات سنسورها، داده‌های دریافت شده را با استفاده از یک روتر Wi-Fi به سمت اتاق کنترل ارسال می‌کند.

۴- اجزای تشکیل دهنده سیستم کنترلی گلخانه

سیستم کنترلی اقلیم گلخانه از ۳ بخش اصلی تشکیل شده‌است.

۴-۱- تابلو سنسور

سه نوع تابلو سنسور مختلف در این سیستم در نظر گرفته شده‌است که شامل موارد زیر می‌شوند:

۴-۱-۱- تابلو سنسورهای دما، رطوبت، نور و CO₂

این تابلو سنسورها به منظور اندازه‌گیری دما، رطوبت، نور و CO₂ محیط داخلی گلخانه از سنسورهایی با خروجی جریان ۲۰-۴ mA استفاده می‌کند. انتخاب سنسوری با خروجی جریان، کاهش هزینه و بهبود در فرآیند خدمات و گارانتی محصول نهایی را در بر خواهد داشت. از دیگر مزیت‌های سنسور با خروجی جریان، نویزپذیری کمتر و حتی نصب در فواصل دورتر است. سنسور با خروجی ولتاژ نیز شرایطی مشابه با سنسورهای خروجی جریان دارد.

سنسورهای دما و رطوبت مورد استفاده در این سامانه، سنسور Autonics با مدل THD-WD1-C است.

۴-۱-۲- تابلو سنسورهای هواشناسی

این تابلو سنسور به منظور اندازه‌گیری دما، رطوبت، نور و سرعت باد محیط بیرونی گلخانه در نظر گرفته شده‌است. سنسور باد مورد استفاده در این تابلو توسط شرکت راه سبز چهلستون بدین صورت طراحی شده‌است که یک

سنسور القایی در مقابل یک پرهی فلزی چرخان قرار گرفته و با وزش باد این پرهی فلزی به چرخش در می‌آید و هر بار که از مقابل سنسور القایی عبور می‌نماید، پالسی توسط آن تولید می‌گردد که آن را می‌توان به PLC متصل نمود و با محاسبه‌ی یک فرمول، سرعت وزش باد را بدست آورد.

۴-۱-۳ - تابلوهای پنجره و سایه‌بان

این تابلوها به منظور در اختیار قرار دادن وضعیت فعلی (میزان باز و بسته بودن) پنجره‌ها و سایه‌بان موجود در گلخانه، در سیستم تعبیه شده‌اند.

کنترل کننده‌ی PLC موجود در این تابلوهای سنسور با دریافت مقادیر درک شده توسط سنسورهای موجود، آن‌ها را از طریق بستر Wi-Fi و در قالب پروتکل Modbus TCP به کنترلر اصلی ارسال می‌نماید. برای این منظور تابلوهای کنترلی مجهز به ماژول Wi-Fi هستند.

المان‌های مورد استفاده در تابلوهای سنسورها به شرح زیر است:

۱- سنسور Autonics مدل THD-WD1-C جهت سنجش میزان رطوبت و دما

۲- سنسور نور برای سنجش میزان روشنایی

۳- PLC دلتا سری DVP-12SE11 برای دریافت مقادیر سنسورها و ارسال به کامپیوتر

۴- کارت گسترش ماژول I/O دلتا جهت افزایش توانمندی PLC برای ارتباط با دستگاه‌های آنالوگ (مدل

(DVP 04SD-s

۵- منبع تغذیه با خروجی ۲۴۷ که قابلیت تأمین جریان ۲ آمپر را داشته باشد.

۶- دو عدد چراغ سیگنال ۲۴ ولت

۷- یک Access Point با برد بالا و قابلیت نصب در محیط گلخانه

۸- یک روتر جهت نصب در هر تابلو سنسور

۹- یک عدد سنسور باد با خروجی پالس

۱۰- پورت خروجی روی تابلو سنسور جهت تست و بررسی سیگنال‌های هر سنسور. این پورت شامل موارد زیر

است:

- تغذیه ۲۴ ولت

- سیگنال سنسور دما و رطوبت

- سیگنال سنسور نور

- خروجی سنسور باد

۴-۲- واحد کنترل

پس از اینکه داده‌های جمع‌آوری شده از تابلوهای سنسور، توسط بستر ارتباطی wifi ارسال شد، این داده‌ها توسط یک Access Point قوی که قابلیت ارتباط تا ۱ کیلومتر را دارد، دریافت شده و به پردازشگر مرکزی تحویل داده می‌شود. پردازشگر مورد بحث یک کامپیوتر است.

مهمترین بخش در واحد کنترل، نرم‌افزار مانیتورینگ و کنترل اقلیم گلخانه است که در بخش ۵ به طور مفصل به معرفی و نحوه‌ی عملکرد این نرم‌افزار پرداخته می‌شود.

۴-۳- تابلو عملگرها

تابلوی عملگرها به منظور اعمال فرامین کنترلی دریافت شده از سمت کنترلر مرکزی به عملگرهای موجود در گلخانه تعبیه شده‌است. نحوه‌ی عملکرد این تابلو بدین صورت است که PLC موجود در این واحد، فرامین لازم را از کنترلر مرکزی دریافت کرده، سپس بوسیله خروجی‌های خود به تابلو برق موجود در گلخانه که کلیه‌ی المان‌های گلخانه به آن متصل است دستورات لازم را می‌دهد.

المان‌های مورد استفاده در تابلو عملگر شامل موارد زیر است:

۱- PLC DVP-14SS211

۲- کارت خروجی I/O جهت اتصال PLC به کلیه‌ی عملگرها که بسته به تعداد خروجی، می‌تواند با ۸، ۱۶

و ۳۲ خروجی ارائه گردد.

۵- نرم افزار مانیتورینگ و کنترل اقلیم گلخانه

اصلی ترین قسمت کنترلر مرکزی، نرم افزار مدیریتی است که بر روی کامپیوتر مرکزی اجرا می گردد. به طور کلی، این نرم افزار شامل بخش های کلی مانیتورینگ و گزارش گیری، کنترل و تنظیمات است و به منظور مدیریت اقلیم گلخانه، با تابلوهای کنترلی (تابلو سنسورها و تابلو عملگرها) که در محیط گلخانه نصب شده اند، در بستر Wi-Fi ارتباط برقرار می کنند.

قابلیت های کلی این نرم افزار عبارتند از:

- گزارش دهی از شرایط اقلیمی گلخانه (دما، رطوبت، نور، CO₂)
 - گزارش عملکرد هر یک از تجهیزات
 - دسترسی به تنظیمات تجهیزات و امکان ثبت و چاپ نمودارها و گزارش ها
 - امکان کنترل دستی و اتوماتیک عملگرها
 - امکان شناسایی خودکار تابلوهای سنسورها و عملگرها
 - امکان تعریف کاربران با سطوح دسترسی مختلف
 - تعریف کاربران با سطوح دسترسی مختلف
- بخش های اصلی نرم افزار در ادامه به طور خلاصه توضیح داده شده است.

۵-۱- مانیتورینگ و گزارش گیری

در قسمت مانیتورینگ و گزارش گیری کاربر قادر به مشاهده و دسترسی به وضعیت سنسورها، عملگرها و گزارشات مختلف است.

گزارش هایی که کاربر امکان مشاهده و دسترسی به آنها را پیدا خواهد کرد عبارتند از:

- گزارش وضعیت هر یک از سنسورها در بازه های زمانی مختلف
- گزارش های مقایسه ای از وضعیت دو یا چند سنسور از یک نوع در بازه های زمانی مختلف
- گزارش عملکرد هر یک از عملگرها در بازه های زمانی مختلف
- گزارش های مقایسه ای از عملکرد دو یا چند عملگر در بازه های زمانی مختلف

- گزارش عمومی از وضعیت کلی سیستم در بازه‌های زمانی مختلف

۲-۵- کنترل

در این قسمت، امکان کنترل دستی و خودکار عملگرها فراهم آمده است. در کنترل دستی کاربر می‌تواند خاموش یا روشن بودن عملگرها و یا درصد باز و بسته بودن آن‌ها را به صورت دستی تنظیم کند.

در کنترل اتوماتیک کاربر می‌تواند بعد از تعریف شروط مختلف برای سنسورهای متفاوت و عناصر زمانی تعبیه شده در نرم‌افزار (عنصر زمانی "ساعت" و عنصر زمانی "تا زمانی که")، با ترکیب ورودی چند سنسور از طریق عملگرهای منطقی (AND/OR/XOR/NAND,NOR)، به یک عملگر فرمان دهد.

۳-۵- تنظیمات

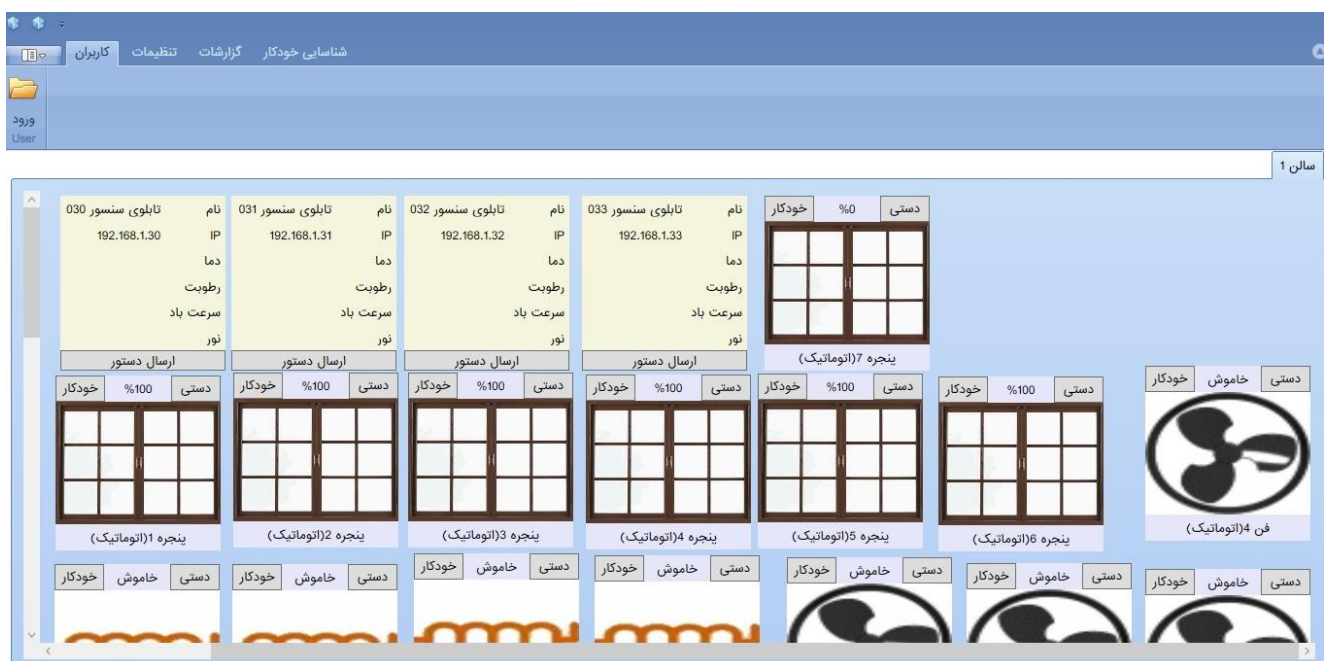
- در این قسمت کاربر امکان انجام تنظیمات در موارد مختلف را پیدا می‌کند. این تنظیمات عبارتند از:
- تنظیم تابلوی عملگرها: اختصاص نام تابلو، نام سالن و خروجی مناسب از تابلوهای سنسور به عملگرها
 - تنظیمات تابلوی سنسورها: اختصاص نام تابلو، نوع سنسور، نام سالن و تعیین تابلوی جایگزین در صورت عدم پاسخگویی تابلوی سنسور فعلی
 - تنظیمات سالن‌ها: اضافه نمودن یا حذف سالن
 - تنظیمات چیدمان: طراحی پنل کنترل که شامل تابلوهای سنسور و عملگرهاست به دلخواه کاربر
 - کاربران: افزودن تنظیمات و حذف کاربران و تعیین سطوح دسترسی برای کاربران

۶- راهنمای عملکرد نرم افزار مانیتورینگ و کنترل اقلیم گلخانه

صفحه‌ی اصلی نرم افزار مانیتورینگ و کنترل اقلیم گلخانه، از ۴ منوی اصلی تشکیل شده است که عبارتند از:

- منوی کاربران
- منوی تنظیمات
- منوی گزارشات
- منوی شناسایی خودکار

هر یک از این منوها در ادامه به طور مفصل شرح داده می شوند.



شکل (۱) صفحه‌ی اصلی نرم افزار مانیتورینگ و کنترل اقلیم گلخانه