

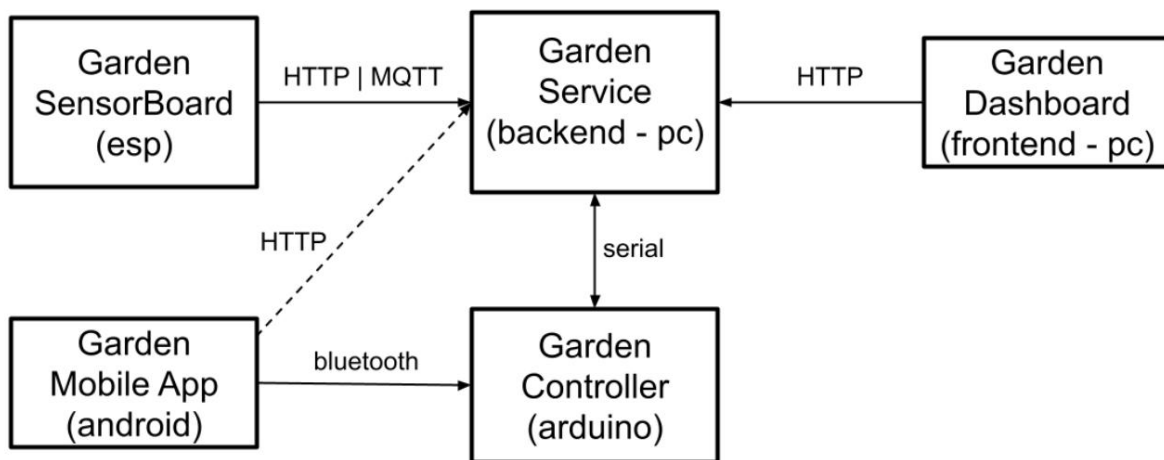
Sistemi Embedded e IoT - aa 2021-2022

Compito #03 - *Giardino intelligente*

v1.0-20220531

Vogliamo realizzare un sistema IoT implementando una versione semplificata di uno smart garden, ovvero un sistema intelligente di monitoraggio e controllo dello stato di un giardino.

Il sistema è composto da 5 sottosistemi:



- Garden SensorBoard (esp) -

sistema integrato per monitorare lo stato del giardino utilizzando una serie di sensori

- Invia i dati al Garden Service (tramite HTTP o MQTT)

- Garden Service (backend - pc) -

servizio che funge da centrale di controllo, regolando la gestione del giardino.

- interagisce tramite linea seriale con il Controller (arduino) e via HTTP o MQTT con la Garden SensorBoard (esp), e via HTTP con la Dashboard (frontend/PC)

- Garden Controller (Arduino) -

sistema integrato che controlla l'impianto di irrigazione e l'illuminazione

- interagisce via seriale con il Garden Service e via Bluetooth con il

Mobile App, utilizzata dagli "operatori" di giardinaggio

- App Giardino (Android - smartphone)

- app mobile che permette di controllare manualmente l'impianto di irrigazione e illuminazione. interagisce con il Garden Controller tramite Bluetooth

- Garden Dashboard (Frontend/app web su PC)

- front end per visualizzare e tracciare lo stato del giardino interagisce
- con il Garden Service per ottenere i dati

Componenti hardware

- Scheda sensore giardino
 - Scheda SoC ESP32 comprensiva di -
 - un led verde 1 sensore
 - analogico di temperatura 1 sensore
 - analogico fotoresistenza
- Controllore del giardino
 - Scheda microcontrollore Arduino UNO comprensiva di:
 - 4 led verdi, che simulano un sottosistemi di luce 1
 - servomotore che simula un attuatore per l'impianto di irrigazione
 - 1 modulo Bluetooth HC-06 o HC-05

Comportamento generale del sistema

Lo Smart Garden funziona in tre modalità principali:

- AUTO
- MANUALE
- ALLARME

In modalità AUTO, il sistema monitora lo stato del giardino leggendo periodicamente il valore di una serie di parametri del giardino (temperatura, luminosità). A seconda del valore dei parametri e dello stato del giardino, il servizio decide ed esegue una strategia di controllo, controllando l'impianto di irrigazione e l'impianto di illuminazione. Il controllo dell'impianto di irrigazione riguarda l'apertura, la chiusura e la regolazione della velocità. Il controllo del sistema di illuminazione riguarda l'accensione/spegnimento per due lampade e l'impostazione dell'intensità per altre due lampade.

In modalità MANUALE, il controllo è svolto dall'operatore umano, tramite l'app mobile. In modalità MANUALE l'operatore comanda l'irrigazione (chiude/apre, velocità) e gli impianti di illuminazione (2 lampade accese/spente, 2 lampade con intensità).

Di default il sistema si avvia in modalità AUTO e può essere commutato in modalità MANUALE dall'operatore umano tramite l'App Garden.

Il sistema entra automaticamente in modalità ALLARME quando vengono verificate alcune condizioni oltre lo stato del giardino (es. temperatura in alcuni range) e viene richiesto l'intervento dell'operatore sia in dashboard che nell'app. La modalità ALLARME può essere disattivata solo dall'operatore tramite l'app.

Comportamento dettagliato del sistema

I dati rilevati dalla fotoresistenza devono essere mappati in un range di 8 valori • se il valore < 5 deve essere attivato il sistema di luminosità. • i primi due led “verdi” devono accendersi;

- mentre la luminosità degli altri due led deve essere regolata ad un intervallo di 5 valori (0-4).

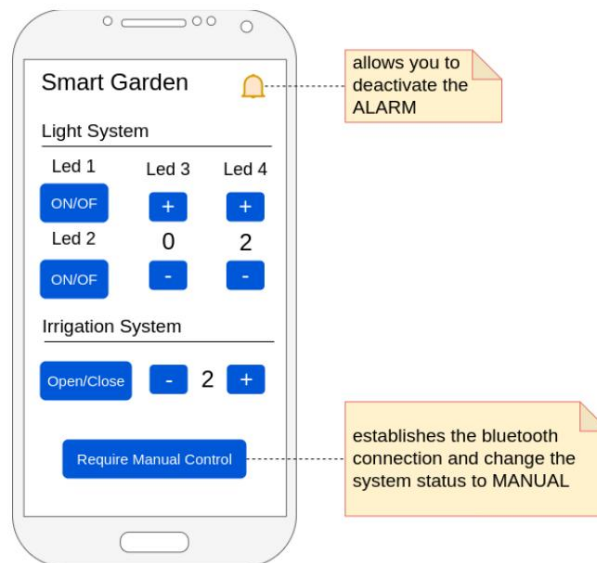
se il valore < 2 deve essere attivato l'impianto di irrigazione (presumibilmente irrighiamo di notte).

Anche il valore rilevato dal sensore di temperatura deve essere mappato su un range di 5 valori.

- il valore calcolato determinerà la velocità dell'impianto di irrigazione;
- il sistema di irrigazione si ferma dopo Y secondi e rimane inattivo per X minuti (durante questo tempo non può funzionare).

Se il valore della temperatura è pari a 5 e l'impianto di irrigazione è in pausa, lo stato dell'impianto deve essere modificato in ALLARME. • il LED "verde" dell'ESP deve spegnersi.

Di seguito viene presentato un possibile layout dell'applicazione in modo da riassumere le principali funzioni dei sistemi.



I pulsanti di controllo possono essere abilitati solo dopo aver collegato, tramite l'apposito pulsante, l'applicazione ad Arduino tramite Bluetooth (la connessione non è un requisito sufficiente, occorre accertarsi che il sistema sia realmente in modalità MANUALE).

L'incarico

Progettare e sviluppare un prototipo del sistema Smart Garden, tenendo conto dei seguenti requisiti

- Garden SensorBoard - basato su ESP32

- deve utilizzare HTTP o MQTT per comunicare con il Garden Service

- Garden Controller - basato su Arduino

- la logica di controllo deve essere progettata e realizzata utilizzando macchine a stati finiti (sincrono o asincrono)
- deve comunicare con il Garden Service tramite linea seriale

- Garden Service - in esecuzione su PC

- nessun vincolo specifico sulla tecnologia di programmazione/sw da utilizzare - deve utilizzare HTTP o MQTT per comunicare con il Garden SensorBoard

- App Garden - basata su Android (dispositivo reale o emulato)

- per il dispositivo reale, la comunicazione con il Garden Control deve essere basata sulla Tecnologia wireless BT
- per i dispositivi emulati, la comunicazione può essere effettuata utilizzando la linea seriale comunicando con l'emulatore Android tramite un bridge software, come presentato in lab

- Garden Dashboard - da eseguire su PC

- nessun vincolo specifico sulle tecnologie da utilizzare può essere
- implementato come app web in esecuzione su browser o app per PC basata su socket

Il consegnabile

Il deliverable consiste in una cartella compressa **assegnazione-03.zip** che include:

- 5 sottocartelle (una per ogni sottosistema) - garden-service - garden-sensorboard - garden-controller - garden-dashboard - garden-app
- cartella **documenti**
 - comprensivo di una breve relazione (**report.pdf**) che descriva il sistema, comprensiva anche di a descrizione degli FSM, una rappresentazione dello schema/breadboard e il collegamento a un breve video che mostra il sistema.