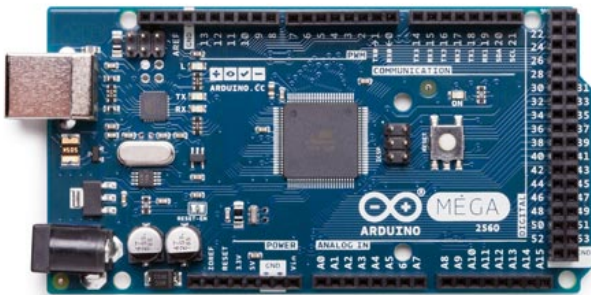


iTeca



Se4as Group

Lorenzo De Lauretis

Vincenzo Battisti

Matteo Capodicasa

Sommario

1 Introduzione	3
2 Cos'è iTeca?	3
3 Architettura del sistema.....	4
4 Comunicazione con MQTT	5
5 Struttura della knowledge base	5
6 Come funziona iTeca?.....	6
7 GUI	7
8 Componenti.....	7

1 Introduzione

Il nostro sistema iTeca permette la gestione automatizzata di teche per animali (come rettili, uccelli e pesci). L'utilizzo di questo sistema è ideale sia per le aziende (come negozi di animali) che per i singoli privati.

Grazie ad iTeca sarà anche possibile monitorare la teca tenendo traccia dei dati rilevati ad essa in tempo reale, grazie alla possibilità di esportare le informazioni in un file CSV, o visualizzando direttamente i grafici.

All'interno del documento verranno esposti i componenti utilizzati per la costruzione della teca e il sistema di gestione.

2 Cos'è iTeca?

iTeca è composto principalmente da due componenti, la componente client (ossia la teca) è rappresentata dal modulo Arduino, che permette di interfacciarsi con i sensori e gli attuatori presenti fisicamente sulla teca.

All'interno della teca sono presenti i seguenti sensori:

- Sensore di umidità
- Sensore di luminosità
- Sensore di temperatura
- Sensore di rilevamento quantitativo di cibo e acqua

Mentre sono presenti i seguenti attuatori:

- Ventola di raffreddamento
- Pannello polarizzato per il filtraggio della luce solare
- Allarme sonoro e luminoso

Tutti i dati raccolti dalla teca, sono visibili attraverso l'applicazione di iTeca, che possiede un'interfaccia grafica per la visualizzazione delle informazioni in tempo reale. Inoltre è possibile anche consultare uno storico su tutte le informazioni immagazzinate dalla rispettiva teca.

3 Architettura del sistema

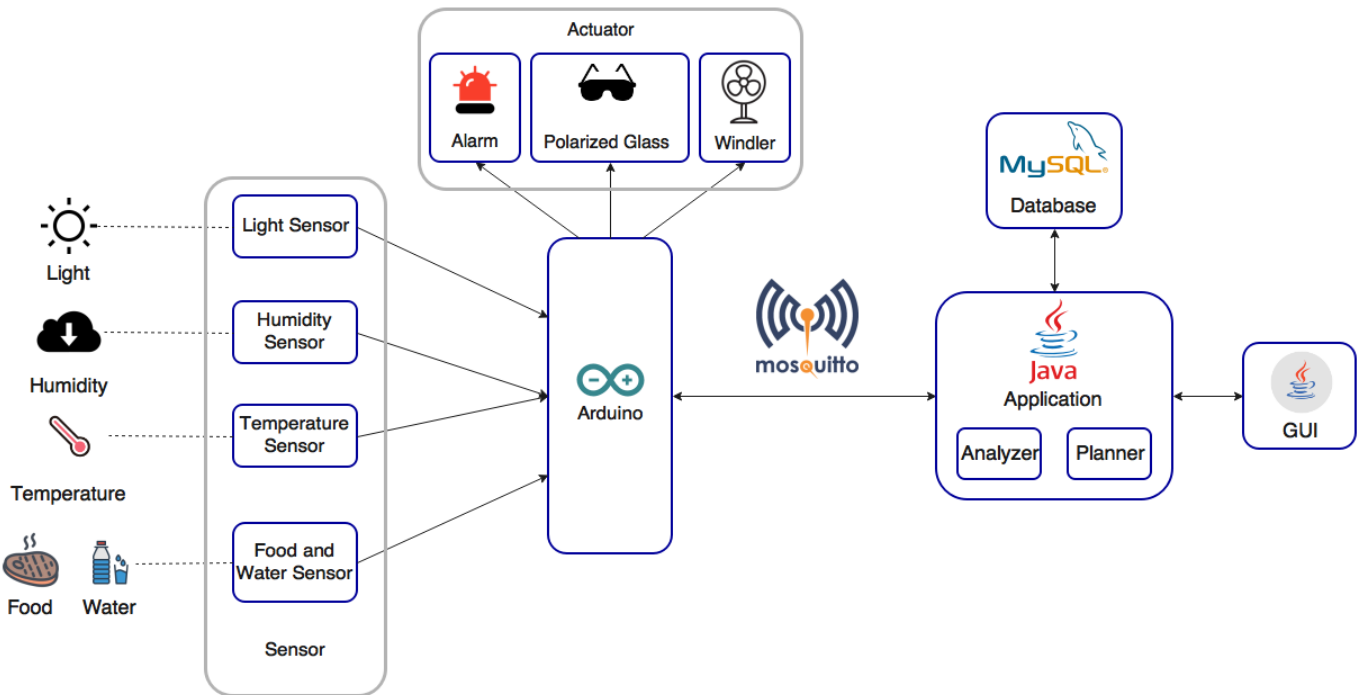


Figura 1- Architettura iTeca

Nel sistema iTeca, la componente Arduino è connessa direttamente ai sensori (luce, umidità, temperatura) e gli attuatori (allarme, vetro polarizzato, ventilatore).

Arduino è collegato con l'applicazione tramite protocollo MQTT, grazie al quale può sia inviare i dati inerenti alle informazioni fornite dai sensori e allo stesso tempo può impartire direttamente ordini agli attuatori.

L'applicazione riceve i dati generati dai sensori direttamente da Arduino, li salva all'interno del suo database e allo stesso tempo li rende visibili in tempo reale grazie all'interfaccia grafica.

Contemporaneamente analizza questi dati, e se viene riscontrata una qualche anomalia (ad esempio la temperatura percepita all'interno della teca non rispetta il range di temperatura tollerata dall'animale che essa contiene) viene sollecitato direttamente Arduino, impartendo le comunicazioni opportune (come precedentemente detto, se la temperatura non rispetta il range, viene comunicato ad Arduino di rendere più scuro il display e di attivare il sistema di ventilazione).

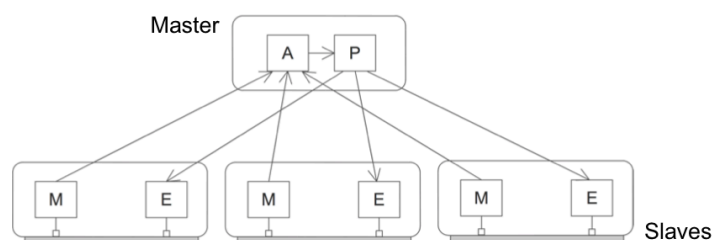
Master/Slave Pattern

- Centralized Component (Master)

- Analyzer [A]
- Plan [P]

- Multiple Distributed Component (Slaves)

- Monitor [M]
- Execute [E]



4 Comunicazione con MQTT

La comunicazione tra Arduino e il sistema viene gestita su due diversi canali.

Arduino scrive tutte le informazioni che recepisce dai sensori sul canale "topic-out", mentre il Planner impartisce ordini ad Arduino sul canale "topic-in". Grazie ad MQTT possiamo così gestire sia la parte comunicativa che la parte di gestione delle connessioni.



5 Struttura della knowledge base

se4asdb.active_boxes		
id	:	int(11)
id_box	:	varchar(11)

se4asdb boxes		
id	:	int(11)
id_box	:	varchar(11)
idAnimals	:	varchar(11)
dateTime	:	timestamp
animalsN	:	int(11)
temp	:	float
foodQnt	:	double
waterQnt	:	double
light	:	int(11)
humidity	:	float
alarm	:	tinyint(1)
display	:	tinyint(1)
windler	:	tinyint(1)
type	:	varchar(30)

se4asdb animals		
id	:	int(11)
id_animal	:	varchar(11)
type	:	varchar(30)
species	:	varchar(30)
sex	:	varchar(5)
maxNPost	:	int(11)
food	:	int(11)
foodDoses	:	int(11)
minTemp	:	float
maxTemp	:	float
minhum	:	float
maxhum	:	float

Figura 2 - Struttura knowledge base

La struttura della knowledge base è sviluppata principalmente sulle due tabelle "boxes" ed "active boxes", di fatti nella tabella "active boxes" vengono immagazzinati gli ID relativi alle teche connesse al sistema, mentre nella tabella "boxes" vengono immagazzinate le informazioni che i sensori iTeca inviano all'applicazione.

Nella terza tabella "animals" sono presenti le informazioni per ogni tipologia di animale, infatti essa contiene i parametri che vengono controllati dall'applicazione per quanto riguarda il cibo, l'acqua, la quantità di luce richiesta e la temperatura minima e massima alla quale l'animale può essere sottoposto, questi dati vengono controllati per replicare in maniera fedele il clima e la temperatura dell'habitat naturale dello stesso.

6 Come funziona iTeca?

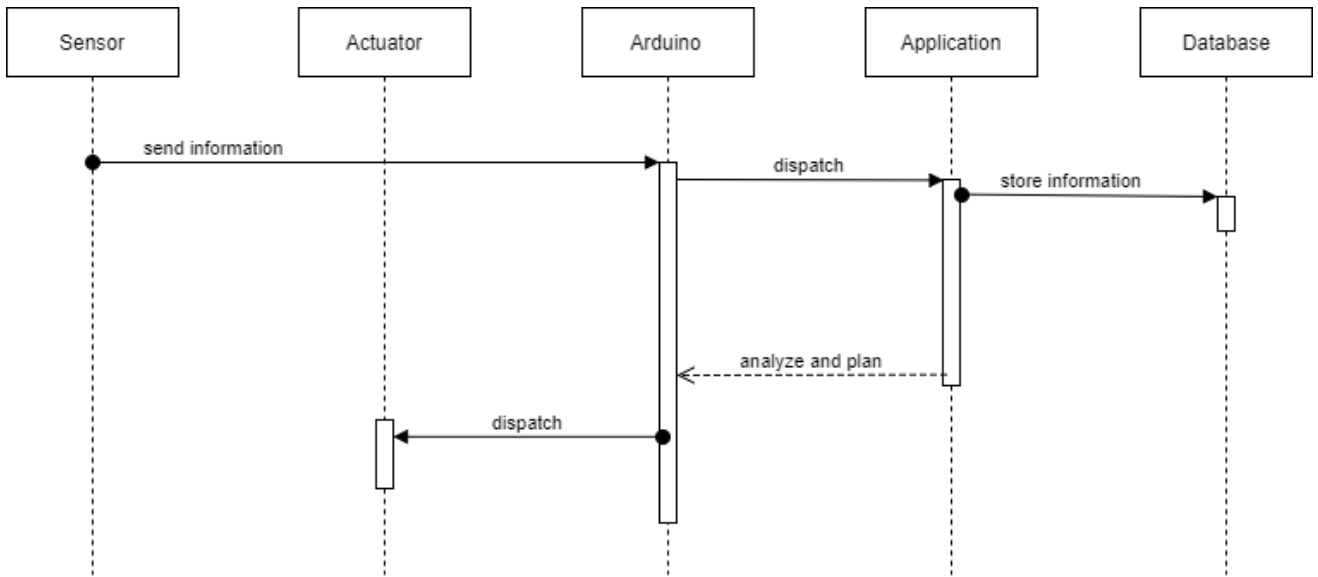


Figura 3 - Sequence Diagram di funzionamento

Il sistema riconosce autonomamente l'inserimento di una nuova iTeca all'interno della propria rete, la teca attiva invierà le informazioni relative al suo stato con cadenza regolare.

Una volta connessa, l' iTeca, rimane in ascolto e attende eventuali richieste dall'applicazione.

con cadenza regolare l'applicazione riceve le seguenti informazioni:

- Temperatura
- Luminosità
- Umidità
- Quantità di cibo e di acqua

Non appena le informazioni arrivano all'applicazione, esse vengono salvate all'interno del database e allo stesso tempo vengono rese visibili in tempo reale all'utente tramite l'interfaccia grafica.

In parallelo vengono attivate operazioni di analisi tra i dati che sono presenti nel database e i dati in arrivo.

Successivamente, se richiesto dalle operazioni di analisi, vengono effettuate le dovute pianificazioni;

queste pianificazioni inviano le direttive ad Arduino, che istruisce i rispettivi attuatori.

Quando l'iTeca passa nello stato di stand-by l'applicazione riconosce che la teca non è più attiva e modifica all'interno del database l'elenco delle iTeca attive e non la rende più visibili all'interno dell'interfaccia grafica.

7 GUI

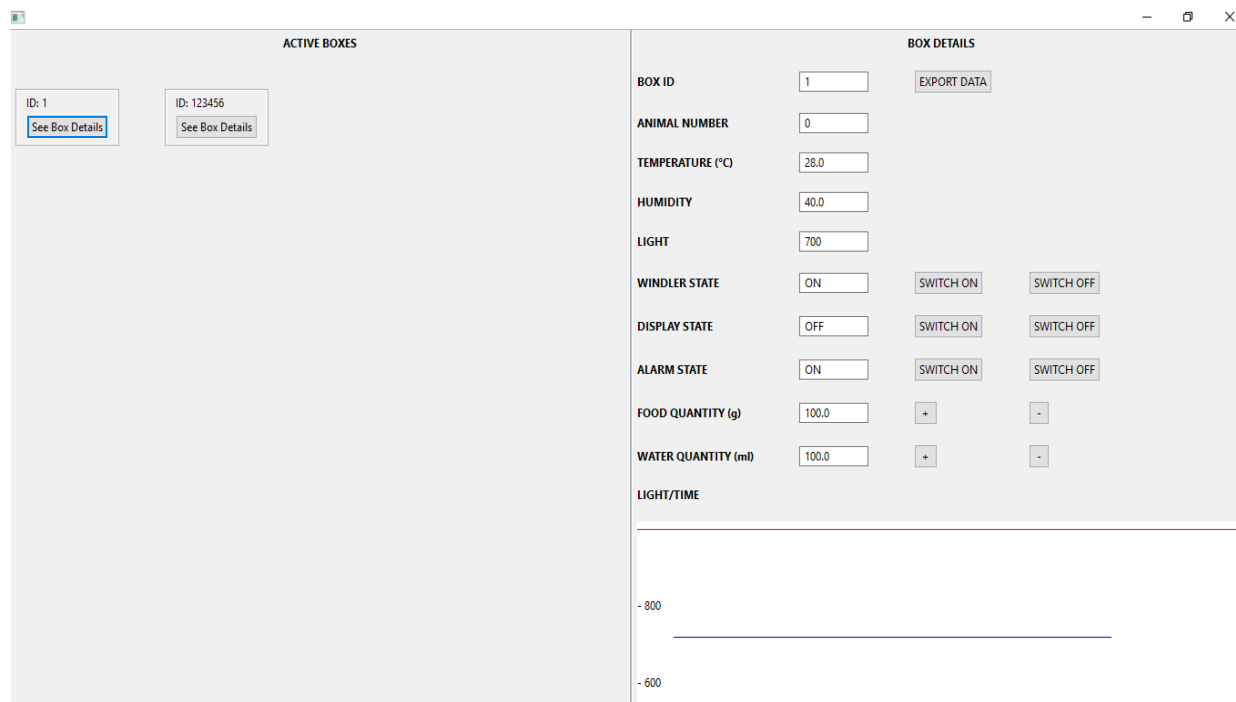


Figura 4 - GUI

In figura 4 possiamo osservare l'interfaccia grafica dell'applicazione iTeca, nella parte sinistra della gui sono presenti tutte le teche attiva in quel momento, appena una teca diventerà offline, il box inerente ad essa scomparirà.

Per far si che vengano mostrate le informazioni di una determinata teca, basta cliccare sul bottone "See Box Details", in questa maniera nel frame di destra verranno mostrate le informazioni relative a: temperatura, umidità, intensità luminosa, stato dell'allarme, stato delle ventole, stato del display, quantità di cibo e di acqua.

Nella parte inferiore destra, sarà possibile visualizzare l'andamento della variazione di uno dei sopra citati elementi grazie all'aiuto di un grafico, esso traccerà in tempo reale i dati rilevati da iTeca.

8 Componenti

Per la componente slave del nostro sistema è stato utilizzato un Arduino Nano con processore Atmega 328 a Frequenza 20mhz sul quale è stato installato un client MQTT per la comunicazione con l'applicazione.

Di seguito sono elencate la lista dei sensori e degli attuatori utilizzati.

Sensore di umidità	È in grado di misurare l'umidità percepita in un range che varia dal 20% al 95%.
Sensore di temperatura	È in grado di percepire temperature all'interno del range - 50 C° +50 C°.
Sensore di luminosità relativa	Da 300 a 1000 cd

Sensori

Pulsante di accensione/spegnimento
Ventolina 5V
Allarme Buzzer Passivo da 5V.
Display LCD disassemblato e con polarizzatore.

Attuatori