

Laboratorio IoT



Dr. Paolo Napoletano
a.a. 2019/2020

Monitoring & prediction & auto-controller

Team

- Haixing Chen 793027.

Materials

Description of the ingredients employed

Hardware

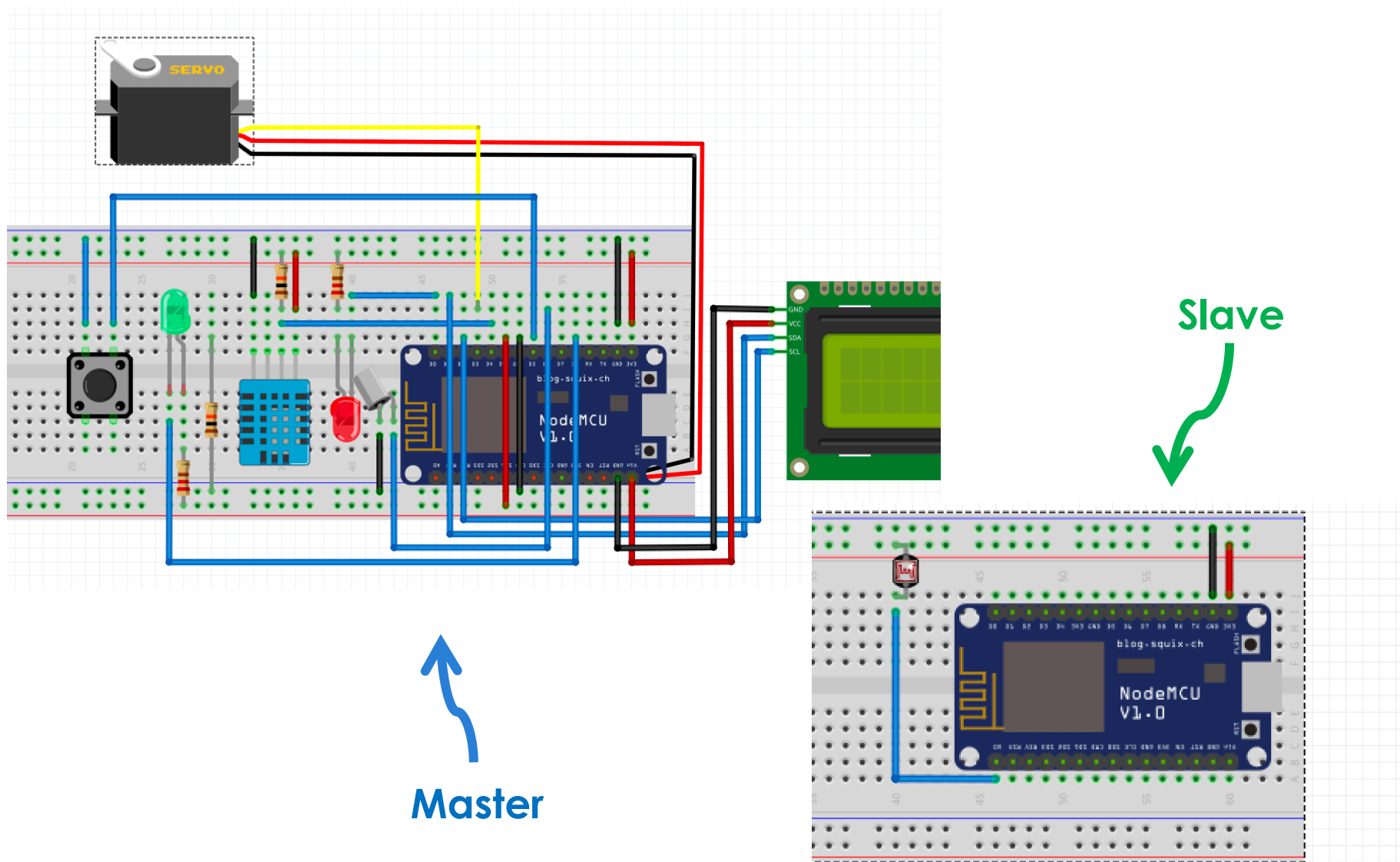
- + NodeMCU esp8266 x2
- + LED x2
- + DHT11
- + LCD Display
- + Tilt sensor
- + Button
- + Photoresistor
- + Breadboard
- + Servo motor

Software/Service

- + ArduinoIDE
- + InfluxDB
- + Python ambient
- + Mosquitto
- + Node red
- + MySQL
- + Weather API
- + Telegram bot

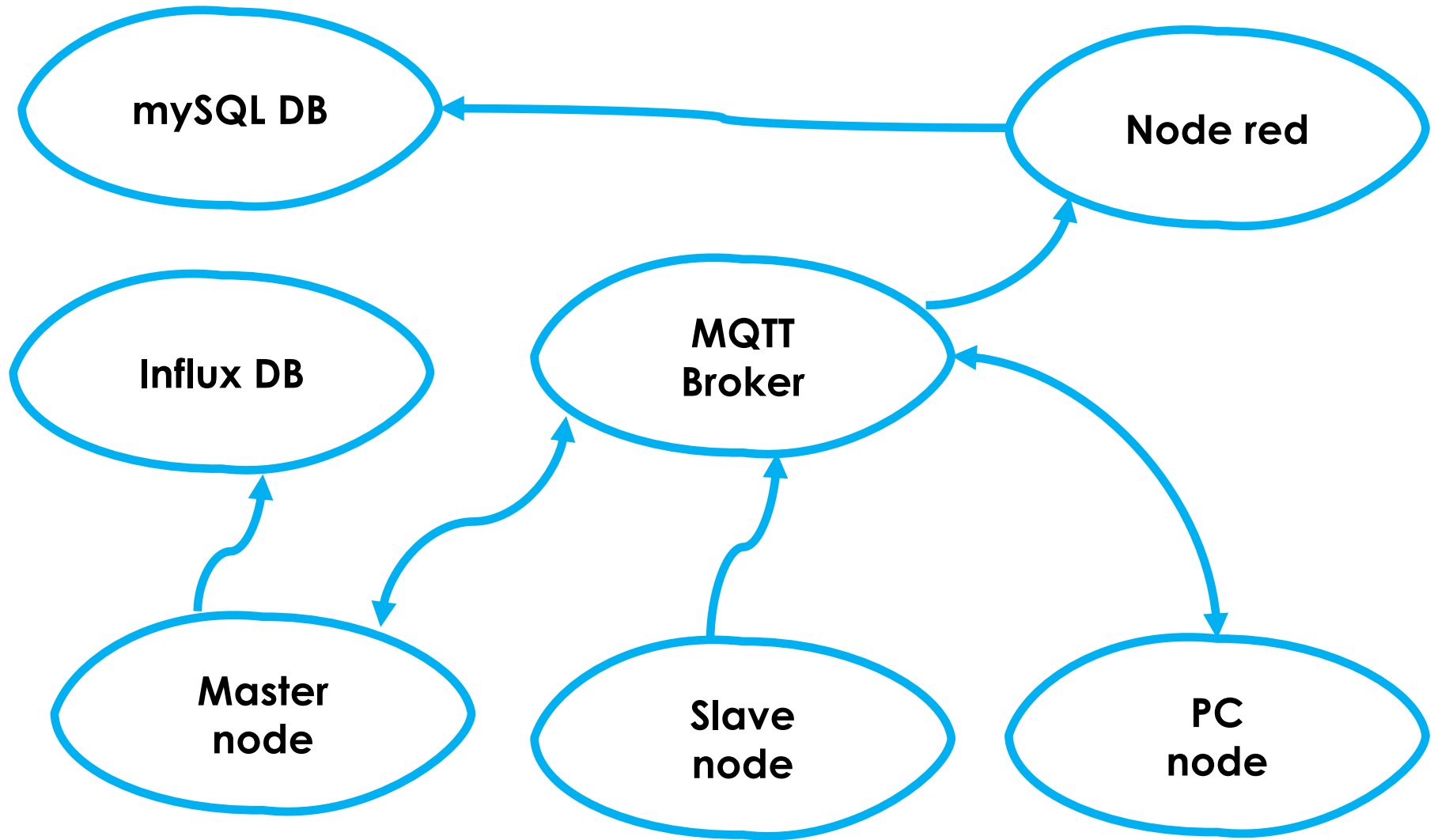
Method

Description system: choices, parameters, use cases



Method

Description system: choices, parameters, use cases



Method

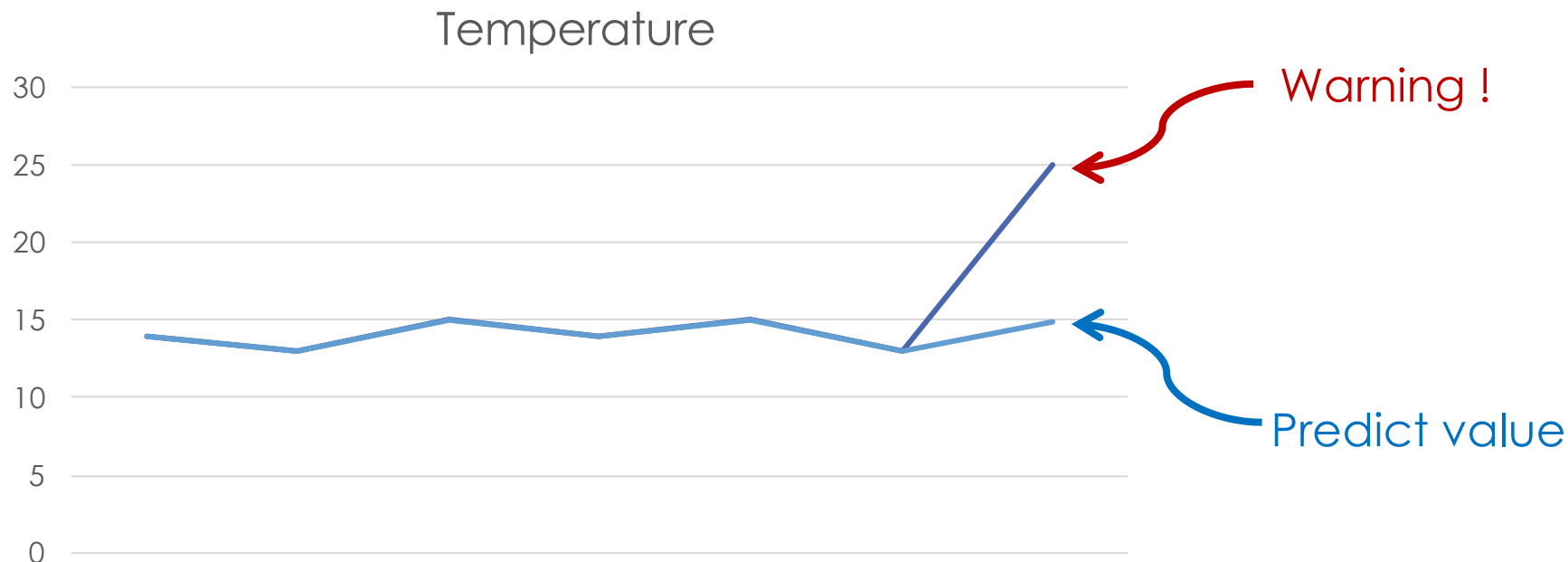
Description system: choices, parameters, use cases

- + **Master Node:** monitoring temperatura umidità ecc. se non sono nel range stabilito emette un allarme. Riceve i dati tramite il protocollo MQTT da un nodo slave, e salva su influxdb creando il dinamicamente per nodo slave.
- + **Slave Node:** si trova in remoto, rileva il valore della luce con il fotoresitore, e manda tramite il protocollo MQTT su un broker remoto. Es: {"light":847}
- + **PC Node:** il nodo che viene eseguito su un PC, che riceve i valori della temperatura e utilizza il modello ARIMA per fare machine learning e prevede la prossima temperatura, se temperatura prossima è molto distante dalla temperatura prevista allora è un'anomalia. Esempio: Le temperature sono [...] 14°C, 13°C, 15°C, 14°C, 15°C, 13°C il prossimo valore si aspetta un 14.82°C circa invece arriva 25°C è un'anomalia. In questo caso il 25°C è un valore accettato dagli algoritmi standard, ma non è normale passare da 14°C circa a 25°C, quindi viene inviato un allarme su protocollo MQTT.

Method

Description system: choices, parameters, use cases

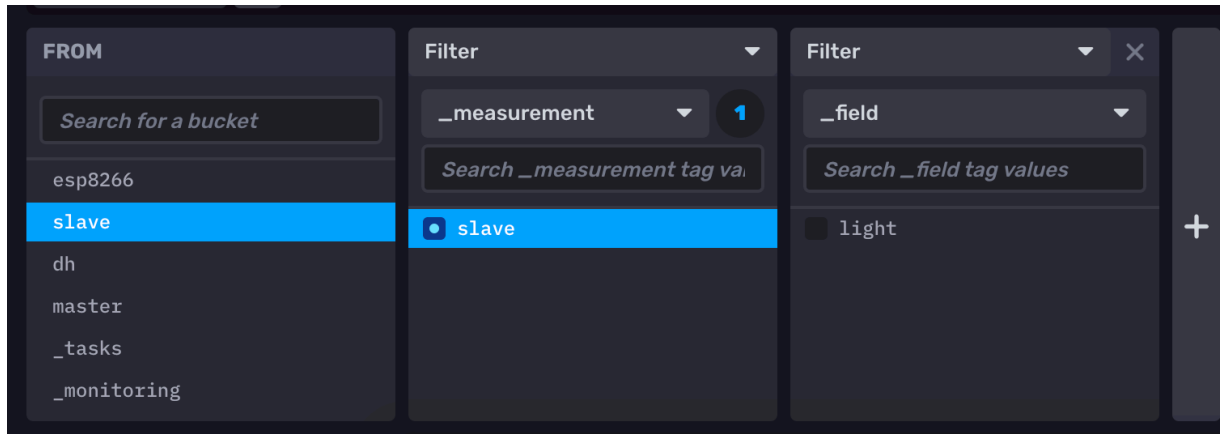
- + Il modello ARIMA è un algoritmo usato per previsione del meteo, è molto pesante anche per un PC, per poter gestire il calcolo ho scelto di usare i primi 10 valori per learning, creare il modello e utilizza solo i primi 5 valori come parametri da dare al algoritmo per previsione del SESTO elemento.



Method

Description system: choices, parameters, use cases

- + **MQTT:** il servizio Mosquitto è messo su un server CentOS remoto in modo che è accessibile anche dai nodi che si trovano nelle reti differenti.
- + **Influx DB:** il server influx è nella stessa rete in cui si trova il nodo master. Interfaccia web accessibile tramite un reverse proxy server per sicurezza, che permette di accedere solo con HTTPS.



Method

Description system: choices, parameters, use cases

- + **Nodered**: salva i dati su MySQL, e gestisce widget.
- + **Mysql**: il secondo DB di backup, che gestito da node red salva i dati anche quando il nodo master è guasto.
- + **Pagina web & widget**:

Home Monitoring system

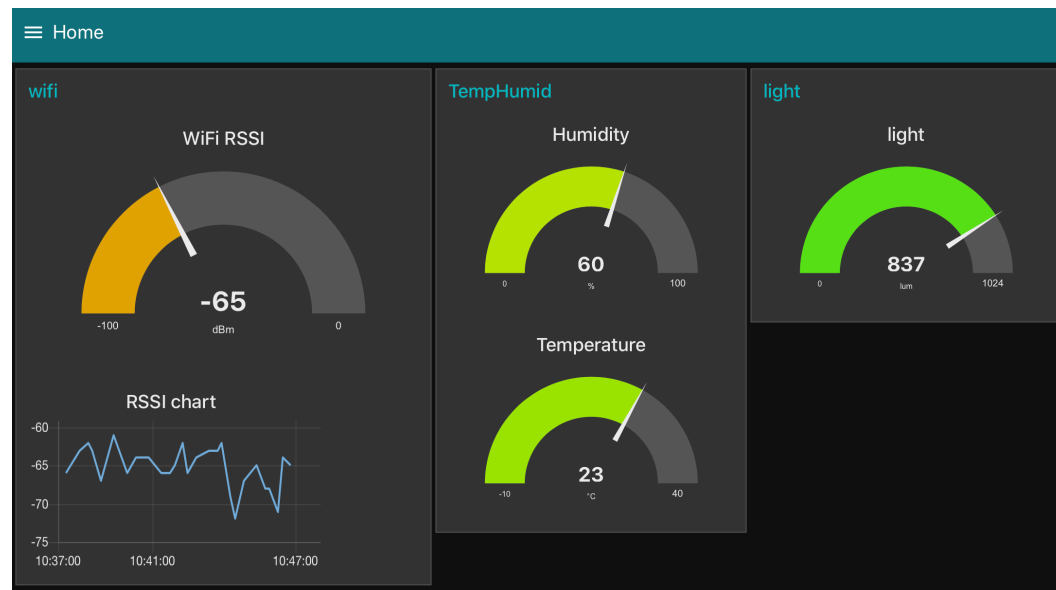
Home Monitoring is ON

OFF

Temperature: 24.40°C

Humidity: 53.00%

[More](#)



Method

Description system: choices, parameters, use cases

- + **Window controller:**
- + Controlla il meteo da «openweathermap.org» tramite api secondo condizione meteo comanda la finestra. 2 condizioni:
- + Non Piove: finestra si può aprire e chiudere liberamente.
- + Piove: finestra viene chiusa automaticamente. Finche utente non disattiva il sistema la finestra viene chiusa ogni volta che fa il controllo (nel demo ogni 10 sec. controlla)
- + **Sicurezza:** essendo un progetto messo su Internet, ho impostato alcuni security policy. Mosquitto è unico servizio sul Internet. MQTT trasmette i dati criptati, nessuno può inviare dati senza aver username e password. Il server influx si nella stessa rete locale di master quindi non ci sono problemi di sicurezza. Da remoto solo tramite reverse proxy server si può, accedere, hanno anche un certificato.

Final remarks

Results, Discussion, conclusion

Il core principale di sistema funziona come disegnato.

Il nodo PC di previsione dovrebbe ottimizzare per il IoT, in modo che da il valore di previsione prima del prossimo valore, se non lo fosse non ha alcun senso inviare un allarme dopo una situazione critica.

Sviluppo futuro: previsione della temperatura da più nodi che si trovano nella zona diversa della stessa stanza.

Per poter creare un modello più realistico, utilizzare i dati del intera giornata per learning, e ottimizzazione il calcolo su multi-core del PC.

Estendere il controllo automatico su più dispositivi come porte, tapparelle, aria condizionatore ecc.

Video:

[Demo](#)