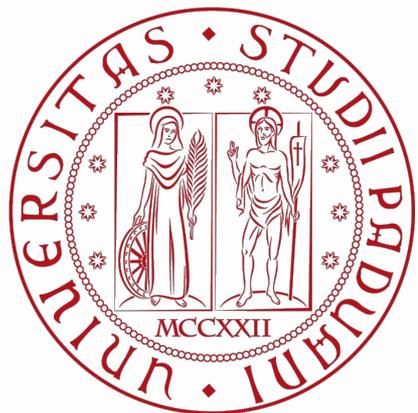


UNIVERSITÀ DI PADOVA

DIPARTIMENTO DI MATEMATICA
Via Trieste 63 - 35121 Padova
T 049 827 1200 - www.math.unipd.it

SANMARCO INFORMATICA - ALEX BEGGIATO

Progetto ThiReMa



ThiReMa (Things Relationship Management)



PARTIAMO DALLA FINE...

Come possiamo testare il risultato di questo progetto?

ThiReMa (Things Relationship Management)



SPHERO BB-8

Connettività : bluetooth

Sensori:

- Giroscopio
- Accelerometro
- Indicatore di collisioni
- Matrice LED colorati

SDK:

- Raspberry PI
- Arduino
- Micro:bit
- NodeJs

ThiReMa (Things Relationship Management)



FITBAND (WEAREABLES)

Connettività : bluetooth

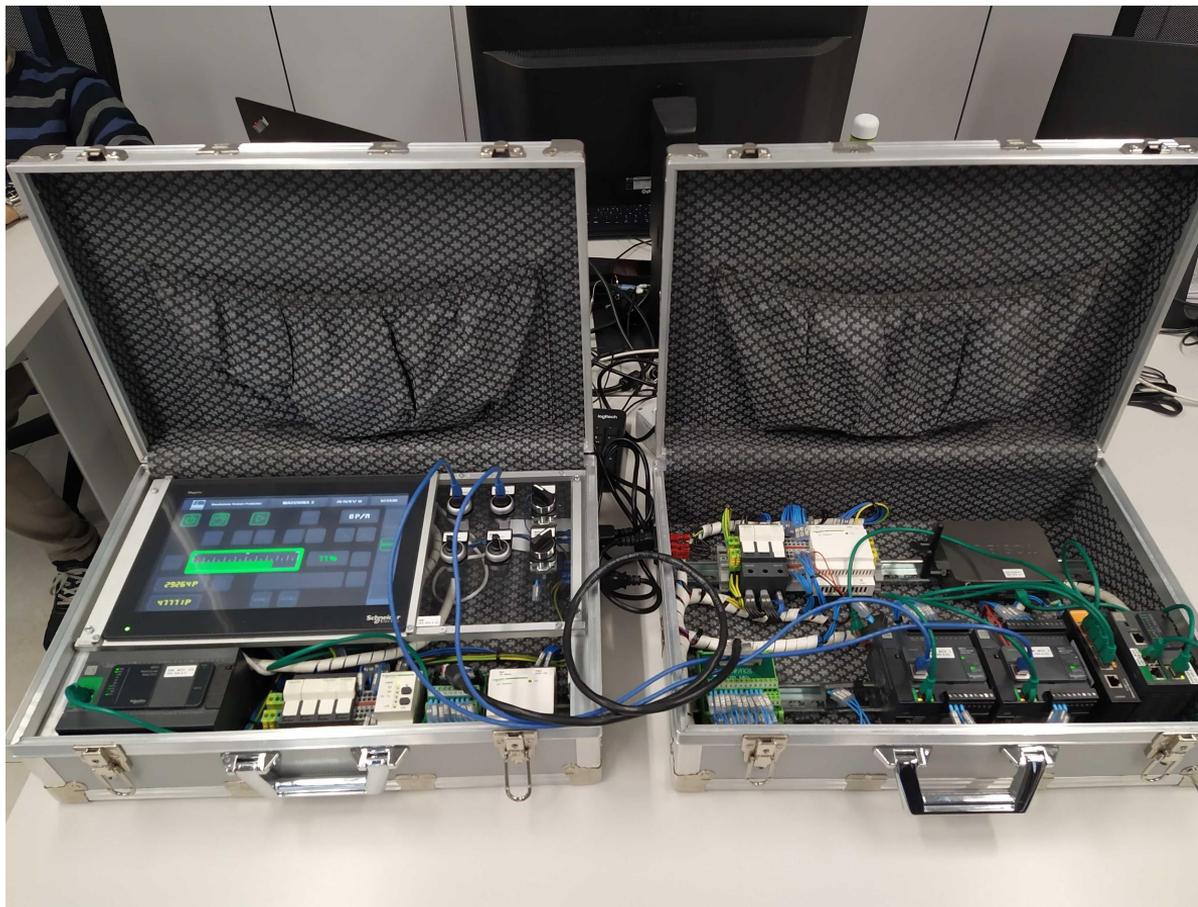
Sensori:

- Giroscopio
- Accelerometro
- Sensore ottico di battito cardiaco
- GPS

SDK:

- Android SDK
(<https://github.com/Freeyourgadget/Gadgetbridge>)
- ...

ThiReMa (Things Relationship Management)



SIMULATORI HW

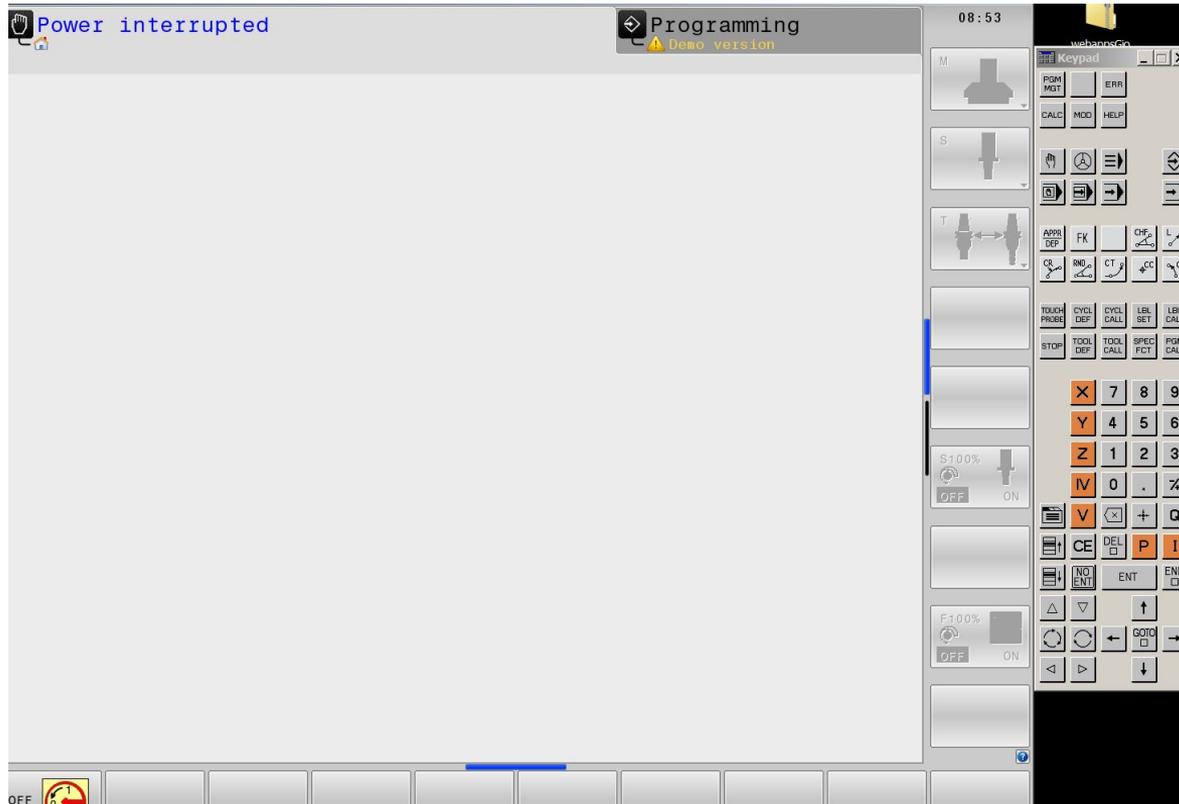
Connettività : ethernet

Protocollo : OPC UA

SDK:

- Java
- ...

ThiReMa (Things Relationship Management)



SIMULATORI SW

Connettività : ethernet

Protocollo : dedicato

SDK:

- Java
- .NET
- ...

ThiReMa (Things Relationship Management)



MACCHINE FISICHE

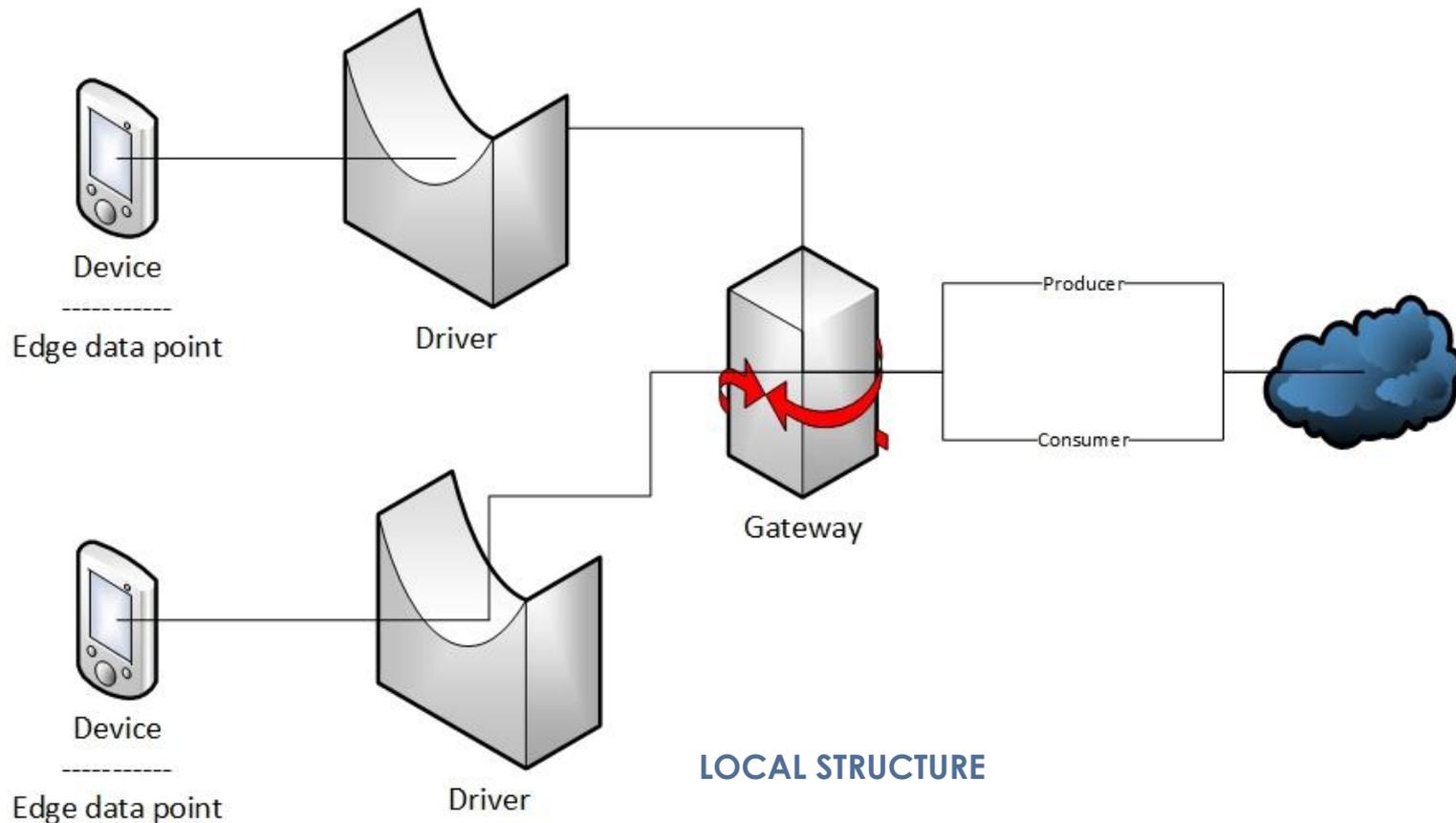
Connettività : ethernet

Protocollo : dedicato

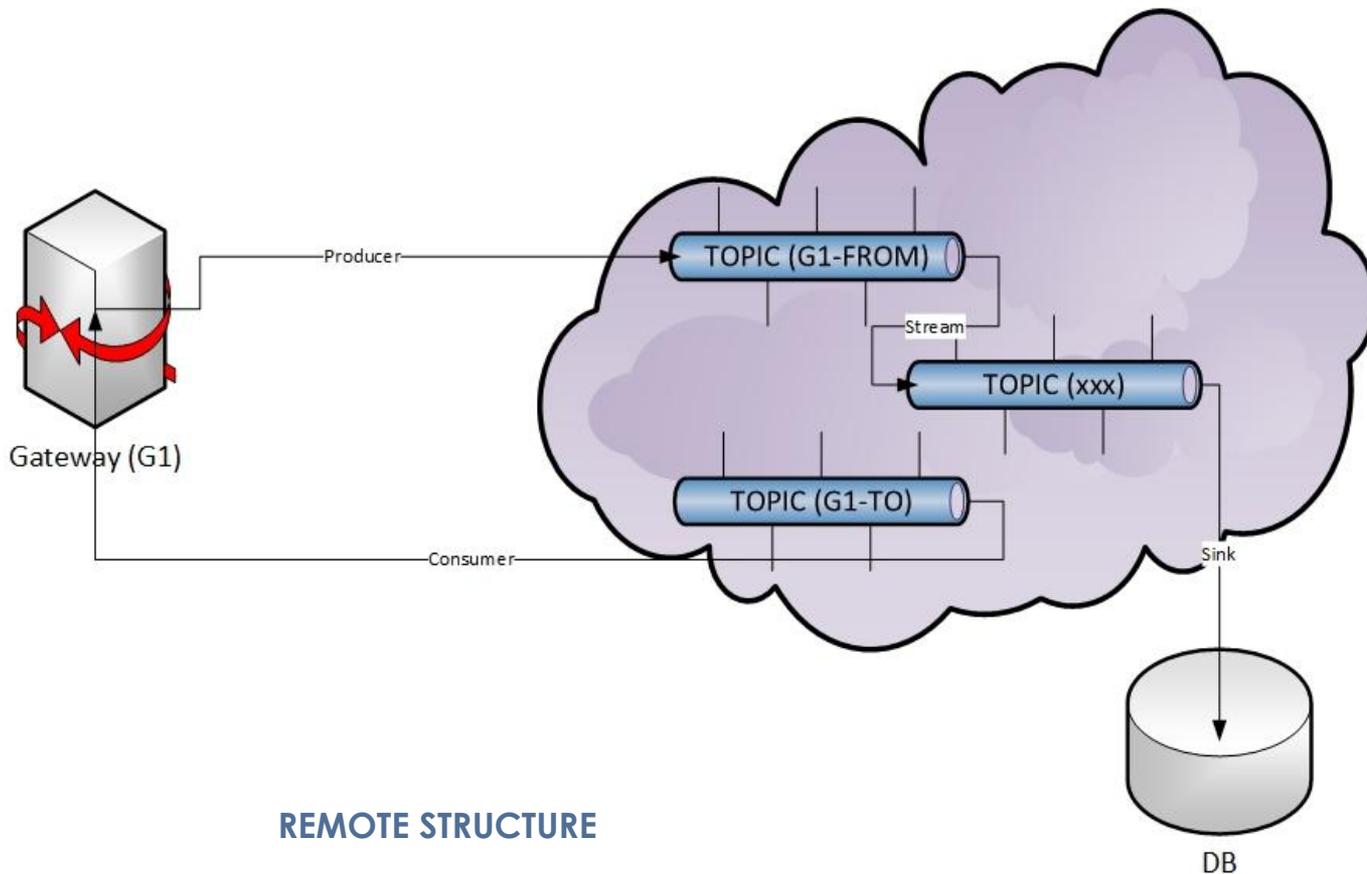
SDK:

- Java
- .NET
- ...

ThiReMa (Things Relationship Management)



ThiReMa (Things Relationship Management)



REMOTE STRUCTURE

ThiReMa (Things Relationship Management)

L'ECOSISTEMA KAFKA

- Kafka producer & consumer (native languages: java, python)
- Kafka rest (for other languages)
- Kafka schema registry -> JSON
- Kafka stream
- KSQL
- Kafka connect (source & sink)



Ricordandoci l'obiettivo:

NASCONDERE LA COMPLESSITA'

Come facciamo convergere device così diversi, quindi disomogenei e non co-locali, in un'unica soluzione applicativa?

Strutture di classificazione e di gerarchia ci possono dare una mano:

- Un'anagrafica delle tipologie dei device gestiti, delle relative versioni e del "linguaggio" che parlano, può aiutare a ridurre la complessità del problema.
- Una struttura ad albero, dove ogni gateway è figlio di una struttura di rami che lo identifica per locazione e/o altre caratteristiche, può aiutare ad identificare al meglio e in maniera univoca un gateway/edge data point.

LA WEB-APPLICATION (CONFIGURAZIONE E ONBOARDING)

- Deve avere una gestione (anche minimale) dell'utente
- Deve avere una gestione (anche minimale) di ruoli o gruppi o enti
- Deve dare la possibilità, per ogni edge data point di indicare:
 - Quali dati deve inviare al sistema (consumo energetico, pressione, distanza, etc...)
 - Chi è l'ente preposto alla visione di questi dati
 - A quale soglia, suddetto ente deve essere avvisato
- Può avere la possibilità, per ogni edge data point di indicare:
 - Con che frequenza deve inviare i dati (ogni 10 sec, ogni minuto, etc...)
 - Con che funzione di accumulo (min, max, total)
- Deve poter inviare tale configurazione al gateway, tramite apposito topic.

ThiReMa (Things Relationship Management)

IL TIME-SERIES DB

- Cos'è e per cosa si differenzia dai DB tradizionali?
- Quali vi consigliamo?
 - Timescale (<https://www.timescale.com/>)
 - Clickhouse (<https://clickhouse.yandex/>)

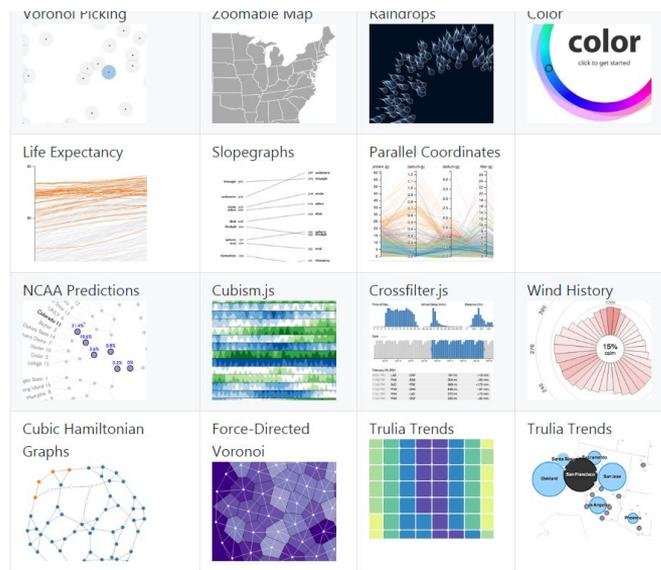
ESEMPIO (TimeScale)

```
SELECT  time_bucket('10 seconds', time) AS ten second,  
        machine id, avg(temperature) AS "avgT",  
        min(temperature) AS "minT",  
        max(temperature) AS "maxT",  
        last(temperature, time) AS "lastT"  
FROM measurements  
WHERE  
    machine id = 'C931baF7'  
    AND time > now() - interval '150s'  
GROUP BY ten second  
ORDER BY ten second DESC;
```

ThiReMa (Things Relationship Management)

LA WEB-APPLICATION (MONITORAGGIO PER ENTE)

- Deve avere una gestione (anche minimale) degli avvisi per ente
- Deve avere la possibilità di interrogare i dati relativi (come da query precedente), tramite una di queste due rappresentazioni:
 - Risultato tabellare
 - Grafici:
 - Grafana (<https://grafana.com/>)
 - Libreria d3js (<https://d3js.org/>)



ThiReMa (Things Relationship Management)



LA WEB-APPLICATION (CORRELAZIONE TRA VARIABILI)

Dati di input : due variabili dello stesso edge data point, periodo temporale

Covarianza

$$\text{Covariance}(X, Y) = (\text{sum } (x - \text{mean}(X)) * (y - \text{mean}(Y))) * 1/(n-1)$$

Pearson's correlation

$$\text{Pearson's correlation coefficient} = \text{covariance}(X, Y) / (\text{stdv}(X) * \text{stdv}(Y))$$

Spearman's correlation

$$\text{Spearman's correlation coefficient} = \text{covariance}(\text{rank}(X), \text{rank}(Y)) / (\text{stdv}(\text{rank}(X)) * \text{stdv}(\text{rank}(Y)))$$

ThiReMa (Things Relationship Management)



LA WEB-APPLICATION (INVIO DI COMANDI AL GATEWAY)

Tramite web application (o BOT telegram), dovrà essere possibile inviare dati (comandi) all'apposito topic, che quest'ultimo dovrà essere in grado di interpretare per, ad esempio:

- Riavviare un edge data point
- Accendere una lampadina
- Aumentare la temperatura
- Mostrare una notifica
- Etc...

ThiReMa (Things Relationship Management)



CONSIGLI

- Generalizzate e astraeate il più possibile le varie entità e concetti
- Usate i container
- Usare i pattern e gli strumenti già messi a disposizione dal mondo open (soprattutto per quanto riguarda l'ecosistema Kafka)
- In caso di dubbi, non esitate a contattarci (mromano@sanmarcoinformatica.it)

GRAZIE PER L'ATTENZIONE