

KIOTLOG

UN TOOLKIT OPEN SOURCE PER
PIATTAFORME IOT

Giampaolo Mancini - Trampoline

giampaolo@trampolineup.com - [@mancho_z](https://twitter.com/mancho_z)

Sabato 24 Marzo 2018 - MERGE-it

CHI SONO

- Fondatore e CEO, Trampoline (2010)
- Hotspot Wi-Fi Placejam
- Consulenze IoT

WHY KIOTLOG?

AGRICOLTURA DI PRECISIONE (ET AL)

- Officina delle Soluzioni, Langhe e Roero
- Cambiamenti climatici
- Necessari rilevamenti ubiquiti
- Stato dell'arte non adatto

OPPORTUNITÀ

- Tecnologie di MCU a basso costo
- Nuove tecnologie di trasmissione
- Open Source

RETI LPWAN

- **Low Power**
 - 1 Anno con due batterie AA
- **Wide Area Network**
 - 2Km+

- LoRaWAN
 - Modulazione LoRa (proprietaria)
 - Architettura Aperta
- SigFox
 - Servizio commerciale Global
 - Operatori Nazionali
- NB-IoT
 - 5G per reti di sensori

STATO DELL'ARTE OPEN SOURCE

- Node-RED (Visual Design Tool, node)
- InfluxDB (NoSQL)
- Grafana

PROBLEMI - 0

- Piattaforme IoT esclusivamente in cloud
- AWS IoT, Azure IoT, GCP IoT, ecc.
- Thingspeak, TheThings, ecc.
- Complesse (Complicate)
- Di chi sono i dati? Dove sono? Come si accede?

PROBLEMI - 1

LOW BANDWIDTH

- 10 byte/10 minuti
- No JSON, no MsgPack, no CBOR

Packed Structs

```
typedef struct __attribute__ ((packed)) payload {  
    uint8_t status;  
    int16_t dhtTemperature;  
    uint16_t dhtHumidity;  
    int16_t moduleTemperature;  
    uint8_t lastMessageStatus;  
} Payload;
```

Arduino

```
Payload payload;

void loop() {

    payload.status = client.status;
    payload.dhtTemperature = DHT.temperature * 100;
    payload.dhtHumidity = DHT.humidity * 10;
    payload.moduleTemperature = module.temperature * 100;
    payload.lastMessageStatus = client.response;

    client.write((byte *)&payload, sizeof(Payload));
}
```

Array di byte

```
{ 0x01, 0x0f, 0x8c, 0x01, 0xf1,  
 0x09, 0x5e, 0x0c, 0x33, 0x00 }
```

Ma io volevo

```
{  
  "Stato": true,  
  "Temperatura DHT": 23.47,  
  "Umidità DHT": 49.1,  
  "Temperatura M0": 26.23,  
  "Risposta": false  
}
```

Bitfields Structs

```
typedef struct __attribute__ ((packed)) payload_bf {
    uint32_t temperature_internal: 10;
    uint32_t temperature: 10;
    uint32_t pressure: 12;

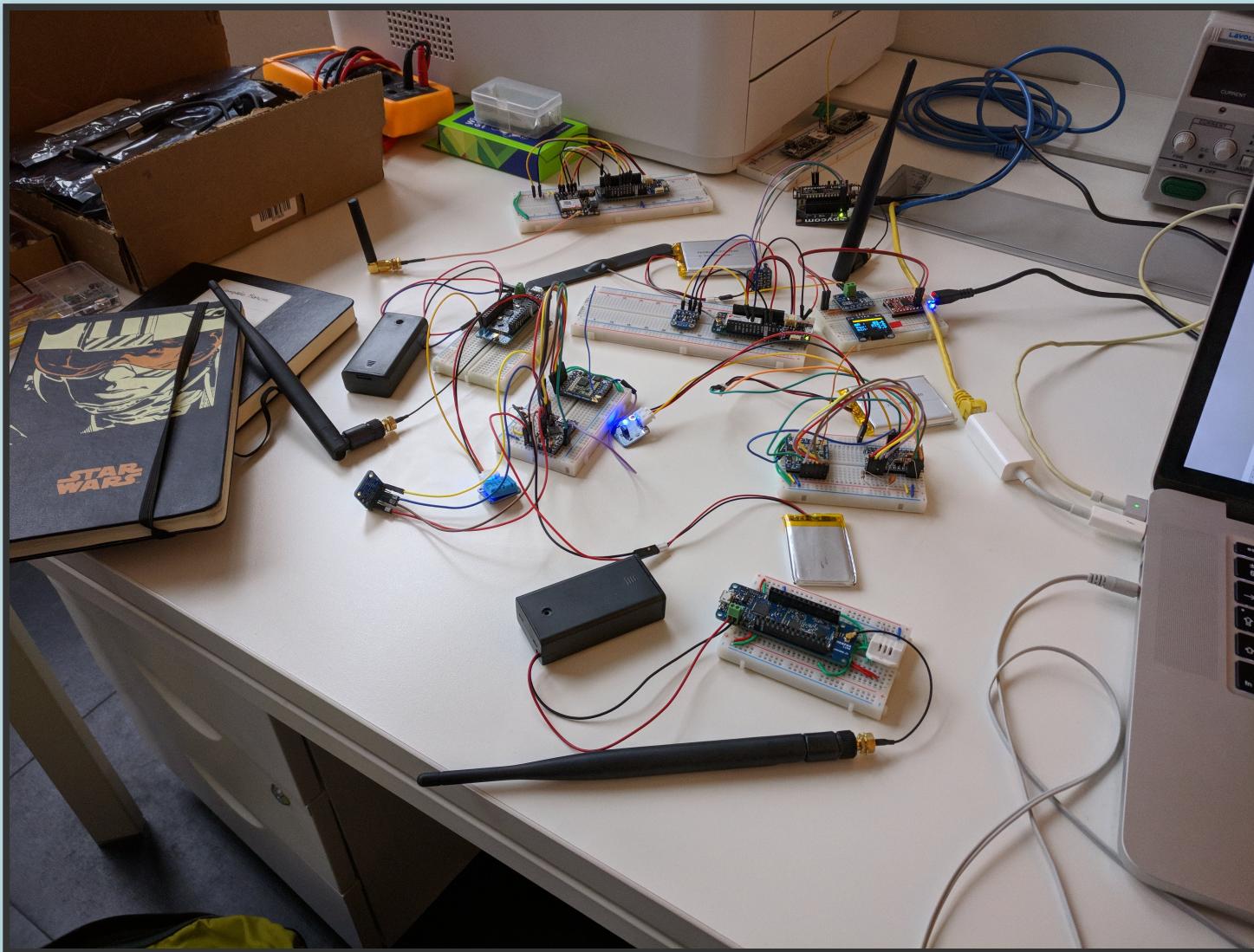
    uint32_t humidity: 10;
    uint32_t temperature_soil: 10;
    uint32_t battery_level: 7;
    uint32_t leaf_wetness: 4;
    uint32_t pad0: 1;

    uint32_t rainrate: 8;
    uint32_t pad1: 24;
} PayloadBF;
```

PROBLEMI - 2

RIGGING MOLTO DIVERSI

Scrivania alla settimana 2



CONNELLIVITÀ

No IP Addressable IP Addressable

LoRaWAN

Cellular

SigFox

WiFi

nRF24

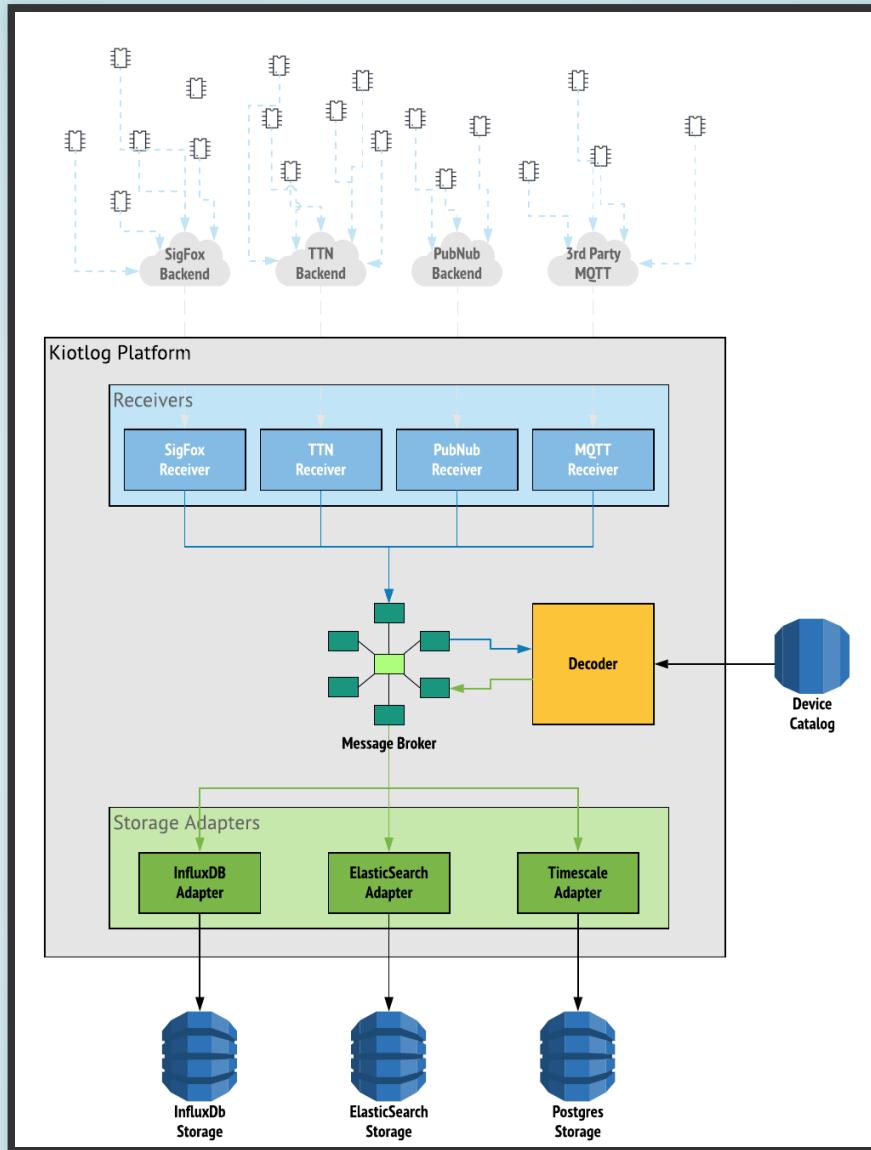
SENSORI E MISURE

- Rappresentazione vs Precisione vs Range
- Ambientali, specifici, stato dei dispositivi, stato dei sensori

- Gestire le combinazioni
 - Protocolli
 - Dispositivi
 - Formati dei payload

OBIETTIVI DI KIOTLOG

- Catalogo di dispositivi e sensori
- Decodifica dinamica con parsing out-of-band
- Multiprotocollo



KIOTLOG

<https://github.com/kiotlog/kiotlog>

GPLv3

- F# (.Net Core)
- PostgreSQL w/ JSONB
- MQTT (emqtt.io)
- Docker

SERVIZI IMPLEMENTATI

- Ricevitori SigFox, LoRaWAN, KiotlogSN
- Catalogo e Decoder
- API Web REST
- Dashboard (Grafana)

RICEVITORI

- HttpReceiver
 - SigFox Custom Webhooks
 - Generic HTTP Webhooks
 - (The Things Networks Webhooks)

- Bridge MQTT
 - Mosquitto
 - The Things Network
 - Generic MQTT

- KlsnReceiver
 - Protocolo KiotlogSN
 - MQTT-SN over UDP over 2G/3G/4G/5G
 - Autenticato e Cifrato (ChaCha20Poly1305)

DECODER

- Ricostruisce il frame a partire del catalogo
- unpack à la Perl/Python

```
{  
    "DeviceID": "18B8D6",  
    "Timestamp": 1501691644,  
    "Data": "01f5126891991900",  
    "Metadata": {  
        "RSSI": -80,  
        "lat": 45.341,  
        "lon": 0.0  
    }  
}
```

Mockup del Catalogo

```
[  
  {  
    "device": "18B8D6",  
    "frame": { "bigendian": false, "bitfields": false },  
    "meta": { "description": "Foo Station", "kind": "Arduino MKRZ"  
    "sensors" : [  
      { "name": "status",      "fmt": {"index": 0, "fmt_chr": "B" },  
      { "name": "temp",        "fmt": {"index": 1, "fmt_chr": "h" },  
      { "name": "hum",         "fmt": {"index": 2, "fmt_chr": "H" },  
      { "name": "temp_int",   "fmt": {"index": 3, "fmt_chr": "h" },  
      { "name": "last",        "fmt": {"index": 4, "fmt_chr": "B" }},  
    ]  
  }  
]
```

```
from binascii import unhexlify
from struct import unpack
from json import dumps

fmt_str = catalog.get_fmt_str(device)
# fmt_str = '<BhHhb'

payload = unhexlify(request['Data'])
measures = unpack(fmt_str, payload)
# (0, 23.47, 29.1, 26.23, 0)

labels = catalog.get_measures_names(device)
# ("status", "temp", "hum", "temp_int", "last")

frame = { k: v from k, v in zip(labels, measures)}
# {"status": 0, "temp": 23.47, "hum": 29.1, "temp_int": 26.23, "l
```

```
{  
  "status": 0,  
  "temp": 23.47,  
  "hum": 49.1,  
  "temp_int": 26.23,  
  "last": 0  
}
```

ROADMAP

- Web UI per Gestione Catalogo - WIP
- Web UI per Dashboard dati (Grafana)
- Supporto multi-tenant e multi-user - WIP
- Validazione dati - WIP
- Autenticazione API - WIP
- Deployment

DEMO

- Docker, Docker Compose
- Dashboard
- API

WORKSHOP / HANDS-ON
TORINO HACKNIGHT 17
APRILE

@Toolbox Torino

THANKS

<http://github.com/kiotlog>

Giampaolo Mancini - Trampoline

giampaolo@trampolineup.com - @mancho_z