

Sviluppo di un sistema per rilevare spostamenti in auto tramite il Bluetooth degli smartphone

Laurea in Informatica

Antonio Pietro Romito - 1932500

Relatore: prof. Emanuele Panizzi

Anno Accademico 2023/2024



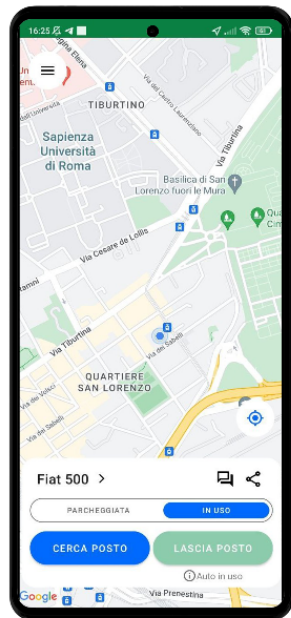
SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



GeneroCity

Un'applicazione di smartparking

- Applicazione Android e iOS sviluppata dal GamificationLab
- Facilita la ricerca dei parcheggi in un'area urbana
- Non richiede l'attenzione dell'utente
- Utilizzo sicuro alla guida





Indice

- Interazioni implicite
- Il sensore Bluetooth
- Il calcolo della confidenza



Cos'è un'interazione implicita

Interazione uomo macchina:

- non richiede comandi espliciti
- utilizza il contesto come input per l'elaborazione





I sensori

In GeneroCity un sensore è un modulo software che, analizzando il contesto in cui agisce l'utente in uno specifico istante, determina l'azione compiuta da quest'ultimo.





La confidenza

Valore $c \in \mathbb{R}$ compreso tra 0 e 1:





La confidenza

Valore $c \in \mathbb{R}$ compreso tra 0 e 1:

- $c \in [0.0, 0.5) \rightarrow$ l'utente non sta guidando





La confidenza

Valore $c \in \mathbb{R}$ compreso tra 0 e 1:

- $c \in [0.0, 0.5) \rightarrow$ l'utente non sta guidando
- $c = 0.5 \rightarrow$ il sensore non è in grado di inferire lo stato dell'utente





La confidenza

Valore $c \in \mathbb{R}$ compreso tra 0 e 1:

- $c \in [0.0, 0.5) \rightarrow$ l'utente non sta guidando
- $c = 0.5 \rightarrow$ il sensore non è in grado di inferire lo stato dell'utente
- $c \in (0.5, 1.0] \rightarrow$ l'utente sta guidando





Indice

► Interazioni implicite

► Il sensore Bluetooth

► Il calcolo della confidenza



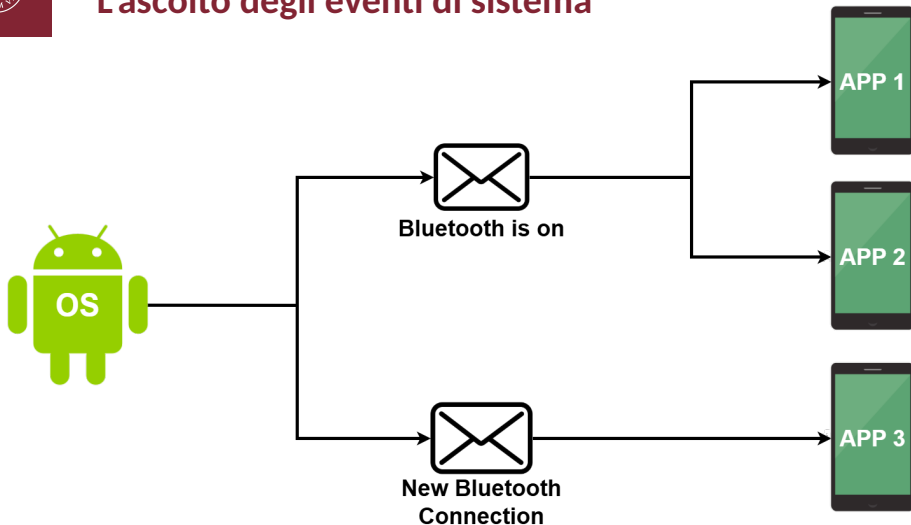
L'obiettivo del sensore

Rilevare connessioni Bluetooth con l'autoradio della macchina che l'utente sta guidando.





L'ascolto degli eventi di sistema





Lo stato del sensore



Lo stato del sensore

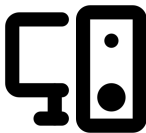
- Stato del Bluetooth (acceso/spento)





Lo stato del sensore

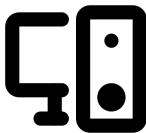
- Stato del Bluetooth (acceso/spento)
- Lista dei dispositivi connessi





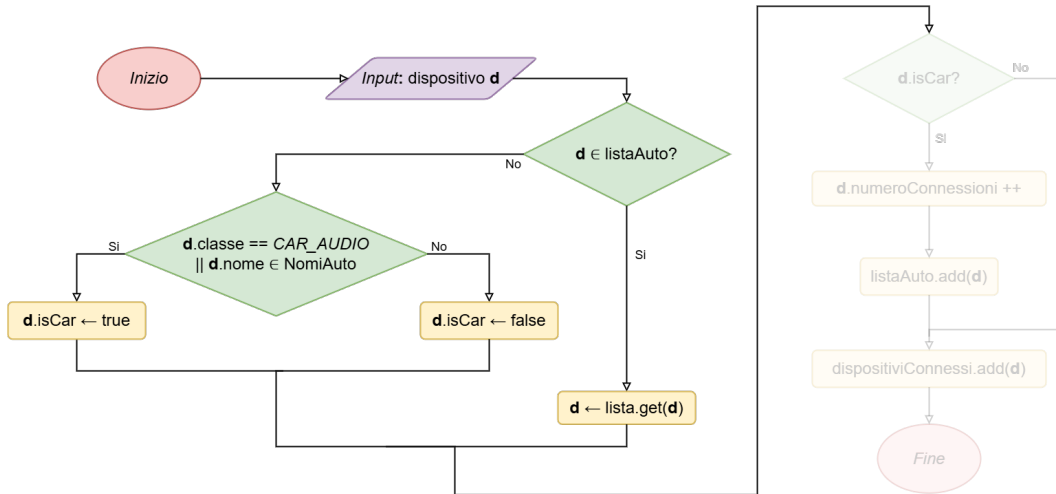
Lo stato del sensore

- Stato del Bluetooth (acceso/spento)
- Lista dei dispositivi connessi
- Lista delle ultime 10 auto connesse





Il rilevamento della connessione di un'automobile





Indice

- ▶ Interazioni implicite
- ▶ Il sensore Bluetooth
- ▶ Il calcolo della confidenza



La confidenza restituita dal sensore Bluetooth





La confidenza restituita dal sensore Bluetooth

- Bluetooth spento $\rightarrow c = 0.5$





La confidenza restituita dal sensore Bluetooth

- Bluetooth spento $\rightarrow c = 0.5$
- Nessun dispositivo connesso $\rightarrow c = 0.0$





La confidenza restituita dal sensore Bluetooth

- Bluetooth spento $\rightarrow c = 0.5$
- Nessun dispositivo connesso $\rightarrow c = 0.0$
- Nessuna automobile tra i dispositivi connessi $\rightarrow c = 0.1$





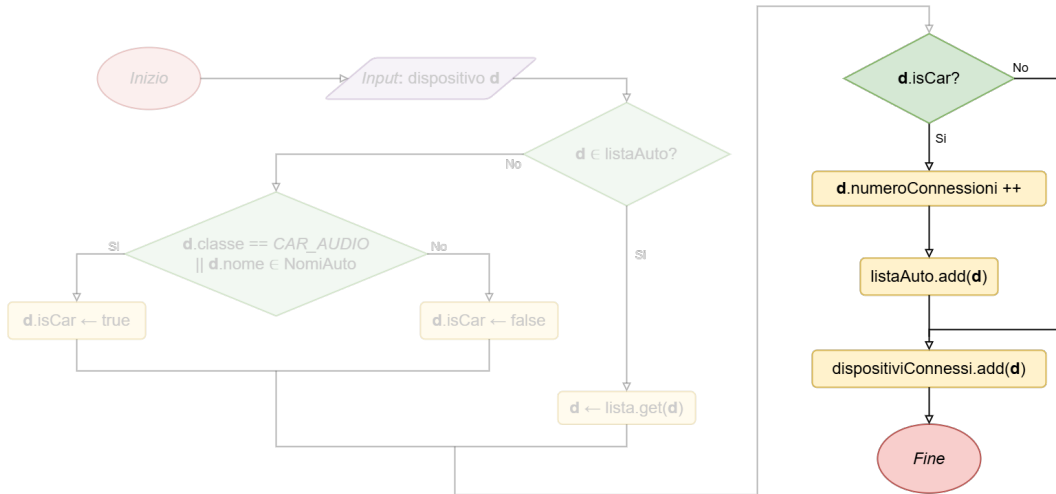
La confidenza restituita dal sensore Bluetooth

- Bluetooth spento $\rightarrow c = 0.5$
- Nessun dispositivo connesso $\rightarrow c = 0.0$
- Nessuna automobile tra i dispositivi connessi $\rightarrow c = 0.1$
- Automobile connessa $\rightarrow c \in [0.75, 1.0]$



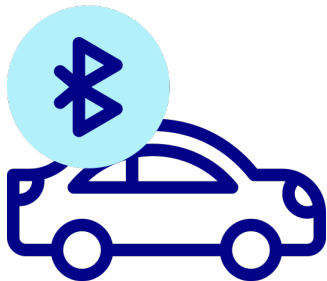


L'incremento del numero di connessioni





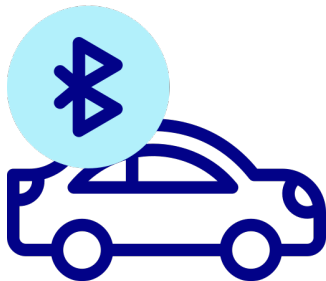
Confidenza proporzionale al numero di connessioni



- Il sensore deve riconoscere quando l'utente sta guidando e non sia un passeggero



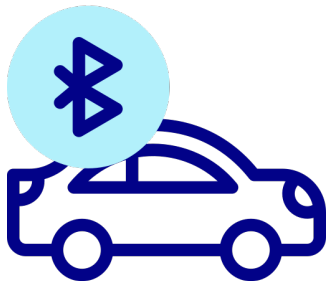
Confidenza proporzionale al numero di connessioni



- Il sensore deve riconoscere quando l'utente sta guidando e non sia un passeggero
- Si basa sul numero di connessioni effettuate con la stessa auto



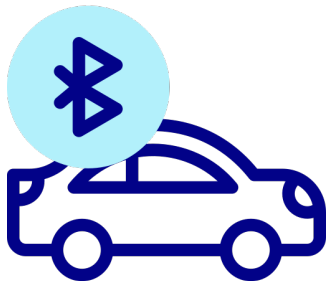
Confidenza proporzionale al numero di connessioni



- Il sensore deve riconoscere quando l'utente sta guidando e non sia un passeggero
- Si basa sul numero di connessioni effettuate con la stessa auto
- Più è un'auto usata frequentemente più è probabile che l'utente sia alla guida



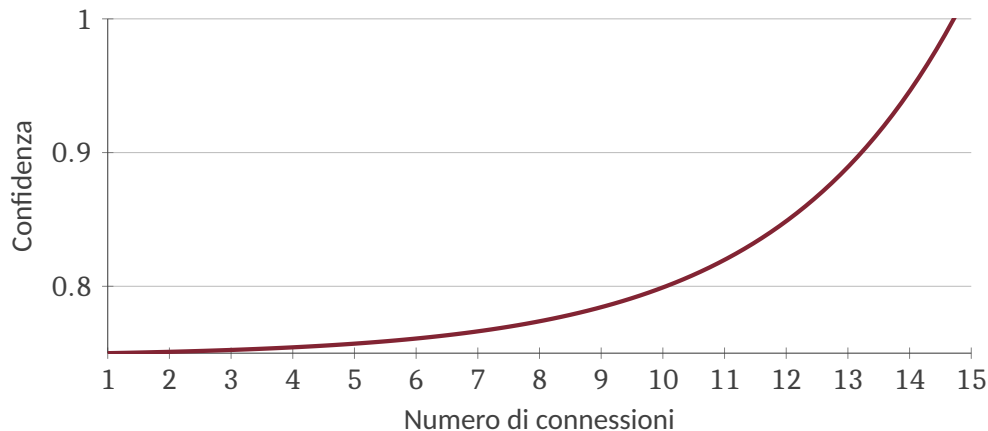
Confidenza proporzionale al numero di connessioni



- Il sensore deve riconoscere quando l'utente sta guidando e non sia un passeggero
- Si basa sul numero di connessioni effettuate con la stessa auto
- Più è un'auto usata frequentemente più è probabile che l'utente sia alla guida
- Restituire un valore proporzionale al numero di connessioni



L'incremento esponenziale della confidenza





L'invio dei dati al server

PUT

/sensor-data/{sensor}/{key} Insert or replace a json



Esempio di body inviato dal sensore

```
{
  "action": "automotive",
  "confidence": 0.75436,
  "data": {
    "bluetooth_enabled": true,
    "connected": [
      {
        "alias": "My Car",
        "bluetooth_class": "Handsfree",
        "connection_count": 4,
        "device_name": "Fiat Punto",
        "is_car": true
      }
    ]
  },
  "datetime": "2024-10-21T15:43:24.525+02:00"
}
```



Grazie per l'attenzione!