

Smart Fridge



Lo yogurt ti saluta
quando apri il frigorifero?

Team 04
TIM Smart Spaces Hackathon
5 luglio 2020

Volevo mangiare uno yogurt.....

Quante volte apriamo il frigorifero per preparare una cena all'ultimo momento e l'ingrediente fondamentale e' scaduto ?

Qualcosa di sfizioso da addentare al volo?

Avremmo tutti necessita' di un promemoria .. che sia un po' piu' infallibile della nostra memoria



Smart Fridge – Il prodotto in sintesi

- Smart Fridge puo' essere incluso nella categoria di assistenti personali domotici
- La funzionalita' base e' quella di poter gestire i prodotti contenuti nel frigorifero/dispensa mediante interazione utente basata su riconoscimento ottico dei prodotti e interazione vocale
- Sulla base delle date di scadenza dei prodotti saranno generate delle notifiche via app/sms

Smart Fridge – Il prodotto in sintesi

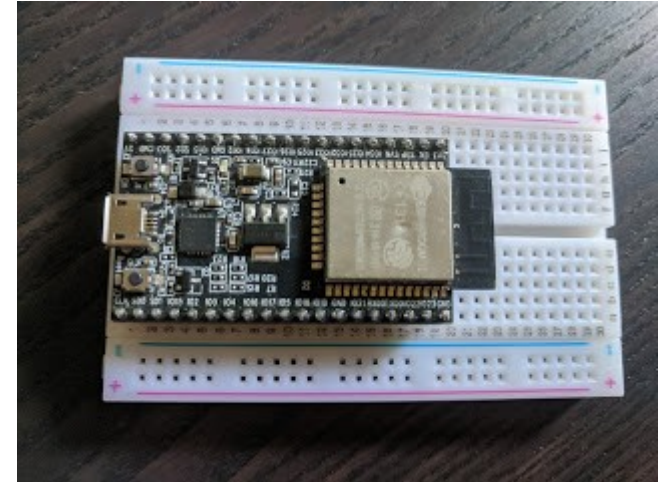
- Il dispositivo fisico si puo' integrare con qualsiasi modello di frigorifero esistente. Basta posizionarlo all'esterno del frigorifero sul lato di apertura della porta ed il sensore magnetico attivera' Smart Fridge
- La telecamera integrata guidata da riconoscimento di intelligenza artificiale riconosce il prodotto ed una voce guida richiede all'utente la data di scadenza



Smart Fridge – La tecnologia

Smart Fridge si puo' suddividere in una componente fisica (hardware da applicare sul frigorifero) ed un servizio derivante dall'infrastruttura informatica (app dispositivo mobile per le notifiche e gestione della lista dei prodotti, backend in cloud per la gestione DB)

E' stato scelto di indirizzare lo sviluppo del dispositivo Hardware su un microcontrollore (SAM32, ESP32, STM32) per avere la possibilita' di utilizzare la funzionalita' di Deep Sleep tipica dei microcontrollori per risparmiare corrente in fase di idle (corrispondente a porta chiusa). Cio' permette di valutare l'utilizzo a sola batteria senza necessita' di alimentazione di rete

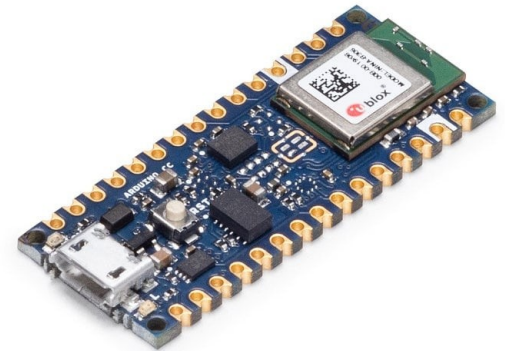


Smart Fridge – La tecnologia

Smart Fridge si puo' suddividere in una componente fisica (hardware da applicare sul frigorifero) ed un servizio derivante dall'infrastruttura informatica (app dispositivo mobile per le notifiche e gestione della lista dei prodotti, backend in cloud per la gestione DB)

Il nucleo dell'hardware e' costituito da un microcontrollore con connessione WiFi, telecamera, microfono MEMS e speaker.

Il limite maggiore nell'uso delle API di Cloud Vision da parte del μC sono legate alla disponibilita' di memoria Ram. Un secondo di audio genera fino a 100 Kb convertito in formato base64



Smart Fridge – API di uso

Le API del Cloud Google/TIM interessate dal progetto risultano essere Cloud Vision per il riconoscimento oggetti, Speech 2 Text per l'interazione vocale con l'utente e SMS

Tali funzioni sono gestibili anche da microcontrollori in semplice modalita' POST/JSON senza la necessita' di librerie dedicate



Cloud Vision API

Smart Fridge – API valutate

Su suggerimenti dei mentor sono state valutate le possibilità' di utilizzare

Cloud Vision OCR : scansione di scontrini fiscali

BarCode API : scansione barcode prodotti

Dialogflow : per l'interazione vocale

Tensorflow : riconoscimento immagini “on the edge”



Le API sopra citate sono state scartate in quanto :

Cloud Vision OCR funziona in modo corretto nella scansione dello scontrino fiscale ma risulta difficile interazione utente

BarCode API risulta presente nella serie Mobile Vision API di ML Kit e non e' inserita nell'Hackathon

DialogFlow necessita di una attivazione tramite Wake Word. Nel dispositivo in progetto l'attivazione deriva da un evento fisico (apertura sportello)

Tensorflow risulta fuori dal tema dell'hackathon e necessita di training specifico del dataset immagini

Smart Fridge – BackEnd

La soluzione piu' lineare per gestire i dati generati dal dispositivo fisico e' quello di impiegare la piattaforma Firebase che integra anche nativamente la gestione delle notifiche ai dispositivi mobile senza avere come tramite un servizio come Pub/Sub



Firebase



Smart Fridge – Interazione utente

- 1) L'apertura della porta del frigorifero attiva il dispositivo SF
- 2) L'utente presenta il prodotto alla camera
- 3) SF conferma il riconoscimento del prodotto e richiede se in entrata od uscita.
- 4) Nel caso sia in entrata viene richiesta quantità e data di scadenza
- 5) Aggiorna Db e ritorna al punto 2

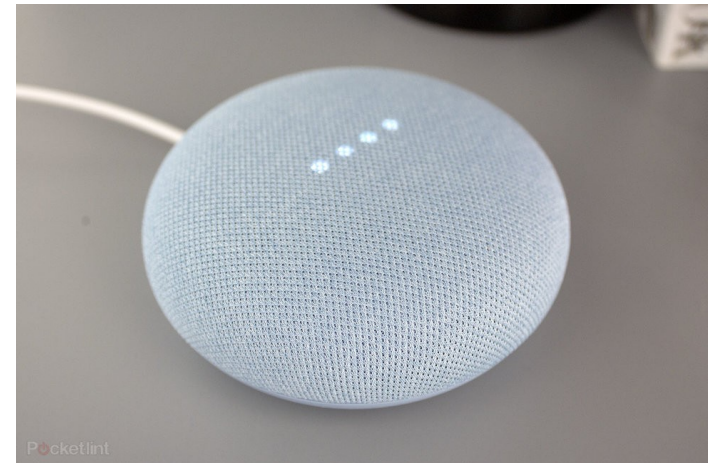


Le successive fasi di notifica e visualizzazione lista prodotti sarà gestita da app mobile. La app mobile sarà inoltre impiegata per la prima configurazione del dispositivo sulla rete WiFi del cliente

Design

Visto il segmento di mercato in cui deve essere inserito, domotica ed assistenti virtuali, il design di riferimento sarà ricondotto all'attuale tendenza dettata da Google ed Amazon. Lo sviluppo auspicato è quello di non necessitare di cavi di alimentazione per rendere il tutto più gradevole e lineare

Gli aspetti definitivi saranno vincolati da forma e dimensioni imposte dall'ingegnerizzazione definitiva della circuiteria elettronica



Smart Fridge – Potenziale clientela

Il target potenziale del dispositivo puo' essere individuato in

Chiunque abbia un frigorifero

Che sia curioso di tecnologia e che abbia gia' in casa un assistente Google Nest o Alexa

Utenti con attenzione all'ambiente che non vogliono generare spreco del cibo



Immagine Alamy Stock Photo Fair Use

Smart Fridge – Cosa offre il mercato

Samsung Smart Fridge : si tratta di un prodotto integrato con servizi di vendita. La categoria di prezzo e le funzionalità aggiunte non lo pongono nello stesso segmento di mercato della nostra proposta

Kenmore Smart 75043 : le interazioni utente con l'assistente virtuale Alexa sono relative all'impostazione della creazione dei cubetti di ghiaccio ed a monitorare/impostare la temperatura

LG InstaView : interagisce con l'utente sulla base di notifiche nel caso si lasci la porta aperta ed è possibile monitorare con la telecamera il contenuto



In conclusione esistono soluzioni che si avvicinano a quanto proposto ma sono in ogni caso integrati in prodotti di fascia alta e si ritrovano proposte commerciali che si identificano come add-on a frigoriferi già in possesso del consumatore

Smart Fridge – Chi siamo



Il nostro team e' composto da personale ex-personale dell'Universita' di Firenze. La nostra esperienza, afferendo al Dipartimento di Scienze della Terra, e' principalmente basata sulla costruzione di sensoristica per il monitoraggio di movimenti di versante con microcontrollori e trasmissione radio. Ogni tanto facciamo incursioni fuori dal nostro ambito specifico come nel caso della creazione di NearBee, una guida interattiva per il "Giardino dei Semplici" di Firenze basato su tecnologia Estimote Beacons



Luca Innocenti

Geologo

Ex Sistemista Dip. Scienze della Terra Fi
Programmatore Android/Microcontrollori



Gabriele Scaduto

Sistemista Dip. Scienze della Terra Fi



Massimiliano Nocentini

Geologo

Tecnico Protezione Civile Univ. Firenze
Ex dip. CSIAF

Stay hungry, stay foolish

Eravamo perfettamente a conoscenza quando ci siamo presentati all'Hackathon che il progetto era molto al di sopra delle nostre possibilità di implementarlo nei ridotti tempi concessi.

Non possiamo in questo momento gestire né una timeline né un'ipotesi di costi/ricavi anche per la componente hardware richiesta

Volevamo risolvere una necessità personale ma perché non immaginare di renderla un progetto imprenditoriale ??

