

Consegna #2 - Smart Garage

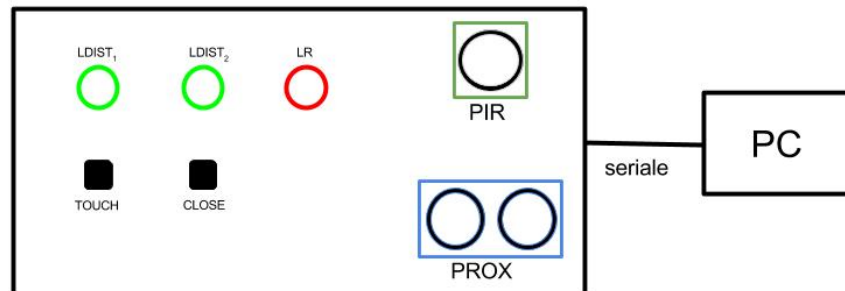
Sistemi Embedded e IoT - a.a. 2017-2018

Consegna #2 - Smart Garage

Si vuole realizzare un sistema embedded che implementi un ambiente che simuli una sorta di *garage (per auto) intelligente*.

Componenti HW

- 1 led rosso, denominato LR
- 2 led verdi - denominati LDIST ($LDIST_1$, $LDIST_2$)
- 1 pulsante tattile denominato TOUCH
- 1 pulsante tattile denominato CLOSE
- 1 sensore di presenza, denominato nel testo "PIR"
- 1 sensore prossimità ad ultrasuoni, denominato "PROX"
- collegamento seriale con PC (che simula automobile)



Comportamento del sistema

Si supponga di considerare come stato iniziale l'ambiente (il garage) vuoto, ovvero senza nessuna auto dentro.

Mediante la seriale il sistema riceve la richiesta di apertura del garage, inviato dall'auto in arrivo. Questa richiesta comporta il fatto che il garage apra la porta - simulato dall'accensione di LR con intensità progressiva da 0 a 100% in 2 secondi. Dopodiché si attende il rilevamento da parte di PIR dell'auto (in entrata). Se dopo N secondi l'auto non è arrivata (PIR non ha rilevato nulla), allora il garage chiude la porta (simulato dallo spegnimento progressivo di LR in 2 secondi) e il sistema torna allo stato iniziale.

Se invece arriva l'auto entra ed è rilevata, l'auto - via seriale - riceve il messaggio "Welcome Home." dal Garage ed entra in funzione l'assistenza al parcheggio, che sfrutta PROX. PROX si presuppone sia collocato sulla parte del muro dove deve avvicinarsi l'auto in parcheggio. I LDIST sono tutti spenti e devono accendersi in modo progressivo per fornire una indicazione di quanto sia vicina l'auto dal muro. Il range è: entrambi spenti se l'auto è ad una distanza maggiore di $DIST_{MAX}$ e entrambi accesi ad intensità massima se è minore o uguale di $DIST_{MIN}$. Nel caso intermedio $LDIST_1$ è acceso ad intensità massima e l'altro è ancora spento.

Man mano che si avvicina al muro, l'auto riceve via seriale indicazione della distanza con un messaggio: "Distance: XXX", dove XXX è la distanza in metri. Quando la distanza scende al di sotto di $DIST_{MIN}$ deve essere inviato il messaggio "OK CAN STOP".

TOUCH rileva se la macchina ha toccato - l'auto deve avvicinarsi al muro senza toccare. Nel caso l'auto si avvicini troppo e tocchi il muro, viene inviato il messaggio "TOUCHING".

Il sistema attende che l'auto invii un messaggio dalla seriale "STOP", che indica che si è fermata. A questo punto, se la distanza era al di sotto di $DIST_{MIN}$, allora il garage invia il messaggio all'auto "OK" e chiude la porta (simulato dallo spegnimento progressivo di LR in 2 secondi) e il sistema torna allo stato iniziale, spegnendo anche LDIST. Se la distanza è maggiore di una distanza $DIST_{CLOSE}$ allora il garage invia un messaggio "TOO FAR" e rimane nello stato corrente.

La pressione del pulsante CLOSE comporta la chiusura forzata del garage, nel caso fosse aperto. Questa non avviene solo nel caso in cui nel garage ci sia l'auto (considerando le informazioni provenienti da PROX) e sia ad una distanza maggiore di $DIST_{CLOSE}$.

La parte automobile può essere simulata da un programma su PC che permetta di:

- Inviare messaggi per comunicare l'arrivo dell'auto e lo stop
- Visualizzare i messaggi che arrivano dal garage

Il programma può essere in modalità testo o basato su interfaccia grafica. La struttura e complessità del programma sono a discrezione dello studente.

Realizzare il sistema su Arduino + PC collegati via seriale, implementando il programma su Arduino in C++ e il programma su PC in Java. Utilizzare un approccio a task, con modello di comportamento basato su macchine a stati finiti sincrone.

Assumere come valori per simulare il sistema:

$DIST_{MIN}$ 0.1 m

$DIST_{MAX}$ 1 m

$DIST_{CLOSE}$ 0.5 m

Per i parametri, utilizzare valori che si ritengono sensati a partire da valutazioni empiriche. Per tutti gli aspetti non specificati, fare le scelte che si credono più opportune.