

#ASSIGNMENT 2:
SMART COFFEE MACHINE

CONSEGNA	2
ARDUINO	3
ARCHITETTURA SOFTWARE	3
a) MotionDetectorTask	4
b) ControlStateTask	4
c) CommandsTask	4
d) TurnOnLedTask	5
e) GetZuccheroTask	5
f) StartCoffeeTask	5

Autori : *Guri Sokol*

D'Auria Nicola

Dene Hamado

CONSEGNA

Il progetto consiste nella realizzazione di un sistema embedded che implementa un' macchina del caffè.

Componenti:

- 3 led (L1, L2, L3) verdi
- 1 pulsante tattile T1 e 1 potenziometro Pot
- 1 sensore di movimento PIR e un sonar SDist Collegamento seriale con PC

STAND BY: stato iniziale della macchina in cui si presuppone avere un consumo ridotto di energia elettrica.

ON: si passa in modalità on nel momento in cui viene rilevata la presenza di qualcuno nelle vicinanze. Se non viene più rilevato più nessuna presenza per 5 secondi la macchina torna in modalità STAND BY.

READY: si passa in questo stato nel momento in cui viene rilevato una presenza ad una distanza inferiore a 0,3m per 1s. Lato pc viene visualizzato il messaggio "welcome!". Se la macchina non rileva più nessuno per 5 secondi, ritorna in stato di ON.

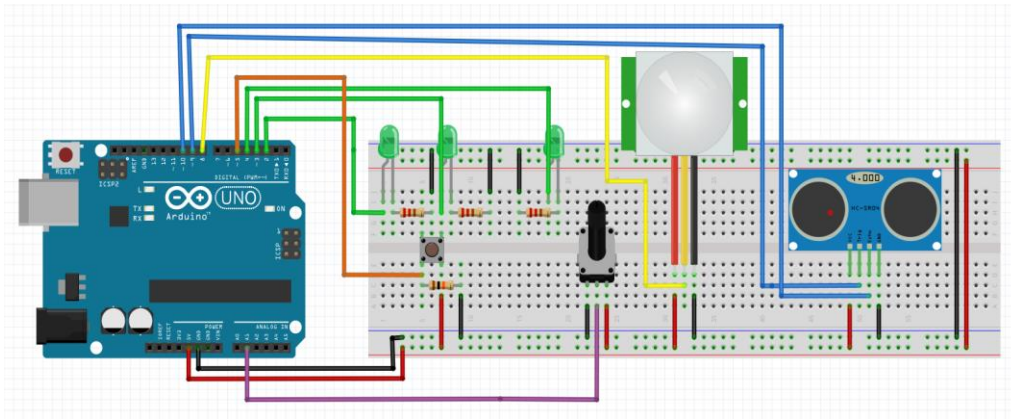
- In questo stato la macchina può accettare comandi e si può regolare la quantità di zucchero mediante l'uso del potenziometro. Lato pc viene visualizzato il livello di zucchero.
- L'utente può fare il caffè mediante il pulsante T1. Quando preme il pulsante parte il processo rappresentato dall'accessione progressiva dei 3 led per 3 secondi. Lato pc viene visualizzato il messaggio "Making coffee" e poi "the coffee is ready".

quando il caffè è pronto l'utente ha tempo DT4 secondi per prendere il caffè, che si simula con distanza sotto i 0,1m. se non prende il caffè entro 5 secondi la macchina torna in stato di READY.

La macchina può esaurire le scorte del caffè. Dopo aver fatto NMAX caffè, lato pc viene visualizzato "no more coffee. Waiting for recharge" ed entra in modalità MAINTENANCE. In questa modalità il sistema aspetta il ricaricamento che può avvenire mediante un'azione lato PC. Avvenuta la ricarica viene visualizzato il messaggio "Coffee refilled: "+NC e la macchina torna in modalità STAND BY.

ANALISI

ARDUINO : La parte sviluppata in Arduino si occupa della gestione dei componenti di cui è composto il sottosistema :
(led, sensori(Pir, sonar), potenziometro).



ARCHITETTURA SOFTWARE

Il Sistema é stato modellato tramite un'approcio a task, con un modello di comportamento basato su macchine a stati finiti.

SharedSpace: I task non comunicano direttamente l'uno con l'altro, ma interagiscono tramite delle variabili restando in questo modo sincronizzati e riuscendo a scambiarsi informazioni. Queste variabili si trovano in un buffer chiamato SharedSpace. È uno spazio in cui vengono memorizzati le variabili e i task accedono a questo spazio per ottenere informazioni. Offre anche un interfaccia che dà modo ai task di interagire. Ad ogni task viene passato questo buffer come parametro.

// interfaccia di SharedSpace //

```
bool isMov();  
bool isPres();  
bool isAcceptCommands();  
bool isTurnOnLeds();  
bool isCoffeeFinished();  
bool isTakeCoffee();  
bool thereIsCoffee();
```

```
void setMov(bool);  
void setPres(bool);  
void setAcceptCommands(bool);  
void setTurnOnLeds(bool);  
void setCoffeeFinished(bool);  
void setTakeCoffee(bool);  
void setTotCoffee(int);  
void setZucchero(int);  
int getTotCoffee();  
int getZucchero();
```

MotionDetectorTask: Il task si occupa di verificare se è stato rilevato una presenza nelle vicinanze. Ha due stati:

- NO_MOVEMENT: non è stato segnalato movimento
- MOVEMENT: è stato rilevato movimento

Nello sharedSpace questo task cambia il valore della variabile di movimento. In questo modo gli altri task possono leggerla e interagire nel loro modo.

ControlStateTask: In questo task viene definito il comportamento che deve assumere la macchinetta ad ogni suo stato. In questo stato gestiamo i cambiamenti dello stato della macchina. Si può trovare in:

- STANDBY: non c'è movimento e si trova in risparmio energetico
- ON: è stato rilevato movimento
- READY: pronto di fare il caffè
- MAINTENANCE: caffè è finito e aspetta di riempirlo
- CHECK_TIME_1, 2, 3: stati intermedi per verificare il tempo
- FILTER: stato per filtrare le misure spurie dai sensori

Interpretazioni :

- La macchinetta una volta entrata in READY rimane nello stato di accetta comandi fino a quando il caffè è stato fatto ed l'utente l'ha preso o no.
- Se non c'è caffè, rimango in MAINTENANCE fino a quando la macchinetta non viene ricaricato, poi si ritorna nello stato STANDBY

CommandsTask: Questo task gestisce la situazione nella quale si trova la macchinetta quando è nello stato READY e dopo lo stato di accetta comandi dall'utente. Questo task si può trovare in :

- BUTTON_NOT_PRESSED: non è stato premuto il bottone per far partire il processo di fare il caffè
- BP_START_COFFEE: è stato premuto il bottone e inizia a fare il caffè
- COFFE_FINISHED: è finito il processo di fare il caffè
- WAIT_TO_TAKE_COFFEE: è uno stato intermedio che serve per gestire il tempo a disposizione dell'utente per poter prendere il caffè che è già pronto
- COFFE_TAKEN: l'utente ha preso il caffè dalla macchinetta

TurnOnLedTask: Il task si occupa di coordinare l'accensione dei led in sequenza. Ovvero l'accensione del primo, poi del secondo e infine del terzo. L'accensione dei 3 led simula l'avanzamento della preparazione del caffè. Questo task si può trovare in:

- NO_START: non è stato avviato il processo di fare il caffè
- TURN_ON_FIRST: è stato avviato il processo e si accende il primo
- TURN_ON_SECOND: dopo 1 sec si accende il secondo
- TURN_ON_THIRD: dopo 1 sec si accende il terzo
- TURN_OFF_ALL: il processo è finito, si spengono tutti i LED

Interpretazioni:

- L'accensione dei led si poteva gestire con un unico stato, però noi abbiamo deciso di gestirle con tre stati divisi. Nell'aspetto del funzionamento del software non cambia niente, però concettualmente si tratta di un livello di astrazione più profondo. L'accensione dei led progressivamente rappresenta anche lo stato nella quale si trova il processo per fare il caffè. Se è acceso il primo sta nel 1/3, 2/3 e poi alla fine 3/3 (caffè finito). Ogni led si accende progressivamente dopo 1 sec, così dopo 3 sec il caffè è fatto.

GetZuccheroTask: Questo è un semplice task con solo due stati:

- WAITING: la macchinetta non è entrata ancora nello stato di accetta comandi
- GET_SUGAR: la macchinetta si trova nello stato di accetta comandi, così tramite il potenziometro possiamo settare lo zucchero

Interpretazioni:

- Si tratta di un semplice task e si poteva essere gestito senza la creazione di un FSM. Noi abbiamo scelto di implementarlo così perché era un "compito" ben differente, e così l'abbiamo messo da parte.

StartCoffeeTask: In questo task si gestisce l'evento quando viene premuto il bottone. Se il bottone viene premuto la macchinetta cambia stato ed inizia il processo per fare il caffè.

- WAITING: la macchinetta non si trova in stato di accetta comandi oppure l'utente non ha ancora premuto il bottone per far partire la macchinetta
- START_COFFEE: l'utente ha premuto il bottone ed il processo è partito. La macchinetta rimarrà in questo stato fino a quando non è concluso il processo della preparazione del caffè.