

Relazione per "OrangeJuicer"

Dario Cantarelli, Giacomo Venturini

30 settembre 2016

Sommario

OrangeJuicer è un'applicazione che simula il funzionamento di una macchina automatica spremiarance, realizzata nell'ambiente di sviluppo "Codesys". L'applicazione e la documentazione sono stati realizzati come progetto per il corso di Sistemi e Tecnologie per l'Automazione del corso di Ingegneria e Scienze Informatiche dell'Università di Bologna, A.A. 2015/2016.

Indice

1	Analisi	2
1.1	Requisiti	2
1.2	Analisi e modello del dominio	3
1.2.1	Programma di controllo	3
1.2.2	Simulatore	3
1.2.3	Interfaccia uomo-macchina	3
2	Design	4
2.1	Note sul design	4
2.2	Architettura	5
3	Sviluppo	6
3.1	Testing	6
3.2	Metodologia di lavoro	6
4	Commenti finali	7
A	Guida utente	8
A.0.1	Tutorial	9

Capitolo 1

Analisi

1.1 Requisiti

Obiettivo del programma è simulare il funzionamento di un sistema di controllo per una macchina automatica spremiarance, offrendo all'utente la possibilità di testarne virtualmente tutte le sue funzionalità.

L'applicazione è concettualmente suddivisa in due blocchi: il programma di controllo che si occupa di gestire la macchina a stati finiti; il simulatore riproduce il comportamento del plant.

Programma di controllo

- Si dovrà utilizzare un linguaggio che permetta di esprimere efficacemente il concetto di stato per la realizzazione della macchina a stati finiti.
- Il codice prodotto per questo sistema dovrà presentare elementi riutilizzabili in futuro e su diversi progetti che richiedono simili specifiche.

Simulatore

- L'obiettivo del simulatore è visualizzare correttamente l'attivazione e la disattivazione degli attuatori identificati all'interno del programma di controllo e le diverse fasi che compongono la spremitura dell'arancia. Questo è possibile grazie all'utilizzo di sensori che comunicano col programma di controllo.

1.2 Analisi e modello del dominio

Il sistema di controllo realizzato è costruito intorno ad un modello di macchina automatica spremiarance a cui il gruppo di lavoro si è ispirato per il design estetico; "OrangeJuicer" dovrà essere in grado di rispondere adeguatamente ai comandi dell'utente eseguendo una serie di passi di lavoro.

- Ogni passo è rappresentato da uno stato della macchina a stati finiti. Ad ogni stato possono essere associate delle azioni che modificano il funzionamento del plant.
- Il plant, in accordo con gli input di controllo, cambia il suo stato interno, rispecchiando così lo stato della macchina, mostrato all'utente tramite l'apposita interfaccia grafica.

1.2.1 Programma di controllo

Il programma di controllo dovrà essere indipendente dalla realizzazione fisica del plant; il suo unico scopo è controllare il corretto svolgimento della sequenza di operazioni associate a tutti i comportamenti che si possono verificare nella macchina.

1.2.2 Simulatore

Il simulatore, a prescindere dal tipo di controllo, replica la fisica del sistema sotto esame grazie alle informazioni fornite dai sensori e alle azioni svolte dai controllori.

1.2.3 Interfaccia uomo-macchina

L'interfaccia uomo-macchina offre la possibilità all'utente di effettuare azioni sulla macchina, da una semplice ordinazione del prodotto ad operazioni di manutenzione della stessa, come nel caso di esaurimento delle scorte di bicchieri o arance.

Capitolo 2

Design

L'obiettivo dal punto di vista del design è quello di realizzare un sistema software che riduca al minimo le interdipendenze fra i componenti e risulti così facilmente manutenibile e riutilizzabile.

2.1 Note sul design

Programma di controllo: Dario Cantarelli

Il programma di controllo è stato interamente realizzato mediante linguaggio SFC (Sequential Function Chart) mentre le azioni da associare agli stati sono state scritte in linguaggio ST (Structured Text). Gli attuatori generalizzati sono stati progettati come Function Block in linguaggio SFC per quanto riguarda la sequenza di funzionamento; anche in questo caso le azioni associate agli stati sono scritte in ST. Le istanze dei GA sono presenti nel "MainGA", un programma scritto in linguaggio FBD (Function Block Diagram).

Simulatore: Giacomo Venturini

Il codice del simulatore è scritto in linguaggio ST; la rappresentazione grafica è realizzata mediante l'editor grafico dell'ambiente Codesys. Per quanto riguarda l'organizzazione interna del codice si è scelto di suddividere in sottosezioni le diverse operazioni di movimento, attribuendo nomi facilmente intuibili alle variabili. L'aggiunta di commenti aiuta a semplificarne la lettura.

2.2 Architettura

L'utilizzo degli Attuatori Generalizzati permette di disaccoppiare la politica di controllo dall'esecuzione delle singole operazioni associate agli stati della FSM (Finite State Machine). Risulta così più semplice mantenere ed espandere le funzionalità del programma di controllo.

Capitolo 3

Sviluppo

3.1 Testing

Il testing in fase di sviluppo e di release è stato eseguito manualmente utilizzando le funzionalità di debug di Codesys.

3.2 Metodologia di lavoro

La divisione del lavoro è stata la seguente:

- Dario Cantarelli: Progettazione e sviluppo degli Attuatori Generalizzati e del programma di controllo principale.
- Giacomo Venturini: Progettazione e sviluppo della View e del programma simulatore.

Capitolo 4

Commenti finali

Lavorare con l'ambiente di sviluppo Codesys si è rivelato non sempre agevole: l'interfaccia utente non sempre risulta intuitiva e la presenza di sporadici bug ha allungato il tempo dedicato all'analisi degli errori in fase di sviluppo. Riteniamo comunque questa prima esperienza di programmazione nell'ambito dell'automazione un utile arricchimento formativo: Lo sviluppo di questo progetto ci ha permesso di assimilare meglio i concetti illustrati a lezione e ci riteniamo complessivamente soddisfatti del lavoro svolto.

Appendice A

Guida utente

Questa guida ha l'obiettivo di aiutare l'utente ad eseguire la simulazione della macchina "OrangeJuicer".

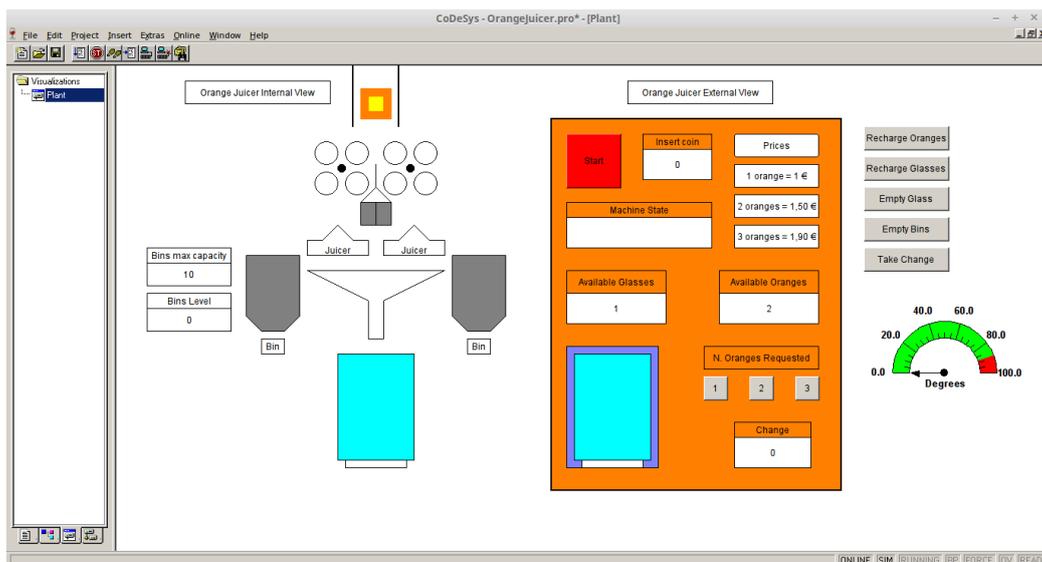


Figura A.1: Schermata di visualizzazione della simulazione.

La schermata di visualizzazione del plant permette nella metà sinistra di visualizzare il funzionamento interno della macchina. La parte destra mostra la macchina dal punto di vista dell'utente. Sulla destra sono presenti i pulsanti che permettono di simulare le azioni che l'utente svolge manualmente. Un termometro infine permette di visualizzare la temperatura di lavoro della macchina.

A.0.1 Tutorial

Dopo aver premuto online - login e nuovamente online - run

- Premere il tasto "Start" per accendere la macchina e far partire l'inizializzazione.
- Premere sul riquadro sotto la scritta "Insert Coin"; si aprirà una finestra che permette l'inserimento simbolico di denaro per poter eseguire operazioni con la macchina.
- Scegliere il numero di arance da spremere premendo i tasti "1", "2" o "3" (assicurandosi di aver inserito un valore di denaro sufficiente, vedere listino prezzi a lato)
- Quando la macchina sarà entrata in temperatura l'indicatore si muoverà nella zona verde del termometro e il processo di spremitura inizierà.
- Nel caso il display AvailableOranges raggiungesse lo "0" premere il tasto "Recharge oranges" per aggiungere 10 arance al serbatoio.
- Allo stesso modo in caso mancassero i bicchieri premere il tasto "Recharge glasses" per aggiungere 10 bicchieri.
- Nel caso fosse necessario svuotare i bidoni delle bucce (sul display "Machine Status" viene visualizzato "Full bins") premere il tasto "Empty bins", la macchina riprenderà l'esecuzione da dove si era fermata.
- Una volta terminata la spremitura premere i tasti "Empty Glass" per svuotare il bicchiere ed effettuare un nuovo ordine.
- Premere il tasto "Take Change" per prendere il resto, altrimenti i soldi rimarranno nel display della macchina per effettuare altri acquisti.