Esempio. Android - Matlab&Simulink

Il support package per Android permette di sviluppare semplici app con la struttura a blocchi di Simulink.

L'obiettivo di questo esempio è sviluppare un app che permetta di visualizzare un grafico relativo ai valori dei 3 assi dell'accelerometro.

1. Aprire la finestra Simulink dalla barra del menu di Matlab oppure scrivendo sulla console il comando "simulink"

A MATLAB R2019b - academic use											
HOME		PLOTS		APPS							
New Script	New Live Script	New FILE	Open	G Find Files	Import Data	Save Workspace	Image: Big State Image: Big State	Favorites	Analyze Code	Simulink	Layo
Command Window ft >> simulink								1			

- 2. Scegliere il template "Blank model"
- 3. Impostare Android device come target nel menu "Modeling"->"Model Settings"->"Hardware implementation"->"Hardware board"

🎦 untitled - Simulink academic use 🦳 —									
SIMULATIO	ON DEBUG	MODELING FORM	MAT APPS						
Model Advisor - 1 EVALUA	Compare Com	Model Data Editor DESIGN		0.0 Run rt SIMULATE					
Model Browser	untitled	 Configuration Parameters: untitle Solver Data Import/Export Math and Data Types Diagnostics Hardware Implementation Model Referencing Simulation Target Code Generation 	Hardware board: Android Device Code Generation system target file: ert.tlc Device vendor: ARM Compatible Device type: ARM Cortex Device details Hardware board settings Oneration system/scheduler OK Cancel Help Apply						

- 4. Comparirà nel menu principale la sezione "Hardware" dopo aver applicato la modifica.
- 5. I blocchi funzionali di Simulink si possono trovare nel menu "Simulation"->"Library Browser"



- Dalla sezione "Simulink Support Package for Android Devices/Sensors", trascinare il blocco "Accelerometer" nel progetto Simulink. Successivamente cercare il blocco "scope" e trascinarlo a sua volta, specificando 3 come "number of input ports".
- Ogni blocco Simulink ha un certo numero di porte in ingresso (poste alla sinistra come frecce entranti) e un certo numero di valori di uscita (individuabili a sinistra). In questo caso, "accelerometer" restituisce 3 valori in uscita e nessuno in ingresso. Collegare ogni output dell'accelerometro al rispettivo input scope.



 Facendo doppio click su ogni blocco è possibile modificare i parametri del blocco stesso o visualizzare delle informazioni. Ad esempio l'accelerometro indica restituisce i valori di accelerazione lungo gli assi in m/s² e tra due letture consecutive intercorrono 0.1s.



- 9. Salvare il modello in un percorso del pc che non abbia spazi nei nomi delle cartelle
- 10. Compilare ed eseguire il modello sul proprio telefono tramite il bottone Build,Deploy&Start nella sezione Hardware

🛓 untitled * - Simulink academic use									- 🗆
SIMULATION DEBUG		MODELING	FORMAT		HARDWARE		APPS		🔒 🤈 ଟ 🕐
irdware Board		Q	<u> </u>						
ndroid Device 🔹		Hardware Settings	Test Point	Control Panel		Monitor & Tune ▼	MATLAB Workspace	ľ	Build, Deploy & Start 👻
HARDWARE BOARD			PREPARE			RUN ON HARDWAR	E REVIEW RESULTS		DEPLOY

Il risultato dell'operazione sullo smartphone sarà:

23:43	() 	
accelerometro		
APP INFO		
-3,000		
-6,000		
-9,000		Scope
0,700 1,600 2,500 3,400 4,300 5,200 6,100 7,000 7,900	8,800	9,700

Blocchi principali

Per lo sviluppo su Simulink è presente una libreria di blocchi molto vasta, estendibile con ulteriori Add-on.

Nel support package per Android sono disponibili tutti i blocchi per l'acquisizione di dati dai sensori, l'acquisizione di audio dal microfono e la riproduzione di suoni dal sistema di playback, oltre alla possibilità di comunicare tramite bluetooth, usb, etc.

Nella libreria standard di Simulink invece sono presenti molti blocchi per generare segnali (sine wave, signal generator, ...), alterare i segnali del modello (operazioni algebriche, trasformazioni, ...) e visualizzare i segnali (scope).

È possibile quindi sviluppare un modello come unione di componenti senza scrivere codice. Tuttavia, non sempre esiste il componente che ci serve, oppure risulta complicato usare un gruppo di componenti per costruire un modello relativamente semplice. Per questo esiste il blocco Matlab Function che consente di scrivere codice matlab per applicare una trasformazione ai segnali del modello.

Un semplice esempio: dato un segnale proveniente dal microfono, l'obiettivo è raddoppiarlo.



Nel primo caso sono stati usati solo blocchi nativi di simulink (constant e product), mentre nel secondo è stata introdotta una funzione custom in codice matlab, che può essere editata con doppio click. In questo caso il corpo della funzione è il seguente:



Dove nella riga 1 **y** rappresenta l'output del blocco mentre **u** è il parametro di input.

Se fossero necessari più parametri di input è sufficiente aggiungerli separati da virgole. Mentre se la funzione deve generare più segnali in uscita, le variabili devono essere poste tra parentesi quadre

```
function [y,z] = raddoppia(u, k, j)
```

Modificando la dichiarazione della funzione, nel modello simulink il blocco mostrerà i nuovi input/output.