

Sistema elettronico basato su microcontrollore per il controllo in temperatura di sistemi di analisi di DNA

Scenario

I recenti sviluppi della ricerca in campo genetico e biochimico, sostenuti da iniziative internazionali su larga scala, quali lo Human Genome Project, hanno portato alla formulazione di nuovi approcci all'analisi delle interazioni tra biomolecole (DNA, proteine) che stanno assumendo un ruolo strategico per la ricerca e per le applicazioni in campo medico, biologico, ambientale. In particolare, grazie all'evoluzione delle tecnologie di micro-fabbricazione e' stato possibile realizzare dispositivi miniaturizzati (micro-arrays) in grado di svolgere in parallelo un grande numero di test biochimici. La prima generazione di tali dispositivi, basata su tecniche di metodi ottici indiretti, trova ampia applicazione nella ricerca fondamentale nei campi della genomica e della proteomica. L'utilizzo dei microarrays in campo clinico, industriale e ambientale è però limitato a causa degli alti costi, della complessità di uso e di interpretazione dei risultati.

Inoltre, c'è necessità di sistemi portatili e a basso costo in grado di estendere l'uso dei test genetici e di espressione al più alto numero possibile di soggetti e strutture. In questa ottica i sistemi elettronici sono in grado di fornire una risposta adeguata e potente.

Obiettivo del progetto

L'obiettivo consiste nella progettazione di un sistema elettronico basato su microcontrollore per il controllo in temperatura dedicato a sistemi che realizzino test genetici. E' prevista la realizzazione e validazione di firmware su microcontrollore ATmega8 per l'esecuzione del controllo in temperatura a tre parametri (PID). Il sistema di controllo in temperatura è previsto per essere applicato a un sensore elettronico in grado di rilevare l'evento di legame tra molecole biologiche e la presenza di una particolare specie in un campione (il sistema è orientato specificamente a legami DNA-DNA e proteina-proteina). La temperatura impatta il sistema sensore in due delle sue funzioni fondamentali. Innanzitutto, è un parametro rilevante nella specificità della reazione biochimica che realizza il riconoscimento molecolare, in secondo luogo influisce sul segnale elettrico che trasduce l'evento di legame.

Passi Implementativi

La realizzazione del progetto attraversa diversi passi, che possono essere considerati punti di verifica dell'andamento del lavoro al termine dei quali (ma non solo) è consigliato un confronto con i responsabili del progetto.

- a) Comprensione del sistema di feedback PID per il controllo in temperatura. Definizione dei limiti di temperatura nei quali il controllo deve agire e la precisione richiesta.
- b) Progettazione del Firmware per ATmega8
- c) Programmazione del micro e validazione del suo funzionamento.

Scheduling e Logistica

Il progetto può partire da gennaio.

Il lavoro dovrà essere svolto in laboratorio almeno nelle parti di progettazione del Firmware che richiede software specifici e di validazione.

Aspetti Formativi

La scelta di questi progetti è consigliata a chi vuole acquisire esperienza nella programmazione di microcontrollori e a chi è interessato a farsi un'idea delle problematiche specifiche di un sensore per un'applicazione biomedicale genetica .

Le competenze di base richieste/da acquisire (anche in maniera assistita nella fase di training iniziale) riguardano:

- Conoscenza dei software comuni di programmazione di microcontrollori
- Conoscenza di un sistema standard e ricorrente del controllo di sistema, cioè il controllo di temperatura.

Referenti:

Ing. Carlotta Guiducci

Carlotta.guiducci@unibo.it