

Programma del corso “Real-Time Systems”

| | |
|-----------------------------|--|
| Titolo: | Real-Time Systems |
| Docente: | Giorgio Buttazzo |
| Ore: | 30 |
| Obiettivi: | L'obiettivo del corso è di insegnare le tecniche e le metodologie informatiche per lo sviluppo di software affidabile in sistemi complessi che richiedono un'elevata reattività e prevedibilità temporale, quali sistemi di controllo avionici, aerospaziali, centraline auto, dispositivi biomedicali e sistemi multimediali. Il corso fornisce gli elementi essenziali per progettare e sviluppare software interattivo costituito da numerose attività concorrenti e analizzarne il comportamento temporale. |
| Argomenti: | <ol style="list-style-type: none">1. Concetti di base sui sistemi di calcolo in tempo reale. Domini applicativi. Requisiti di sistema. Limiti degli approcci tradizionali. Metriche per la valutazione delle prestazioni. Modellazione dei processi di calcolo. Vincoli temporali espliciti ed impliciti. Vincoli di precedenza. Vincoli su risorse condivise.2. Algoritmi per la schedulazione di task real-time. Gestione di task periodici. Analisi di schedulabilità e dei tempi di risposta.3. Bloccaggi dovuti all'uso di risorse condivise. Fenomeno di Priority Inversion. Protocolli per l'accesso a risorse mutuamente esclusive: Non Preemptive Protocol, Highest Locker Priority, Priority Inheritance, Priority Ceiling. Stima dei tempi di bloccaggio. Analisi di schedulabilità con bloccaggio.4. Gestione di attività aperiodiche. Server aperiodici: Polling Server, Deferrable Server, Sporadic Server, Total Bandwidth Server. Analisi di schedulabilità.5. Algoritmi per la gestione dei sovraccarichi. Definizione di carico computazionale. Controllo delle attivazioni, sistemi adattivi e gestione degli overrun.6. Esempi di programmazione real-time in Linux mediante libreria Pthread (per la gestione della concorrenza) e Allegro (per la gestione della grafica).7. Esempi di progettazione di applicazioni di controllo real-time. Acquisizione ed elaborazione di informazioni sensoriali, controllo di motori elettrici, gestione di interfacce utente per la rappresentazione grafica e l'input di comandi. |
| Conoscenze richieste | Conoscenze di base di matematica e fisica. Fondamenti di informatica. Programmazione di base in linguaggio C. |
| Sito web | http://retis.sssup.it/~giorgio/rts-LE.html |
| Materiale didattico: | <ul style="list-style-type: none">• Slide fornite dal docente.• Libri di testo:<ol style="list-style-type: none">1. Giorgio Buttazzo, "Hard Real-Time Computing Systems: Predictable Scheduling Algorithms and Applications", Third Edition, Springer, 2011.2. Giorgio Buttazzo, "Sistemi in Tempo Reale", Terza Edizione, Pitagora Editrice, Bologna, 2006. |