

**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE**  
**FACOLTÀ DI SCIENZE MATEMATICHE, FISICHE E NATURALI**  
**CORSO DI LAUREA IN FISICA**

Programma del corso di Laboratorio III A (II modulo - Codice: 60559)  
(Marco Budinich, A.A. 2000- 2001)

**Computers e interfacciamento** – Introduzione all’architettura del calcolatore: cpu, Ram, Rom, memoria di massa, Input/Output, Interrupts, Assembler, Program Counter, Stack e suo uso in routines ed interrupts. Cenni alle architetture di calcolo parallelo macchine: SIMD, MIMD e Dataflow con riferimento a LabVIEW. Possibili diversi paradigmi di calcolo: esempio biologico. Struttura generale del bus, bus sincroni e asincroni. Trasmissione seriale, cenni allo standard RS232 ed ai Modem, bit di parità e principi dei codici a correzione di errore. Principi dell’acquisizione dati: funzionamento di polling, interrupts e DMA; uso dei software interrupts. Sistemi real time hard e soft, tempi di risposta tipici. Linux e applicazioni real-time. Cenni di teoria dell’informazione: sorgente, quantità di informazione ed entropia. Capacità di un canale Gaussiano a banda limitata: esempio del telefono. Sampling theorem e applicazione nella digitalizzazione di segnali.

**Nozioni di elettronica digitale** - Porte AND, OR, NOT, standards TTL e CMOS. Funzioni in logica combinatoria: “mezzo sommatore” binario e sommatore intero, implementazione di tabelle di verità con memoria ROM. Logica sequenziale: diversi tipi di flip-flop, esempio di una cella di memoria ad 1 bit leggibile e scrivibile dal bus, contatore binario con flip-flops. Conversione di segnali analogici in digitali e viceversa, DAC con interruptori e resistenze, ADC flash e ad approssimazioni successive, rumore di quantizzazione. Introduzione all’interfacciamento di segnali analogici all’ADC riferiti agli input modes della “carta” National Instruments PCI-6023E: segnali differenziali e riferiti a massa, amplificazione, multiplexing, resistenze di pull down. Cenni al trattamento dei segnali: dithering e dithering sottrattivo, aliasing e filtraggio analogico e digitale, CD audio. Cenni alla lettura di segnali di termocoppie.

**Linguaggio LabVIEW** – Pannelli di controllo e schemi a blocchi, tavolozze, esecuzione e debug dei programmi. Modello di computazione dataflow, implementazione su una macchina tradizionale, condizioni di ‘race’. Stringhe, arrays e clusters, strutture For e While, variabili locali e globali. Esecuzione in sequenza e uso di sotto-strumenti virtuali, librerie.

**Linguaggio C** - Operazioni su singoli bits, differenza fra & e &&, strutture, unions e bit fields.

**Esperienze svolte in laboratorio**

1. Introduzione all’uso del programma LabVIEW: primi strumenti virtuali.
2. Programma LabVIEW per la simulazione software della trasmissione seriale di una stringa di caratteri.
3. Trasmissione seriale di bit su una porta digitale fra due computer diversi: implementazione del protocollo di handshaking su due linee di controllo con strumenti virtuali.
4. Completamento dell’esperienza precedente e misura della velocità massima di trasmissione ottenibile.
5. Lettura del segnale di una termocoppia e semplice analisi. Termostato realizzato con una termocoppia ed una resistenza come elemento riscaldante.
6. Trasmissione seriale di bit su una porta digitale fra due computer diversi: implementazione del protocollo di handshaking su due linee di controllo con funzioni in C chiamate da LabVIEW mediante CIN.

## **Testi consigliati per il secondo modulo**

Horowitz Paul & Hill Winfield

The Art of Electronics

Cambridge University Press, Cambridge 1989/94, second edition, pp. xxiv 1126

Collocazione biblioteca Dipartimento di Fisica: XVII - 228

Smith Steven W.

The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing

California Technical Publishing, USA 1997, pp. xiv 650

Disponibile in rete @ <http://www.dspguide.com/>

Kernigham B.W. & Ritchie D.M.

The C Programming Language

Prentice Hall, Englewood Cliffs NJ USA 1998, second edition, pp. xii 272

Collocazione biblioteca Dipartimento di Fisica: I - 288

## **Date delle sessioni ufficiali d'esame**

Esperim. III A II modulo	20 giugno 2001	9:30 c/o Dipartimento di Fisica
Esperim. III A II modulo	3 luglio 2001	9:30 c/o Dipartimento di Fisica
Esperim. III A II modulo	6 settembre 2001	9:30 c/o Dipartimento di Fisica
Esperim. III A II modulo	30 novembre 2001	9:30 c/o Dipartimento di Fisica
Esperim. III A II modulo	20 marzo 2002	9:30 c/o Dipartimento di Fisica
Esperim. III A II modulo	19 aprile 2002	9:30 c/o Dipartimento di Fisica
Esperim. III A II modulo	20 giugno 2002	9:30 c/o Dipartimento di Fisica
Esperim. III A II modulo	11 luglio 2002	9:30 c/o Dipartimento di Fisica
Esperim. III A II modulo	6 settembre 2002	9:30 c/o Dipartimento di Fisica
Esperim. III A II modulo	2 dicembre 2002	9:30 c/o Dipartimento di Fisica