

Lezione 1

LACD

2024 - 2025

05/03/2025

Responsabile

Lorenzo

VITALE

Co-docenti

Rinaldo

RUI

Laura

GONELLA

Mirco

DORIGO ROOT

+ aiuto LAB Ing. Andrea CERNIGOI

Programmazione del corso → solo in **presenze!**

~7 lezioni Aula B 2 ore

~12 laboratori Labs 215-214 3-5 ore

19-26 marzo 4 Seminars ROOT Aula A e B ed. A 4 ore

26 mar - 4 apr 4 Seminars FPGA* " 2-4 ore

9-11 aprile 3 Seminars LabView Labs 215-214 2-4 ore

Relazione 3-6 ← Progetto + lavoro autonomo dei gruppi
esame: discussione

* Field programmable gate array: dispositivo a semiconduttore suddiviso in blocchi logici configurabili (CLB) in cui è possibile definire le funzioni dopo la fabbricazione. Porte logiche e registri sono collegati fra loro.

- Teams → attività

- Moodle

└─ link sito web prof. RUI a.a. 2019-2020

Outline of the course

Organizzarsi in gruppi da 4 studenti

Da fare presto ~ entrate in Lab

Attenzione ogni gruppo elaborare una relazione che però ciascun componente del gruppo deve saper illustrare e difendere.

STRUTTURA GENERALE



Fra gli Obiettivi del nostro corso :

Segnali digitali

bibliografia :

Libro Leo - Techniques for nuclear and

Particle Physics Experiments

cap. 11-12

vedi materiale sito web E pdf ORTEC

Uso "intelligente" dei manuali

Uso lingua inglese

terminologie tecnico-scientifica inglese

Standard strumentazione elettronica

N I M

Nuclear Instrumentation Module

1° standard usato nelle prove sperimentali nucl. e delle particelle per i sistemi modulari.

moduli con specifiche elettriche e meccaniche ben definite

Standard strumentazione elettronica

N I M

Nuclear Instrumentation Module

1° standard usato nelle prove sperimentali nucl. e delle particelle per i sistemi modulari.

moduli con specifiche elettriche e meccaniche ben definite

2 tipi di standard logico NIM

1) OLD slow positive logic

tempo di salite > 50-100 ns
durezze 0.5-100 μ s

	Output must deliver	Input must accept
Logic 1	+4 ÷ +12V	+3 ÷ +12V
Logic 0	+1 ÷ -2V	+1.5 ÷ -2V

NOTA : no cavi lunghi

2) Fast **negative** logic

tempi di salite $\sim 1-2 \text{ ns}$

durata pochi ns & $< 1 \mu\text{s}$

	Output must deliver	Input must accept
Logic 1	$-14 \text{ mA to } -18 \text{ mA}$	$-12 \text{ mA to } -36 \text{ mA}$
Logic 0	$-1 \text{ mA to } +1 \text{ mA}$	$-4 \text{ mA to } +20 \text{ mA}$

in tensione
su 50Ω

output 1 $-0.8 \text{ V } (\pm 0.1 \text{ V})$

output 0 $0.0 \text{ V } (\pm 50 \text{ mV})$

Note:

- basato sulla corrente (e non tensione)
- 50Ω impedenze dei cavi
 - ↳ ricordarsi terminazione oscilloscopio
- OK con cavi lunghi (\rightarrow entro certi limiti)
- Storicamente segnali tipo fast negative NIM
erano quelli derivati dall'output di un fotomoltiplicatore

Due tipi di cavi "a 50Ω " che useremo
coassiali

"grosi" RG-58 - connettori BNC

"finsi" RG-174 - connettori LEMO

BNC: *Bayonet Neill Concelman*, dal nome dei due inventori Paul Neill e Carl Concelman progettisti della statunitense [Amphenol](#), e dal sistema utilizzato per l'innesto, definito [innesto a baionetta](#).

LEMO: prende il nome dal fondatore svizzero, ingegnere **Léon Mouttet** (fondata a Morges nel 1946)

A tanzone

maneggiare cavi e connettori

qualità cavi, connessioni e connettori

Connettori :

Maschio

Femmina

I



giunzione fra cavi

T



divisore

adattatore fra un tipo e l'altro

terminazioni 50Ω o a $\sim 0\Omega$

Altri segnali logici oltre NIM

TTL & ECL Logic signals

TTL transistor-transistor logic → logica positiva
prima tecnologia dei circuiti integrati su larga scala - 1961

ECL emitter-coupled logic → logica negativa
e zero negativo

Current pilotato da transistor a giunzione bipolare - 1956

pro: veloci $< \text{ns}$, basso rumore quando cambia lo stato logico
cavi twisted, circuiti ECL rad-hard

cons: consumo sempre corrente; impedenza 100 Ω ; mi serve modulo NM-ECL comp.

Osservazione : nella vita reale sperimentale devo
adattarmi alle esigenze pratiche

	TTL	ECL
logic 1	2-5V	-1.75V
logic 0	0-0.8V	-0.90V

→ nella prox lezione di merc. 12 ore 11-13 → logica booleana

→ nella lezione di merc. 19 → Num. binari

nella lezione di merc. 26 → FPGA intro

⋮

nella lezione di merc. 23 apr. → cavi coassiali — teorie