

# Integrazione tra simulazione numerica e dati reali in procedure automatiche di collaudo

## Multisim Connectivity Toolkit

Studente: Moreno Favaro mtr:545282

Relatore: Ch.mo prof. A. Sona

**Università degli studi di Padova**  
**Corso di Laurea in Ingegneria dell'Automazione**  
Tirocinio presso IRS

23 Settembre 2010

# Introduzione

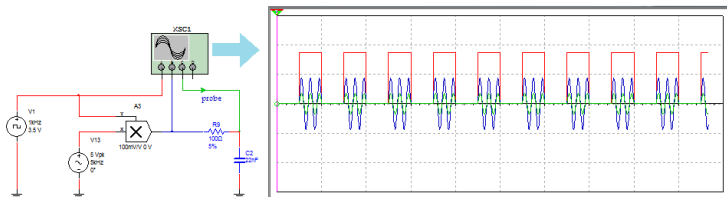
## L'azienda

- 1993 Viene fondata IRS
- 1994 Alliance Member di National Instruments (NI)
- Applicazioni per collaudi, test qualità, monitoraggio e controllo
- 2006 distributore nazionale NI Electronics Workbench (NI Multisim)

## L'idea

- Simulazione SPICE circuiti elettronici attraverso NI Multisim
- Acquisizione di dati reali attraverso Labview
- Interfacciare NI Multisim con NI Labview tramite Multisim Connectivity Toolkit
- Collaudare circuito virtuale con segnali reali
- Tarare circuito virtuale per ottenere segnali desiderati in uscita
- Salvare il circuito tarato e generazione segnali di uscita

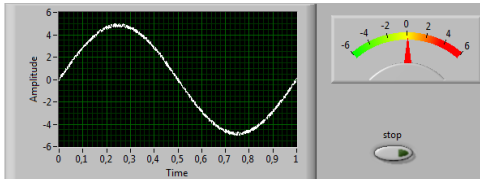
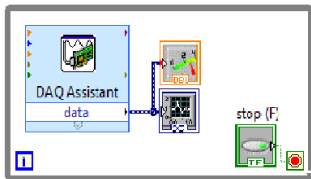
# SIMULAZIONE: NI Multisim



## NI Multisim

- Propone una interfaccia grafica per disegnare circuiti elettronici
- Le librerie contengono migliaia di componenti e strumenti di analisi
- Possibilità di utilizzare generatori di tensione o corrente alternati o continui (V1, V13) e di sonde (probe)
- Componenti, segnali e strumenti sono ideali
- La simulazione basata sui metodi di analisi standard della teoria dei circuiti

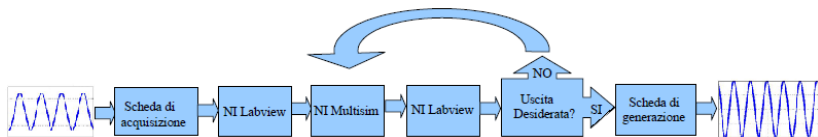
# ACQUISIZIONE, TEST E ANALISI: NI Labview



## NI Labview

- È un linguaggio di programmazione grafica
- È composto da schema a blocchi e pannello frontale
- Offre strutture cicliche e decisionali per logica del software
- Usa stringhe, numeri, booleani e combinazioni come tipi di dato
- Acquisisce dati reali tramite le schede di acquisizione
- Permette analisi e visualizzazione dei dati acquisiti
- I segnali acquisiti sono reali e comprendono rumori e disturbi

# INTEGRAZIONE LABVIEW E MULTISIM



## Multisim Connectivity Toolkit

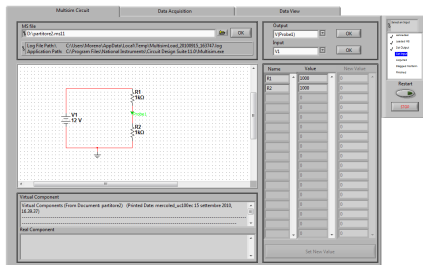
- È un insieme di 41 VI (Virtual Instruments) per Labview
- Avviare e chiudere NI Multisim
- Aprire, creare, salvare file.ms\*\*
- Utilizzare vettori di segnali Labview nei generatori Multisim
- Trasformare dati da sonde in vettori di segnali Labview
- Sostituire componenti e variare i valori RLC
- Gestire errori Multisim o circuito simulato

# Studi e Attività

## Attività svolte

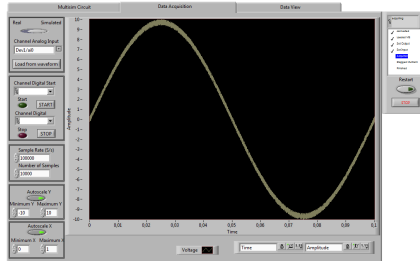
- Disegno circuitale e simulazione
- Realizzazione e collaudo di circuiti virtuali e reali
- Programmazione Labview
- Acquisizione e generazione segnali reali
- Studio approfondito Multisim Connectivity Toolkit
- Realizzazione TASC (Test Analysis Simulated Circuits) software di collaudo di Multisim Connectivity Toolkit

# Multisim Circuit



- Selezionare il circuito simulato da collaudare
- Leggere lista componenti (bill of material)
- Selezionare generatori dove inserire i segnali reali di ingresso
- Selezionare sonde dove prelevare i segnali di uscita
- Variare i componenti RLC del circuito

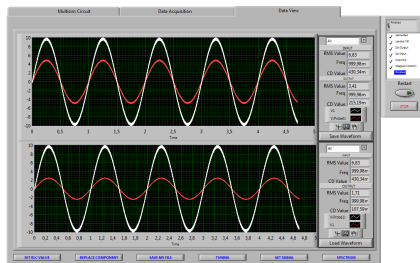
# Data Acquisition



- Acquisire un segnale reale
- Scegliere canale e frequenza di campionamento
- Avviare acquisizione da pulsanti o canali digitali
- Caricare un segnale reale precedentemente acquisito e salvato

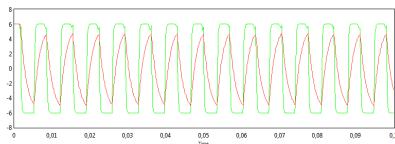
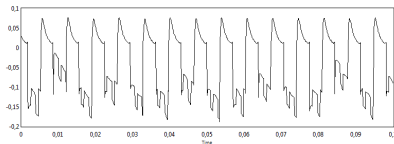


# Data View



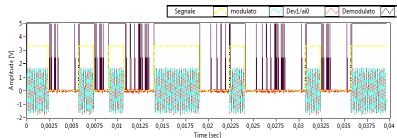
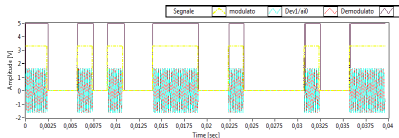
- Visualizzare ingresso e/o uscita reali nel tempo o nelle frequenze
- Leggere frequenza, componente continua e RMS dei segnali
- Salvare e/o caricare segnali
- Sostituire componenti del circuito e tuning
- Confrontare 2 diverse configurazioni e salvare modifiche del circuito
- Generare il segnale di uscita

# MISURA GIRI/SECONDO VENTOLA



- Acquisizione del particolare segnale generato da una ventola (nero)
- Stima del periodo e della frequenza
- Progettazione circuito condizionamento (filtro + amplificatore)
- Analisi del segnale di uscita (rosso)
- Taratura del circuito e analisi nuova uscita (verde)
- Progettazione e realizzazione circuito contatore impulsi 4 display
- Generazione uscita e misura (giri/secondo) contatore reale

# EFFETTI RUMORE MODULAZIONE AM



- Progettazione circuiti simulati di modulazione e demodulazione AM
- Acquisizione parola binaria da trasmettere (giallo)
- Analisi uscita modulatore (azzurro)
- Analisi segnale ricevuto dal demodulatore attraverso canale (rosso)
- Analisi segnale demodulato (viola)
- Test su 3 differenti canali (ideale, filo 10 cm, filo 200m)
- Taratura filtro (L.P.F) demodulatore attenuazione rumore reale

# Conclusioni

## Vantaggi

- L'integrazione tra acquisizione dati , simulazione numerica e l'analisi dati offre molteplici applicazioni nella progettazione e nelle misure.
- Le attuali schede di acquisizione in commercio offrono prestazioni elevate da poter sfruttare per misure e analisi molto accurate
- È possibile l'utilizzo di applicazioni grafiche intuitive, cicli iterativi di test e taratura di circuiti elettronici virtuali.
- È possibile il collaudo, già in fase di progettazione, di circuiti virtuali sottoposti a segnali di tensioni o correnti reali

## Problematiche

- Requisito fondamentale è l'utilizzo di schede di acquisizione adatte ai segnali da acquisire (range, freq. campionamento,...)
- Elevate frequenze di campionamento comportano elevata complessità temporale dell'algoritmo di simulazione

## Attività future

- Multisim Connectivity Toolkit esce il 25 settembre 2009 in versione beta non esente da piccoli errori e imperfezioni. Deve essere sviluppata e per fornire altri strumenti utili nell'interfaccia NI Labview ↔ NI Multisim
- Sviluppo di uno strumento per la stima di modulo e fase del rapporto USCITA/INGRESSO e la relativa funzione di trasferimento per sistemi Singol Input Singol Output
- Collaudo di Multisim Connectivity Toolkit per sistemi Multi Input Multi Output