



Labview in het tweede jaar Ba Fysica aan de UAntwerpen

Nick Schryvers

Titularis Experimentele Fysica I & II

Opleiding Fysica

Universiteit Antwerpen

nick.schryvers@uantwerpen.be

24 januari, 2020

Context

- Opleiding Fysica
 - ca. 40 studenten in Ba1
 - ca. 20-25 studenten in Ba2 (en verder)
- Vakken met focus op experimentele vaardigheden
 - Ba1: Experimentele Fysica I, 6 sp, jaarvak, 12 experimenten
 - mechanica, thermodynamica, optica, resonantie, ...
 - Ba2: Experimentele Fysica II, 6 sp, jaarvak, 10 experimenten + [Labview](#)
 - elektriciteit, elektromagnetische, moderne fysica, vaste stof, ...
 - Ba3: Project
 - keuze tussen verschillende projecten
 - In onderzoekslabo's (bv, laser optica, EPR, SEM, ...)
 - Ba3: Experimentele technieken
 - lasers, vacuüm, spectroscopie, ...

Ba2: Experimentele Fysica II

- 6 sp, jaarvak, 10 experimenten + **Labview**
 - Semester 1: 6 weken labo (3u/wk) + mondelinge presentatie
 - Semester 2: 6 weken labo (3u/wk) + poster presentatie (voor paasvakantie)
 - Semester 2: 5 weken Labview (3u/wk) (na paasvakantie)
 - inleiding
 - 3 weken opbouw
 - presentatie

Labview

- Doelen:
 - zelf een LV programma schrijven waarmee een experiment wordt aangestuurd, uitgelezen en de data verwerkt
 - leren werken met object- of icoon-gebaseerde software
 - noties opdoen van datasnelheid en geheugengebruik
 - schrijven van een projectvoorstel en het resultaat hieraan aftoetsen
 - interactie tussen soft- & hardware is essentieel, niet de complexiteit of volledigheid van het experiment
- Vereiste voorkennis
 - noties programmeren (types veranderlijken (geheel, reëel, ...), structuren (for, while, if, ...), ...)
 - Experimentele en Algemene Fysica I & II
- Middelen
 - studenten kiezen zelf een experiment uit het bestaande gamma
 - LV 2017 SP1 (development package)
 - dedicated hardware interfaces en VIs

Gang van zaken

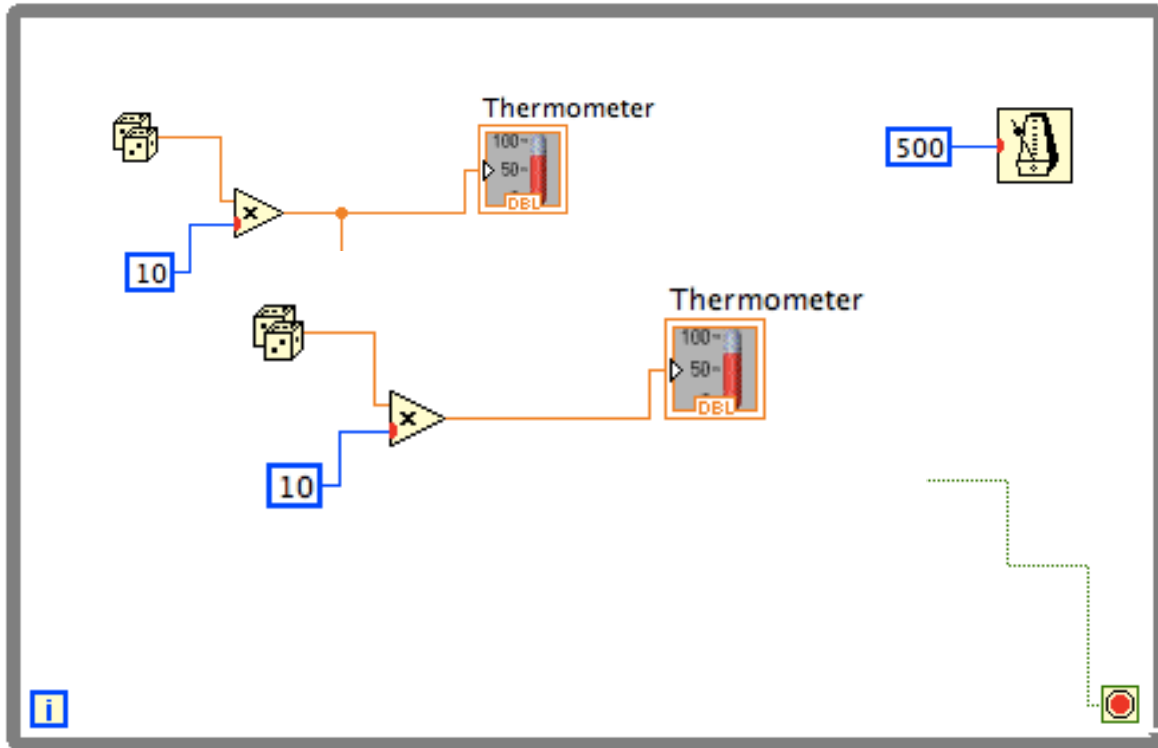
- De studenten werken in groepjes van 2
- Geheel is gespreid over 5 weken, 1 sessie (3u) per week
- Introductie van LV in één sessie (3u)
 - door titularis, met begeleiding 2-3 assistenten
 - hier bouwen ze hun eerste LV programma (enkel software, simulatie)
- Dan kiezen ze een experiment en schrijven een abstract (max 1 A4) van de doelstellingen van hun project
 - deadline midden eerste week
- Experimenten worden toegewezen, doelstellingen eventueel aangepast
 - gedwongen harmonische beweging, resonantiebuis, myografie, RLC-keten, diode, thermokoppel, ...
 - (door beperking aantal interfaces, detectoren, voedingen, ..., moet er voldoende variatie in onderwerpen zijn)

Gang van zaken

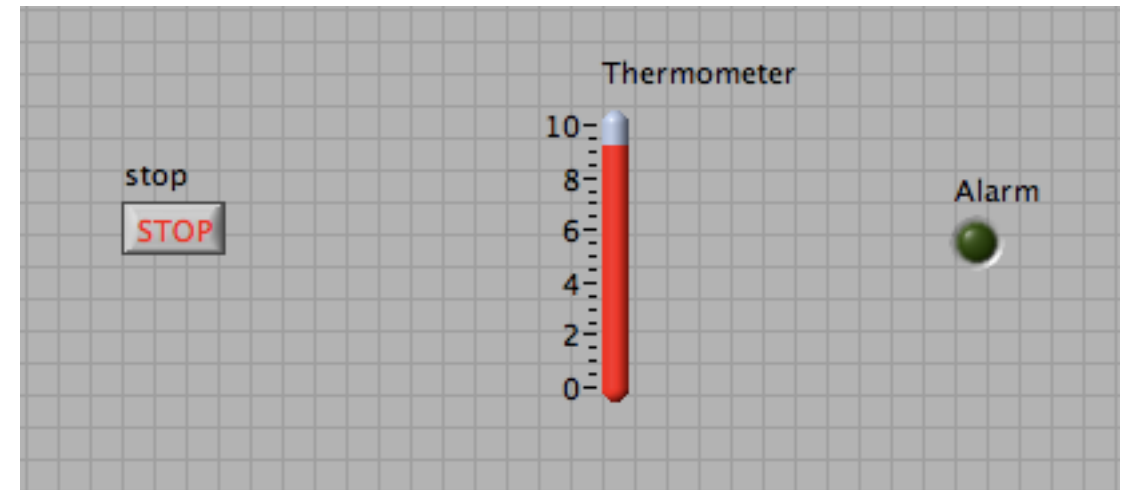
- Programma's worden geschreven in de volgende 3 weken
- Elk groepje maakt een verslag van het finale resultaat (min 2p, inclusief enkele screendumps)
 - er wordt vergeleken met de originele doelstellingen
 - deadline voor de presentatie in laatste week
- Tijdens laatste week worden de projecten getoond aan de begeleiders
 - ± 15 min per project
- Evaluatie op basis van
 - Volledigheid t.o.v. projectvoorstel
 - **Originaliteit**
 - **Complexiteit**
 - Medewerking
 - Verslag

Labview introductie

- Simulatie van een thermometer met alarm en stop
 - basisconcepten object-gebaseerd programmeren
 - front panel – block diagram
 - methode bekabeling
 - input & output
 - kleurcodes variabelen
 - volgorde operaties
 - ...
 - eenvoudige instructies en structuren
 - random input
 - loops (while)
 - ...



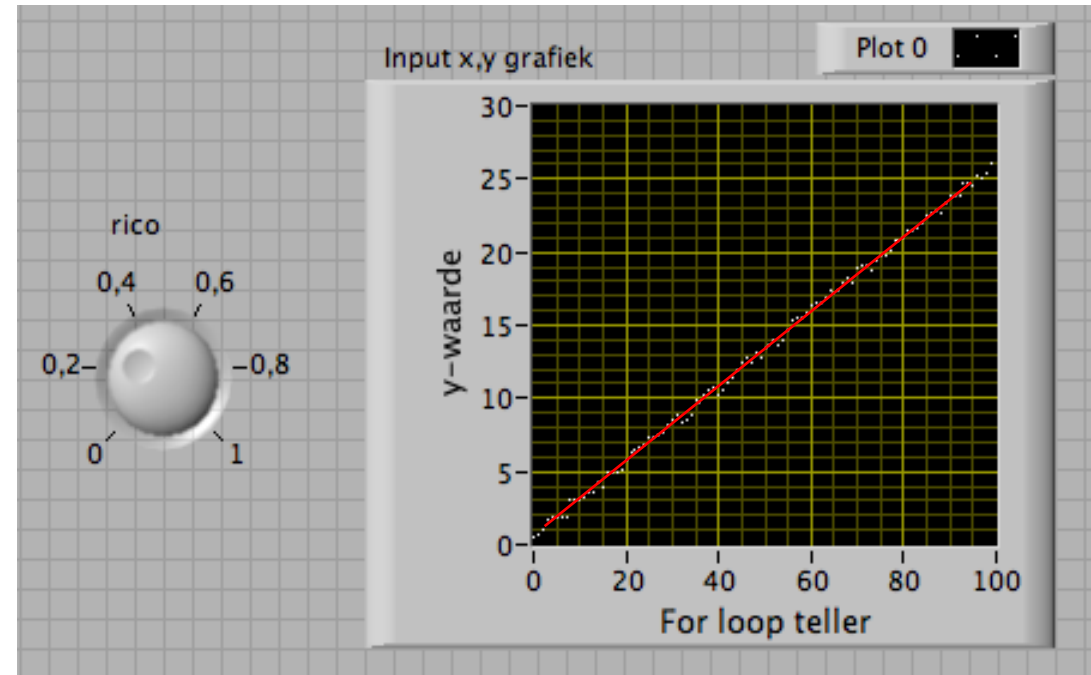
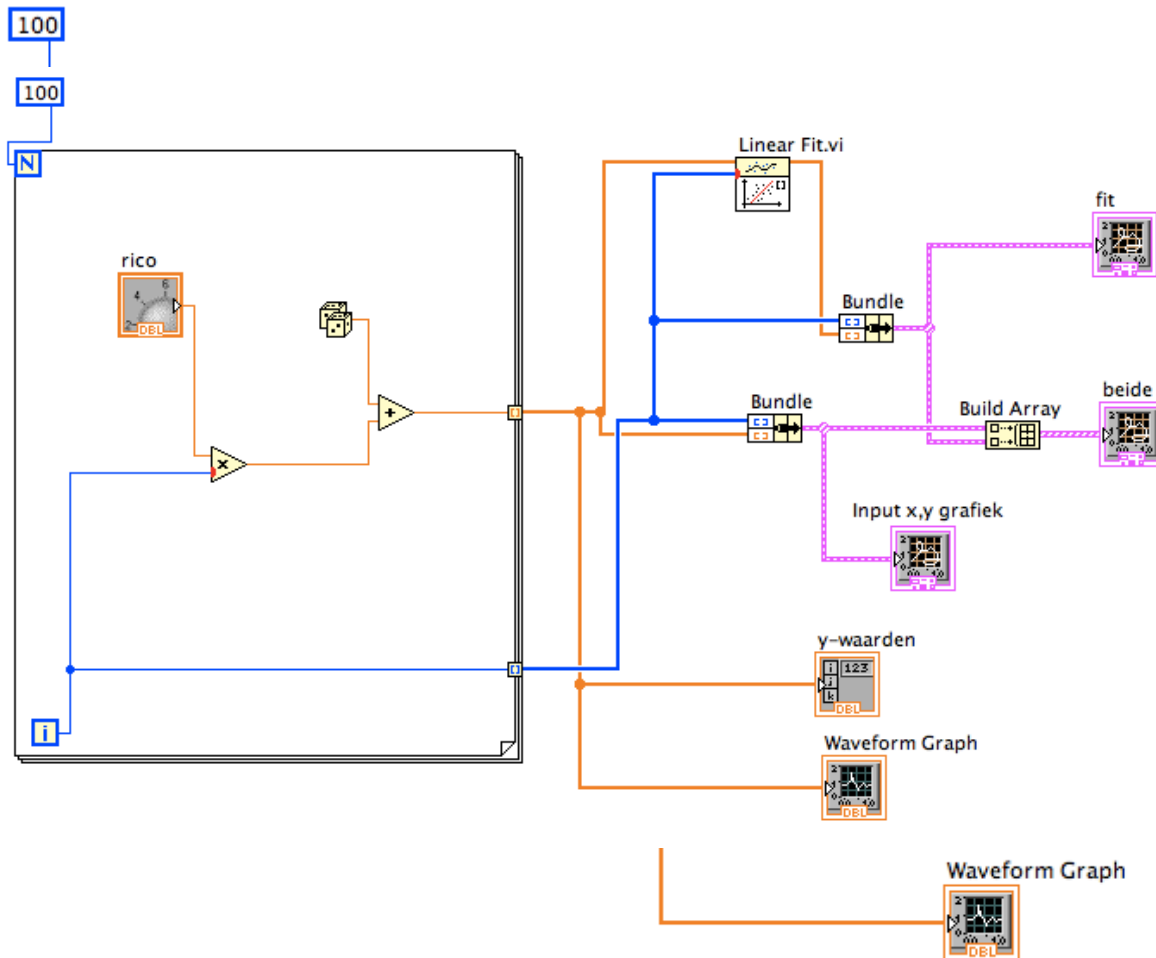
Block Diagram



Front Panel

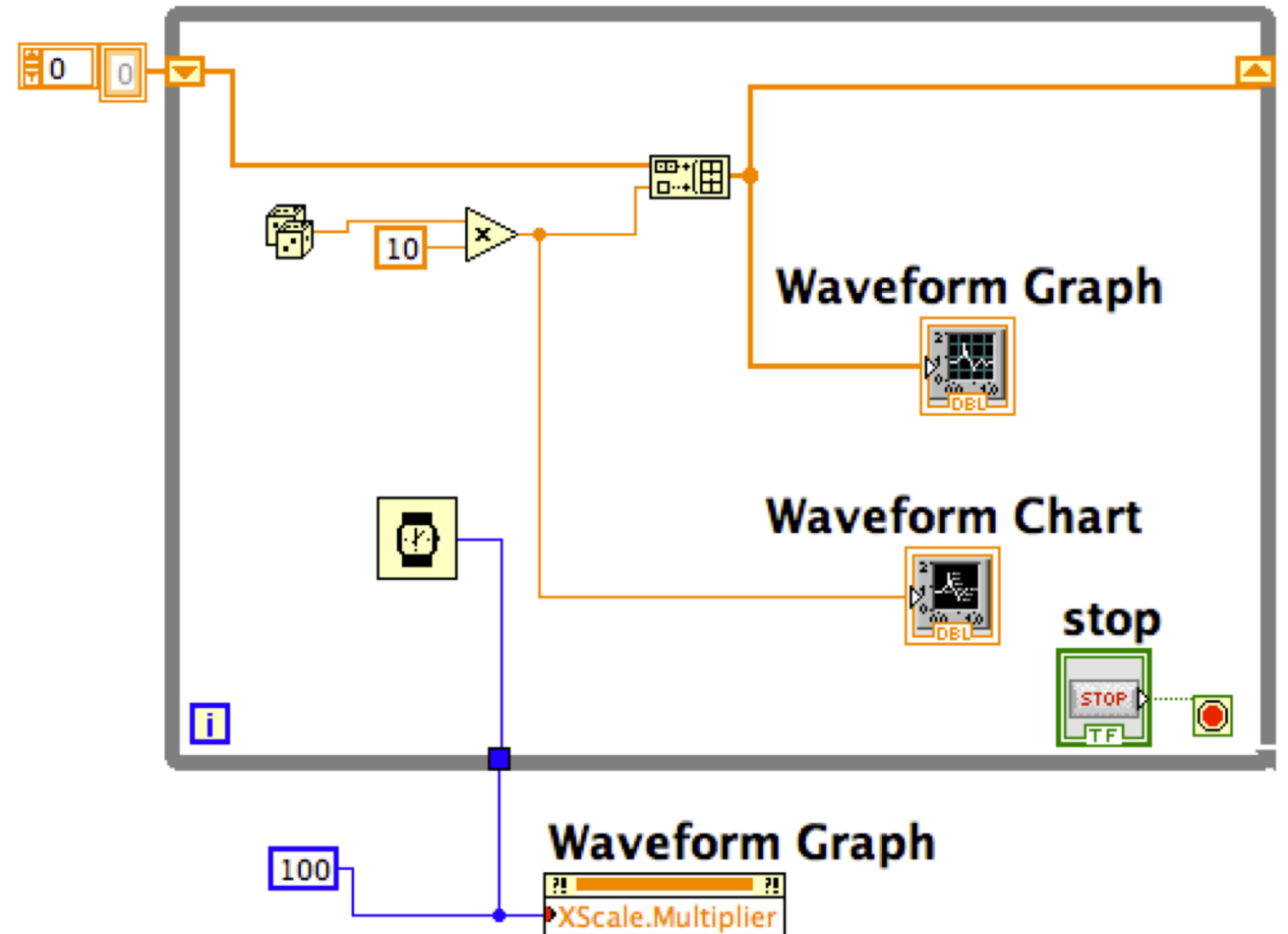
Labview introductie

- Functiefit procedure op gesimuleerde curve
 - soorten grafieken
 - complexere structuren (array, cluster, ...)
 - bundle, build, ...
 - fitprocedures



Labview introductie

- Shift register
 - om curves punt per punt te tekenen met Waveform Graph



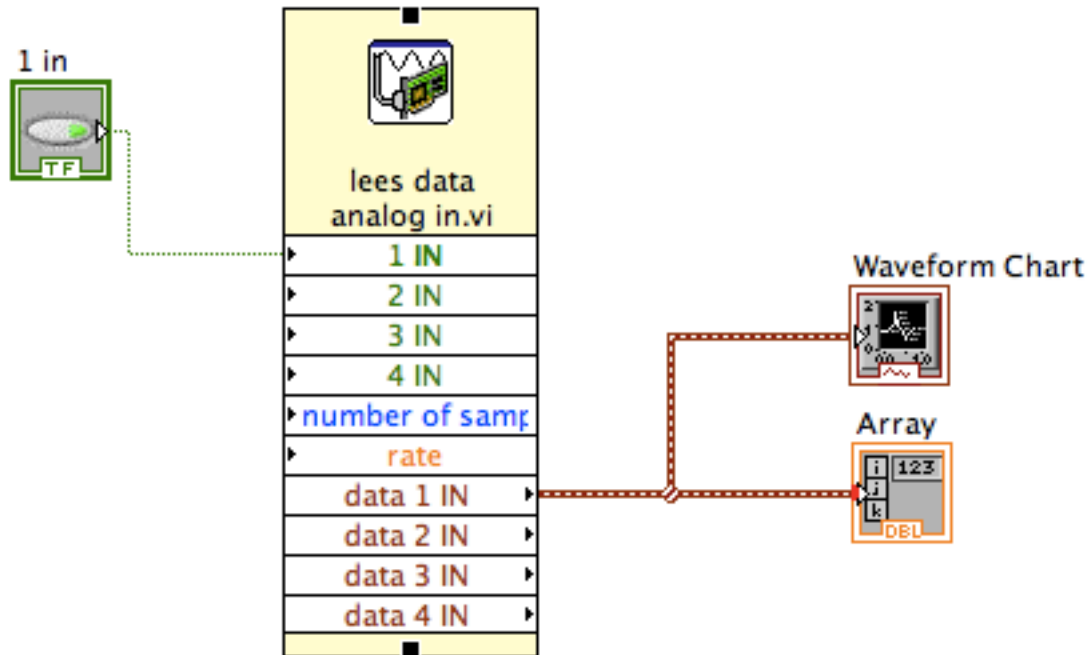
Labview introductie

- Express Vis
 - handig & snel
 - minder vrijheden
 - dynamic data (& convert)

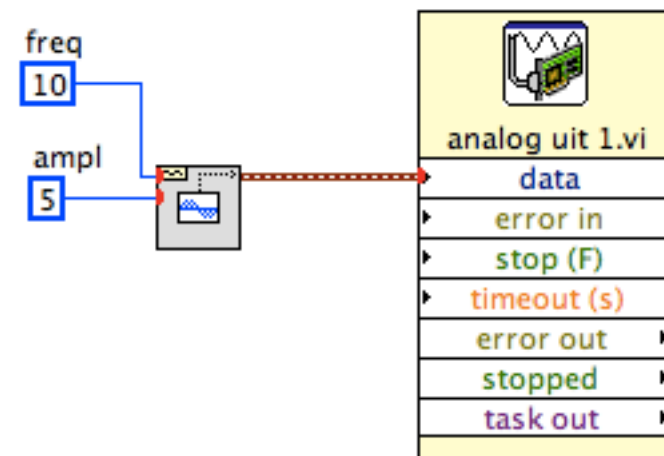
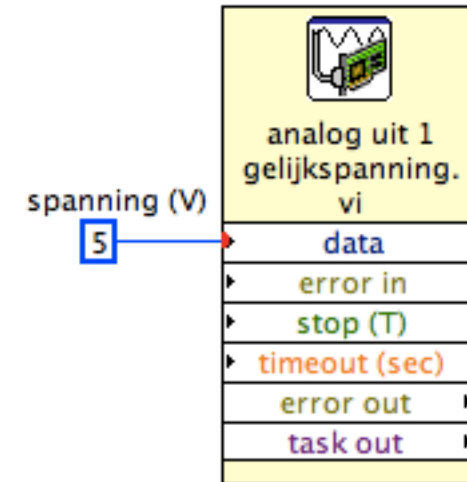
The screenshot shows the 'Configure Filter [Filter]' dialog box in LabVIEW. The 'Filtering Type' is set to 'Lowpass'. Under 'Filter Specifications', the 'Cutoff Frequency (Hz)' is 100, the 'High cutoff frequency (Hz)' is 400, and the 'Infinite impulse response (IIR) filter' is selected with a 'Butterworth' topology and an 'Order' of 3. The 'View Mode' is set to 'Signals' and the 'Scale Mode' is 'Magnitude in dB'. Two graphs are displayed: 'Input Signal' (Sample Data) and 'Result Preview' (Sample Result). The 'Input Signal' graph shows a noisy signal with an amplitude range from -50 to 75 over a time range from 0 to 1. The 'Result Preview' graph shows the filtered signal with an amplitude range from -40 to 40 over the same time range. The 'Sample Data' and 'Sample Result' labels are in red. The dialog also includes 'OK', 'Cancel', and 'Help' buttons at the bottom.

Labview introductie

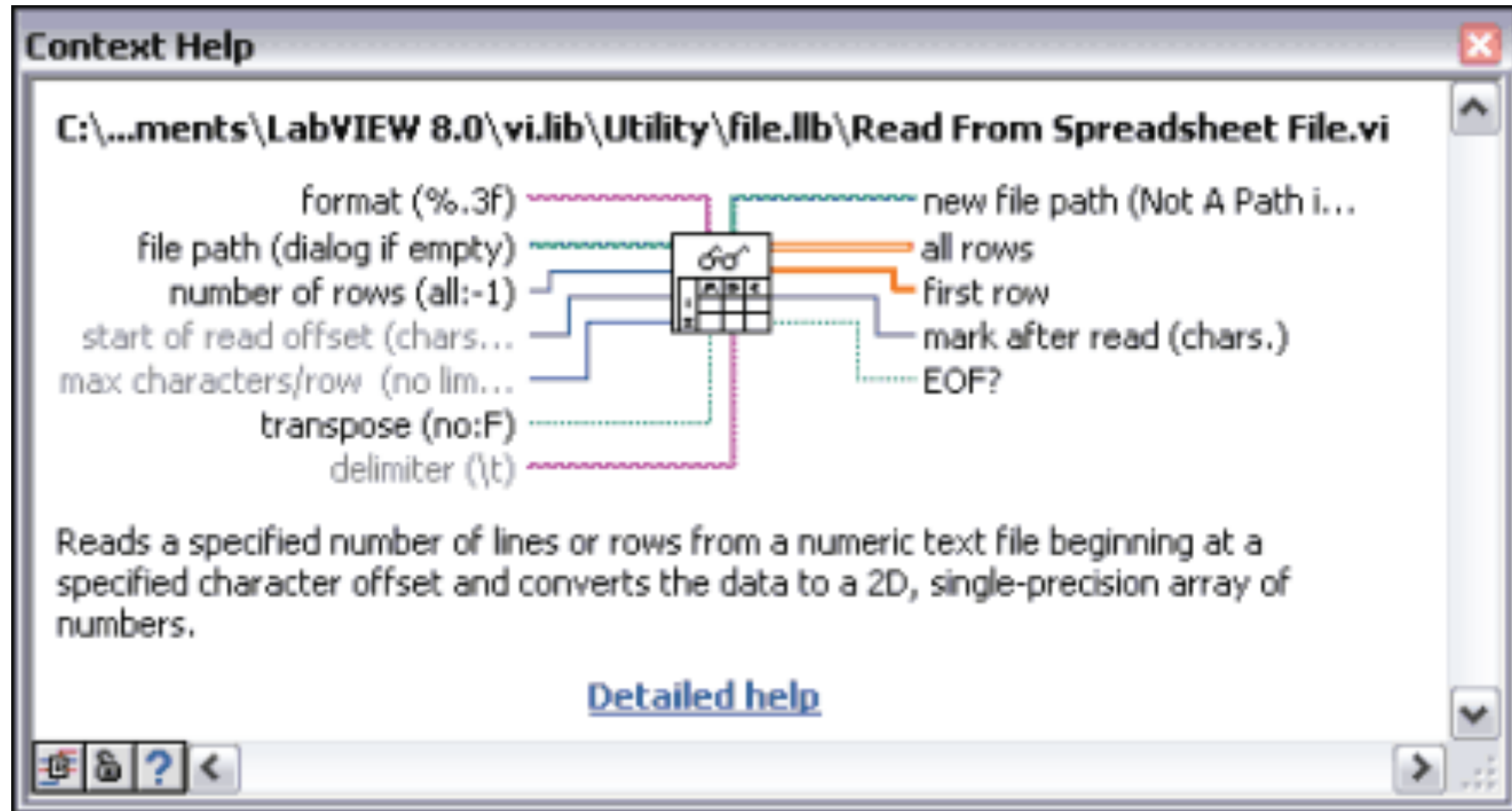
- ADC – DAC: eigen Vis
 - in- en output gedefinieerd t.o.v. computer



4 input kanalen



Help functions



The screenshot shows the 'Context Help' window for the 'Read From Spreadsheet File.vi' function. The window title is 'Context Help' and the path is 'C:\...ments\LabVIEW 8.0\vi.lib\Utility\file.llb\Read From Spreadsheet File.vi'. The function icon is a square with a grid and a magnifying glass. The inputs are: 'format (%.3f)', 'file path (dialog if empty)', 'number of rows (all:-1)', 'start of read offset (chars...)', 'max characters/row (no lim...)', 'transpose (no:F)', and 'delimiter (\t)'. The outputs are: 'new file path (Not A Path i...', 'all rows', 'first row', 'mark after read (chars.)', and 'EOF?'. Below the inputs and outputs is a description: 'Reads a specified number of lines or rows from a numeric text file beginning at a specified character offset and converts the data to a 2D, single-precision array of numbers.' At the bottom, there is a 'Detailed help' link and a toolbar with icons for home, search, help, and navigation.

Context Help

C:\...ments\LabVIEW 8.0\vi.lib\Utility\file.llb\Read From Spreadsheet File.vi

format (%.3f)
file path (dialog if empty)
number of rows (all:-1)
start of read offset (chars...
max characters/row (no lim...
transpose (no:F)
delimiter (\t)

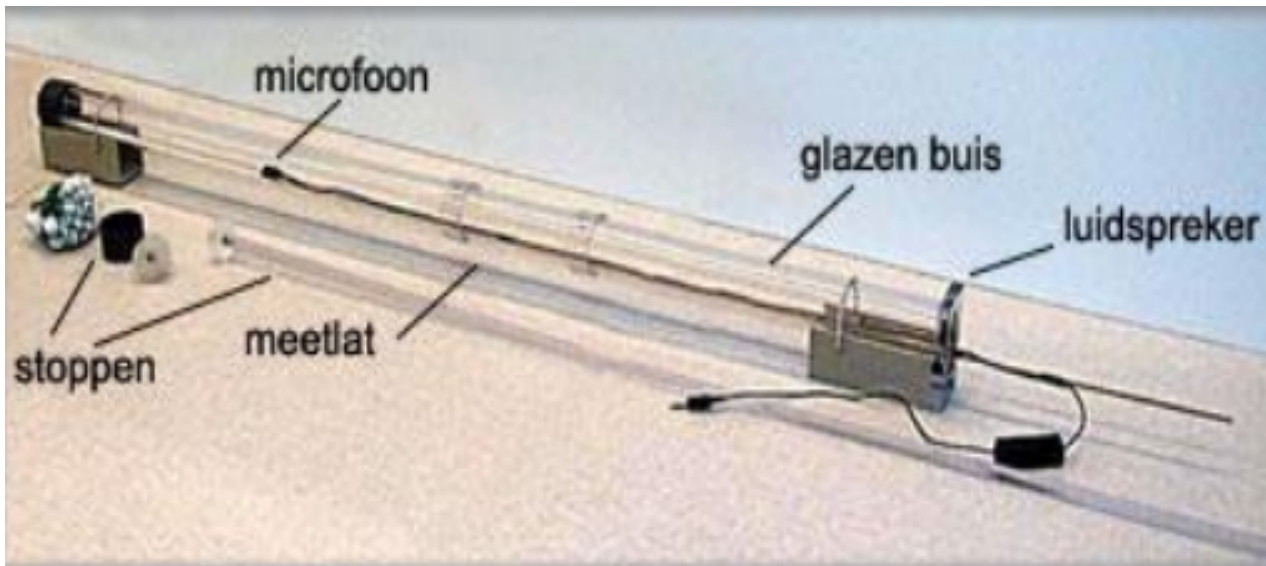
new file path (Not A Path i...
all rows
first row
mark after read (chars.)
EOF?

Reads a specified number of lines or rows from a numeric text file beginning at a specified character offset and converts the data to a 2D, single-precision array of numbers.

[Detailed help](#)

Voorbeeld: resonantiebuis

- Microfoon op vaste positie
- Luidspreker aangestuurd met discreet “lineair” (stappen van 10 Hz) toenemende frequentie, constante amplitude

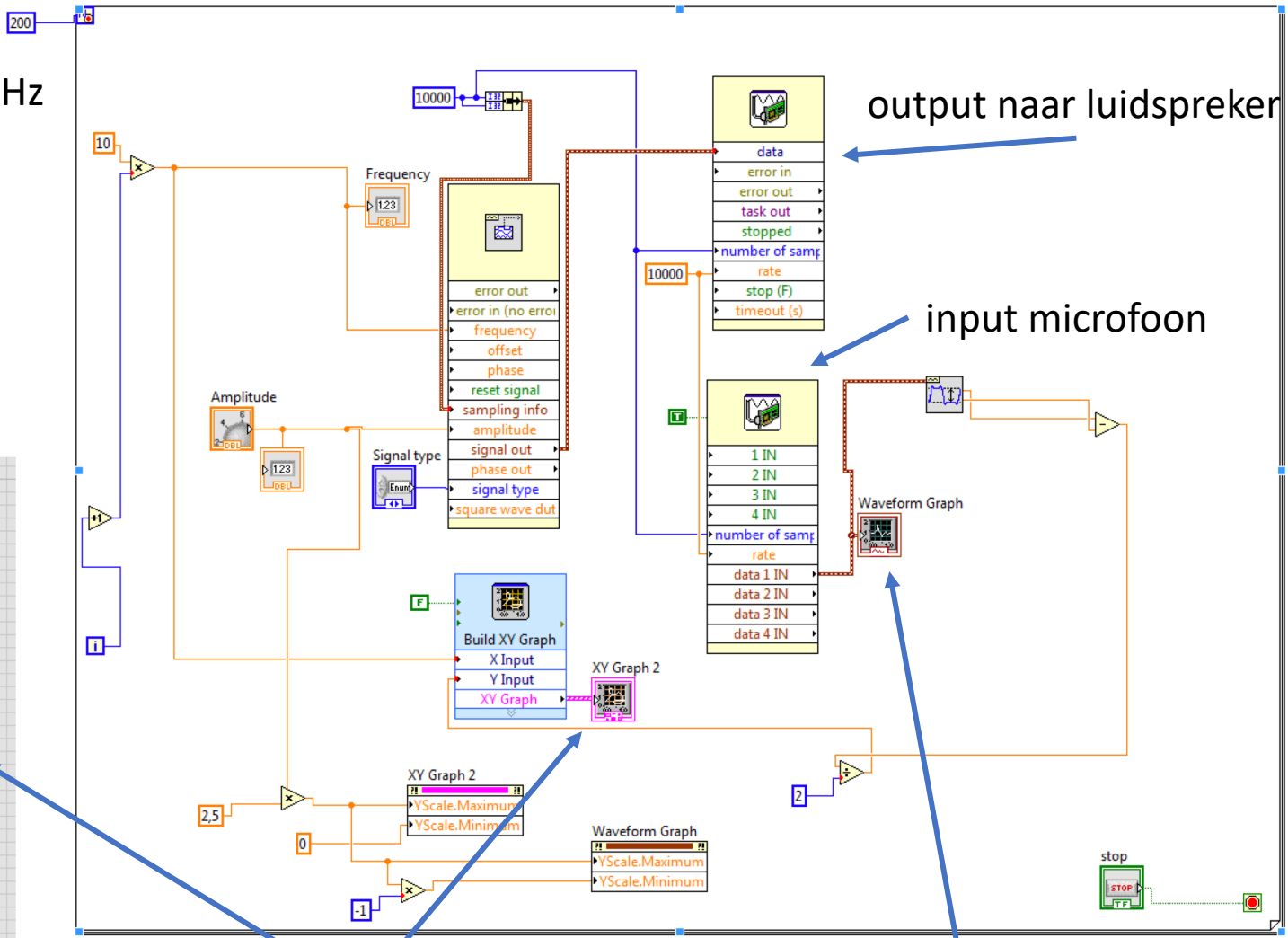
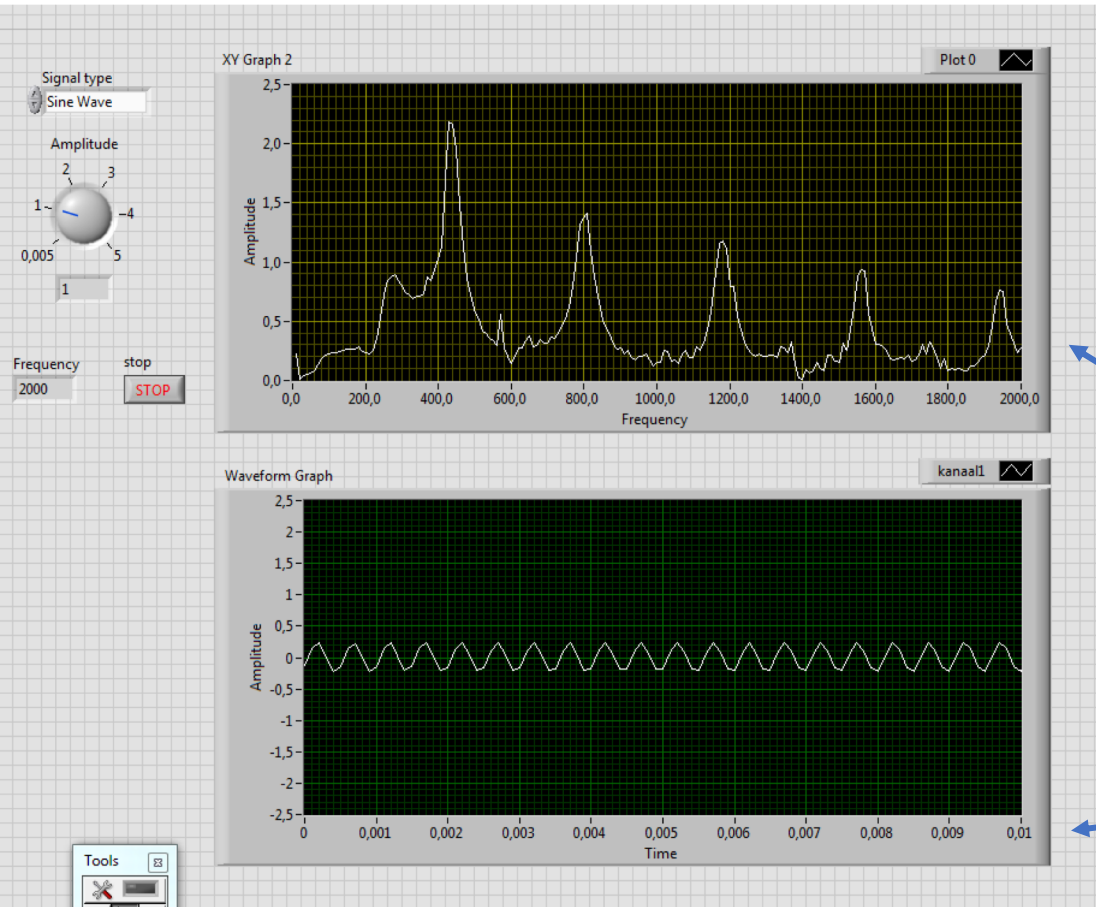


(klassiek: iteratie tussen frequentie en positie)

Voorbeeld: resonantiebuïs

Sample rate: 10.000 Hz

geen automatische verwerking !



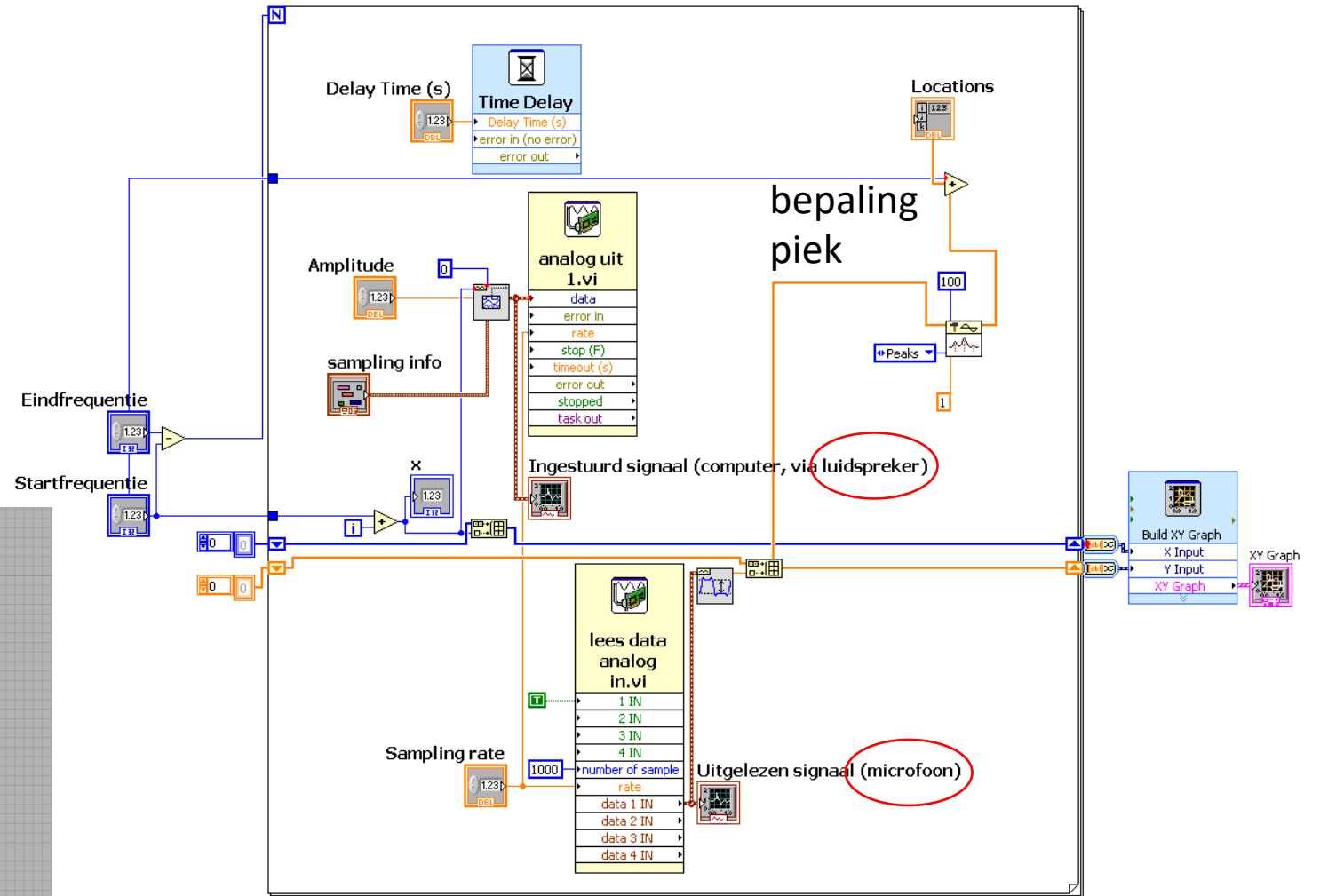
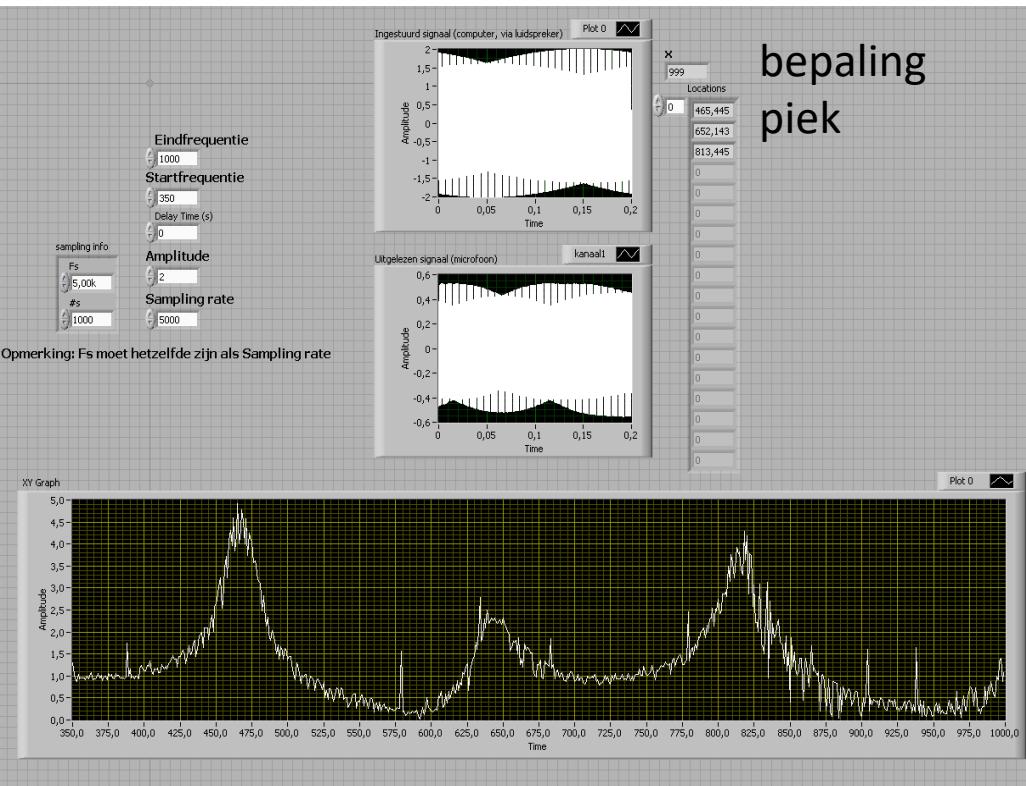
amplitude/frequentie grafiek
punt per punt opgebouwd

vorm ingestuurde functie

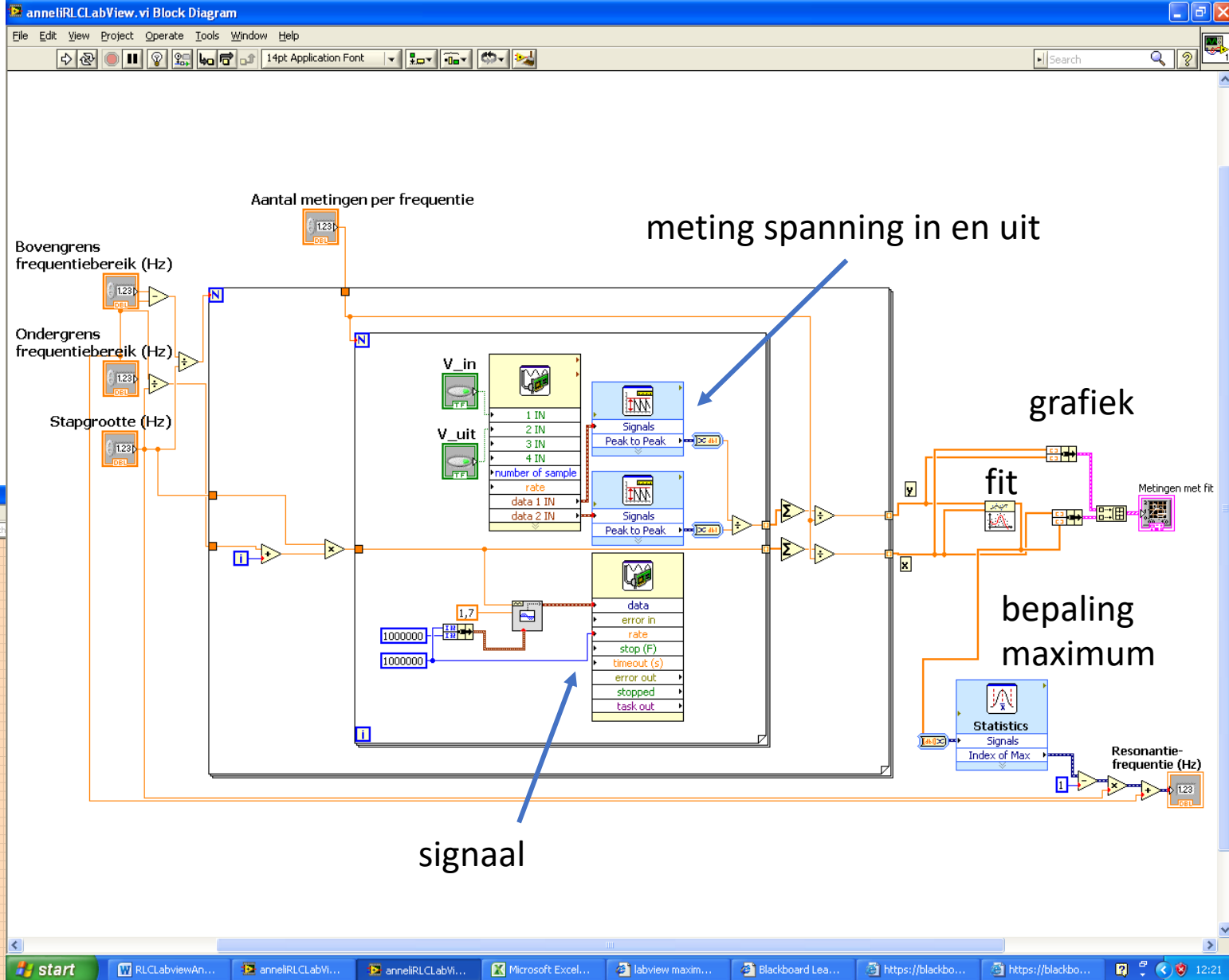
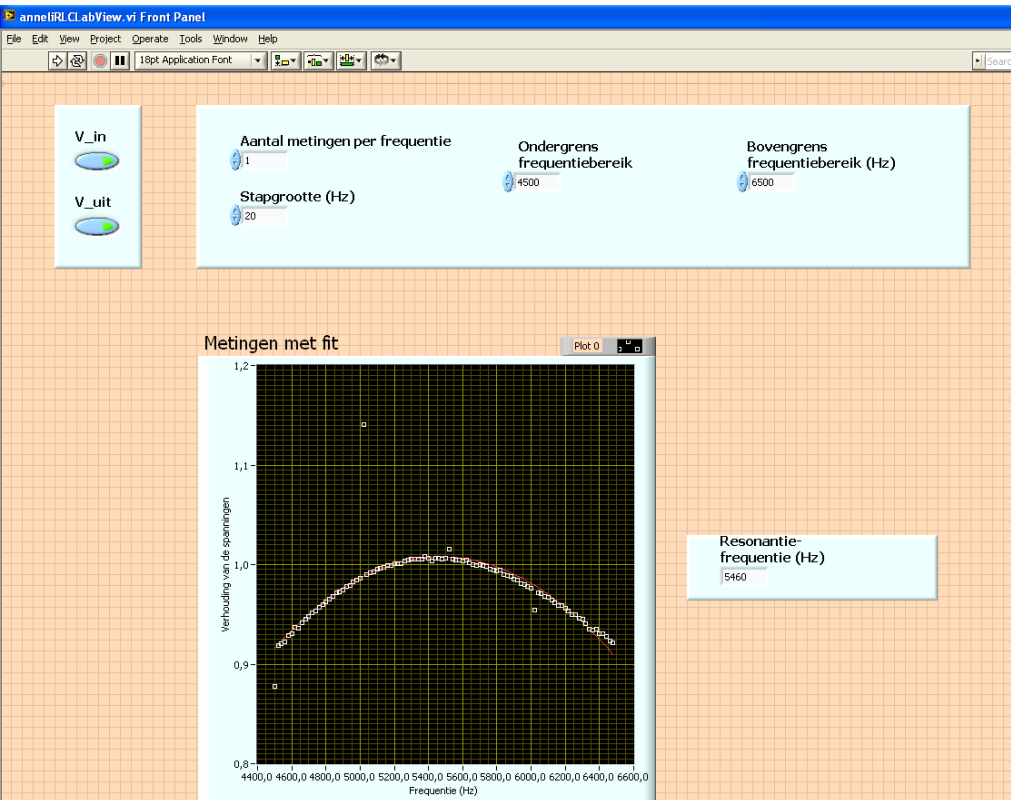


Voorbeeld: resonantiebuïs 2

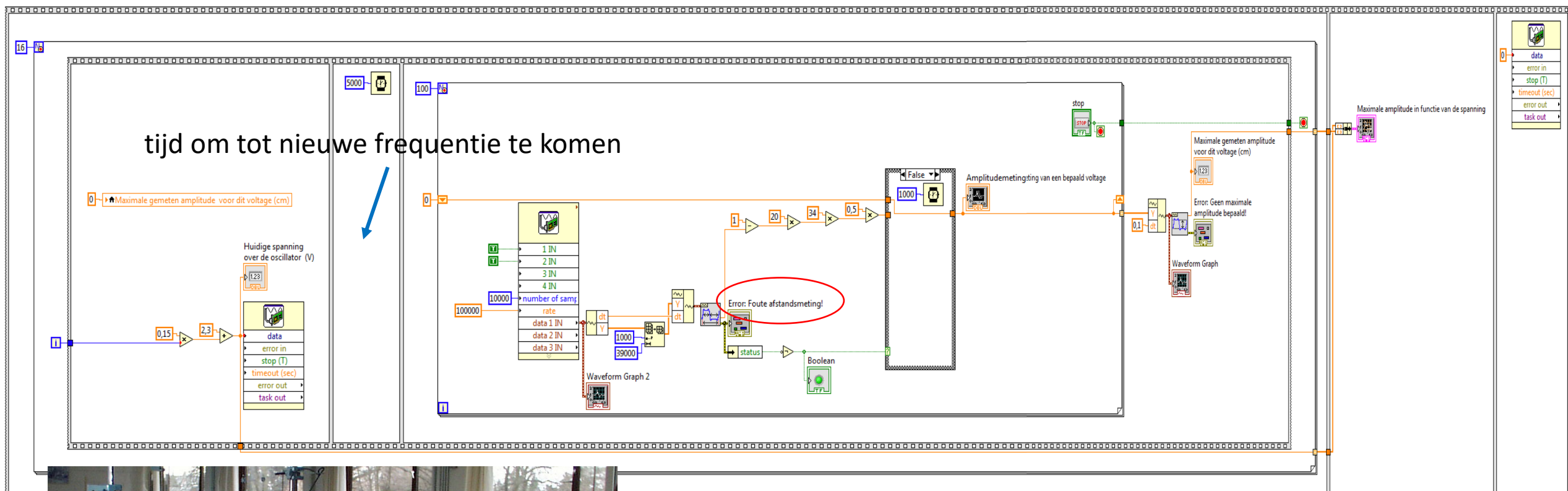
sample rate: variabel



Voorbeeld: RLC-keten

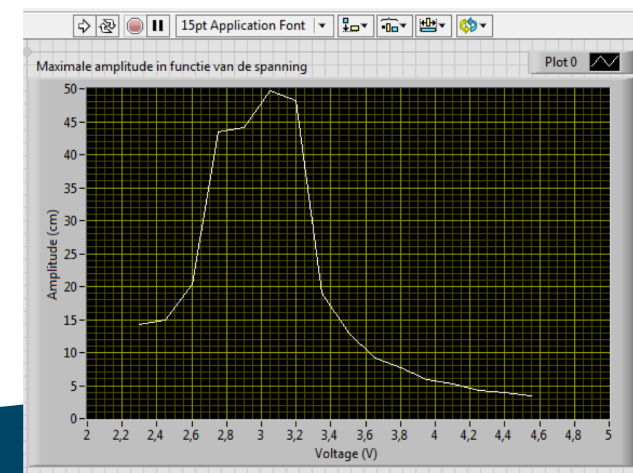


Voorbeeld: gedwongen harmonische beweging



eigenfrequentie

wrijvingloze bank met wagentjes
& Pasco afstandsdetector



Conclusies

- Scherpe leercurve
- Active sessies
- Veel verschil in aanpak, efficiëntie, resultaten, ...
- Soms nood tot inperking ingewikkelde ideeën
- Oorspronkelijke plannen regelmatig niet gehaald
- Constante begeleiding nodig (min. 2 assistenten + technisch personeel)
- Unieke ervaring



Bedankt

**m.m.v. Tyché Perkisas, Sam Van
der Jeught, Arne Van Overloop,
William Deblauwe**