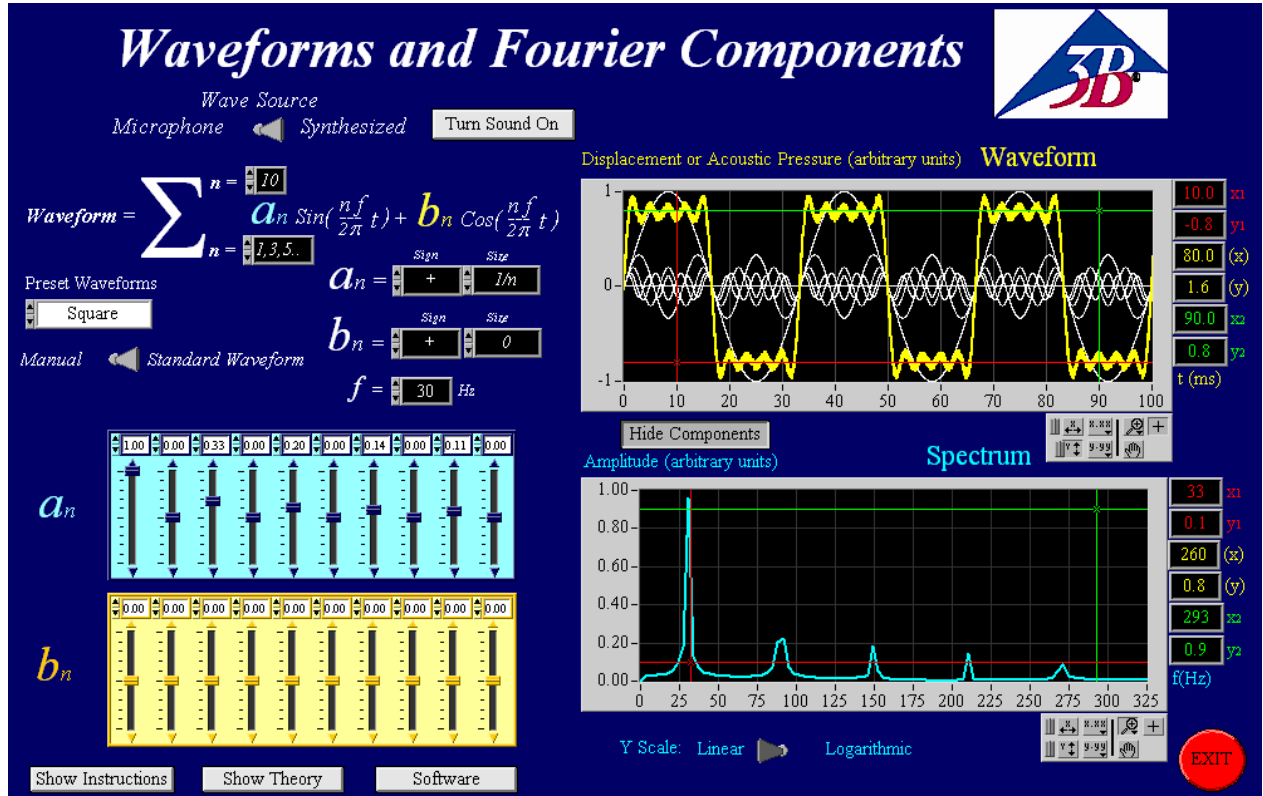


Fourier Software 1012587

Bedienungsanleitung

06/11 MEC



1. Beschreibung

Mit diesem Programm ist es möglich frei definierbare Wellenformen zu erzeugen, die in Form von Tönen durch die Computerlautsprecher ausgegeben werden. Zusätzlich besteht die Möglichkeit Töne bzw. Wellen mit einem Mikrophon aufzunehmen und als Wellenform darzustellen.

Ferner kann eine Spektrumanalyse von Tönen durchgeführt werden.

Hinweis: Die Soundkarten von Computern haben unterschiedliche Genauigkeiten, daher dient diese Software nur für Lernzwecke und nicht zur exakten Wellenanalyse.

Die Fourier Analyse ermöglicht das Frequenzverhalten von Wellenformen zu untersuchen.

Durch die Fourier-Analyse wird eine Funktion in verschiedene Sinusschwingungen zerlegt. Dargestellt wird das Amplitudenspektrum zu diesen Schwingungen. Daraus können dann die Frequenzen und Amplituden der Grund- bzw. Oberwellen bestimmt werden.

Eine Zusammenfassung der Programmbeschreibung befindet sich im Programm selbst, die durch Drücken auf den Button



aufgerufen werden kann.

2. Systemanforderungen

- Windows XP oder höher;
- 512 MB RAM oder höher;
- 128 MB Grafikkarte oder höher;
- 16 bit Soundkarte oder höher;
- Computeranschluss für Mikrofon und Kopfhörer erforderlich;

3. Bedienung

Das Programm wird durch Doppelklicken auf die Datei: "Fourier Analysis Large Final.exe" oder "Fourier Analysis Small Final.exe" gestartet.

Zur Verwendung des Programms benötigt der Benutzer Administrationsrechte auf seinem Computer.

3.1 Auswahl von Wellenformen

Das Programm besitzt zwei Hauptauswahlfunktionen für Wellen, die durch den Umschalter ausgewählt werden können, siehe unten.



- *Synthesized* dient zur Erstellung frei definierbarer Wellenformen.
- *Microphone* dient zur Aufnahme eines Tons mit einem am Computer angeschlossenen Mikrofon.

3.2 Erstellung von Standard- oder frei definierbaren Wellenformen

Die Erstellung von Standard oder frei definierbaren Wellenformen kann durch den Umschalter ausgewählt werden, siehe unten.



- *Standard Waveforms* ermöglicht die Auswahl von fünf unterschiedlichen Wellenformen, die durch Klicken in das Feld ausgewählt werden können, siehe Tabelle.
- *Manual* ermöglicht die Erstellung einer frei definierbaren Wellenform durch Angabe der Amplitude und Frequenz, nähere Erläuterung dazu siehe Punkt 3.3.

	Wellenform Dreieck
	Wellenform Rechteck
	Wellenform ansteigender Sägezahn
	Wellenform abfallender Sägezahn
	Wellenform AC gleichgerichtet

Um eine perfekte Darstellung der Wellenform zu erhalten, ist es notwendig eine unendliche Anzahl von Schwingungen höherer Ordnung zu nutzen. In diesem Programm ist die maximale Anzahl 10, die ins obere "n ="-Feld als obere Summationsgrenze der Summenfunktion Σ eingetragen wird, siehe unten (hier wurde die Zahl 8 als obere Summationsgrenze eingetragen).

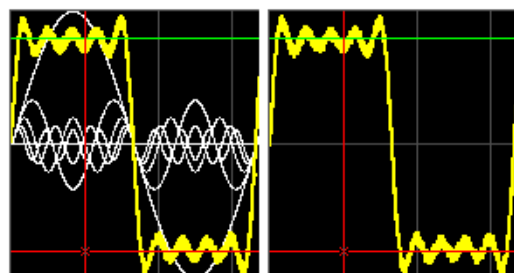
$$\text{Waveform} = \sum_{n=1}^{n=8} a_n \sin\left(\frac{n f}{2\pi} t\right) + b_n \cos\left(\frac{n f}{2\pi} t\right)$$

Der Wert für das "n ="-Feld in der unteren Summationsgrenze wird automatisch gesetzt, sobald die Wellenform ausgewählt ist.

Durch Drücken auf den Button "Show/Hide Components" werden die Komponenten ein- oder ausgeblendet.



Die Komponenten werden in der Farbe weiss und die sich ergebende Wellenform in der Farbe gelb dargestellt:



Durch Drücken auf den Button "Turn Sound On/Off" kann der Lautsprecher im Computer ein-oder ausgeschaltet werden.



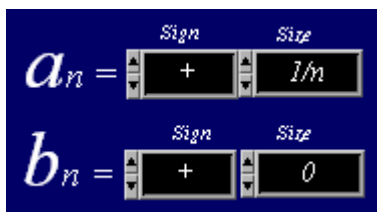
Der Drehknopf "Volume" erscheint, wenn der Lautsprecher eingeschaltet bzw. "Turn Sound On" gewählt ist.



Durch Eingabe eines Wertes ins "f ="-Feld wird die Frequenz festgelegt, siehe unten.



Die Werte und Vorzeichen der Koeffizienten a und b der Sinus- oder Kosinuswelle kann in den Feldern eingetragen werden, siehe unten. Falls z.B. der Koeffizient b nicht verwendet wird, wird der Wert 0 eingetragen.



3.3 Erstellung von frei definierbaren Wellenformen

Durch Umschalten von "Standard Waveforms" auf "Manual" kann eine frei definierbare Wellenform erstellt werden.

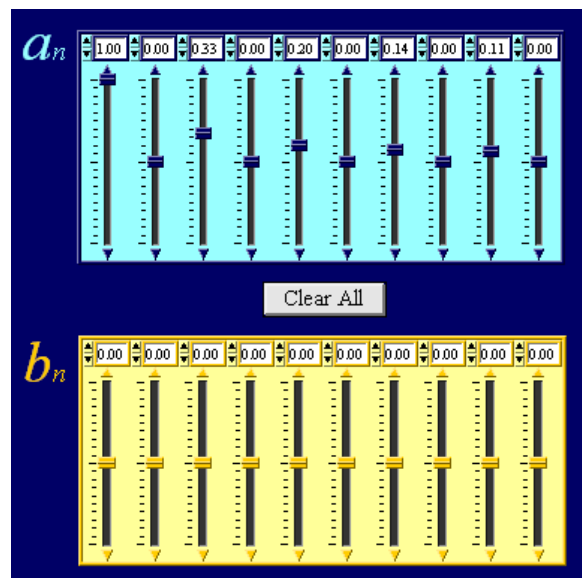


Es besteht die Möglichkeit zwischen einer Sinus- und Kosinuswelle "Sin&Cos" oder Sinuswelle und Phase "Sin&Phase" in der Einheit π Radiant auszuwählen:



In der unteren Abbildung wird gezeigt, was dargestellt wird, wenn "Sin&Cos" gewählt wird. In diesem Fall wurde eine Rechteckwellenform mit ungeradzahligem Vielfachen einer Sinuswelle und einer Kosinusamplitude mit dem Wert 0 gewählt.

Durch Drücken auf den Button "Clear All" werden alle Amplitudenwerte auf 0 gesetzt. Die Anzahl der Schieberegler ist abhängig von der oberen Summationsgrenze der Summenfunktion Σ .

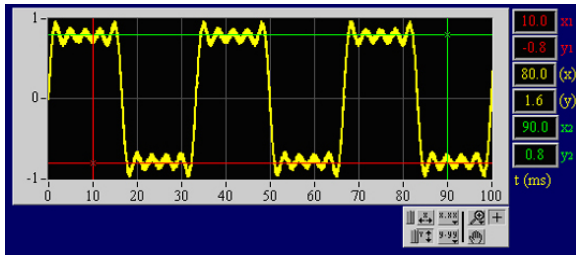


Bei der Auswahl von "Sin&Phase" werden die Schieberegler für den Koeffizienten b durch rote Schieberegler für die Phase Φ ersetzt.



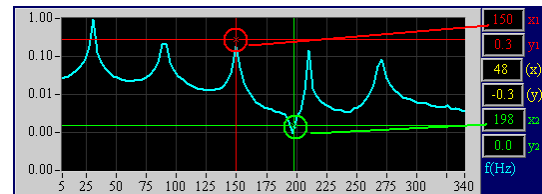
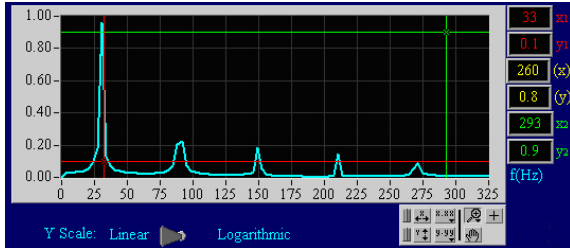
3.4 Diagrammdarstellung und Achseneinstellungen

Es werden zwei Kurven angezeigt: die gelbe ist die Wellenform und die blaue ist das Spektrum. Als Beispiel wird eine frei definierte Rechteckform gezeigt, siehe unten:



Die Darstellung und die Achseneinstellung können mit den folgenden Buttons geändert werden, siehe Tabelle unten.

Hinweis: Falls die Cursor nicht aktiv sind oder deren Position unklar ist, befinden sie sich an den Rändern des Diagramms.



	<p>Durch Klicken auf das Lupensymbol kann ein ausgewählter Bereich im Diagramm vergrößert werden.</p>		<p>Durch Klicken auf dieses Feld und anschließend auf einen Messpunkt im Diagramm wird die Skala zentriert zum Messpunkt gestaucht.</p>
	<p>Erstellt einen rechteckigen Auswahlbereich zur Vergrößerung.</p>		<p>Erstellt eine automatische Skalierung der X-Achse und stellt den Bereich der X-Achse der Messdaten vollständig dar.</p>
	<p>Erstellt eine Auswahl zur Vergrößerung der X-Achse.</p>		<p>Erstellt eine automatische Skalierung der Y-Achse und stellt den Bereich der Y-Achse der Messdaten vollständig dar.</p>
	<p>Erstellt eine Auswahl zur Vergrößerung der Y-Achse.</p>		<p>Ermöglicht das Verschieben des Diagramms in X- und Y-Richtung.</p>
	<p>Vorrangigere Vergrößerung rückgängig machen.</p>		<p>Aktiviert die XY-Cursor. Die Koordinaten der Cursor werden rechts in den Farben rot und grün, sowie deren Differenz in gelb dargestellt.</p>
	<p>Durch Klicken auf dieses Feld und anschließend auf einen Messpunkt im Diagramm wird die Skala zentriert zum Messpunkt gestreckt.</p>		<p>Auswahl der Achseneinstellung.</p>

Durch Umschalten von "Linear/Logarithmic" unterhalb des Spektrumdiagramms kann die Skalierung der Y-Achse geändert werden.



In der logarithmischen Darstellung werden kleine Signale mitdargestellt, die meistens in der linearen Darstellung eine zu geringe Amplitude haben und nicht gesehen werden.

3.5 Auswertung eines mit einem Mikrofon aufgenommenen Tons

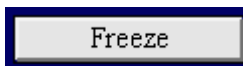
Zur Aufnahme eines Tons über den Mikrofoneingang am Computer den Umschalter "Wave Source" auf "Microphone" stellen.



Der "Capture Threshold" Drehknopf ermöglicht das Setzen eines Triggers, dass die Aufnahme bei Überschreitung des Grenzwerts einfriert. Wenn eine Aufnahme und Auswertung kontinuierlich ohne zu stoppen durchgeführt werden soll, muss der Maximalwert am Drehknopf gewählt werden.



Durch Drücken auf den Button "Freeze" kann eine Aufnahme manuell "eingefroren" werden.



Durch Drücken auf den Button "Reset" kann eine Aufnahme erneut gestartet werden.



Die Messdauer "Recording time" kann durch Eingabe von einem Wert in das Feld geändert werden. Je länger die Messdauer ist, desto länger ist die Zeit für die Auswertung. Die Messdauer soll so ausgewählt sein, dass mindestens 10 Wellenzüge gemessen werden können (ideal sind 100!).

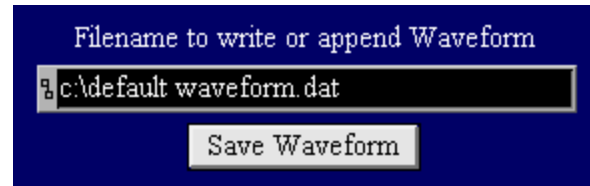


Hinweis: Das Spektrum wird mit einer höheren Genauigkeit ermittelt, wenn eine längere Messdauer gewählt ist.

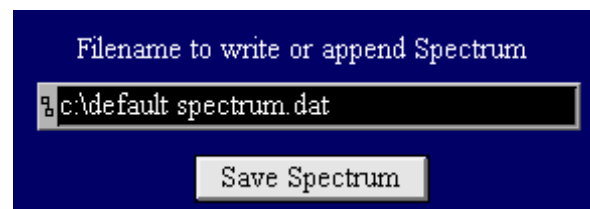
3.6 Daten abspeichern

Das Speichern von Daten ist nur im "Microphone" – Modus möglich. Die Daten werden als Textdatei mit Tabulatortrennung abgespeichert, so dass sie zur späteren Weiterverarbeitung in anderen Programmen, z.B. mit Excel geöffnet werden können.

Um einen Datensatz einer Wellenform zu speichern wird der Name ins Feld eingegeben und durch Drücken auf den Button "Save Waveform" gespeichert.



Um den Datensatz eines Spektrums zu speichern wird der Name ins Feld eingegeben und durch Drücken auf den Button "Save Spectrum" gespeichert.

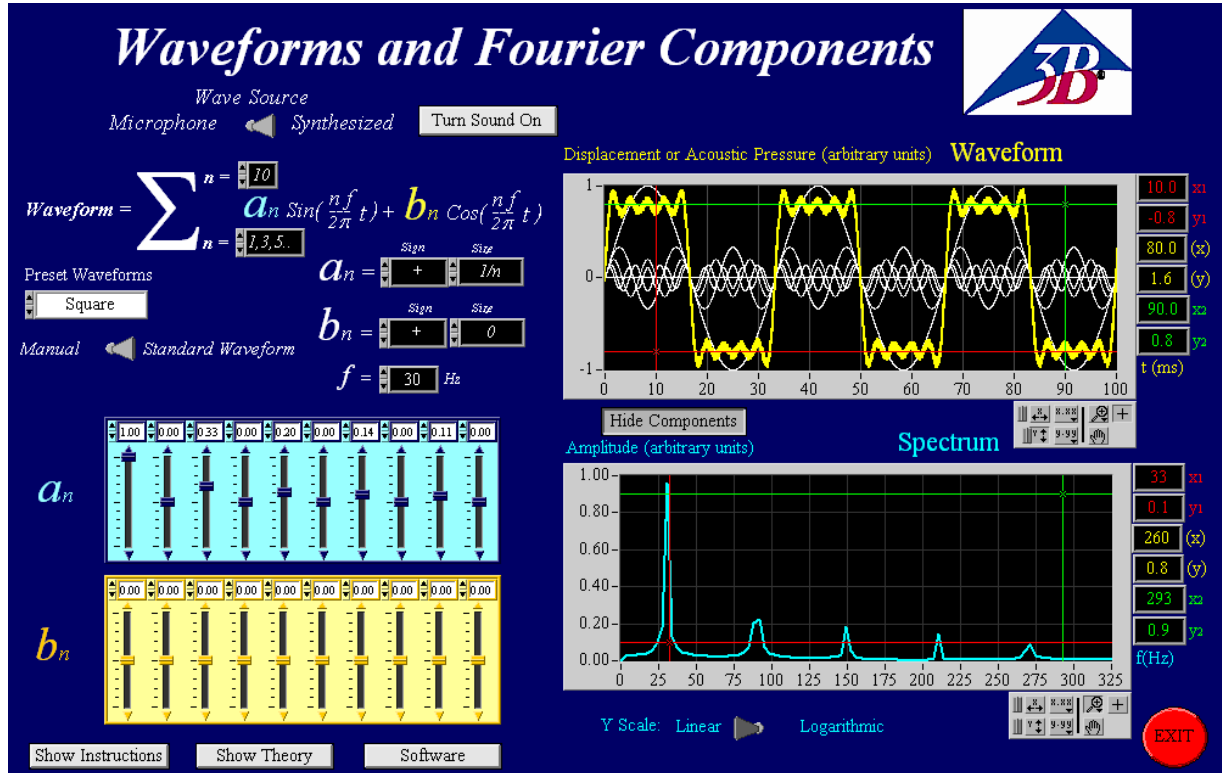


Hinweis: Falls ein Dateiname nicht geändert ist, überschreibt das Programm nicht die vorherigen Daten, sondern hängt die neue Wellenform oder das Spektrum an das Ende der vorherigen Datei an.

Fourier Software 1012587

Instruction Manual

06/11 MEC



1. Description

The program allows you to create, visualize and hear synthetic waveforms from either preset types or free hand by adjusting each component manually.

It also permits you to analyze the spectrum of audio inputs recorded with a microphone using the sound card built into the computer.

Most computers have a sound card capable of sampling up to 44100 Hz. This means that in principle sounds with frequencies up to 22050 Hz can be analyzed. In practice the limit may be well below this (more typically ~18000 Hz).

The sound cards of different computers have different accuracies. For this reason the producer does not offer any guarantee as to the traceability of measurements made with this software. It is intended only as an educational resource.

The "Fourier Analysis" or "Spectral Analysis" of real waveforms enables scientists and engineers to find out the frequency components that are present in any particular waveform.

A summary of the instructions are included in the program, and are displayed by pressing the button:

Show Instructions

2. System requirements

- Windows XP or higher;
- 512 MB RAM or higher;
- 128 MB Graphic card or higher;
- 16 bit Sound card or higher;
- Computer links: Microphone input; Line out

3. Operation

To run the software only double click on the file: "Fourier Analysis Large Final.exe" or "Fourier Analysis Small Final.exe".

The user needs administration rights on his computer to use the software.

3.1 Producing synthesized waveforms

The software has two main modes of operation which are controlled using the Wave Source toggle switch shown below.



- *Synthesized* sets the computer to produce the waveforms.
- *Microphone* sets the computer to record waveforms through the microphone input.

3.2 Producing standard synthesized waveforms

Standard preset wave forms or manual ones can be selected using the vertical toggle switch shown below.



- *Standard Waveforms* enables you to select from 5 different types of waves by clicking inside the fields shown in the table.
- *Manual* enables you to create your own waveforms by adjusting the amplitudes and frequencies.

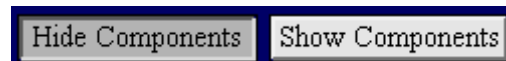
	Triangular wave
	Square wave
	Positive going sawtooth
	Negative going sawtooth
	AC rectified

In order to obtain a perfect representation of the waveforms selected it is necessary to use an infinite number of higher harmonics. This software is restricted to a maximum of 10. The number of components to be included in the series can be set by typing a number in the black "n =" box at the top of the Σ shown below (displaying number 8).

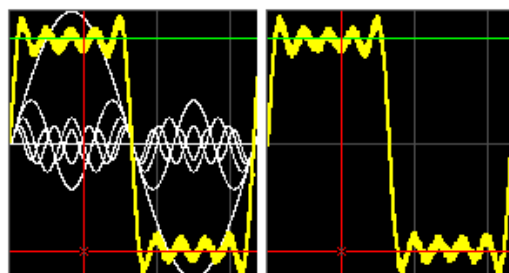
$$\text{Waveform} = \sum_{n=1,3,5}^{n=8} a_n \sin\left(\frac{nf}{2\pi}t\right) + b_n \cos\left(\frac{nf}{2\pi}t\right)$$

The black "n =" box at the bottom of the Σ is set automatically by the type of preset waveform being displayed. Some waveforms use all the harmonics others only use the odd harmonics.

Pressing the *Show/Hide Components* button displayed below lets you show or hide the individual wave components.



The components are shown in white, and the resultant waveform is displayed in yellow:



Pressing the *Turn Sound On/Off* button makes the program output the resultant wave to the audio output of the computer.



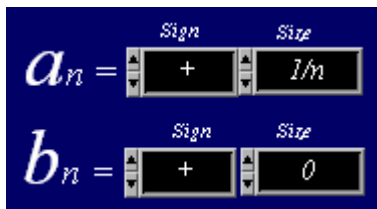
The *Volume* knob will appear or disappear depending on whether the sound is turned on or off.



Change the number in the "*f* =" box shown below to change the fundamental frequency of the series.



The magnitudes and signs of the *a* and *b* coefficients of the Sine and Cosines are shown in the fields below. In some cases they are not used so the amplitude is shown as zero.



3.3 Producing manual synthesized waveforms

Toggle the "*Standard Waveforms/Manual*" switch to Manual in order to take manual control over the amplitudes of the components.

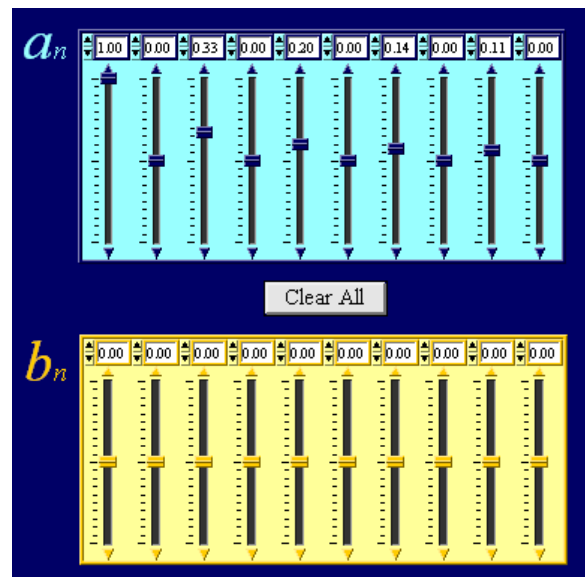


Choose how you want to control the components of your synthesized waveform, using either Sines and Cosines or Sines and Phases (in units of π radians):



The display below shows what the software displays when Sines and Cosines are selected. In this case the synthesized wave was a square wave which uses only the odd multiples of the fundamental Sine and does not use Cosines at all (notice all Cosine amplitudes are set to zero).

Press the "*Clear All*" button to set all the amplitudes to zero and start again. The number of sliders shown depend on the number of components requested in the black "*n* =" box at the top of the Σ .



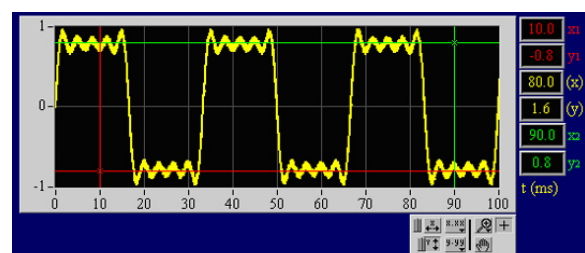
If Sine and Phase are selected instead, the *b* coefficient sliders are replaced by red Φ (phase) sliders.

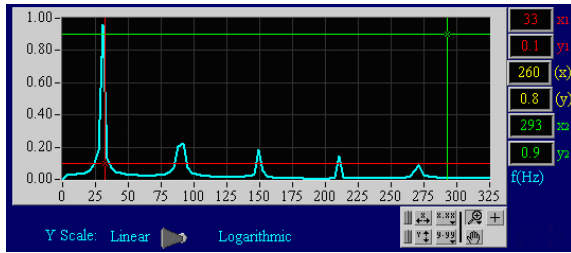


3.4 Control of the Graphs

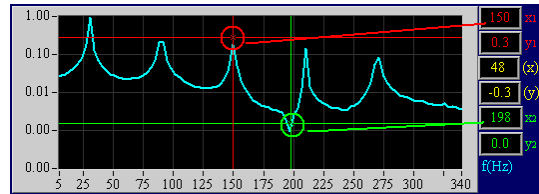
Two graphs are displayed by the program: the Waveform (yellow) and the Spectrum (blue). A typical synthetic square wave is shown below:

Notice the palette at the bottom right hand side of the graph. This can be used extensively to control various features of the graphs that are plotted.





Note: If the location of the cursors is not clear, they are located at the margins of the plot.



It is possible to overtype the numbers at either end of the X or Y scales to change the X or Y ranges of the graphs, but the graph palette permits you to carry out a number of different actions on the graphs.

	<p>Click on the magnifying glass at the bottom right hand side of the graphs in order to zoom in to any desired area of the graphs.</p>
	<p>Click on the top left to mark a rectangular area into which you want to zoom.</p>
	<p>Click on the middle top to mark an X range into which you want to zoom.</p>
	<p>Click on the top right to mark a Y range into which you want to zoom.</p>
	<p>Click on the bottom left to undo the previous zoom operation.</p>
	<p>Click on the middle bottom and then click on a point on the graph to expand the scales centered on the point where you have clicked.</p>
	<p>Click on the bottom right and then click on a point on the graph to reduce the scales centered on the point where you have clicked.</p>

	<p>Click on this button to auto-scale in the X axis and display the full X range of the data.</p>
	<p>Click on this button to auto-scale in the Y axis and display the full Y range of the data.</p>
	<p>Click on this button to enable you to drag the graph range around in both X and Y.</p>
	<p>Click on this button to enable you to move the red and green XY cursors on the plot area of the graphs. The X and Y coordinates of the cursors are displayed on the right hand side of the graphs in red and green respectively, and the difference between the two is shown in yellow.</p>
	<p>Choosing the setting for the axes.</p>

Toggle the "Linear/Logarithmic" switch under the Spectrum graph to change the Y scaling of the spectrum graph.



The logarithmic mode enables you to notice small amplitude components in the spectrum which are often swamped in the linear scale so that they are not noticeable.

3.5 Recording and analyzing sound using a microphone

Toggle the "Wave Source" switch to microphone to record and analyze waves using the microphone input of the computer.

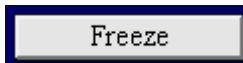


Ensure that a microphone is plugged in to the computer and that it is active. Check with a windows application that it is live.

The "Capture Threshold" knob allows you to set a trigger so that the recording freezes whenever the threshold is exceeded. If you want to record and analyze continuously without stopping, set the threshold to maximum.



You can also freeze the recording manually by pressing the "Freeze" button.



Press the "Reset" button in order to record again.



Change the "Recording time" (in milliseconds) by changing the number in the field shown below. Longer recording times require longer analysis time. You should set the recording time to be sufficiently long to include at least 10 complete cycles of the waveform (ideally over 100!).

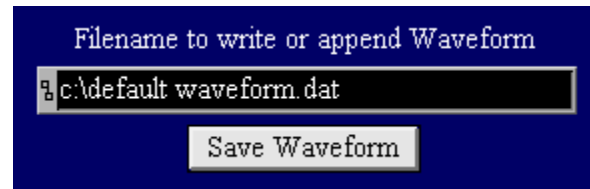


Note: The spectrum is calculated with better precision when the recording time is longer.

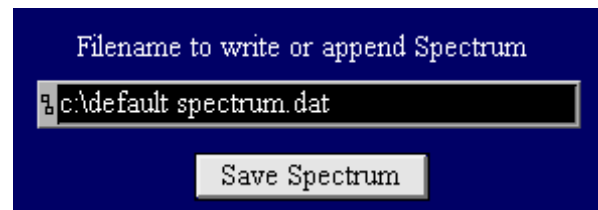
3.6 Saving the data

The option of saving data into text files that can be read with other software is only available when operating in the microphone mode.

To save the Waveform so that it can be studied in further detail, enter a filename in the field on the left and press the "Save Waveform" button.



To save the Spectrum so that it can be studied in further detail, enter a filename in the field on the left and press the "Save Spectrum" button.



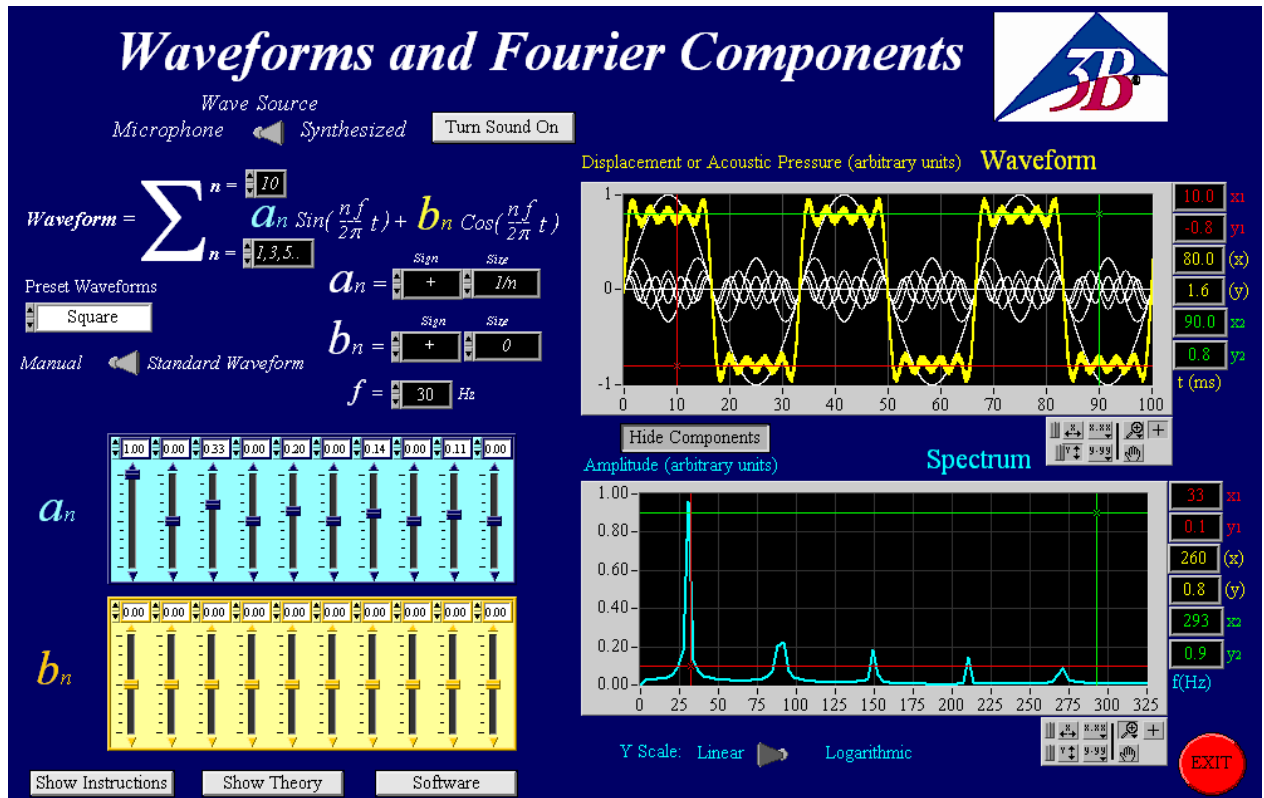
In both cases the program will create tab-delimited text files which can then be read with other software such as Excel, Origin, etc.

Note: if the filename is not changed, the program will not over-write the previous data, but will append the new waveform or spectrum to the end of the previous file.

Logiciel de Fourier 1012587

Instructions d'utilisation

06/11 MEC



1 Description

Ce programme permet de produire des formes d'ondes librement définissables, émises sous forme de sons à travers les haut-parleurs de l'ordinateur. Il est également possible d'enregistrer des sons ou des ondes avec un microphone et de les représenter sous la forme d'ondes.

On peut également effectuer l'analyse spectrale des sons émis.

Précision : Les cartes sons des ordinateurs ont différentes précisions, ce logiciel ne peut donc être utilisé qu'à des fins pédagogiques et non pas pour effectuer une analyse précise des ondes.

L'analyse de Fourier permet d'analyser le comportement des formes d'ondes en fréquence.

L'analyse de Fourier découpe une fonction en différentes oscillations sinusoïdales. Le spectre d'amplitude de ces oscillations est représenté. Ceci permet de déterminer les fréquences et les amplitudes des ondes fondamentales ou des ondes harmoniques.

Vous trouverez un récapitulatif de la description du programme dans le programme, récapitulatif que vous pouvez appeler en cliquant sur le bouton

Show Instructions

2. Exigences système

- Windows XP ou version supérieure;
- 512 MB RAM ou plus;
- Carte graphique 128 MB ou plus;
- Carte son 16bits ou plus;
- L'ordinateur doit disposer d'une prise pour un microphone et un casque;

3. Manipulation

Pour lancer le programme, faire un double-clic sur le fichier : "Fourier Analysis Large Final.exe" ou "Fourier Analysis Small Final.exe".

Pour utiliser le programme, l'utilisateur doit avoir des droits d'administrateur sur son ordinateur.

3.1 Choix des formes d'ondes

Le programme possède deux principales fonctions de sélection d'ondes qui peuvent être sélectionnées via le commutateur, cf. ci-dessous.



- *Synthesized* permet de créer des formes d'ondes librement définissables.
- *Microphone* permet d'enregistrer un son à l'aide d'un microphone raccordé à l'ordinateur.

3.2 Création de formes d'ondes standards et librement définissables

Il est possible de choisir la création de formes d'ondes standards ou librement définissables via le commutateur, cf. ci-dessous.



- *Standard Waveforms* permet de sélectionner cinq formes d'ondes différentes en cliquant dans le champ, cf. tableau.
- *Manual* permet de créer une forme d'onde librement définissable, en saisissant l'amplitude et la fréquence, se référer au point 3.3 pour obtenir des informations plus précises.

	Onde de forme triangulaire
	Onde de forme rectangulaire
	Onde sous forme de rampe ascendante
	Onde sous forme de rampe descendante
	Onde AC redressée

Pour obtenir une représentation parfaite de la forme d'onde, il est nécessaire d'utiliser un nombre infini d'oscillations d'ordre supérieur. Dans ce programme, le nombre maximal pouvant être saisi dans le champ supérieur "n ="-en tant que limite de sommation de la fonction somme est 10 Σ , cf; ci-dessous (le chiffre 8 a été saisi comme limite supérieure de sommation).

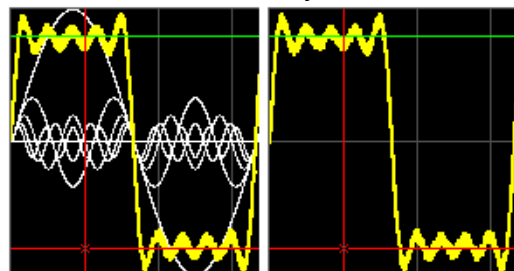
$$\text{Waveform} = \sum_{n = \boxed{1,3,5}}^{n = \boxed{8}} a_n \sin\left(\frac{n f}{2\pi} t\right) + b_n \cos\left(\frac{n f}{2\pi} t\right)$$

La valeur du champ "n ="-dans la limite inférieure de sommation sera défini automatiquement, dès la forme d'ondes sélectionnée.

en cliquant sur le bouton "Show/Hide Components", les composants seront affichés ou estompés.



Les composants seront représentés en blanc et la forme d'onde en résultant, en jaune.



Un clic sur le bouton "Turn Sound On/Off" permet d'allumer ou d'éteindre le haut-parleur de l'ordinateur.



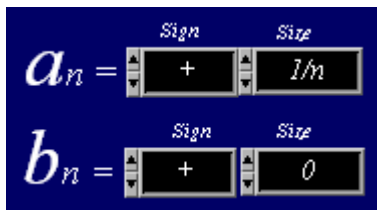
Le bouton de réglage du "Volume" apparaît lorsque le haut-parleur est allumé ou lorsque "Turn Sound On" est sélectionné.



La saisie d'une valeur dans le champ "f = " détermine la fréquence, cf. ci-dessous.



Les valeurs et les signes des coefficients a et b de l'onde sinusoïdale et cosinusoidale peuvent être saisis dans les champs, cf. ci-dessous. Si, par ex., le coefficient b n'est pas utilisé, on saisit la valeur 0.



3.3 Création de formes d'ondes librement définissables

Le passage de "Standard Waveforms" à "Manual" permet de créer une forme d'onde librement définissable.



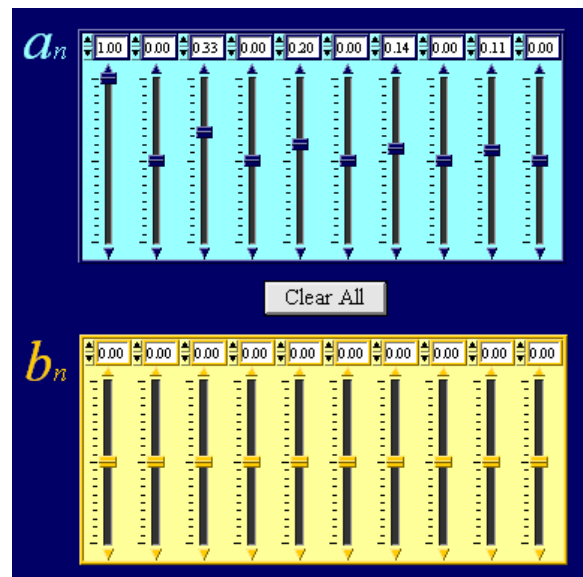
Il est possible de choisir entre une onde sinusoïdale et une onde cosinusoidale "Sin&Cos" ou entre une

onde sinusoïdale et une phase "Sin&Phase" dans l'unité π radian :



La figure ci-dessous montre ce qui est représenté lorsque "Sin&Cos" est sélectionné. Dans ce cas, nous avons sélectionné une onde rectangulaire avec des multiples impairs d'une onde sinusoïdale et d'une amplitude cosinusoidale de valeur 0.

en cliquant sur le bouton "Clear All", toutes les valeurs des amplitudes seront remises à 0. Le nombre de régulateurs coulissants dépend de la limite supérieure de sommation de la fonction somme Σ .

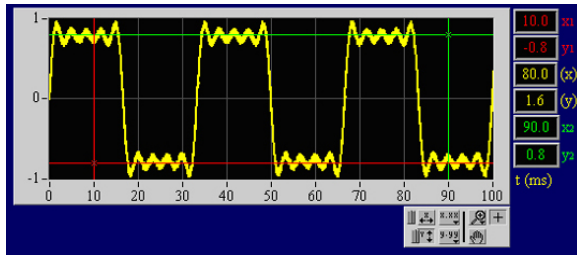


Si l'on choisit "Sin&Phase", les régulateurs coulissants du coefficient b sont remplacés par des régulateurs coulissants pour la phase Φ .



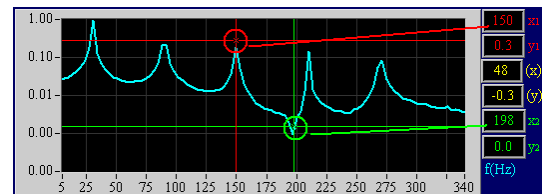
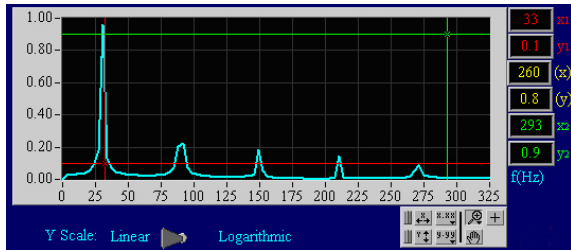
3.4 Représentation graphique et configuration des axes






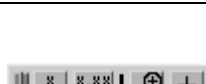

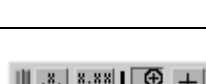



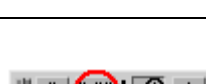
Deux courbes sont affichées : la jaune correspond à la forme de l'onde et la bleue au spectre. Une forme rectangulaire librement définie est présentée en exemple, voir ci-dessous :



La représentation et la configuration des axes peuvent être modifiées avec les boutons suivants, voir tableau ci-dessous.

Précision : Si les curseurs ne sont pas actifs ou leur position confuse, ils sont positionnés sur les bords du graphique.



	<p>Il est possible d'agrandir une zone précise du graphique en cliquant sur le symbole de la loupe.</p>		<p>En cliquant sur ce champ puis sur point de mesure sur le graphique, l'échelle est centrée et refoulée jusqu'au point de mesure.</p>
	<p>Crée une zone de sélection rectangulaire à agrandir.</p>		<p>Crée une graduation automatique de l'axe des abscisses et représente l'intégralité de la zone de l'axe des abscisses des données de mesure.</p>
	<p>Crée une sélection pour agrandir l'axe des abscisses.</p>		<p>Crée une graduation automatique de l'axe des ordonnées et représente l'intégralité de la zone de l'axe des ordonnées des données de mesure.</p>
	<p>Crée une sélection pour agrandir l'axe des ordonnées.</p>		<p>Permet de déplacer le graphique dans la direction d'X ou d'Y.</p>
	<p>Annuler l'agrandissement précédent.</p>		<p>Active le curseur XY. Les coordonnées du curseur seront représentées en rouge et vert sur la droite et leur différence en jaune.</p>
	<p>En cliquant sur ce champ puis sur point de mesure sur le graphique, l'échelle est centrée et étendue jusqu'au point de mesure.</p>		<p>choix de la configuration des axes.</p>

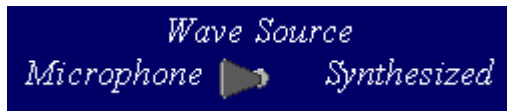
Un clic sur "Linear/Logarithmic" sous le graphique du spectre permet de modifier la graduation de l'axe des ordonnées.



De petits signaux sont représentés sur la représentation logarithmique, signaux qui ont généralement une amplitude trop faible pour être vus sur la représentation linéaire.

3.5 Évaluation d'un son enregistré à l'aide d'un microphone.

Pour enregistrer un son via l'entrée microphone d'un ordinateur, placer le commutateur "Wave Source" sur "Microphone".



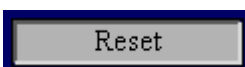
Le bouton de réglage "Capture Threshold" permet de placer un déclencheur qui gèle l'enregistrement en cas de dépassement de la valeur limite. Si l'enregistrement et l'évaluation doivent être effectués en continu sans interruption, il est recommandé de sélectionner la valeur maximale du bouton de réglage.



Un clic sur "Freeze" permet de "geler" manuellement un enregistrement.



Un clic sur "Reset" permet de relancer un enregistrement.



La durée de mesure "Recording time" peut être modifiée en saisissant une valeur dans le champ correspondant. Plus la durée de mesure est longue, plus le temps d'évaluation est long. La durée de mesure doit être sélectionnée de façon à pouvoir mesurer au moins 10 longueurs d'onde (l'idéal serait 100 !).

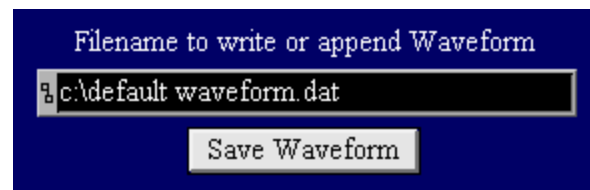


Précision : Le choix d'une durée de mesure plus longue permet d'augmenter la précision de calcul du spectre.

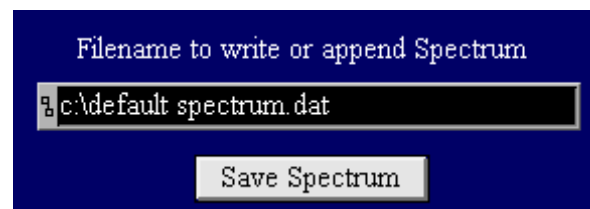
3.6 Sauvegarder des données

Seul le mode "Microphone" permet de sauvegarder des données. Les données sont enregistrées sous forme de fichier texte avec tabulations, de façon à pouvoir être ouvertes dans d'autres programmes, tels qu'Excel, pour les modifier.

Pour enregistrer un jeu de données d'une forme d'ondes, saisir le nom dans le champ correspondant et l'enregistrer en cliquant sur "Save Waveform".



Pour enregistrer un jeu de données d'un spectre, saisir le nom dans le champ correspondant et l'enregistrer en cliquant sur "Save Spectrum".

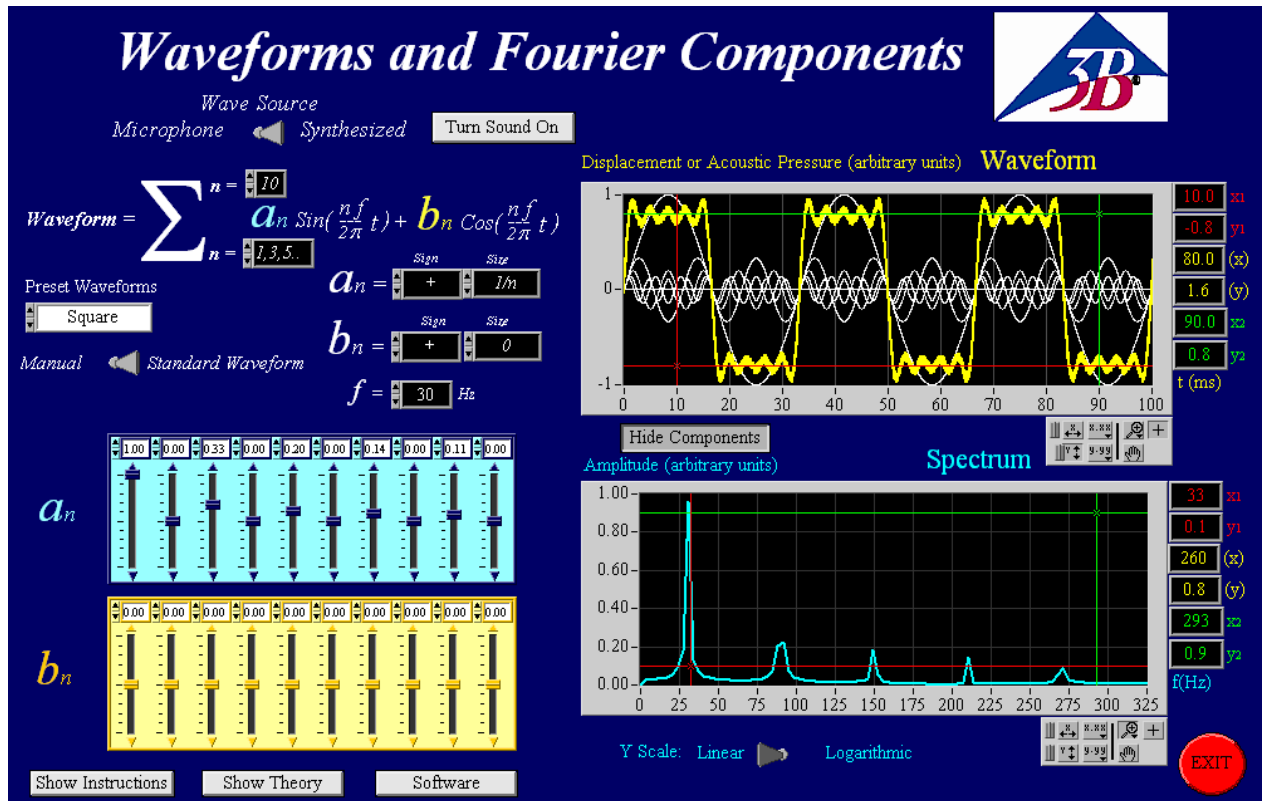


Précision : Si un nom de fichier n'est pas modifié, le programme n'écrase pas le fichier précédent mais ajoute la nouvelle forme d'onde ou le spectre à la fin du fichier précédent.

Software Fourier 1012587

Istruzioni per l'uso

06/11 MEC



1. Descrizione

Il presente programma consente di generare forme d'onda liberamente definibili, emesse sotto forma di toni attraverso gli altoparlanti del computer. Esso offre inoltre la possibilità di registrare toni e onde con un microfono e rappresentarli come forma d'onda.

È anche possibile eseguire un'analisi dello spettro dei toni.

Nota: Le schede audio dei computer hanno precisioni differenti. Il presente software ha pertanto solamente scopo didattico e non fornisce alcuna analisi precisa delle onde.

L'analisi di Fourier consente esaminare il comportamento in frequenza delle forme d'onda.

Con l'analisi di Fourier, una funzione viene scomposta in diverse oscillazioni sinusoidali. Lo spettro d'ampiezza viene rappresentato in base a queste oscillazioni, da cui è poi possibile determinare le frequenze e le ampiezze delle onde fondamentali e delle armoniche.

Una sintesi descrittiva del programma è contenuta nel programma stesso ed è attivabile premendo il pulsante.

Show Instructions

2. Requisiti di sistema

- Windows XP o superiore;
- 512 MB RAM o superiore;
- scheda grafica da 128 MB o superiore;
- scheda audio da 16 bit o superiore;
- presa per microfono e cuffie;

3. Uso

Il programma si avvia facendo doppio clic sul file: "*Fourier Analysis Large Final.exe*" oppure "*Fourier Analysis Small Final.exe*".

Per poter utilizzare il programma, l'utente deve necessariamente disporre delle autorizzazioni come administrator sul computer.

3.1 Selezione di forme d'onda

Il programma dispone di due funzioni principali di selezione onde, attivabili per mezzo di un commutatore, ved. sotto.



- *Synthesized* serve per generare forme d'onda liberamente definibili.
- *Microphone* serve per registrare un tono attraverso un microfono collegato al computer.

3.2 Generazione di forme d'onda standard o liberamente definibili

La generazione di forme d'onda standard o liberamente definibili è selezionabile per mezzo del commutatore, ved. sotto.



- *Standard Waveforms* consente di selezionare cinque diverse forme d'onda facendo clic nel rispettivo campo, ved. tabella.
- *Manual* permette di generare una forma d'onda liberamente definibile indicando ampiezza e frequenza, per maggiori dettagli in proposito ved. Punto 3.3.

	Forma d'onda triangolare
	Forma d'onda rettangolare
	Forma d'onda a dente di sega ascendente
	Forma d'onda a dente di sega discendente
	Forma d'onda CA raddrizzata

Per ottenere una rappresentazione perfetta della forma d'onda, occorre utilizzare un numero infinito di oscillazioni di ordine superiore. Nel presente programma il numero massimo è fissato a 10, registrato nel campo superiore "*n*=" come limite di sommatoria superiore della funzione di somma Σ , ved. sotto (qui come limite di sommatoria superiore è stato registrato il numero 8).

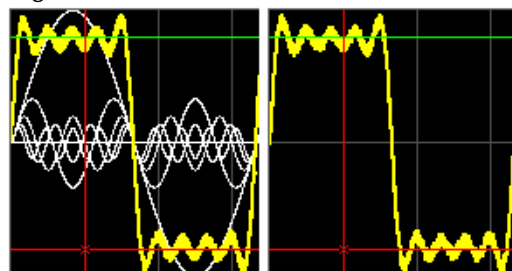
$$\text{Waveform} = \sum_{n = \begin{matrix} 1 \\ 3 \\ 5 \end{matrix}}^{n = \begin{matrix} 8 \end{matrix}} a_n \sin\left(\frac{n f}{2\pi} t\right) + b_n \cos\left(\frac{n f}{2\pi} t\right)$$

Il valore del campo "*n*=" nel limite di sommatoria inferiore si imposta automaticamente alla selezione della forma d'onda.

Premendo il pulsante "*Show/Hide Components*" è possibile visualizzare o nascondere i componenti.



I componenti sono rappresentati con il colore bianco, mentre la forma d'onda risultante è rappresentata in giallo:



Premendo il pulsante "Turn Sound On/Off" è possibile attivare o disattivare l'altoparlante del computer.



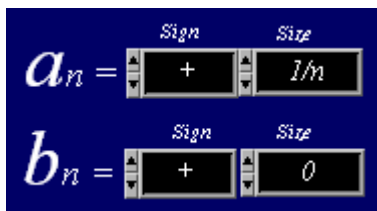
La manopola "Volume" è visibile quando l'altoparlante è acceso o l'opzione "Turn Sound On" è selezionata.



Inserendo un valore nel campo "f = ", si stabilisce la frequenza, ved. sotto.



I valori e il segno dei coefficienti a e b dell'onda sinusoidale o cosinusoidale possono essere inseriti nei campi, ved. sotto. Se ad es. il coefficiente b non è utilizzato, viene inserito il valore 0.



3.3 Generazione di forme d'onda liberamente definibili

Passando da "Standard Waveforms" a "Manual" è possibile generare una forma d'onda liberamente definibile.

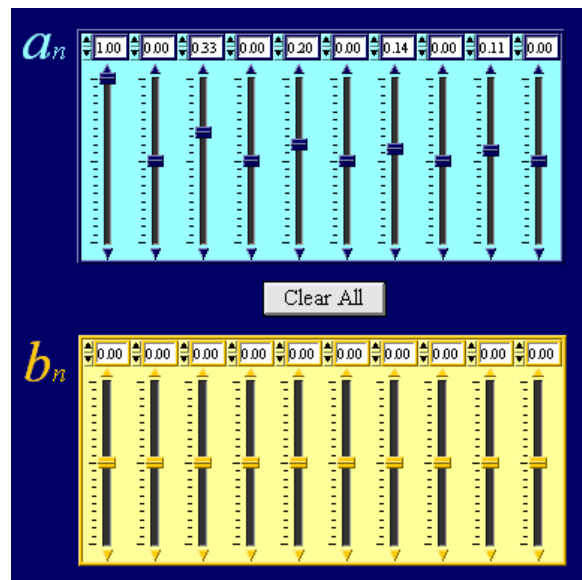


Esiste la possibilità di scegliere fra onda sinusoidale e cosinusoidale "Sin&Cos" oppure onda sinusoidale e fase "Sin&Phase" nell'unità π radianti:



La figura in basso mostra quanto viene visualizzato selezionando "Sin&Cos". In questo caso, è stata selezionata una forma d'onda rettangolare con multipli dispari di un'onda sinusoidale e di una ampiezza cosinusoidale con valore 0.

Premendo il pulsante "Clear All" tutti i valori di ampiezza vengono azzerati. Il numero di cursori dipende dal limite di sommatoria superiore della funzione di somma Σ .

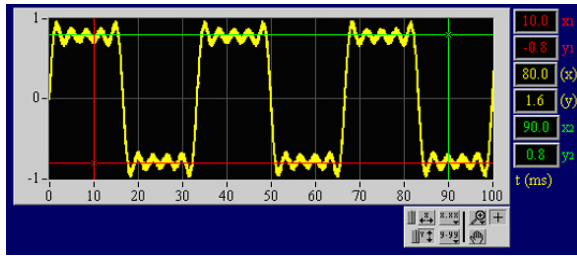


Selezionando "Sin&Phase", i cursori per i coefficienti b vengono sostituiti da cursori rossi per la fase Φ .



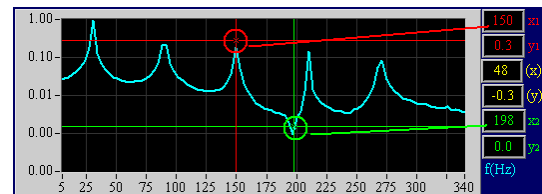
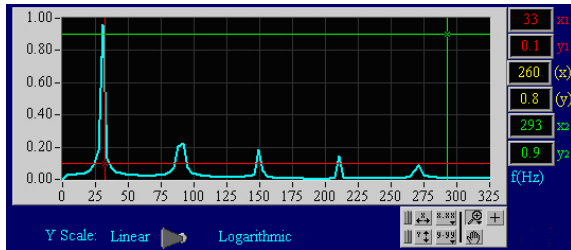
3.4 Rappresentazione a diagramma e impostazione degli assi

Vengono visualizzate due curve: la gialla corrisponde alla forma d'onda, la blu invece è lo spettro. L'esempio mostra una forma rettangolare liberamente definibile, ved. sotto:



La rappresentazione e l'impostazione degli assi possono essere modificate per mezzo dei seguenti pulsanti, ved. tabella in basso.

Nota: Se i cursori non sono attivi o la loro posizione non è chiaramente definita, essi si trovano ai bordi del diagramma.



	<p>Facendo clic sull'icona della lente d'ingrandimento è possibile ingrandire un'area selezionata del diagramma.</p>		<p>Facendo clic su questo campo e successivamente su un punto di misurazione nel diagramma, la scala viene centrata e ridotta fino al punto di misurazione.</p>
	<p>Crea un'area di selezione rettangolare da ingrandire.</p>		<p>Crea una graduazione automatica dell'asse X e rappresenta interamente l'area dell'asse X dei dati di misurazione.</p>
	<p>Crea una selezione da ingrandire dell'asse X.</p>		<p>Crea una graduazione automatica dell'asse Y e rappresenta interamente l'area dell'asse Y dei dati di misurazione.</p>
	<p>Crea una selezione da ingrandire dell'asse Y.</p>		<p>Consente di spostare il diagramma in direzione X e Y.</p>
	<p>Annulla l'ingrandimento precedente.</p>		<p>Attiva il cursore XY. Le coordinate del cursore vengono rappresentate a destra nei colori rosso e verde, la loro differenza in giallo.</p>
	<p>Facendo clic su questo campo e successivamente su un punto di misurazione nel diagramma, la scala viene centrata ed estesa fino al punto di misurazione.</p>		<p>Selezione dell'impostazione degli assi.</p>

Con "Linear/Logarithmic" sotto al diagramma dello spettro, è possibile modificare la graduazione dell'asse Y.



La rappresentazione logaritmica include piccoli segnali che generalmente nella rappresentazione lineare hanno un'ampiezza troppo piccola e non vengono visti.

3.5 Valutazione di un tono registrato con un microfono

Per registrare un tono mediante l'ingresso microfono sul computer, posizionare il commutatore "Wave Source" su "Microphone".



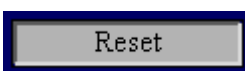
La manopola "Capture Threshold" consente di impostare un trigger che, al superamento del valore limite, "congela" la registrazione. Se registrazione e valutazione devono essere effettuate in maniera continua senza sosta, è necessario impostare sulla manopola il valore massimo.



Premendo il pulsante "Freeze" è possibile "congelare" manualmente la registrazione.



Premendo il pulsante "Reset" la registrazione può riprendere.



La durata di misurazione "Recording time" può essere modificata inserendo un valore nell'apposito campo. Maggiore è la durata di misurazione, maggiore sarà il tempo di valutazione. La durata di misurazione va selezionata in modo da riuscire a misurare almeno 10 treni di onde (l'ideale sarebbe 100!).

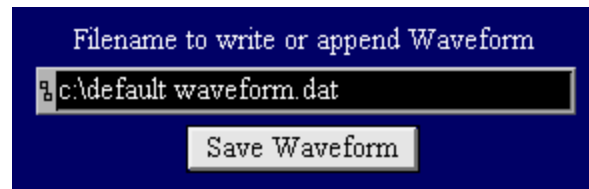


Nota: Maggiore è la durata di misurazione selezionata, maggiore sarà la precisione con cui lo spettro viene determinato.

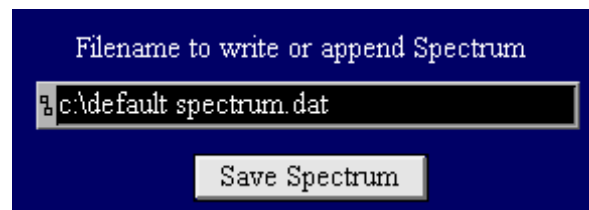
3.6 Salvataggio di dati

Il salvataggio di dati è possibile unicamente in modalità "Microphone". I dati vengono salvati come file di testo con campi separati da tabulazioni in modo da poter essere successivamente aperti e rielaborati con altri programmi, ad es. Excel.

Per salvare un record di dati di una forma d'onda, è necessario inserire un nome nell'apposito campo e salvare premendo il pulsante "Save Waveform".



Per salvare un record di dati di uno spettro, è necessario inserire un nome nell'apposito campo e salvare premendo il pulsante "Save Spectrum".

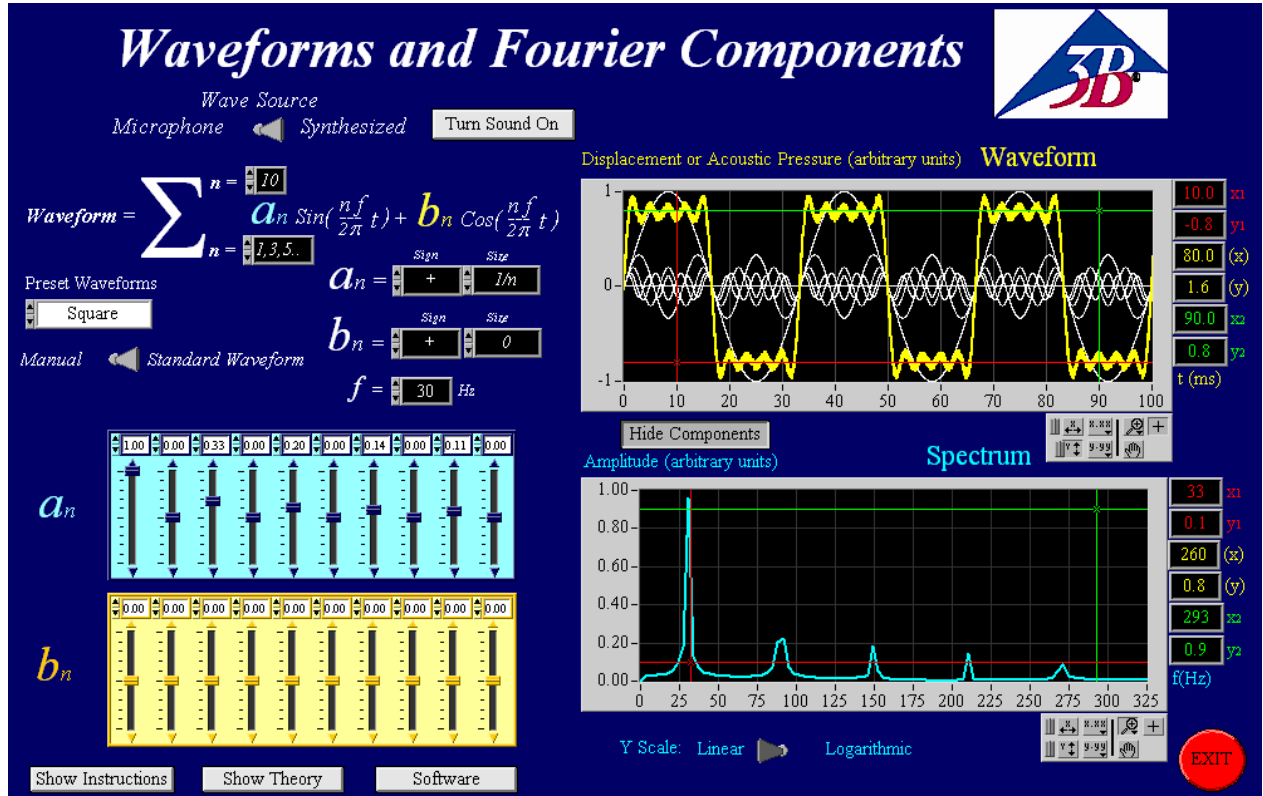


Nota: Nel caso in cui il nome di un file non venga modificato, il programma non sovrascrive i dati precedenti, bensì allega la nuova forma d'onda o lo spettro in fondo al file già esistente.

Software de Fourier 1012587

Instrucciones de uso

06/11 MEC



1. Descripción

Con este programa es posible crear formas de onda de libre definición, las cuales pueden ser entregadas en forma de tonos por medio del altavoz del ordenador. Adicionalmente se tiene la posibilidad de grabar tonos resp. ondas con el micrófono y representarlas como formas de onda.

Además se puede realizar un análisis espectral de los tonos.

Observación: Las tarjetas de sonido de los ordenadores tienen diferentes exactitudes, por lo tanto este software sirve solamente para metas didácticas y no para un análisis de ondas exacto.

El análisis de Fourier hace posible el estudio del comportamiento en frecuencias de formas de ondas.

Por medio del análisis de Fourier se descompone una función en diferentes oscilaciones senoidales. Se representa el espectro de amplitudes para estas oscilaciones. A partir de allí se pueden entonces determinar las frecuencias y las amplitudes de la onda fundamental y de las armónicas superiores.

Un resumen de la descripción del programa se encuentra en el programa mismo y se puede llamar a pantalla pulsando el botón

Show Instructions

2. Requerimientos al sistema

- Windows XP o mayor;
- RAM de 512 MB o mayor;
- Tarjeta de gráficos de 128 MB o mayor;
- Tarjeta de sonido de 16 bit o mayor;
- Es necesaria una conexión de ordenador para micrófono y auriculares;

3. Manejo

El programa se inicia haciendo un clic doble sobre el archivo: "Fourier Analysis Large Final.exe" resp. sobre "Fourier Analysis Small Final.exe".

Para utilizar el programa el usuario debe tener derechos de administrador para su ordenador.

3.1 Elección de las formas de ondas

El programa tiene dos funciones de elección principales para ondas, las cuales pueden ser elegidas por medio del conmutador, ver abajo.




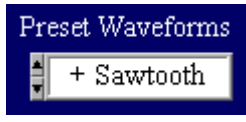
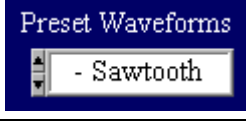
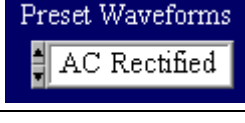
- *Synthesized* sirve para la creación de formas de onda de definición libre.
- *Microphone* sirve para la grabación de un tono con el micrófono acoplado al ordenador.

3.2 Creación de formas de ondas estándares o de libre definición

La creación de formas de ondas estándares o de libre definición se puede elegir por medio del conmutador, ver abajo.



- *Standard Waveforms* hace posible la elección de cinco diferentes formas de ondas, las cuales se pueden elegir haciendo un clic sobre el campo correspondiente, ver tabla.
- *Manual* hace posible la creación de una forma de onda de libre definición indicando la amplitud y la frecuencia, para más explicaciones, ver el punto 3.3.

	Forma de onda triangular
	Forma de onda cuadrada
	Forma de onda de dientes de sierra ascendente
	Forma de onda de dientes de sierra descendente
	Forma de onda de CA rectificada

Para lograr una representación perfecta de la forma de onda es necesario considerar un infinito número de oscilaciones de orden superior. En este programa el número máximo es 10, que se anota en campo "n =" de arriba como el límite superior de adición de la función suma Σ , ver abajo (aquí se anotó el número 8 como límite superior de la adición)

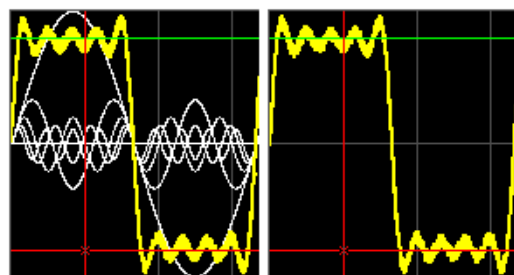
$$\text{Waveform} = \sum_{n=1}^{n=8} a_n \sin\left(\frac{n f}{2\pi} t\right) + b_n \cos\left(\frac{n f}{2\pi} t\right)$$

El valor para el campo "n =" en el límite inferior de la adición se fija automáticamente en el momento en que se ha elegido la forma de la onda.

Pulsando sobre el botón "Show/Hide Components" se muestran o esconden las componentes.



Las componentes se muestran en color blanco y la forma de onda que se obtiene se representa en color amarillo:



Pulsando sobre el boton "Turn Sound On/Off" se puede conectar o desconectar el altavoz en el ordenador.



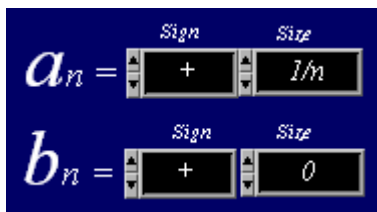
El botón giratorio "Volume" aparece cuando el altavoz está conectado resp. cuando se ha elegido "Turn Sound On" .



Anotando un valor en el campo "f = " se fija la frecuencia, ver abajo.



Los valores y los signos de los coeficientes a y b de las ondas seno y coseno se pueden anotar en los campos, ver abajo. En caso de que, por ejemplo, el coeficiente b no se utilice, se anota el valor 0.



3.3 Creacion de formas de onda de libre definicion

Conmutando de "Standard Waveforms" hacia "Manual" se puede crear una forma de onda de libre definición.

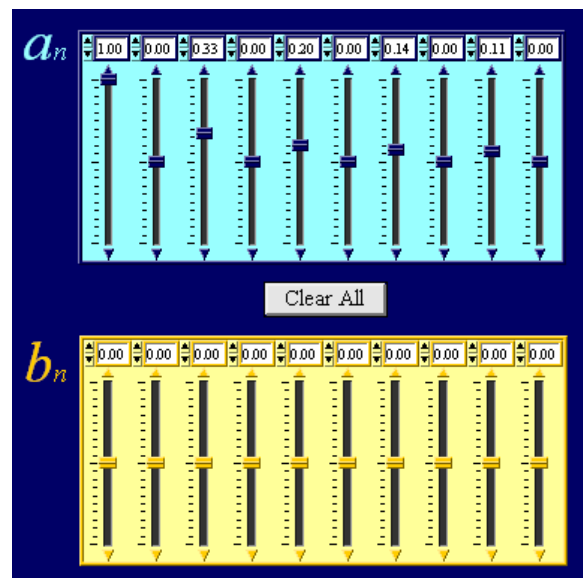


Se tiene la posibilidad de elegir entre, una onda seno y una onda coseno "Sin&Cos" o entre una onda seno y una fase "Sin&Phase" en la unidad de π radianes:



En la gráfica de abajo se muestra qué se representa cuando se elige "Sin&Cos" . En este caso se eligió una forma de onda cuadrada con múltiplos impares de una onda senoidal y con una amplitud de coseno con el valor 0.

Pulsando sobre el botón "Clear All" se llevan a 0 todos los valores de las amplitudes. El número de reguladores deslizantes depende del límite superior de adición de la función suma Σ .

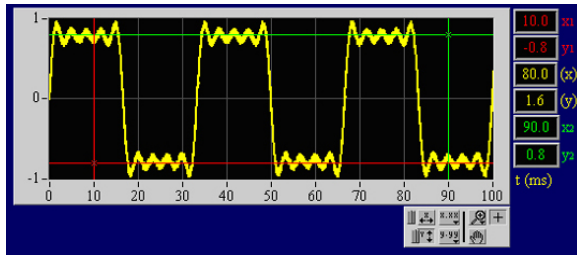


Al elegir "Sin&Phase" se remplazan los reguladores deslizantes para el coeficiente b por reguladores deslizantes rojos para la fase Φ .



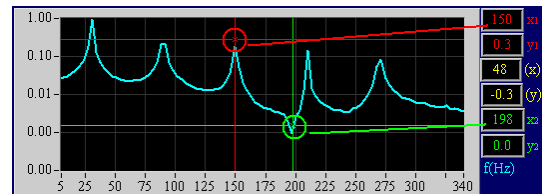
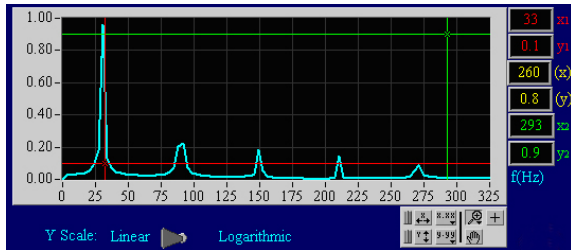
3.4 Representación de diagrama y ajustes de los ejes

Se muestran dos curvas: la amarilla es la forma dela onda y la azul el espectro. Como ejemplo se muestra una forma cuadrada de definición libre, ver abajo:



La representación y el ajuste de los ejes se pueden cambiar con los siguientes botones, ver tabla siguiente.

Observación: En caso de que los cursores no estén activos o que sus posiciones no estén claras, estos se encuentran en el borde del diagrama.



	<p>Pulsando sobre el símbolo de lupa se amplía el sector elegido en el diagrama.</p>		<p>Haciendo un clic sobre este campo y a continuación sobre un punto de medida en el diagrama, la escala se centra y se comprime al punto de medida.</p>
	<p>Crear un sector de elección para ser ampliado.</p>		<p>Se le asigna automáticamente una escala al eje X y se representa totalmente el alcance de medida de los datos en el eje X.</p>
	<p>Crear una elección para ampliar el eje X.</p>		<p>Le asigna automáticamente una escala al eje Y y representa totalmente el alcance de medida de los datos en el eje Y.</p>
	<p>Crear una elección para ampliar el eje Y.</p>		<p>Hace posible desplazar el diagrama en dirección Y y en dirección X.</p>
	<p>Anular la ampliación hecha previamente.</p>		<p>Activa el cursor XY. Las coordenadas de los cursores se indican a la derecha en rojo y verde y su diferencia se representa en amarillo.</p>
	<p>Haciendo un clic sobre este campo y luego sobre un punto de medida en el diagrama, se centra la escala y se expande hasta el punto de medida.</p>		<p>Elección de los ajustes de los ejes.</p>

Conmutando "Linear/Logarithmic" debajo del diagrama de espectro se puede cambiar la escala del eje Y.



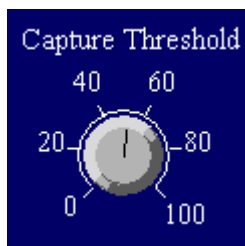
En la representación logarítmica también se representan las señales pequeñas, las cuales por lo general en la representación lineal tienen una amplitud muy pequeña y no se pueden ver.

3.5 Evaluación de un tono grabado con un micrófono

Para grabar un tono por medio de la entrada de micrófono del ordenador se ajusta el conmutador "Wave Source" en la posición "Microphone".



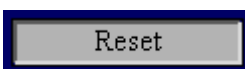
El botón giratorio "Capture Threshold" hace posible fijar un disparo, que congela la grabación al sobrepasar el valor de umbral. Cuando una grabación y evaluación se deben realizar continuamente sin detenerse, el valor máximo se debe elegir en el botón giratorio.



Al pulsar sobre el botón "Freeze" se puede "congelar" una toma de datos manualmente.



Al pulsar sobre el botón "Reset" se puede reiniciar una toma de datos.



El tiempo de medida "Recording time" puede ser cambiado anotando un valor en el campo. Mientras más largo es éste, también es más largo el tiempo de evaluación. El tiempo de medida debe ser elegido de tal forma que se midan por lo menos 10 frentes de onda (¡ideal serían 100!).

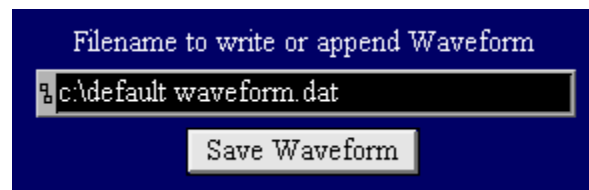


Observación: El espectro se determina con una mayor exactitud cuando se elige un tiempo de medida más largo.

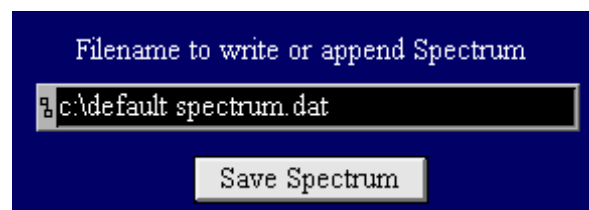
3.6 Guardar los datos

Los datos se pueden guardar sólo en el modo "Microphone". Los datos se guardan como un archivo de texto con separación de tabulador, así que puedan manipular ulteriormente en otros programas, p ej. se puedan abrir bajo Excel.

Para guardar un juego de datos de una forma de onda se anota el nombre en el campo y se guarda pulsando sobre el botón "Save Waveform".



Para guardar el juego de datos de un espectro se anota el nombre en el campo y se guarda pulsando el botón "Save Spectrum".

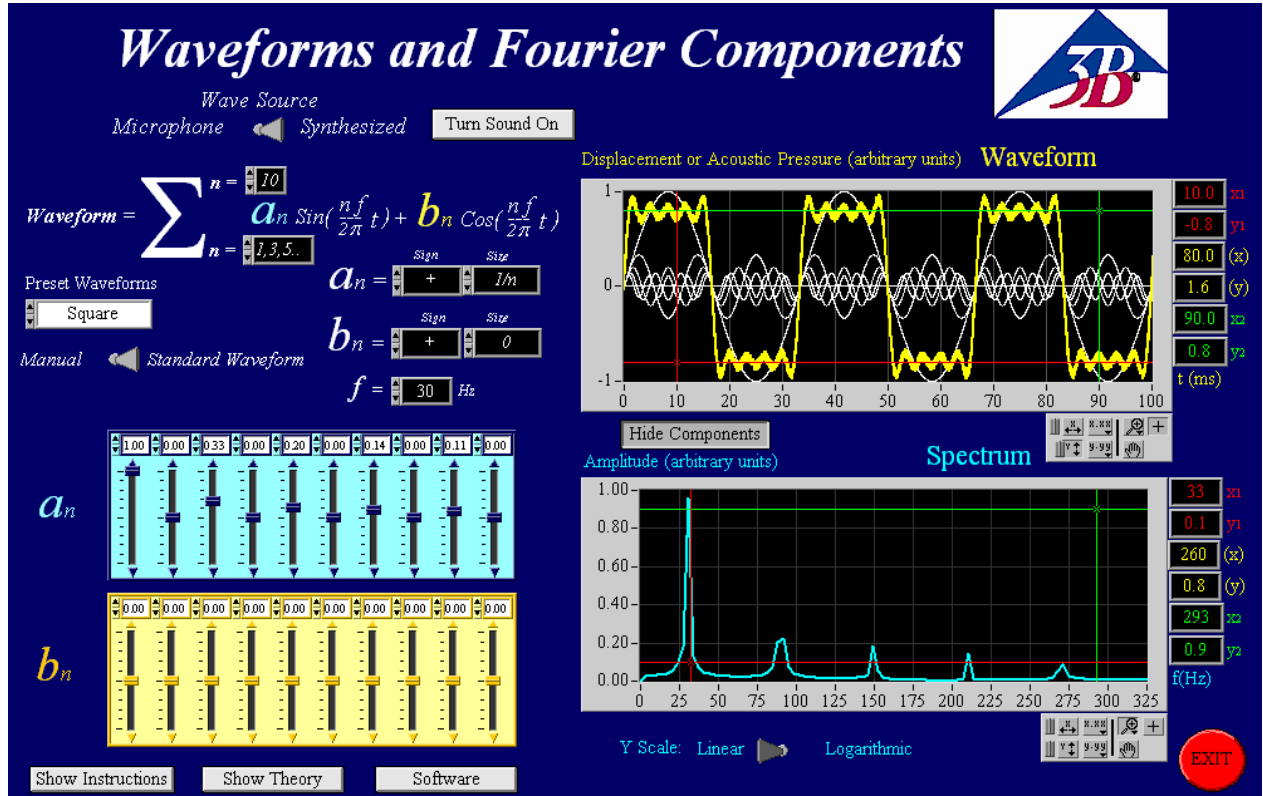


Observación: En caso de que no se cambie un nombre de archivo, el programa no sobrescribe los datos anteriores sino que agrega la nueva forma de onda o el nuevo espectro al final del archivo anterior.

Software de Fourier 1012587

Instruções de operação

06/11 MEC



1. Descrição

Com este programa é possível produzir formas de ondas livremente definíveis, as quais são emitidas em forma de sons através dos alto-falantes de computador. Adicionalmente existe a possibilidade de gravar sons, respectivamente, ondas com um microfone e representar-las em forma de ondas.

Além disso, pode ser executada uma análise de espectro de sons.

Indicação: As placas de som dos computadores têm precisões variáveis, por isto este software serve somente para propósitos de ensino e não para a análise de comprimentos precisos de ondas.

A análise de Fourier permite investigar o comportamento de frequência das formas de ondas.

Por meio da análise de Fourier uma função é fracionada em diferentes oscilações de seno. O espectro de amplitudes é representado para essas oscilações. Disto podem ser determinadas então as frequências e amplitudes das ondas fundamentais, respectivamente das ondas harmônicas.

Um compêndio da descrição de programa encontra-se no próprio programa, que pode ser chamado pressionando a tecla

Show Instructions

2. Exigências de sistema

- Windows XP ou, mas avançado;
- 512 MB RAM ou, mas avançado;
- 128 MB com placa de gráfico ou, mas avançado;
- 16 bits placa de som ou, mas avançado;
- Conexões de computador para microfone e fone de ouvidos são necessários.

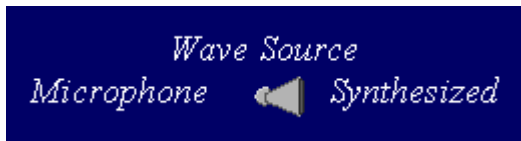
3. Operação

O programa é iniciado por meio de clicar duas vezes sobre o arquivo: "Fourier Analysis Large Final.exe" (Análise de Fourier Grande Final.exe) ou "Fourier Analysis Small Final.exe" (Análise Fourier Pequeno Final.exe).

Para a utilização do programa o operador precisa ter os direitos de administração no seu computador.

3.1 Seleção das formas de ondas

O programa contém duas funções principais de seleção para ondas, que podem ser eleitas pelo computador, ver em baixo.




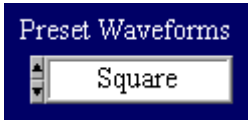
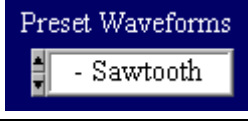
- *Synthesized (sintonizado)* serve para a produção de formas de ondas livremente definíveis.
- *Microphone (microfone)* serve para a gravação de um som com um microfone que está conectado a um computador.

3.2 Produção de formas de ondas padrões ou livremente definíveis

A Produção de formas de onda padrões ou livremente definíveis pode ser selecionada pelo computador, ver em baixo.



- *Standard Waveforms (formas de onda padrões)* permite a seleção de cinco diferentes formas de ondas, que podem ser selecionadas por clique no campo, ver tabela.
- *Manual* permite a produção de uma forma de onda livremente definível por meio da indicação da amplitude e frequência, ver o ponto 3.3 para maior explanação.

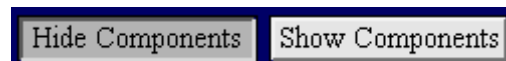
	Forma de onda triângulo
	Forma de onda retângulo
	Forma de onda serra dentada em subida
	Forma de onda serra dentada em descida
	Forma de onda AC retificada

Para manter uma representação perfeita de uma forma de ondas, é necessário utilizar um infinito número de oscilações da ordem superior. Neste programa a quantidade máxima é de 10, que é anotado no campo superior "n =" como limite superior do somatório Σ , ver em baixo (aqui foi anotado o número 8 como sendo o limite do somatório superior).

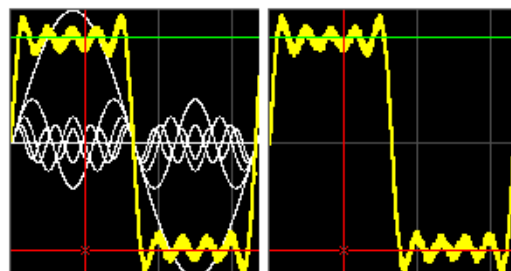
$$\text{Waveform} = \sum_{n=1}^{n=8} a_n \sin\left(\frac{n f}{2\pi} t\right) + b_n \cos\left(\frac{n f}{2\pi} t\right)$$

O valor para o campo "n =" no limite inferior do somatório é colocado automaticamente, assim que a forma de ondas seja selecionada.

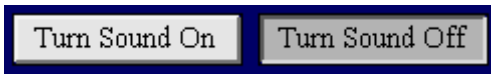
Por meio do aperto da tecla "Show/Hide Components" (mostre/oculte componentes) os componentes são iluminados ou apagados.



Os componentes são representados na cor branca e a forma de ondas resultante na cor amarela:



Através do aperto da tecla "Turn Sound On/Off" (ligar/desligar o som) o alto-falante do computador pode ser ligado ou desligado.



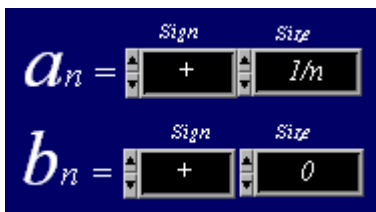
O botão giratório "Volume" aparece, quando o alto-falante for ligado, respectivamente, for selecionado "Turn Sound On" (ligar o som).



Por meio da inserção de um valor no campo "f=" a frequência é fixada, ver em baixo.



Os valores e os signos dos coeficientes a e b da onda de seno e co-seno podem ser inseridos nos campos, ver em baixo. No caso que, por exemplo, o coeficiente b não seja utilizado, o valor 0 é inserido.



3.3 Produção de formas de ondas livremente definíveis

Por meio de comutação de "Standard Waveforms" para "Manual" pode-se produzir uma forma de onda livremente definível.

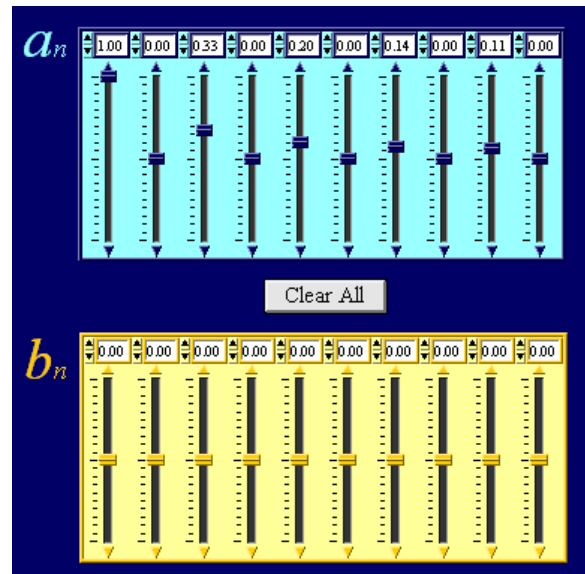


Existe a possibilidade de selecionar entre uma onda de seno e de co-seno "Sin&Cos" ou de uma onda seno e fase "Sin&Phase" na unidade π radiante:



Na ilustração de em baixo é mostrado o que está sendo representado, quando se escolhe "Sin&Cos". Neste caso foi selecionada uma forma de ondas retângulo com múltiplos ímpares de uma onda de seno e uma amplitude de co-seno com o valor 0.

Ao apertar a tecla "Clear All" (limpar tudo) todos os valores de amplitude são colocados em 0. A quantidade de reguladores de deslocamento é dependente do limite superior de somatório da função de somas Σ .

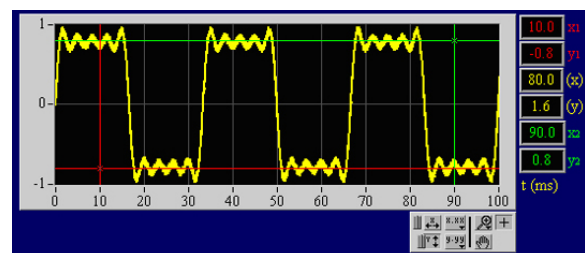


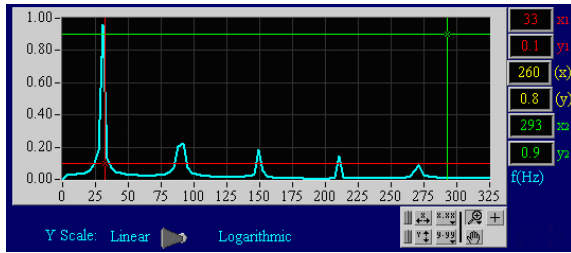
Na seleção de "Sin&Phase" os reguladores de deslocamento para o coeficiente b são substituídos por reguladores de deslocamento vermelhos para a fase Φ .



3.4 Representação em diagrama dos ajustes de eixos

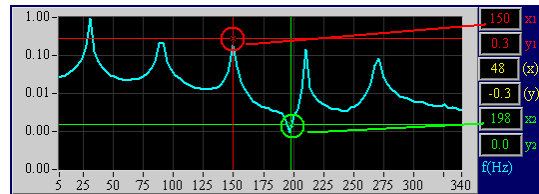
Duas curvas são indicadas: a amarela é a forma de ondas e a azul é o espectro. Como exemplo é mostrado uma forma retângulo livremente definida, ver em baixo:





A representação e o ajuste de eixo podem ser modificados com os seguintes ajustes de botões, ver tabela de em baixo.

Indicação: Em caso que os cursores não estejam ativos ou as suas posições não estejam definidas, elas encontram-se nas bordas do diagrama.



	Por meio de clique sobre o símbolo da lupa uma faixa do diagrama selecionada pode ser amplificada.
	Produz uma faixa de seleção retangular para amplificação.
	Produz uma seleção para amplificação do eixo X.
	Produz uma seleção para amplificação do eixo Y.
	Fazer a amplificação anterior retroativa.
	Ao clicar sobre este campo e seguidamente sobre um ponto de medição no diagrama, a escala é alongada centradamente para o ponto de medição.
	Ao clicar sobre este campo e seguidamente sobre um ponto de medição no diagrama, a escala é comprimida centradamente para o ponto de medição.

	Produz uma escalação automática do eixo X e exhibe por completo a faixa do eixo X dos dados de medição.
	Produz uma escalação automática do eixo Y e exhibe por completo a faixa do eixo Y dos dados de medição.
	Permite o deslocamento do diagrama na direção de X e Y.
	Ativa o cursor XY. As coordenadas dos cursores são exibidas na direita nas cores vermelho e verde, assim como a sua diferença em amarelo.
	Seleção do ajuste de eixos.

Através da comutação de "Linear/Logarithmic" (linear/logarítmico) em baixo do diagrama de espectro pode-se modificar o escalonamento do eixo Y.



Na representação logarítmica são exibidos pequenos sinais em conjunto, que na sua maioria têm amplitudes demasiado pequenas na representação linear e não podem ser observadas.

3.5 Avaliação de um som gravado com um microfone

Para a gravação de um som por meio da entrada de microfone no computador colocar o comutador "Wave Source" (fonte de onda) sobre "Microphone".



O botão giratório "Capture Threshold" (captura limiar) permite a colocação de um Trigger (disparador), que congela a gravação em caso de traspassar o valor limite. Quando uma gravação e avaliação devem ser efetuadas continuamente sem parar, deve ser selecionado o valor máximo no botão giratório.



Ao apertar a tecla "Freeze" (congelar) pode-se congelar manualmente uma gravação.



Ao apertar o botão "Reset" (reinicializar) pode-se iniciar de novo a gravação.



A duração da medição "Recording time" (tempo de gravação) pode ser modificada por inserção de um valor neste campo. Quanto maior é o período da medição, tanto maior é o tempo da avaliação. O período de medição deve ser escolhido de maneira que possam ser medidas pelo menos 10 trens de onda (100 somos ideais).

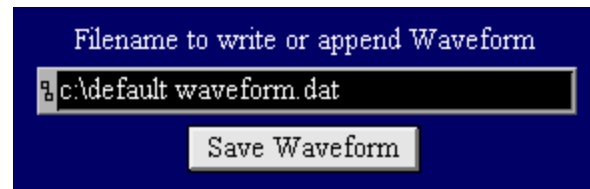


Indicação: O espectro é determinado com uma precisão maior, quando é escolhido um período de medição maior.

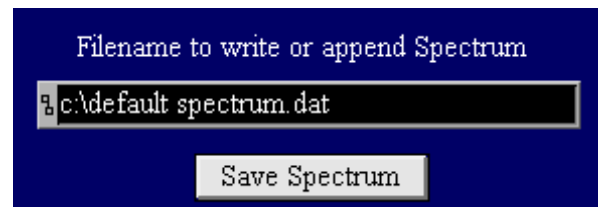
3.6 Memorizar dados

O armazenamento de dados é possível somente no modo "Microphone". Os dados são salvados como arquivo de texto com separação de tabuladores, de maneira que possam ser trabalhados futuramente em outros programas, por exemplo, possam ser abertos com Excel.

Para salvar um conjunto de dados de uma forma de ondas é inserida o nome no campo e através de pressionar a tecla "Save Waveform" (salvar forma de onda) é armazenada.



Para armazenar o conjunto de dados de um espectro insere-se o nome no campo e através de pressionar o botão "Save Spectrum" (salvar espectro) é armazenado.



Indicação: No caso que um nome de dados não é mudado, o programa não sobrescreve os dados anteriores, se não emenda a nova forma de ondas no final da forma de ondas ou do espectro do arquivo anterior.

