

# LabVIEW

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ

ΤΕΤΡΑΔΙΟ ΜΑΘΗΤΗ

Ανάδοχος Εργου



Κασταμονής 99α & Μακρυγιάννη  
142 35 Ν. Ιωνία  
τηλ. 210-2719100 fax 210-2718133  
url : [www.sdc.gr](http://www.sdc.gr)

Το παρόν εκπονήθηκε στο πλαίσιο  
του Υποέργου 13 «Προσαρμογή Λογισμικού-Φάση III»  
της Πράξης «Επαγγελματικό λογισμικό στην ΤΕΕ: επιμόρφωση και εφαρμογή»  
(Γ' ΚΠΣ, ΕΠΕΑΕΚ, Μέτρο 2.3, Ενέργεια 2.3.2)

που συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση/Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο

**Φορέας Υλοποίησης και Τελικός Δικαιούχος**



Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων  
Ειδική Υπηρεσία Εφαρμογής Προγραμμάτων ΚΠΣ

**Φορέας Λειτουργίας**



Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων  
Διεύθυνση Σπουδών Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης-Τμήμα Β'

**Επιστημονικός Τεχνικός Σύμβουλος**



Ερευνητικό Ακαδημαϊκό Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών

**Υπεύθυνος Πράξης**

2003-2007 Προϊστάμενος Μονάδας Α1-Ειδική Υπηρεσία Εφαρμογής Προγραμμάτων ΚΠΣ-ΥΠΕΠΘ.  
2007- Προϊστάμενος Μονάδας Α1β-Ειδική Υπηρεσία Εφαρμογής Προγραμμάτων ΚΠΣ-ΥΠΕΠΘ.



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΠΕΑΕΚ



ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ  
ΣΥΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗ  
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



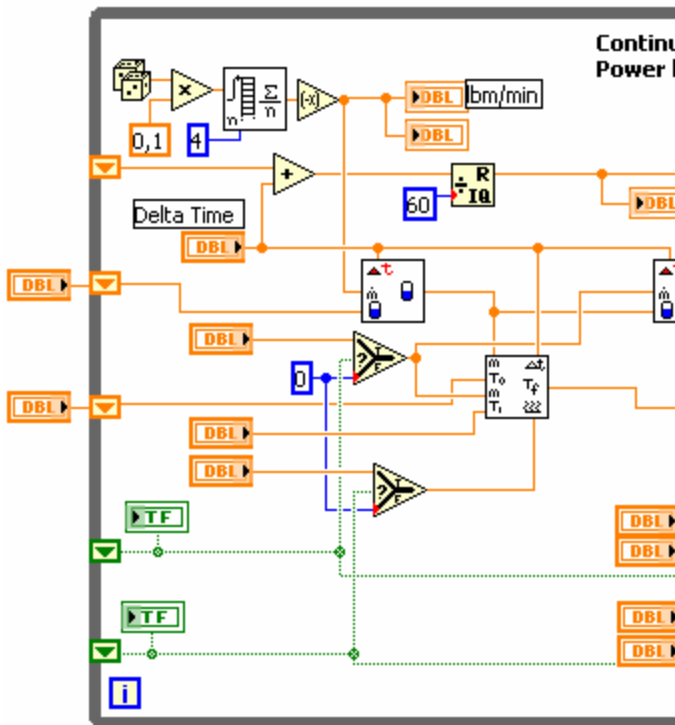
Η ΠΑΙΔΕΙΑ ΣΤΗΝ ΚΟΡΥΦΗ  
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα  
Εκπαίδευσης και Αρχικής  
Επαγγελματικής Κατάρτισης

# Εισαγωγικές

# ΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΜΑΘΗΤΩΝ

**ΚΑΛΟΒΡΕΚΤΗΣ  
ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ**

Τετράδιο  
δραστηριοτήτων του μαθητή



## Ειδικές Λειτουργίες

**ΠΕΤΡΟΛΕΚΑΣ ΜΙΧΑΛΗΣ**

**ΓΚΟΤΣΙΝΑΣ ΑΝΤΩΝΗΣ**

Παραγωγή :  [www.conceptum.gr](http://www.conceptum.gr)

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

### Πρόλογος

<b>Εκπαιδευτική δραστηριότητα 1</b> Περιβάλλον ανάπτυξης LabVIEW.....	3
<b>Εκπαιδευτική δραστηριότητα 2</b> Τύποι δεδομένων και δομικά στοιχεία προγραμματισμού.....	13
<b>Εκπαιδευτική δραστηριότητα 3</b> Δομές προγραμματισμού και Πίνακες δεδομένων.....	23
<b>Εκπαιδευτική δραστηριότητα 4</b> Απεικόνιση δεδομένων.....	40
<b>Εκπαιδευτική δραστηριότητα 5</b> Δημιουργία Εικονικών Οργάνων (Virtual Instruments) . . . . .	50
<b>Εκπαιδευτική δραστηριότητα 6</b> Δημιουργία σημάτων.....	59
<b>Εκπαιδευτική δραστηριότητα 7</b> Ανάγνωση δεδομένων.....	69
<b>Εκπαιδευτική δραστηριότητα 8</b> Ανάλυση δεδομένων.....	78
<b>Εκπαιδευτική δραστηριότητα 9</b> Αποθήκευση και μεταφορά δεδομένων.....	88
<b>Εκπαιδευτική δραστηριότητα 10</b> Χρήση συσκευών καταγραφής δεδομένων.....	97

## Πρόλογος

### Οδηγός δραστηριοτήτων του μαθητή με λογισμικό LabVIEW της National Instruments

**Τ**ο παρών εγχειρίδιο αποτελεί ένα *εισαγωγικό βοήθημα* στο λογισμικό LabVIEW της National Instruments για το μαθητή μέσω εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων.

Το λογισμικό LabVIEW είναι μια γλώσσα προγραμματισμού σε γραφικό περιβάλλον. Αυτό σημαίνει ότι ο μαθητής θεμελιώδεις έννοιες δομημένου προγραμματισμού ώστε να μπορέσει να μεταβεί στον προγραμματισμό με LabVIEW.

Το εγχειρίδιο απευθύνεται στο μαθητή και παρέχει πολύτιμη καθοδήγηση στη χρήση του λογισμικού, παραδείγματα αλλά και αναλυτικές εκπαιδευτικές δραστηριότητες για διδασκαλίες που βασίζονται στη χρήση του.

Σε κάθε εκπαιδευτική δραστηριότητα διατυπώνονται οι διδακτικοί στόχοι, οι δεξιότητες και οι στάσεις που θα αποκτήσει ο μαθητής στο πέρας της δραστηριότητας.

Το τετράδιο περιλαμβάνει 10 εκπαιδευτικές δραστηριότητες που αναφέρονται σε ύλη διδασκόμενων μαθημάτων και περιλαμβάνουν τα βήματα που απαιτούνται για να ολοκληρωθεί η κάθε εκπαιδευτική δραστηριότητα. Στο τέλος κάθε δραστηριότητας ο μαθητής απαντά σε ερωτήματα διαπίστωσης της αποκτημένης γνώσης. Η πρώτη δραστηριότητα για να πραγματοποιηθεί συνοδεύεται από το αρχείο **θερμοκρασία.vi** που θα πρέπει ο καθηγητής να το αποθηκεύσει στον υπολογιστή του μαθητή στη σε φάκελο με όνομα c:\LabVIEW\_δραστηριότητες.

Τα έντυπα εγχειρίδια συνοδεύονται και από τα σχετικά αρχεία των δραστηριοτήτων, που αναφέρονται στη διδασκαλία των συγκεκριμένων δράσεων.

Οι συγγραφείς



## Εκπαιδευτική Δραστηριότητα

# 1

## Περιβάλλον ανάπτυξης LabVIEW

### Εκπαιδευτικοί Στόχοι

#### Σκοπός:

⇒ Να καταδειχτεί η αξία της χρήσης προγραμμάτων ελέγχου και μετρήσεων και να πραγματοποιηθεί η παρουσίαση του περιβάλλοντος εργασίας LabVIEW.

#### Δεξιότητες:

Μετά την πραγματοποίηση της δραστηριότητας ο μαθητής θα είναι ικανός:

- ⇒ Να γνωρίζει το περιβάλλον εργασίας του LabVIEW.
- ⇒ Να ανοίγει και να κλείνει αρχεία του LabVIEW.
- ⇒ Να δημιουργεί και να αποθηκεύει ένα εικονικό όργανο.
- ⇒ Να ερευνά τις παλέτες των εργαλείων του LabVIEW.
- ⇒ Να πραγματοποιεί εικονικό έλεγχο της λειτουργίας ενός εικονόργανου.

#### Στάσεις:

- ⇒ Να εξοικειωθεί με το περιβάλλον του λογισμικού LabVIEW.
- ⇒ Να εξοικειωθεί με το γραφικό αντικειμενοστραφή προγραμματισμό.
- ⇒ Να αντιλαμβάνεται τα συστήματα μετρήσεων και ελέγχου.

#### Λέξεις κλειδιά

- LabVIEW
- Εικονικό όργανο (Virtual Instrument)
- Μιμικό παράθυρο (Front panel)
- Δια-γραμμικό μπλοκ (Block diagram)
- Παλέτα εργαλείων (Tools palette)
- Παλέτα αντικειμένων (Controls)
- Παλέτα λειτουργιών (Functions)

## Θεωρητικές γνώσεις δραστηριότητας

### 1.1 Εισαγωγή στο LabVIEW

Στην εφαρμοσμένη τεχνολογία υπάρχουν κυκλώματα που παράγουν ηλεκτρικά σήματα ελέγχου σε συστήματα π.χ. ηλεκτρονικό κύκλωμα ρύθμισης ισχύος θερμάστρας, και συστήματα που αποκτούν δεδομένα π.χ. την τιμή της



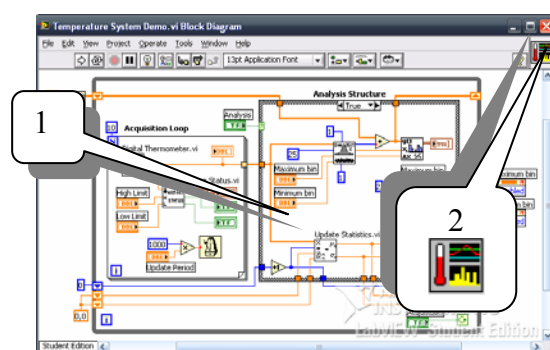
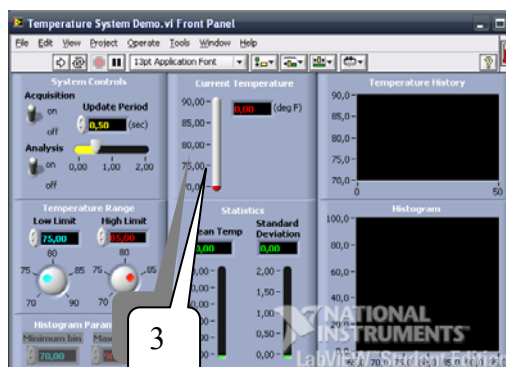
θερμοκρασίας στο δωμάτιο που βρίσκεται η θερμάστρα. Τα συστήματα αυτά που αποκτούν τα δεδομένα αποτελούνται από μια σειρά βαθμίδων. Η παρακάτω πυραμίδα παρουσιάζει ένα ολοκληρωμένο σύστημα απόκτησης δεδομένων.



Στην κορυφή του συστήματος ο αισθητήρας μετατρέπει ένα φυσικό μέγεθος παραδείγματος χάριν θερμοκρασία σε ηλεκτρικό σήμα-πληροφορία. Στη συνέχεια ο ενισχυτής ενισχύει το ασθενές ηλεκτρικό σήμα του αισθητήρα, και η κάρτα του αναλογικού σε ψηφιακό μετατροπέα, μετατρέπει το ηλεκτρικό σήμα του αισθητήρα σε μορφή ηλεκτρικών παλμών 0 και 1 με την οποία εργάζονται οι υπολογιστές.

Τέλος ο υπολογιστής με το λογισμικό **LabVIEW** της **National Instruments** δίνει την τιμή της θερμοκρασία στην οθόνη του υπολογιστή. Το λογισμικό LabVIEW είναι μια γραφική γλώσσα προγραμματισμού με την οποία μπορούμε να δημιουργήσουμε συστήματα μέτρησης και ελέγχου όπως αυτό που αναφέραμε παραπάνω, και τα οποία καλούνται εικονικά όργανα ή εικονόργανα (Virtual Instruments). Κάθε εικονόργανο περιλαμβάνει:

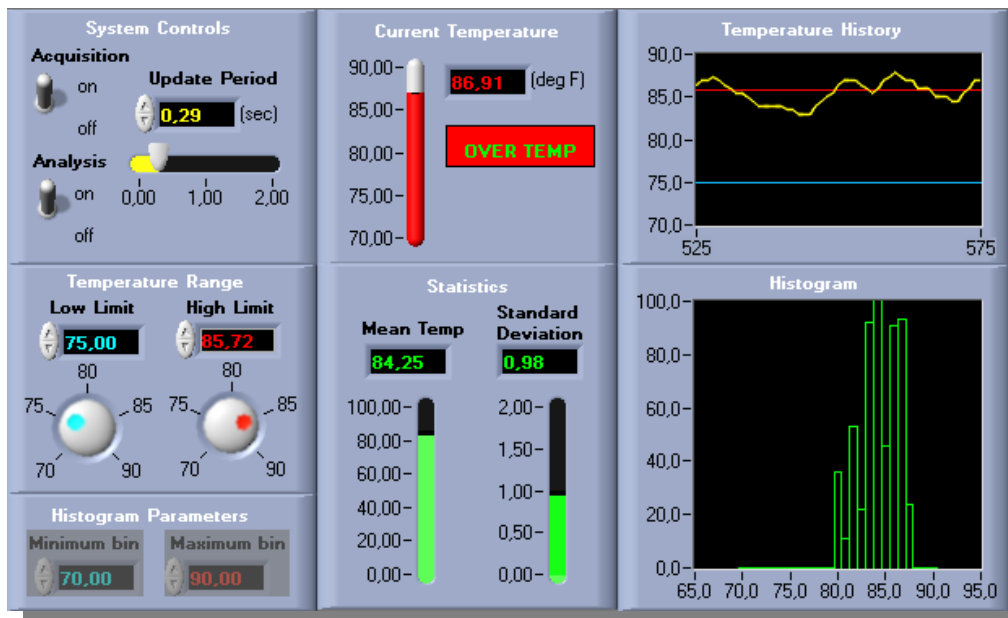
1. Το δια-γραμμικό μπλοκ (**Block diagram**).
2. Τον κοννέκτορα και την Εικόνα (**Icon/ Connector**).
3. Το μιμικό παράθυρο (**Front panel**).



Το περιβάλλον του λογισμικού LabVIEW αποτελείται από δύο παράθυρα:

- Το μιμικό παράθυρο (front panel).
- Το παράθυρο του δια-γραμμικού μπλοκ (block diagram)

### Οθόνη μιμικού παραθύρου (front panel) του LabVIEW



Η ροή των δεδομένων στη γλώσσα προγραμματισμού του LabVIEW δεν είναι όπως αυτή των κλασικών γλωσσών προγραμματισμού δηλαδή σειρά ανά σειρά, αλλά όλα τα στοιχεία τροφοδοτούνται ταυτόχρονα με δεδομένα. Αυτή η κατάσταση καλείται ροή δεδομένων (data flow) (βλέπε βιβλιογραφία).

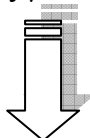
Τα στοιχεία που εισάγουν δεδομένα ονομάζονται **αντικείμενα (controls)** ενώ τα στοιχεία που εξάγουν δεδομένα καλούνται **δείκτες (indicators)**.

## 1.2 Παλέτες του LabVIEW

Το LabVIEW διαθέτει τρεις παλέτες με τις οποίες εργαζόμαστε στο περιβάλλον του:

### 1. Παλέτα εργαλείων (Tools palette)

Η παλέτα εργαλείων (Tools palette) μας παρέχει εργαλεία που θα χρησιμοποιήσουμε στις δραστηριότητες για την κατασκευή των εικονογράφων.



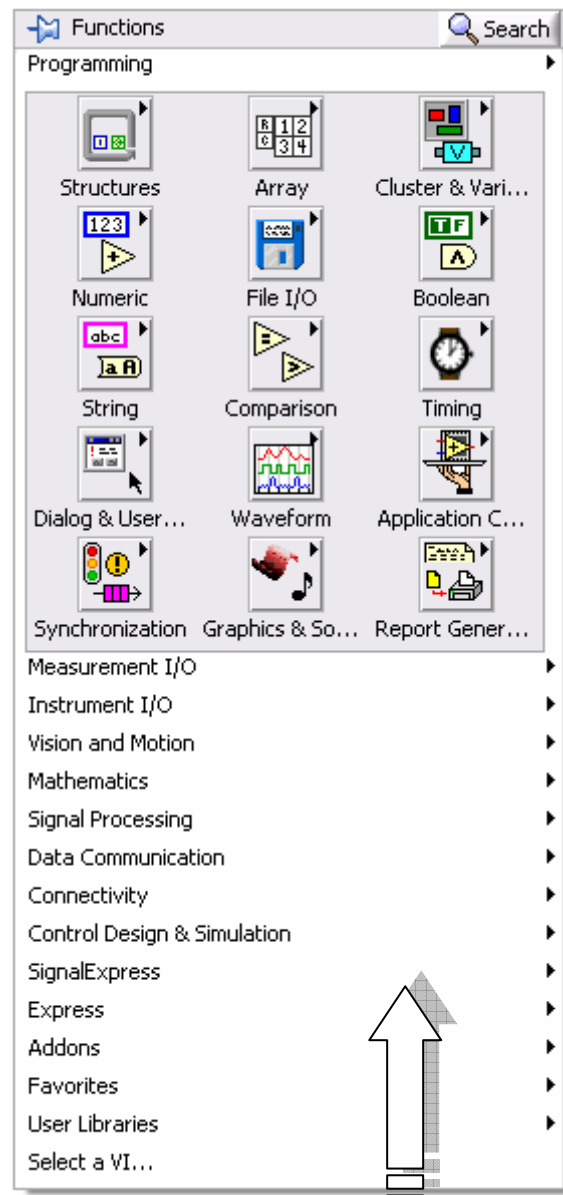
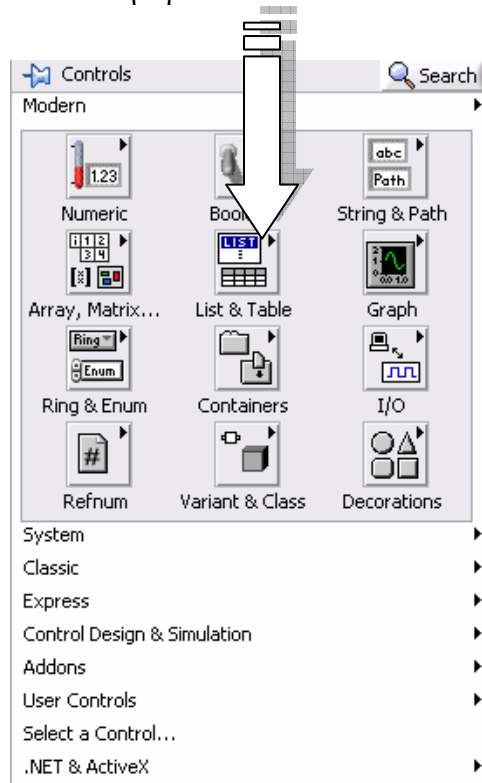




## 2. Παλέτα στοιχείων- αντικειμένων (Controls)

Η παλέτα των στοιχείων – αντικειμένων (Controls) που τη βρίσκουμε στο **μικρό παράθυρο** μας παρέχει:

- Διακόπτες,
- Οθόνες χαρακτήρων,
- Ποτενσιόμετρα,
- Πλήκτρα κ.α..



### 3. Παλέτα συναρτήσεων/ λειτουργιών (Functions)

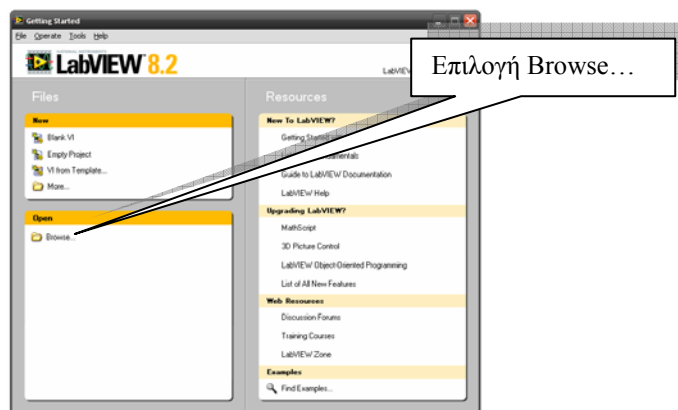
Η παλέτα των συναρτήσεων/ λειτουργιών (Function) μας παρέχει τις λειτουργίες ή τις εντολές με τις οποίες κατασκευάζουμε τον κώδικα του προγράμματος του εικονόργανου και τη βρίσκουμε στο **δια-γραμμικό μπλοκ** (βλέπε βιβλιογραφία).

## Εργασίες δραστηριότητας

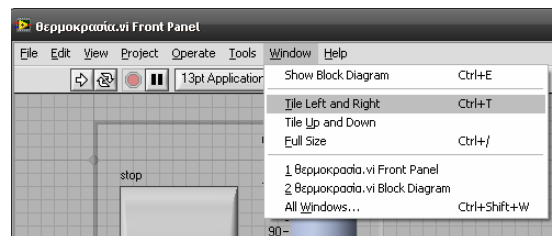
Στην δραστηριότητα αυτή θα ασχοληθούμε με την πλοήγηση στο περιβάλλον του LabVIEW μέσα από ένα έτοιμο παράδειγμα με το όνομα θερμοκρασία.vi. Το συγκεκριμένο εικονόργανο προσομοιώνει τη λειτουργία ενός αισθητήρα θερμοκρασίας και απεικονίζει την τιμή σε όργανο θερμομέτρου. Η δραστηριότητα για να πραγματοποιηθεί συνοδεύεται από το αρχείο **θερμοκρασία.vi** που θα πρέπει ο καθηγητής να το αποθηκεύσει στον υπολογιστή του μαθητή σε φάκελο με όνομα c:\LabVIEW\_δραστηριότητες.

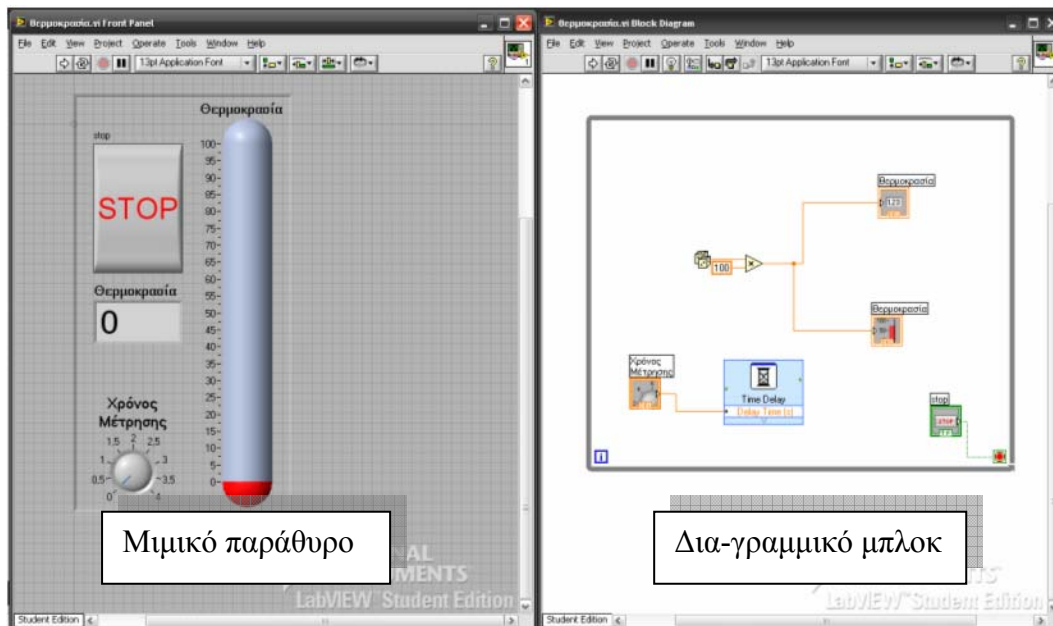
### Βήματα





1. Στο παράθυρο εκκίνησης του LabVIEW επιλέγουμε **Browse**, και στη συνέχεια από το παράθυρο επιλογής των windows επιλέγουμε τη διαδρομή και το φάκελο c:\LabVIEW\δραστηριότητες, μέσα στο οποίο βρίσκεται το εικονόργανο της δραστηριότητας θερμοκρασία.vi.

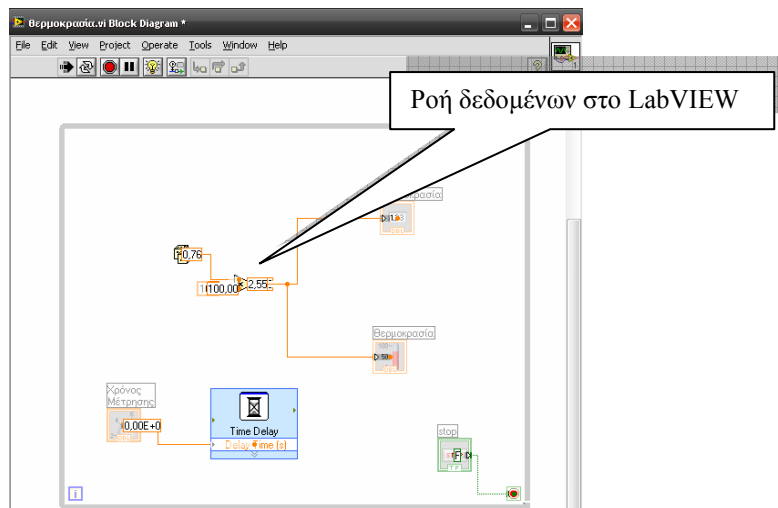



2. Στο μικρό παράθυρο που ανοίγεται επιλέγουμε **Window**→**Tile Left and Right** για να εμφανιστούν και τα δύο παράθυρα του LabVIEW στην οθόνη του υπολογιστή.



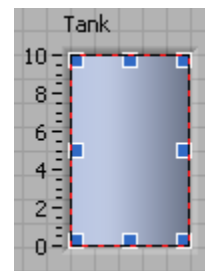


3. Πατάμε το πλήκτρο εκκίνησης του εικονόργανου (διπλανό εικονίδιο) και παρατηρούμε τη μεταβολή της θερμοκρασίας στο όργανο του θερμομέτρου. Καθώς μεταβάλλουμε τη τιμή του χρόνου στο ποτενσιόμετρο παρατηρούμε να μεταβάλλεται και ο χρόνος μέτρησης της θερμοκρασία από τον προσομοιωμένο αισθητήρα. 
4. Πατάμε το πλήκτρο Stop (διπλανό εικονίδιο) στο μιμικό παράθυρο και το εικονόργανο τερματίζει τη λειτουργία του. 
5. Εκκινούμε πάλι το εικονόργανο με το πλήκτρο εκκίνησης και πατάμε στη συνέχεια το πλήκτρο αργής κίνησης (Execution Highlighting) στο δια-γραμμικό μπλοκ με το οποίο μπορούμε να παρατηρήσουμε τη ροή δεδομένων καθώς εκτελείται ο κώδικας στο δια-γραμμικό μπλοκ του LabVIEW.  

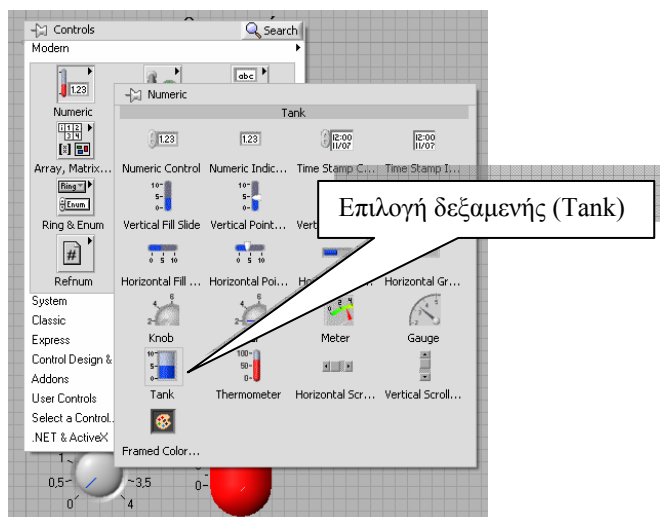


6. Πατάμε το πλήκτρο Stop στο μιμικό διάγραμμα. 
7. Διαγράφουμε το όργανο του θερμομέτρου επιλέγοντας το με αριστερό κλικ στην κορυφή του και πατώντας το πλήκτρο Delete από το πληκτρολόγιο.
8. Πατάμε το πλήκτρο Ctrl + B για να διαγραφούν από το δια-γραμμικό μπλοκ οι άκυρες γραμμές σύνδεσης.

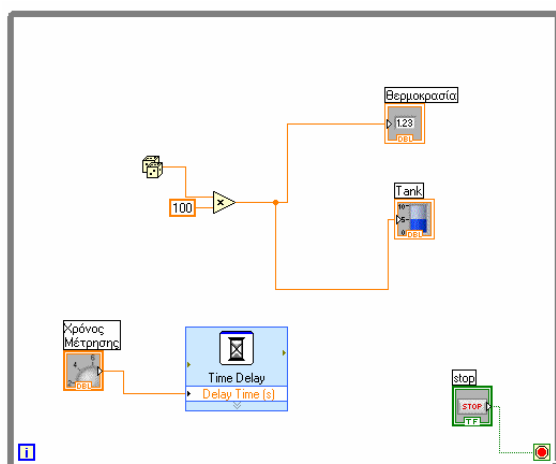
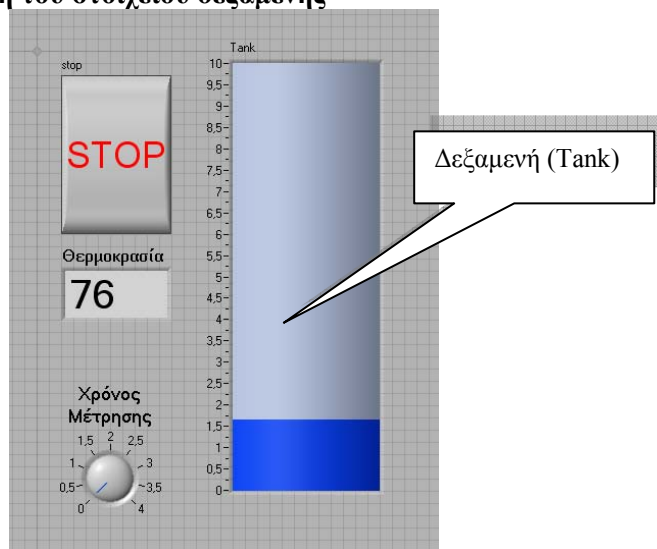
9. Με δεξί κλικ στο μιμικό παράθυρο επιλέγουμε από την παλέτα των αντικειμένων (Controls) **Modern**→**Numeric**→**Tank** στοιχείο δεξαμενής και το τοποθετούμε στο μιμικό παράθυρο.
10. Οδηγούμε το ποντίκι στη κάτω δεξιά γωνία της δεξαμενής όπου εμφανίζεται το διπλό βέλος επιμήκυνσης του στοιχείου και με αριστερό κλικ εκτείνουμε προς τα κάτω.



### Επιλογή στοιχείου δεξαμενής



### Τοποθέτηση και μεγέθυνση του στοιχείου δεξαμενής

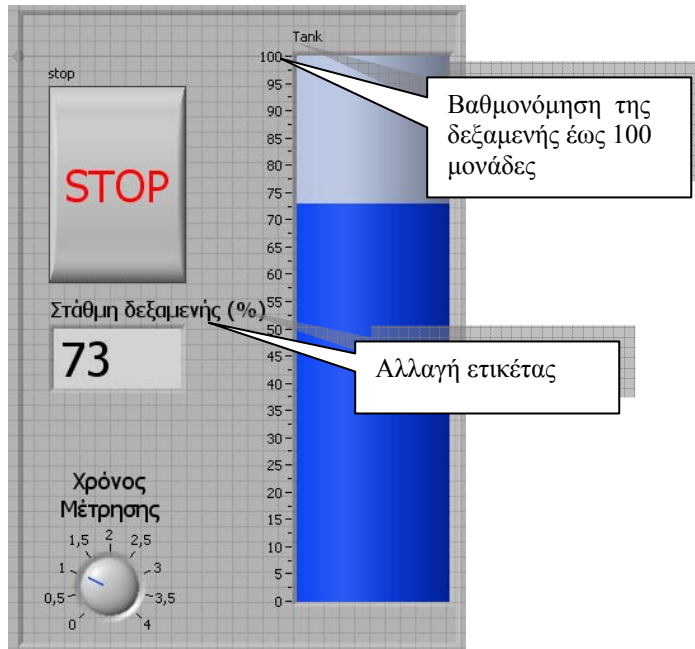


11. Στο δια-γραμμικό μπλοκ με το εργαλείο σύνδεσης (wire) από την παλέτα των εργαλείων (Tools palette) συνδέουμε τον κώδικα όπως φαίνεται στη διπλανή εικόνα.

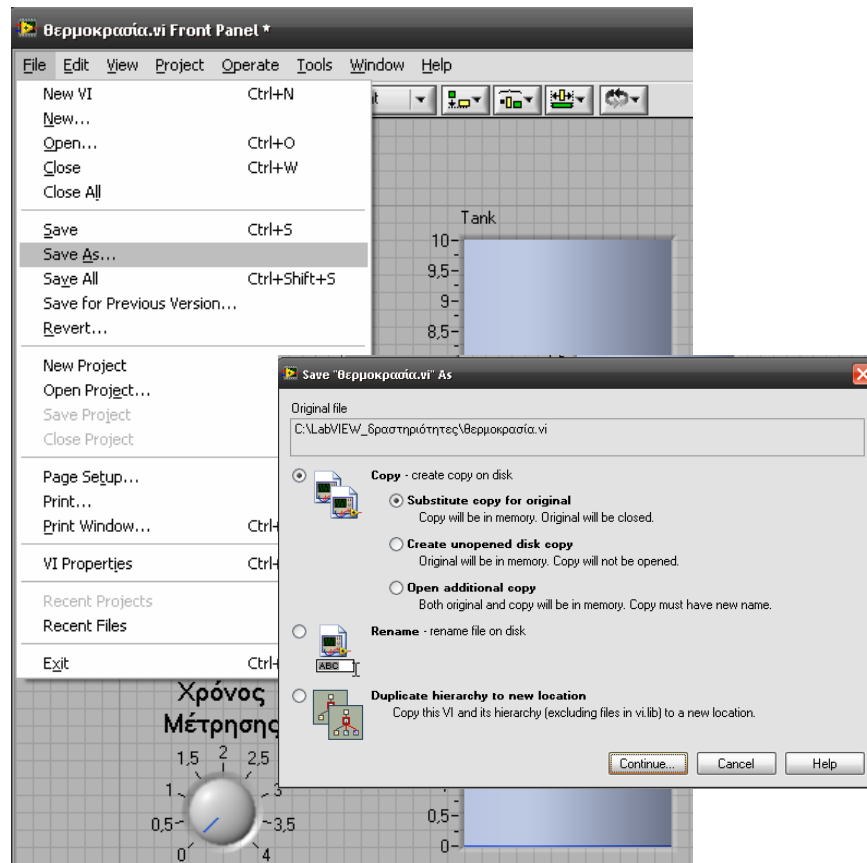
Εάν η παλέτα εργαλείων δεν εμφανίζεται στην οθόνη επιλέγουμε την

εντολή *View* → *Tools Palette* για την εμφάνιση της.

12. Στο μιμικό παράθυρο με το εργαλείο ονοματοθέτησης (**Labeling**) (διπλανό εικονίδιο) αλλάζουμε την ετικέτα από **θερμοκρασία** σε **Στάθμη δεξαμενής (%)** και τη βαθμονόμηση της από 0 έως 100.



13. Επιλέγουμε από το κύριο μενού του LabVIEW την εντολή **File**→**Save As..** και στο παράθυρο επιλογών που εμφανίζεται επιλέγουμε **Copy substitute copy for original**, πατάμε το πλήκτρο **Continue...**, και δίνουμε το όνομα στο εικονόργανο, Δεξαμενή.vi μέσα στο φάκελο c:\LabVIEW\_δραστηριότητες.



## Επανάληψη της μάθησης

Στη δραστηριότητα αυτή ασχοληθήκαμε με το περιβάλλον του λογισμικού LabVIEW.

### Διακρίναμε:

α) Το ρόλο των στοιχείων που εισάγουν δεδομένα και καλούνται αντικείμενα (controls) ενώ τα στοιχεία που εξάγουν δεδομένα καλούνται δείκτες (indicators).

β) Η ροή των δεδομένων στη γλώσσα προγραμματισμού του LabVIEW δεν είναι όπως αυτή των κλασικών γλωσσών προγραμματισμού δηλαδή σειρά ανά σειρά, αλλά όλα τα στοιχεία τροφοδοτούνται ταυτόχρονα από δεδομένα.

γ) Το μιμικό παράθυρο και το δια-γραμμικό μπλοκ.

## Ερωτήσεις δραστηριότητας

1. Τι καλείται στοιχείο δείκτη (indicator) και τι στοιχείο αντικείμενο (control);

.....

.....

.....

.....

.....

.....

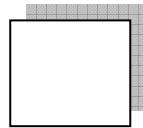
2. Πως παρατηρούμε τη ροή δεδομένων στο λογισμικό LabVIEW;

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

3. Τι είναι το μιμικό και τι το δια-γραμμικό μπλοκ στο λογισμικό LabVIEW;

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**Βαθμολόγησε στο διπλανό πλαίσιο την ικανότητα σου στη δραστηριότητα με κλίμακα από 1-20.**



### **Βιβλιογραφία δραστηριότητας και πηγές εκμάθησης για LabVIEW**

- [1] ‘LabVIEW για Μηχανικούς - Προγραμματισμός Συστημάτων DAQ’, Εκδόσεις Τζιόλα , ISBN: 960-418-100-9.
- [2] ‘MultiSIM για Μηχανικούς- Εγχειρίδιο Αναλογικών και Ψηφιακών Κυκλωμάτων, Περιβάλλον Προσομοίωσης και Μετρήσεων με Διασύνδεση LabVIEW ’, Εκδόσεις Τζιόλα, ISBN: 978-960-418-164-3.
- [3] ‘Οδηγός LabVIEW για μετρήσεις, καταγραφή και έλεγχο εφαρμογών με φύλλα έργου’, Εκδόσεις Τζιόλα, ISBN: 978-960-418-163-3.
- [4] <http://www.ni.com/>

## Εκπαιδευτική Δραστηριότητα

# 2

## Τύποι δεδομένων και δομικά στοιχεία

### Εκπαιδευτικοί Στόχοι

#### Σκοπός:

⇒ Να εμποδωθούν οι λειτουργίες για είσοδο και έξοδο δεδομένων στο περιβάλλον εργασίας του LabVIEW.

#### Δεξιότητες:

Μετά την πραγματοποίηση της δραστηριότητας ο μαθητής θα είναι ικανός:

- ⇒ Να γνωρίζει τις λειτουργίες εισόδου – εξόδου του LabVIEW.
- ⇒ Να διαχωρίζει τα δομικά στοιχεία μεταξύ τους.
- ⇒ Να γνωρίζει διαθέσιμα δομικά στοιχεία προγραμματισμού.
- ⇒ Να ερευνά τις παλέτες των εργαλείων του LabVIEW.

#### Στάσεις:

- ⇒ Να εξοικειωθεί με το περιβάλλον του λογισμικού LabVIEW.
- ⇒ Να εξοικειωθεί με το γραφικό αντικειμενοστραφή προγραμματισμό.
- ⇒ Να αντιλαμβάνεται τα διαθέσιμα δομικά στοιχεία προγραμματισμού.

#### Λέξεις κλειδιά

- LabVIEW
- Εικονικό όργανο (Virtual Instrument)
- Μιμικό παράθυρο (Front panel)
- Δια-γραμμικό μπλοκ (Block diagram)
- Τύπος δεδομένου
- Δομικό στοιχείο

## Θεωρητικές γνώσεις δραστηριότητας

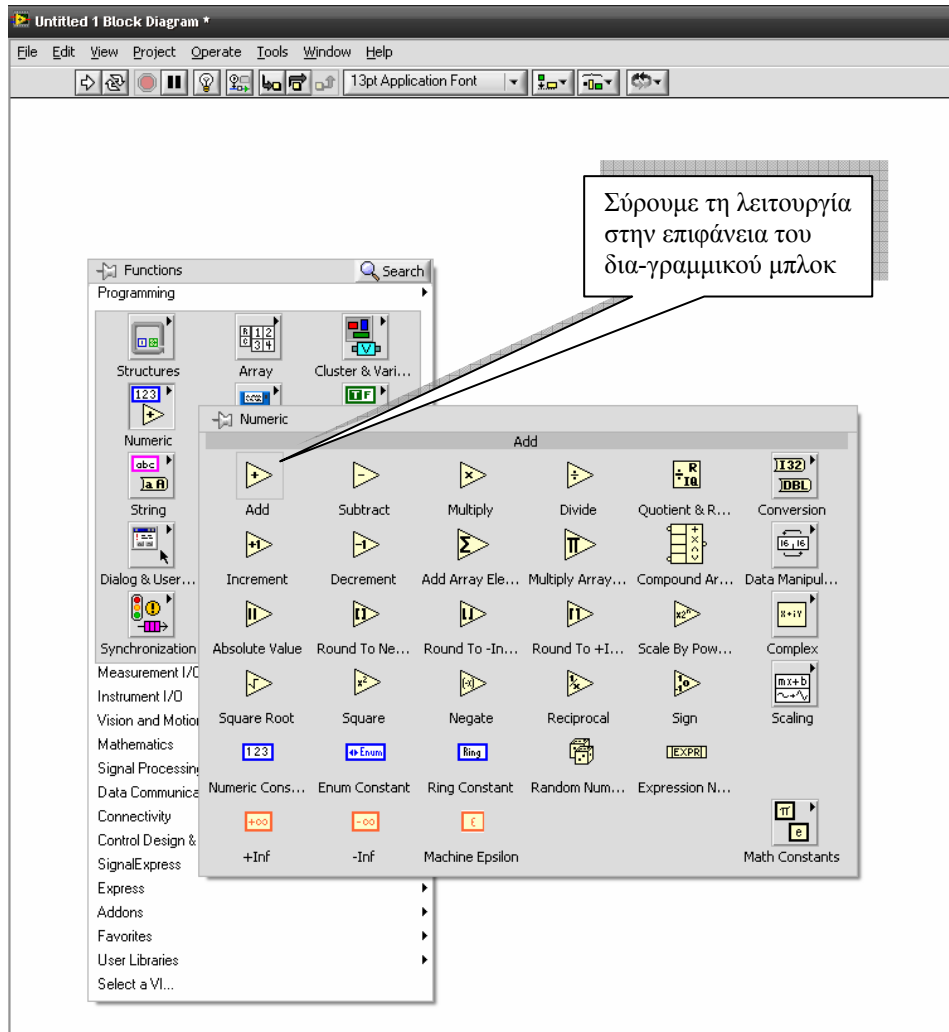
### 1.1 Εισαγωγή στα δομικά στοιχεία του LabVIEW





Για να μπορέσουμε να κατασκευάσουμε ένα κώδικα σε δια-γραμμικό μπλοκ χρησιμοποιούμε τα δομικά στοιχεία των λειτουργιών και των συναρτήσεων που τα βρίσκουμε στην παλέτα των λειτουργιών / συναρτήσεων (functions). Επιλέγουμε μια υπό-παλέτα που περιλαμβάνει το δομικό στοιχείο που θέλουμε για τον κώδικα μας, και σύρουμε αυτό στο δια-γραμμικό μπλοκ όπως στην παρακάτω εικόνα.

**Επιλογή της αλγεβρικής πράξης άθροισης και τοποθέτηση αυτής στο δια-γραμμικό μπλοκ.**



Για να συνδέσουμε τα δομικά στοιχεία μεταξύ τους επιλέγουμε το εργαλείο σύνδεσης (**Wiring**) που το βρίσκουμε στη παλέτα των εργαλείων.

Εργαλείο σύνδεσης (**Wiring**)



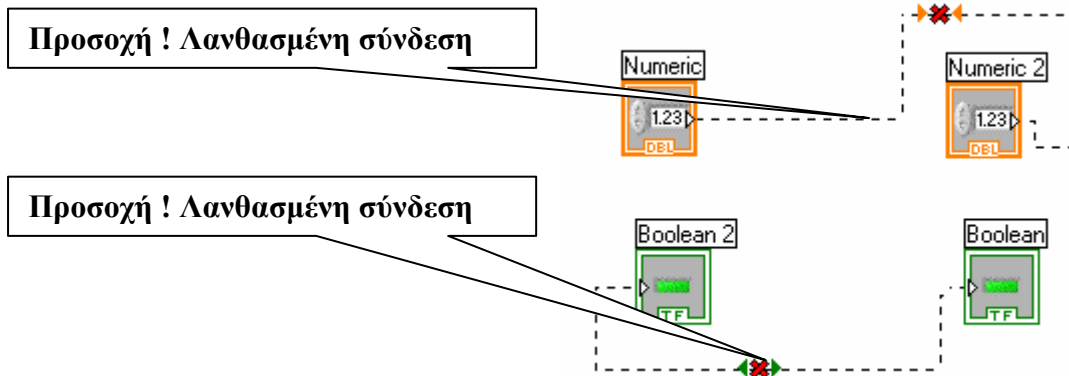
Εάν η παλέτα εργαλείων δεν εμφανίζεται στην οθόνη επιλέγουμε την εντολή **View** → **Tools Palette** για την εμφάνισή της.

Κάθε αντικείμενο (control) έχει ένα τόξο εξόδου που δηλώνει εισαγωγή δεδομένου ενώ σε κάθε δείκτη (indicator) έχει ένα τόξο εισόδου που δηλώνει απεικόνιση δεδομένου.

Στοιχείο control

Στοιχείο indicator

Κάθε σύνδεση είναι λογισμικό χειριών Τόξο εξόδου Τόξο εισόδου Δείκτη είναι λανθασμένη και το λογισμικό δεν μπορεί να τα συνδέσει απεικονίζοντας μια διακεκομμένη σύνδεση μεταξύ των δομικών στοιχείων.



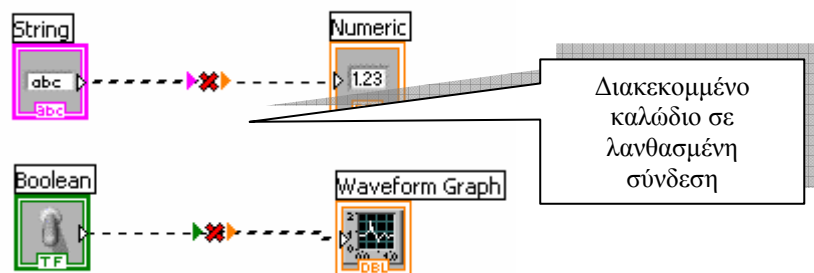
Κάθε δομικό στοιχείο έχει διαφορετικό χρώμα ανάλογα με τον **τύπο δεδομένων** (βλέπε βιβλιογραφία) που μεταφέρει.

- Το πορτοκαλί χρώμα ορίζει ότι το δεδομένο είναι δεκαδικός αριθμός (numbers).
- Το πράσινο χρώμα ορίζει ότι το δεδομένο είναι λογικού τύπου (Boolean).
- Το μοβ χρώμα ορίζει ότι το δεδομένο είναι συμβολοσειρά (string).
- Το μπλε χρώμα ορίζει ότι το δεδομένο είναι ακέραιος αριθμός (integer).
- Το καφέ χρώμα ορίζει ότι το δεδομένο είναι συστάδα ή δυναμικό δεδομένο (clusters, dynamic data).



Δεν μπορούμε να συνδέσουμε διαφορετικούς τύπους δεδομένων μεταξύ τους.

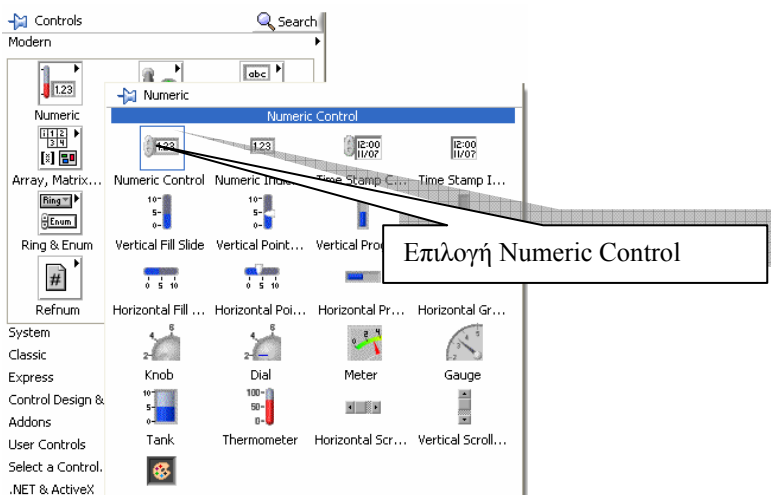
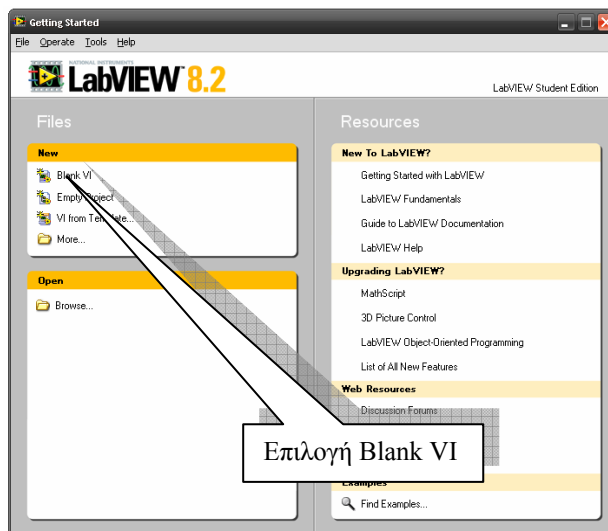
**Παράδειγμα λανθασμένης σύνδεσης διαφορετικών τύπων δεδομένων**



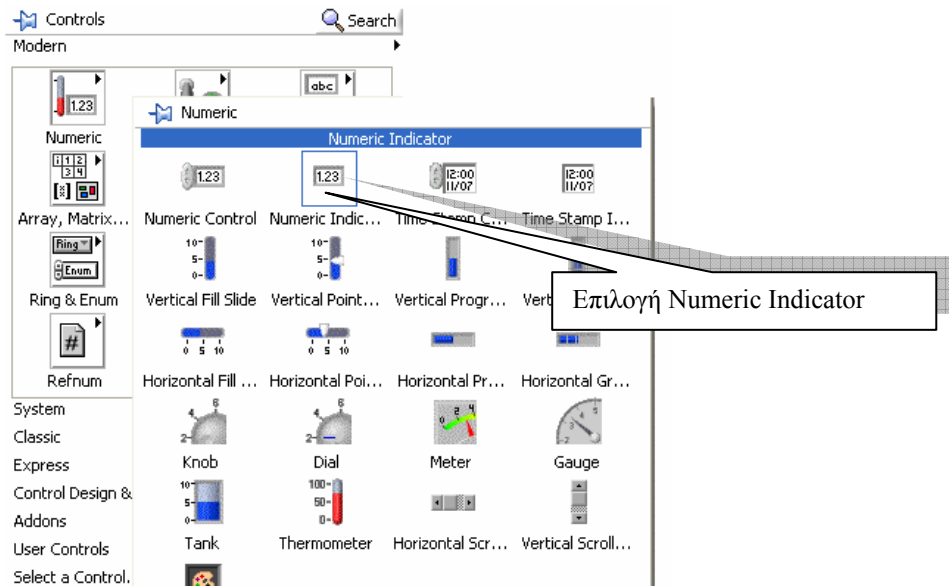
## Εργασίες δραστηριότητας

Στη δραστηριότητα αυτή θα ασχοληθούμε με την πλοήγηση στο περιβάλλον του LabVIEW και τη δημιουργία ενός εικονόργανου άθροισης δύο μεταβλητών των οποίων η τιμή τους θα εισάγεται από το μιμικό διάγραμμα.

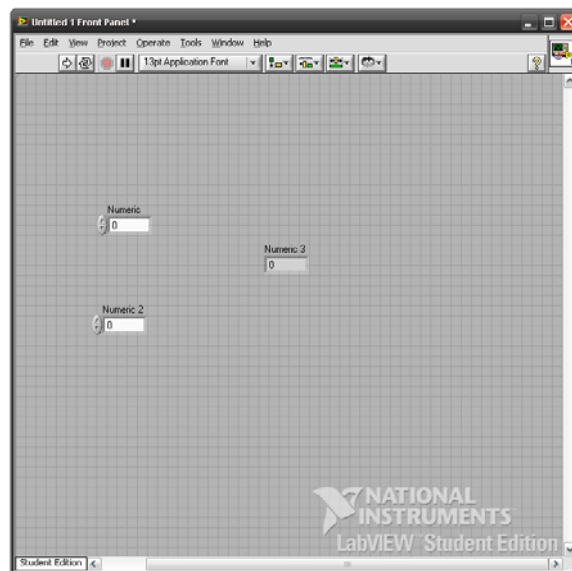
1. Στο παράθυρο εκκίνησης του LabVIEW επιλέγουμε **Blank VI**.
2. Στο μιμικό παράθυρο που ανοίγεται επιλέγουμε **Windows→Tile Left and Right** για να εμφανιστούν και τα δύο παράθυρα του LabVIEW στην οθόνη του υπολογιστή.
3. Στο μιμικό παράθυρο επιλέγουμε με δεξί κλικ την παλέτα των αντικειμένων (**Controls**) και στη συνέχεια την παλέτα **Modern→Numeric**, όπου μέσα από αυτή επιλέγουμε και σύρουμε στην επιφάνεια του μιμικού παράθυρου ένα αντικείμενο εισαγωγής αριθμών Numeric Control.



4. Επιλέγουμε ξανά στο μιμικό παράθυρο με δεξί κλικ την παλέτα των αντικειμένων (**Controls**) και στη συνέχεια την παλέτα **Modern→Numeric**, όπου μέσα από αυτή επιλέγουμε και σύρουμε στην επιφάνεια του μιμικού παράθυρου ακόμη ένα αντικείμενο εισαγωγής αριθμών **Numeric Control**.
5. Επιλέγουμε ξανά στο μιμικό παράθυρο με δεξί κλικ την παλέτα των αντικειμένων (**Controls**) και στη συνέχεια την παλέτα **Modern→Numeric**, όπου μέσα από αυτή επιλέγουμε ένα αντικείμενο εξαγωγής αριθμών -οθόνη **Numeric Indicator**.



Το μιμικό παράθυρο θα έχει την παρακάτω εικόνα:



6. Με το εργαλείο **ονοματοθέτησης (Labeling)** (διπλανό εικονίδιο) μπορούμε να γράψουμε επάνω στην επιφάνεια του μιμικού παραθύρου (front panel) και να μετονομάσουμε τις ετικέτες των στοιχείων.

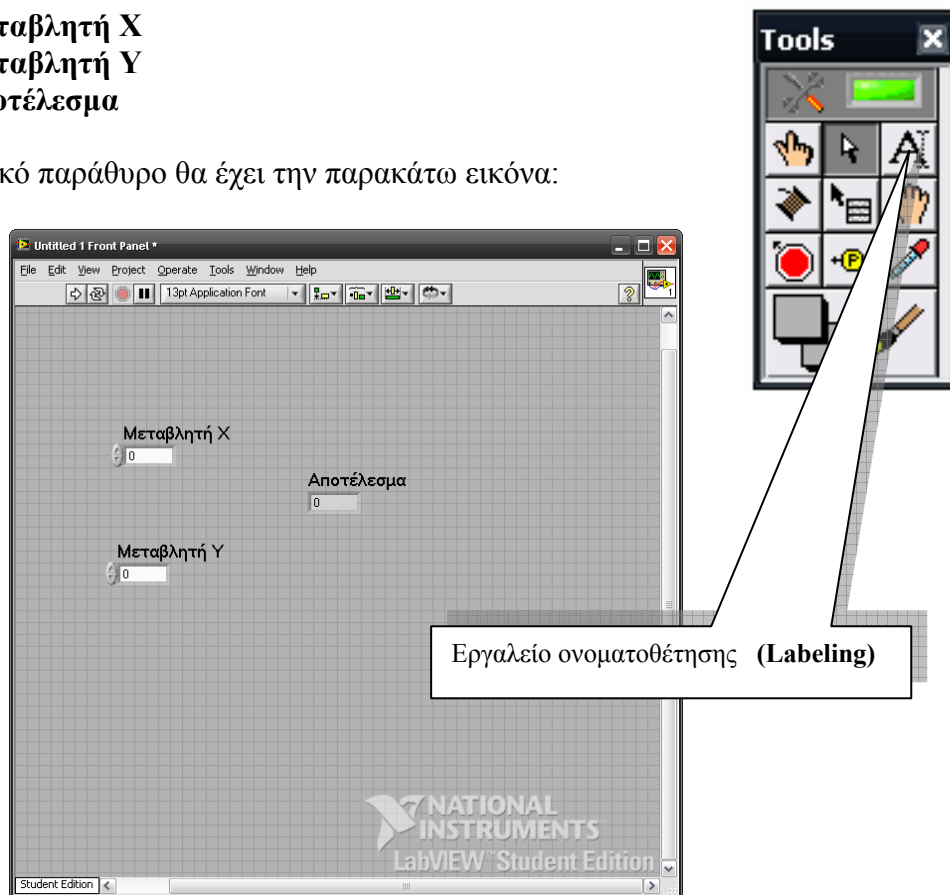


Εάν η παλέτα εργαλείων δεν εμφανίζεται στην οθόνη επιλέγουμε την εντολή **View** → **Tools Palette** για την εμφάνισή της.

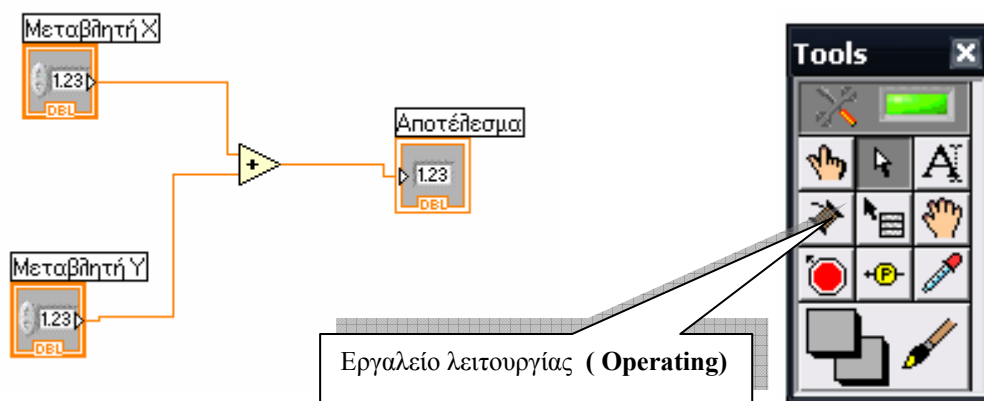
7. Επιλέγουμε αυτό και με διπλό κλικ μετονομάζουμε τα στοιχεία σε:

- **Μεταβλητή X**
- **Μεταβλητή Y**
- **Αποτέλεσμα**

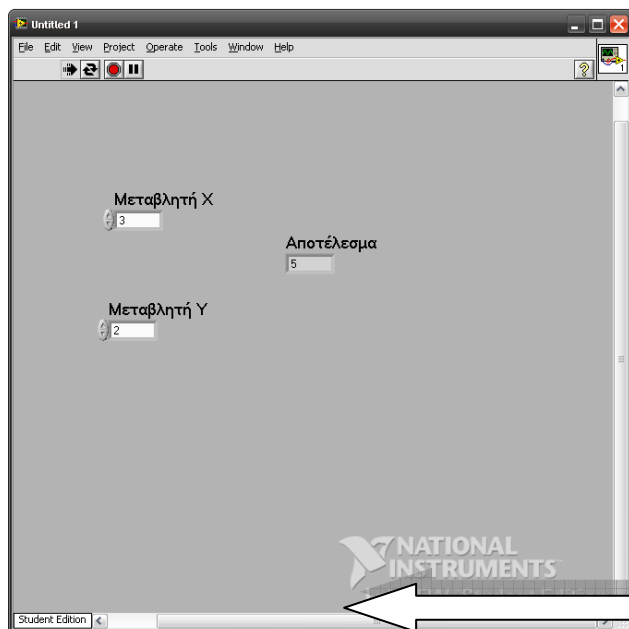
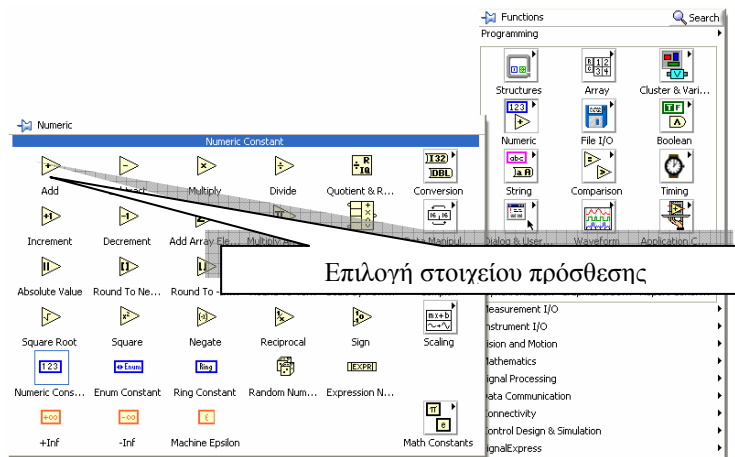
Το μικρό παράθυρο θα έχει την παρακάτω εικόνα:



8. Στο δια-γραμμικό μπλοκ συνδέουμε με το εργαλείο σύνδεσης (Wiring) τα δομικά στοιχεία όπως αυτό παρουσιάζεται στην παρακάτω εικόνα:



9. Επιλέγουμε στοιχείο της άθροισης από την παλέτα **Functions**→**Programming**→**Numeric**→**Add**.



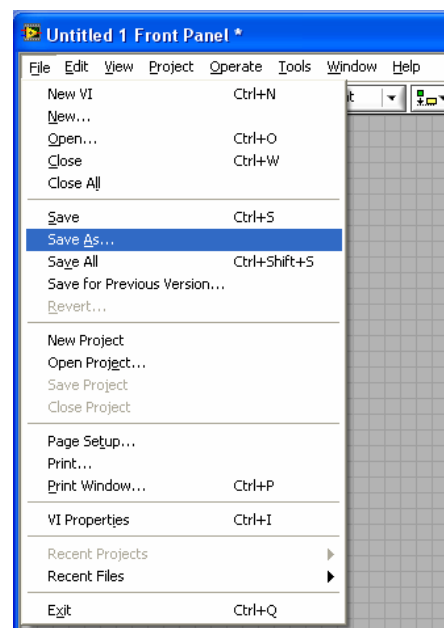
Οθόνη μιμικού παραθύρου.

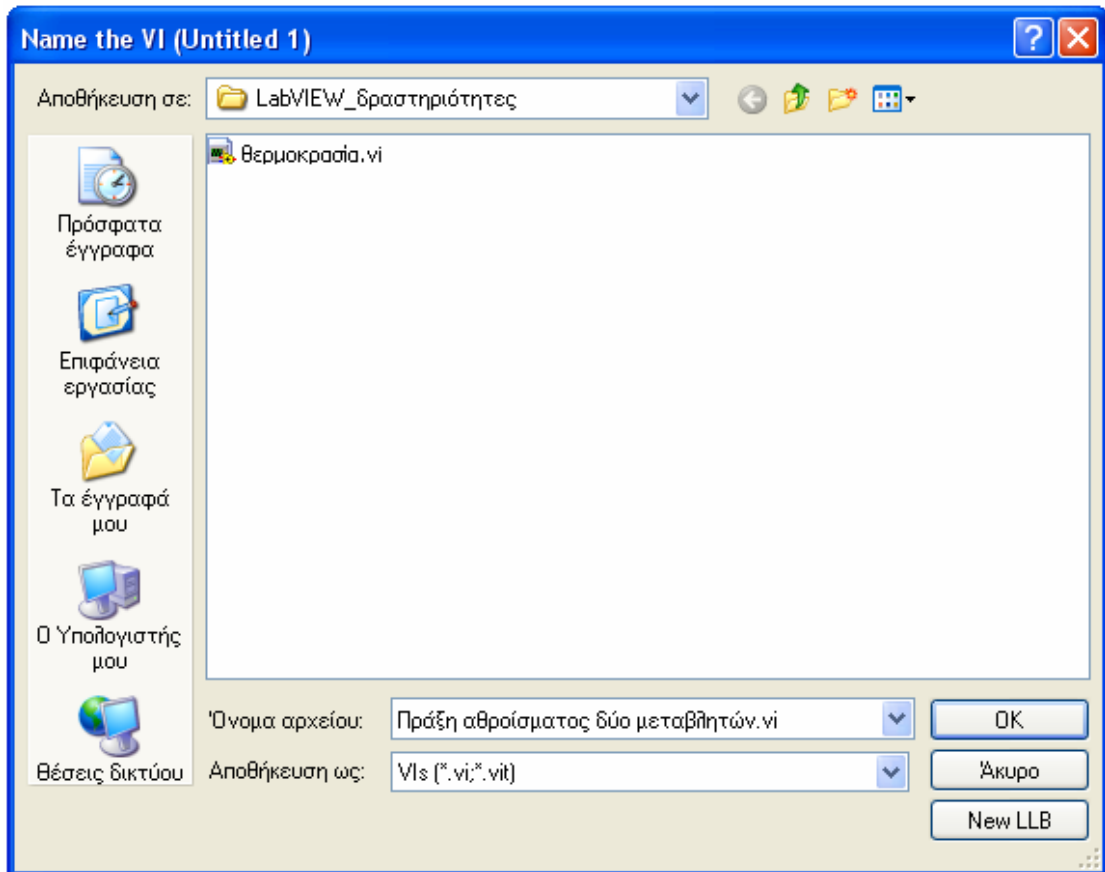
Με το Εργαλείο λειτουργίας (Operating) στο μιμικό παράθυρο τοποθετούμε τιμές στις οθόνες των μεταβλητών X και Y πατώντας στα πλήκτρα των εικονιδίων όπως στην εικόνα και εκκινούμε το εικονόργανο με το πλήκτρο εκκίνησης (βέλος) παρατηρώντας την οθόνη του αποτελέσματος.

Εάν η παλέτα εργαλείων δεν εμφανίζεται στην οθόνη επιλέγουμε την εντολή **View →Tools Palette** για την εμφάνισή της.

10. Επαναλαμβάνουμε τη λειτουργία του εικονόργανου εισάγοντας νέες τιμές στις μεταβλητές X και Y στο μιμικό παράθυρο.

11. Αποθηκεύουμε το εικονόργανο με το όνομα **Πράξη αθροίσματος δύο μεταβλητών.vi** επιλέγοντας από το κύριο μενού του LabVIEW, την επιλογή **File→Save As...** και στο παράθυρο επιλέγουμε αποθήκευση του αρχείου στο φάκελο LabVIEW\_δραστηριότητες, όπως στην παρακάτω εικόνα.





## Επανάληψη της μάθησης

Στη δραστηριότητα αυτή ασχοληθήκαμε με τα δομικά στοιχεία του λογισμικού LabVIEW.

### Διακρίναμε:

- α) Το ρόλο των δομικών στοιχείων.
- β) Τον τρόπο τοποθέτησης αυτών στο μιμικό και δια-γραμμικό μπλοκ.
- γ) Λειτουργίες στο μιμικό παράθυρο και το δια-γραμμικό μπλοκ.

## Ερωτήσεις δραστηριότητας

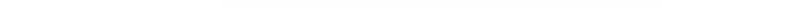
1. Τι καλείται δομικό στοιχείο;

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

2. Πως συνδέουμε στοιχεία στο λογισμικό LabVIEW;

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

3. Κυκλώστε τα παρακάτω ζευγάρια στοιχείων που μπορούν να συνδεθούν μεταξύ τους.





4. Ονομάστε ποιο στοιχείο είναι δείκτης και ποίο είναι αντικείμενο.



**Βαθμολόγησε στο διπλανό πλαίσιο την ικανότητα σου στη δραστηριότητα με κλίμακα από 1-20.**



### **Βιβλιογραφία δραστηριότητας και πηγές εκμάθησης για LabVIEW**

- [1] ‘LabVIEW για Μηχανικούς - Προγραμματισμός Συστημάτων DAQ’, Εκδόσεις Τζιόλα, ISBN: 960-418-100-9.
- [2] ‘MultiSIM για Μηχανικούς- Εγχειρίδιο Αναλογικών και Ψηφιακών Κυκλωμάτων, Περιβάλλον Προσομοίωσης και Μετρήσεων με Διασύνδεση LabVIEW’, Εκδόσεις Τζιόλα, ISBN: 978-960-418-164-3.
- [3] ‘Οδηγός LabVIEW για μετρήσεις, καταγραφή και έλεγχο εφαρμογών με φύλλα έργου’, Εκδόσεις Τζιόλα, ISBN: 978-960-418-163-3.
- [4] <http://www.ni.com/>

## Εκπαιδευτική Δραστηριότητα

# 3

## Δομές προγραμματισμού & Πίνακες δεδομένων

### Εκπαιδευτικοί Στόχοι

#### Σκοπός:

⇒ Να εμπεδωθεί ο έλεγχος ροής της εκτέλεσης του προγράμματος με χρήση των δομών του LabVIEW και οι τεχνικές δημιουργίας και χρήσης των πινάκων.

#### Δεξιότητες:

Μετά την πραγματοποίηση της δραστηριότητας ο μαθητής θα είναι ικανός:

- ⇒ Να γνωρίζει τις δομές του LabVIEW.
- ⇒ Να διαχωρίζει στοιχεία των δομών.
- ⇒ Να γνωρίζει τις μεθόδους ελέγχου ροής προγραμματισμού.
- ⇒ Να ερευνά της παλέτες των εργαλείων του LabVIEW.
- ⇒ Να γνωρίζει τις τυποποιημένες συναρτήσεις λειτουργίας των πινάκων.

#### Στάσεις:

- ⇒ Να εξοικειωθεί με τις δομές του LabVIEW.
- ⇒ Να εξοικειωθεί με το γραφικό αντικειμενοστραφή προγραμματισμό.
- ⇒ Να αντιλαμβάνεται τα διαθέσιμα στοιχεία προγραμματισμού πινάκων.

#### Λέξεις κλειδιά

- Δομή (Structure)
- Δομή Εως ότου... (While Loop)
- Δομή Επαναλήψεων (For Loop)
- Δομή συνθήκης (Case)
- Πίνακας (Array)

## Θεωρητικές γνώσεις δραστηριότητας

### 1.1 Εισαγωγή στις δομές του LabVIEW

Για να μπορέσουμε να ελέγξουμε τη ροή των δεδομένων του προγράμματος μέσα στον κώδικα του δια-γραμματικού μπλοκ,



καθώς και να αναπτύξουμε τεχνικές διαχείρισης των δεδομένων π.χ. επανάληψη δεδομένων το LabVIEW διαθέτει τα παρακάτω αποκαλούμενα στοιχεία δομών (structures) (βλέπε βιβλιογραφία).

## 1.2 Δομή Έως ότου... (While Loop)

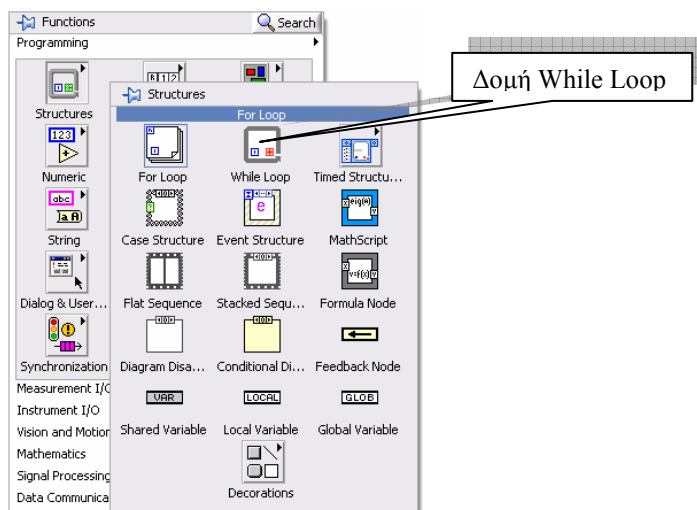
Η δομή Έως ότου... (**While Loop**) εξακολουθεί να εκτελεί τον κώδικα που περιέχει στο εσωτερικό της Έως ότου... ένα λογικό δεδομένο ενεργοποιήσει το τερματικό συνθήκης με το παρακάτω σύμβολο:



Η δομή παρέχει και το **τερματικό επανάληψης (iteration terminal)** που απεικονίζει τον αριθμό της τρέχουσας επανάληψης της δομής. Το σύμβολο του τερματικού αυτού στοιχείου έχει το παρακάτω σύμβολο.



Τη δομή αυτή μπορούμε να την επιλέξουμε στο δια-γραμμικό μπλοκ από την παλέτα των συναρτήσεων /λειτουργιών (**Function**) στη παλέτα **Programming** → **Structures**.



Καθώς επιλέγουμε τη δομή δημιουργούμε με αριστερό κλικ ένα περίγραμμα στην επιφάνεια του δια-γραμμικού μπλοκ όπως φαίνεται παρακάτω.



### 1.3 Δομή Επανάληψης (For Loop)

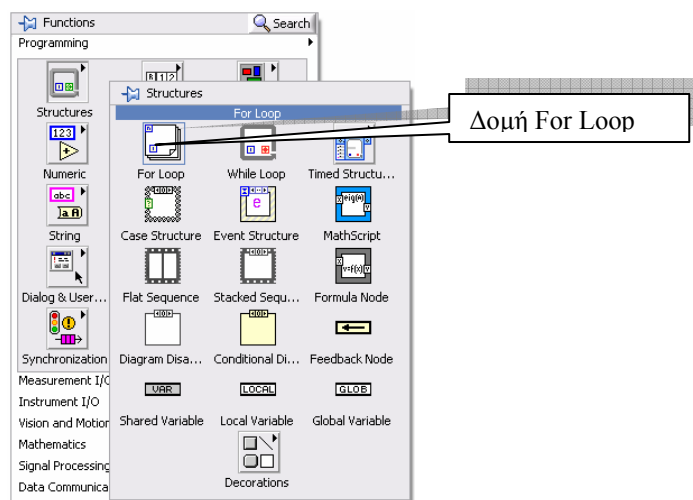
Η δομή **Επανάληψης (For Loop)** επαναλαμβάνει τον κώδικα που περιέχει στο εσωτερικό όσες φορές δείχνει ο δείκτης με το παρακάτω σύμβολο:



Η δομή παρέχει και το **τερματικό επανάληψης (iteration terminal)** που απεικονίζει τον αριθμό της τρέχουσας επανάληψης της δομής N-1. Το σύμβολο του τερματικού αυτού στοιχείου έχει το παρακάτω σύμβολο.



Τη δομή αυτή μπορούμε να την επιλέξουμε στο δια-γραμμικό μπλοκ από την παλέτα των συναρτήσεων /λειτουργιών (**Function**) στη παλέτα **Programming**→ **Structures**.

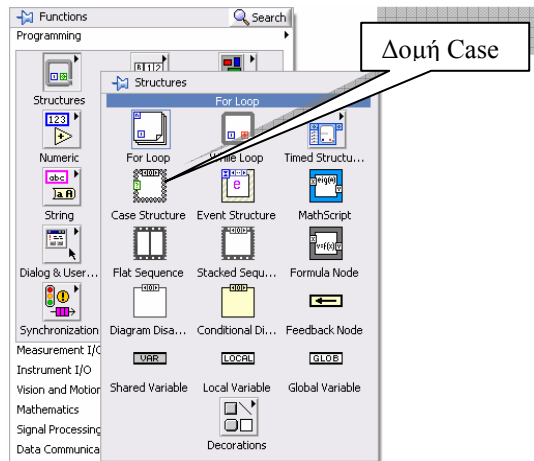


Καθώς επιλέγουμε τη δομή δημιουργούμε με αριστερό κλικ ένα περίγραμμα στην επιφάνεια του δια-γραμμικού μπλοκ.

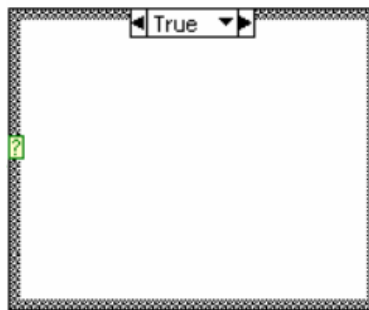


### 1.4 Δομή Συνθήκης (Case)

Τη δομή αυτή μπορούμε να την επιλέξουμε στο δια-γραμμικό μπλοκ από την παλέτα των συναρτήσεων /λειτουργιών (**Function**) στη παλέτα **Programming**→ **Structures**.



Καθώς επιλέγουμε τη δομή δημιουργούμε με αριστερό κλικ ένα περίγραμμα στην επιφάνεια του δια-γραμμικού μπλοκ.



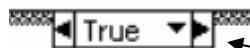
Η δομή συνθήκης (Case) ακολουθεί την έννοια του δομημένου προγραμματισμού:

**Εάν – τότε – αλλιώς**

Στη δομή συνθήκης συνδέουμε στον επιλογέα (**selector terminal**) που εμφανίζεται με το παρακάτω σύμβολο, ένα λογικό ή ένα αριθμητικό ακέραιο αριθμό ή μια συμβολοσειρά για τον καθορισμό της συνθήκης που θα εκτελεστεί.



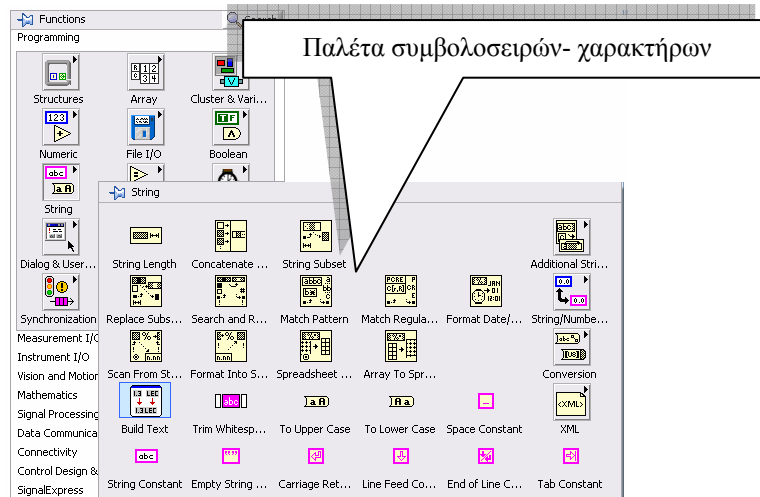
Ο δείκτης που εμφανίζεται με το παρακάτω σύμβολο παρουσιάζει τον κώδικα για τον οποίο ισχύει η συνθήκη και που θα εκτελεστεί. Για να μεταβούμε από κατάσταση συνθήκης αλήθειας σε ψεύδος επιλέγουμε αυτή πατώντας τα πλήκτρα τόξου που φαίνονται στο πλαίσιο.



Τόξο αλλαγής κατάστασης συνθήκης

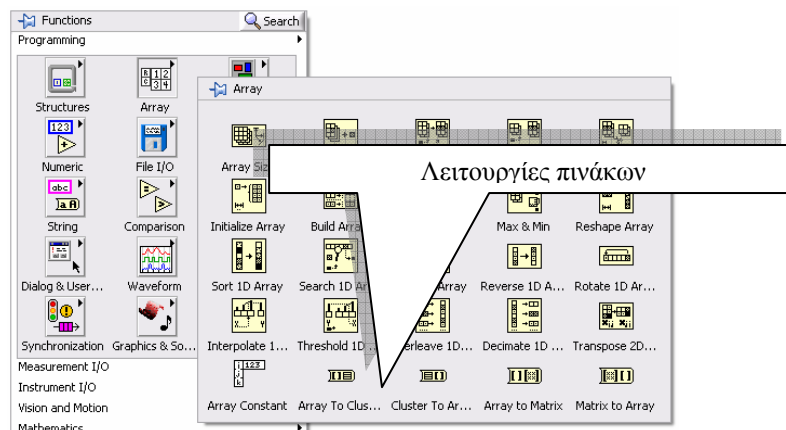
### 1.5 Λειτουργίες χαρακτήρων – συμβολοσειρών

Μπορούμε να επεξεργαστούμε συμβολοσειρές – χαρακτήρες με χρήση των λειτουργιών χαρακτήρων από την παλέτα των συναρτήσεων /λειτουργιών (**Function**) στη παλέτα **Programming**→ **Strings** στο δια-γραμμικό μπλοκ. Με τις συμβολοσειρές μπορούμε να εισάγουμε χαρακτήρες σε εγγραφές δεδομένων που θα αποθηκευτούν σε αρχείο από ένα εικονόργανο (βλέπε βιβλιογραφία).

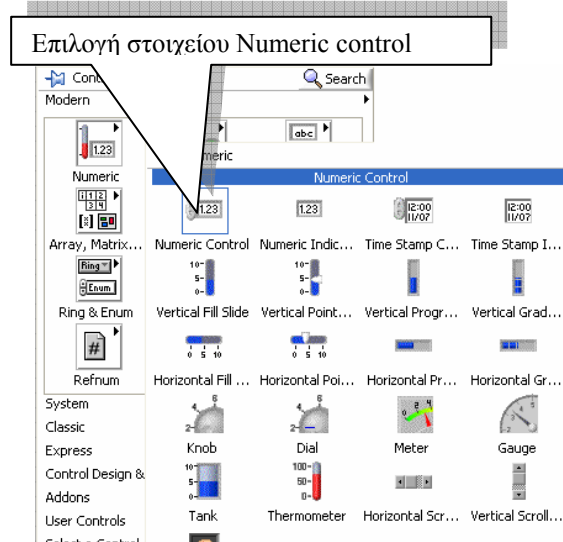
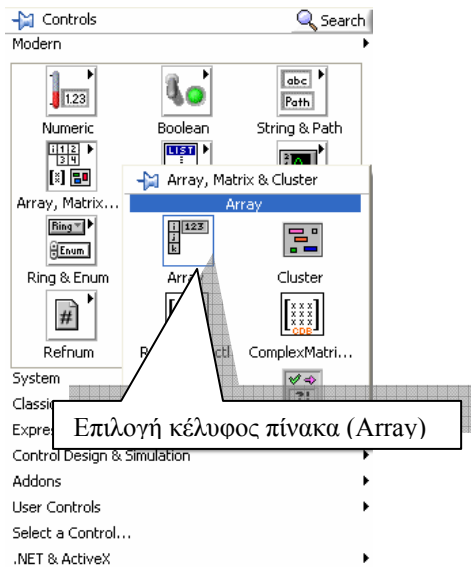


## 1.6 Πίνακες

Οι λειτουργίες πινάκων, αφορούν τη δημιουργία, εγγραφή, διαγραφή, αντικατάσταση και εξαγωγή στοιχείων από ένα μονοδιάστατο ή δισδιάστατο πίνακα. Τις λειτουργίες πινάκων μπορούμε να τις επιλέξουμε στο δια-γραμμικό μπλοκ από την παλέτα των συναρτήσεων /λειτουργιών (**Function**) στη παλέτα **Programming**→ **Arrays**.



Για να ορίσουμε έναν πίνακα τοποθετούμε στο μμικό παράθυρο (front panel) με επιλογή από την παλέτα **Controls**→**Modern**→ **Array, Matrix& Cluster** ένα κέλυφος πίνακα **Array** και εισάγουμε σε αυτό έναν τύπο δεδομένου από την παλέτα **Controls**→**Modern**→ **Numeric** (βλέπε βιβλιογραφία).



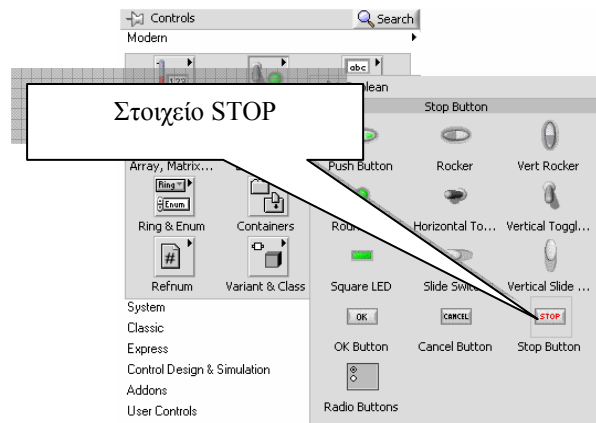
## Εργασίες δραστηριότητας

Στη δραστηριότητα αυτή θα ασχοληθούμε με τη χρήση των δομών που εξετάσαμε. Θα κατασκευάσουμε εικονόργανο που παρουσιάζει σε γραφικό τον αριθμό της επανάληψης δομής και θα εμφανίζει μήνυμα στον εντοπισμό κάθε τελευταίας επανάληψης. Το εικονόργανο θα τερματίζεται από πάτημα σε πλήκτρο STOP.

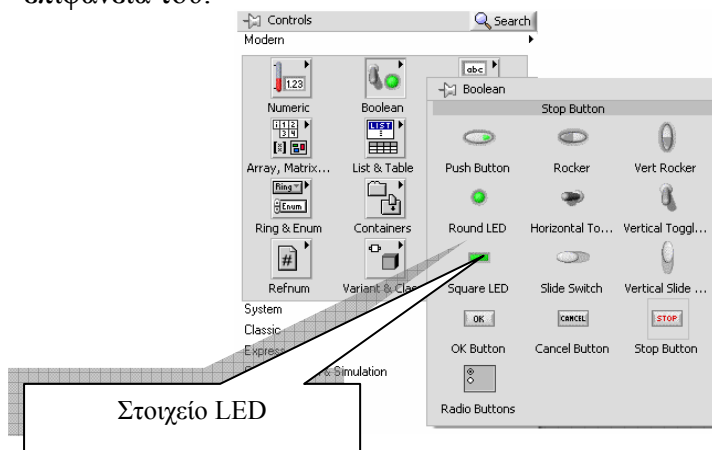
1. Στο παράθυρο εκκίνησης του LabVIEW επιλέγουμε **Blank VI**.
2. Στο μιμικό παράθυρο που ανοίγεται επιλέγουμε **Windows**→**Tile Left and Right** για να εμφανιστούν και τα δύο παράθυρα του LabVIEW στην οθόνη του υπολογιστή.
3. Επιλέγουμε στο δια-γραμμικό μπλοκ από την παλέτα των συναρτήσεων /λειτουργιών (**Function**) στη παλέτα **Programming**→ **Structures** τη δομή **Έως ότου...** και ανοίγουμε ένα παράθυρο στο δια-γραμμικό μπλοκ.



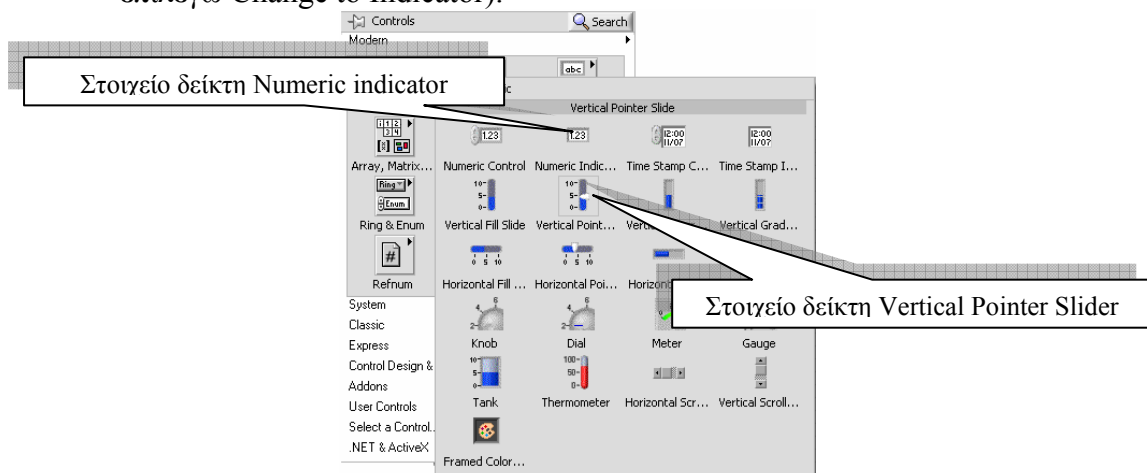
4. Στο μιμικό παράθυρο από την παλέτα των αντικειμένων(Controls) και στην παλέτα **Modern**→ **Boolean** επιλέγουμε ένα πλήκτρο τύπου STOP.



5. Επιλέγουμε ξανά την παλέτα των αντικειμένων (Controls) και στην παλέτα **Modern** → **Boolean** επιλέγουμε ένα LED και το τοποθετούμε στην επιφάνεια του.

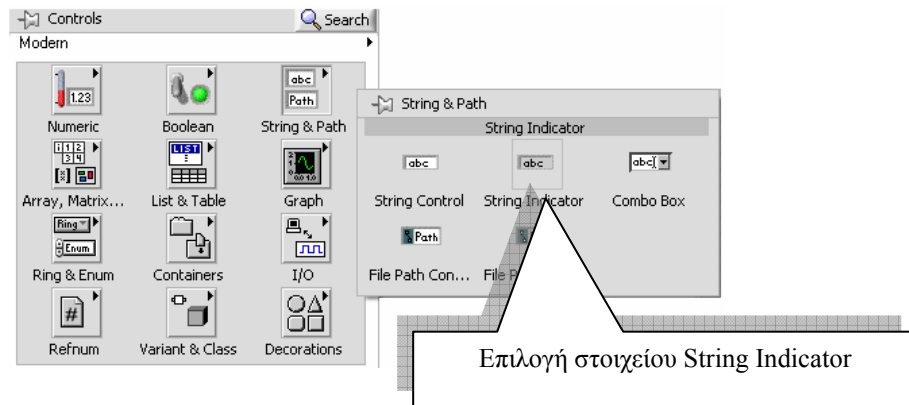



6. Στο μικρό παράθυρο από την παλέτα των αριθμητικών στοιχείων **Control** → **Modern** → **Numeric** τοποθετούμε διαδοχικά ένα στοιχείο δείκτη **Vertical Pointer Slider** καθώς και ένα στοιχείο **Numeric Indicator**. Στο στοιχείο **Vertical Pointer Slider** κάνουμε δεξί κλικ επάνω σε αυτό και επιλέγουμε **Change to Indicator**).



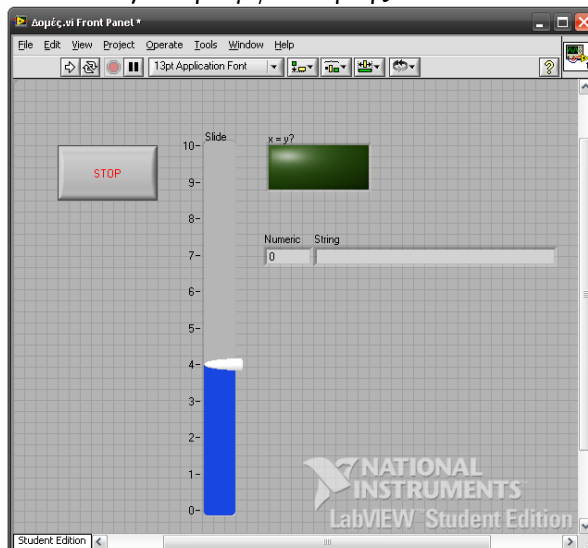
7. Από την παλέτα των χαρακτήρων **Control** → **Modern** → **String & Path** τοποθετούμε ένα στοιχείο δείκτη **String Indicator**.



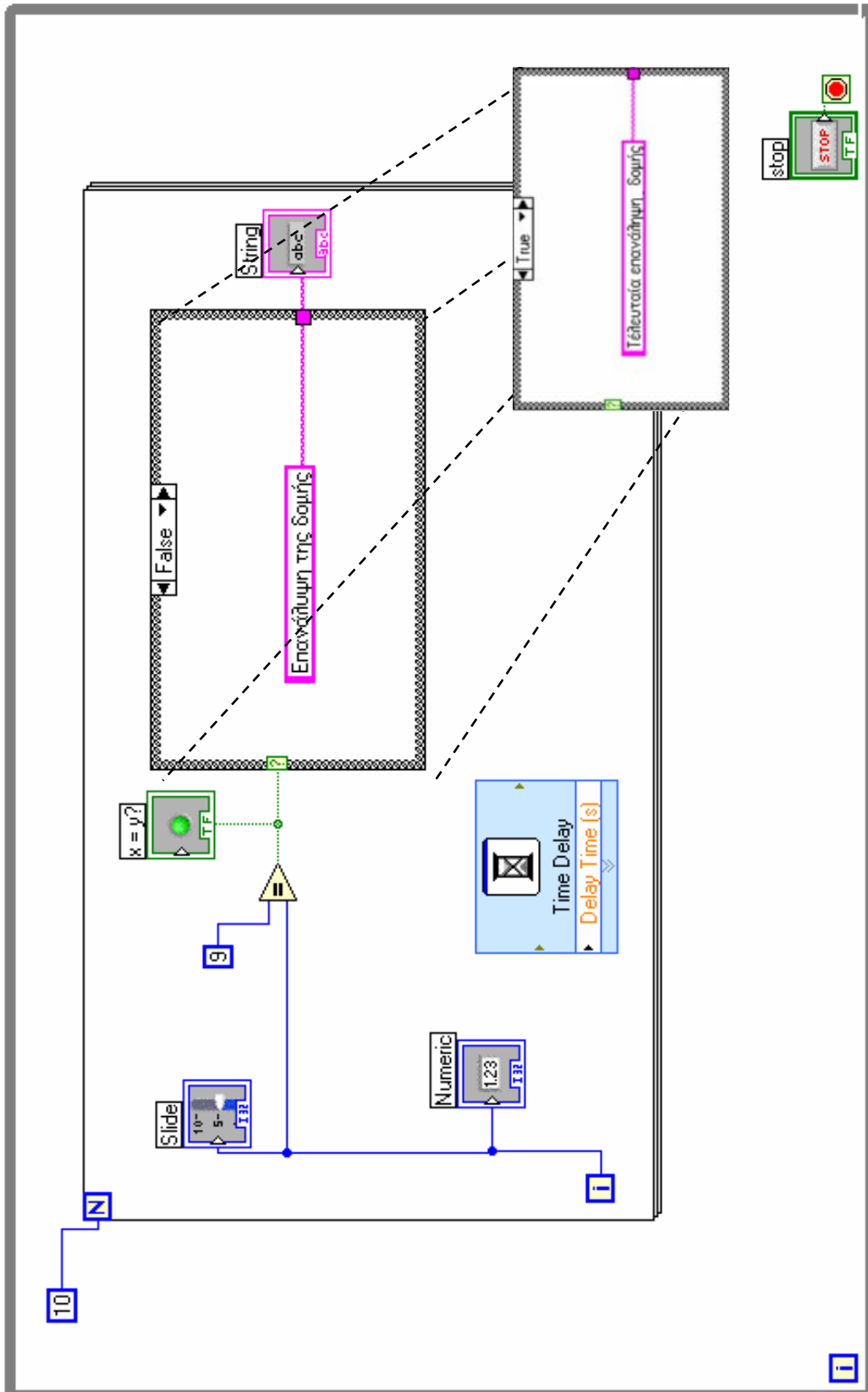


8. Με το εργαλείο τοποθέτησης  από την παλέτα εργαλείων (Tools palette) διαμορφώνουμε τα μεγέθη των στοιχείων στο μιμικό παράθυρο ώστε αυτό να αποκτήσει την παρακάτω εικόνα:

*Εάν η παλέτα εργαλείων δεν εμφανίζεται στην οθόνη επιλέγουμε την εντολή **View** → **Tools Palette** για την εμφάνιση της.*



9. Μεταφερόμαστε στο δια-γραμμικό μπλοκ και κάνουμε τις παρακάτω συνδέσεις με το εργαλείο σύνδεσης σύμφωνα με τις υποδείξεις εύρεσης των στοιχείων και των δομών που δείξαμε στην ενότητα Θεωρητικές γνώσεις δραστηριότητας και των παραγράφων της ενότητας **Επιμέρους οδηγίες σχεδίασης και εύρεσης στοιχείων στο δια-γραμμικό μπλοκ** που ακολουθεί.

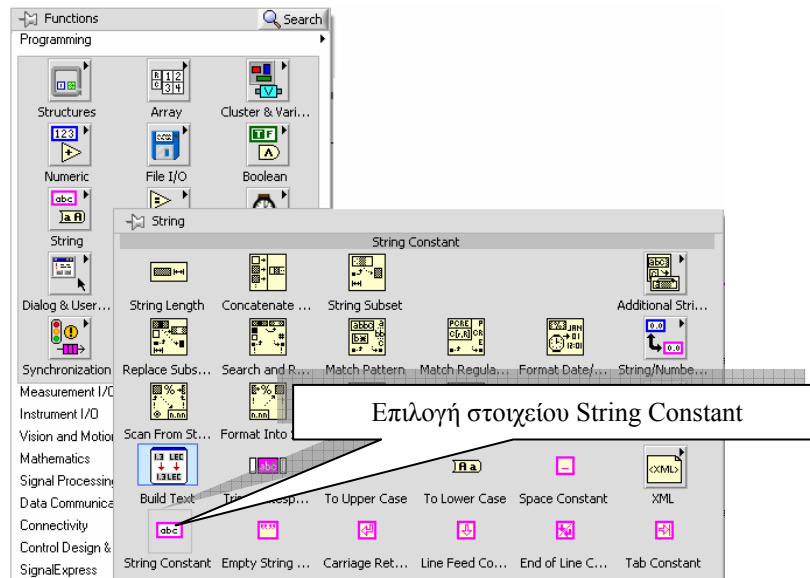


Επιμέρους οδηγίες σχεδίασης και εύρεσης στοιχείων στο δια-γραμμικού μπλοκ

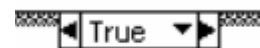
10. Για τους σταθερούς χαρακτήρες μηνυμάτων:

Επανάληψη της δομής και Τέλευταία επανάληψη δομής

επιλέγουμε δύο στοιχεία σταθερών χαρακτήρων (String Constant) από το διαγραμματικό μπλοκ την επιλογή **Functions**→**Programming**→ **String** →**String Constant**, και πληκτρολογούμε τα μηνύματα στο εσωτερικό τους «Επανάληψη της δομής» και «Τελευταία επανάληψη δομής» που θα εμφανιστούν στην οθόνη.



Πατάμε επάνω στο δείκτη (βέλος) της δομής για επιλογή συνθήκης True και τοποθετούμε μέσα στη συνθήκη το μήνυμα:



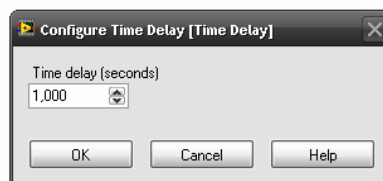
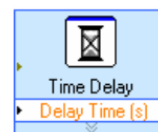
Τελευταία επανάληψη δομής

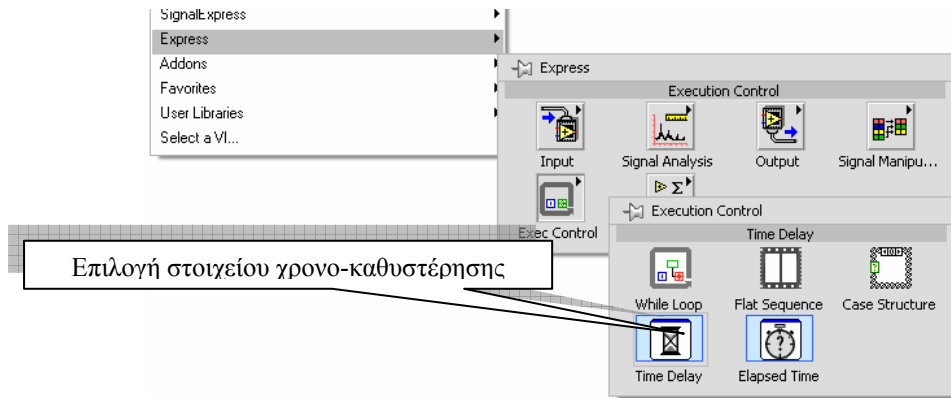
Πατάμε επάνω στο δείκτη (βέλος) της δομής συνθήκης για επιλογή False και τοποθετούμε μέσα στη συνθήκη το μήνυμα:



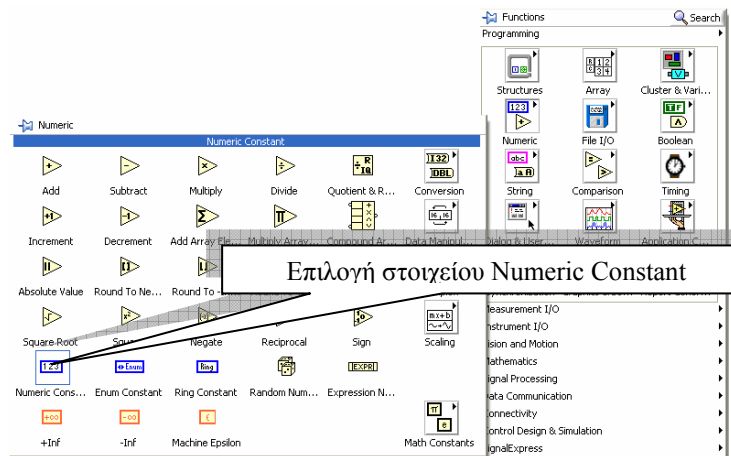
Επανάληψη της δομής

11. Το Express VI χρόνο-καθυστέρησης το επιλέγουμε από την παλέτα **Function**→ **Express**→ **Execution Control**→ **Time Delay**, και στο πλαίσιο διαλόγου που εμφανίζεται επιλέγουμε χρόνο ενός (1) δευτερολέπτου και πατάμε το πλήκτρο OK.

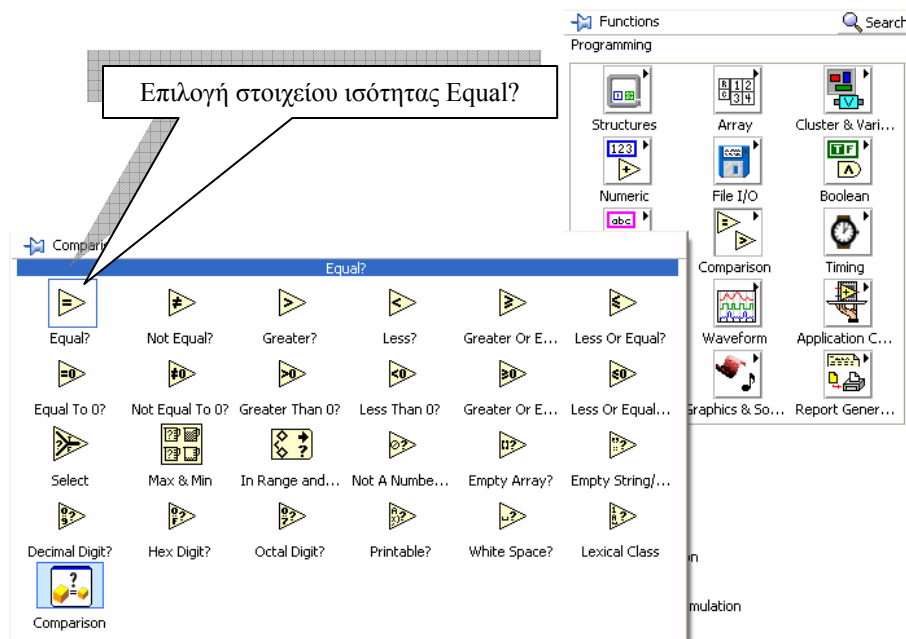





12. Το στοιχείο σταθερού αριθμού το επιλέγουμε από την παλέτα **Functions**→**Programming**→**Numeric**→**Numeric Constant**. Τοποθετούμε το στοιχείο δίπλα στη δομή Επανάληψης (For loop) και με διπλό κλικ πληκτρολογούμε σε αυτό την τιμή 10.



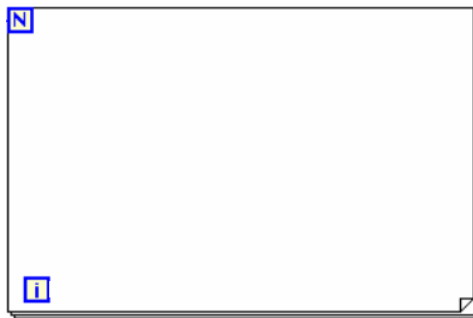
13. Την εντολή της ισότητας την επιλέγουμε στο δια-γραμμικό μπλοκ από την παλέτα **Functions**→**Programming**→**Comparison**→**Equal?**.



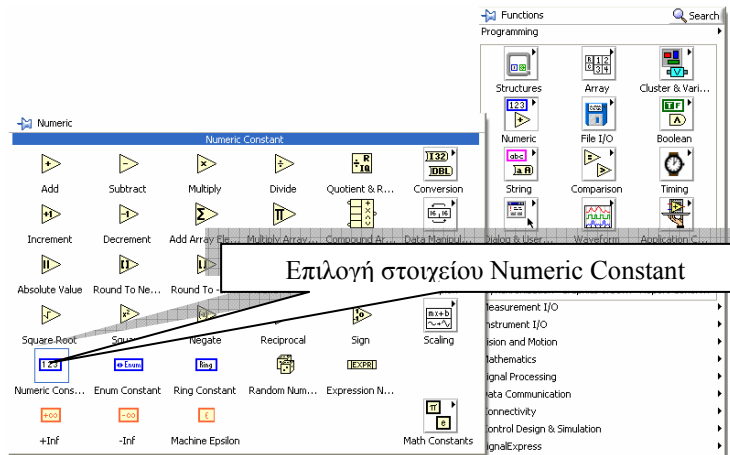
14. Εκκινούμε το εικονόργανο με το πλήκτρο εκκίνησης και παρατηρούμε τη λειτουργία του. 
15. Τερματίζουμε την λειτουργία του με το πλήκτρο πατώντας το STOP.
16. Αποθηκεύουμε το εικονόργανο (όπως στη δραστηριότητα 2) με το όνομα Δομές.vi.
17. Τερματίζουμε το LabVIEW.

### Επιμέρους δραστηριότητα

1. Στο παράθυρο εκκίνησης του LabVIEW επιλέγουμε **Blank VI**.
2. Στο μινικό παράθυρο που ανοίγεται επιλέγουμε **Windows**→**Tile Left and Right** για να εμφανιστούν και τα δύο παράθυρα του LabVIEW στην οθόνη του υπολογιστή.
3. Επιλέγουμε στο δια-γραμμικό μπλοκ από την παλέτα των συναρτήσεων /λειτουργιών (**Function**) στη παλέτα **Programming**→ **Structures** τη δομή **Επανάληψης** και ανοίγουμε ένα παράθυρο στο δια-γραμμικό μπλοκ.



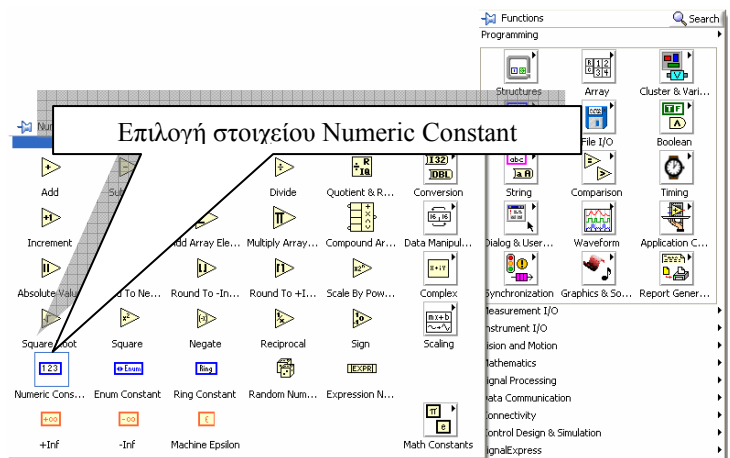
4. Επιλέγουμε στοιχείο σταθερού αριθμού από την παλέτα **Functions**→**Programming**→ **Numeric**→**Numeric Constant**. Τοποθετούμε το στοιχείο δίπλα στη δομή Επανάληψης (For loop) και με διπλό κλικ πληκτρολογούμε σε αυτό την τιμή 10.



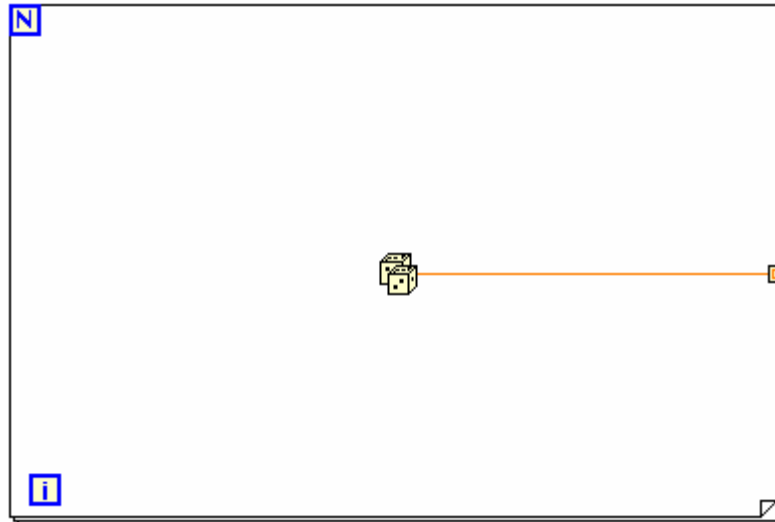
Εικόνα δια-γραμμικού μπλοκ



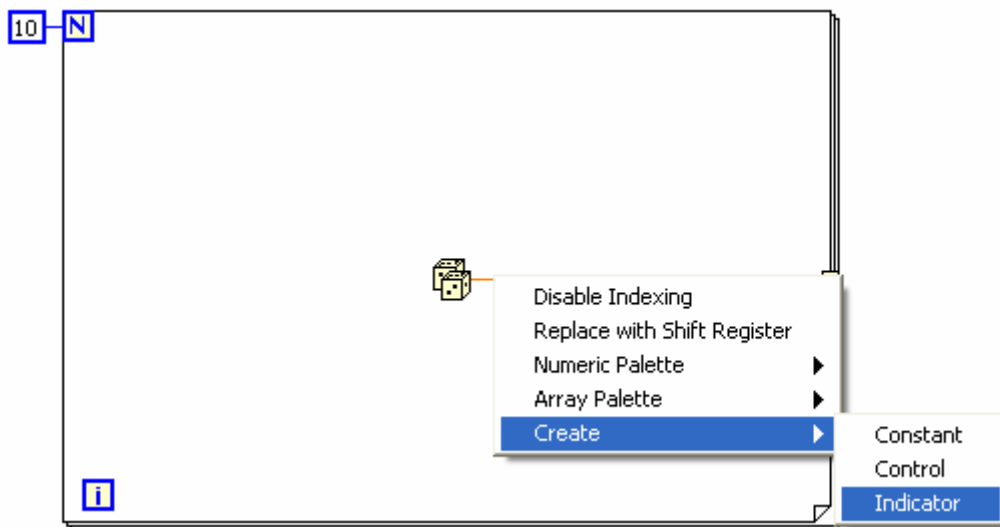
- Επιλέγουμε στοιχείο γέννησης τυχαίου αριθμού από την παλέτα **Functions** → **Programming** → **Numeric** → **Random Number**. Τοποθετούμε το στοιχείο μέσα στη δομή Επανάληψης (For loop).



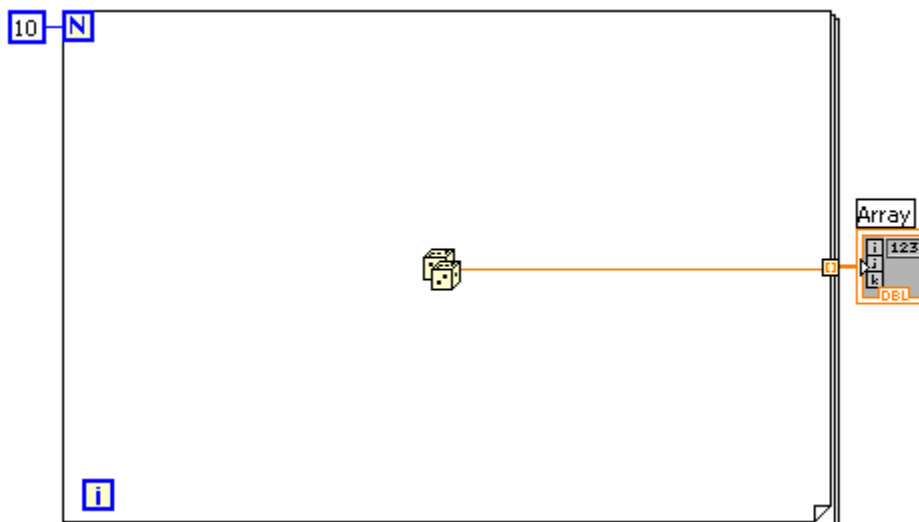
- Συνδέουμε με το καλώδιο το ζάρι με τη δεξιά πλευρά της δομής




7. Με αριστερό κλικ επάνω στο δεξί άκρο του καλωδίου επιλέγουμε **Create→Indicator**.

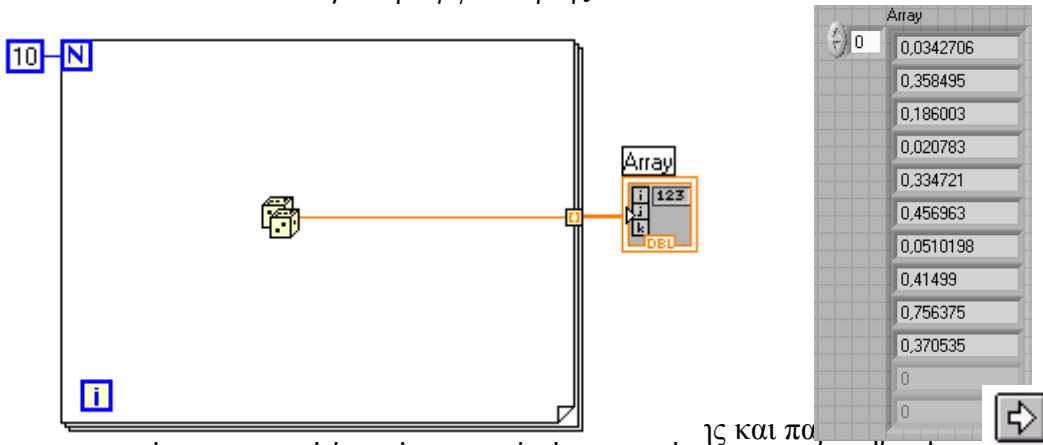


Εικόνα δια-γραμμικού μπλοκ μετά από επιλογή



9. Στο μιμικό παράθυρο εκτείνουμε προς τα κάτω την οθόνη του πίνακα με το εργαλείο τοποθέτησης 

*Εάν η παλέτα εργαλείων δεν εμφανίζεται στην οθόνη επιλέγουμε την εντολή View → Tools Palette για την εμφάνιση της.*



τη λειτουργία του.

11. Αποθηκεύουμε το εικονόργανο (όπως στη δραστηριότητα 2) με το όνομα Πίνακας.vi.
12. Τερματίζουμε το LabVIEW.

## Επανάληψη της μάθησης

Στη δραστηριότητα αυτή ασχοληθήκαμε με τις δομές και την τεχνική δημιουργίας μονοδιάστατου πίνακα στο LabVIEW.

### Διακρίναμε:

- α) Το ρόλο των δομών.
- β) Τον τρόπο τοποθέτησης αυτών στο δια-γραμμικό μπλοκ.
- γ) Τον τρόπο λειτουργίας τους.
- δ) Την τεχνική δημιουργίας μονοδιάστατου πίνακα.

## Ερωτήσεις δραστηριότητας

1. Τι καλείται δομή;

.....  
.....

2. Πως ενεργοποιούμε τη δομή συνθήκης(case);

.....  
.....

3. Τι είναι η δομή Επαναλήψεων;



.....  
.....

4. Ποια η χρήση της δομής Έως ότου...;

.....  
.....

5. Τι παριστάνουν τα παρακάτω σύμβολα των δομών;



.....



.....



.....



.....



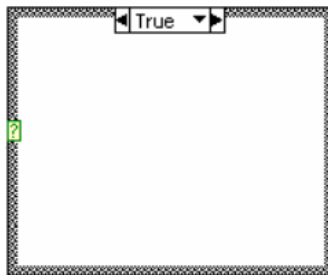
.....



.....

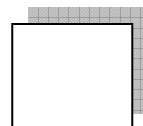


.....



.....

Βαθμολόγησε στο διπλανό πλαίσιο την ικανότητα σου στη δραστηριότητα με κλίμακα από 1-20.



Βιβλιογραφία δραστηριότητας και πηγές εκμάθησης για LabVIEW

- [1] 'LabVIEW για Μηχανικούς - Προγραμματισμός Συστημάτων DAQ', Εκδόσεις Τζιόλα, ISBN: 960-418-100-9.
- [2] 'MultiSIM για Μηχανικούς- Εγχειρίδιο Αναλογικών και Ψηφιακών Κυκλωμάτων, Περιβάλλον Προσομοίωσης και Μετρήσεων με Διασύνδεση LabVIEW', Εκδόσεις Τζιόλα, ISBN: 978-960-418-164-3.
- [3] 'Οδηγός LabVIEW για μετρήσεις, καταγραφή και έλεγχο εφαρμογών με φύλλα έργου', Εκδόσεις Τζιόλα, ISBN: 978-960-418-163-3.
- [4] <http://www.ni.com/>

## Εκπαιδευτική Δραστηριότητα

# 4

## Απεικόνιση δεδομένων

### Εκπαιδευτικοί Στόχοι

#### Σκοπός:

⇒ Να εμπεδωθεί το θέμα της απεικόνισης δεδομένων με χρήση λειτουργιών γραφημάτων του LabVIEW και οι τεχνικές δημιουργίας τους.

#### Δεξιότητες:

Μετά την πραγματοποίηση της δραστηριότητας ο μαθητής θα είναι ικανός:

- ⇒ Να γνωρίζει τις λειτουργίες των γραφημάτων του LabVIEW.
- ⇒ Να διαχωρίζει στοιχεία των γραφημάτων.
- ⇒ Να γνωρίζει τις τεχνικές γραφημάτων του LabVIEW.
- ⇒ Να ερευνά τις παλέτες των εργαλείων του LabVIEW.

#### Στάσεις:

- ⇒ Να εξοικειωθεί με τα γραφήματα στο LabVIEW.
- ⇒ Να εξοικειωθεί με το γραφικό αντικειμενοστραφή προγραμματισμό.
- ⇒ Να αντιλαμβάνεται τα διαθέσιμα στοιχεία προγραμματισμού γραφημάτων.

#### Λέξεις κλειδιά

- Γράφημα Waveform Chart
- Γράφημα Waveform Graph
- Γράφημα Waveform XY Graph

## Θεωρητικές γνώσεις δραστηριότητας

### 1.1 Εισαγωγή στα γραφήματα του LabVIEW

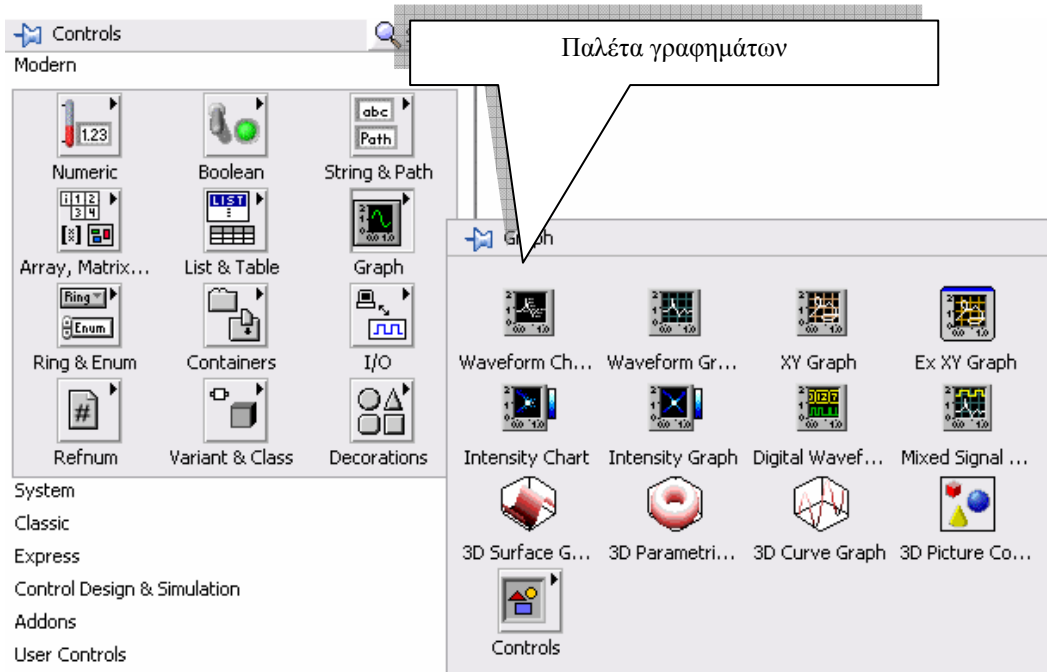
Για να μπορέσουμε να απεικονίσουμε γραφήματα στο περιβάλλον του LabVIEW χρησιμοποιούμε τις ειδικές λειτουργίες γραφημάτων (βλέπε βιβλιογραφία) που βρίσκονται στην παλέτα Graphs στο μιμικό παράθυρο.

Τα γραφήματα που θα χρησιμοποιήσουμε είναι το:



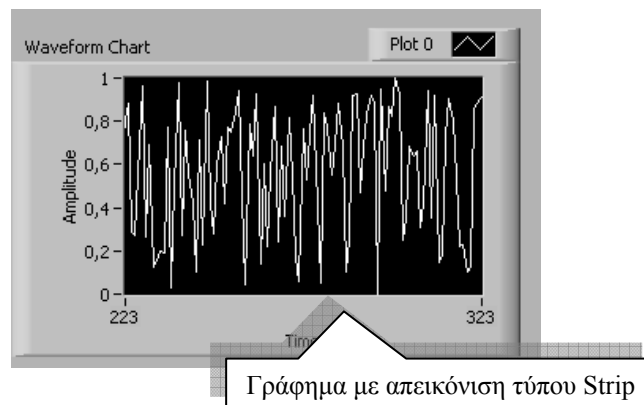
- **Waveform Chart**
- **Waveform Graph**
- **XY Graph**

Παλέτα γραφημάτων στο μμικό παράθυρο (Controls→Modern→Graphs)

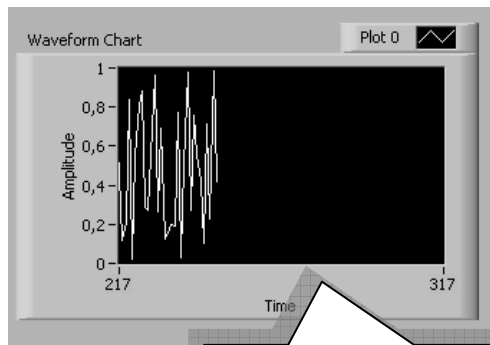


Έχουμε τη δυνατότητα στο LabVIEW να μεταβάλουμε την κατεύθυνση της κίνησης του γραφήματος στις παρακάτω μορφές:

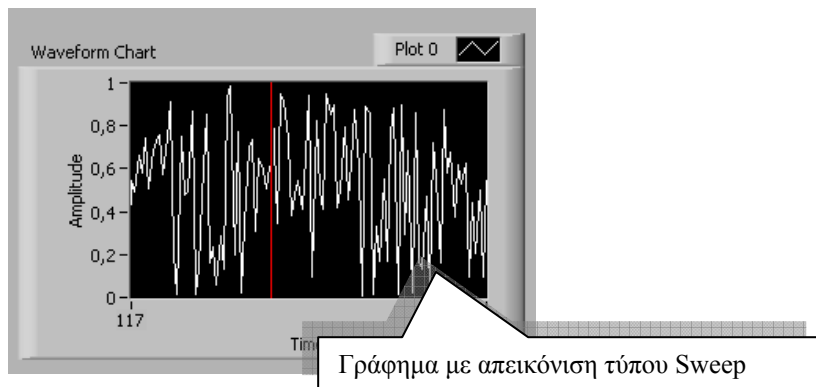
- **Συνεχούς κύλισης (Strip).** Το γράφημα κυλά συνεχώς προς τα αριστερά απεικονίζοντας τις νέες τιμές στο δεξί άκρο του.



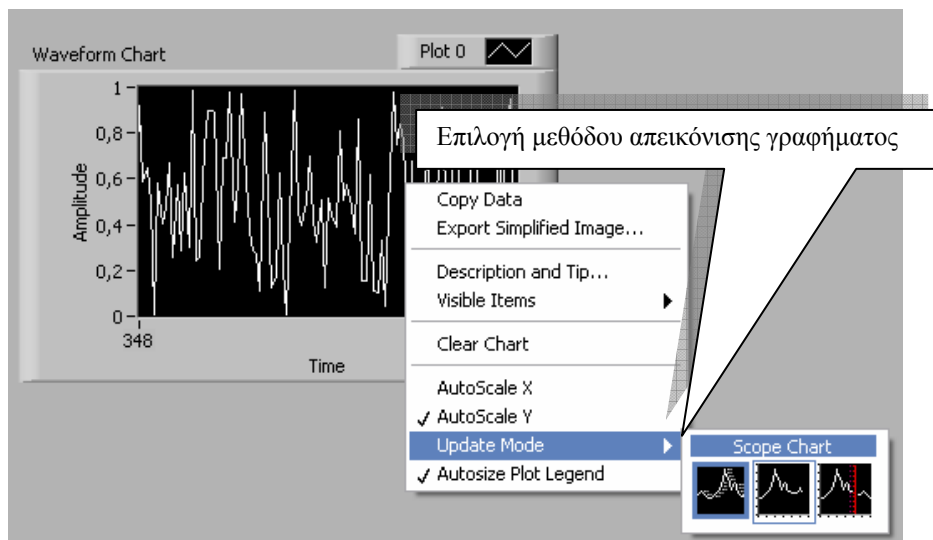
- **Παλμογράφου(Scope).** Το γράφημα κυλά σε μορφή απεικόνισης παλμογράφου.



- **Κόκκινης ταινίας (Sweep).** Μοιάζει με το Scope, αλλά δίνει τις τιμές του γραφήματος.



Αλλάζουμε τη μέθοδο απεικόνισης του γραφήματος με αριστερό κλικ επάνω στο γράφημα κατά τη λειτουργία του εικονόργανου (VI) και επιλέγουμε τη μέθοδο που θέλουμε όπως στην παρακάτω απο την επιλογή **Update Mode**.



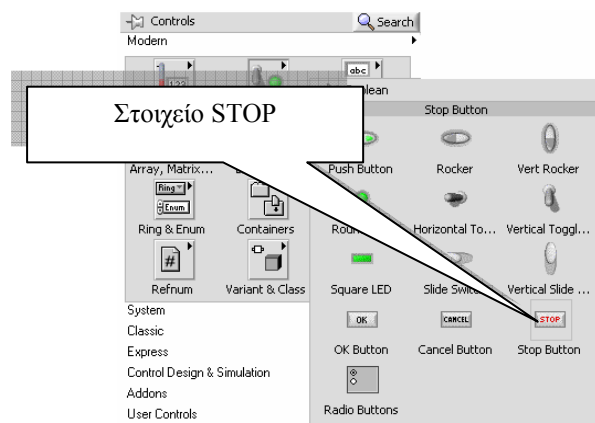
## Εργασίες δραστηριότητας

Στη δραστηριότητα αυτή θα ασχοληθούμε με τη χρήση των γραφημάτων του LabVIEW που εξετάσαμε. Θα κατασκευάσουμε εικονόργανο που παρουσιάζει και τα τρία είδη γραφημάτων με πληροφορία που θα λαμβάνει από γεννήτρια τυχαίων αριθμών (ζάρι). Το εικονόργανο θα τερματίζεται από πάτημα σε πλήκτρο STOP.

1. Στο παράθυρο εκκίνησης του LabVIEW επιλέγουμε **Blank VI**.
2. Στο μιμικό παράθυρο που ανοίγεται επιλέγουμε **Windows→Tile Left and Right** για να εμφανιστούν και τα δύο παράθυρα του LabVIEW στην οθόνη του υπολογιστή.
3. Επιλέγουμε στο δια-γραμμικό μπλοκ από την παλέτα των συναρτήσεων /λειτουργιών (**Function**) στη παλέτα **Programming→ Structures** τη δομή **Έως ότου...** και ανοίγουμε ένα παράθυρο στο δια-γραμμικό μπλοκ.



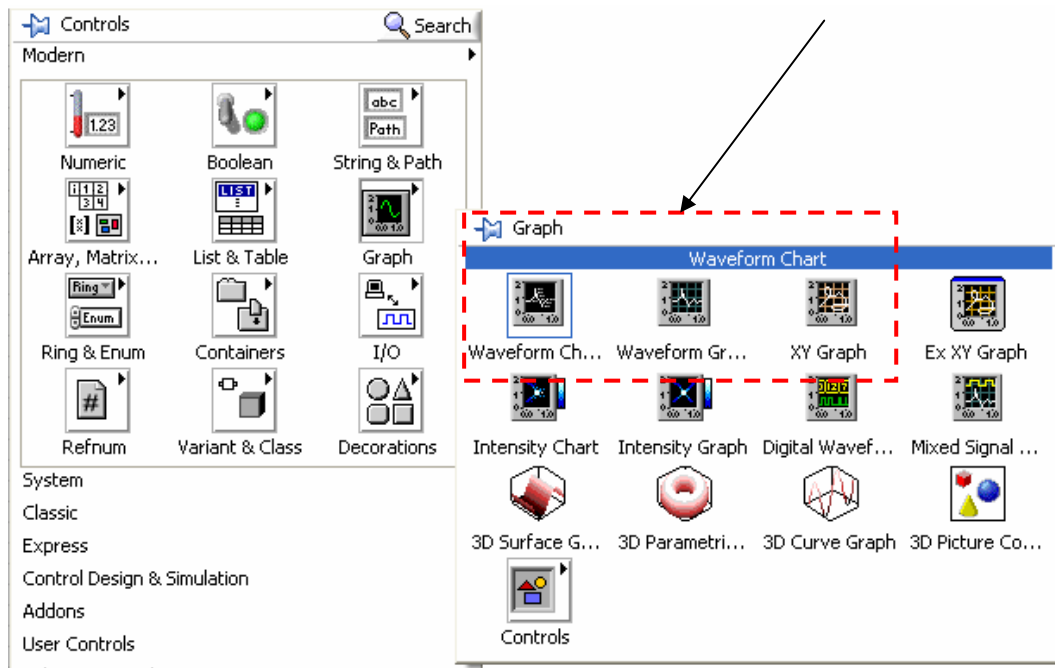
4. Στο μιμικό παράθυρο από την παλέτα των αντικειμένων(Controls) και στην παλέτα **Modern→ Boolean** επιλέγουμε ένα πλήκτρο τύπου STOP.




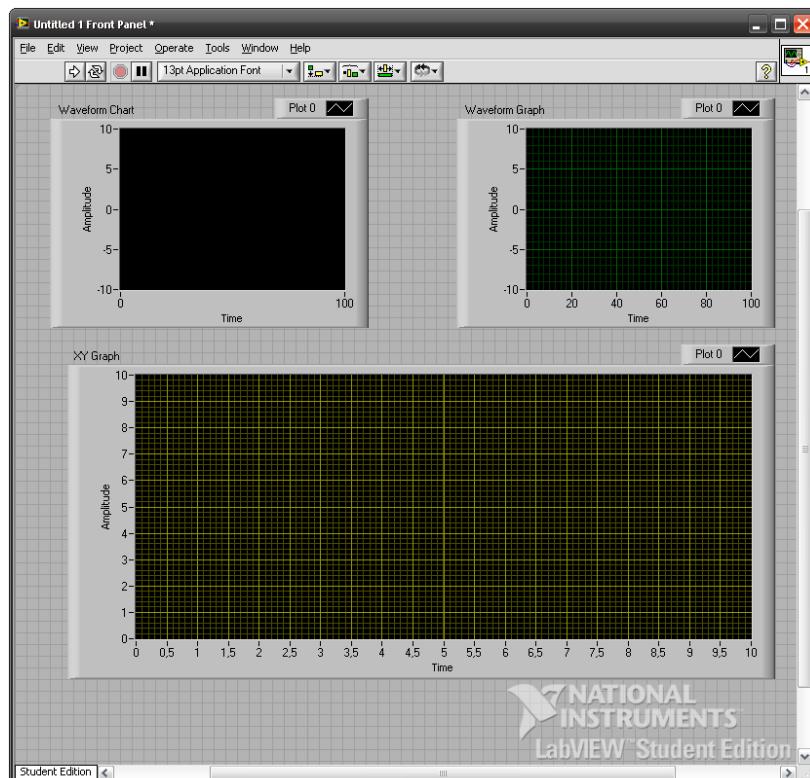
5. Στο μιμικό παράθυρο διαδοχικά από την παλέτα των γραφημάτων **Controls→Modern→Graphs** τοποθετούμε τα τρία είδη γραφημάτων.

- **Waveform Chart**
- **Waveform Graph**
- **XY Graph**

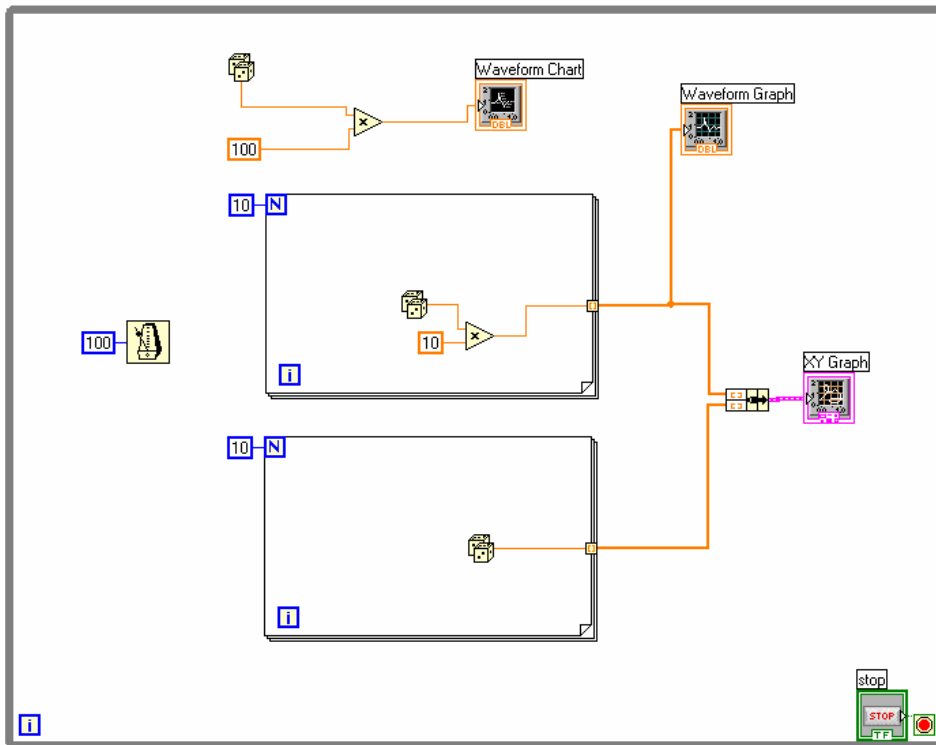
Γραφήματα



6. Με το εργαλείο τοποθέτησης  στο μικρό παράθυρο διαμορφώνουμε το μέγεθος των στοιχείων από τα άκρα τους ώστε αυτό να αποκτήσει την παρακάτω εικόνα.

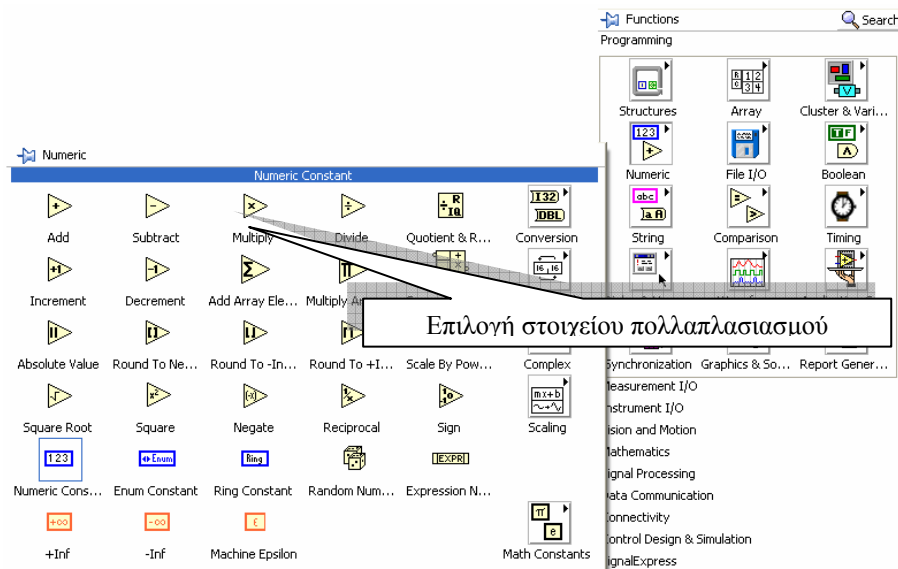


7. Στο δια-γραμμικό μπλοκ συνδέουμε τα στοιχεία όπως παρακάτω με την υποστήριξη του καθηγητή και τις αποκτημένες γνώσεις από τη δραστηριότητα 3.



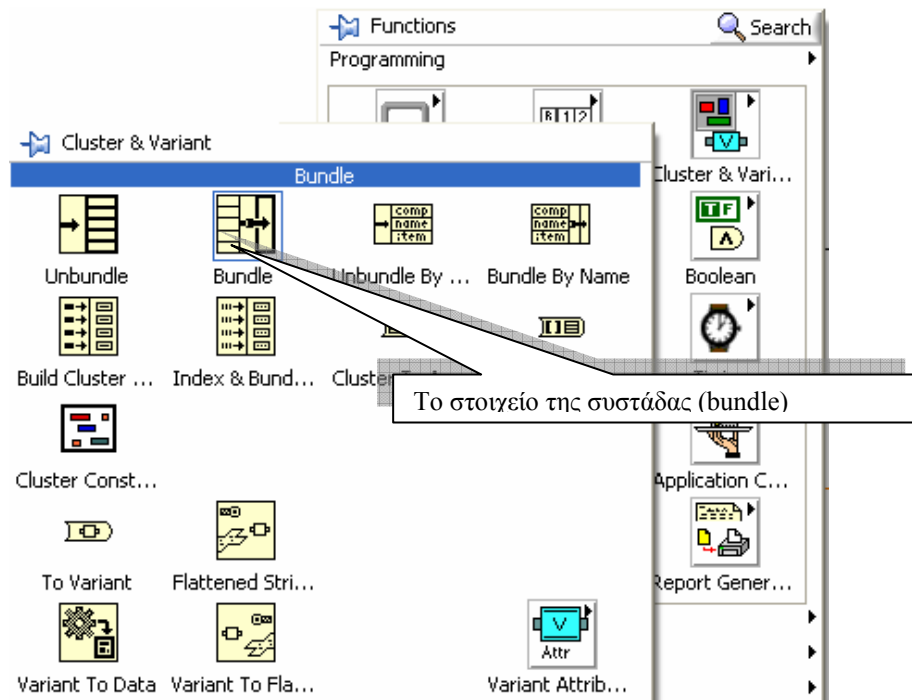
Επιμέρους οδηγίες σχεδίασης και εύρεσης στοιχείων στο δια-γραμμικού μπλοκ

Το στοιχείο του πολλαπλασιασμού το βρίσκουμε στην παλέτα **Functions** → **Programming** → **Numeric** → **Multiply**.

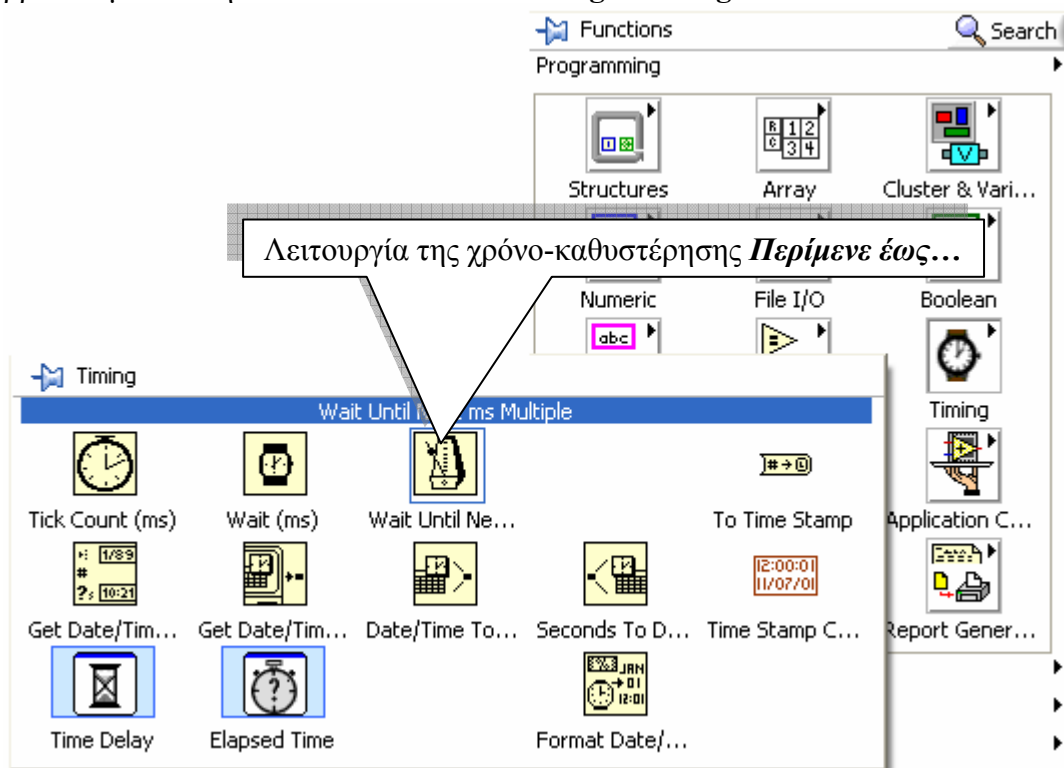


Το στοιχείο της συστάδας (bundle) το βρίσκουμε στην παλέτα **Functions** → **Programming** → **Cluster & Variant**.





Τη λειτουργία της χρόνο-καθυστέρησης *Περίμενε έως...* (Wait Until Next ms multiply) τη βρίσκουμε στην παλέτα **Functions** → **Programming** → **Timing** και συνδέουμε τη σταθερά τιμή = 100. Τη σταθερά τιμή (Numeric constant) τη βρίσκουμε από την παλέτα **Functions** → **Programming** → **Numeric**.



8. Εκκινούμε το εικονόργανο και παρατηρούμε τις οθόνες των γραφημάτων συμπληρώνοντας τα παρακάτω κενά για τις παρατηρήσεις μας.

The image shows a LabVIEW interface with three plots. The top-left plot is a 'Waveform Chart' showing a high-frequency signal with 'Amplitude' on the y-axis (0-100) and 'Time' on the x-axis (0.75-73175). The top-right plot is a 'Waveform Graph' showing a signal with 'Amplitude' on the y-axis (0-10) and 'Time' on the x-axis (0-1). The bottom plot is a large grid plot with 'Amplitude' on the y-axis (0.1-0.8) and 'Time' on the x-axis (5-6). Three callout boxes with the text 'Παρατηρώ ότι το γράφημα.....' and dotted lines are positioned around the plots for student observation.

Στη δραστηριότητα αυτή ασχοληθήκαμε με τα γραφήματα και τις μεθόδους απεικόνισης τους στο LabVIEW.

**Διακρίναμε:**

- α) Το ρόλο των γραφημάτων.
- β) Τον τρόπο τοποθέτησης αυτών και τις τεχνικές δημιουργίας τους.
- γ) Τον τρόπο λειτουργίας τους.

## Ερωτήσεις δραστηριότητας

4. Τι καλείται γράφημα;

.....  
 .....  
 .....

2. Πως δημιουργούμε ένα γράφημα τύπου Waveform Chart;

.....  
 .....

3. Πως δημιουργούμε ένα γράφημα τύπου Waveform Graph;

.....  
 .....

4. Πως δημιουργούμε ένα γράφημα τύπου XY Graph;

.....  
 .....

5. Αντιστοιχίστε το τύπο απεικόνισης για τα παρακάτω γραφήματα.

1. Παλμογράφος

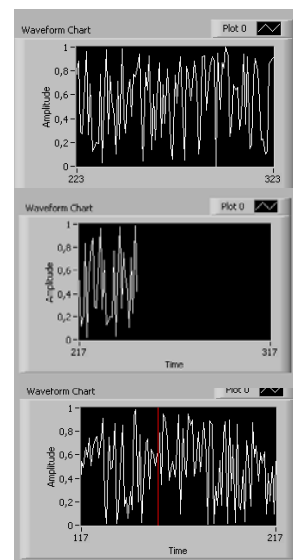
A

2. Κόκκινης ταινίας

B

3. Συνεχούς κύλισης

Γ



Βαθμολόγησε στο διπλανό πλαίσιο την ικανότητα σου στη δραστηριότητα με κλίμακα από 1-20.



Βιβλιογραφία δραστηριότητας και πηγές εκμάθησης για LabVIEW

- [1] 'LabVIEW για Μηχανικούς - Προγραμματισμός Συστημάτων DAQ', Εκδόσεις Τζιόλα, ISBN: 960-418-100-9.
- [2] 'MultiSIM για Μηχανικούς- Εγχειρίδιο Αναλογικών και Ψηφιακών Κυκλωμάτων, Περιβάλλον Προσομοίωσης και Μετρήσεων με Διασύνδεση LabVIEW', Εκδόσεις Τζιόλα, ISBN: 978-960-418-164-3.
- [3] 'Οδηγός LabVIEW για μετρήσεις, καταγραφή και έλεγχο εφαρμογών με φύλλα έργου', Εκδόσεις Τζιόλα, ISBN: 978-960-418-163-3.
- [4] <http://www.ni.com/>

## Εκπαιδευτική Δραστηριότητα

# 5 Δημιουργία Εικονικών Οργάνων (Virtual Instruments)

### Εκπαιδευτικοί Στόχοι

#### Σκοπός:

⇒ Να εμπεδωθεί η δημιουργία και η χρήση ενός εικονικού οργάνου του LabVIEW, δηλαδή ενός οργάνου στον υπολογιστή ομοίου με αυτά τα όργανα που συναντώνται στον πάγκο του εργαστηρίου.

#### Δεξιότητες:

Μετά την πραγματοποίηση της δραστηριότητας ο μαθητής θα είναι ικανός:

- ⇒ Να γνωρίζει τις λειτουργίες των εικονοργάνων του LabVIEW.
- ⇒ Να διαχωρίζει στοιχεία των εικονοργάνων.
- ⇒ Να ερευνά τις παλέτες των εικονοργάνων του LabVIEW.

#### Στάσεις:

- ⇒ Να εξοικειωθεί με τα εικονόργανα στο LabVIEW.
- ⇒ Να εξοικειωθεί με τις τεχνικές ανάπτυξης των εικονοργάνων.
- ⇒ Να αντιλαμβάνεται τα διαθέσιμα εικονόργανα προγραμματισμού.

#### Λέξεις κλειδιά

- Εικονικό όργανο (Virtual Instruments)

## Θεωρητικές γνώσεις δραστηριότητας

### 1.1 Εισαγωγή στα εικονόργανα του LabVIEW

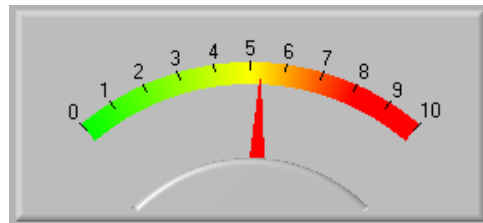
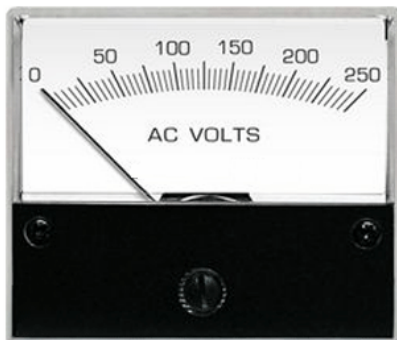
Στη τεχνολογία των μετρήσεων και των συστημάτων αυτομάτου ελέγχου, η θέση του ηλεκτρονικού υπολογιστή χαρακτηρίζεται ως θεμέλιος λίθος του συστήματος. Η ύπαρξη αυτή συντέλεσε ώστε να δημιουργηθούν τα αποκαλούμενα εικονικά όργανα (Virtual Instruments) τα οποία είναι μια απόλυτη αντιπροσώπηση των φυσικών οργάνων μετρήσεων που συναντάμε σε ένα εργαστήριο.



Παρακάτω παρουσιάζουμε ένα φυσικό/ πραγματικό όργανο μέτρησης τάσης σε αναλογικό και ψηφιακό τύπο καθώς και τις αντίστοιχες εικονικές μορφές τους.

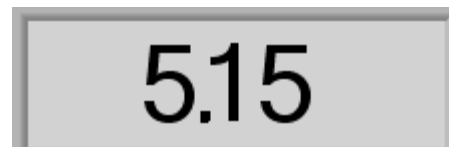
Αναλογικό όργανο AC τάσης

Εικονικό αναλογικό όργανο AC τάσης



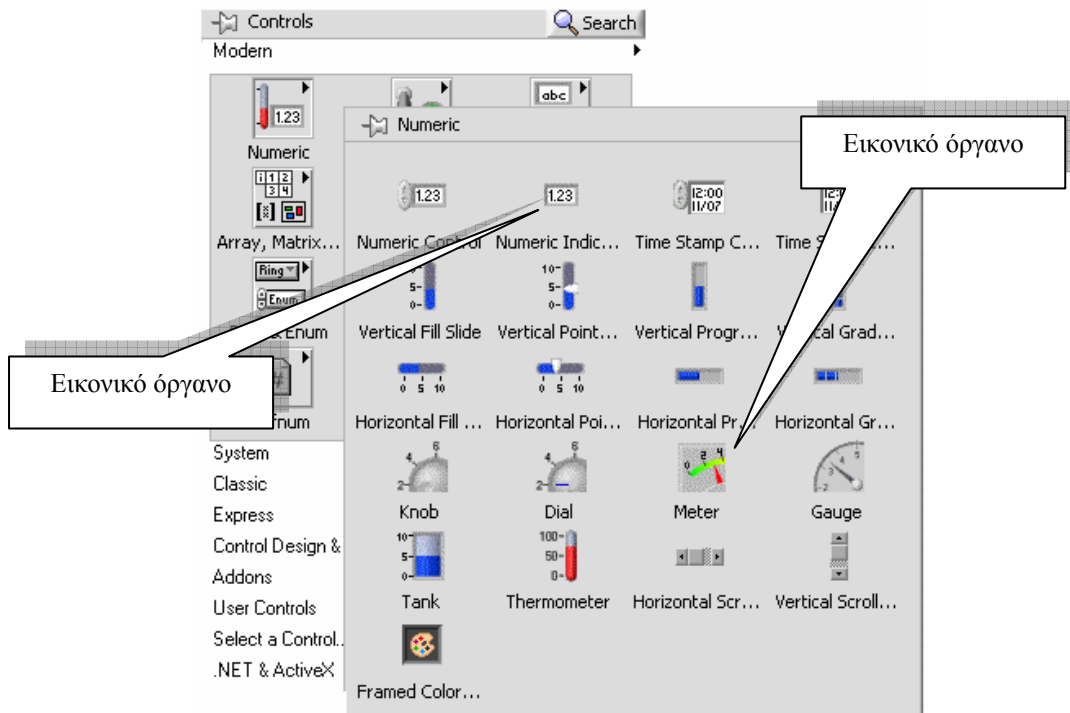
Ψηφιακό όργανο DC τάσης

Εικονικό Ψηφιακό όργανο DC τάσης



Τα εικονικά όργανα συνδέονται στο κώδικα που δημιουργούμε στο δια-γραμμικό μπλοκ και παίρνουν τιμές από τα αποτελέσματα που παράγει ο κώδικάς. Μπορούμε να κατασκευάσουμε διάφορα εικονικά όργανα με τη βοήθεια προηγμένων λειτουργιών του LabVIEW (βλέπε βιβλιογραφία) προσαρμόζοντας κατά αυτόν τον τρόπο το μιμικό παράθυρο του LabVIEW στο φυσικό – πραγματικό σύστημα μέτρησης ή διάταξης. Τα εικονικά όργανα τα βρίσκουμε στις παλέτες του μιμικού παραθύρου **Controls**→**Modern**→**Numeric** όπως απεικονίζονται στην παρακάτω εικόνα.,

**Παλέτα εικονικών οργάνων**



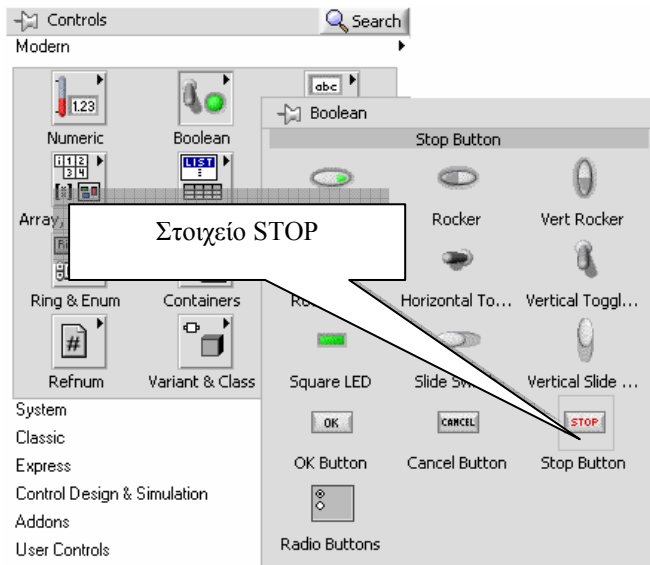
## Εργασίες δραστηριότητας

Στη δραστηριότητα αυτή θα ασχοληθούμε με τη χρήση των εικονοργάνων του LabVIEW που εξετάσαμε. Θα κατασκευάσουμε εικονόργανο που θα προσομοιώνει τη μέτρηση τάσης στα άκρα αντίστασης στην οποία το ρεύμα που τι διαρρέει θα μεταβάλλεται από ποτενσιόμετρο στην οθόνη του μιμικού παραθύρου καθώς και η τιμή της αντίστασης θα δίνεται από τον χρήστη. Το εικονόργανο θα τερματίζεται από πάτημα σε πλήκτρο STOP.

1. Στο παράθυρο εκκίνησης του LabVIEW επιλέγουμε **Blank VI**.
2. Στο μιμικό παράθυρο που ανοίγεται επιλέγουμε **Windows**→**Tile Left and Right** για να εμφανιστούν και τα δύο παράθυρα του LabVIEW στην οθόνη του υπολογιστή.
3. Επιλέγουμε στο δια-γραμμικό μπλοκ από την παλέτα των συναρτήσεων /λειτουργιών (**Function**) στη παλέτα **Programming**→**Structures** τη δομή **Έως ότου...** και ανοίγουμε ένα παράθυρο στο δια-γραμμικό μπλοκ.

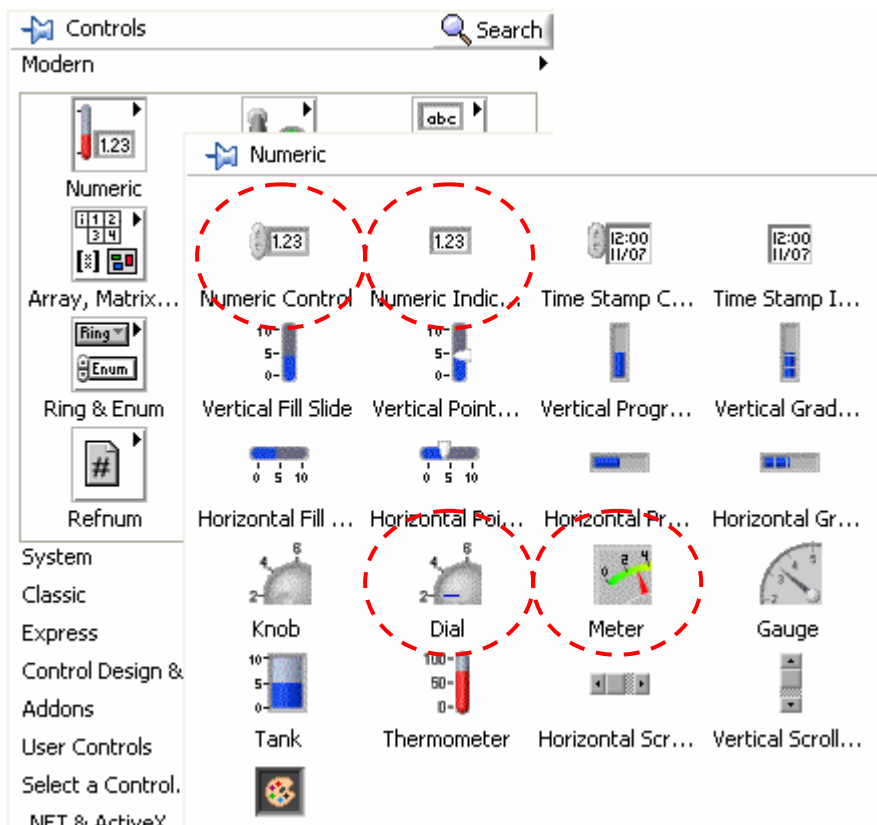


4. Στο μιμικό παράθυρο από την παλέτα των αντικειμένων(**Controls**) και στην παλέτα **Modern**→**Boolean** επιλέγουμε ένα πλήκτρο τύπου STOP.



5. Από την παλέτα των **Controls** → **Modern** → **Numeric** τοποθετούμε διαδοχικά στο μικρό παράθυρο ένα εικονικό όργανο αναλογικού τύπου (Meter), ένα ποτενσιόμετρο (Dial), ένα στοιχείο Numeric Control και ένα Numeric Indicator.

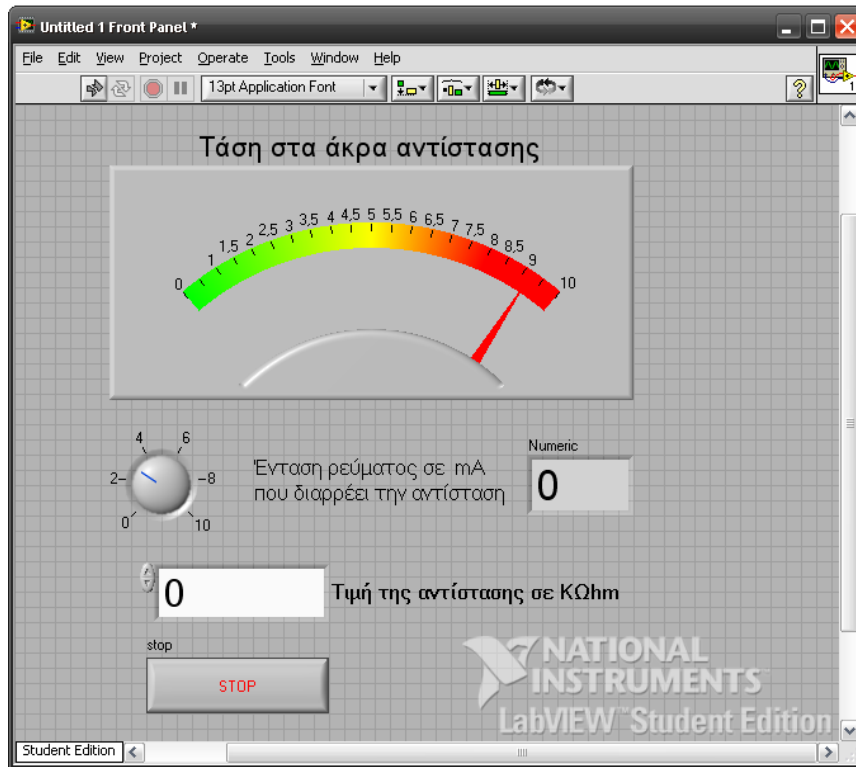
**Εικόνα παλέτα και επιλογής των στοιχείων**



6. Με το εργαλείο τοποθέτησης στο μικρό παράθυρο διαμορφώνουμε το μέγεθος των στοιχείων από τα άκρα τους ώστε αυτό να αποκτήσει την παρακάτω εικόνα. Επίσης με το εργαλείο ονοματοθέτησης (**Labeling**) τροποποιούμε τις ετικέτες όπως αυτές παρουσιάζονται.



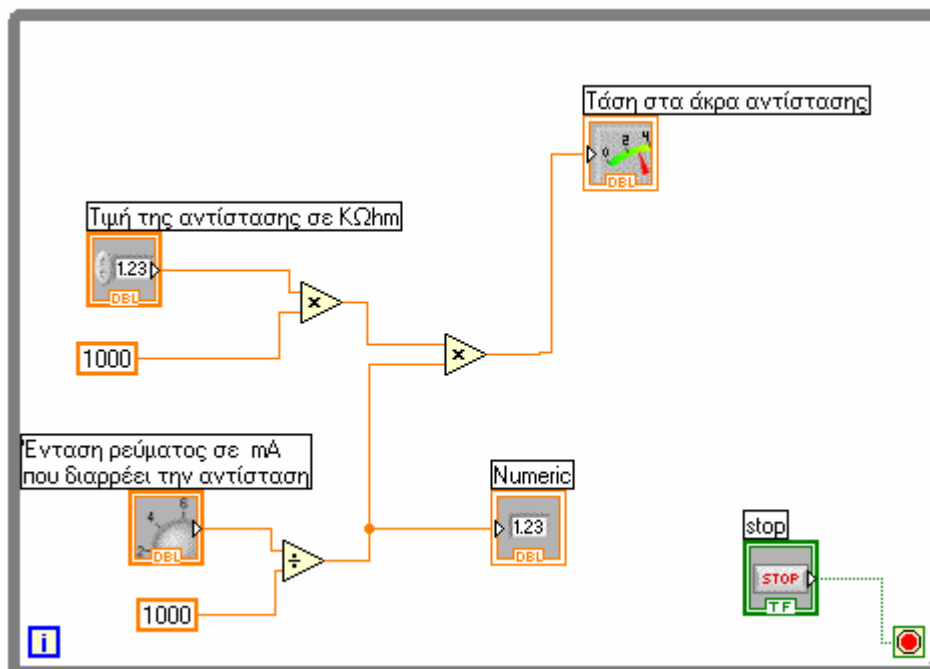




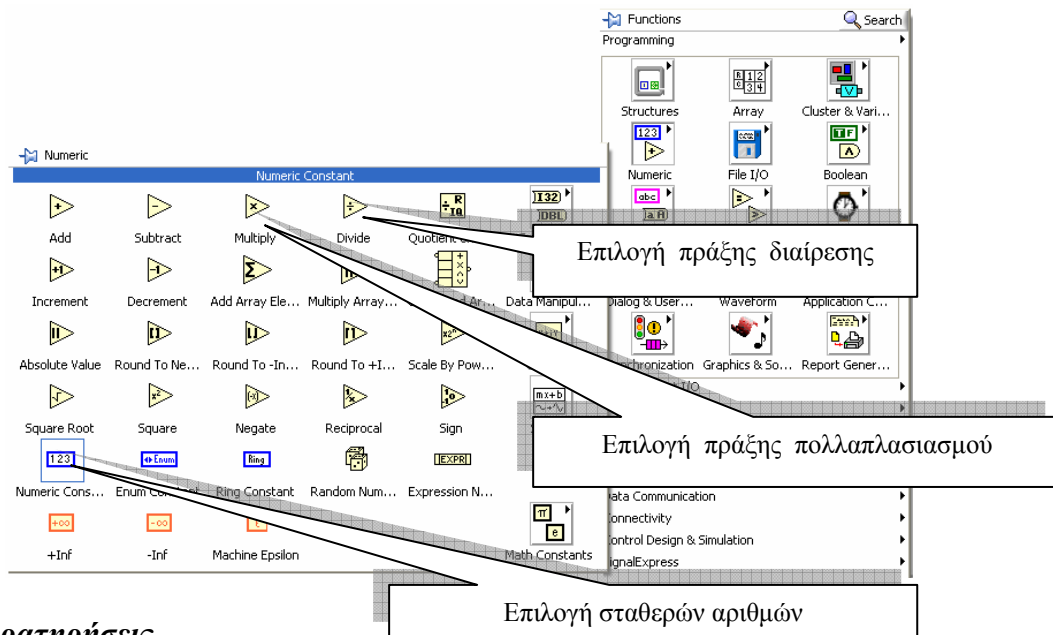
Εάν η παλέτα εργαλείων δεν εμφανίζεται στην οθόνη επιλέγουμε την εντολή **View** → **Tools Palette** για την εμφάνισή της.

7. Στο δια-γραμμικό μπλοκ συνδέουμε τα στοιχεία όπως αυτά απεικονίζονται παρακάτω επιλέγοντας και την αριθμητική λειτουργία του πολλαπλασιασμού για το νόμο του Ohm.

$$U = I \cdot R$$

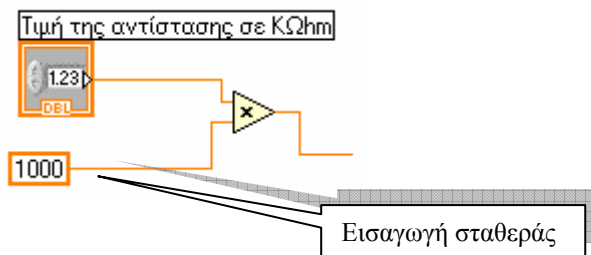


Τις λειτουργίες πράξεων τις επιλέγουμε από την παλέτα **Functions** → **Programming** → **Numeric**.

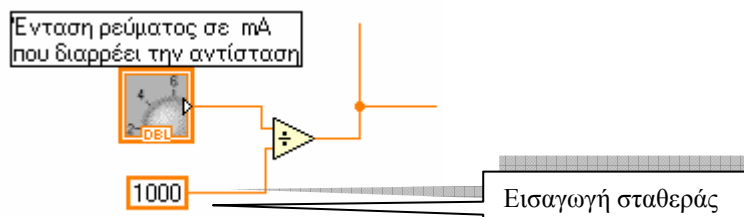


**Παρατηρήσεις**

Το παρακάτω τμήμα του κώδικα το κατασκευάσαμε για την εισαγωγή των τιμών του μεγέθους της αντίστασης που εισάγει ο χρήστης σε  $K\Omega$ .

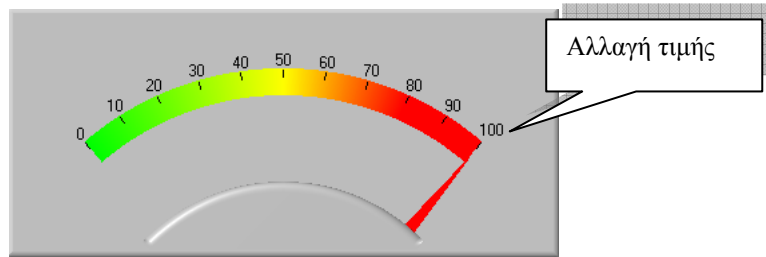


Το παρακάτω τμήμα του κώδικα το κατασκευάσαμε για την εισαγωγή των τιμών του μεγέθους της έντασης του ρεύματος που εισάγει ο χρήστης σε mA.

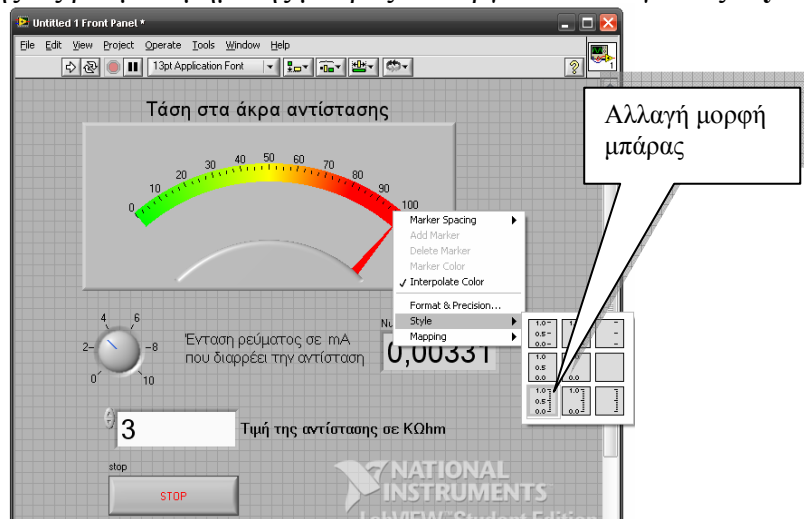


Η εισαγωγή σταθεράς γίνεται από την παλέτα **Functions** → **Programming** → **Numeric**.

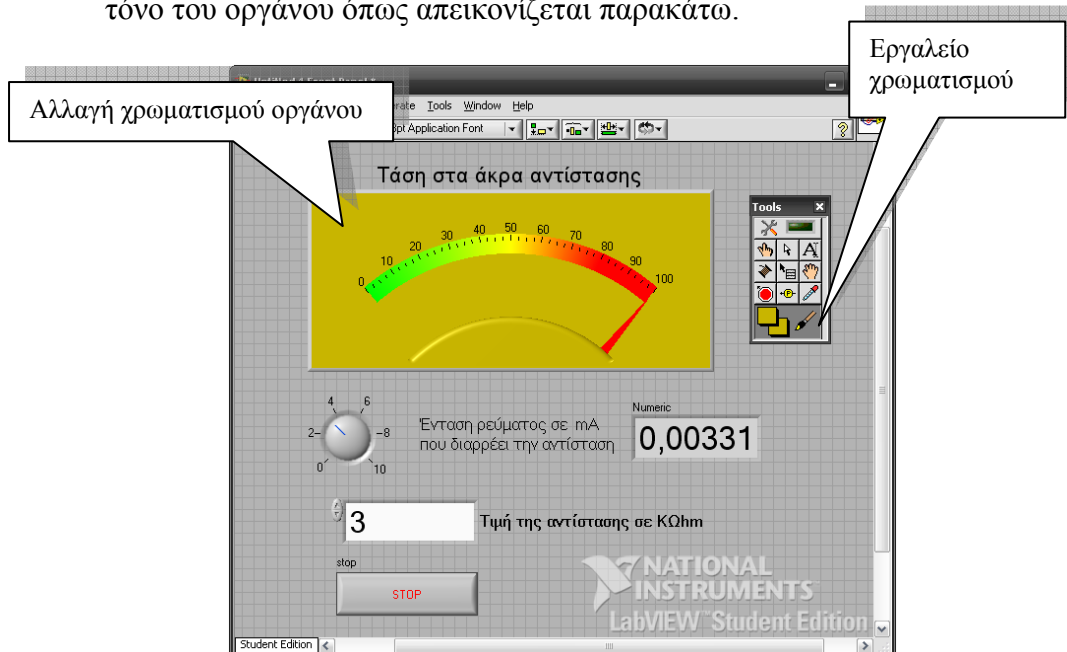
8. Εκκινούμε το εικονόργανο και παρατηρούμε τη λειτουργία του. Για τιμή αντίστασης μεγαλύτερη του  $1K\Omega$  το εικονικό όργανο είναι εκτός πεδίου τιμών. Αυτό σημαίνει ότι θα πρέπει να αλλάξουμε την κλίμακα του οργάνου.
9. Για να το κάνουμε αυτό επάνω στη τιμή 10 του οργάνου κάνουμε διπλό κλικ και πληκτρολογούμε τον αριθμό 100.



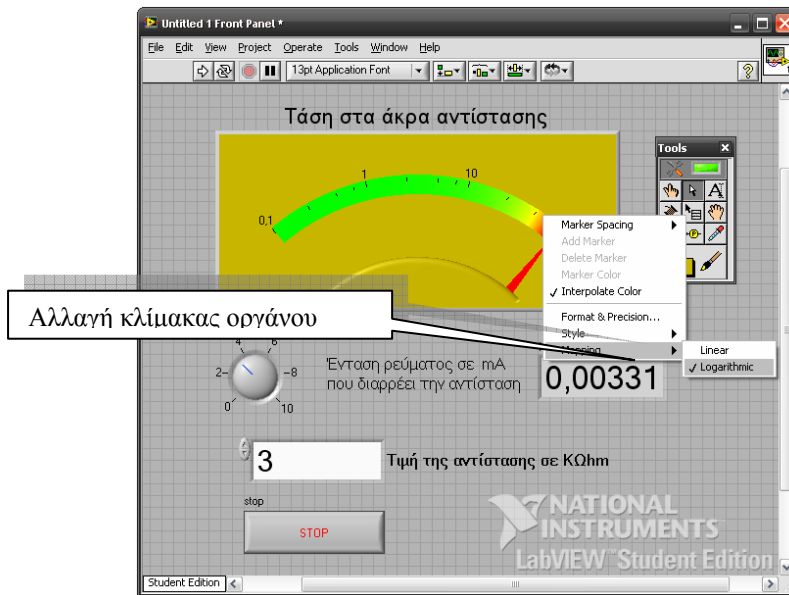
10. Με αριστερό κλικ επάνω στο όργανο μπορούμε να αλλάξουμε τη μορφή απεικόνισης τις βαθμονομημένης μπάρας του οργάνου επιλέγοντας **Style**.




11. Από την παλέτα των εργαλείων μπορούμε να αλλάξουμε και το χρωματικό τόνο του οργάνου όπως απεικονίζεται παρακάτω.



12. Επίσης μπορούμε να αλλάξουμε και την κλίμακα του οργάνου από γραμμική σε λογαριθμική επιλέγοντας με αριστερό κλικ επάνω στην κλίμακα του οργάνου **Mapping**→**Linear** ή **Logarithmic** όπως στην παρακάτω εικόνα.



13. Εκκινούμε το εικονόργανο με το πλήκτρο εκκίνησης και εελέγχουμε τη λειτουργία του. 
14. Αποθηκεύουμε το εικονόργανο (όπως στη δραστηριότητα 2) με το όνομα Voltmeter.vi.
15. Τερματίζουμε το LabVIEW.

## Επανάληψη της μάθησης

Στη δραστηριότητα αυτή ασχοληθήκαμε με τις μορφές των εικονοργάνων μέτρησης στο LabVIEW.

### Διακρίναμε:

- α) Το ρόλο των εικονοργάνων.
- β) Τον τρόπο τοποθέτησης αυτών στο μιμικό παράθυρο.
- γ) Τον τρόπο λειτουργίας τους και τις τεχνικές διαμόρφωσης τους.

## Ερωτήσεις δραστηριότητας

1. Τι εικονικό όργανο και ποια η χρήση τους;

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

2. Τι μπορούμε να διαμορφώσουμε επάνω σε ένα εικονόργανο;

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Βαθμολόγησε στο διπλανό πλαίσιο την ικανότητα σου στη δραστηριότητα με κλίμακα από 1-20.

--



### Βιβλιογραφία δραστηριότητας και πηγές εκμάθησης για LabVIEW

- [1] 'LabVIEW για Μηχανικούς - Προγραμματισμός Συστημάτων DAQ', Εκδόσεις Τζιόλα, ISBN: 960-418-100-9.
- [2] 'MultiSIM για Μηχανικούς- Εγχειρίδιο Αναλογικών και Ψηφιακών Κυκλωμάτων, Περιβάλλον Προσομοίωσης και Μετρήσεων με Διασύνδεση LabVIEW', Εκδόσεις Τζιόλα, ISBN: 978-960-418-164-3.
- [3] 'Οδηγός LabVIEW για μετρήσεις, καταγραφή και έλεγχο εφαρμογών με φύλλα έργου', Εκδόσεις Τζιόλα, ISBN: 978-960-418-163-3.
- [4] <http://www.ni.com/>

## Εκπαιδευτική Δραστηριότητα

# 6

## Δημιουργία σημάτων

### Εκπαιδευτικοί Στόχοι

#### Σκοπός:

⇒ Να εμπεδωθούν οι αρχές και οι τεχνικές για τη δημιουργία σημάτων. Τα σήματα θα παράγονται βάσει τυποποιημένων συναρτήσεων και θα απεικονίζονται σε γραφήματα στατικά ή πραγματικού χρόνου του LabVIEW.

#### Δεξιότητες:

Μετά την πραγματοποίηση της δραστηριότητας ο μαθητής θα είναι ικανός:

- ⇒ Να γνωρίζει τις λειτουργίες δημιουργίας σημάτων του LabVIEW.
- ⇒ Να γνωρίζει το Express VI προσομοίωσης σημάτων.
- ⇒ Να ερευνά τις παλέτες των εικονογράφων δημιουργίας σημάτων του LabVIEW.

#### Στάσεις:

- ⇒ Να εξοικειωθεί με τις λειτουργίες δημιουργίας σημάτων στο LabVIEW.
- ⇒ Να εξοικειωθεί με τις τεχνικές ανάπτυξης των Express VI σημάτων.
- ⇒ Να αντιλαμβάνεται τα διαθέσιμα εικονόγραμμα προγραμματισμού σημάτων.

#### Λέξεις κλειδιά

- Σήμα (Signal)
- Express VI
- Συχνότητα (Frequency)
- Πλάτος (Amplitude)
- Περίοδος (Period)

## Θεωρητικές γνώσεις δραστηριότητας

### 1.1 Εισαγωγή στις μετρήσεις με το LabVIEW

Η τεχνολογία των μετρήσεων αποκτά αξία όταν γίνεται η ακριβής μέτρηση του μεγέθους που επιθυμούμε. Για να είμαστε ικανοί να αξιοποιήσουμε κάθε παράμετρο του σήματος θα πρέπει να γνωρίζουμε τους ορισμούς των ηλεκτρικών χαρακτηριστικών του σήματος. Στη συνέχεια της ενότητας θα αναφερθούμε επιγραμματικά στα κυριότερα ηλεκτρικά μεγέθη



με τα οποία θα ασχοληθούμε στον προγραμματισμό του LabVIEW (βλέπε βιβλιογραφία).

## 1.2 Ορισμοί

- ⇒ **Σήμα** καλούμε κάθε ηλεκτρική μεταβολή στη μονάδα του χρόνου (sec). Τα σήματα τα διακρίνουμε σε αναλογικά ψηφιακά.
- ⇒ **Αναλογικά** καλούμε τα σήματα εκείνα τα οποία η μεταβολή τους είναι συνεχής στο χρόνο.
- ⇒ **Ψηφιακά** τα σήματα εκείνα τα οποία η μεταβολή τους είναι διακριτή στο χρόνο.
- ⇒ Τα σήματα διακρίνονται σε **περιοδικά** και **μη περιοδικά**.
- ⇒ **Συχνότητα** (f) ενός περιοδικού σήματος καλούμε τον αριθμό των επαναλαμβανόμενων περιόδων στη μονάδα του χρόνου.

$$f = \frac{1}{T} \text{ (Hz)}$$

- ⇒ **Περίοδος** (T) σήματος καλούμε το χρόνο επανάληψης ενός περιοδικού σήματος.

$$T = \frac{1}{f} \text{ (sec)}$$

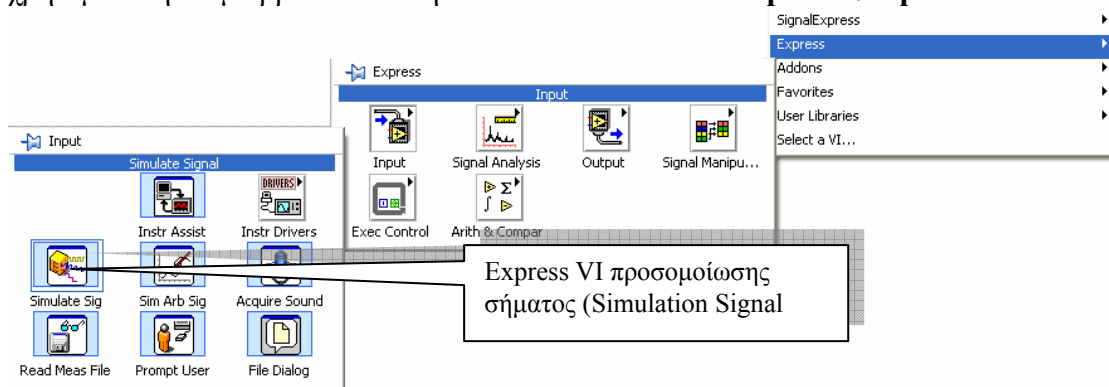
- ⇒ **Τάση από κορυφή σε κορυφή** ( $U_{p-p}$ ) ονομάζουμε το δυναμικό μεταξύ της μέγιστης και ελάχιστης τιμής του περιοδικού σήματος. Η τάσης από κορυφή σε κορυφή μετριέται σε Volt.
- ⇒ **Πλάτος** ( $u_0$ ) σήματος καλούμε το ήμισυ της τάσης από κορυφή σε κορυφή του σήματος. Το πλάτος του σήματος μετριέται σε Volt.
- ⇒ **Ενεργός ένταση** ( $i_{ev}$ ) ενός εναλλασσομένου ρεύματος καλείται η ένταση εκείνου του συνεχούς ρεύματος που προκαλεί το ίδιο θερμικό αποτέλεσμα με την ένταση του εναλλασσόμενου ρεύματος, που διαρρέει στον ίδιο χρόνο τον ίδιο αντιστάτη.
- ⇒ **Ενεργός τάση** ( $u_{ev}$ ) μιας εναλλασσόμενης τάσης, καλείται η τιμή εκείνης της συνεχούς τάσης, που προκαλεί συνεχές ρεύμα έντασης ίσης με την ενεργό ένταση του εναλλασσόμενου ρεύματος στα άκρα αντιστάτη (R), που θα προκαλούσε η εναλλασσόμενη τάση στον ίδιο αντιστάτη.

## Εργασίες δραστηριότητας

Στη δραστηριότητα αυτή θα ασχοληθούμε με τη δημιουργία σημάτων στο LabVIEW. Θα κατασκευάσουμε εικονόργανο που θα προσομοιώνει τη παραγωγή, τριγωνικού σήματος με μεγέθη πλάτους και συχνότητας σήματος που θα ορίσει ο χρήστης του εικονόργανου στο μιμικό παράθυρο.

### Παρατήρηση

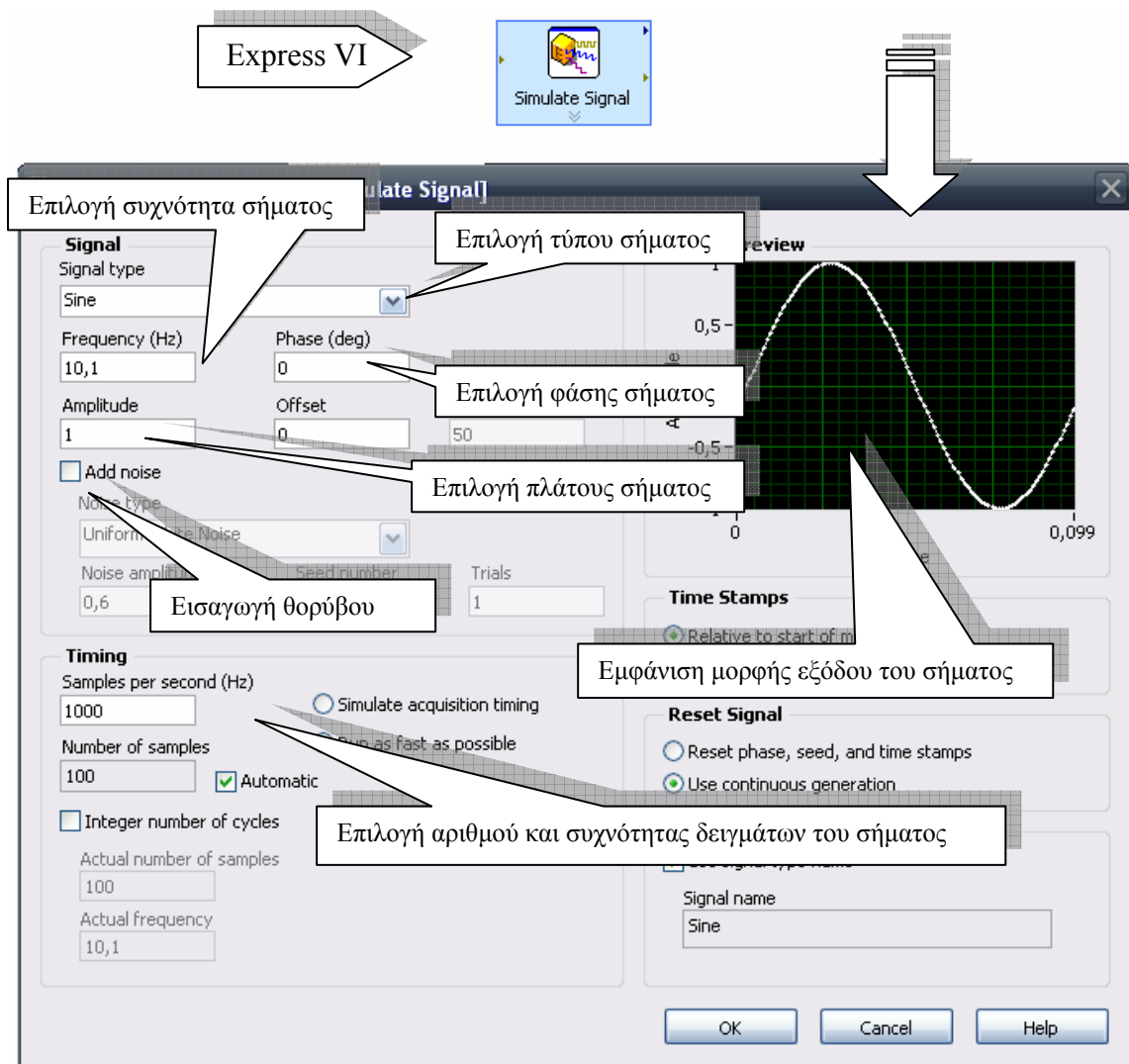
Το Express VI προσομοίωσης σήματος (Simulation Signal) που θα χρησιμοποιήσουμε βρίσκεται στην παλέτα **Functions**→**Express**→**Input**.



Όταν τοποθετούμε το Express VI προσομοίωσης σήματος (Simulation Signal) στο δια-γραμμικό μπλοκ ανοίγει αυτομάτως το παραθυρικό περιβάλλον προγραμματισμού και μπορούμε να επιλέξουμε τις παραμέτρους ελέγχου που αναφέρονται παρακάτω στην εικόνα..

Περιβάλλον  
Προγραμματισμού





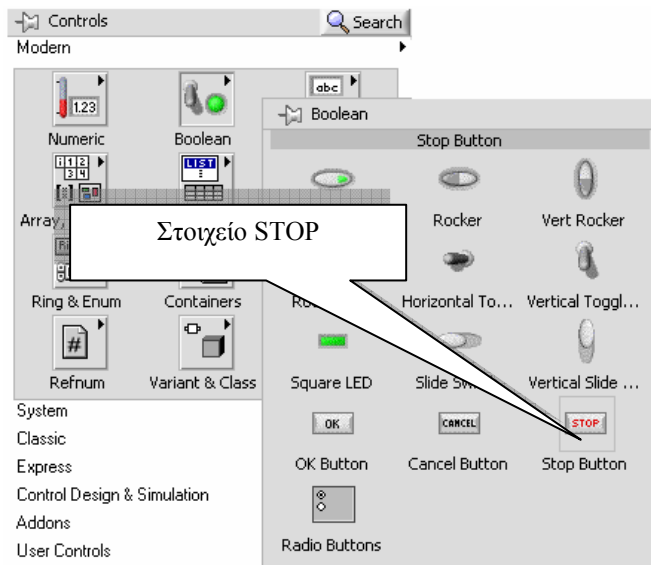
**Χρήση Express VI προσομοίωσης σήματος για την παραγωγή τριγωνικού σήματος με συχνότητα και πλάτος που ορίζει ο χρήστης στο εικονόργανο.**

### Εργασίες

1. Στο παράθυρο εκκίνησης του LabVIEW επιλέγουμε **Blank VI**.
2. Στο μικρό παράθυρο που ανοίγεται επιλέγουμε **Windows→Tile Left and Right** για να εμφανιστούν και τα δύο παράθυρα του LabVIEW στην οθόνη του υπολογιστή.
3. Επιλέγουμε στο δια-γραμμικό μπλοκ από την παλέτα των συναρτήσεων /λειτουργιών (**Function**) στη παλέτα **Programming→Structures** τη δομή **Έως ότου...** και ανοίγουμε ένα παράθυρο στο δια-γραμμικό μπλοκ.

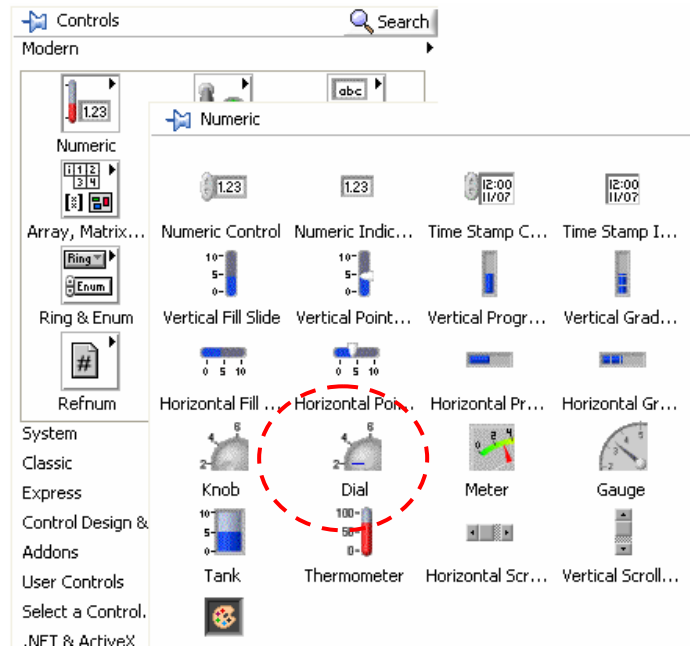


4. Στο μιμικό παράθυρο από την παλέτα των αντικειμένων (Controls) και στην παλέτα **Controls**→ **Modern**→ **Boolean** επιλέγουμε ένα πλήκτρο τύπου STOP.



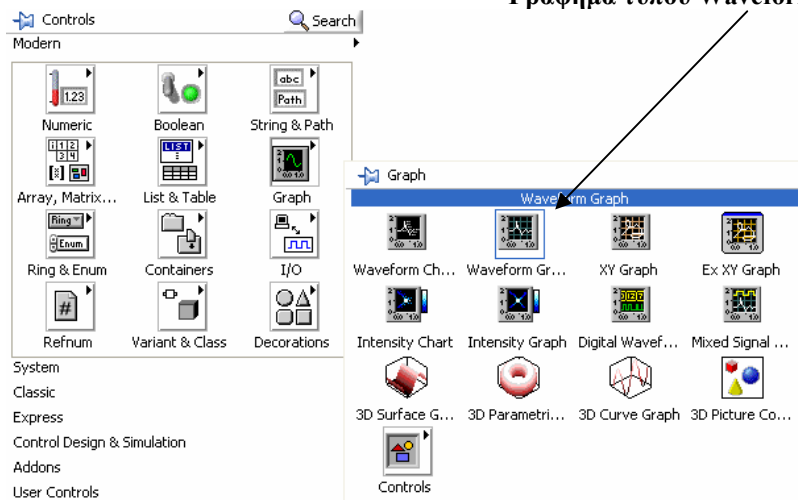
5. Από την παλέτα των **Controls**→ **Modern**→ **Numeric** τοποθετούμε διαδοχικά στο μιμικό παράθυρο δύο ποτενσιόμετρα **Dial** τα οποία θα αποτελούν τα στοιχεία εισόδου για το μέγεθος του πλάτους και τη συχνότητας του σήματος.


**Εικόνα παλέτας και επιλογής των στοιχείων**




6. Από την παλέτα **Modern** → **Graph** εισάγουμε ένα καταγραφικό τύπου **Waveform Graph** στο μιμικό παράθυρο.

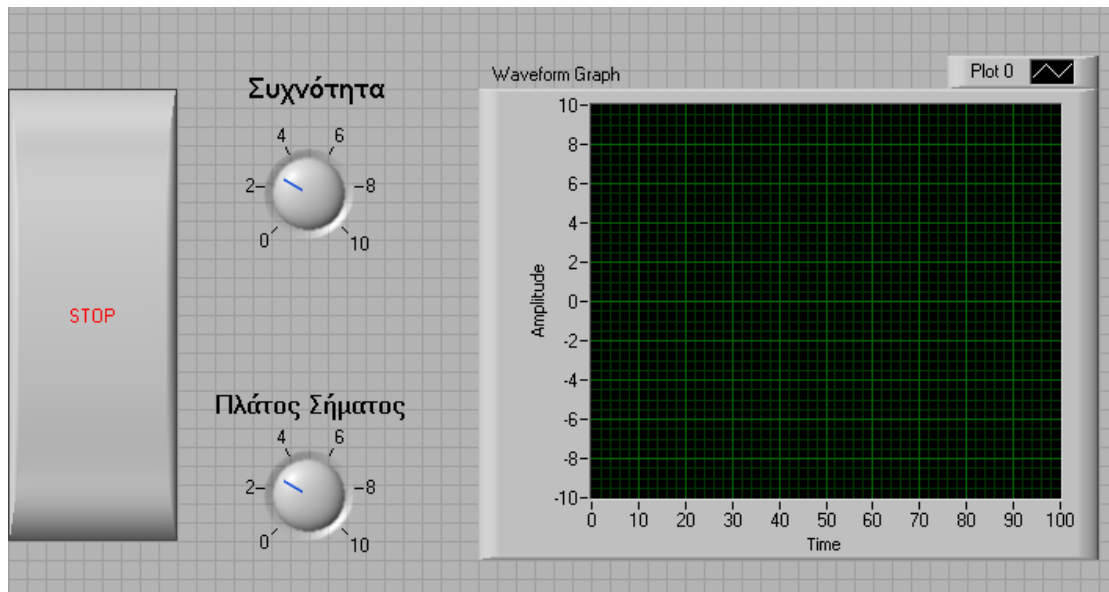
**Γράφημα τύπου Waveform Graph**



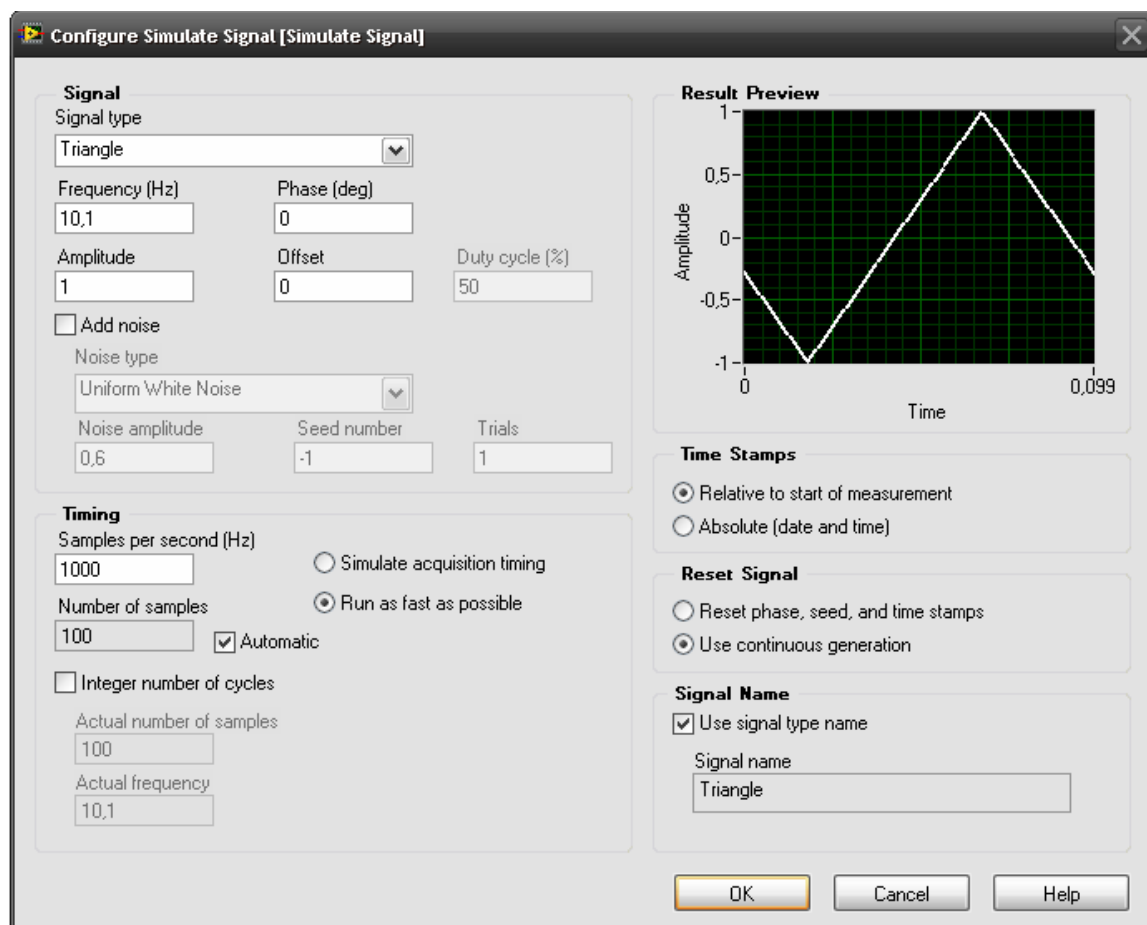
7. Με το εργαλείο τοποθέτησης  στο μιμικό παράθυρο διαμορφώνουμε το μέγεθος των στοιχείων από τα άκρα τους ώστε αυτό να αποκτήσει την εικόνα που ακολουθεί.

8. Επίσης με το εργαλείο ονοματοθέτησης (**Labeling**)  τροποποιούμε τις ετικέτες όπως αυτές παρουσιάζονται. Ονομάζουμε τις ετικέτες για το κάθε ποτενσιόμετρο ως **Συχνότητα** κα **Πλάτος σήματος**.

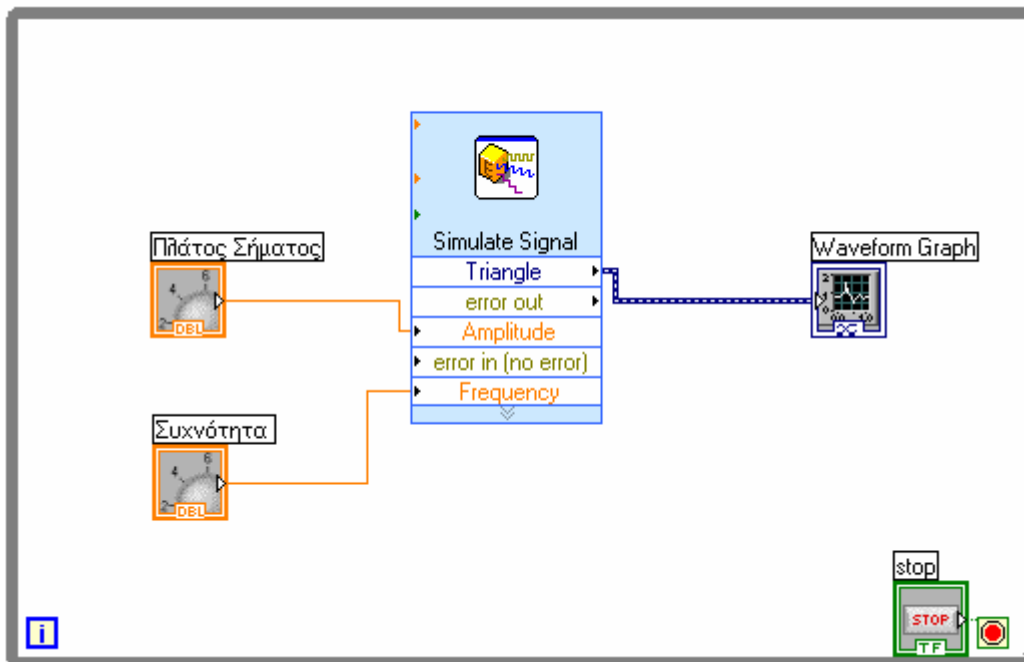
### Μιμικό παράθυρο




9. Στο δια-γραμμικό μπλοκ επιλέγουμε από την παλέτα **Functions**→**Express**→**Input** το Express VI προσομοίωσης σήματος (Simulation Signal) και ρυθμίζουμε στο παράθυρο που μας ανοίγεται τις παραμέτρους όπως απεικονίζονται παρακάτω.



10. Εκτείνουμε το express VI προς τα κάτω ώστε να εμφανιστούν οι είσοδοι ελέγχου του. Στην είσοδο **frequency** και **Amplitude** συνδέουμε τα ποτενσιόμετρα ελέγχου όπως απεικονίζονται στην παρακάτω εικόνα.



11. Εκκινούμε το εικονόργανο με το πλήκτρο εκκίνησης και ελέγχουμε τη λειτουργία του. 
12. Αποθηκεύουμε το εικονόργανο (όπως στη δραστηριότητα 2) με το όνομα Παραγωγή\_Σήματος.vi.
13. Τερματίζουμε το LabVIEW.

## Επανάληψη της μάθησης

Στη δραστηριότητα αυτή ασχοληθήκαμε με την παραγωγή σήματος από συναρτήσεις των Express VIs στο LabVIEW.

### Διακρίναμε:

- α) Το ρόλο του Express VIs παραγωγής σήματος.
- β) Τον τρόπο τοποθέτησης αυτού και τις παραμέτρους επιλογής του.
- γ) Τον τρόπο λειτουργίας του.



- [1] 'LabVIEW για Μηχανικούς - Προγραμματισμός Συστημάτων DAQ', Εκδόσεις Τζιόλα, ISBN: 960-418-100-9.
- [2] 'MultiSIM για Μηχανικούς- Εγχειρίδιο Αναλογικών και Ψηφιακών Κυκλωμάτων, Περιβάλλον Προσομοίωσης και Μετρήσεων με Διασύνδεση LabVIEW', Εκδόσεις Τζιόλα, ISBN: 978-960-418-164-3.
- [3] 'Οδηγός LabVIEW για μετρήσεις, καταγραφή και έλεγχο εφαρμογών με φύλλα έργου', Εκδόσεις Τζιόλα, ISBN: 978-960-418-163-3.
- [4] <http://www.ni.com/>

## Εκπαιδευτική Δραστηριότητα

# 7

## Ανάγνωση δεδομένων

### Εκπαιδευτικοί Στόχοι

#### Σκοπός:

⇒ Να εμπεδωθούν οι τεχνικές συλλογής δεδομένων. Οι αρχές και οι τεχνικές για την απόκτηση δεδομένων καθώς και ζητήματα όπως η δειγματοληψία, η ενίσχυση και ο θόρυβος σήματος κατά τον προγραμματισμό του LabVIEW.

#### Δεξιότητες:

Μετά την πραγματοποίηση της δραστηριότητας ο μαθητής θα είναι ικανός:

- ⇒ Να γνωρίζει τις λειτουργίες απόκτησης δεδομένων στο LabVIEW.
- ⇒ Να ερευνά τις παλέτες των εικονοργάνων απόκτησης δεδομένων του LabVIEW.

#### Στάσεις:

- ⇒ Να εξοικειωθεί με τις λειτουργίες απόκτησης δεδομένων στο LabVIEW.
- ⇒ Να εξοικειωθεί με τις τεχνικές ανάπτυξης των Express VI σημάτων.
- ⇒ Να αντιλαμβάνεται τα διαθέσιμα εικονόργανα προγραμματισμού των αποκτημένων δεδομένων.

#### Λέξεις κλειδιά

- Σήμα (Signal)
- Express VI
- Απόκτηση δεδομένων (Data Acquisition)
- Δείγμα (sample)
- Αναλογικό σε Ψηφιακό Μετατροπέας (Analog to Digital Converter)
- Κβαντοποίηση
- Κωδικοποίηση
- Ανάλυση (resolution)

## Θεωρητικές γνώσεις δραστηριότητας

### 1.1 Εισαγωγή στην απόκτηση δεδομένων με το LabVIEW

Για να μπορέσουμε να αποκτήσουμε ένα αναλογικό σήμα στον ηλεκτρονικό υπολογιστή θα πρέπει αυτό να μετατραπεί από την αναλογική του μορφή σε ψηφιακή. Η μονάδα που πραγματοποιεί αυτή τη μετατροπή καλείται Αναλογικό σε





Ψηφιακό Μετατροπέας (Analog to Digital Converter) (βλέπε βιβλιογραφία). Τα βήματα μετατροπής ενός αναλογικού σήματος σε ψηφιακό είναι:

- ⇒ Δειγματοληψία
- ⇒ Κβαντοποίηση
- ⇒ Κωδικοποίηση

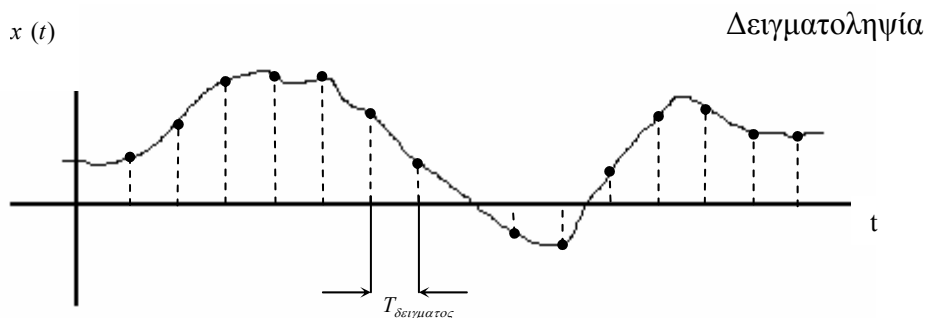
- **Δειγματοληψία**

Κατά το στάδιο της δειγματοληψίας (samples) ο μετατροπέας σε καθορισμένα τακτά χρονικά διαστήματα λαμβάνει δείγματα από το προς μετατροπή αναλογικό σήμα. Η συχνότητα με την οποία ο μετατροπέας λαμβάνει την πληροφορία καλείται συχνότητα δειγματοληψίας η οποία σύμφωνα με το θεώρημα Nyquist θα πρέπει να είναι τουλάχιστον διπλάσια της μέγιστης συχνότητας του σήματος.

$$f_{\delta} \geq 2 \cdot f_{\max}$$

Συνεπώς για ένα αναλογικό σήμα με συχνότητα  $f = 1\text{KHz}$  η συχνότητα με την οποία ο μετατροπέας θα δειγματοληπτεί το σήμα είναι:

$$f_{\delta} \geq 2 \cdot f_{\max} \Rightarrow f_{\delta} \geq 2 \cdot 1 \Rightarrow f_{\delta} \geq 2\text{KHz}$$



- **Κβαντοποίηση**

Κατά το στάδιο της κβαντοποίησης ο μετατροπέας προσδίδει τη στάθμη του σήματος δειγματοληψίας στην πλησιέστερη στάθμη σήματος ορισμού του μετατροπέα, δηλαδή σε ένα διακριτό σύνολο τιμών πλάτους.

- **Κωδικοποίηση**

Κατά το στάδιο της κωδικοποίησης ο μετατροπέας παράγει μια ακολουθία δυαδικών κωδικών λέξεων με βάση τις κβαντοποιημένες στάθμες του σήματος.

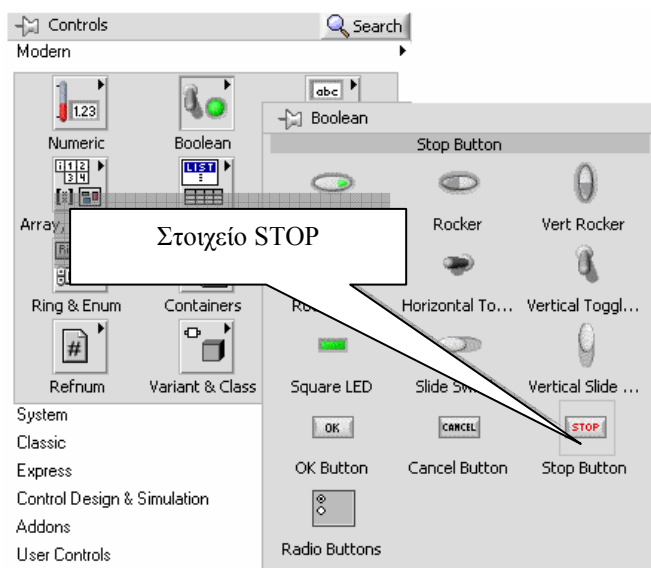
## Εργασίες δραστηριότητας

Στη δραστηριότητα αυτή θα ασχοληθούμε με τη δημιουργία σημάτων στο LabVIEW με έμφαση στα χαρακτηριστικά της προηγούμενης παραγράφου. Θα κατασκευάσουμε εικονόργανο που θα προσομοιώνει την ανάγνωση ημιτονοειδούς σήματος βάση της συχνότητα δειγματοληψίας του.

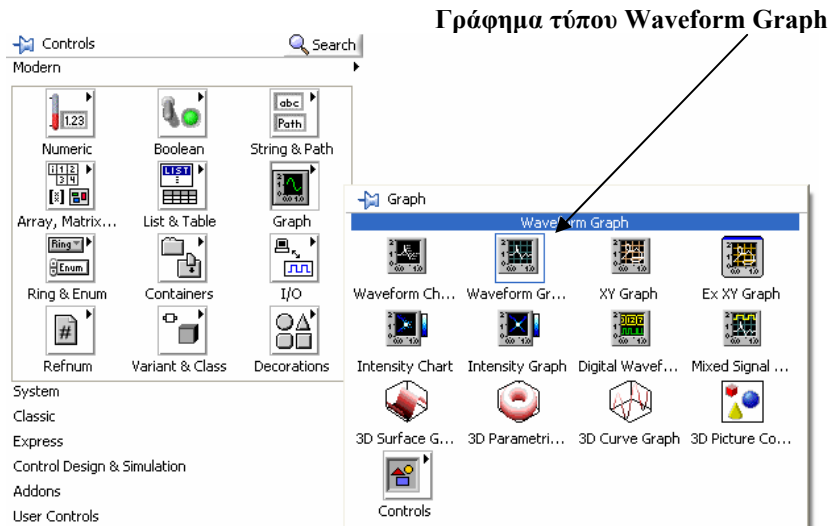
1. Στο παράθυρο εκκίνησης του LabVIEW επιλέγουμε **Blank VI**.
2. Στο μιμικό παράθυρο που ανοίγεται επιλέγουμε **Windows→Tile Left and Right** για να εμφανιστούν και τα δύο παράθυρα του LabVIEW στην οθόνη του υπολογιστή.
3. Επιλέγουμε στο δια-γραμμικό μπλοκ από την παλέτα των συναρτήσεων /λειτουργιών (**Function**) στη παλέτα **Programming→ Structures** τη δομή **Έως ότου...** και ανοίγουμε ένα παράθυρο στο δια-γραμμικό μπλοκ.




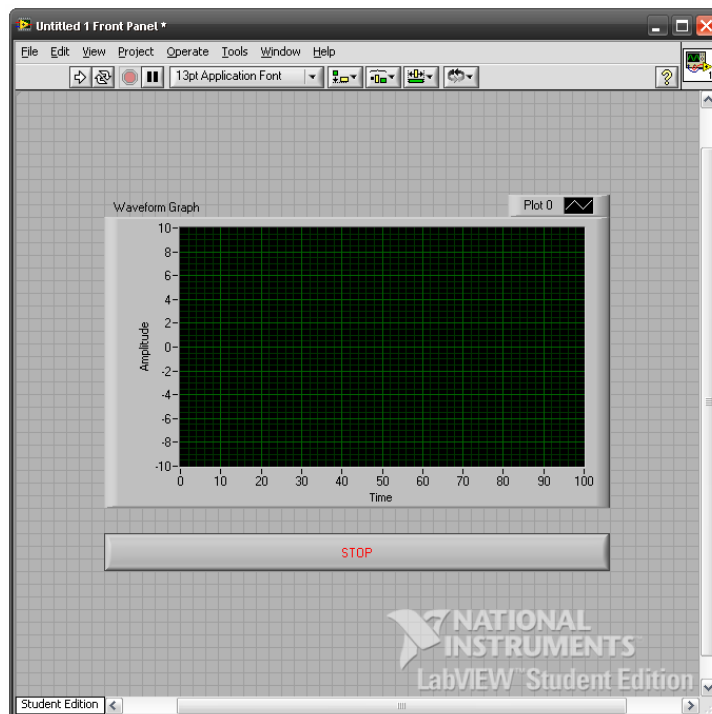
4. Στο μιμικό παράθυρο από την παλέτα των αντικειμένων (Controls) και στην παλέτα **Controls→ Modern→ Boolean** επιλέγουμε ένα πλήκτρο τύπου STOP.



5. Από την παλέτα **Controls**→ **Modern** → **Graph** εισάγουμε ένα καταγραφικό τύπου Waveform Graph στο μικρό παράθυρο.



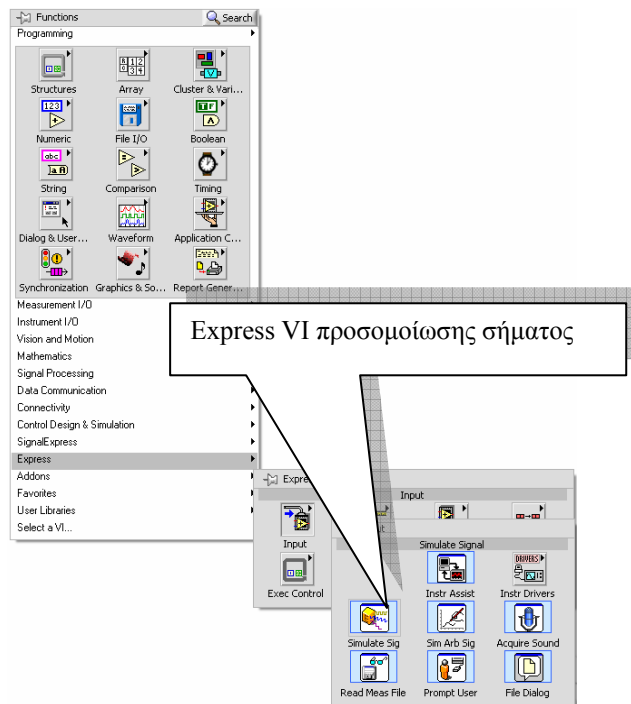
6. Με το εργαλείο τοποθέτησης στο μικρό παράθυρο διαμορφώνουμε το  μέγεθος των στοιχείων από τα άκρα τους ώστε αυτό να αποκτήσει την εικόνα που ακολουθεί.



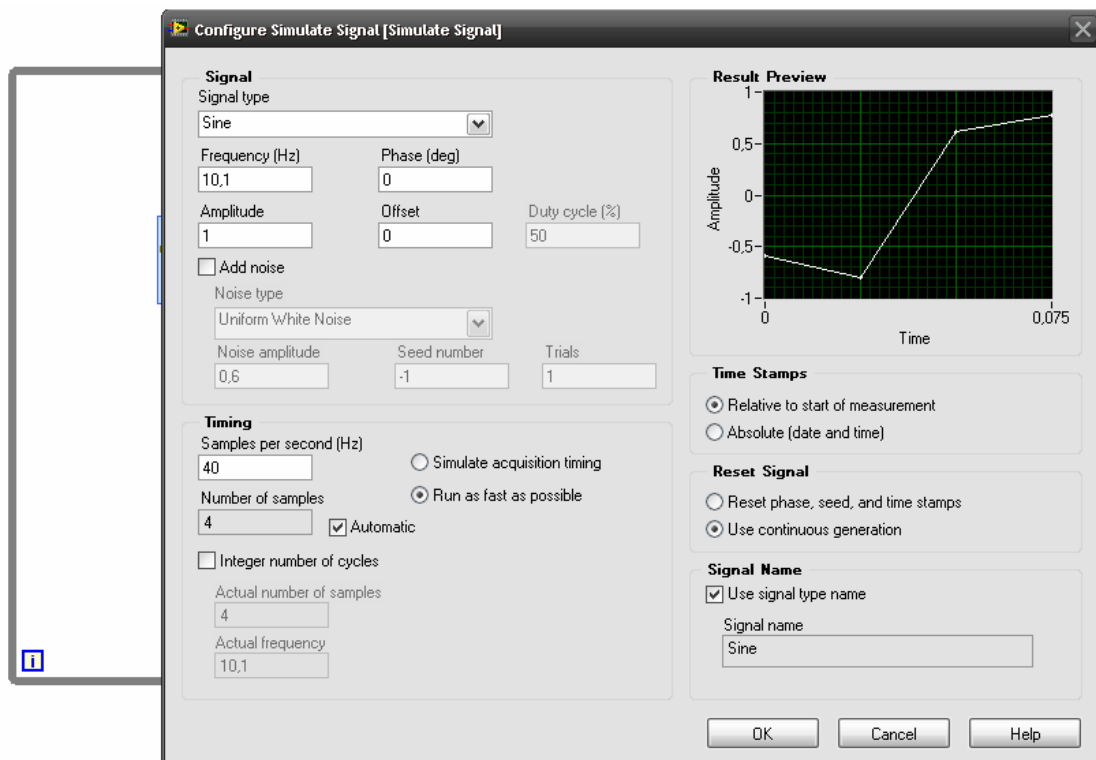
7. Στο δια-γραμμικό μπλοκ επιλέγουμε από την παλέτα **Functions**→**Express**→**Input** το Express VI προσομοίωσης σήματος (Simulation Signal).



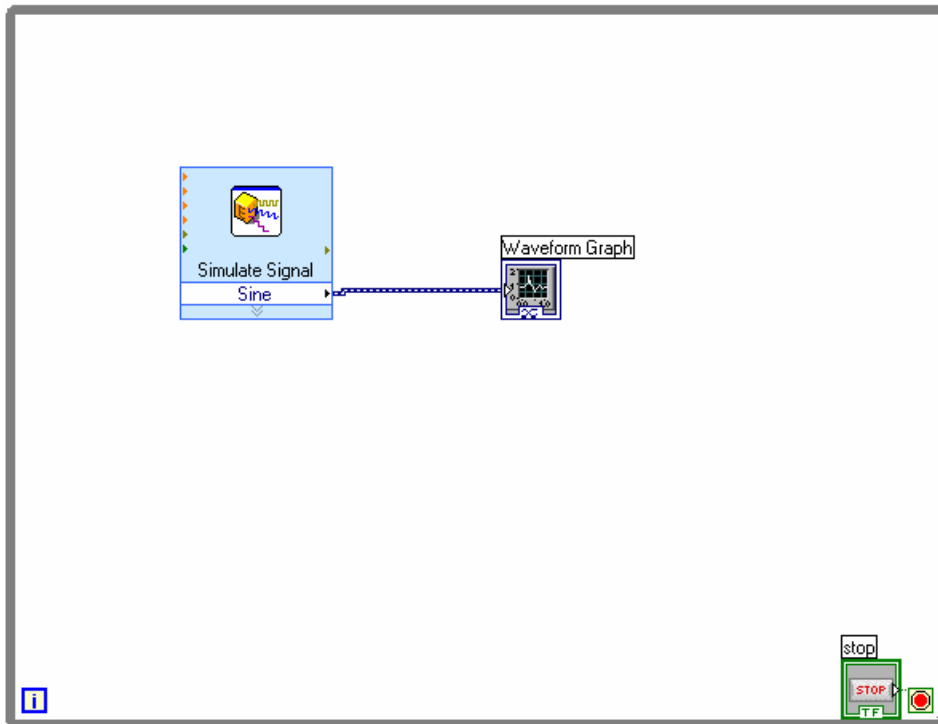
### Επιλογή Express VI προσομοίωσης σήματος



8. Στο παράθυρο προγραμματισμού του Express VI προσομοίωσης σήματος που μας ανοίγεται αυτομάτως προγραμματίζουμε συχνότητα δείγματος επιλογή **Samples per second [Hz]**,  $f=40$  Hz, και πατάμε το πλήκτρο OK.



9. Στο δια-γραμμικό μπλοκ συνδέουμε τα στοιχεία όπως αυτά απεικονίζονται παρακάτω.



10. Εκκινούμε το εικονόργανο και παρατηρούμε την κυματομορφή εξόδου. Τι παρατηρείτε;

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

11. Τερματίστε το εικονόργανο με το πλήκτρο STOP
12. Κάντε διπλό κλικ στο εικονίδιο του Express VI προσομοίωσης σήματος και διαδοχικά τοποθετήστε τις τιμές για **Συχνότητα δειγματοληψίας (Hz)** συχνότητες παρακάτω δείγματος του πίνακα στην επιλογή (Samples per second [Hz]) επαναλαμβάνοντας τη λειτουργία του εικονόργανου.

Συχνότητα δειγματοληψίας (Hz)
40
60



.....

.....

.....

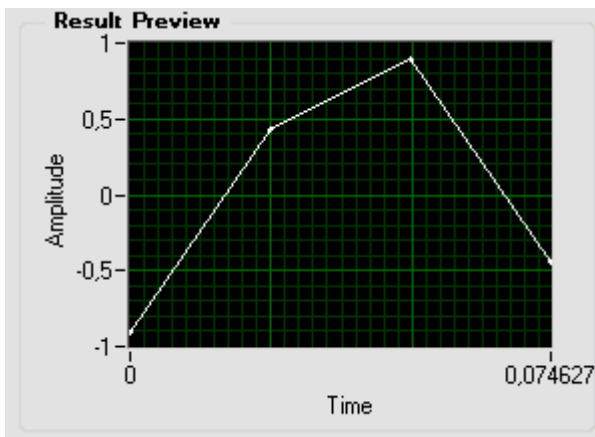
.....

.....

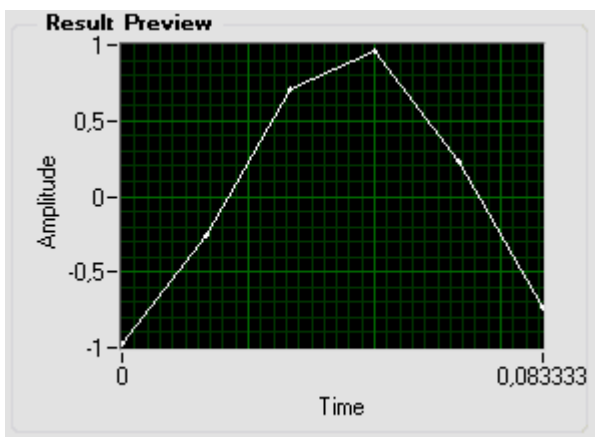
.....

.....

3. Πόσα δείγματα έχει αποκτήσει ο μετατροπέας στις παρακάτω περιπτώσεις



Αρ. δειγμάτων=.....



Αρ. δειγμάτων=.....

Βαθμολόγησε στο διπλανό πλαίσιο την ικανότητα σου στη δραστηριότητα με κλίμακα από 1-20.

**Βιβλιογραφία και πηγές εκμάθησης για LabVIEW**

[1] ‘LabVIEW για Μηχανικούς - Προγραμματισμός Συστημάτων DAQ’, Εκδόσεις Τζιόλα , ISBN: 960-418-100-9.

- [2] ‘MultiSIM για Μηχανικούς- Εγχειρίδιο Αναλογικών και Ψηφιακών Κυκλωμάτων, Περιβάλλον Προσομοίωσης και Μετρήσεων με Διασύνδεση LabVIEW ’, Εκδόσεις Τζιόλα, ISBN: 978-960-418-164-3.
- [3] ‘Οδηγός LabVIEW για μετρήσεις, καταγραφή και έλεγχο εφαρμογών με φύλλα έργου’, Εκδόσεις Τζιόλα, ISBN: 978-960-418-163-3.
- [4] <http://www.ni.com/>



## Εκπαιδευτική Δραστηριότητα

# 8

## Ανάλυση δεδομένων

### Εκπαιδευτικοί Στόχοι

#### Σκοπός:

⇒ Να εμπεδωθούν οι τεχνικές που αφορούν την ανάλυση δεδομένων κατά τον προγραμματισμό του LabVIEW.

#### Δεξιότητες:

Μετά την πραγματοποίηση της δραστηριότητας ο μαθητής θα είναι ικανός:

- ⇒ Να γνωρίζει τις λειτουργίες ανάλυσης δεδομένων στο LabVIEW.
- ⇒ Να γνωρίζει Express VI ανάλυσης δεδομένων των σημάτων.
- ⇒ Να ερευνά της παλέτες των εικονοργάνων απόκτησης δεδομένων του LabVIEW.

#### Στάσεις:

- ⇒ Να εξοικειωθεί με τις λειτουργίες ανάλυσης δεδομένων στο LabVIEW.
- ⇒ Να εξοικειωθεί με τις τεχνικές ανάπτυξης των Express VI ανάλυσης δεδομένων.
- ⇒ Να αντιλαμβάνεται τα διαθέσιμα εικονόργανα προγραμματισμού ανάλυσης δεδομένων.

#### Λέξεις κλειδιά

- Σήμα (Signal)
- Express VI
- Απόκτηση δεδομένων (Data Acquisition)
- Ανάλυση δεδομένων (Data Analysis)

## Θεωρητικές γνώσεις δραστηριότητας

### 1.1 Εισαγωγή στην ανάλυση δεδομένων με το LabVIEW

Αφού έχουμε αποκτήσει ένα σήμα για να μπορέσουμε να ανακτήσουμε σωστά τις πληροφορίες του θα πρέπει να τις αναλύσουμε σωστά.

Βαθμίδες ανάλυσης σε ένα σύστημα μετρήσεων αποτελούν τα συστήματα φίλτρων, η ενίσχυση, ο ψαλιδισμός, η ψηφιακή επεξεργασία σήματος, η συμπίεσης θορύβου κ.α.. Το LabVIEW διαθέτει για κάθε ανάλυση ένα πλήθος εντολών και προγραμματισμένων Express VIs με τα οποία ανακτούμε τις πληροφορίες που χρειαζόμαστε κατά την ανάγνωση του σήματος



(βλέπε βιβλιογραφία).

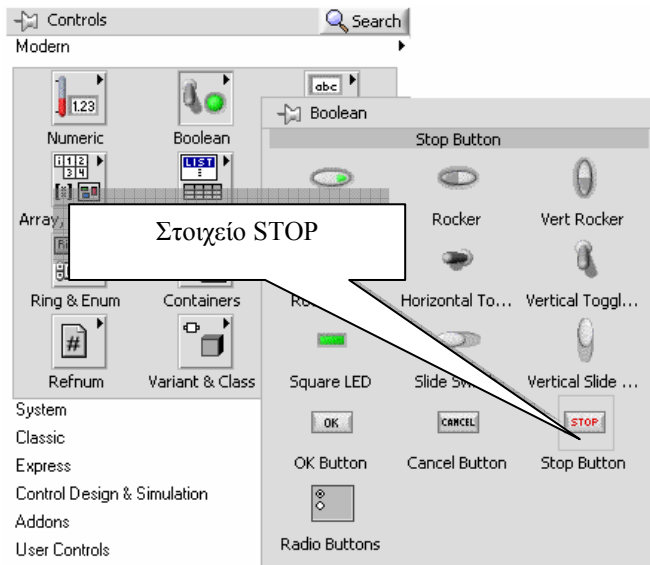
## Εργασίες δραστηριότητας

Στη δραστηριότητα αυτή θα κατασκευάσουμε εικονόργανο που θα προσομοιώνει ένα ημιτονοειδές σήμα που περιέχει στοιχεία λευκού θορύβου και θα φιλτράρεται από κατάλληλο Express VI.

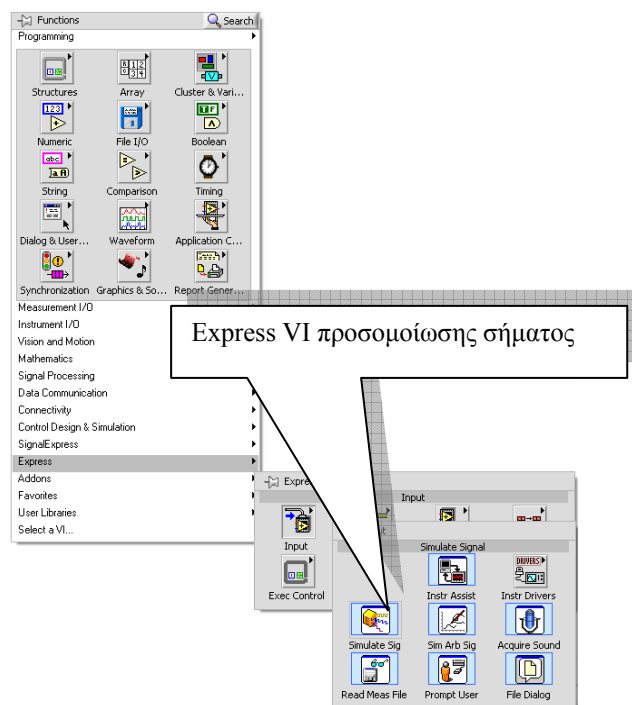
1. Στο παράθυρο εκκίνησης του LabVIEW επιλέγουμε **Blank VI**.
2. Στο μιμικό παράθυρο που ανοίγεται επιλέγουμε **Windows→Tile Left and Right** για να εμφανιστούν και τα δύο παράθυρα του LabVIEW στην οθόνη του υπολογιστή.
3. Επιλέγουμε στο δια-γραμμικό μπλοκ από την παλέτα των συναρτήσεων /λειτουργιών (**Function**) στη παλέτα **Programming→ Structures** τη δομή **Έως ότου...** και ανοίγουμε ένα παράθυρο στο δια-γραμμικό μπλοκ.



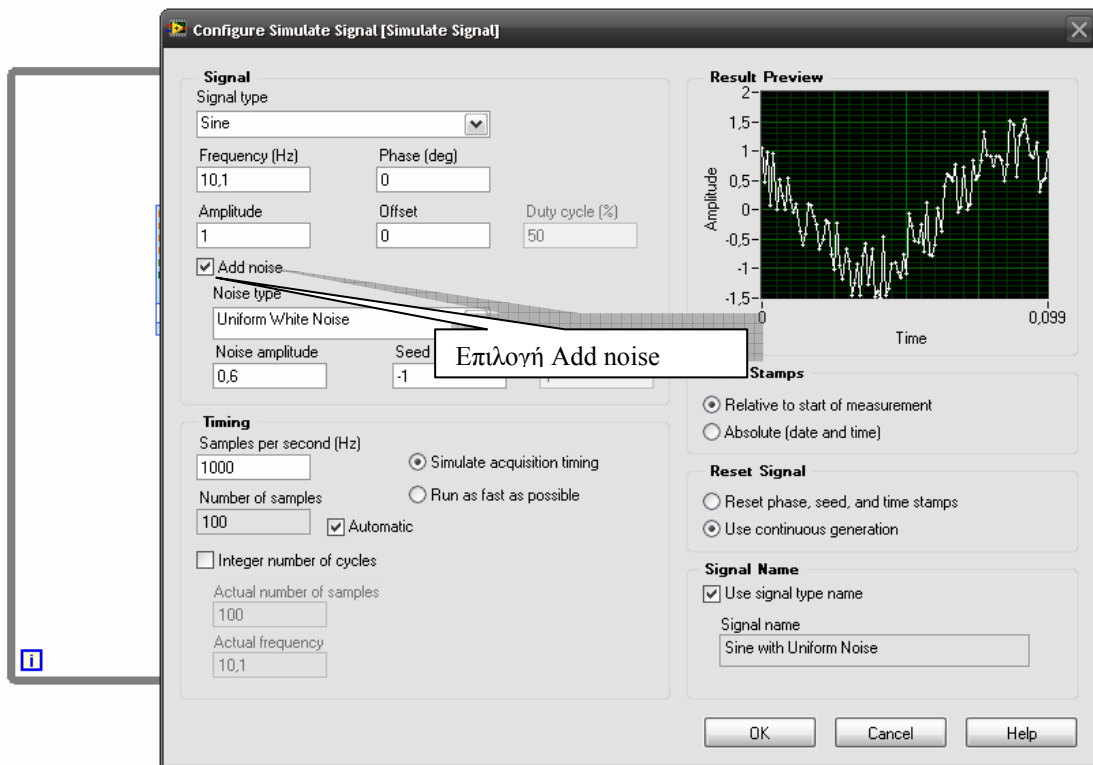
4. Στο μιμικό παράθυρο από την παλέτα των αντικειμένων (Controls) και στην παλέτα **Controls→ Modern→ Boolean** επιλέγουμε ένα πλήκτρο τύπου **STOP**.



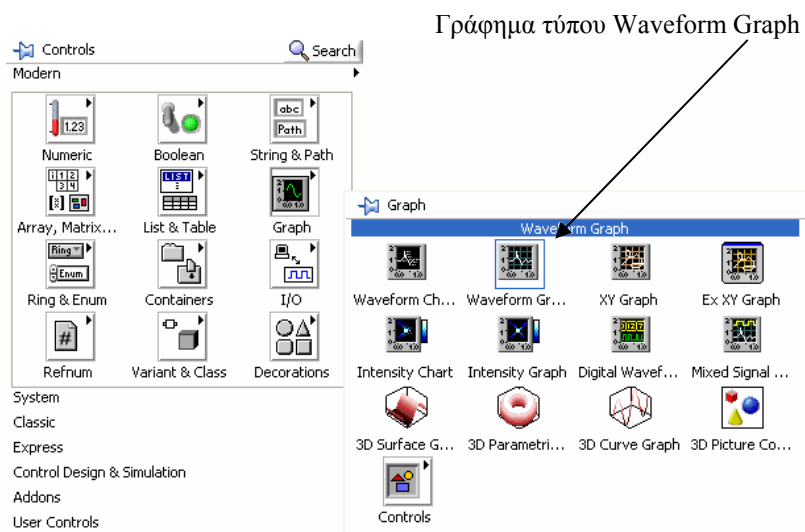
5. Τοποθετούμε στο δια-γραμμικό μπλοκ από την παλέτα **Functions**→ **Express**→ **Input** το Express VI προσομοίωσης σήματος όπως στην παρακάτω εικόνα.



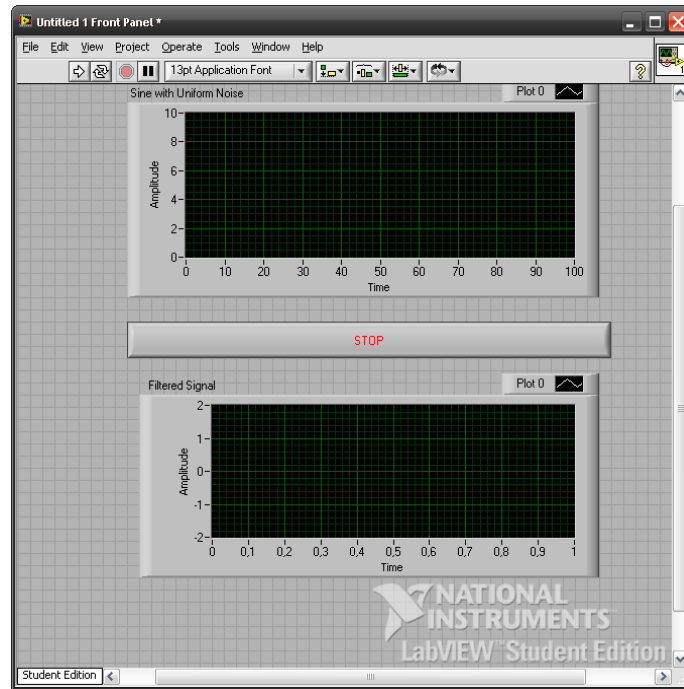
6. Στο παράθυρο προγραμματισμού του Express VI προσομοίωσης σήματος που ανοίγει αυτομάτως προγραμματίζουμε για συχνότητα δείγματος στην επιλογή **Samples per Second [Hz]**,  $f=1000$  Hz με προσθήκη θορύβου τσεκάροντας τη επιλογή **Add Noise**, και πατάμε το πλήκτρο OK.



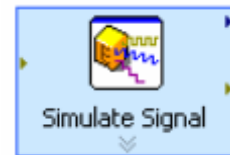
7. Στο μιμικό παράθυρο από την παλέτα **Controls** → **Modern** → **Graph** εισάγουμε διαδοχικά δύο καταγραφικά τύπου Waveform Graph.



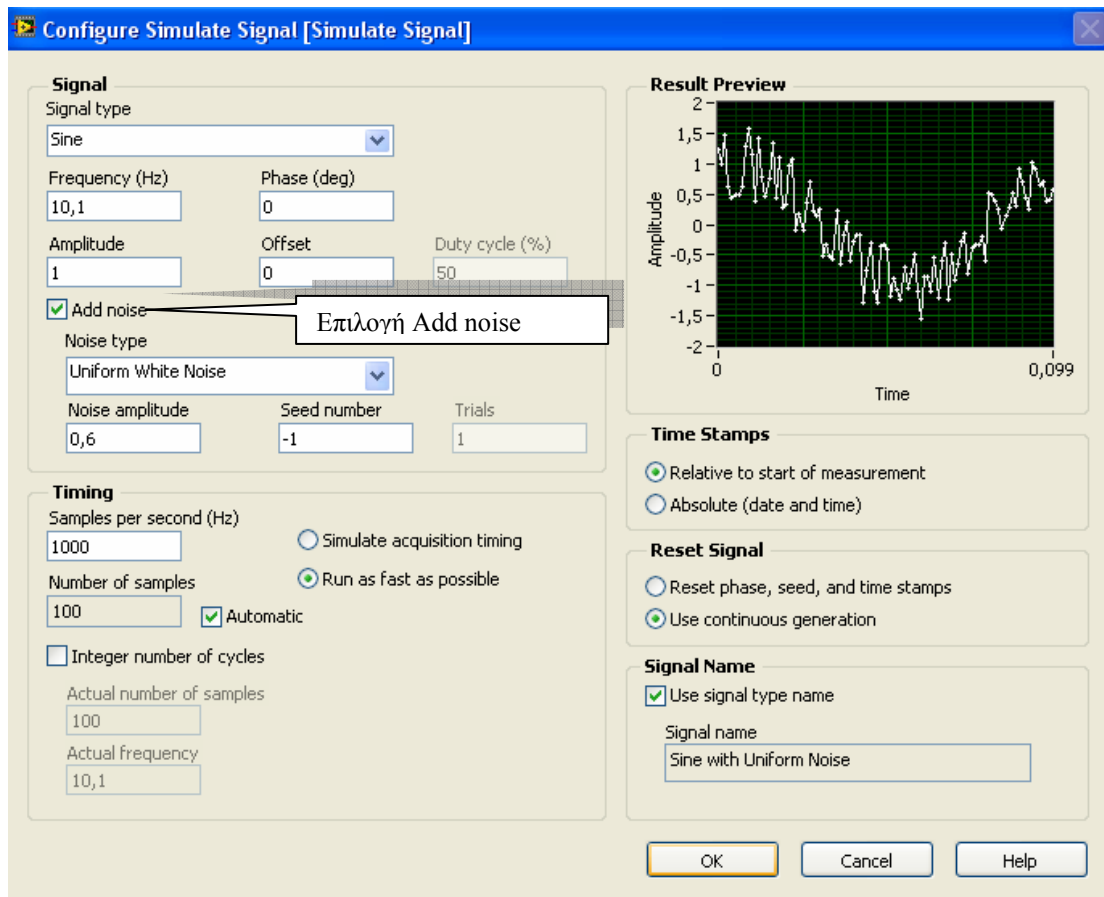
8. Με το εργαλείο τοποθέτησης στο μιμικό παράθυρο διαμορφώνουμε το μέγεθος των στοιχείων από τα άκρα τους ώστε αυτό να αποκτήσει την εικόνα που ακολουθεί.



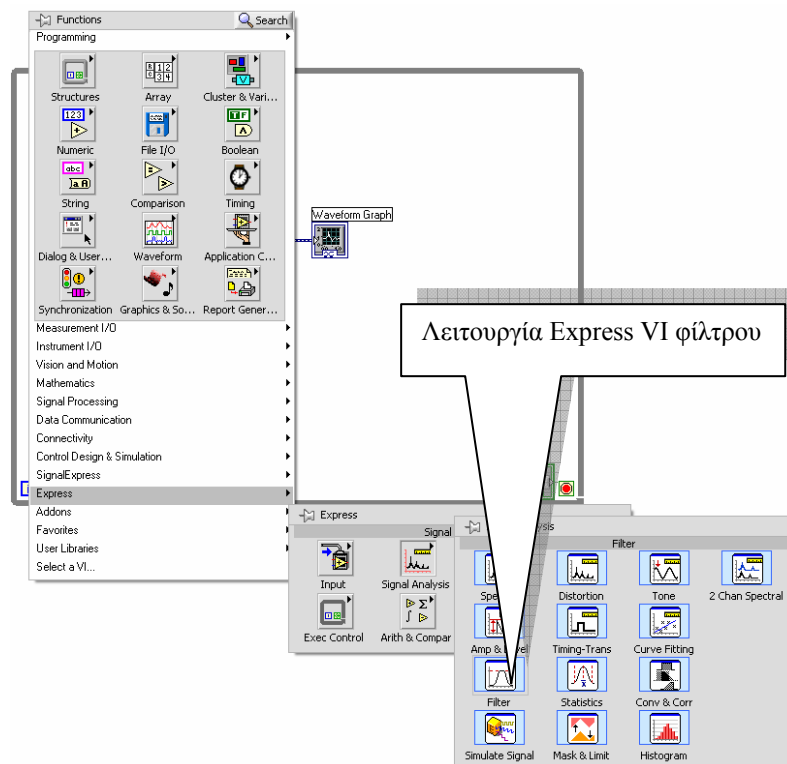
9. Στο δια-γραμμικό μπλοκ επιλέγουμε από την παλέτα **Functions**→**Express**→**Input** το Express VI προσομοίωσης σήματος (Simulation Signal) και ρυθμίζουμε στο παράθυρο που μας ανοίγεται τις παραμέτρους όπως απεικονίζονται παρακάτω.



10. Τσεκάρουμε την επιλογή **Add noise**.

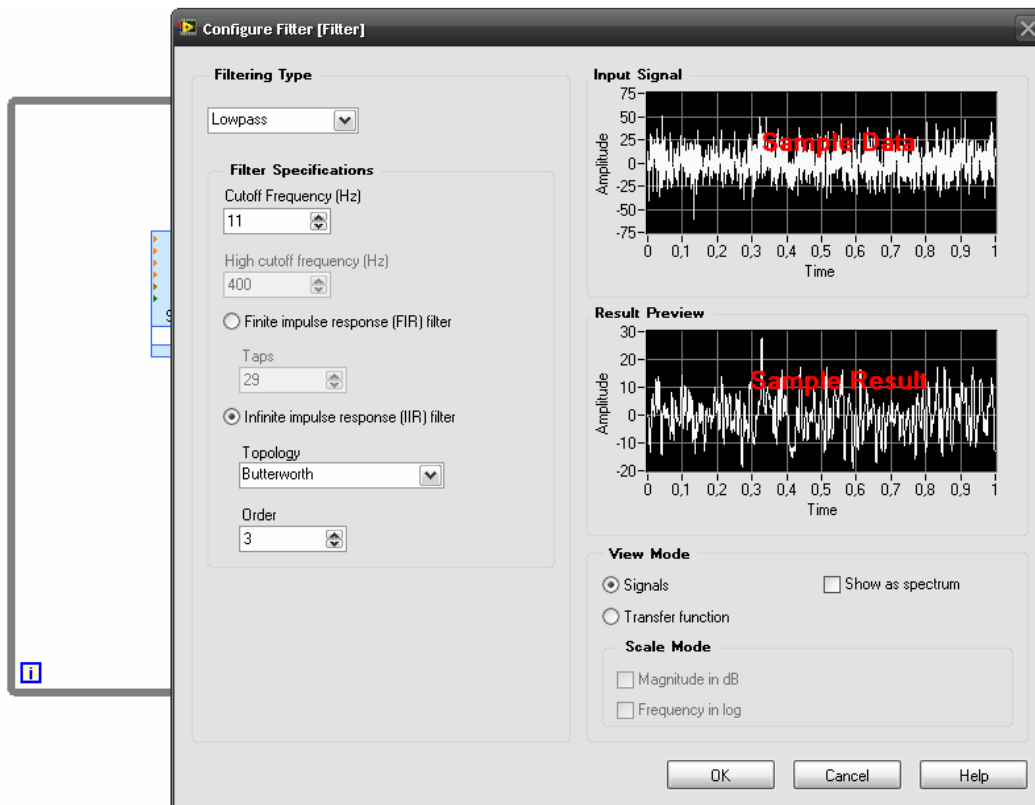


11. Επιλέγουμε τη λειτουργία φίλτρου από την παλέτα **Functions** → **Express** → **Signal Analysis** → **Filter**, όπως στην παρακάτω εικόνα.



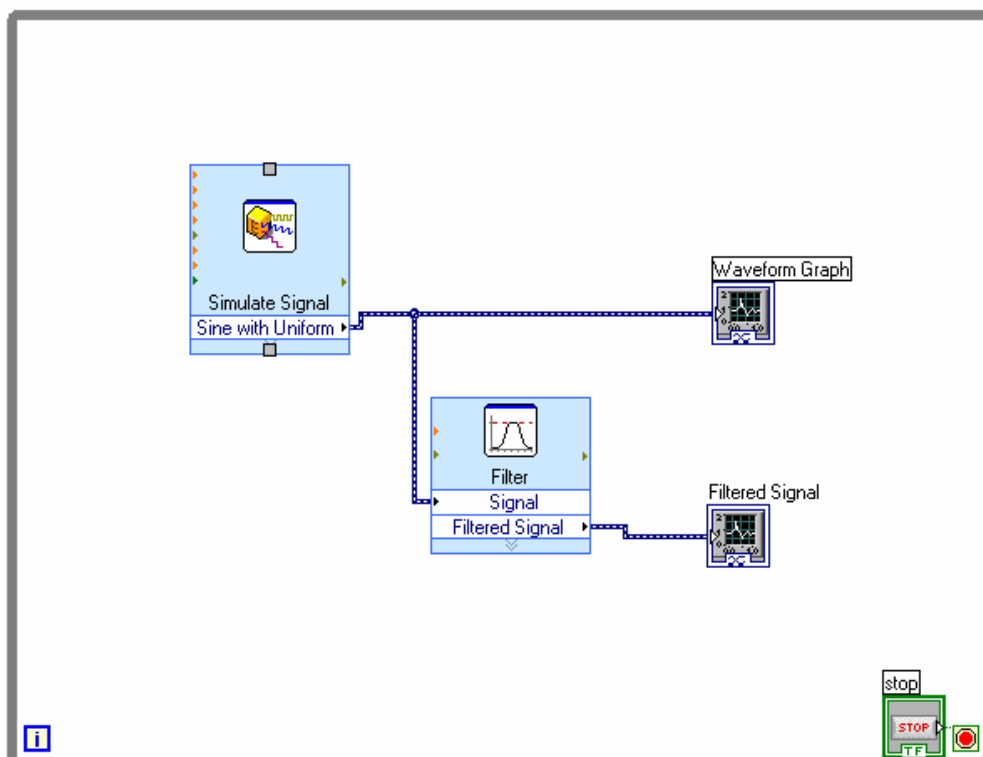
12. Στο παράθυρο προγραμματισμού του Express VI φίλτρου που ανοίγει επιλέγουμε για συχνότητα αποκοπής κατωδιαβατού φίλτρου στην επιλογή

Cutoff Frequency [Hz],  $f_c = 11$  Hz όπως στη παρακάτω εικόνα και πατάμε το πλήκτρο OK.

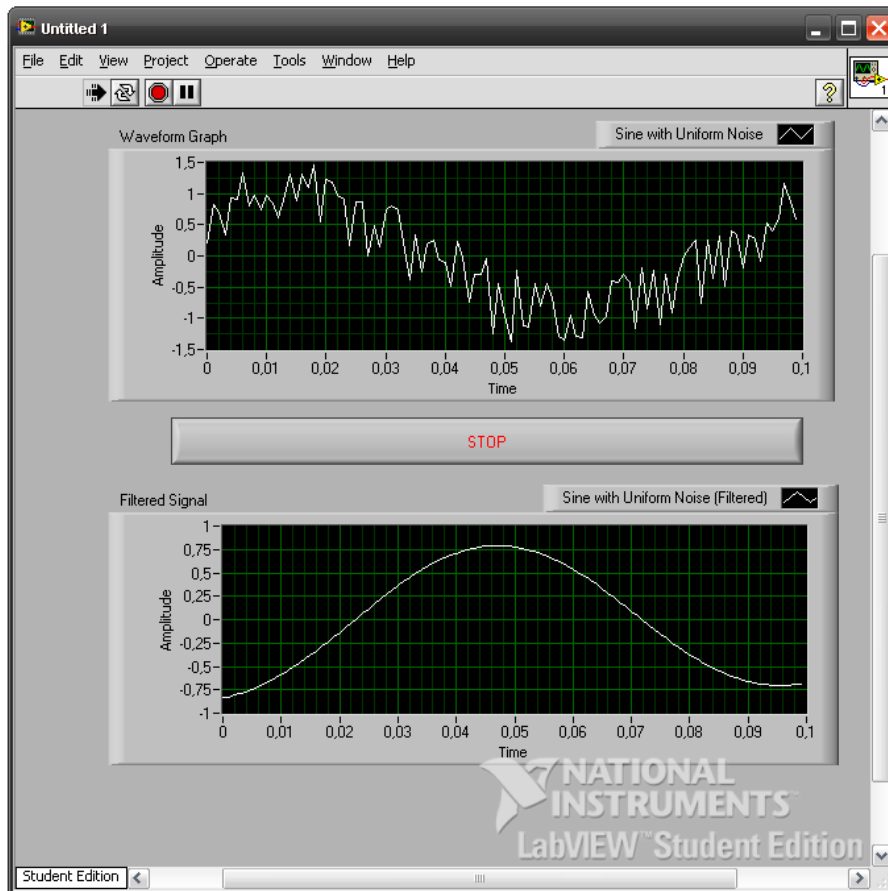


13. Στο δια-γραμμικό μπλοκ συνδέουμε τα στοιχεία όπως αυτά απεικονίζονται παρακάτω.

Δια-γραμμικό μπλοκ



Μικρό παράθυρο



14. Εκκινούμε το εικονόργανο και παρατηρούμε τις κυματομορφές εξόδου. Τι παρατηρείτε;

.....

.....

.....

15. Τερματίζουμε το εικονόργανο πατώντας το πλήκτρο STOP.

16. Κάντε διπλό κλικ στο εικονίδιο του Express VI φίλτρου σήματος και διαδοχικά τοποθετήστε τις τιμές για συχνότητες αποκοπής στην επιλογή **Cutoff Frequency [Hz]**, του παρακάτω πίνακα επαναλαμβάνοντας τη λειτουργία του εικονόργανου.

Συχνότητα αποκοπής
850
10
15
20
100
200
500





- α) Το ρόλο λειτουργίας φίλτρου στην ανάλυση σήματος.  
β) Επιπλέον χαρακτηριστικά στην ανάλυση του σημάτων.

### Ερωτήσεις δραστηριότητας

1. Τι καλείται ανάλυση σήματος;

.....  
.....

2. Πως δημιουργούμε ένα σήμα με θόρυβο στο LabVIEW;

.....  
.....  
.....

3. Πως δημιουργούμε ένα φίλτρο στο LabVIEW;

.....  
.....  
.....

**Βαθμολόγησε στο διπλανό πλαίσιο την ικανότητα σου στη δραστηριότητα με κλίμακα από 1-20.**

--



#### **Βιβλιογραφία δραστηριότητας και πηγές εκμάθησης για LabVIEW**

- [1] 'LabVIEW για Μηχανικούς - Προγραμματισμός Συστημάτων DAQ', Εκδόσεις Τζιόλα, ISBN: 960-418-100-9.  
[2] 'MultiSIM για Μηχανικούς- Εγχειρίδιο Αναλογικών και Ψηφιακών Κυκλωμάτων, Περιβάλλον Προσομοίωσης και Μετρήσεων με Διασύνδεση LabVIEW', Εκδόσεις Τζιόλα, ISBN: 978-960-418-164-3.  
[3] 'Οδηγός LabVIEW για μετρήσεις, καταγραφή και έλεγχο εφαρμογών με φύλλα έργου', Εκδόσεις Τζιόλα, ISBN: 978-960-418-163-3.  
[4] <http://www.ni.com/>

## Εκπαιδευτική Δραστηριότητα

# 9

## Αποθήκευση και μεταφορά δεδομένων

### Εκπαιδευτικοί Στόχοι

#### Σκοπός:

⇒ Να εμπεδωθούν οι τεχνικές αποθήκευσης και μεταφοράς των δεδομένων κατά τον προγραμματισμό του LabVIEW.

#### Δεξιότητες:

Μετά την πραγματοποίηση της δραστηριότητας ο μαθητής θα είναι ικανός:

- ⇒ Να γνωρίζει τις λειτουργίες αποθήκευσης δεδομένων στο LabVIEW.
- ⇒ Να γνωρίζει Express VI αποθήκευσης δεδομένων των σημάτων.
- ⇒ Να ερευνά της παλέτες των εικονογράφων αποθήκευσης δεδομένων του LabVIEW.

#### Στάσεις:

- ⇒ Να εξοικειωθεί με τις λειτουργίες αποθήκευσης δεδομένων στο LabVIEW.
- ⇒ Να εξοικειωθεί με τις τεχνικές ανάπτυξης των Express VI αποθήκευσης δεδομένων.
- ⇒ Να αντιλαμβάνεται τα διαθέσιμα εικονόγραμμα προγραμματισμού αποθήκευσης δεδομένων.

#### Λέξεις κλειδιά

- Σήμα (Signal)
- Express VI
- Αποθήκευση δεδομένων (Data Store)

## Θεωρητικές γνώσεις δραστηριότητας

### 1.1 Εισαγωγή στην ανάλυση δεδομένων με το LabVIEW

Αφού έχουμε αποκτήσει ένα σήμα και έχουμε προχωρήσει στην ανάλυση του θα πρέπει να είμαστε ικανοί να αποθηκεύσουμε τις πληροφορίες του για τη μεταφορά τους σε άλλα λογισμικά όπως το excel για παραπέρα μελέτη τους.

Για να μπορέσουμε να αποθηκεύσουμε τις πληροφορίες του σήματος, το LabVIEW μας παρέχει ένα πλήθος εντολών και



προγραμματισμένων Express VIs (βλέπε βιβλιογραφία).

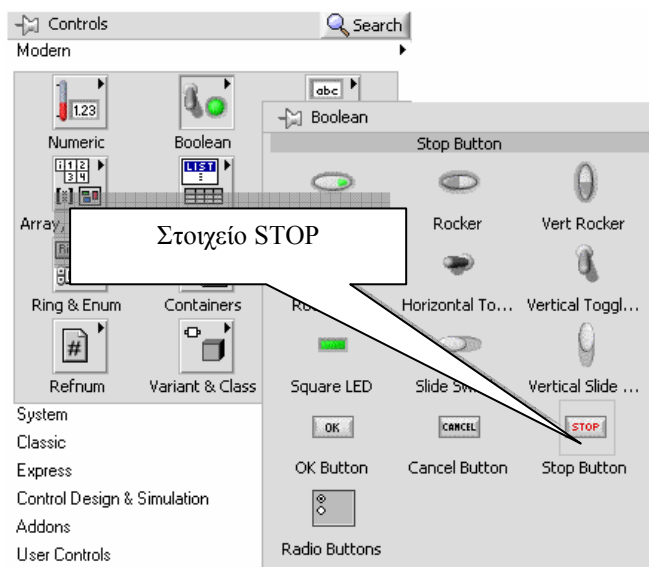
## Εργασίες δραστηριότητας

Στη δραστηριότητα αυτή θα κατασκευάσουμε εικονόργανο που θα προσομοιώνει την παραγωγή ενός ημιτονοειδούς σήματος και θα αποθηκεύει την πληροφορία του σήματος σε αρχείο κειμένου.

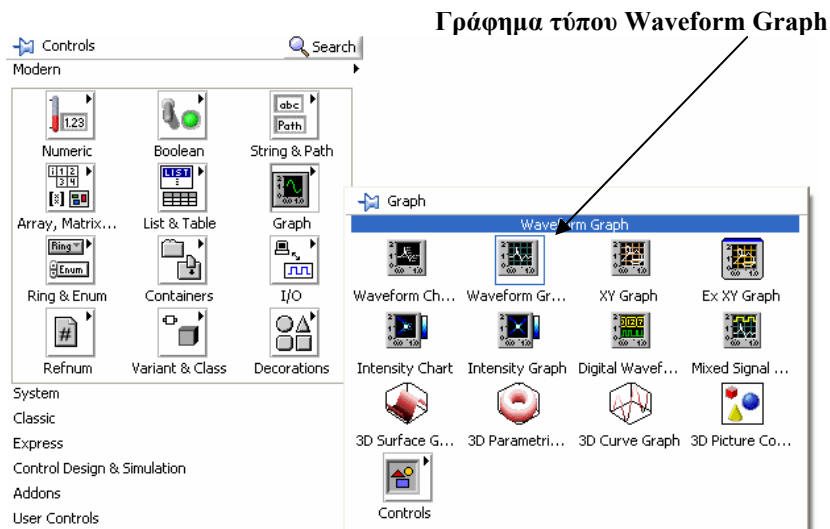
1. Στο παράθυρο εκκίνησης του LabVIEW επιλέγουμε **Blank VI**.
2. Στο μιμικό παράθυρο που ανοίγεται επιλέγουμε **Windows**→**Tile Left and Right** για να εμφανιστούν και τα δύο παράθυρα του LabVIEW στην οθόνη του υπολογιστή.
3. Επιλέγουμε στο δια-γραμμικό μπλοκ από την παλέτα των συναρτήσεων /λειτουργιών (**Function**) στη παλέτα **Programming**→**Structures** τη δομή **Έως ότου...** και ανοίγουμε ένα παράθυρο στο δια-γραμμικό μπλοκ.



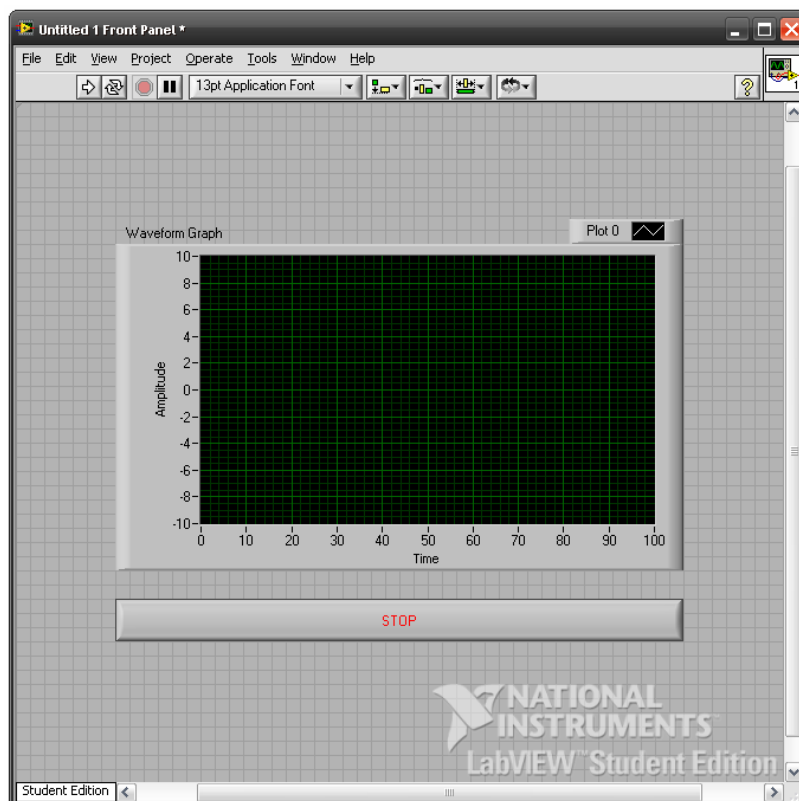
4. Στο μιμικό παράθυρο από την παλέτα των αντικειμένων (Controls) και στην παλέτα **Controls**→**Modern**→**Boolean** επιλέγουμε ένα πλήκτρο τύπου STOP.



5. Από την παλέτα **Controls**→ **Modern** → **Graph** στο μικρό παράθυρο εισάγουμε ένα καταγραφικό τύπου Waveform Graph.



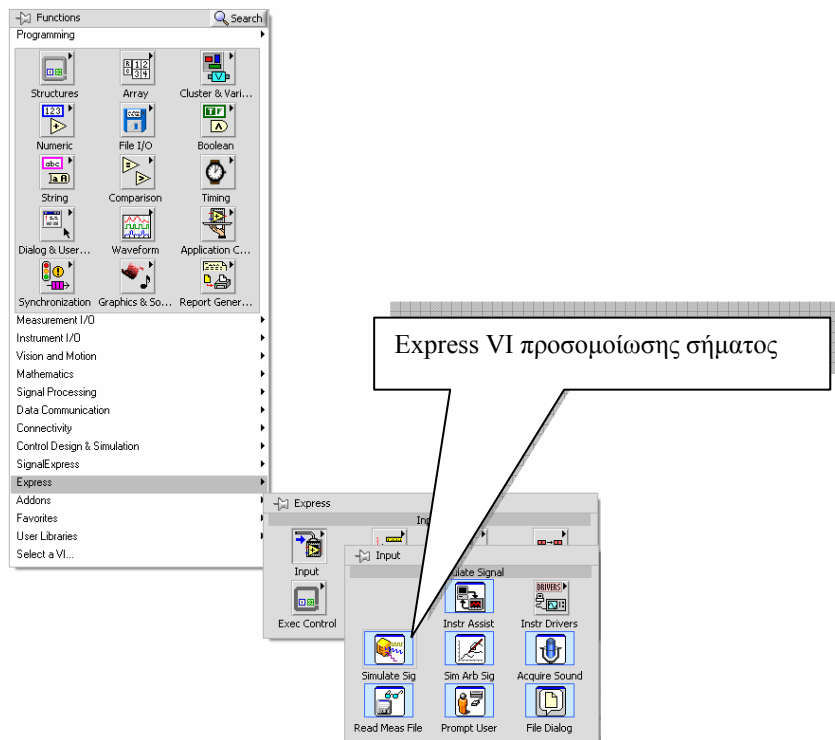
6. Με το εργαλείο τοποθέτησης στο μικρό παράθυρο διαμορφώνουμε το μέγεθος των στοιχείων από τα άκρα τους ώστε αυτό να αποκτήσει την εικόνα που ακολουθεί.



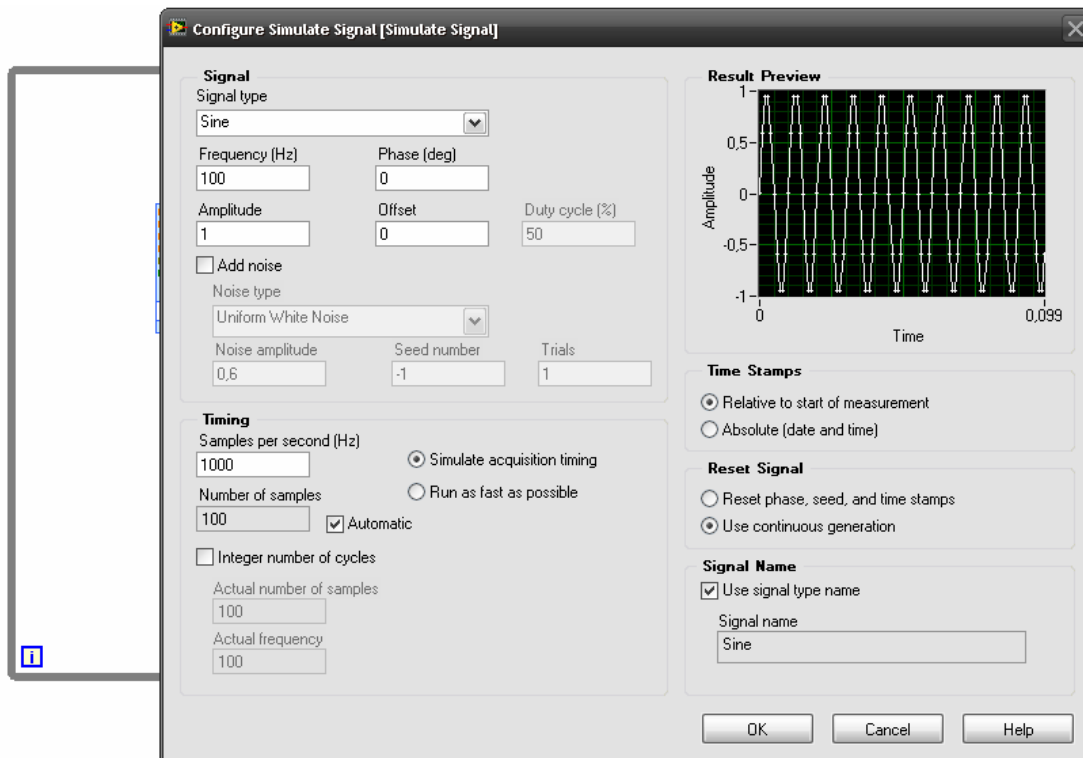
7. Στο δια-γραμμικό μπλοκ επιλέγουμε από την παλέτα **Functions**→**Express**→**Input** το Express VI προσομοίωσης σήματος (Simulation Signal).



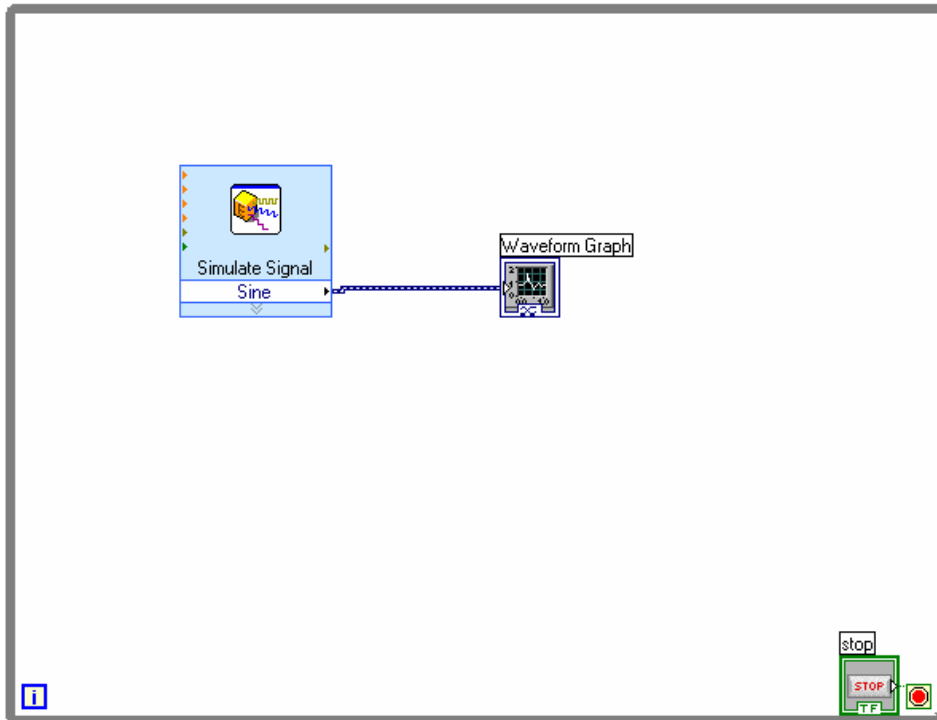
### Παλέτα Express VI προσομοίωσης σήματος (Simulation Signal)



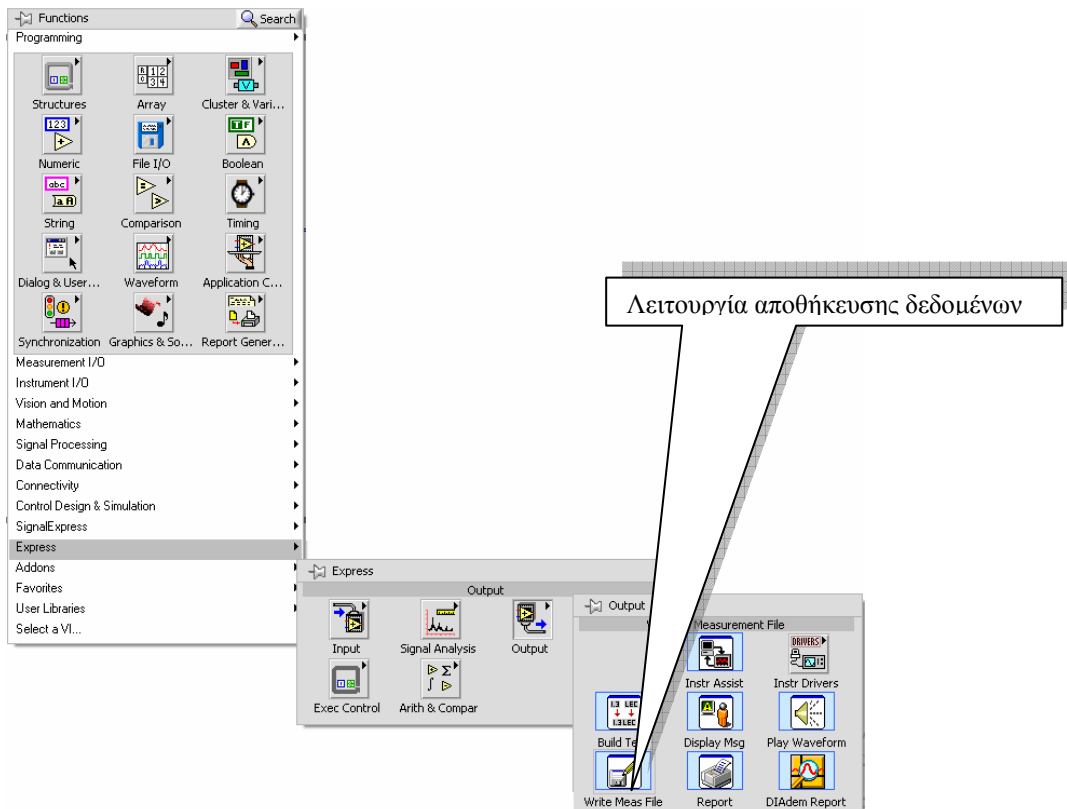
8. Στο παράθυρο προγραμματισμού του Express VI προσομοίωσης σήματος που ανοίγει αυτομάτως προγραμματίζουμε αυτό για συχνότητα σήματος  $f=100$  Hz, στην επιλογή **Frequency [Hz]** και πατάμε το πλήκτρο OK.




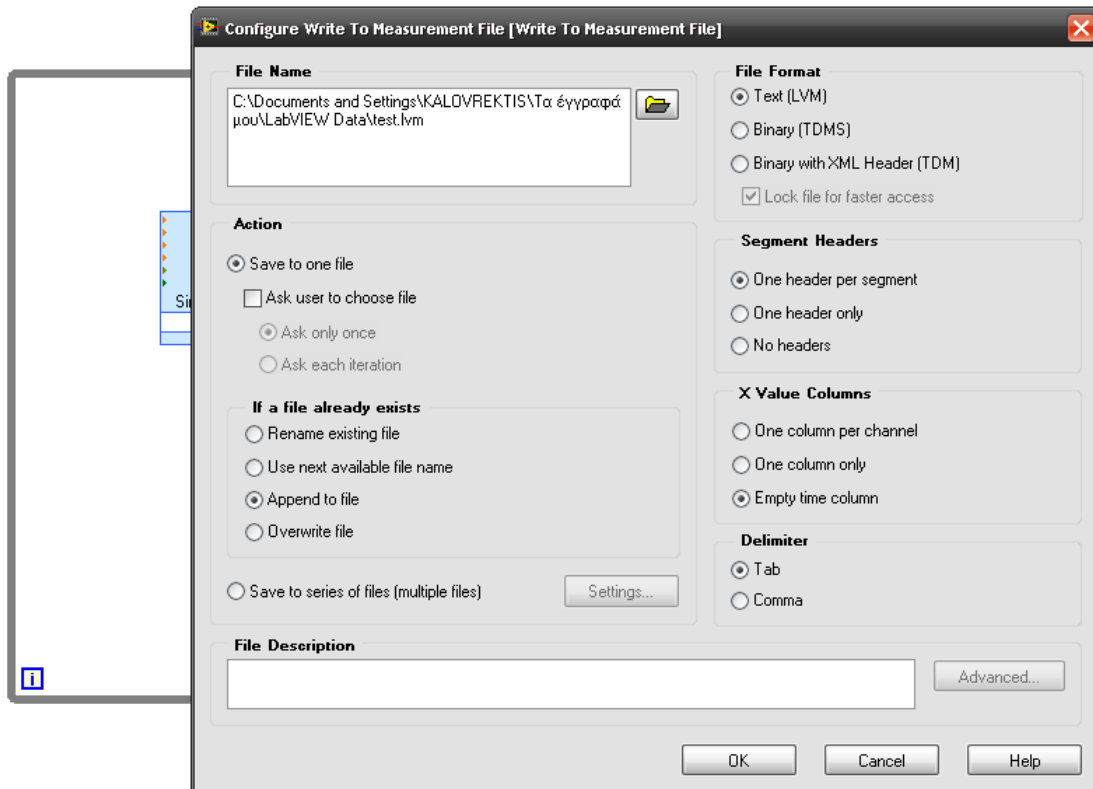
9. Στο δια-γραμμικό μπλοκ συνδέουμε τα στοιχεία όπως αυτά απεικονίζονται παρακάτω.



10. Επιλέγουμε τη λειτουργία αποθήκευσης δεδομένων από την παλέτα **Functions** → **Express** → **Output** → **Write to Measurement File**, όπως στην παρακάτω εικόνα.

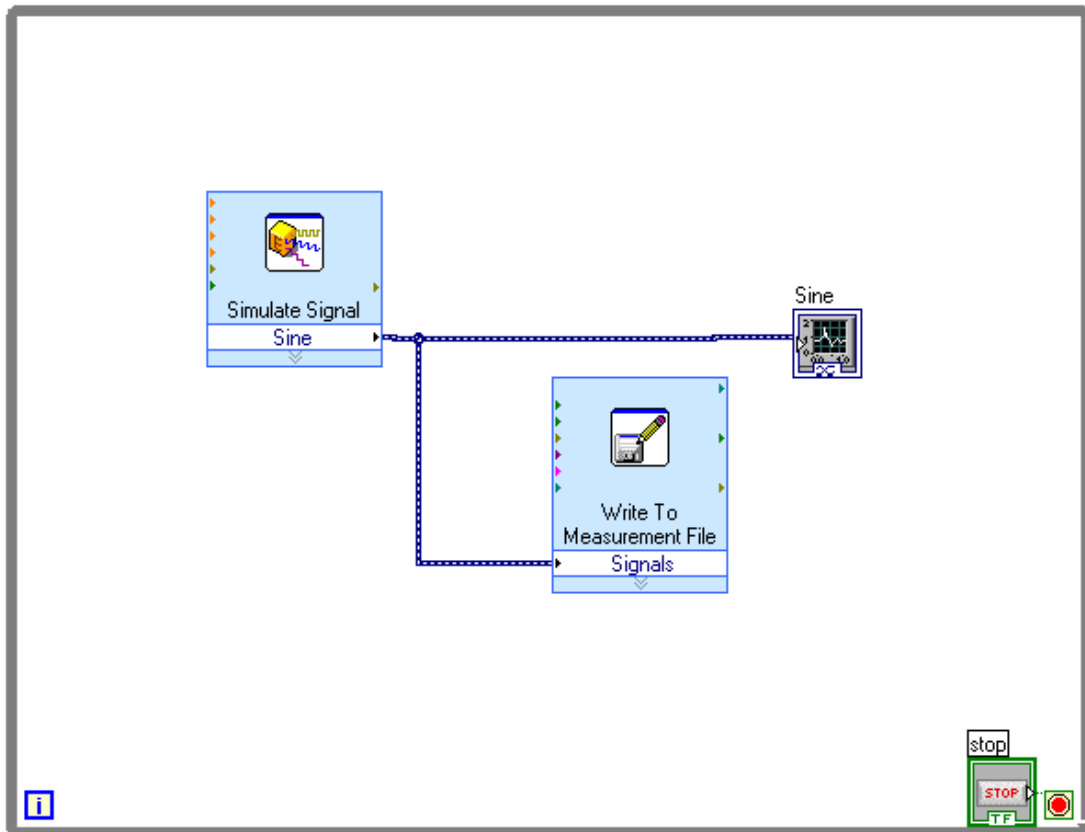


11. Στο παράθυρο προγραμματισμού του Express VI αποθήκευσης σήματος (Write to Measurement File) που ανοίγει αυτομάτως πληκτρολογούμε το όνομα του αρχείου στο φάκελο που μας προτείνει το Express VI ή επιλέγουμε έναν άλλο φάκελο μέσω του εικονιδίου φακέλος  .



12. Στο δια-γραμμικό μπλοκ συνδέουμε το Express VI όπως παρακάτω:





13. Εκκινούμε το εικονόργανο και μετά από το χρόνο 5 δευτερόλεπτων τερματίζουμε τη λειτουργία του πατώντας το πλήκτρο STOP.
14. Στη συνέχεια μέσω του Σημειωματάριου των Windows (Βοηθήματα Σημειωματάριο) ανοίγουμε το αρχείο (Επιλέγουμε→Αρχεία τύπου.; Όλα τα αρχεία) που βρίσκεται στο φάκελο που επιλέξαμε στο βήμα 11 για να εμφανιστούν τα δεδομένα του σήματος από το εικονόργανο μας.

```

test.lvm - Σημειωματάριο
Αρχείο Επεξεργασία Μορφή Προβολή Βοήθεια
LabVIEW Measurement
Writer_Version 0.92
Reader_Version 1
Separator Tab
Multi_Headings Yes
X_Columns No
Time_Pref Relative
Operator Administrator
Date 2008/10/28
Time 19:29:40,75
***End_of_Header***

Channels 1
Samples 100
Date 2008/10/28
Time 19:29:40,75
X_Dimension Time
X0 0.000000000000000000E+0
Delta_X 0.001000
***End_of_Header***
X_value sine comment
0.000000
0.063418
0.126580
0.189233
0.251123
0.312003
0.371627
0.429755
0.486152
0.540593
0.592857
0.642734
0.690024
0.734536
0.776090
0.814521
0.849672
0.881402
0.909585
0.934105
0.954865
0.971780
0.984783
0.993822
0.998860
0.999877
0.996868
0.989846
    
```

## Επανάληψη της μάθησης

Στη δραστηριότητα αυτή ασχοληθήκαμε με την αποθήκευση σήματος στο LabVIEW.

### Διακρίναμε:

- α) Το ρόλο λειτουργίας του Express VI αποθήκευσης δεδομένων σήματος.
- β) Επιπλέον χαρακτηριστικά στην αποθήκευση του Express VI.

## Ερωτήσεις δραστηριότητας

1. Τι καλείται αποθήκευση σήματος;

.....  
.....

2. Πως αποθηκεύουμε ένα σήμα στο LabVIEW;

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

3. Τι πρέπει να προσέχουμε κατά τον προγραμματισμό του express VI αποθήκευσης δεδομένων σήματος.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Βαθμολόγησε στο διπλανό πλαίσιο την ικανότητα σου στη δραστηριότητα με κλίμακα από 1-20.

--



### Βιβλιογραφία δραστηριότητας και πηγές εκμάθησης για LabVIEW

- [1] 'LabVIEW για Μηχανικούς - Προγραμματισμός Συστημάτων DAQ', Εκδόσεις Τζιόλα, ISBN: 960-418-100-9.
- [2] 'MultiSIM για Μηχανικούς- Εγχειρίδιο Αναλογικών και Ψηφιακών Κυκλωμάτων, Περιβάλλον Προσομοίωσης και Μετρήσεων με Διασύνδεση LabVIEW', Εκδόσεις Τζιόλα, ISBN: 978-960-418-164-3.
- [3] 'Οδηγός LabVIEW για μετρήσεις, καταγραφή και έλεγχο εφαρμογών με φύλλα έργου', Εκδόσεις Τζιόλα, ISBN: 978-960-418-163-3.
- [4] <http://www.ni.com/>

## Εκπαιδευτική Δραστηριότητα

# 10

## Χρήση συσκευών καταγραφής δεδομένων

### Εκπαιδευτικοί Στόχοι

#### Σκοπός:

⇒ Να εμποδωθούν θέματα σύνδεσης διαφόρων συσκευών λήψης μετρήσεων στον ηλεκτρονικό υπολογιστή ώστε να αξιοποιηθούν οι μετρήσεις από εφαρμογές ανεπτυγμένες στο περιβάλλον προγραμματισμού του LabVIEW..

#### Δεξιότητες:

Μετά την πραγματοποίηση της δραστηριότητας ο μαθητής θα είναι ικανός:

⇒ Να γνωρίζει τις έννοιες συσκευών μέτρησης στο LabVIEW.

#### Στάσεις:

⇒ Να εξοικειωθεί με τις έννοιες συσκευών μέτρησης και δεδομένων στο LabVIEW.

#### Λέξεις κλειδιά

- Σήμα (Signal)
- Express VI
- Συσκευή (Module / Device)
- DAQmx
- Daq Assistance

## Θεωρητικές γνώσεις δραστηριότητας

### 1.1 Εισαγωγή στις συσκευές του LabVIEW

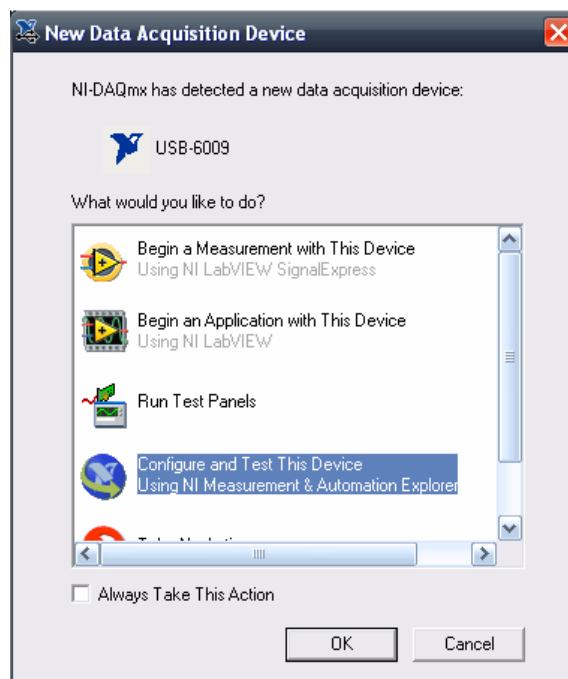
Για να μπορέσουμε να αποκτήσουμε να αναλύσουμε και να καταγράψουμε πραγματικά σήματα στο περιβάλλον του LabVIEW, χρειαζόμαστε συσκευές απόκτησης δεδομένων.

Αυτές οι συσκευές απόκτησης δεδομένων (Data acquisition devices) μπορούν να συνδεθούν στον υπολογιστή μέσω των εσωτερικών διαύλων ή άλλες εξωτερικά μέσω της θύρας USB. Η **National Instruments** έχει ένα πλήθος συσκευών για κάθε είδος μέτρησης (βλέπε βιβλιογραφία).



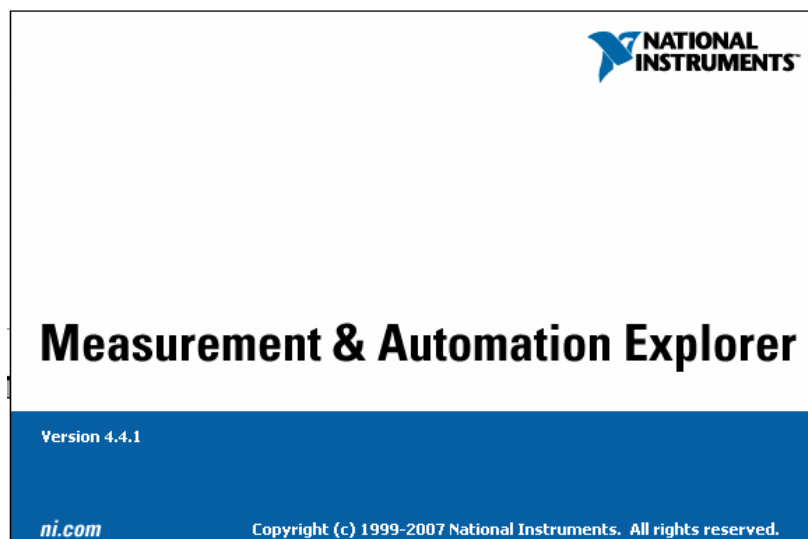
Ας εξετάσουμε τη μονάδα USB 6009. Αυτή η μονάδα έχει οκτώ (8) αναλογικές εισόδους που μπορούν να συνδεθούν σε μονοκάναλη ή διαφορική σύνδεση, οκτώ (8) ψηφιακές εισοδοί/ έξοδοι και δύο (2) αναλογικές εξοδοί. Για να μπορέσουμε να εργαστούμε με τη μονάδα USB 6009 θα πρέπει να έχουμε εγκαταστήσει στον υπολογιστή μας μια πρόσφατη έκδοση του λογισμικού οδηγών μονάδων DAQmx το οποίο είναι υπεύθυνο για την αναγνώριση της μονάδας από το σύστημα του υπολογιστή. Μπορούμε να κατεβάσουμε τον οδηγό συσκευών NI-DAQmx 8.8 από την επίσημη ιστοσελίδα της **National Instruments** στο [www.ni.com](http://www.ni.com)

Καθώς συνδέουμε τη μονάδα ο DAQmx της National Instruments εμφανίζεται το παράθυρο διαλόγου ελέγχου σωστής λειτουργία της μονάδας.



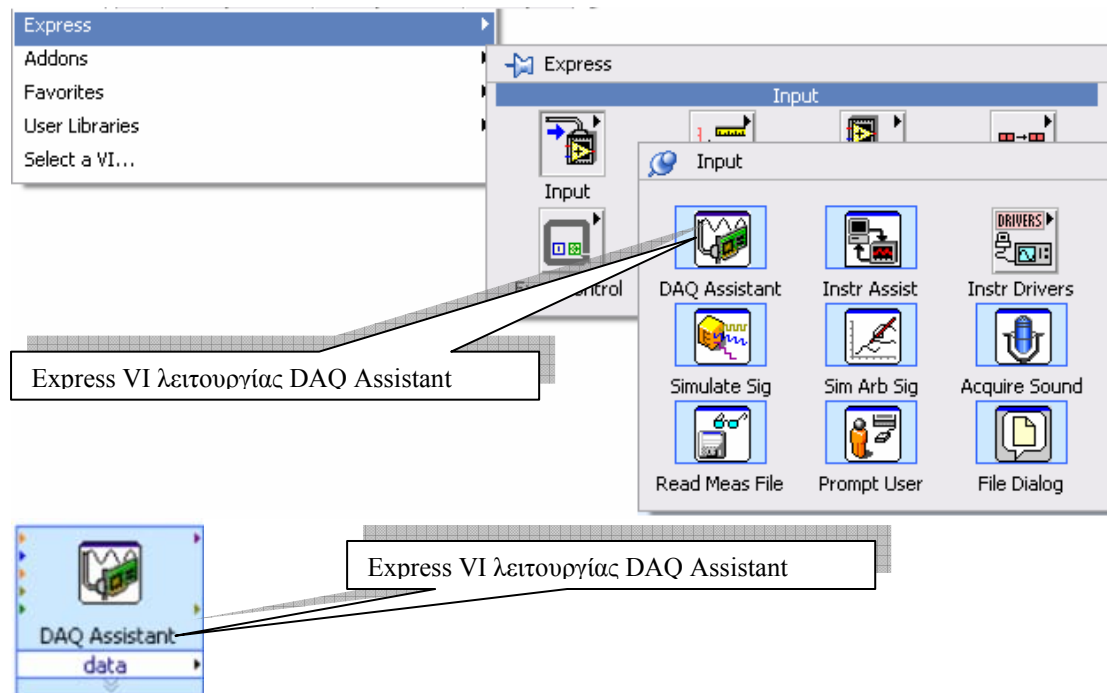
Μπορούμε επίσης να ελέγξουμε τη λειτουργία της μονάδας από τον MAX (measurement & Automation Explorer) στο φάκελο της National Instruments που βρίσκεται στα προγράμματα (βλέπε βιβλιογραφία).

 Measurement & Automation



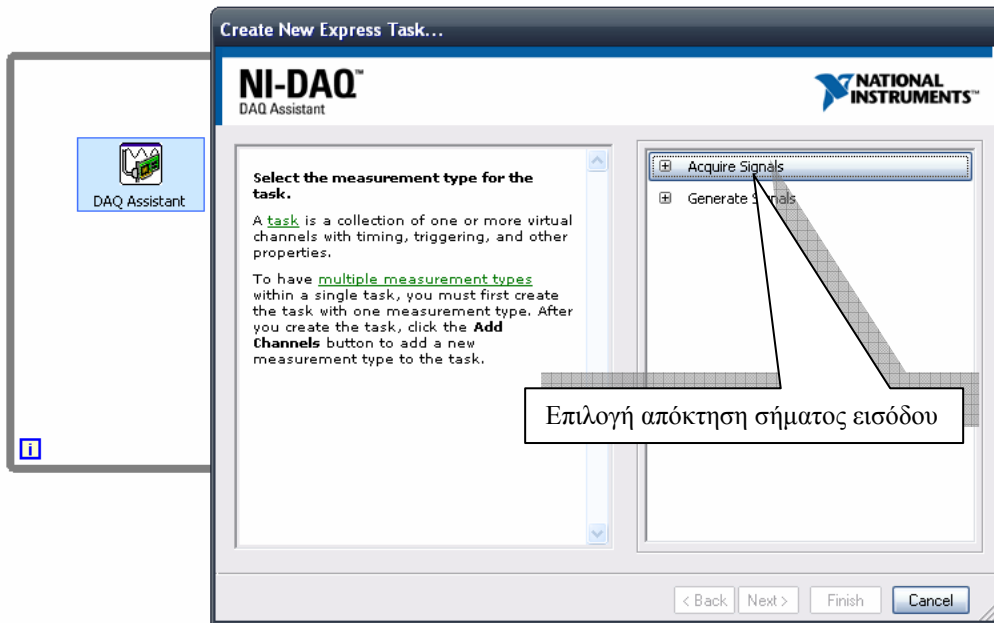
## Εργασίες δραστηριότητας

Για να αποκτήσουμε δεδομένα από πραγματικό σήμα στον κώδικα του LabVIEW χρησιμοποιούμε τη λειτουργία του **DAQ Assistance** από την παλέτα **Functions**→**Express**→**Input**. Για να ακολουθήσουμε τα παρακάτω βήματα θα πρέπει πρώτα να έχουμε «κατεβάσει» και εγκαταστήσει το λειτουργικό οδηγών συσκευών **NI-DAQmx 8.8** από την επίσημη ιστοσελίδα της **National Instruments** στη παρακάτω διεύθυνση <http://joule.ni.com/nidu/cds/fn/p/sn/n23:3478.41>

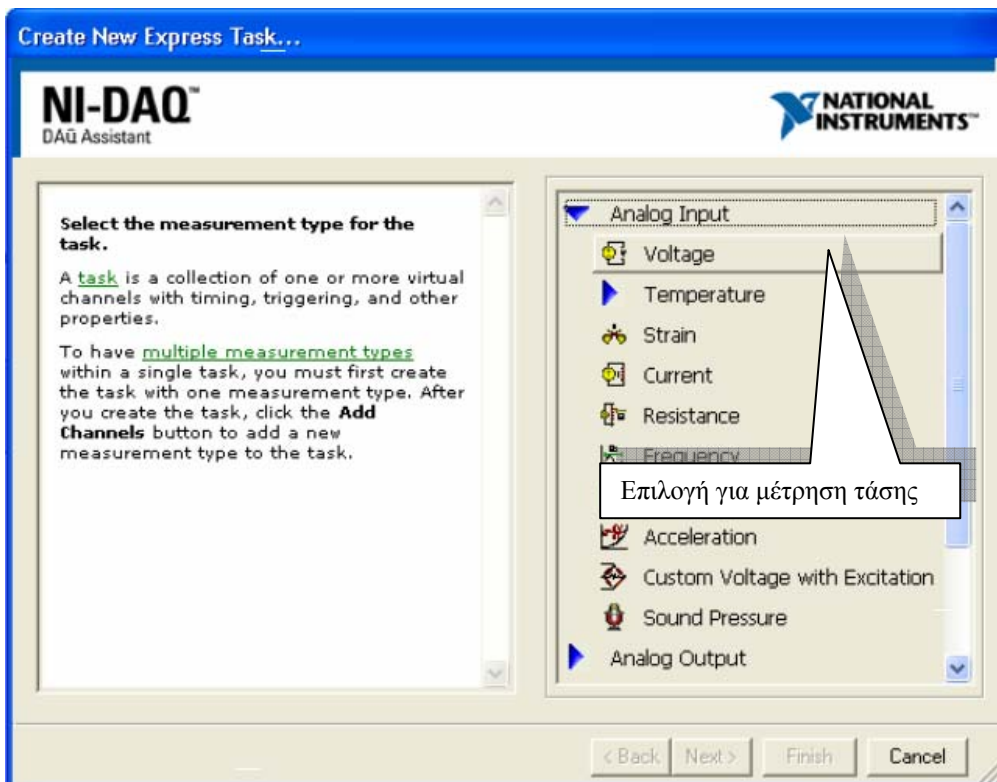


Στο προγραμματιστικό παράθυρο του **DAQ Assistance** που μας ανοίγει αυτομάτως με την τοποθέτηση του στο δια-γραμμικό μπλοκ ορίζουμε το είδος του σήματος καθώς και την είσοδο / έξοδο που θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε από την μονάδα USB 6009. Ακολουθώντας τις παρακάτω εικόνες προγραμματίζουμε τη μονάδα σύμφωνα με τις απαιτήσεις της εφαρμογή μας.

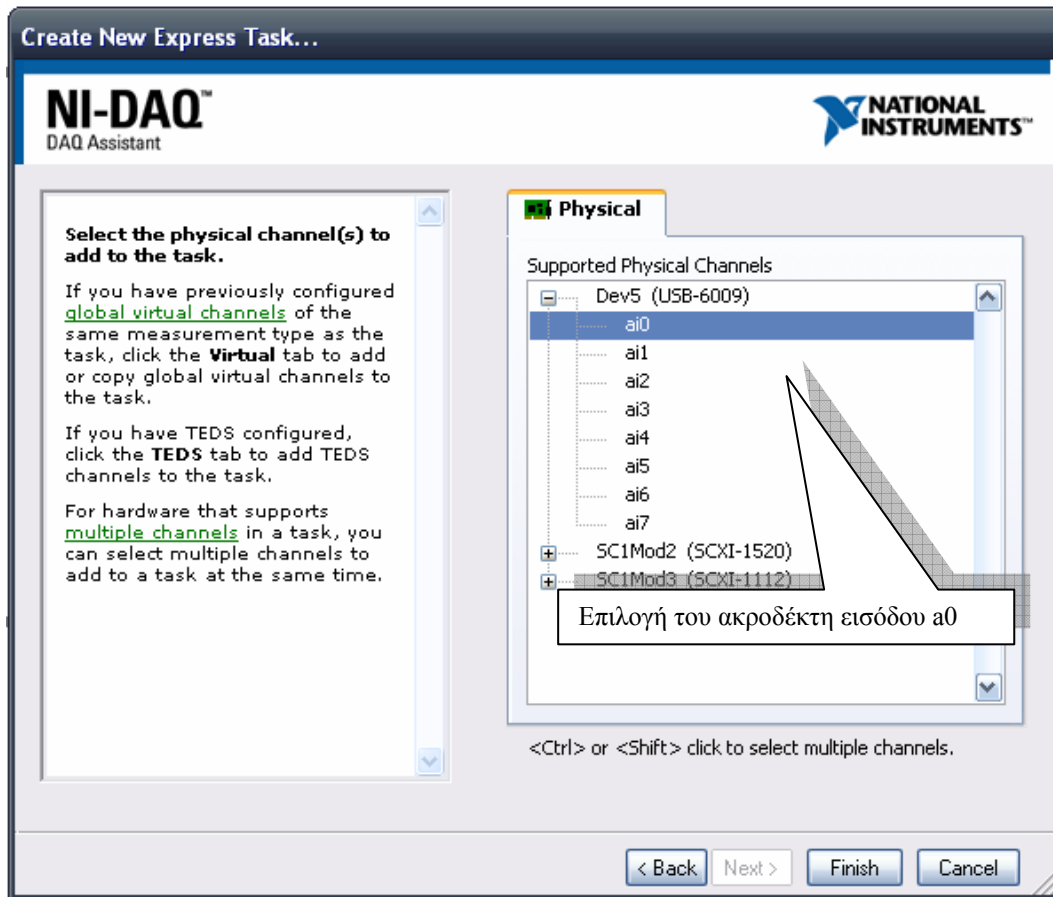
### 1. Επιλογή παραγωγής ή απόκτησης σήματος



## 2. Επιλογή του τύπου μέτρησης

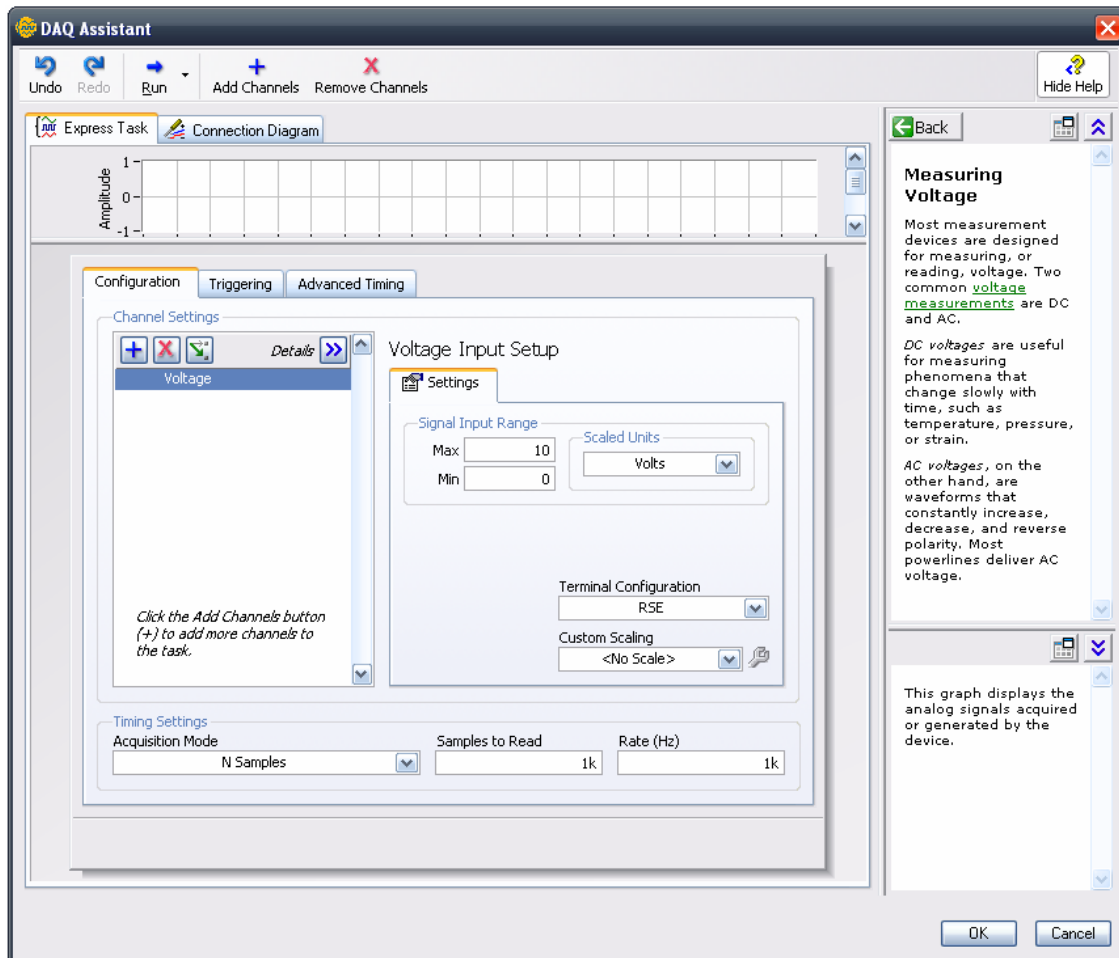


## 3. Επιλογή του ακροδέκτη σύνδεσης

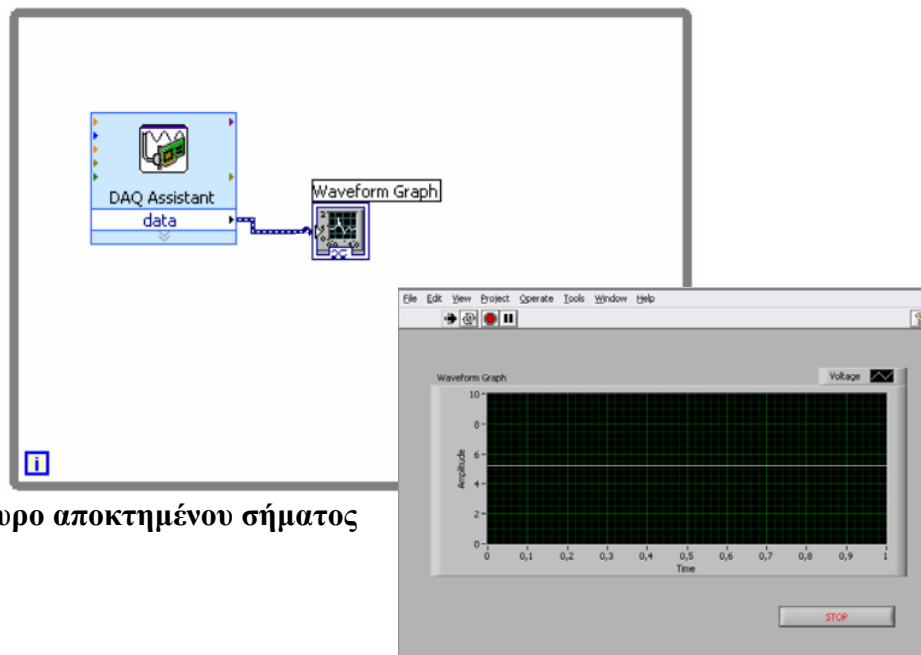


4. Προγραμματισμός χαρακτηριστικών του ακροδέκτη εισόδου σύμφωνα με τις ανάγκες της εφαρμογής μας





5. Τέλος συνδέουμε στο δια-γραμμικό μπλοκ σύνδεσης τον **DAQ Assistant** όπως στην παρακάτω εικόνα ένα καταγραφικό τύπου **WaveGraph** για την απεικόνιση του σήματος που εφαρμόσαμε στον ακροδέκτη εισόδου της μονάδας.



Μικρό παράθυρο αποκτημένου σήματος

Επανάληψη της μάθησης

Στην δραστηριότητα αυτή ασχοληθήκαμε με την μονάδα USB 6009 στο LabVIEW.

**Διακρίναμε:**

- α) Το ρόλο λειτουργίας της μονάδας USB 6009.
- β) Επιπλέον χαρακτηριστικά της μονάδας USB 6009.

<b>Ερωτήσεις δραστηριότητας</b>
---------------------------------

1. Πώς αποκτάμε πραγματικά σήματα στο LabVIEW;

.....  
.....

2. Σε ποιόν ακροδέκτη μπορούμε να συνδέσουμε ένα αναλογικό σήμα μονάδα στη USB 6009;

.....  
.....  
.....

3. Τι είναι ο DAQ Assistant;

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

4. Ποία είναι τα βήματα απόκτησης σήματος με την μονάδας USB 6009 και τον DAQ Assistant;

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**Βαθμολόγησε στο διπλανό πλαίσιο την ικανότητα σου στη δραστηριότητα με κλίμακα από 1-20.**

--



### Βιβλιογραφία δραστηριότητας και πηγές εκμάθησης του LabVIEW

- [1] 'LabVIEW για Μηχανικούς - Προγραμματισμός Συστημάτων DAQ', Εκδόσεις Τζιόλα , ISBN: 960-418-100-9.
- [2] 'MultiSIM για Μηχανικούς- Εγχειρίδιο Αναλογικών και Ψηφιακών Κυκλωμάτων, Περιβάλλον Προσομοίωσης και Μετρήσεων με Διασύνδεση LabVIEW ', Εκδόσεις Τζιόλα, ISBN: 978-960-418-164-3.
- [3] 'Οδηγός LabVIEW για μετρήσεις, καταγραφή και έλεγχο εφαρμογών με φύλλα έργου', Εκδόσεις Τζιόλα, ISBN: 978-960-418-163-3.
- [4] <http://www.ni.com/>



**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ**  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΠΕΑΕΚ

**ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ**  
ΣΥΓΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ  
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



**Η ΠΑΙΔΕΙΑ ΣΤΗΝ ΚΟΡΥΦΗ**  
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα  
Εκπαίδευσης και Αρχικής  
Επαγγελματικής Κατάρτισης