

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ SCADA

Μέρος 5

**Δικτύωση για Απομακρυσμένο Έλεγχο και Μεταφορά
Δεδομένων**

Αναφορές

1. **“Taking Your Measurements to the Web with Lab VIEW”**: Ενδιαφέρον και περιεκτικό άρθρο από την ιστοσελίδα της National Instruments

<http://zone.ni.com/devzone/cda/tut/p/id/2911>

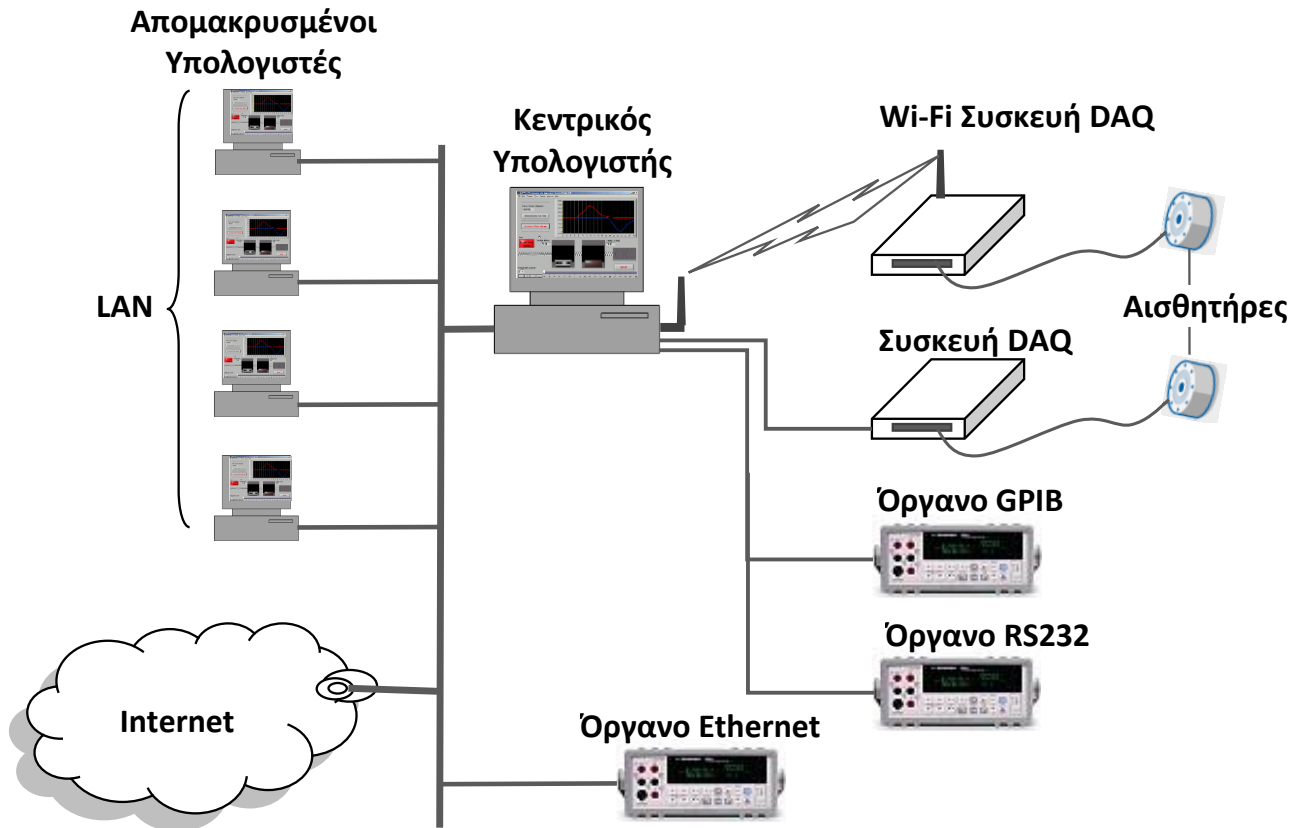
σχετικά με τις τεχνολογικές λύσεις που είναι διαθέσιμες στο Lab VIEW για τη χρήση του διαδικτύου στη διάδοση της πληροφορίας και των δεδομένων των μετρήσεων. Για απλότητα και σαφήνεια, οι εφαρμογές χωρίζονται σε τέσσερις τύπους: Δημοσίευση δεδομένων στο διαδίκτυο (Publishing Data), καταμερισμός των δεδομένων (Sharing Data), έλεγχος εξ'αποστάσεως (Remote Control) και κατανεμημένη λειτουργία (Distributed Execution).

1. **“Υλικό και Λογισμικό μετρήσεων - Παραδείγματα και Εφαρμογές”**, Σ. Μπουλταδάκης και Γ. Καλόμοιρος, Εκδ. Τζιώλας. Πολύ καλό βιβλίο με πολλά παραδείγματα εφαρμογών Lab VIEW για μετρήσεις. Το Κεφ. 6, «Δημοσιεύοντας τις μετρήσεις στο Web με το LabView» είναι αφιερωμένο σε μια πολύ αναλυτική παρουσίαση της χρήσης του Web Server του Lab VIEW.
2. **“Lab VIEW για Μηχανικούς – Προγραμματισμός Συστημάτων DAQ”**, Κ. Καλοβρέκτης, Εκδ. Τζιώλας. Περιέχει μια σύντομη αλλά περιεκτική αναφορά στο κουτί εργαλείων του Data Socket (Κεφ. 7, πργρ. 7.13 και 7.14).

Περιεχόμενα

- Οι λύσεις δικτύωσης του LabVIEW για απομακρυσμένο έλεγχο και λήψη δεδομένων
- Ο Web Server του LabVIEW
 - Ενεργοποίηση και Διαμόρφωση του Web Server
 - Έλεγχος της Εμπρόσθιας Επιφάνειας ενός VI μέσω Web Server από Πολλούς Υπολογιστές Ταυτόχρονα.
 - Χρήση του Web Publishing Tool για τη δημιουργία αρχείου .html με την Εμπρόσθια Επιφάνεια του VI
- Ο Data Socket Server του LabVIEW
 - Διαμόρφωση του Data Socket Server
 - DataSocket Server Manager
 - Μεταφορά δεδομένων θερμοκρασίας και υγρασίας από απομακρυσμένο υπολογιστή μέτρησης μέσω δικτύου με χρήση της τεχνολογίας DataSocket: Εφαρμογή στο εικονικό όργανο “Temp&RH Acquisition&Graph.vi”

Δίκτυο υπολογιστών για λήψη δεδομένων και απομακρυσμένο έλεγχο



Ο **κεντρικός υπολογιστής** (που τρέχει το πρόγραμμα Lab VIEW) και οι **απομακρυσμένοι υπολογιστές** των χρηστών που είναι συνδεδεμένοι με τον κεντρικό είτε μέσα από το τοπικό δίκτυο (**LAN**) ή μέσω **διαδικτύου**.

Μέρος 5α

Δικτύωση μέσω του

Web Server

του LabVIEW

Γενικά για το Web Server του Lab VIEW

- Με τη χρήση του **Web Server** του Lab VIEW μπορούμε να δημοσιεύσουμε στο δίκτυο (web) εικόνες της εμπρόσθιας επιφάνειας ενός vi που είναι εγκατεστημένο και τρέχει σε έναν υπολογιστή (server).
- Για να μπορέσουμε να δημοσιεύσουμε στο δίκτυο την εικόνα της εμπρόσθιας επιφάνειας του vi, θα πρέπει να δημιουργήσουμε ένα html αρχείο με την εμπρόσθια επιφάνεια του vi
- Το html αρχείο βρίσκεται (αποθηκευμένο) στον server (υπολογιστής που τρέχει το συγκεκριμένο vi).
- Κάθε απομακρυσμένος υπολογιστής (client), στον οποίο θέλουμε να εμφανίζεται η εμπρόσθια επιφάνεια του vi, πρέπει να συνδεθεί με τον server μέσω του πρωτοκόλλου TCP/IP.
- Το αρχείο html (με την εμπρόσθια επιφάνεια του vi) δημιουργούμε με τη χρήση του **Web Publishing Tool** του Lab VIEW στο server.

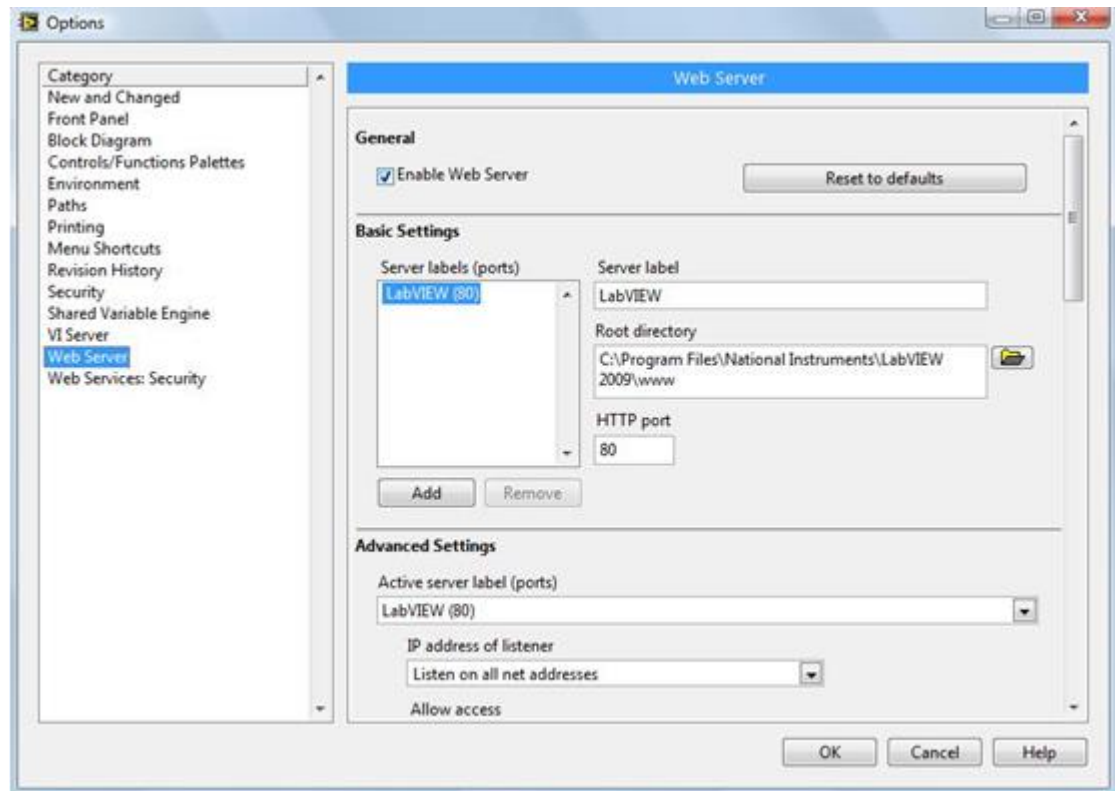
Ενεργοποίηση και Διαμόρφωση του Web Server

Βήμα 1: Στην αρχική επιφάνεια
'Getting Started' του Lab
VIEW, επιλέγουμε

Tools → Options

Βήμα 2: Στη λίστα 'Category',
επιλέγουμε 'Web Server'.

Βήμα 3: Στην παράγραφο
'General', τοποθετούμε
ένα σημείο τσεκαρίσματος
(✓) στο κουτί 'Enable Web
Server'

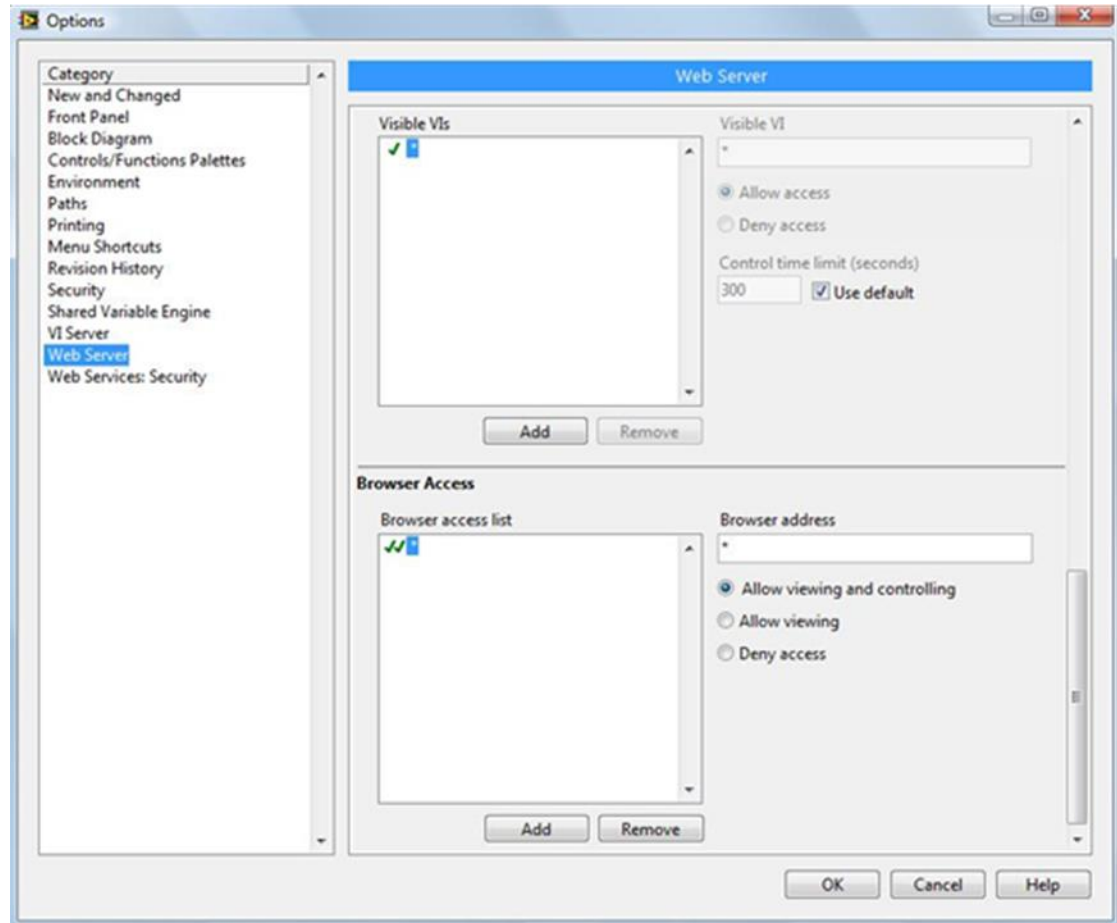


Ενεργοποίηση και Διαμόρφωση του Web Server (συνέχεια ...)

Βήμα 4: Στην παράγραφο **‘Visible Vis’** ορίζουμε ποια νι του server θα είναι ορατά από τους clients μέσω δικτύου

Βήμα 5: Στην παράγραφο **‘Browser Access’** ορίζουμε τις διευθύνσεις IP των υπολογιστών-clients στους οποίους επιτρέπουμε να έχουν πρόσβαση στο νι του Server

Βήμα 6: Πατήστε **‘ΟΚ’** για να σώσετε τις αλλαγές. Ο Web Server είναι τώρα ενεργός.



Μια επιπλέον ρύθμιση για έλεγχο ενός VI μέσω Web Server από Πολλούς Υπολογιστές Ταυτόχρονα

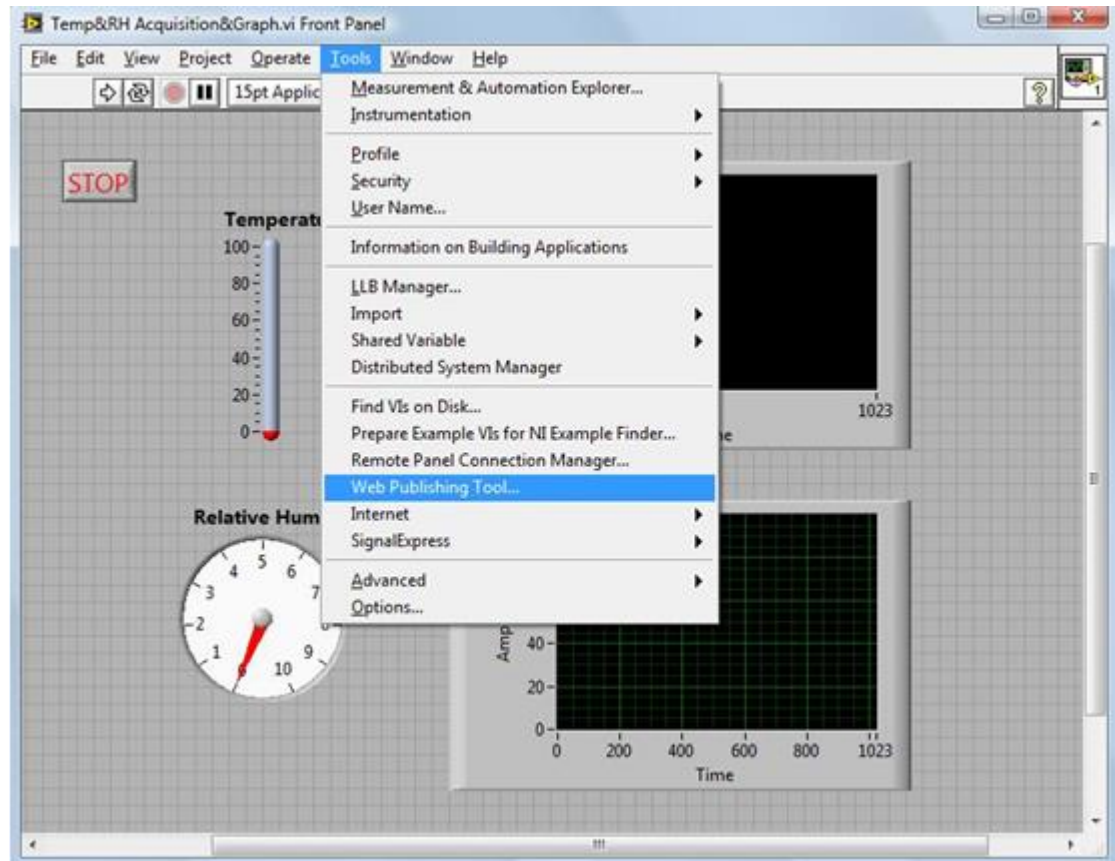
- File → VI Properties
- στη λίστα **‘Category’** επιλέγουμε **‘Execution’** και τσεκάρουμε (✓) στο κουτί **‘Reentrant execution’**

Δημιουργία του αρχείου html με την εμπρόσθια επιφάνεια του vi με το **Web Publishing Tool**

Βήμα 7: Ανοίξτε το VI του οποίου την εμπρόσθια επιφάνεια θέλετε να βλέπουν οι απομακρυσμένοι υπολογιστές (clients)

(π.χ., το
“Temp&RHAcquisition&Graph.vi”)

Βήμα 8: Επιλέξτε
Tools → Web Publishing Tool



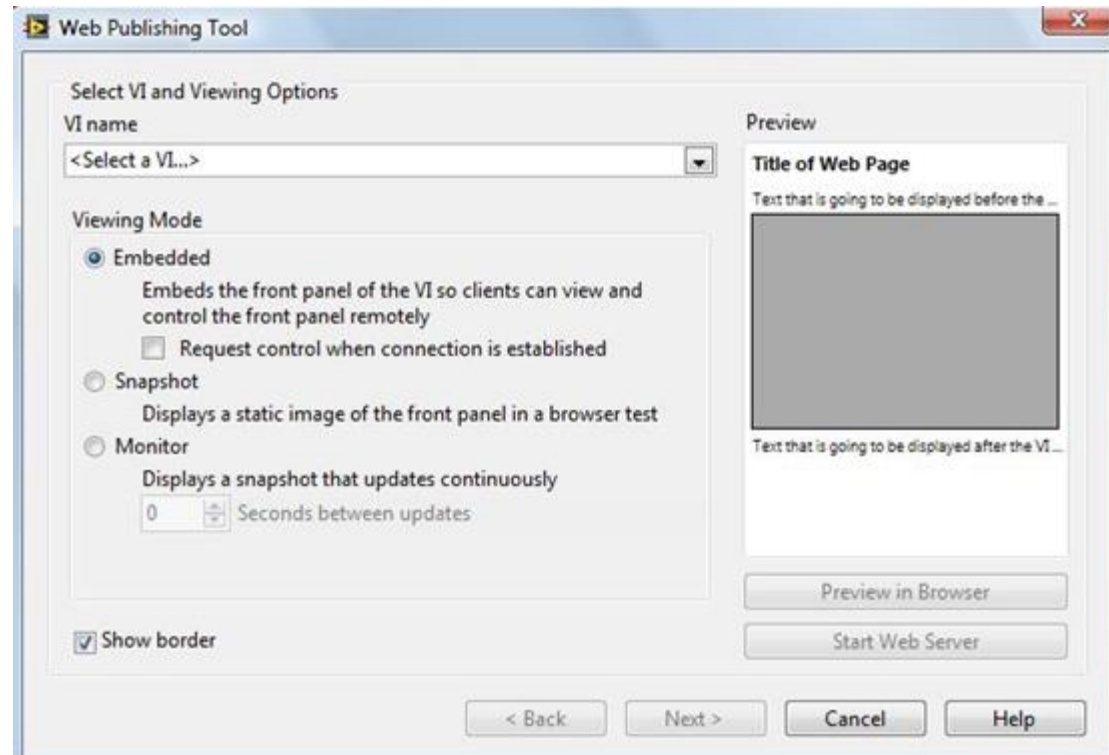
Δημιουργία του αρχείου html με το **Web Publishing Tool** (συνέχεια ...)

Βήμα 9: Στο μενού '**VI name**' εισάγετε το όνομα του VI ή επιλέξτε 'Browse' για να το αναζητήσετε στον υπολογιστή

Βήμα 10: Στην παράγραφο '**Viewing Mode**', επιλέξτε

- '**Embedded**' ('ζωντανή' εικόνα της εμπρόσθιας επιφάνειας)
- '**Snapshot**' (ένα στιγμιότυπο (στατική εικόνα) της εμπρόσθιας επιφάνειας)
- '**Monitor**' (συνεχώς ανανεωνόμενα στιγμιότυπα της εμπρόσθιας επιφάνειας)

Βήμα 11: Πατήστε '**Next**'



Δημιουργία του αρχείου html με το **Web Publishing Tool** (συνέχεια ...)

Βήμα 12: Εισάγοντας δικής σας επιλογής κείμενα στα κουτιά

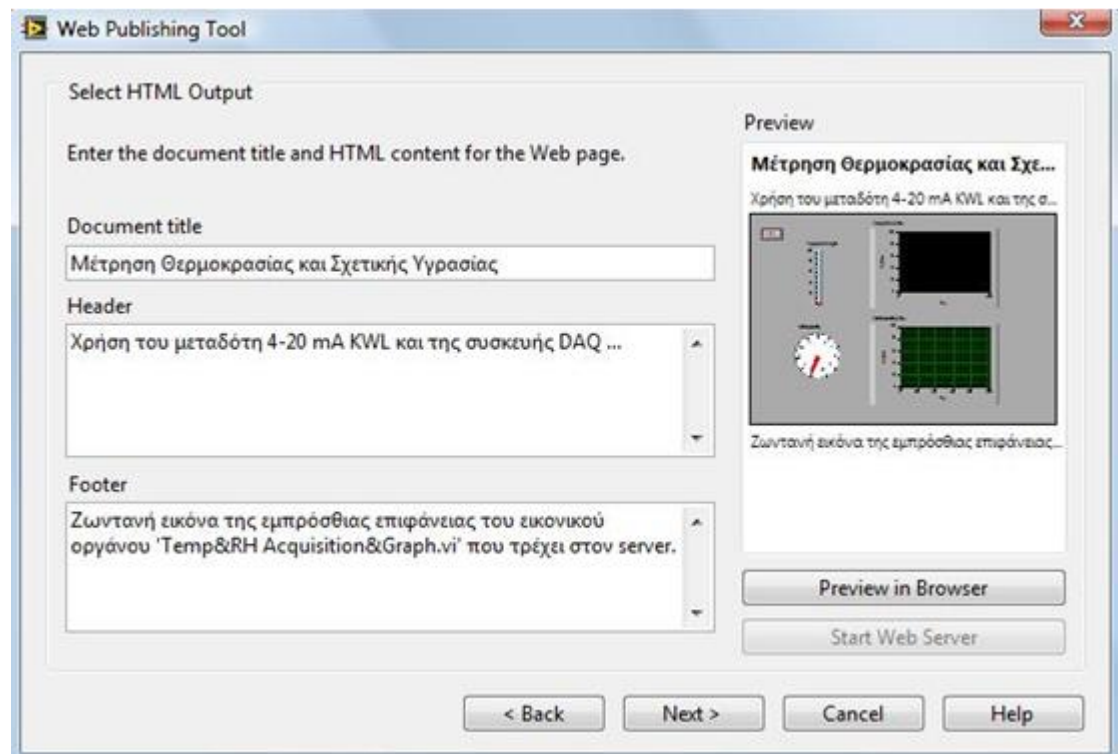
- **Document title**
- **Header**
- **Footer**

καθορίζετε **τίτλο**, **επικεφαλίδα** και **υποσέλιδο**, αντίστοιχα, της σελίδας html.

Διαμορφώνετε, δηλαδή, την εικόνα της εμπρόσθιας επιφάνειας του νι έστι όπως θα θέλατε να εμφανίζεται στους υπολογιστές που θα συνδεθούν μέσω web browser.

Βήμα 13: Πατήστε (προαιρετικά)
‘Preview in Browser’ για
να δείτε τη μορφή της
ιστοσελίδας, όπως την
έχετε ήδη διαμορφώσει.

Βήμα 14: Πατήστε **‘Next’**



Δημιουργία του αρχείου html με το **Web Publishing Tool** (συνέχεια ...)

Βήμα 15: Πατήστε **'Save to Disk'** για να σώσετε το αρχείο html στον υπολογιστή σας (server).

- Το κουτί διαλόγου **'Document URL'** εμφανίζει τη διεύθυνση URL για την ιστοσελίδα που έχουμε σώσει στο φάκελο 'LabVIEW 2009\www'. Η διεύθυνση URL είναι της μορφής

http://Όνομα_ή_IP_Υπολογιστή_Server:HTTP_port/Όνομα_Αρχείου.html

Ο αριθμός της θύρας (**HTTP port**) φαίνεται στη σελ. 7

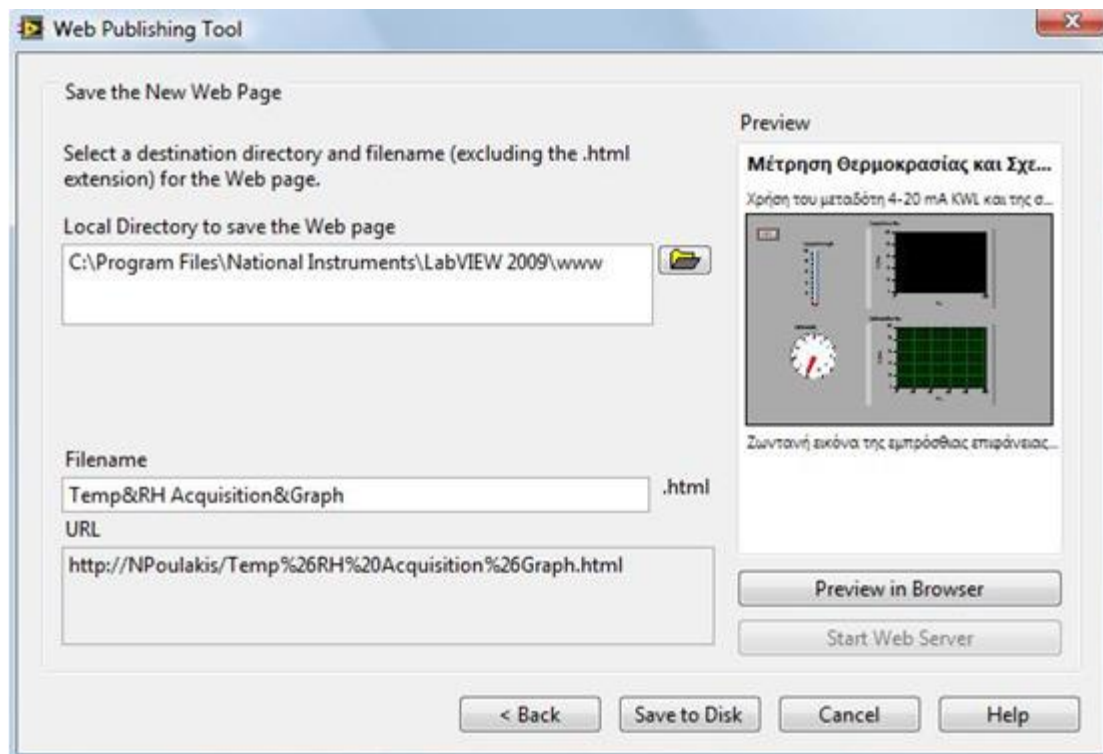
Βήμα 16: Πατήστε **'Connect'** για να δείτε το αρχείο html

ή

πατήστε **'OK'** για αν επιστρέψετε στο κουτί διαλόγου 'Web Publishing Tool'.

Βήμα 17: Πατήστε **'Done'** για να βγείτε από το 'Web Publishing Tool'.

Η εμπρόσθια επιφάνεια του νι σας είναι έτοιμη για παρακολούθηση και/ή έλεγχο από οποιονδήποτε απομακρυσμένο χρήστη.

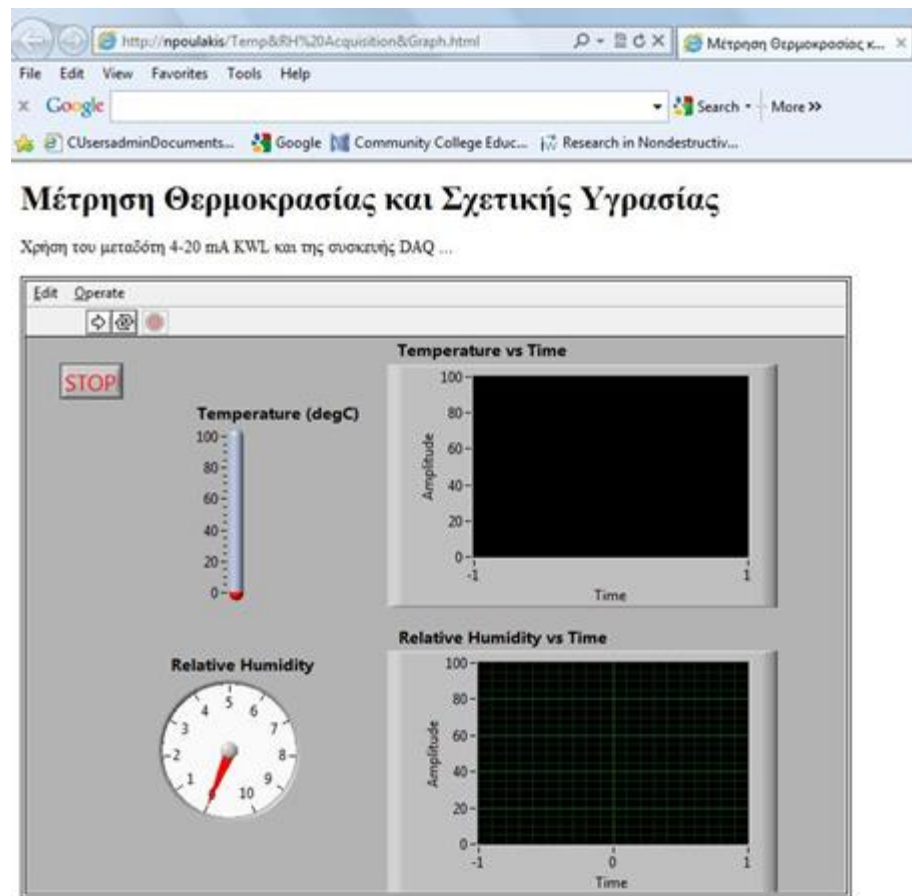


Δημιουργία του αρχείου html με το **Web Publishing Tool** (συνέχεια ...)

Βήμα 18: Σε έναν απομακρυσμένο υπολογιστή (client) ανοίξετε έναν web browser, όπως Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome, κ.α.

- Πληκτρολογήστε τη διεύθυνση URL του αρχείου html

<http://IP ή Ονομα υπολογιστή/Ονομα Αρχείου.html>



Ζωντανή εικόνα της εμπρόσθιας επιφάνειας του εικονικού οργάνου "Temp&RH Acquisition&Graph.vi" που τρέχει στον server

Μέρος 5β

Μεταφορά δεδομένων με χρήση του

Data Socket Server

του LabVIEW

Γενικά για το Data Socket του Lab VIEW

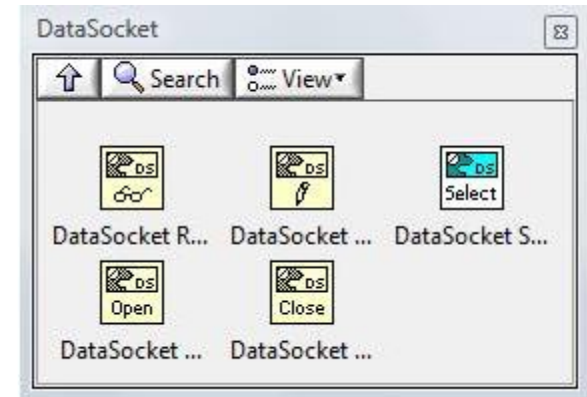
- Η μέθοδος DataSocket επιτρέπει την κοινή χρήση δεδομένων (Data Sharing) μεταξύ server και clients.
- Η τεχνολογία DataSocket
 - βασίζεται στο πρωτόκολλο TCP/IP,
 - απλοποιεί τη ζωντανή ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ διαφορετικών εφαρμογών στον ίδιο υπολογιστή ή
 - μεταξύ υπολογιστών συνδεδεμένων μέσω ενός δικτύου.

Γενικά για το Data Socket του Lab VIEW (συνέχεια ...)

Το DataSocket αποτελείται από δύο τμήματα

- τη διεπιφάνεια προγραμματισμού εφαρμογών
DataSocket API

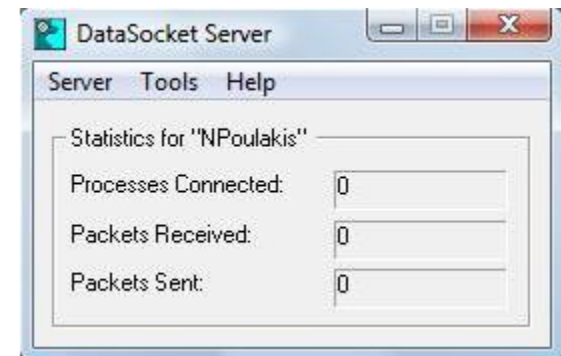
Functions → Data Communication → DataSocket



- τον **DataSocket Server**

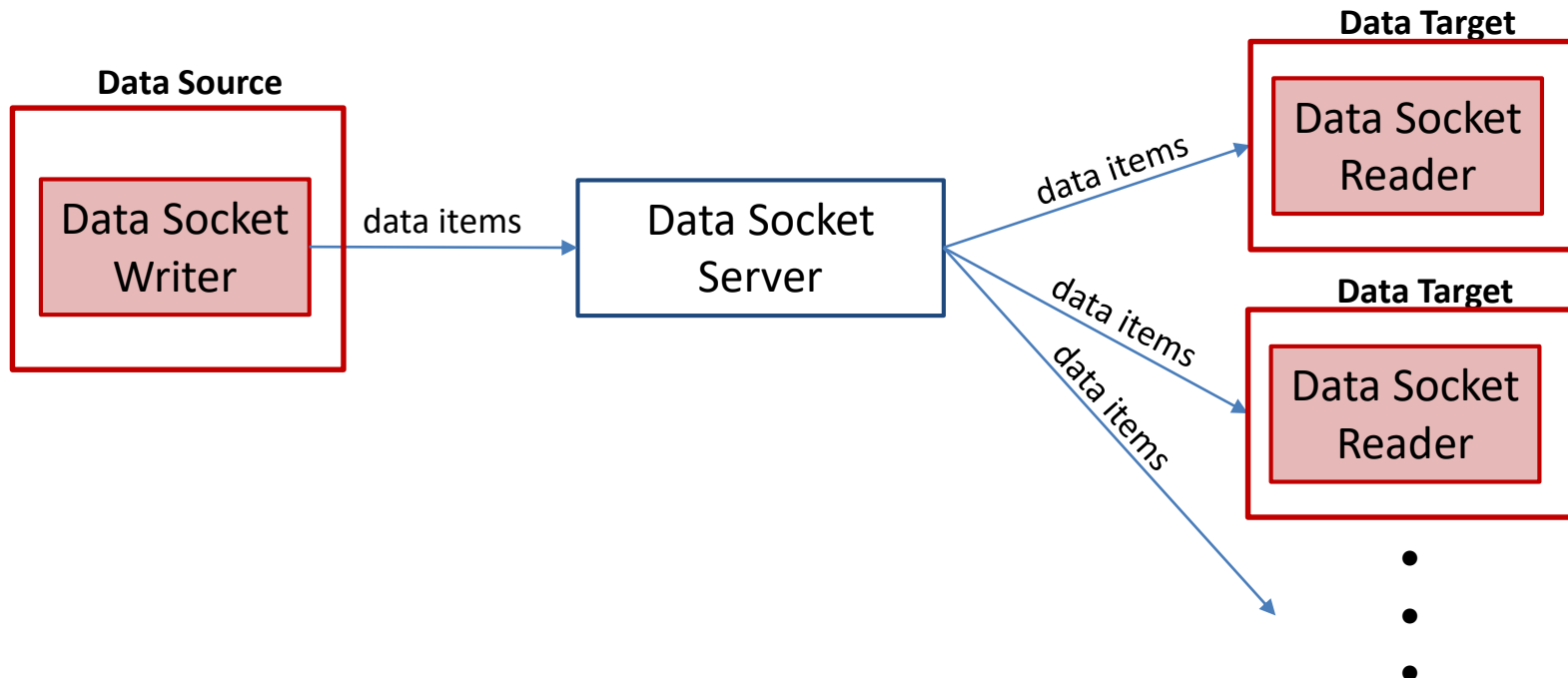
Start → All Programs → National Instruments →
DataSocket → DataSocket Server

Όταν ο DataSocket Server είναι σε λειτουργία, κάτω δεξιά
στην οθόνη του υπολογιστή εμφανίζεται το εικονίδιο 



Ο Data Socket Server του Lab VIEW

- Ο **DataSocket Server** είναι ένα εκτελέσιμο αρχείο που επιτρέπει την ανταλλαγή δεδομένων (**data items**) από μια πηγή δεδομένων (**Data Source**), όπως, π.χ., ένα VI που μετράει θερμοκρασία, προς ένα ή περισσότερους 'στόχους' δεδομένων (**Data Targets**)
- Ένας **DataSocket Writer** είναι μια εφαρμογή μέσα στο VI - πηγή δεδομένων που δημοσιεύει σε πραγματικό χρόνο (ζωντανά) δεδομένα σε έναν DataSocket Server
- Ένας **DataSocket Reader** είναι μια εφαρμογή μέσα στο(α) VI – στόχους που συνδέεται στον DataSocket Server για να παίρνει τα δεδομένα από τον DataSocket Writer σε πραγματικό χρόνο



Μεταφορά δεδομένων από απομακρυσμένο υπολογιστή μέτρησης μέσω δικτύου με χρήση της τεχνολογίας DataSocket:
Εφαρμογή στο εικονικό όργανο “Liquid Level Measurement.vi”

- A. Στον υπολογιστή που τρέχει το εικονικό όργανο “Liquid Level Measurement.vi”, ενσωματώνουμε μια εφαρμογή **DataSocket Write**, με την οποία στέλνουμε τις ‘μετρήσεις’ της στάθμης.
- B. Σε έναν ή περισσότερους άλλους υπολογιστές του δικτύου, φτιάχνουμε μια εφαρμογή DataSocket Reader, με την οποία θα παίρνουμε τα δεδομένα από το Data Socket. Η εφαρμογή DataSocket Reader είναι ένα εικονικό όργανο στο οποίο χρησιμοποιούμε την εντολή ‘**DataSocket Read**’.

Κατασκευή της Εφαρμογής DataSocket Write

Βήμα 1: Ανοίγουμε το εικονικό όργανο “**Liquid Level Measurement.vi**” (ή όποιο άλλο vi επιθυμούμε

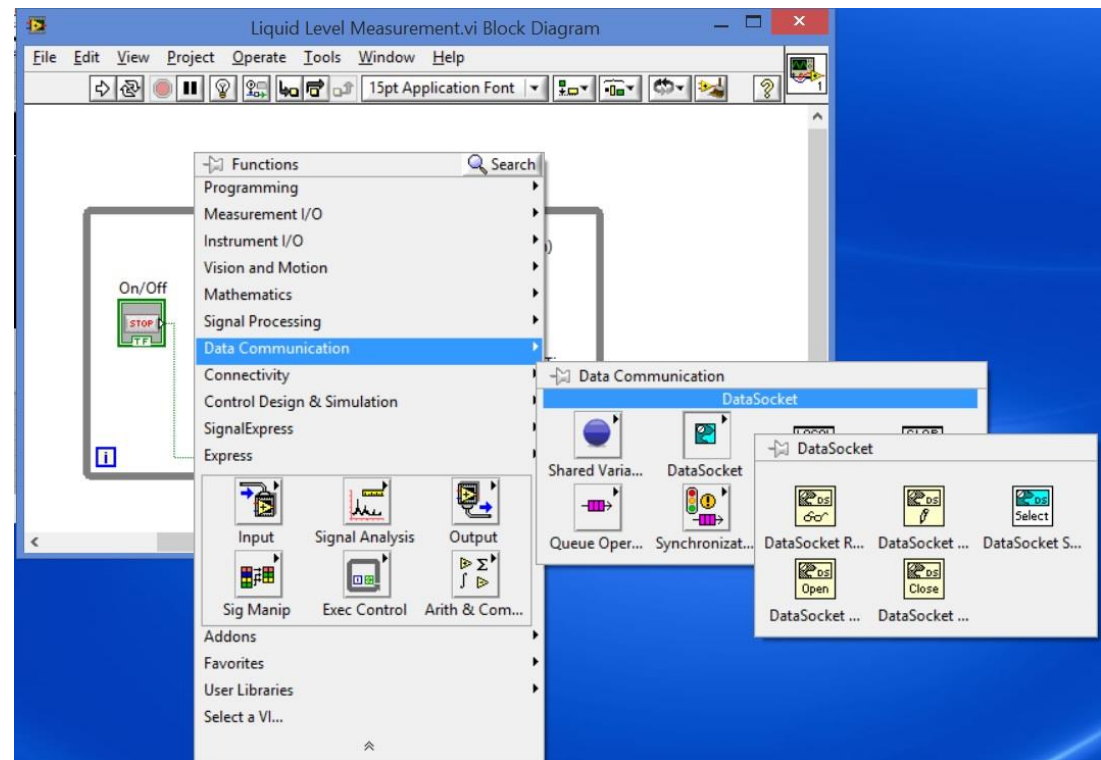
Βήμα 2: Ανοίγουμε το δομικό διάγραμμα του εικονικού οργάνου “Liquid Level Measurement” .

Βήμα 3: Από την παλέτα 'Function', με την ακολουθία εντολών

Functions $\rightarrow$ Data

Communication → *DataSocket*

ανοίγουμε το μενού εργαλείων “DataSocket”



Κατασκευή της Εφαρμογής DataSocket Write (συνέχεια ...)

Βήμα 4: Επιλέγουμε το εργαλείο **'DataSocket Open'** και το τοποθετούμε έξω από το While Loop

Βήμα 5: Κάνοντας δεξί κλικ στον ακροδέκτη **'URL'** πάνω-αριστερά στο εικονίδιο του **'DataSocket Open'**, επιλέγουμε

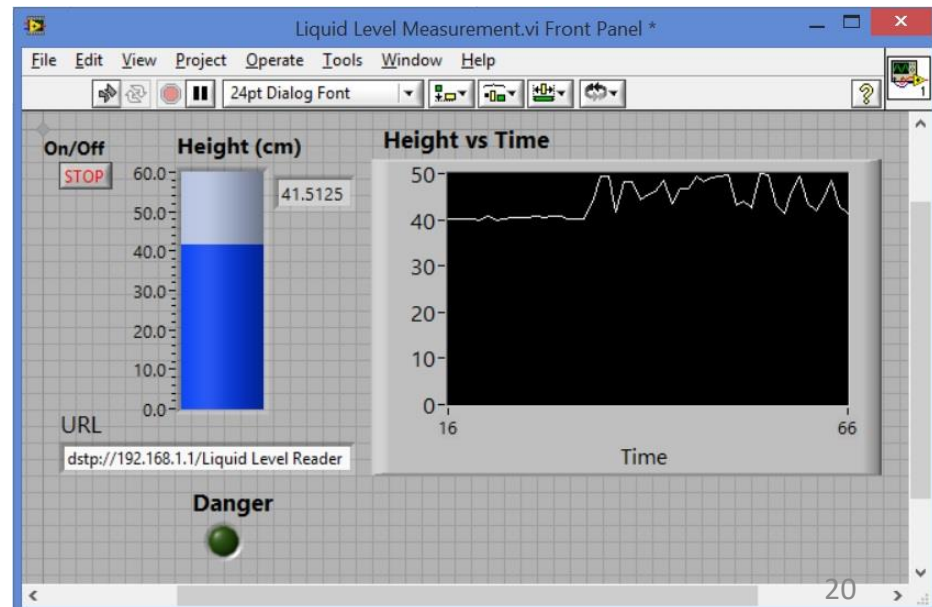
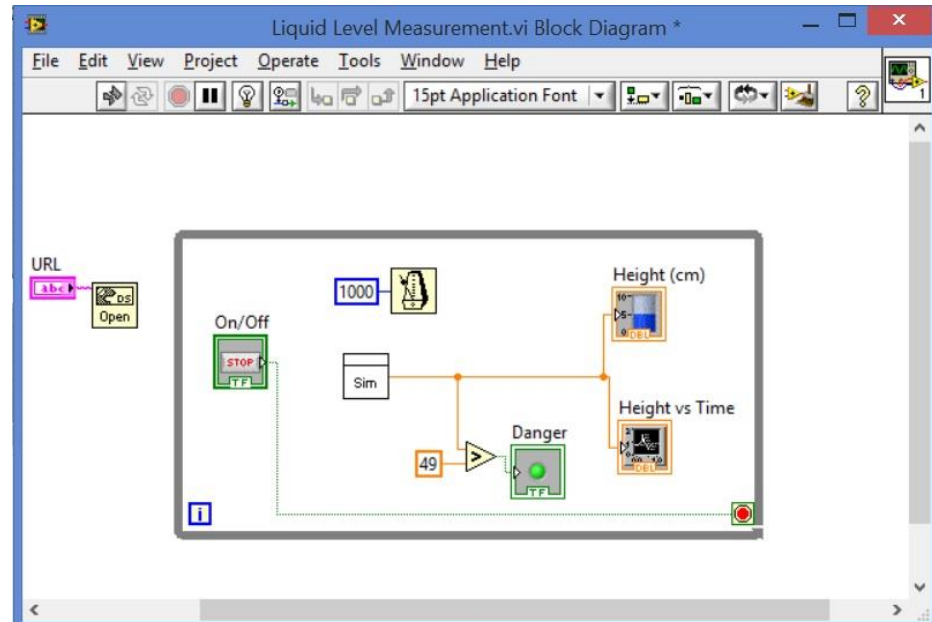
Create → Control

Βήμα 6: Στο κουτί **'URL'** που εμφανίζεται στην εμπρόσθια επιφάνεια του πληκτρολογούμε τη διεύθυνση του DataSocket Target

π.χ.:

`dstp://192.168.1.1/Liquid Level Reader`

Προσοχή: πληκτρολογείτε κάθε φορά τη σωστή διεύθυνση IP του υπολογιστή target



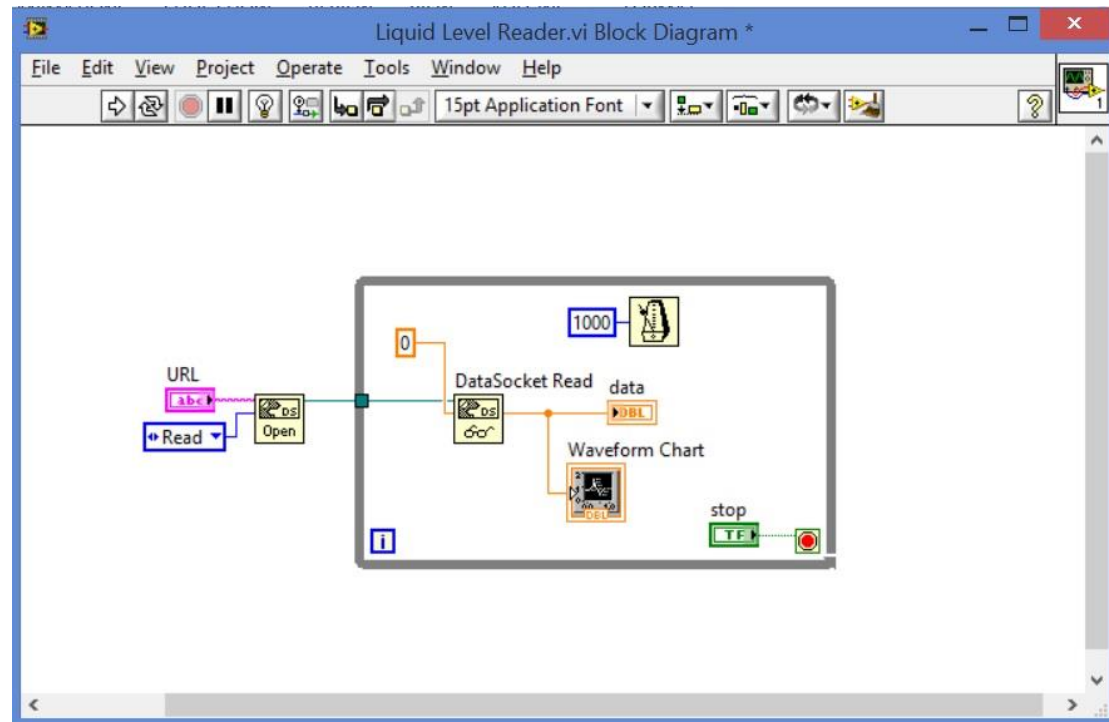
Κατασκευή της Εφαρμογής DataSocket Reader

Βήμα 1: Στην αρχική οθόνη **‘Getting Started’** του Lab VIEW, πατάμε **‘Blank VI’** για να εμφανιστεί μια νέα κενή εμπρόσθια επιφάνεια.

Βήμα 2: Επιλέγοντας File → Save As, δίνουμε το όνομα αρχείου **“Liquid Level Reader.vi”** και το σώσουμε σε φάκελο της επιλογής μας.

Βήμα 3: Στο δομικό διάγραμμα του εικονικού οργάνου **“Liquid Level Reader.vi”** φέρουμε το **‘DataSocket Read’**

Βήμα 4: Συμπληρώνουμε τις συνδέσεις.

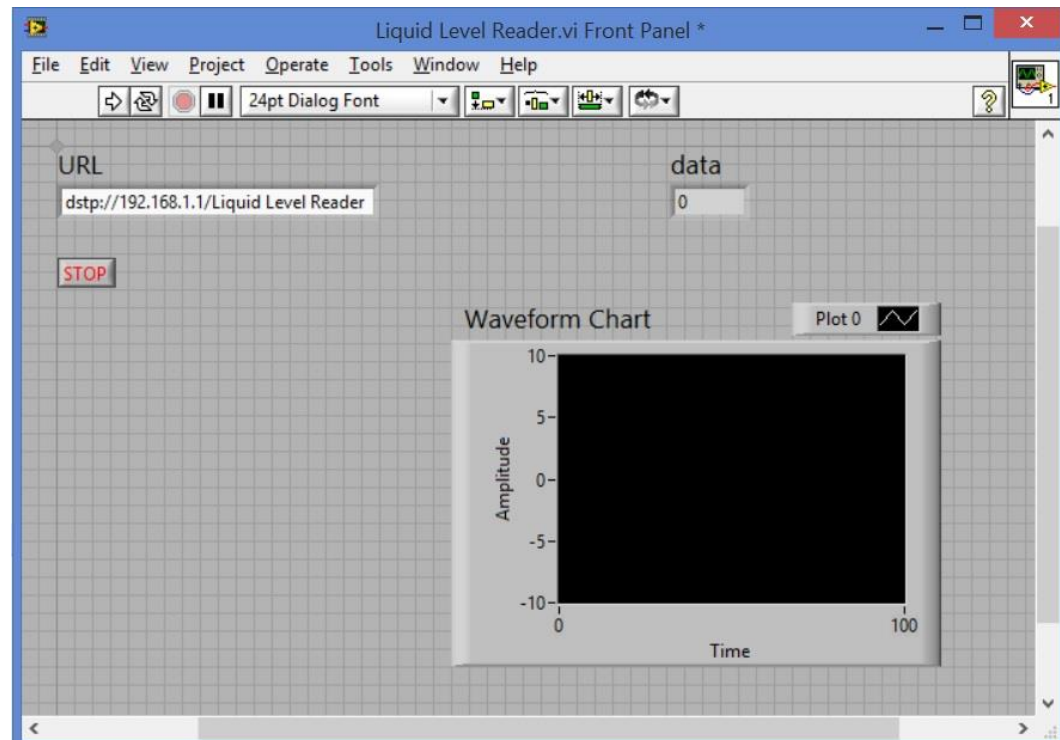


Κατασκευή της Εφαρμογής DataSocket Reader (συνέχεια ...)

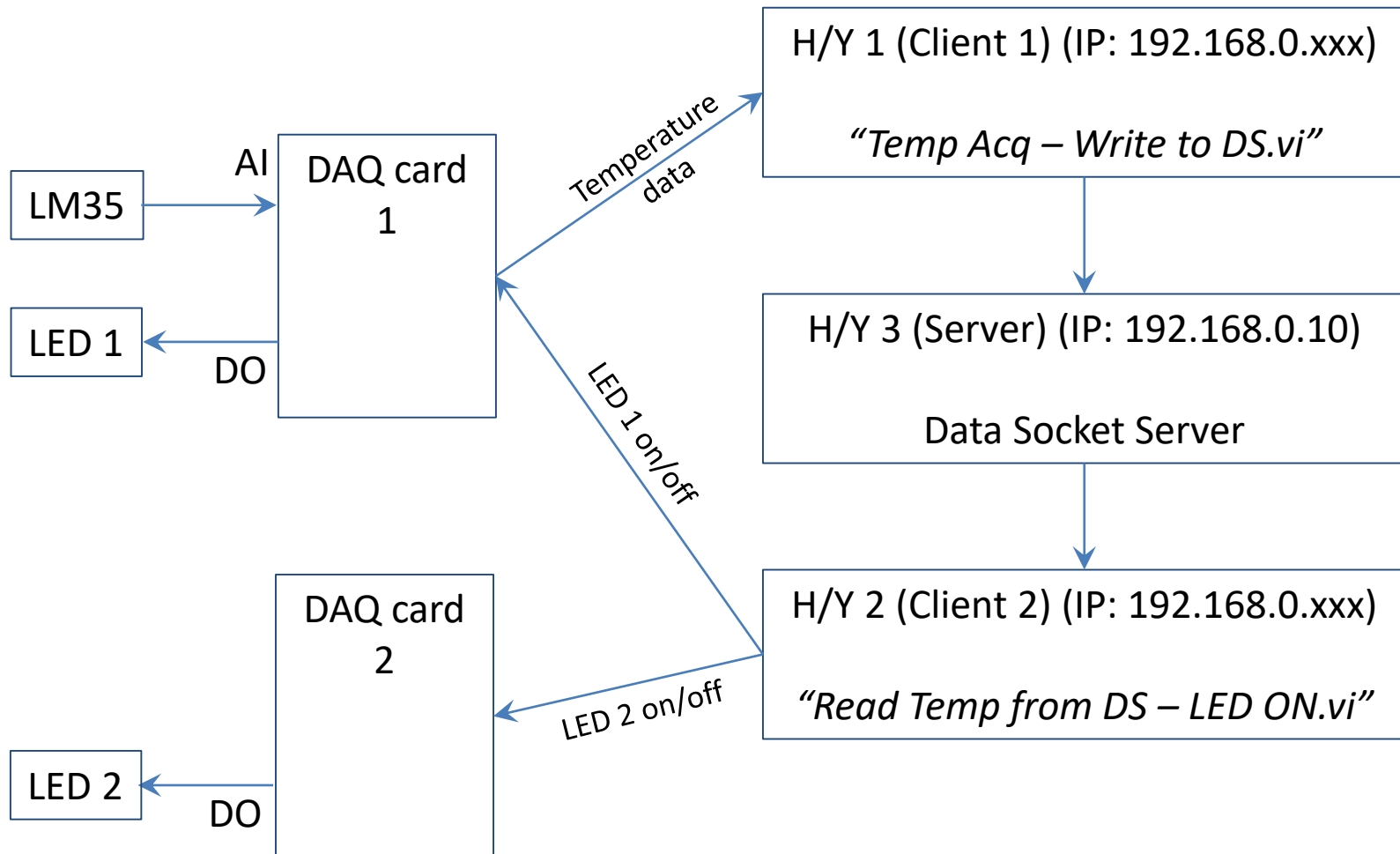
Βήμα 5: Στο κουτί διαλόγου 'URL' στην εμπρόσθια επιφάνεια πληκτρολογούμε τη διεύθυνση του **DataSocket Target**,

dstp://192.168.1.1/Liquid Level Reader

Βήμα 6: Τρέχουμε τις δύο εφαρμογές και παρατηρούμε πως γίνεται η μεταφορά δεδομένων από την πρώτη (Data Socket Write) στη δεύτερη (Data Socket Read)



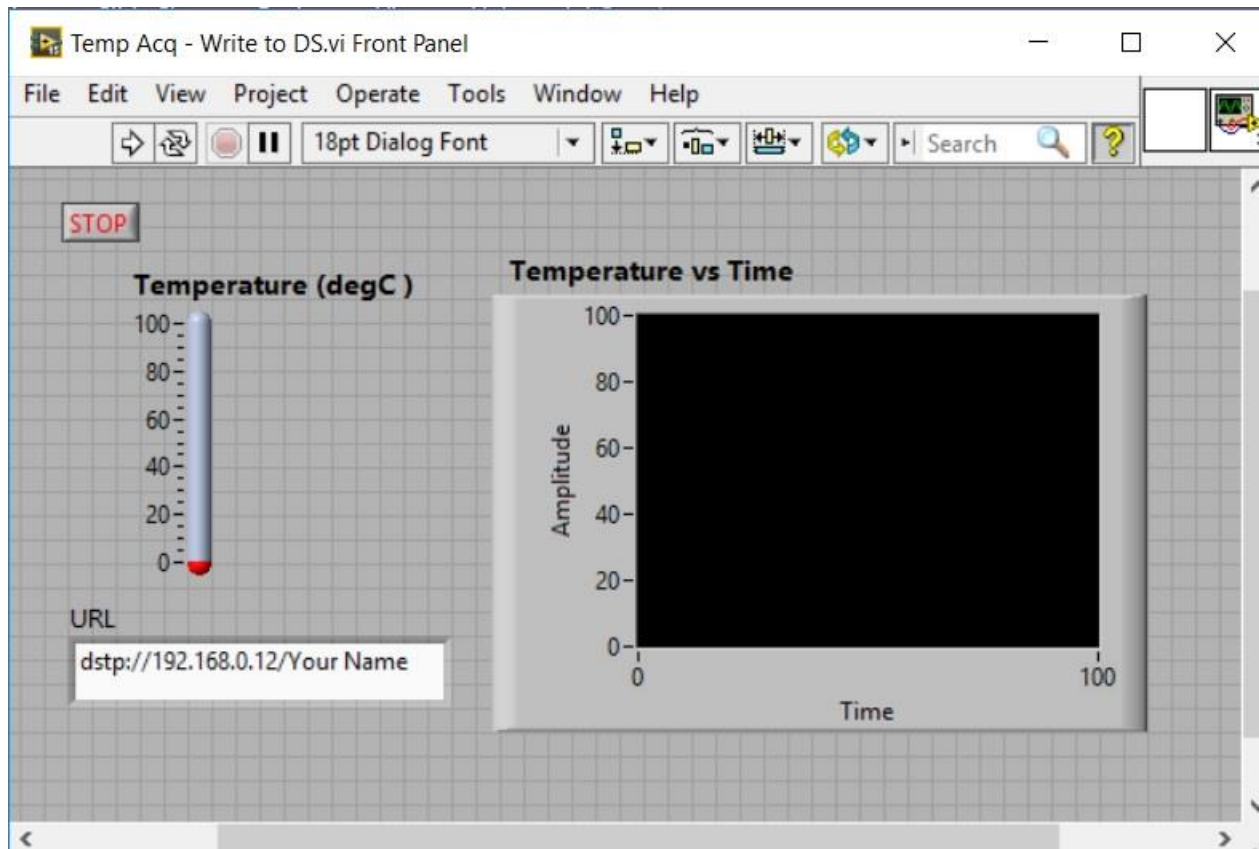
Περισσότερα για τη χρήση της τεχνολογίας DataSocket: Μεταφορά δεδομένων και εντολών μεταξύ απομακρυσμένων Η/Υ μέσω Data Socket Server
Εφαρμογή στο ζευγάρι των εικονικών οργάνων “Temp Acq – Write to DS.vi” και “Read Temp from DS – LED ON.vi”



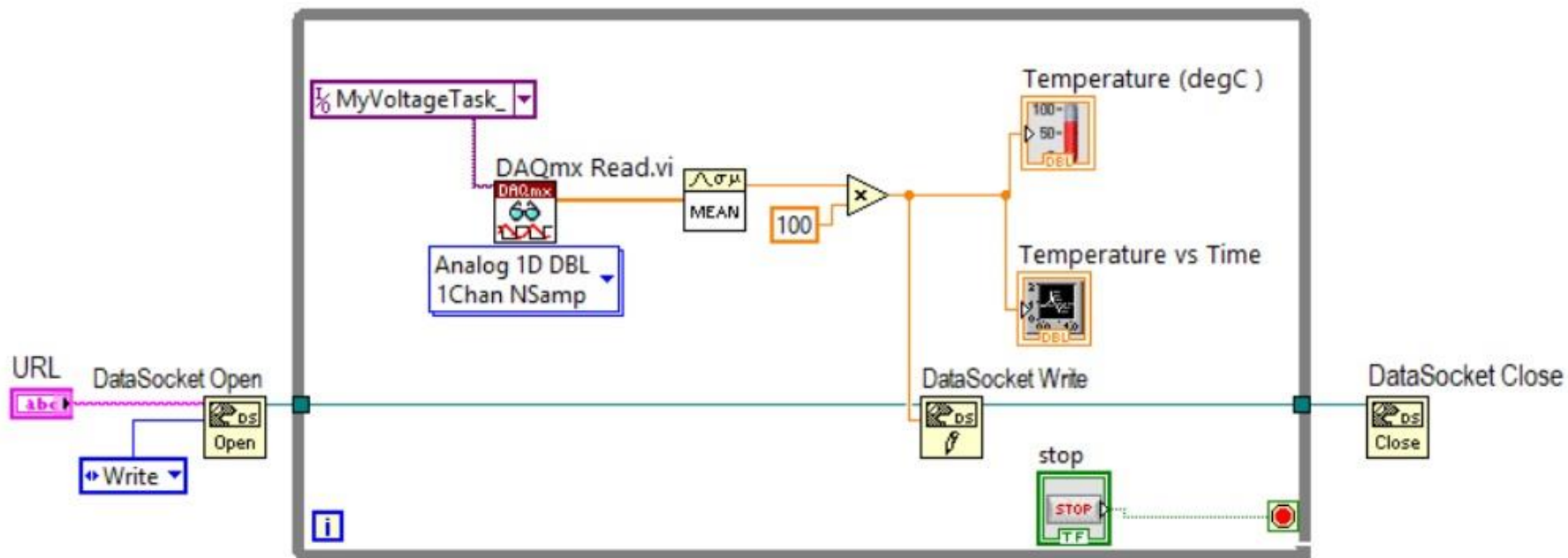
“Temp Acq – Write to DS.vi”: Η εμπρόσθια επιφάνεια

Περιλαμβάνει

- Έναν δείκτη (indicator) “Temperature (degC)”
- Μια γραφική παράσταση (chart) “Temperature vs Time”
- Ένα κουμπί (control) “STOP”
- Ένα κουμπί (control) “URL”. Εισάγουμε την IP του υπολογιστή DS server (π.χ., 192.168.0.12) και το όνομά μας (Your Name)



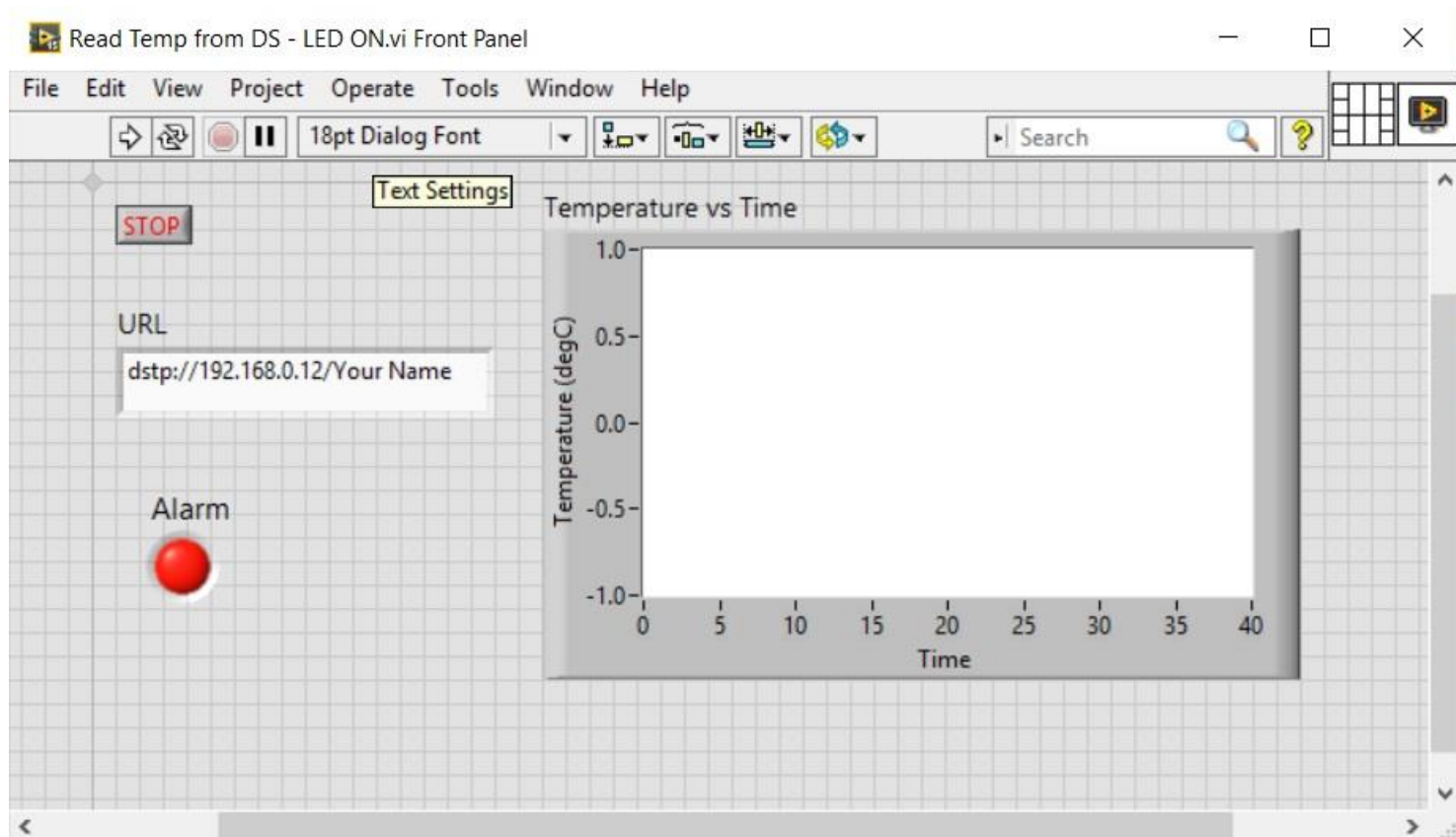
“Temp Acq – Write to DS.vi”: Το δομικό διάγραμμα



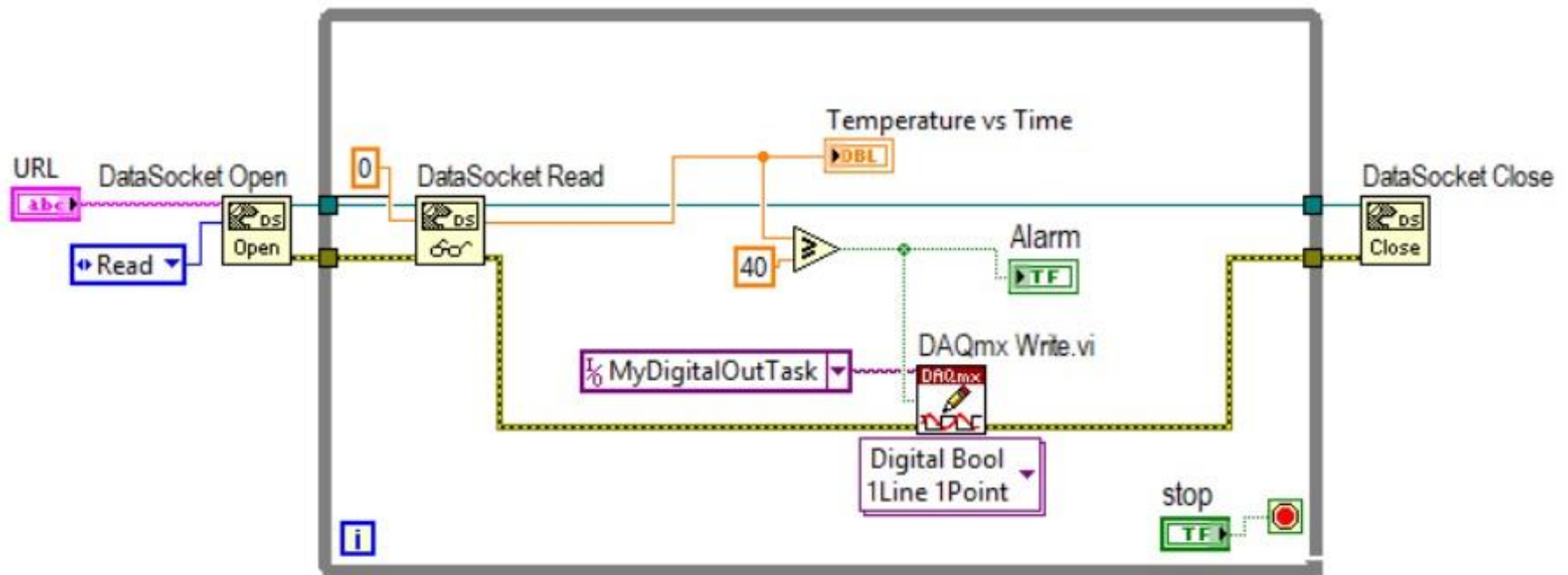
“Read Temp from DS – LED ON.vi”: Η εμπρόσθια επιφάνεια

Περιλαμβάνει

- Έναν ψηφιακό δείκτη (Boolean indicator) “Alarm”
- Μια γραφική παράσταση (chart) “Temperature vs Time”
- Ένα κουμπί (control) “STOP”
- Ένα κουμπί (control) “URL”. Εισάγουμε την IP του υπολογιστή DS server (π.χ., 192.168.0.12) και το όνομά μας (Your Name)



“Read Temp from DS – LED ON.vi”: Το δομικό διάγραμμα

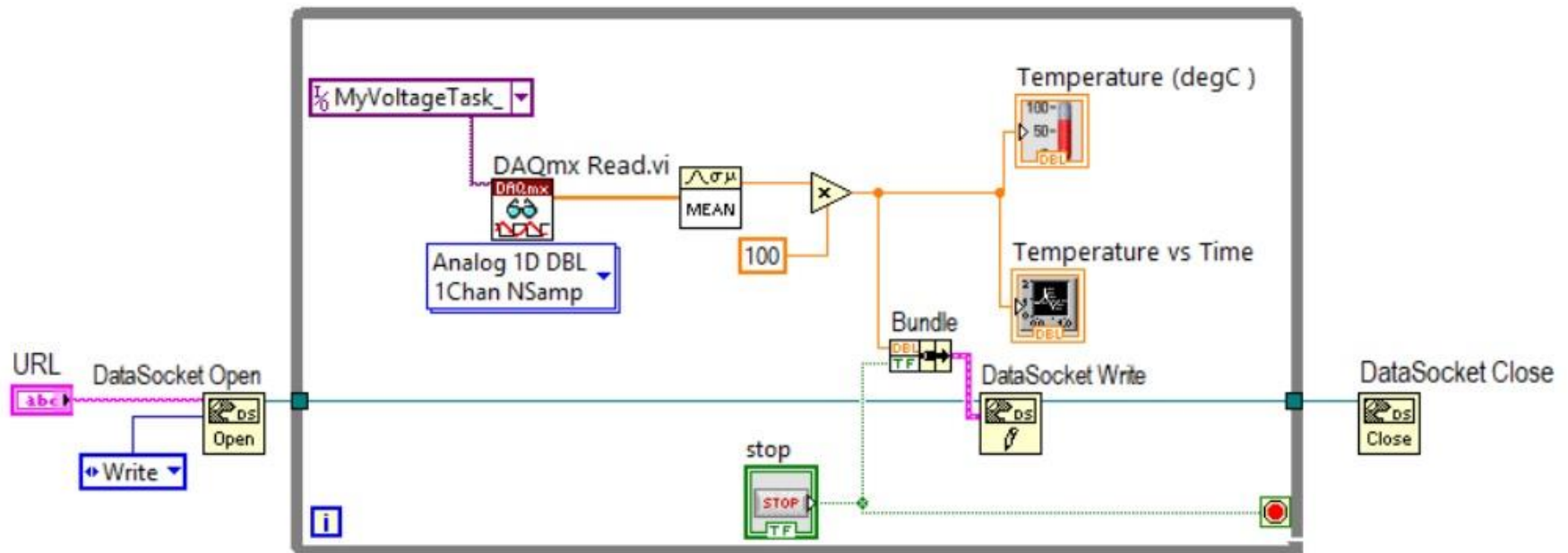


- Η συνθήκη για την ενεργοποίηση του LED είναι η θερμοκρασία να είναι ίση ή μεγαλύτερη των 40°C

Περισσότερα για τη χρήση της τεχνολογίας DataSocket: Μεταφορά πολλαπλών δεδομένων και εντολών μεταξύ απομακρυσμένων Η/Υ μέσω Data Socket Server

Εφαρμογή στο ζευγάρι των εικονικών οργάνων “Temp Acq – Write to DS.vi” και “Read Temp from DS – LED ON.vi”

- Μέσω του Data Socket Write, μεταφέρουμε διαφορετικά δεδομένα χρησιμοποιώντας τη λειτουργία Bundle
- Στο δομικό διάγραμμα του “Temp Acq – Write to DS.vi” εισάγουμε
Functions → Programming → Cluster, Class & Variant → Bundle



Περισσότερα για τη χρήση της τεχνολογίας DataSocket: Μεταφορά πολλαπλών δεδομένων και εντολών μεταξύ απομακρυσμένων Η/Υ μέσω Data Socket Server (. . . συνέχεια)

- Στο δομικό διάγραμμα του “Read Temp from DS – LED ON.vi”, μέσω του Data Socket Read, λαμβάνουμε τα δεδομένα χρησιμοποιώντας τη λειτουργία Unbundle
Functions → Programming → Cluster, Class & Variant → Unbundle

