

בקרה של פרויקטי חומרה

במשק כרטיסי

National Instruments

DAQ PCI-6024 (analog)

DAQ PCI-6509 (digital)

בתוכנת

LabVIEW

שם: דיקריוב דניס

סמסטר אביב תשס"ו

הקדמה:

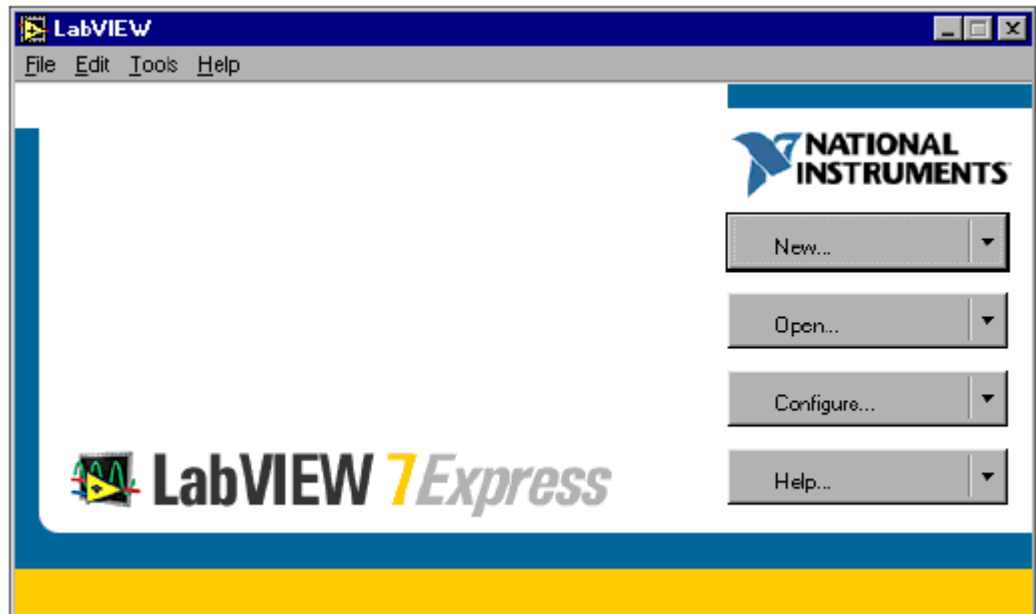
LabVIEW היא שפת תכנות גראפית המאפשרת לבצע:

- ייצור וקליטה אותות חשמליים (מידע) בעזרת כרטיסי חומרה (DAQ)
- אנאליזה של המידע (measurement analysis)
- בדיקה ומדידה (to create test and measurement)
- בקרה במכשור (instrument control)

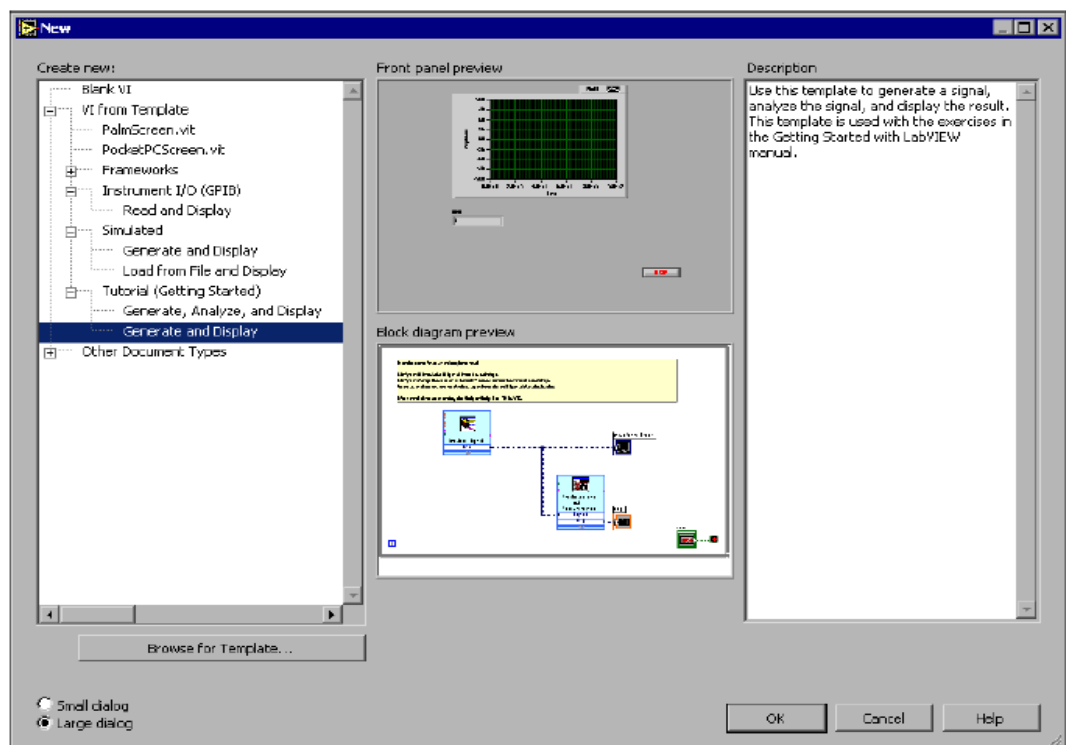
הפעלת התוכנה

על מנת להפעיל תוכנת LabVIEW מבצעים סדר הבא של הפעולות: START ⇐ ALL PROGRAMS ⇐ National Instruments LabVIEW 7.0

הלון LABVIEW מופיע:



לבחור New (פותחים קובץ חדש) ;
הלון New מופיע:



תיאור חלון New :

ב-Create new קיימות תבניות מסוימות על מנת לחסוך זמן תכנות ולעזור להכיר תוכנה (תחיליות שונות לתוכנה). כמו כן, יכולים לראות תיאור של התבנית (Description), מראה של Block Diagram, ו-Front Panel. Block Diagram - מראה התבנית בה יימצא גוף התוכנה; Front panel - מראה חיצוני של התוכנה (user interface). מתוך Create new בוחרים את התבנית המתאימה ולוחצים OK.

- ייצור וקליטה אותות חשמליים (מידע) בעזרת כרטיסי חומרה (DAQ)

בדוגמה הבאה נלמד ליצור אות בתוכנת LabVIEW, לצייר עבורו גרף ולהפוך אותו לאות חשמלי בעזרת כרטיס חומרה DAQ.

דוגמה 1:

• ייצור אות וגרף עבורו

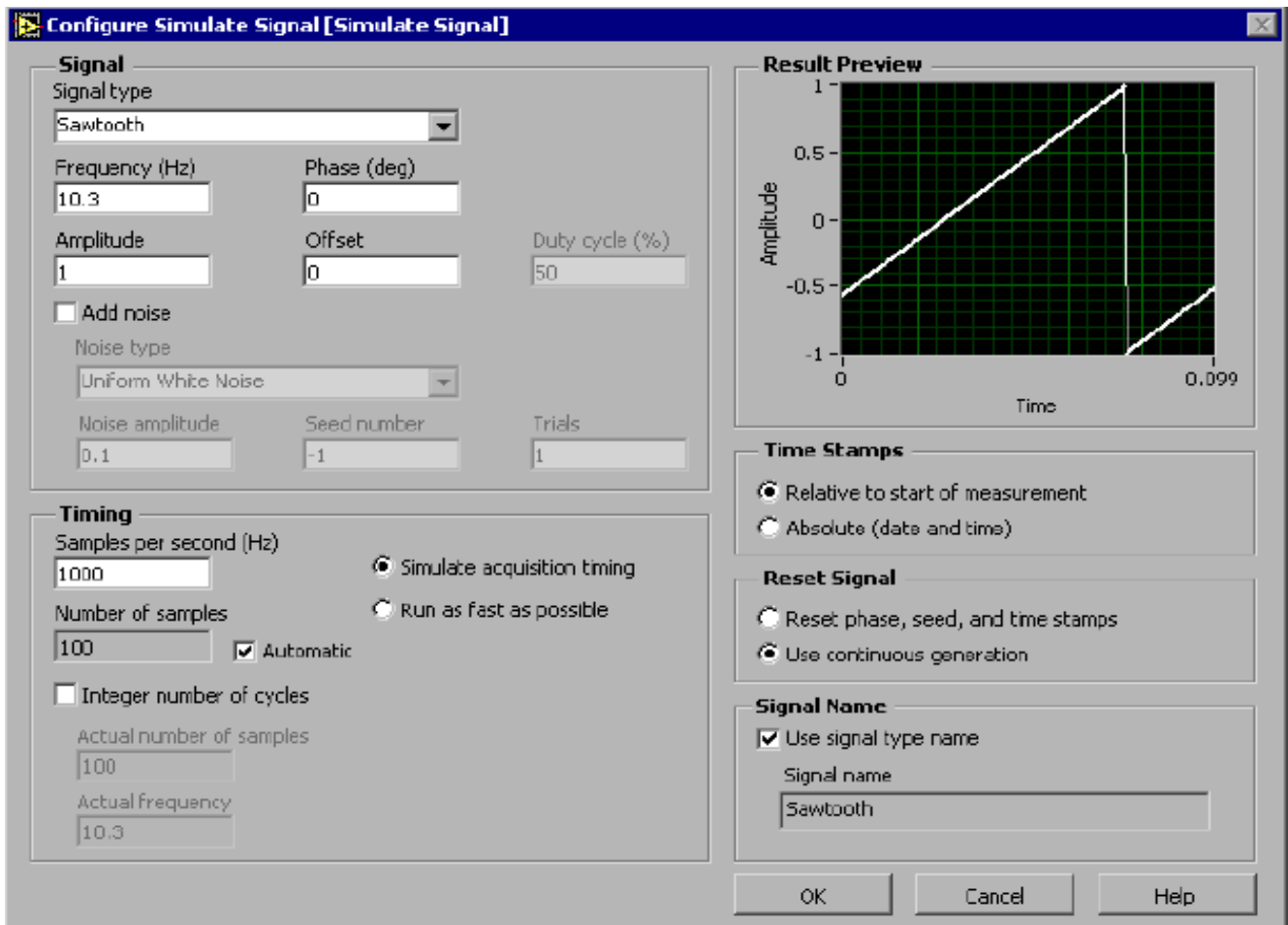
- 1) בחלון New מתוך Create new נבחר בתבנית Generate and Display
- 2) נבחר בחלון Front panel. אם הוא לא מופיע, יש לבחור Window>>Show Front Panel
- 3) נבחר בחלון Block Diagram. אם הוא לא מופיע, יש לבחור Window>>Show Block Diagram
- 4) מ-toolbar של חלון Front panel נבחר בכפתור RUN : להרצת התוכנה.
- 5) נודעה כי מופיע גרף של sin.
- 6) לעצור עם לחיצת STOP על toolbar של ה-Front Panel.

לשינוי פרמטרים של אות sin או כדי לחולל אות אחר צריכים לאפיין מחולל אותות. לצורך כך:

-לחיצה כפולה על Simulate signal.



חלון Configure Simulate Signal מופיע:



-משנים מאפייני האות (בוחרים אות בתוך תווך בין -10 ל- +10 Volt), ולוחצים OK.
 -מריצים תוכנה
 -לפי גרף על **Front panel** מוודאים כי האות אכן השתנה.

• ייצור אות חשמלי

LabVIEW בשילוב עם כרטיס חומרה (DAQ) מאפשרת מדידה וייצור של אותות חשמליים ודיגיטאליים (data acquisition). לפיכך ישנם שני חלקים: תוכנה וחומרה.

נמשיך בדוגמה 1 שממנה התחלנו.

חלק של התוכנה:

על מנת להוסיף לתוכנה (Block Diagram) אלמנט (VI) חדש, נעמדים על השטח הפנוי של **Block Diagram** ולוחצים על כפתור ימני של העכבר.

תפריט **Function** מופיע.

ממנו נבחר **Output << DAQmx Assist**.

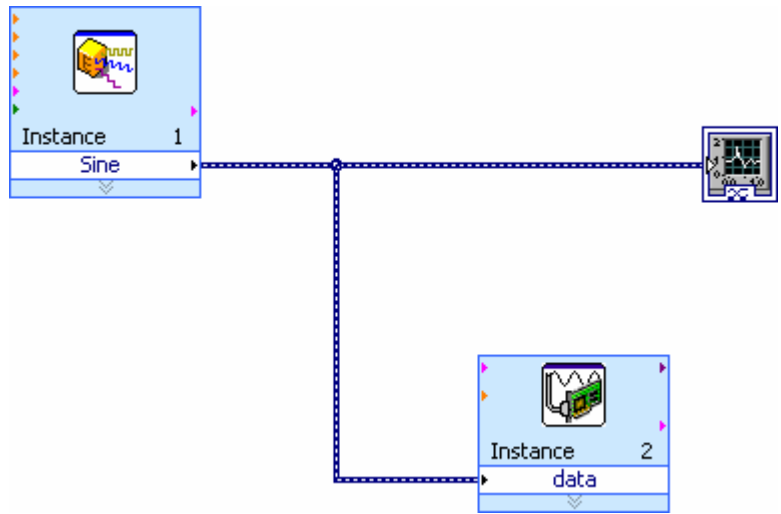
מופיע **Create New** Dialog box.

בתוך Dialog box חייבים לבחור סוג פעולה (analog or digital input/output), סוג מדידה (voltage/current), שם הכרטיס (PCI-6024E, PCI-6509) וארוץ (Physical channel). צריך לזכור שם של הכרטיס (device) ושל ה- physical channel שבחרתם.

בוחרים ב-**Analog Output** << Voltage << PCI-... << **ao0** (analog output 0) << **OK** << **OK**.
 סיימנו לאפיין **DAQmx**.
 אם צריכים לקלות אות חשמלי (למדוד מתח), במקום **Analog Output** בוחרים ב-**Analog Input** ובאופן דומה עבור אותות דיגיטאליים (**Digital Input/Output**).

שימו לב!
 כרטיסי חומרה (**DAQ**) שונים מבצעים רק פעולות אופייניות להם, למשל: PCI-6509 עובד רק עם אותות דיגיטאליים ו לא מאפשר לעבוד עם waveform ו מוציא רק דגימות בודדות (כרטיס סטאטי).
 מידע על הפעולות שהכרטיס יכול לבצע נמצאת בפאנל האחורית של המחשבים ליד יציאות של הכרטיסי **DAQ**.

בעזרת העכבר מחברים יציאת **Simulate signal** אל כניסה **DAQmx Data Assist** :



עוברים ל-**Front panel** ולוחצים **RUN** :

חלק של החומרה:

Data acquisition-מתבצע דרך כרטיס (PCI) הנמצא בתוך המחשב.
 מחברים **connector block** אל הכרטיס המתאים בעזרת קבל (שם של הכרטיס נימצא גם על קבל ועל ה- **connector block** המתאים).

קשר בין מספרים על **connector block** לשמות של הערוצים (**physical channels**) משתנה מכרטיס לכרטיס.

PCI- 6024 E

¹No connects for boards that do not support AO or use an external reference with the SH1006868 cable.

AI 8	34	68	AI 0
AI 1	33	67	AI GND
AI GND	32	66	AI 9
AI 10	31	65	AI 2
AI 3	30	64	AI GND
AI GND	29	63	AI 11
AI 4	28	62	AI SENSE
AI GND	27	61	AI 12
ACH13	26	60	AI 5
ACH6	25	59	AI GND
AI GND	24	58	AI 14
ACH15	23	57	AI 7
AO 0 ¹	22	56	AI GND
AO 1 ¹	21	55	AO GND
EXT REF ¹	20	54	AO GND
P0.4	19	53	D GND
D GND	18	52	P0.0
P0.1	17	51	P0.5
P0.6	16	50	D GND
D GND	15	49	P0.2
+5 V	14	48	P0.7
D GND	13	47	P0.3
D GND	12	46	AI HOLD
PR 0/AI START	11	45	EXT STROBE
PR VREF TRIG	10	44	D GND
D GND	9	43	PR 2/AI CONV
+5 V	8	42	PR 3/AI CTR 1 SRC
D GND	7	41	PR 4/AI CTR 1 GATE
PR 5/AO SAMP	6	40	CTR 1 OUT
PR 6/AO START	5	39	D GND
D GND	4	38	PR 7/AI SAMP
PR 8/CTR 0 GATE	3	37	PR 8/CTR 0 SRC
CTR 0 OUT	2	36	D GND
F OUT	1	35	D GND

I/O Connector for 16-Channel

E Series and Basic Multifunction L

Devices, except NI 6025E

PCI- 6723

AO_GND	34	68	NC
NC	33	67	AO_GND
AO_GND	32	66	AO_GND
AO_GND	31	65	AO_7 ¹
AO_6 ¹	30	64	AO_GND
AO_GND	29	63	AO_GND
AO_5 ¹	28	62	NC
AO_GND	27	61	AO_GND
AO_GND	26	60	AO_4
AO_3	25	59	AO_GND
AO_GND	24	58	AO GND
AO_GND	23	57	AO_2
AO_0	22	56	AO_GND
AO_1	21	55	AO_GND
EXT REF	20	54	AO_GND
P0.4	19	53	D_GND
D_GND	18	52	DI00
P0.1	17	51	P0.5
P0.6	16	50	D_GND
D_GND	15	49	DI02
+5 V	14	48	PO7
D_GND	13	47	PO3
D_GND	12	46	NC
PFL_0	11	45	EXTSTROBE
PFL_1	10	44	D_GND
DBND	9	43	PFL_2
+5 V	8	42	PFL_3/ CTR_1_SOURCE
D_GND	7	41	PFL_4/ CTR_1_GATE
PFL_5/AO_SAMP_CLK	6	40	CTR_1_OUT
PFL_6/AO_START_TRIG	5	39	D_GND
D_GND	4	38	PR_7
PFL_9/CTR_0_GATE	3	37	PFL_8/CTR_0_SOURCE
CTR_0_OUTT	2	36	D_GND
FREQ_OUT	1	35	D_GND

¹ No Connect on 6711 or 6731

Figure 1. NI 671x and NI 673x I/O Connector

PCI- 6509

P2.7	1	51	P6.7
P5.7	2	52	P11.7
P2.6	3	53	P6.6
P5.6	4	54	P11.6
P2.5	5	55	P6.5
P5.5	6	56	P11.5
P2.4	7	57	P6.4
P5.4	8	58	P11.4
P2.3	9	59	P6.3
P5.3	10	60	P11.3
P2.2	11	61	P6.2
P5.2	12	62	P11.2
P2.1	13	63	P6.1
P5.1	14	64	P11.1
P2.0	15	65	P6.0
P5.0	16	66	P11.0
P1.7	17	67	P7.7
P4.7	18	68	P10.7
P1.6	19	69	P7.6
P4.6	20	70	P10.6
P1.5	21	71	P7.5
P4.5	22	72	P10.5
P1.4	23	73	P7.4
P4.4	24	74	P10.4
P1.3	25	75	P7.3
P4.3	26	76	P10.3
P1.2	27	77	P7.2
P4.2	28	78	P10.2
P1.1	29	79	P7.1
P4.1	30	80	P10.1
P1.0	31	81	P7.0
P4.0	32	82	P10.0
P0.7	33	83	P6.7
P3.7	34	84	P9.7
P0.6	35	85	P6.6
P3.6	36	86	P9.6
P0.5	37	87	P6.5
P3.5	38	88	P9.5
P0.4	39	89	P6.4
P3.4	40	90	P9.4
P0.3	41	91	P6.3
P3.3	42	92	P9.3
P0.2	43	93	P6.2
P3.2	44	94	P9.2
P0.1	45	95	P6.1
P3.1	46	96	P9.1
P0.0	47	97	P6.0
P3.0	48	98	P9.0
+5 V	49	99	+5 V
GND	50	100	GND

Figure 3. NI 6509 100-Pin SCSI I/O Connector

בעזרת אוסצילוסקופ ניתן להיוודע כי האות שיצרנו אכן קיים בהדקים המתאימים של connector block.