

ART-MTDA-001-01	شماره مقاله:	 <p>پارس فن آوران رادین</p>	سامانه داده برداری	موضوع مقاله:
18 بهمن 96	تاریخ:		واحد تست و اندازه گیری	نام واحد:
1 از 9	صفحه:		اول	ویرایش:

بسمه تعالی

## مطالبی کوتاه در رابطه با سامانه های داده برداری

تهیه کننده:

علیرضا علی حسینی

RADIN

پارس فن آوران رادین

گزارشی از:  
شرکت پارس فن آوران رادین

ویرایش اول

بهمن 96

ART-MTDA-001-01	شماره مقاله:	 <p>پارس فن آوران رادین</p>	سامانه داده برداری	موضوع مقاله:
18 بهمن 96	تاریخ:		واحد تست و اندازه گیری	نام واحد:
2 از 9	صفحه:		اول	ویرایش:

## 1- خلاصه

عنوان سند	مطالبی کوتاه در رابطه با سامانه های داده برداری
تهیه کننده	علیرضا علی حسینی
موضوع	سامانه داده برداری
نوع فایل	متن و عکس
کلید واژه	داده برداری، تست، اندازه گیری، نرم افزار، لب ویو، LabVIEW

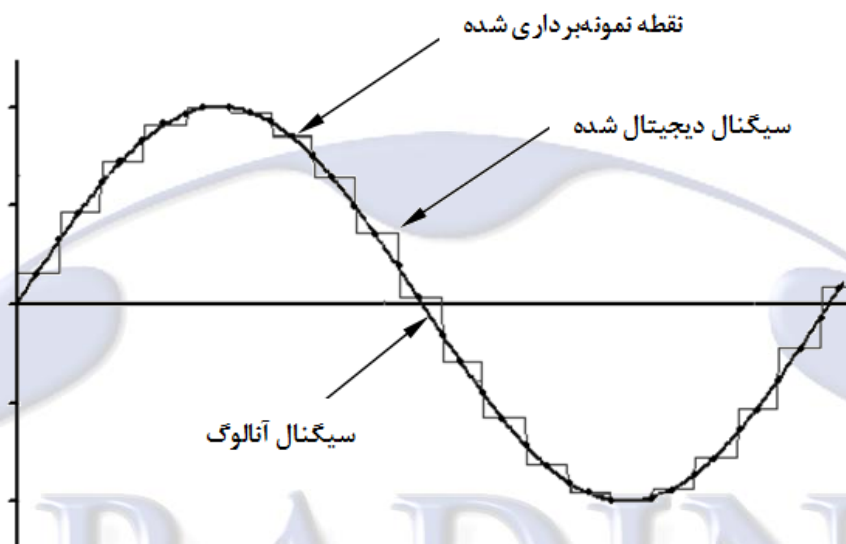
## 2- مقدمه

ریزپردازنده ها، ریزکنترل کننده ها، رایانه های تک برد و رایانه های شخصی، امروزه به طور گسترده در سیستم های اندازه گیری استفاده می شود و برای مهندسين، فهمیدن چگونگی بدست آوردن مستقیم اطلاعات آنالوگ و اطلاعات از محیط اطراف با این وسایل، به طور فزاینده ای اهمیت یافته است. برای نمونه، سیگنال خروجی یک حسگر را به صورت سیگنال آنالوگی که در شکل زیر نشان داده شده است در نظر بگیرید. سیگنال را با وسیله ی آنالوگی مانند ثبت کننده ی نمودار، که به صورت فیزیکی سیگنال را روی کاغذ ترسیم می نماید، یا با نمایش آن توسط نوسان نما، می توان ثبت نمود. گزینه ی دیگر این است که اطلاعات توسط ریزپردازنده یا رایانه ذخیره شود. این فرایند را جمع آوری داده یا داده برداری (Data Acquisition) به صورت رایانه ای می نامند.

برای دادن اطلاعات یا داده ی آنالوگ (قیاسی) به مدار دیجیتال (رقمی) یا ریزپردازنده، ابتدا لازم است که داده های آنالوگ به مقادیر دیجیتال سازگار با پردازنده ی دیجیتالی تبدیل شود. مرحله ی اول، ارزیابی عددی سیگنال، در لحظاتی جداگانه از زمان می باشد. این فرایند را نمونه برداری (Sampling) گویند و نتیجه ی آن چنانکه در شکل زیر نشان داده شده، سیگنال دیجیتال شده است که ترکیبی از مقادیر گسسته ی مطابق با

ART-MTDA-001-01	شماره مقاله:	 <p>پارس فن آوران رادین</p>	موضوع مقاله:	سامانه داده برداری
18 بهمن 96	تاریخ:		نام واحد:	واحد تست و اندازه گیری
3 از 9	صفحه:		ویرایش:	اول

هر نمونه می باشد. بنابراین سیگنال دیجیتالی شده ترتیبی از اعداد است که تقریبی برای سیگنال آنالوگ می باشد.



شکل 1-2: سیگنال آنالوگ و معادل نمونه برداری شده ی آن

### 3- برقراری ارتباط بین رایانه و دنیای خارج

علت اصلی استفاده از نرم افزار LabVIEW، قابلیت جمع آوری داده ها یا داده برداری می باشد. همانگونه که می دانید به کمک این بسته ی نرم افزاری و با جمع آوری داده ها از دنیای خارج از رایانه توسط کارت های داده بردار (DAQ) و GPIB و غیره می توان رایانه را به یک سیستم اندازه گیری مجازی تبدیل نمود.

سیستم اندازه گیری مجازی یا به اصطلاح VI، پایه و اساس آزمایشگاه های نوین و امروزی است. مجموعه ی سیستم اندازه گیری مجازی شامل یک دستگاه رایانه، نرم افزار مربوط و کارت هایی است که تجهیزات و ابزار آزمایشگاهی را شبیه سازی می کنند. این نرم افزار همان برنامه ای است که آن را LabVIEW می نامیم.

ART-MTDA-001-01	شماره مقاله:	 <p>پارس فن آوران رادین</p>	سامانه داده برداری	موضوع مقاله:
18 بهمن 96	تاریخ:		واحد تست و اندازه گیری	نام واحد:
4 از 9	صفحه:		اول	ویرایش:

اگرچه این بسته‌ی نرم‌افزاری، ابزاری قدرتمند جهت شبیه‌سازی داده‌هاست، اما در بیشتر موارد برای جمع‌آوری داده‌ها و برقراری ارتباط بین رایانه و دنیای خارج نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد. به عنوان نمونه به کمک نرم‌افزار LabVIEW می‌توان از کارت‌های داده‌بردار جهت جمع‌آوری داده و یا تولید سیگنال‌های آنالوگ و دیجیتال استفاده نمود.

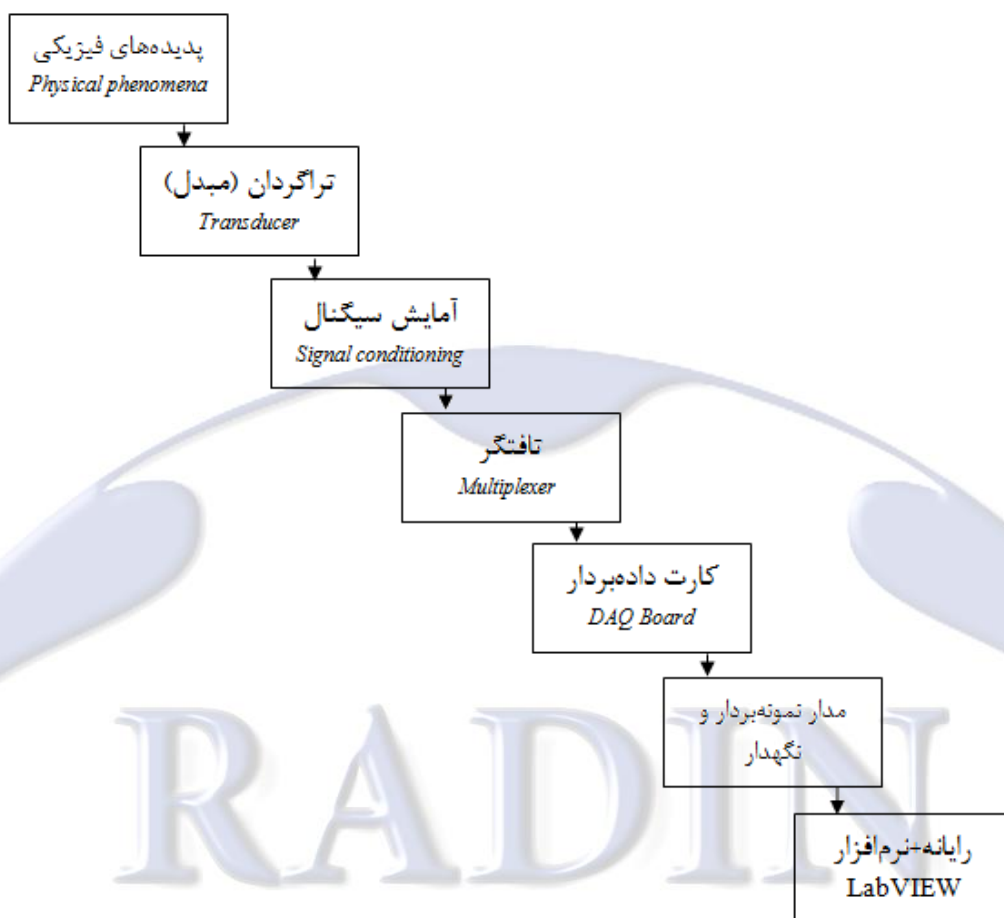
به کمک این کارت‌ها و نرم‌افزار LabVIEW می‌توان دمای یک محیط را تحت کنترل و نظارت قرار داد، سیگنال‌هایی را به یک سیستم دیگر ارسال نمود و یا مقدار فرکانس (بسامد) یک سیگنال ناشناخته را تعیین کرد.

با به کارگیری نرم‌افزار LabVIEW و کارت‌های GPIB یا درگاه‌های سریال رایانه می‌توان داده‌ها را به آسانی جمع‌آوری نمود. جهت برقراری ارتباط بین رایانه و نوسان‌نما، مولتی‌متر، اسکنر و همچنین برای بهره‌برداری از سیستم‌های اندازه‌گیری که در فواصل دور از سیستم کنترل خود قرار دارند می‌توان از کارت‌های GPIB استفاده کرد. به کمک این بسته‌ی نرم‌افزاری می‌توان پس از جمع‌آوری داده‌ها به کمک چند VI که جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها در LabVIEW، داده‌ها را پردازش کرده و آن‌ها را نمایش داد.

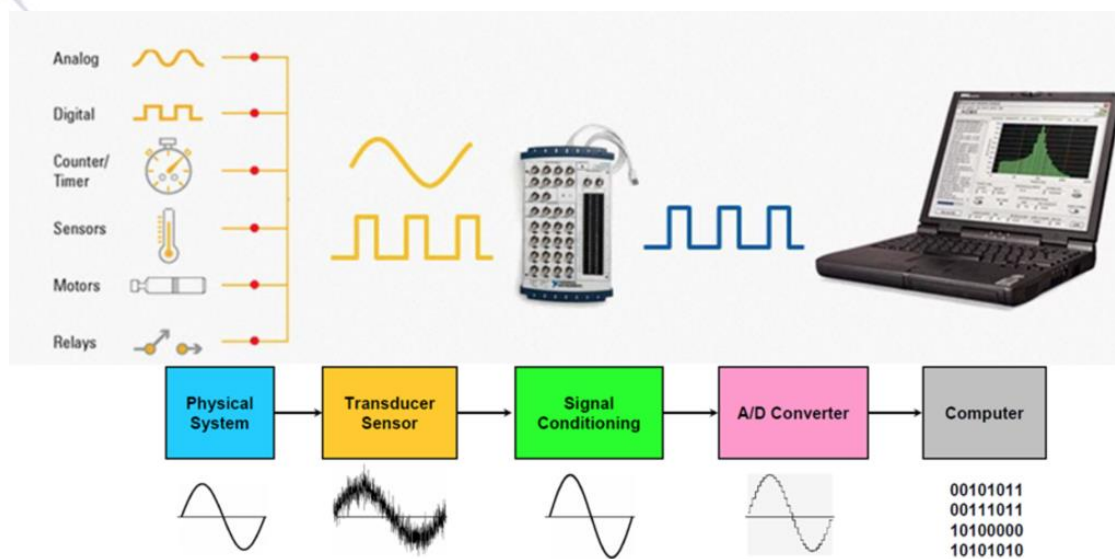
## 4- جمع‌آوری داده یا داده‌برداری (DAQ)

DAQ به طور خلاصه به اندازه‌گیری یک سیگنال (نشانه) حقیقی نظیر ولتاژ و ارسال آن به رایانه جهت پردازش، تجزیه و تحلیل، ذخیره و اعمال تغییرات اطلاق می‌گردد. سیستم‌های جمع‌آوری داده یا داده‌برداری، واسطه‌ای بین دنیای کمیت‌های فیزیکی که ذاتاً آنالوگ هست با دنیای رایانه و سیگنال‌های دیجیتال فراهم می‌کنند. زیر سیستم اصلی یک سیستم داده‌برداری عبارت‌اند از: تراگردان (مبدل)، مدارهای آمایش سیگنال، تافتگر (Multiplexer)، مدار نمونه‌بردار و نگهدار، و مبدل A/D (آنالوگ به دیجیتال). در شکل زیر اجزای یک سیستم داده‌برداری نشان داده شده است.

ART-MTDA-001-01	شماره مقاله:	 پارس فن آوران رادین	موضوع مقاله:	سامانه داده برداری
18 بهمن 96	تاریخ:		نام واحد:	واحد تست و اندازه گیری
5 از 9	صفحه:		ویرایش:	اول



شکل 4-1: اجزای یک سیستم داده برداری



شکل 4-2: اجزای یک سیستم داده برداری

ART-MTDA-001-01	شماره مقاله:	 <p>پارس فن آوران رادین</p>	سامانه داده برداری	موضوع مقاله:
18 بهمن 96	تاریخ:		واحد تست و اندازه گیری	نام واحد:
6 از 9	صفحه:		اول	ویرایش:

در شکل بالا منظور از پدیده‌های فیزیکی، کمیت فیزیکی مورد نظر یا همان سیگنال است. این سیگنال ممکن است سرعت، درجه حرارت، رطوبت، فشار، pH، مقدار جریان، سیگنال وضعیت روشن و خاموش شدن یک سیستم، شدت نور و ... باشد. حسگرها و تراگردان‌ها کمیت فیزیکی مورد نظر را می‌سنجند و یک سیگنال الکتریکی متناسب با مقدار اندازه‌گیری شده تولید می‌کنند. به عنوان نمونه ترموکوپل‌هایی که می‌توان آن را نوعی تراگردان فرض کرد، درجه حرارت را به ولتاژ تبدیل می‌کنند. این سطوح ولتاژ توسط «مبدل آنالوگ به دیجیتال» که به طور خلاصه آن را با A/D نمایش می‌دهند، قابل اندازه‌گیری خواهند بود. نمونه‌های دیگری از تراگردان‌ها عبارت‌اند از گیج‌های کشش، جریان‌سنج‌ها و مبدل‌های فشار که به ترتیب جهت اندازه‌گیری نیرو، مقدار جریان و فشار مورد استفاده قرار می‌گیرند. در هر یک از حالات مذکور، سیگنال الکتریکی ایجاد شده توسط مبدل با کمیت فیزیکی مورد نظر متناظر است.

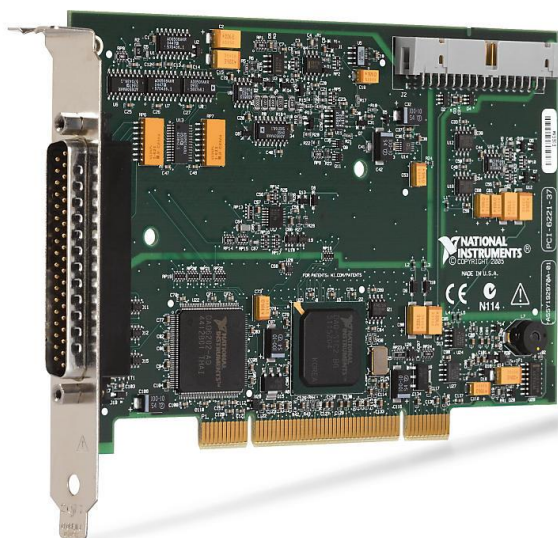
به کمک نرم‌افزار LabVIEW و کارت‌های داده‌بردار می‌توان سیگنال آنالوگ را با استفاده از مبدل A/D قرائت نمود. با به کارگیری این نرم‌افزار و کارت‌های مذکور می‌توان در موارد زیر از قابلیت‌های این نرم‌افزار استفاده نمود:

خواندن سیگنال‌های آنالوگ با استفاده از مبدل A/D، تولید سیگنال‌های خروجی آنالوگ به کمک مبدل D/A، خواندن و یا ارسال سیگنال‌های دیجیتال، اعمال تغییر در شماره‌دهی‌های موجود در کارت‌ها جهت اندازه‌گیری بسامد (فرکانس)، تولید پالس و غیره.

در شکل زیر یک نمونه از کارت داده‌بردار نشان داده شده است.

# پارس فن آوران رادین

ART-MTDA-001-01	شماره مقاله:	 <p>پارس فن آوران رادین</p>	موضوع مقاله:	سامانه داده برداری
18 بهمن 96	تاریخ:		نام واحد:	واحد تست و اندازه گیری
7 از 9	صفحه:		ویرایش:	اول



شکل 3-4: نمونه‌ای از یک کارت داده برداری پی سی آی

«واحدهای آمایش (تطبیق) سیگنال» یا Signal Conditioning Modules سیگنال‌های تولید شده توسط مبدل‌ها را با سیگنال‌ها و سطوح ولتاژ قابل قبول برای کارت‌های داده بردار منطبق می‌سازند. به عنوان نمونه فرض کنید که می‌خواهید ولتاژهای فشار قوی سیستم روشنایی شهر را مورد بررسی قرار دهید و آن‌ها را تجزیه و تحلیل کنید. در صورت عدم استفاده از این واحدها، رایانه، کارت‌های داده بردار و اجزای دیگر مورد استفاده در این پروژه از بین خواهند رفت و موجب وارد آمدن خسارات جبران ناپذیری خواهند شد.

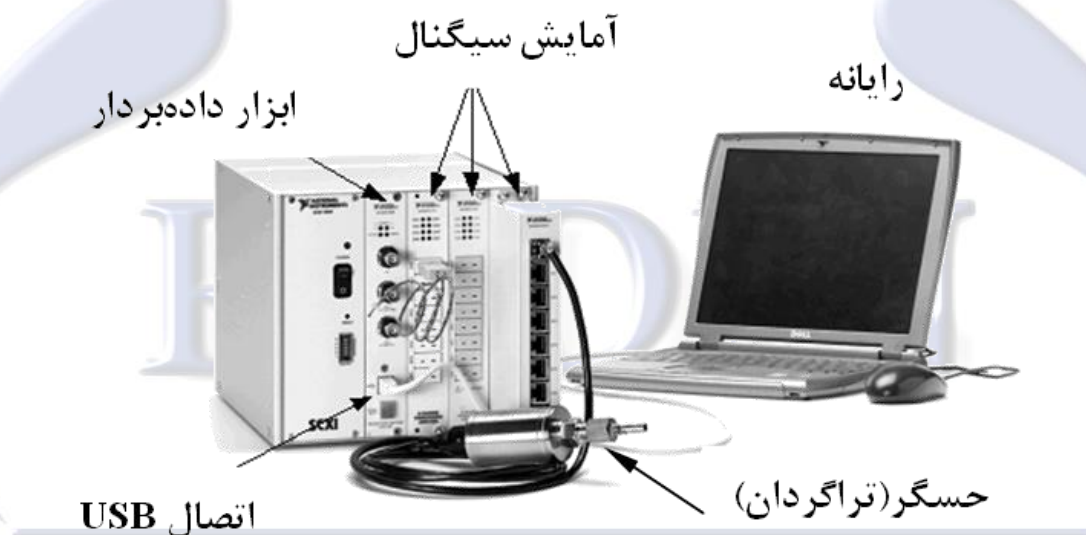
واحدهای آمایش سیگنال، اعمالی نظیر تقویت، تضعیف، خطی‌سازی، فیلتر کردن، ایزوله‌سازی و غیره را انجام می‌دهند. در بیشتر موارد، استفاده از این واحدها الزامی است، مگر در مواردی معدود که سیگنال (نشانه) مورد بحث از نوع دیجیتال (رقمی) بوده و سطح ولتاژ آن نیز پایین باشد. در هنگام استفاده از این واحدها باید مواظب بود که از نظر الکتریکی به رایانه و کارت‌های داده بردار آسیبی وارد نگردد. در مورد استفاده از واحدهای آمایش، حالت امتحانی یا انتخابی وجود ندارد، یعنی برای به کارگیری یک واحد آمایش (تطبیق) نمی‌توان از روش «سعی و خطا» استفاده کرد، بلکه باید قبل از شروع به کار حتماً شرایط و انطباق پارامترها و موارد خواسته شده با واحد مربوط را بررسی نمود.

همانگونه که اشاره شد، استفاده از واحدهای آمایش به مواردی همچون شرایط، نوع سیگنال و سطح ولتاژ سیگنال تولید شده توسط مبدل‌ها بستگی دارد. به عنوان نمونه، فرض کنید که کمیت فیزیکی مورد بحث،

ART-MTDA-001-01	شماره مقاله:	 <p>پارس فن آوران رادین</p>	موضوع مقاله:	سامانه داده برداری
18 بهمن 96	تاریخ:		نام واحد:	واحد تست و اندازه گیری
8 از 9	صفحه:		ویرایش:	اول

«دمای محیط» باشد. برای اندازه گیری دما توسط نرم افزار LabVIEW باید ابتدا حسگر گرمایی را به یکی از درگاه های ورودی آنالوگ در کارت داده بردار ارتباط دهیم. جهت بقراری ارتباط مذکور در بیشتر موارد، استفاده از واحد آمایش الزامی است. نوع این واحد نیز به نوع حسگر و سطح سیگنال (نشانک) ایجاد شده بستگی دارد پس از انتخاب یک واحد مناسب با استفاده از VI های مربوط به داده بردار که در نرم افزار تعبیه شده است، می توان سطح ولتاژ کانال کارت داده بردار را خواند و داده ها را بر روی صفحه به نمایش در آورده و این داده ها را ذخیره نمود و سپس به بررسی و تجزیه و تحلیل آن ها پرداخت.

در شکل زیر یک نمونه از سیستم داده برداری نشان داده شده است.



شکل 4-4: نمونه ای از سیستم داده برداری

## پارس فن آوران رادین

### 5- جمع بندی

در این گزارش در رابطه با سامانه های داده برداری، اجزای آن و نرم افزار لبویو (LabVIEW) مطالب مختصری ارائه گردید.



ART-MTDA-001-01	شماره مقاله:	 <p>پارس فن آوران رادین</p>	سامانه داده برداری	موضوع مقاله:
18 بهمن 96	تاریخ:		واحد تست و اندازه گیری	نام واحد:
9 از 9	صفحه:		اول	ویرایش:

## 6- مراجع

- 1- کتاب راهنمای جامع LabVIEW، نوشته فرید قابوسی، چاپ اول. تهران: نشر آفرنگ، 1382
- 2- کتاب «مکاترونیک» نوشته علیرضا نداف اسکویی؛ کیومرث قلی پور چناری و عباسعلی فرقانی اله-آبادی، چاپ اول. تهران: نشر سپاهان، 1386
- 3- کتاب ابزارها و اندازه گیری الکترونیکی، نوشته لاری دی، جونز؛ ای فاستر، چین، ترجمه نایینی، محمدمهدی. چاپ اول. تهران: انتشارات دانشگاه شریف، 1382

RADIN

پارس فن آوران رادین