



دانشگاه زنجان

دانشکده فنی و مهندسی

گروه برق

پایان نامه کارشناسی

گرایش: کنترل

عنوان:

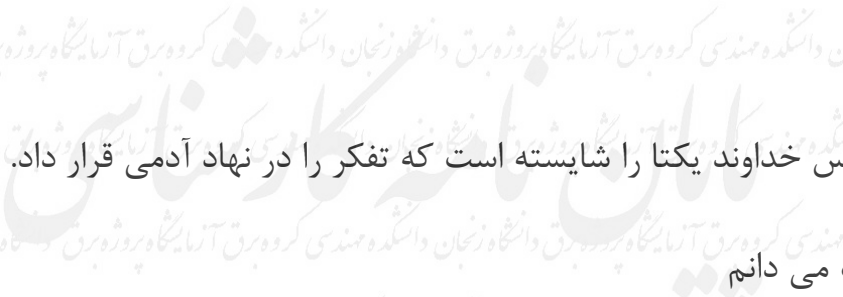
طراحی و ساخت Data Logger سرعت بالا جهت کاربردهای monitoring

استاد راهنما: دکتر عباس غایبلو

نگارش: محمد کریمی ۹۰۴۵۰۲۷۴

شهریور ماه ۱۳۹۵

## سیاسگزاری



حمد و سپاس خداوند یکتا را شایسته است که تفکر را در نهاد آدمی قرار داد.

بر خود واجب می دانم

تا به رسم ادب و وظیفه، از استاد راهنمای گرانقدرم، جناب آقای دکتر عباس غایبلو که  
راهنمایی ها و نظرات ایشان، روشنی بخش راه و دلگرمی های ایشان در برهه های سخت، امید  
بخش تلاش دوباره بود، کمال تشکر را داشته باشم.



**فصل ۱: آشنایی با دیتالاگر** .....  
گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان

۱-۱ مقدمه ..... ۲  
۲-۱ مراحل کار دیتالاگرها ..... ۲  
۳-۱ کاربردهای دیتالاگرها ..... ۴  
۴-۱ خصوصیات یک دیتالاگر ..... ۵  
۵-۱ قیمت دیتالاگرها ..... ۶

**فصل ۲: معرفی دو دیتالاگر** .....  
دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان

۱-۲ مقدمه ..... ۹  
۲-۲ خصوصیات دیتالاگر GL900 ..... ۹  
۳-۲ خصوصیات دیتالاگر DI-710 ..... ۱۶

**فصل ۳: معرفی برد NXP LPC1788** .....  
مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان

۱-۳ مقدمه ..... ۲۲  
۲-۳ امکانات برد NXP LPC1788 ..... ۲۲  
۳-۳ نحوه پروگرام کردن میکرو کنترلر LPC1788 با استفاده از بوت لودر ISP ..... ۲۴

**فصل ۴: ارسال و دریافت داده در سمت برد NXP LPC1788** .....  
آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان

۱-۴ مقدمه ..... ۲۹  
۲-۴ معرفی میکرو کنترلرهای ARM ..... ۲۹  
۳-۴ معرفی کامپایلر Keil u Vision ..... ۳۰  
۴-۳-۱ نحوه ایجاد یک پروژه در محیط Keil u Vision ..... ۳۰  
۴-۴ کد نوشته شده در Keil u Vision برای ارسال و دریافت داده در سمت برد ..... ۳۷

.....	فصل ۵: ارسال و دریافت داده در سمت کامپیوتر	۴۰
.....	۱-۵ مقدمه	۴۱
.....	۲-۵ آشنایی با نرم افزار و ویژوال استودیو	۴۱
.....	۱-۲-۵ محیط برنامه نویسی و ویژوال استودیو	۴۲
.....	۳-۵ آشنایی با زبان برنامه نویسی و ویژوال .NET C#	۴۷
.....	۱-۳-۵ مفهوم شیء گرایی	۴۸
.....	۲-۳-۵ کد نویسی در ویژوال استودیو به زبان C#.NET	۵۱
.....	۴-۵ کد نوشته شده درست کامپیوتر برای ارسال و دریافت داده	۵۴
.....	فصل ۶: طراحی پنل نهایی	۵۷
.....	۱-۶ مقدمه	۵۸
.....	۲-۶ معرفی نرم افزار Corel DRAW	۵۸
.....	۳-۶ پنل نهایی طراحی شده در نرم افزار Corel DRAW	۶۴

## چکیده

در بسیاری از پروژه‌ها ما نیازمند نمونه‌برداری از یک کمیت خاص هستیم. یکی از ابزارهایی که این نیاز ما را برطرف می‌کند دیتالاگرها هستند. در فصل ۱ به معرفی دیتالاگر و مراحل کار و نیز نحوه استفاده از این دستگاه می‌پردازیم و همچنین کاربردهای آن را بیان خواهیم کرد. در فصل ۲ دو محصول صنعتی از این دستگاه را که هم اکنون در بازار موجود است و مورد استفاده کاربران است معرفی کرده‌ایم. در فصل ۳ برد NXP LPC1788 را معرفی می‌کنیم. در این فصل با امکانات و نحوه پروگرام کردن این برد آشنا می‌شویم. در فصل ۴ به معرفی میکرو کنترلر LPC1788 که از سری میکرو کنترلرهای ARM است می‌پردازیم. در این فصل پس از آشنایی مقدماتی با میکرو کنترلرهای ARM کامپایلر Keil u Vision را که برای برنامه‌نویسی میکرو کنترلر LPC1788 مورد استفاده قرار گرفته معرفی خواهیم کرد. در آخر این فصل هم کد نوشته شده برای ارسال و دریافت داده به شبکه در سمت برد را آورده‌ایم. در فصل ۵ با نرم‌افزار Visual Studio و زبان برنامه‌نویسی C# آشنا می‌شویم. کد نوشته شده در این محیط برای ارسال و دریافت داده به شبکه در سمت کامپیوتر در این فصل آمده است. در فصل ۶ پنل نهایی دیتالاگر با استفاده از نرم‌افزار Corel DRAW طراحی شده است. در این فصل با نرم‌افزار Corel DRAW نیز آشنا می‌شویم. لازم به ذکر است که در این پروژه قسمت ارسال داده از برد به شبکه و دریافت آن توسط کامپیوتر عملی شد ولی قسمت ارسال داده از کامپیوتر به شبکه و دریافت آن توسط برد عملی نشد. دستگاه نهایی هم به مرحله ساخت نرسید همچنین برنامه ویژوال برای دریافت داده‌ها نوشته نشده است و تنها بسته فرستاده شده از میکرو توسط نرم‌افزار Wire Shark مانیتور گردید در واقع این پروژه ناقص انجام گردید.

## کلمات کلیدی :

دیتالاگر - برد NXP LPC1788 - میکرو کنترلر LPC1788 - کامپایلر Keil u Vision - نرم‌افزار Visual Studio - C# - نرم‌افزار Corel DRAW

<sup>1</sup> Data Logger

# پایان نامه کارشناسی

## فصل اول

### آشنایی با دیتاگر



## ۱-۱ مقدمه [۱]

جمع‌آوری و ذخیره داده یک کاربرد معمول اندازه‌گیری است. در شکل بسیار ابتدایی آن جمع‌آوری داده

شامل اندازه‌گیری و ذخیره مقادیر فیزیکی یا الکتریکی در یک دوره زمانی می‌باشد. این داده‌ها می‌توانند دما، کشش، جابجایی، جریان، فشار، ولتاژ، مقاومت، توان و بسیاری پارامترهای دیگر باشند.

ثبت‌کننده‌ی داده یا دیتالاگر یا داده بردار وسیله‌ای الکترونیکی است که داده‌هایی را که بوسیله حسگرهای تعبیه شده در دستگاه تامین می‌شوند را در طول زمان ذخیره می‌کند. جمع‌آوری و ذخیره داده‌ها نیاز بسیاری از پروژه‌ها را بر طرف می‌کند، اما بعضی از پروژه‌ها نیاز به آنالیز آنلاین، آنالیز آفلاین، نمایش، گزارش‌گیری و اشتراک‌گذاری داده‌ها دارند.

اکثر دیتالاگرها بر پایه یک پردازنده طراحی و ساخته می‌شوند. آنها عموماً کوچک و قابل حمل بوده به علاوه دارای حافظه داخلی جهت ذخیره‌سازی داده می‌باشند. برخی از دیتالاگرها به رایانه متصل می‌شوند و می‌توان با استفاده از نرم‌افزار آنها را فعال کرده و داده‌های برداشت شده را مشاهده و تجزیه و تحلیل کرد.

یکی از اصلی‌ترین مزایای استفاده از دیتالاگرها قابلیت جمع‌آوری ۲۴ ساعته اطلاعات است. دیتالاگرها معمولاً به محض فعال‌سازی بدون مراقبت رها شده تا در طول دوره دیده‌بانی اندازه‌گیری نموده و اطلاعات را ذخیره کنند. این قابلیت اجازه می‌دهد تا تصویری جامع و دقیق از شرایط محیط تحت نظر بدست آید.

## ۱-۲ مراحل کار دیتالاگرها [۲]

دیتالاگرها از سنسورها برای تبدیل پدیده‌ها و محرک‌های فیزیکی به سیگنال‌های الکترونیکی مانند جریان یا ولتاژ استفاده می‌کنند. سپس این سیگنال‌های الکتریکی به داده‌های باینری تبدیل شده و به رایانه یا حافظه مورد نظر انتقال داده می‌شوند. این داده‌های باینری به راحتی می‌توانند توسط برنامه‌های رایانه‌ای مورد تحلیل قرار گیرند و بر روی حافظه مورد نظر ذخیره شوند.





### ● تحلیل آفلاین<sup>1</sup> داده‌ها

یکی از خصوصیات دیتالاگرها، توانایی برداشت مقادیر سنسورها و ذخیره داده‌ها برای استفاده‌های آتی

می‌باشد. این مرحله شامل تحلیل‌هایی می‌باشد که بر روی داده‌های ذخیره شده انجام می‌شود. یک مثال

ساده از تحلیل آفلاین، جستجوی یک داده خاص در داده‌های پیشین می‌باشد.

### ● نمایش، اشتراک گذاری و گزارش‌گیری از داده‌ها

این مرحله شامل ایجاد گزارش‌هایی می‌باشد که ما نیاز داریم تا داده‌های خود را نمایش دهیم. هر چند

همانگونه که در شکل ۱-۱ نشان داده شده است، می‌توان مستقیماً تحلیل‌های آفلاین را نمایش داد. این

قابلیت ما را قادر می‌سازد تا داده‌های خود را همزمان با جمع‌آوری و تحلیل آنها، نظارت کرده و آنها را

نشان دهیم.

### ۱-۳ کاربردهای دیتالاگرها [۱]

کروه‌های دیتالاگرها در طیف وسیعی از موارد کاربردی استفاده می‌گردند اما تمامی این موارد نیازهای مشترک

مشابهی دارند و آن نمونه‌برداری از کمیت مورد نظر است. برخی از کاربردهای دیتالاگر عبارت است از:

● نمونه‌برداری و ذخیره‌ی اطلاعات دما، PH و فشار آزمایش‌ها توسط شیمیدان‌ها در آزمایشگاه‌های شیمی

● نمونه‌برداری و ذخیره‌ی مقادیر بهره‌وری مانند لرزش، دما و میزان شارژ باتری توسط مهندسیین طراح

برای ارزیابی محصولاتی که می‌خواهند طراحی کنند

● اندازه‌گیری کشش و بار بر روی پل‌ها در طول زمان توسط مهندسیین معدن برای ارزیابی میزان امنیت

پروژه

<sup>1</sup> Off Line

- تخمین آرایش معدنی محل در هنگام حفاری برای استخراج نفت توسط زمین شناسان
  - ذخیره اطلاعات مانند سرعت باد، دما، رطوبت و... در ایستگاه‌های هواشناسی
  - شمارش ترافیک جاده
  - اندازه‌گیری دما، رطوبت و... مواد فاسد شدنی در حین انتقال محموله
  - تحقیقات حیات وحش
  - اندازه‌گیری لرزش و شرایط حمل و نقل مواد حساس در توزیع
  - مانیتورینگ وضعیت رله در سیگنال دهی راه آهن
  - ذخیره‌سازی بارگذاری الکتریکی برای مدیریت مصرف انرژی
  - داده‌برداری از متغیرهای دما و فشار در طول خط لوله
  - مانیتورینگ خطوط لوله نفت و گاز
- ۱-۴ خصوصیات یک دیتالاگر [۱]**
- تعداد کانال‌ها
  - تعداد کانال‌ها بیانگر تعداد سنسورها و مبدل‌هایی است که هم‌زمان قابل اتصال به دیتالاگر هستند.
  - فرکانس نمونه‌برداری
- این عدد نشان دهنده تعداد نمونه‌هایی است که سنسور دیتالاگر از پدیده مورد نظر برداشت می‌کند.
- برای مثال وقتی گفته می‌شود یک دیتالاگر دارای فرکانس نمونه‌برداری ۳۰۰ هرتز است یعنی در هر ثانیه ۳۰۰ نمونه برداشت می‌کند.

## ● نوع سنسورهای پشتیبانی کننده

معمولاً هر دیتالاگری سنسورها و مبدل‌های خاصی را پشتیبانی می‌کند. مثلاً یک دیتالاگر ممکن است

تنها قادر به پشتیبانی سنسورهای حرارتی RTD باشد ولی قادر به پشتیبانی ترموکوپل‌ها نباشد.

## ● شرایط محیط کاری

مانند دما و رطوبتی که در آن می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

## ● میزان حافظه

یعنی دیتالاگر چه مقدار قابلیت ذخیره داده را دارد.

## ● قابلیت اتصال به کامپیوتر

برای تحلیل داده‌های نمونه‌برداری شده نیاز داریم داده‌ها را به کامپیوتر انتقال دهیم. با توجه به تکنولوژی

به کار رفته در دیتالاگرها نحوه انتقال داده‌ها به کامپیوتر متفاوت است. در ادامه با نحوه انتقال داده‌ها به

کامپیوتر آشنا خواهیم شد.

در فصل ۲ در معرفی دو دیتالاگر صنعتی به خصوصیات و ویژگی‌های بیشتری از دیتالاگرها اشاره می‌کنیم

که در انتخاب آنها برای فعالیت مورد نظر باید مورد توجه قرار گیرد.

## ۱-۵ قیمت دیتالاگرها

با توجه به تکنولوژی که در ساخت دیتالاگرها دخیل است و با توجه به شرایط محیطی مختلفی که یک

دیتالاگر باید عملیات داده برداری را در آنجا انجام بدهد، قیمت آنها می‌تواند متفاوت باشد. برای مثال

دیتالاگر چهار کاناله DL1004، با سرعت نمونه برداری ۶۰۰ نمونه بر ثانیه و دقت نمونه برداری ۱۲ بیت و

امکان اتصال با کامپیوتر به قیمت ۴۸۰ هزار تومان عرضه می‌شود. دیتالاگر DL1102 دو کاناله با نمایشگر

لمسی و دقت نمونه برداری ۱۲ بیت و سرعت نمونه برداری ۸۰۰ بیت بر ثانیه دارای قیمت یک میلیون و

چهار صد هزار تومان می‌باشد. بعضی دیتالاگرها هم بسیار گران هستند. برای نمونه دیتالاگر دو کاناله فوق

سریع DL3112 با دقت نمونه برداری ۲۴ بیت و سرعت نمونه برداری ۵۰۰ هزار نمونه بر ثانیه بهایی در

حدود ۳۰ میلیون تومان دارد.

دانشجویان محترم:

جهت دسترسی به متن کامل پایان نامه‌ها به کتابخانه دانشکده مهندسی و یا آزمایشگاه پروژه گروه برق مراجعه فرمایید.

- منابع
- [1] <http://www.tamkarco.com/article/2012668627>.....
  - [2] <http://www.tamkarco.com/article/7469591671>.....
  - [3] DATAQ INSTRUMENTS.....
  - [4] DATAQ INSTRUMENTS.....
  - [5] DATAQ INSTRUMENTS.....
  - [6] DATAQ INSTRUMENTS.....
  - [7] CD راهنمای برد NXP LPC1788.....
  - [8].....محمد خوش باطن، مرجع کامل میکرو کنترلرهای ARM به زبان C سری LPC17xx، نیاز دانش و ۱۳۹۳
  - [9].....CD راهنمای برد NXP LPC1788، بخش کدها، EMAC
  - [10] عین الله جعفر نژاد قمی و رمضان عباس نژاد، آموزش گام به گام C#.NET، علوم رایانه و ۱۳۸۶
  - [11].....محمد عباسی، کاربر CorelDRAW، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران و ۱۳۹۲