

به نام خدا



اصول اتوماسیون صنعتی و PLC

همراه با شرح کامل LOGO نسخه 0BA8

(MiniPLC ساخت شرکت زیمنس)

مؤلفان:

دکتر محمدرضا بقائی پور
(عضو هیئت علمی دانشگاه کوثر بجنورد)
مهندس سمیه رضایی



هرگونه چاپ و تکثیر از محتویات این کتاب بدون اجازه کتبی ناشر ممنوع است. متخلفان به موجب قانون حمایت حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان تحت پیگرد قانونی قرار می گیرند.

◀ عنوان کتاب: اصول اتوماسیون صنعتی و PLC همراه با شرح کامل LOGO نسخه oBA8

◀ مولفان: دکتر محمدرضا بقائی پور - مهندس سمیه رضایی

◀ ناشر: موسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران

◀ صفحه آرای: فرناوش عبدالمهی

◀ طراح جلد: داریوش فرسای

◀ نوبت چاپ: اول

◀ تاریخ نشر: ۱۳۹۹

◀ چاپ و صحافی: درج عقیق

◀ تیراژ: ۱۰۰ جلد

◀ قیمت: ۵۳۰۰۰۰ ریال

◀ شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۲۱۸-۳۱۳-۴

نشانی واحد فروش: تهران، میدان انقلاب،

خ کارگر جنوبی، روبروی پاساژ مهستان،

پلاک ۱۲۵۱

تلفن: ۲۲۰۸۵۱۱۱-۶۶۴۱۰۰۴۶

فروشگاههای اینترنتی دیباگران تهران:

WWW.MFTBOOK.IR

www.dibagarantehran.com

www.dibbook.ir

نشانی اینستاگرام دیبا [dibagaran_publishing](https://www.instagram.com/dibagaran_publishing) نشانی تلگرام: @mftbook

هر کتاب دیباگران، یک فرصت جدید شغلی.

هرگوشی همراه، یک فروشگاه کتاب دیباگران تهران.

از طریق سایتها و اپ دیباگران، در هر جای ایران به کتابهای ما دسترسی دارید.

فهرست مطالب

بخش ۱ : مباحث مقدماتی اتوماسیون صنعتی و PLC ها ۱۵

فصل اول : نگاهی به ساختار کلی سیستم‌های اتوماسیون صنعتی ۱۶

- ۱-۱- کامپیوتر کنترل کننده مرکزی ۱۷
- ۲-۱- کنترل کننده‌های منطقی برنامه‌پذیر ۱۷
- ۳-۱- کامپیوترهای فرعی ۲۰
- ۴-۱- خطوط ارتباطی شبکه ۲۰
- ۵-۱- وسایل ورودی ۲۰
- ۶-۱- وسایل خروجی ۲۳
- ۷-۱- وسایل جنبی ۲۶

فصل دوم / نگاهی به PLC و ساختمان داخلی آن ۲۸

- ۱-۲- بخش تغذیه ۲۹
- ۲-۲- بخش پردازش و حافظه مرکزی ۳۱
- ۳-۲- پورتهای ورودی دیجیتال ۴۲
- ۴-۲- پورتهای ورودی آنالوگ ۴۴
- ۵-۲- پورتهای خروجی دیجیتال ۴۶
- ۶-۲- پورتهای خروجی آنالوگ ۴۹

فصل سوم / نحوه عملکرد CPU در پردازش برنامه‌های PLC ۵۰

- ۱-۳- پردازش سیکلی ۵۱
- ۲-۳- پردازش مشتق از وقفه ۵۲
- ۳-۳- مدهای کاری CPU ۵۴

فصل چهارم / مروری بر زبان‌های برنامه‌نویسی PLCها بر اساس استاندارد IEC1131... ۵۶

۱-۴ - نگاهی به استاندارد IEC1131 ۵۷

۲-۴ - معرفی زبان‌های برنامه‌نویسی PLCها مطابق با استاندارد IEC1131 ۵۷

بخش ۲ : آموزش کامل LOGO با مثال‌های کاربردی ۷۱

فصل پنجم / نگاهی به سخت‌افزار LOGO و محیط برنامه‌سازی آن ۷۲

۱-۵ - آشنایی با LOGO و نگاهی به سخت‌افزار آن ۷۳

۲-۵ - محیط برنامه‌سازی LOGO ۷۷

فصل ششم / معرفی بلوک‌های برنامه‌سازی LOGO بر مبنای زبان LAD با مثال‌های کاربردی ۷۸

۱-۶ - ورودی‌ها و خروجی‌های دیجیتال (اصطلاحاً کنتاکت‌ها و کویل‌ها) ۷۹

۲-۶ - نحوه تست صحت پاسخ از طریق شبیه‌سازی نرم‌افزاری داخل نرم‌افزار LOGO!SOFTCOMFORT . ۸۱

۳-۶ - بلوک LATCHING RELAY (فلیپ فلاپ RS) ۸۲

۴-۶ - بلوک MESSAGE TEXTS ۸۴

۵-۶ - تایمر ON-DELAY (تأخیر در وصل) ۹۰

۶-۶ - تایمر RETENTIVE ON-DELAY ۹۴

۷-۶ - تایمر WIPING RELAY (PULSE OUTPUT) ۹۵

۸-۶ - تایمر مولد پالس ASYNCHRONOUS PULSE GENERATOR ۱۰۰

۹-۶ - بلوک SHIFT REGISTER ۱۰۴

۱۰-۶ - تایمر OFF-DELAY (تأخیر در قطع) ۱۱۵

۱۱-۶ - تایمر ON-/OFF-DELAY (تأخیر در وصل و قطع) ۱۲۳

۱۲-۶ - تایمر RANDOM GENERATOR (مولد عدد تصادفی) ۱۳۰

۱۳-۶ - بلوک‌های پیاده‌سازی ساعت زمان واقعی در LOGO ۱۳۳

۱۴-۶ - تایمر STAIRWAY LIGHTING SWITCH ۱۴۶

۱۵-۶ - تایمر STOPWATCH ۱۴۸

۱۶-۶ - شمارنده بالا و پایین شمار Up/DOWN COUNTER ۱۴۹

۱۷-۶ - تایمر EDGE TRIGGERED WIPING RELAY ۱۵۶

| | | |
|----------|--|-----------|
| ۱۶۲..... | PULSE RELAY | بلوک ۱۸-۶ |
| ۱۶۳..... | THRESHOLD TRIGGER | بلوک ۱۹-۶ |
| ۱۶۶..... | نحوه کار با ورودی‌ها، خروجی‌ها و توابع آنالوگ ۲۰-۶ | |

خط مشی کیفیت انتشارات مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران در عرصه کتاب‌های است که بتواند
خواسته‌های به روز جامعه فرهنگی و علمی کشور را تا حد امکان پوشش دهد.
هر کتاب دیباگران تهران، یک فرصت جدید فکری و علمی

حمد و سپاس ایزد منان را که با الطاف بی‌کران خود این توفیق را به ما ارزانی داشت تا بتوانیم در راه ارتقای دانش عمومی و فرهنگی این مرز و بوم در زمینه چاپ و نشر کتب علمی دانشگاهی، علوم پایه و به ویژه علوم کامپیوتر و انفورماتیک گام‌هایی هرچند کوچک برداشته و در انجام رسالتی که بر عهده داریم، مؤثر واقع شویم.

گسترده‌گی علوم و توسعه روزافزون آن، شرایطی را به وجود آورده که هر روز شاهد تحولات اساسی چشمگیری در سطح جهان هستیم. این گسترش و توسعه نیاز به منابع مختلف از جمله کتاب را به عنوان قدیمی‌ترین و راحت‌ترین راه دستیابی به اطلاعات و اطلاع‌رسانی، بیش از پیش روشن می‌نماید.

در این راستا، واحد انتشارات مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران با همکاری جمعی از اساتید، مؤلفان، مترجمان، متخصصان، پژوهشگران، محققان و نیز پرسنل ورزیده و ماهر در زمینه امور نشر در صدد هستند تا با تلاش‌های مستمر خود برای رفع کمبودها و نیازهای موجود، منابعی پُر بار، معتبر و با کیفیت مناسب در اختیار علاقمندان قرار دهند.

کتابی که در دست دارید با همت "دکتر محمدرضا بقائی پور - ومهندس سمیه رضایی" و تلاش جمعی از همکاران انتشارات میسر گشته که شایسته است از یکایک این گرامیان تشکر و قدردانی کنیم.

کارشناسی و نظارت بر محتوا: زهره قزلباش

در خاتمه ضمن سپاسگزاری از شما دانش‌پژوه گرامی درخواست می‌نماید با مراجعه به آدرس dibagaran.mft.info (ارتباط با مشتری) فرم نظرسنجی را برای کتابی که در دست دارید تکمیل و ارسال نموده، انتشارات دیباگران تهران را که جلب رضایت و وفاداری مشتریان را هدف خود می‌داند، یاری فرمایید.

امیدواریم همواره بهتر از گذشته خدمات و محصولات خود را تقدیم حضورتان نماییم.

مدیر انتشارات

مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران
bookmark@mft.info

❖ مقدمه مؤلفین

کتابی که پیش رو دارید، حاصل تجربیات و تحقیقات چند ساله مؤلفین در زمینه سیستم‌های اتوماسیون صنعتی و PLC می‌باشد. این کتاب در دو بخش ذیل نگارش شده است. در بخش اول اصطلاحات و مفاهیم اساسی و سایر مباحث مقدماتی اتوماسیون صنعتی و سیستم‌های PLC (شامل ساختار کلی سیستم‌های اتوماسیون صنعتی، ساختمان داخلی PLCها و نحوه عملکرد آنها، و اصول زبان‌های اصلی برنامه‌نویسی PLCها) مورد بررسی قرار می‌گیرد. این اطلاعات ذهن خواننده گرامی را برای فهم بهتر بخش دوم کتاب آماده می‌سازد. بخش دوم کتاب به معرفی و آموزش کامل (نرم‌افزاری و سخت‌افزاری) کار با MiniPLC ساخت شرکت Siemens به نام LOGO همراه با مثال‌های کاربردی متعدد اختصاص دارد. برخلاف بسیاری از کتب منتشر شده که لیستی از دستورات را در قالب چند جدول و یا حداکثر، چند مثال خلاصه می‌کنند، در این بخش از کتاب سعی شده که به ازای هر کدام از قابلیت‌ها و دستورات برنامه‌سازی LOGO، حداقل یک مثال با شرح کاربردهای صنعتی و مطالب علمی پیرامون آن همراه با حل و توضیح کامل، بیان گردد. در حل مثال‌ها، کمتر سؤال یا ابهامی وجود دارد که به ذهن خواننده خطور کند و پیرامون آن در کتاب بحث نشده باشد. این مثال‌ها به قدری جامع و کاربردی هستند که بسیاری از آنها را به راحتی می‌توان در برنامه‌نویسی PLCهای استاندارد، با کمی اصلاح، به عنوان پروژه‌های خوبی تعریف نمود.

توجه و دقت نظر شما خواننده گرامی ارزش این کتاب را دوچندان می‌کند. به شما خواننده عزیز توصیه می‌کنیم که مثال‌های کتاب را ابتدا بدون توجه به راه حل آنها خودتان حل کنید. سعی کنید که برای مثال‌های طرح شده چندین راه حل با استفاده از دستورات مختلف برنامه‌سازی LOGO پیدا نمایید. علی‌رغم اینکه نهایت دقت در نگارش و ویرایش کتاب صورت گرفته، یقیناً خالی از عیب و ایراد نیست. از خواننده گرامی تقاضا داریم که هرگونه عیب و ایراد و یا نظر، پیشنهاد و انتقاد را از طریق ایمیل m_baghayipour@kub.ac.ir به مؤلفین منتقل نمایند.

تقدیم به پدر بزرگوارمان، جناب آقای مهندس کامران بقائی پور

و فرزند عزیزمان آرنوش

محمد رضا بقائی پور، سمیه رضایی