

## اتوماسیون صنعتی دستگاه های چاپ قدیمی

امید مهدی یار      علی دهبیدی اسد زاده      جمشید دهبیدی اسدزاده  
بخش برق دانشگاه آزاد واحد کازرون      بخش برق دانشگاه آزاد واحد نجف آباد      بخش کامپیوتر دانشگاه آزاد واحد بهبهان  
amir\_mahdiyar @ yahoo.com

### چکیده:

دستگاه های چاپ قدیمی که یکی از انواع آن دستگاه چاپ هایدلبرگ یا ملخی می باشد ، در صنعت چاپ ایران قدمتی حدود ۴۰ تا ۵۰ سال دارند . به علت دارا بودن این قدمت و نیز بدلیل اینکه اکثر قطعات آنها مکانیکی می باشد ، لوازم یدکی آنها تقریباً کمیاب و در بعضی مواقع نایاب است ، از طرفی بدلیل ارزانی این دستگاه ها ، چاپخانه داران تمایل دارند از این دستگاه های چاپ استفاده کنند . در بیشتر مواقع شمارشگر این دستگاه های چاپ ، که مکانیکی می باشد ، معیوب گردیده و کارگران چاپ بر حسب تجربه تعداد نسخی که جهت چاپ لازم است را به چاپ می رسانند ، اما این امر باعث ایجاد خطا در تعداد نسخ چاپ شده گردیده و به هدر رفتن کاغذ را به همراه خواهد داشت . در این مقاله با ارائه نتایج علمی طرحی که باعث برطرف شدن مشکل مذکور گردیده است ، خواهیم دید ضمن کاربری راحت و صرفه اقتصادی ، احیاء دوباره این دستگاه های چاپ نیز در پی بوده است . ضمن اینکه اجرای این طرح باعث صرفه جویی ارزی نیز می گردد .

**کلمات کلیدی:** اتوماسیون صنعتی ، دستگاه های چاپ قدیمی ، هایدلبرگ ، صرفه اقتصادی ، صرفه جویی ارزی

### ۱- مقدمه :

دستگاه های چاپ قدیمی که یکی از متداول ترین آنها در صنعت چاپ ایران دستگاه چاپ هایدلبرگ یا ملخی می باشد ، دارای قیمتی حدود هفتاد میلیون ریال می باشد ، همین قیمت ارزان باعث گردیده است چاپخانه داران همچنان استفاده از این دستگاه را به دستگاه های چاپ جدید و مدرن ترجیح دهند . بنابراین با بهینه کردن عملکرد همین دستگاه های قدیمی ، البته با صرف هزینه مناسب ، باعث می گردد این دستگاه ها دوباره احیاء شده و ضمن کاربری راحت تر ، از به هدر رفتن کاغذ جلوگیری گردد .

نتیجه مهم اتوماسیون صنعتی بر روی دستگاه های چاپ قدیمی صرفه اقتصادی و جلوگیری از ارزبری می باشد ، چرا که اگر این بهینه سازی باعث گردد چاپخانه دارانی که توان مالی کمی دارند نیازی به وارد کردن دستگاه های چاپ جدید پیدا نکنند ، صرفه جویی ارزی قابل توجه خواهد بود . البته جلوگیری از به هدر رفتن کاغذ باعث صرفه اقتصادی نیز می گردد.

### ۲- اتوماسیون صنعتی و انقلاب صنعتی

پس از انقلاب صنعتی اروپا و مکانیزاسیون وسیعی که در مراکز صنعتی صورت پذیرفت ، محققین و مهندسين با مشاهده دقت و ظرافت کار ماشین ها کوشیدند تا با طراحی بهتر و گسترده تر دستگاه ها ، آنها را به صورت تمام اتوماتیک در آورند بطوری که حتی قدرت تصمیم گیری نیز داشته باشند .

امروز با اینکه راه درازی را برای تحقق این آرزو در پیش داریم اما پیشرفت‌های بسیاری نیز در این زمینه حاصل شده است. علوم الکترونیک و کامپیوتر از بزرگترین ثمره های تلاش این محققان هستند. اکنون به هر کدام از مراکز صنعتی کشورهای مدرن پا بگذاریم، شاهد کاربرد وسیع قطعات الکترونیکی و کامپیوتری خواهیم بود. ریزپردازنده‌های کامپیوتری امروزه نه تنها در کامپیوترها بلکه در صنعت برق، مخابرات و دیگر صنایع کاربرد شایان توجهی دارند. در صنعت کنترل نیز در کارخانه‌های متعددی جای خود را باز کرده‌اند. کیفیت کاری بالا، سرعت بالاتر، حجم بسیار پایین، عمر طولانی و کاربری راحت، از بهترین و عمده‌ترین مواردی است که کار سیستم‌های تمام خودکار را در برابر سیستم‌های قدیمی و مکانیکی رجحان بخشیده است.

ظهور یک انقلاب صنعتی با متولد شدن اولین ریزپردازنده‌ها از جمله Z-80 و متعاقب آن ریزپردازنده‌های پیشرفته‌تر صورت پذیرفت. این کودک نوظهور با پیدایش میکروکنترلرها رشد بیشتری یافت تا اینکه اتوماسیون صنعتی در کشورهای مدرن و متعاقب آن در کشورهای نیمه صنعتی و نهایتاً کشورهای جهان سوم روزبه‌روز کاربرد وسیع‌تری یافت.

### ۳- اهداف کلی اتوماسیون صنعتی دستگاه‌های چاپ قدیمی

بی‌شک کاهش هزینه‌ها، صرفه‌جویی ارزی، کاربری راحت، بهینه‌سازی و استفاده مفید از هر دستگاه، از اهداف عمده و اساسی یک اتوماسیون صنعتی بشمار می‌روند. در پروسه چاپ اهدافی از قبیل به هدر ندادن کاغذ، کاربری راحت توسط کارگران چاپ و دادن اطلاعاتی از قبیل نسخه‌های که بایستی چاپ شود و تعداد نسخی که تاکنون چاپ شده است و نیز آلارم‌هایی از قبیل وقوع انسداد در عملیات چاپ به علت گیر کردن کاغذ در دستگاه، مورد توجه می‌باشند. مزایای مذکور را می‌توان در دستگاه‌های کپی جدید با همان مشخصات یافت، به طبع پیاده‌سازی چنین روشی برای یک دستگاه چاپ قدیمی که ارزان بون قیمت و کاربری راحت آن اصلی‌ترین دلایل استفاده چاپخانه‌ها از این دستگاه می‌باشد، باعث احیای این دستگاه شده و باعث می‌گردد با صرف هزینه ناچیزی، این دستگاه با مشخصات جدید در چاپخانه‌ها مجدداً مورد توجه و استفاده قرار گیرد.

### ۴- خصوصیات اتوماسیون صنعتی دستگاه‌های چاپ قدیمی

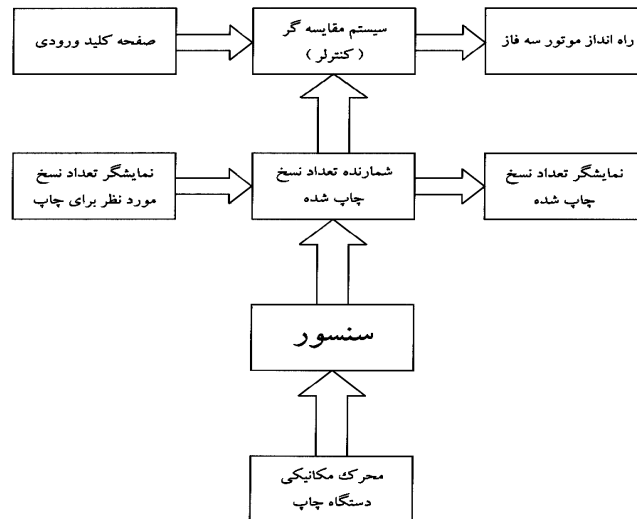
خصوصیاتی که برای این طرح در نظر گرفته شده است در واقع همان اهداف طرح اتوماسیون صنعتی به حساب می‌آیند. این موارد را می‌توان بصورت زیر خلاصه نمود:

- ۱) راه‌اندازی خودکار و دستی دستگاه چاپ
- ۲) قطع خودکار وقتی یکی از موارد زیر حادث گردد:  
الف: اتمام پروسه چاپ  
ب: انسداد دستگاه در اثر گیر کردن کاغذ
- ۳) قطع دستی هرگاه در پروسه چاپ اشتباهی رخ داده باشد یا به هر دلیل دیگر
- ۴) گرفتن تعداد نسخ چاپ مورد نیاز تا شش رقم از ۰ تا ۹۹۹۹۹۹ نسخه از طریق صفحه کلید
- ۵) نمایش تعداد نسخ چاپ مورد نیاز تا شش رقم
- ۶) نمایش تعداد نسخه‌هایی که تاکنون به چاپ رسیده تا شش رقم
- ۷) تشخیص انسداد دستگاه چاپ در صورتی که کاغذ در دستگاه گیر کرده باشد.
- ۸) دارا بودن صفحه کلید جهت وارد کردن تعداد نسخه‌ها و نیز قطع اتوماتیک و دستی و کلید حالت (MODE)
- ۹) نمایش وضعیت کار دستگاه بر روی نمایشگر
- ۱۰) نمایش آلارم‌های موجود در پروسه چاپ.

کلیه موارد فوق را می توان در یک دستگاه کپی جدید مشاهده کرد ، در سخت افزار و نرم افزار بکار رفته سعی بر آن بوده است که اهداف کلی بالا مورد توجه قرار گرفته تا این دستگاه چاپ قدیمی با استانداردهای یک دستگاه کپی مطابقت داشته باشد .

#### ۵- جزئیات بیشتر طرح اتوماسیون صنعتی

چگونگی اجرای طرح اتوماسیون صنعتی دستگاه چاپ را می توان در بلوک دیاگرام شکل (۱) مشاهده نمود :



شکل ۱ - بلوک دیاگرام طرح گونه اتوماسیون صنعتی دستگاه های چاپ قدیمی

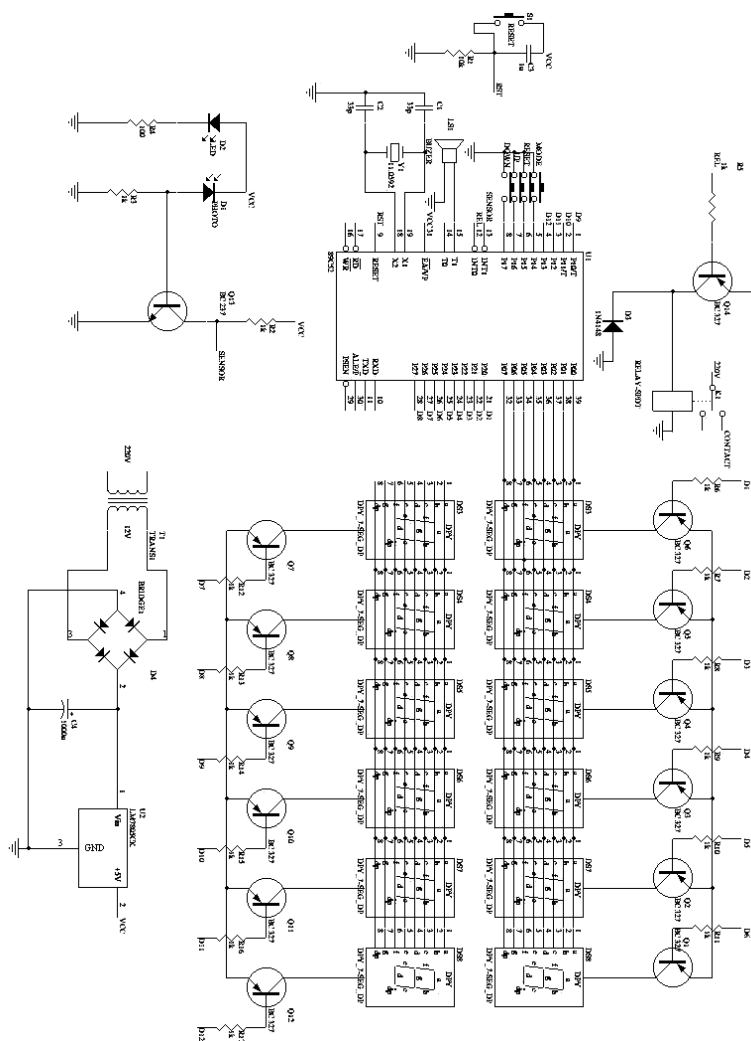
همان طور که در این بلوک دیاگرام دیده می شود یک واحد پردازشگر عملیات کنترل را انجام می دهد . یک صفحه کلید جهت دادن اطلاعاتی از قبیل تعداد نسخه های مورد نیاز چاپ ، فرمان START و STOP و کنترل حالت های مختلف پروسه چاپ در نظر گرفته شده است . دو نمایشگر که یکی تعداد نسخه هایی که برای چاپ لازم است و دیگری نسخه هایی که تاکنون چاپ شده است را نمایش می دهد . شمارش توسط بخش مکانیکی و سنسور نوری تحریک می گردد . از آنجایی که دستگاه های چاپ سه فاز می باشند یک واحد راه اندازی موتور سه فاز در طرح پیش بینی شده است . البته نمایشگرهای دستگاه قابلیت نمایش حالت های مختلف کار دستگاه و آلام های بوجود آمده در پروسه چاپ را دارا می باشند .

#### ۶- سخت افزار

با توجه به بخش های قبلی در طرح سخت افزار به حداقل بخش های زیر نیاز داریم :

- (۱) یک میکروکنترلر با ملزوماتی از قبیل مدارهای ری ست و اسیلاتور
- (۲) مدار سنسورنوری با حساسیت مناسب
- (۳) مدار خروجی راه انداز کنتاکتور با حداقل سه تیغه
- (۴) دو نمایشگر شش رقمی با 7-Seg و دیکودرهای مربوطه
- (۵) مدار منبع تغذیه 5V

در شکل (۲) کلیه بخش های سخت افزار را می توان مشاهده نمود :

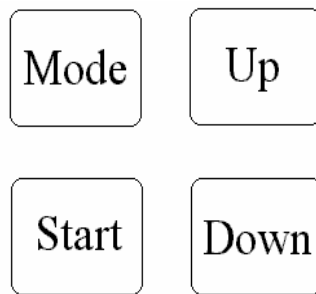


شکل ۲- سخت افزار طرح اتوماسیون صنعتی

همانطور که در شکل دیده می شود ، کلبه بخش های مورد نظر سخت افزار در این طرح تعبیه گردیده است و بدلیل سادگی از توضیح جزئیات بیشتر خودداری می کنیم .

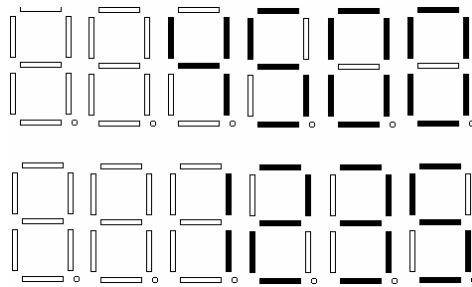
## ۷- طرز کار با دستگاه

با توجه به مفصل بودن نرم افزار مجالی برای تشریح آن نیست ، از این رو به آشنایی با طرز کار دستگاه بسنده می کنیم . همانطور که در طرح سخت افزار دیده می شود ، چهار کلید بصورت شکل (۳) در نظر گرفته شده است . که کلید MODE جهت تعیین حالت عملیات پروسه چاپ می باشد . چنانچه یکبار این کلید فشرده شود ، اولین رقم نمایشگر بالایی فعال می شود حال با کلیدهای UP و DOWN می توانیم این رقم را بین 0 تا 9 تنظیم کنیم . با فشردن دوباره کلید MODE رقم های دیگر نمایشگر بالایی فعال و تنظیم می شوند .



شکل ۳- صفحه کلید دستگاه

پس از تنظیم رقم‌های نمایشگر بالایی و با زدن کلید START دستگاه شروع به کار می‌کند. شکل (۴) مثالی از کار با دستگاه را در حالتی نشان می‌دهد که نسخ مورد نیاز 4500 و تعداد نسخه‌هایی که تا کنون چاپ شده است 1235 می‌باشد، نشان می‌دهد:

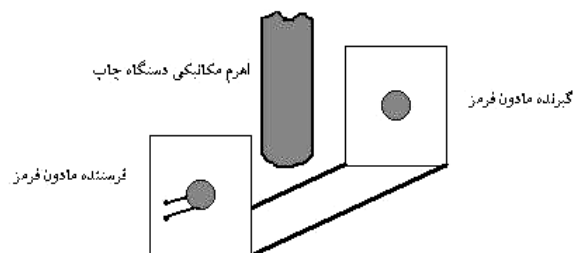


شکل ۴- نمایشگرهای دستگاه

کلید MODE همچنین برای قطع دستی دستگاه چاپ چنانچه اشتباهی صورت گرفته باشد به کار برده می‌شود. به عنوان مثال فرض کنیم کارگری می‌خواهد 2000 نسخه را چاپ کند و به اشتباه عدد 3000 را وارد می‌کند وقتی دستگاه راه می‌افتد متوجه اشتباه خود می‌شود. او با سه بار فشردن کلید MODE در این حالت باعث قطع عمل چاپ می‌گردد. فرض کنید 1250 نسخه چاپ شده باشد حال با فشردن دوباره کلید MODE دستگاه RESET شده و او می‌تواند با وارد کردن عدد 750 پروسه چاپ را ادامه دهد. پروسه چاپ وقتی که نمایشگر بالایی عدد 750 را نمایش داد، به طور خودکار به پایان می‌رسد.

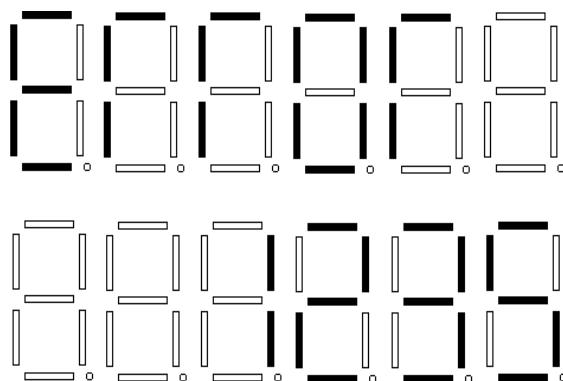
۸- سنسور و تشخیص انسداد دستگاه چاپ:

دستگاه‌های چاپ هایدلبرگ دارای اهرمی هستند که با چاپ هر نسخه یک حرکت دورانی انجام می‌دهد. این اهرم با حرکت خود باعث پالس زدن سنسور می‌شود. شکل (۵) سنسور و اهرم را بطور ساده نمایش می‌دهد:



شکل ۵- طرح مکانیکی سنسور نوری

عمل شمارش نسخه‌هایی که تاکنون چاپ شده است توسط میکروکنترلر صورت می‌گیرد. اگر چنانچه کاغذ در دستگاه چاپ گیر کرده باشد و پروسه چاپ دچار انسداد شده باشد این توسط سنسور قابل تشخیص است. برای تشخیص انسداد طرح ساده‌ای را در نظر گرفته‌ایم. به این صورت که چنانچه واحد شمارش تا پنج ثابیه هیچ نسخه‌ای را شمارش نکرد به منزله رخداد یک انسداد خواهد بود. میکرو در این حالت ضمن خاموش کردن دستگاه چاپ، این انسداد را روی نمایشگرها نمایان می‌سازد. شکل (۶) مثالی از رخداد یک انسداد می‌باشد. البته این حالت برای وقتی که کاغذ نیز به اتمام رسیده باشد به صورت مشابه رخ می‌دهد:



شکل ۶- نمایش انسداد دستگاه

با این تفاسیر ملاحظه می‌شود که طرح اتوماسیون صنعتی دستگاه‌های چاپ قدیمی، این دستگاه‌ها را به یک دستگاه کپی با مشخصات توصیف شده شبیه ساخته است.

### تشکر و قدر دانی:

در پایان بر خود لازم می‌دارم از اعضای شورای پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کازرون به خصوص جناب آقای عباس معتمدی معاونت محترم پژوهشی واحد و آقای دکتر عبدالوهاب کازرونی عضو شورای پژوهشی که امکان اجرای این طرح را به صورت یک طرح پژوهشی فراهم کردند تشکر و قدر دانی نمایم.