طراحی C.N.C قابل کنترل با P.C

حامد عقیلی[1]
عضو رسمی باشگاه پژوهشگران جوان تبریز
دانشجوی کارشناسی ارشد الکترونیک دانشگاه آزاد اراک
کارشناس مهندسی الکترونیک مرکز تحقیقات مهندسی استان آذربایجان شرقی

Engineer_Aghili @ Yahoo.Com

چکیده:

با توجه به اتوماسیون صنعتی و سرعت بیش از حد انسان به سوی رفاه گرایی در صنعت امروز اکثر خطوط تولید ونیز کارخانجات صنعتی سیستم های خود را مجهز به دستگاههای اتوماتیک می نمایند تا هم سرعت عمل و هم دقت در کارها افزایش یابد. از این جمله C.N.C ها رامی‌توان موردنظر قرار داد. در این مقاله یک نمونه C.N.C ازنوع مته یابه عبارتی مته اتوماتیک که با P.C قابل کنترل است مورد بررسی قرار میگیرد این دستگاه در دو بعد الکترونیکی و برنامه نویسی کامپیوتری بحث خواهدشد، بطوریکه نحوه تعریف نقاط موردنظر جهت سوراخ کاری ونیز نحوه انتقال نوک مته برروی نقطه تعریف شده ،نحوه کالیبراسیون اتوماتیک سیستم ونیز مدارات کنترل الکترونیکی و درایوهای مربوط به Step motorهای کنترل کننده موقعیت مکانیکی مته، مورد بررسی قرار می گیرند بخش سخت افزاری این دستگاه از طریق پورت موازی به کامپیوتر متصل میشود که نحوهٔ نقل و انتقال داده هاو نیز اینترفیس با کامپیوتر در این مقاله بحث خواهد شد هدف از ارائه این مقاله جایگزینی صنعت ایرانی به جای صنعت وابسته خارجی است که ما را از تحمیل مخارج زیاد در صنایع مختلف و نیز وابستگی علمی و عملی نجات دهد.

کلمات کلیدی:

CNC ،Step motor ،Inter Face ،Driver

---

[1] -پژوهشگرنمونه سال83 کشور در بخش دانشجویی

مقدمه:

در صنعت امروز، الکترونیک در اتوماسیون صنعتی از جایگاه ویژه ای برخوردار شده است. در این راستا دستگاههایی طراحی شده اند که فقط با چند دستور معمولی و شفاف میتوان خواست خود را به یک ماشین صنعتی تعریف نموده، حاصل آن را در خروجی دستگاه بعد از لحظاتی مشاهده کرد.

از آن جمله C.N.C مته را میتوان نام برد. C.N.C مته عبارتست از یک سیستم متشکل از بخش های الکترونیکی نرم افزاری و مکانیکی که قادر است با رسم محل سوراخ کاری ها در مونیوتورینگ سیستم ، در خروجی بر روی صفحه مورد نظر مانند P.C.B سوراخ کاری ها را توسط یک مته بصورت خود کار انجام دهد.

در این مقاله به بررسی C.N.C مته ویژه سوراخ کاری P.C.B می پردازیم که شامل سه بخش اصلی است.

- سخت افزار الکترونیکی
- نرم افزار
- ساختار مکانیکی

سخت افزار الکترونیکی :

سخت افزار سیستم شامل بخش های ذیل می‌باشد.

- بافر
- دیکودر
- درایور Dc Motor درایور Step motor ها
- درایورهای سنسورهای مادون قرمز در فرستنده و گیرنده

در عمل پس از دادن داده های ورودی به پردازشگر ، پردازش آنها آغاز شده و در انتهای مختصات (x , y) هر نقطه بدست میآید [توضیح ، در بخش نرم افزار] .سپس دیتاهای بدست آمده بر روی بافر خروجی

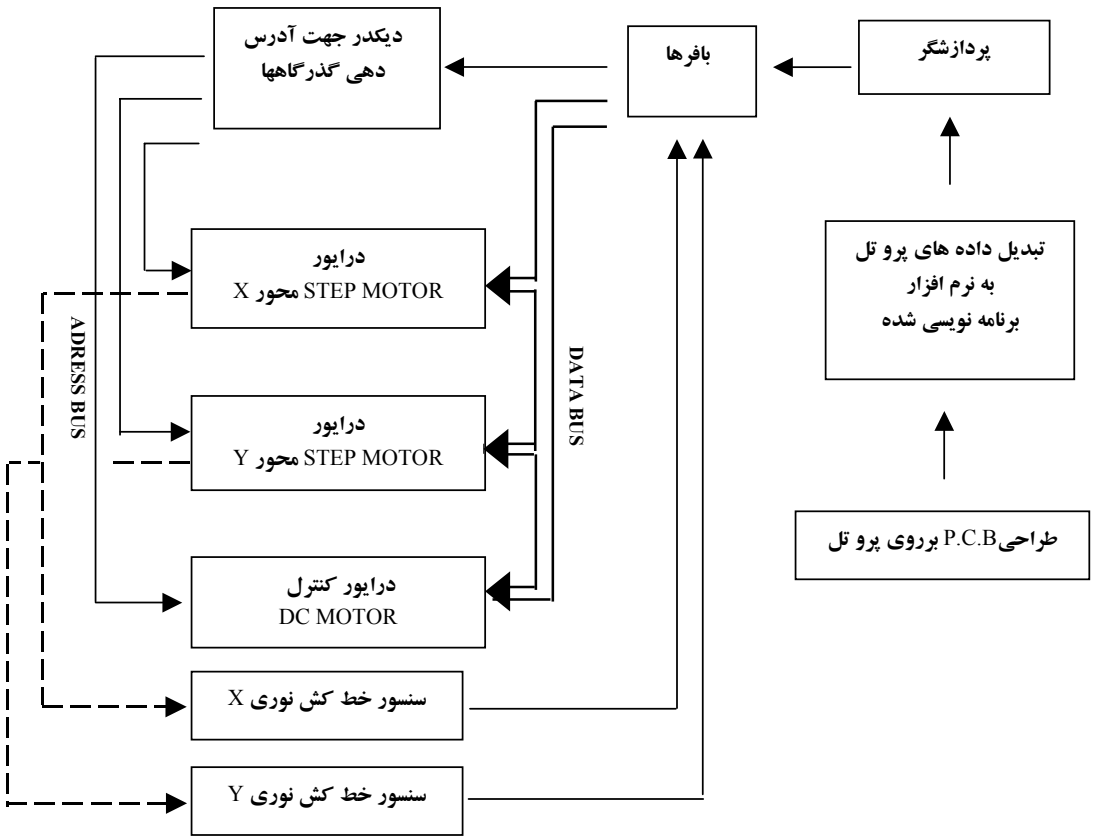
Parallel Port می نشینند، علاوه بر آن بر روی همین پورت آدرس گذاری شده و هر کدام از موتورهای محورx یا y انتخاب میشوند تا داده به درایور آن موتور ارسال شود و حرکت مورد نظر در روی همان محور توسط Step Motor مربوط به انجام برسد . در این مورد از بافر 245 HC 74به عنوان بافر دو طرفه استفاده میشود، تا هم داده ها ارسال شوند و هم اطلاعات ارسالی از سنسورهای روی خط

کش نوری به پردازشگر انتقال یابند. در عمل این سنسورها بر روی محورها و بر روی موتور Drill قرار دارند. یکی بر روی محور x و دیگری بر روی محور y .

عمل فیدبک توسط سنسورها همزمان با حرکت موتورها و اعمال دستورات بر روی درایور موتورها انجام میگیرد، این عمل باعث میشود تا کمترین تاخیر زمانی بین تشخیص موقعیت دیرل وعکس العمل سیستم بوجود آید.

به محض تشخیص موقعیت اینتراپتی از طرف سنسور ها به سیستم اعمال میشود تا پردازشگر عکس العمل نشان دهد .

بلوک دیاگرام سخت افزار سیستم C.N.C



برای قفل شدن Step Motor ها نیز از IC های Latch استفاده شده که داده ها تا زمانی که پردازشگر تمایل دارد ، بر روی بافرهای درایور Step motor ها باقی بمانند. مگر آنکه پردازشگر آن را برای بافر صفر کرده یا تغییرش بدهد.

نحوهٔ عمل فیدبک توسط سنسورها نیز به نحو خاصی انجام میگیرد. دو محور عمود بر هم که شامل خطوط موازی سیاه و سفید هستند جهت تشخیص موقعیت دریل بر روی محورهای x و y به کار می روند . به عبارتی دیتای ارسالی از P.C پس از تشخیص سخت افزار به موتور اعمال میشود و Step Motor نیز به مقدار تعیین شده حرکت میکند (x یا y) سپس در نقطه‌ای معین می ایستد که برایش تعیین شده بود . طبق محاسبات پردازشگر (یا P.C) نقطه‌ای که باید موتور در یکی از محورهای x یا y بر روی آن Zoom می‌شده مشخص میگردد این نقطه بر روی خط کشی نوری دارای کد معینی خواهد بود . (مطابق شکل) در صورتی که سیستم از محل اصلی محاسبه شده جابجا شده باشد که محل اشتباه با کد محل اصلی مقایسه میشود (توسط P.C) و به اندازهٔ مورد نیاز جابجایی انجام میگیرد تا به نقطه اصلی نزدیکتر شود.

جهت جلوگیری از احتمال خطهای ناشی از تشابه کدها، رنگ کدها بصورت خاص شکل مقابل طراحی شده اند تا کمترین خطای اپتیکی رخ بدهد.

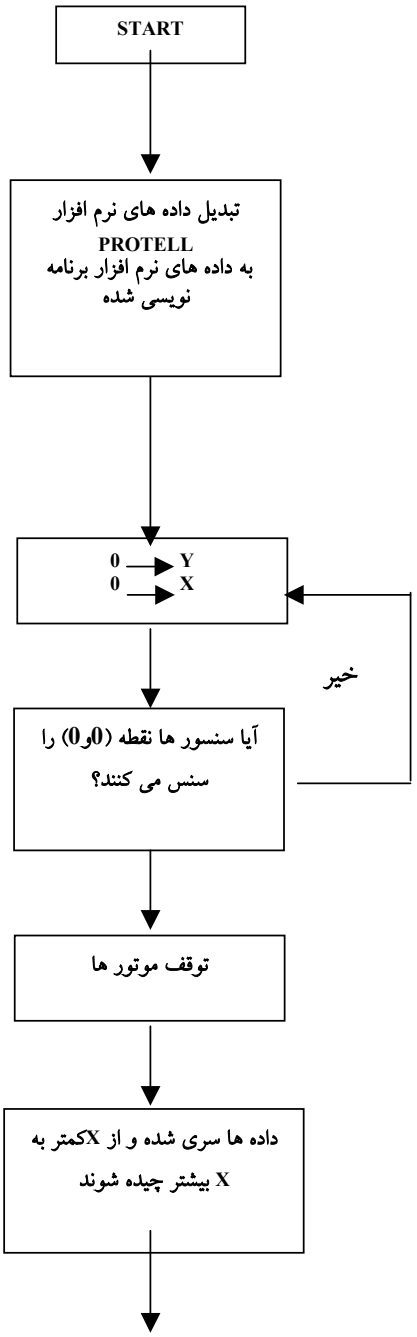
برای هر محور سه عدد سنسور اپتیکی بالای یکدیگر قرار گرفته اند ( ) روی هر محور نیز صفحه ای مطابق شکل بالا قرار دارد که سنسور ها رنگهای سیاه و سفید روی آن را سنس میکنند . با اینکار سنسورها برای هر نقطه باید یک کد سیاه و سفید خاصی را بشناسند . بعبارتی مشخصات نقطهٔ مورد نظر توسط P.C به سخت افزار انتقال یافته سپسStep Motor محور x یا y به محل مراجعه می نماید.

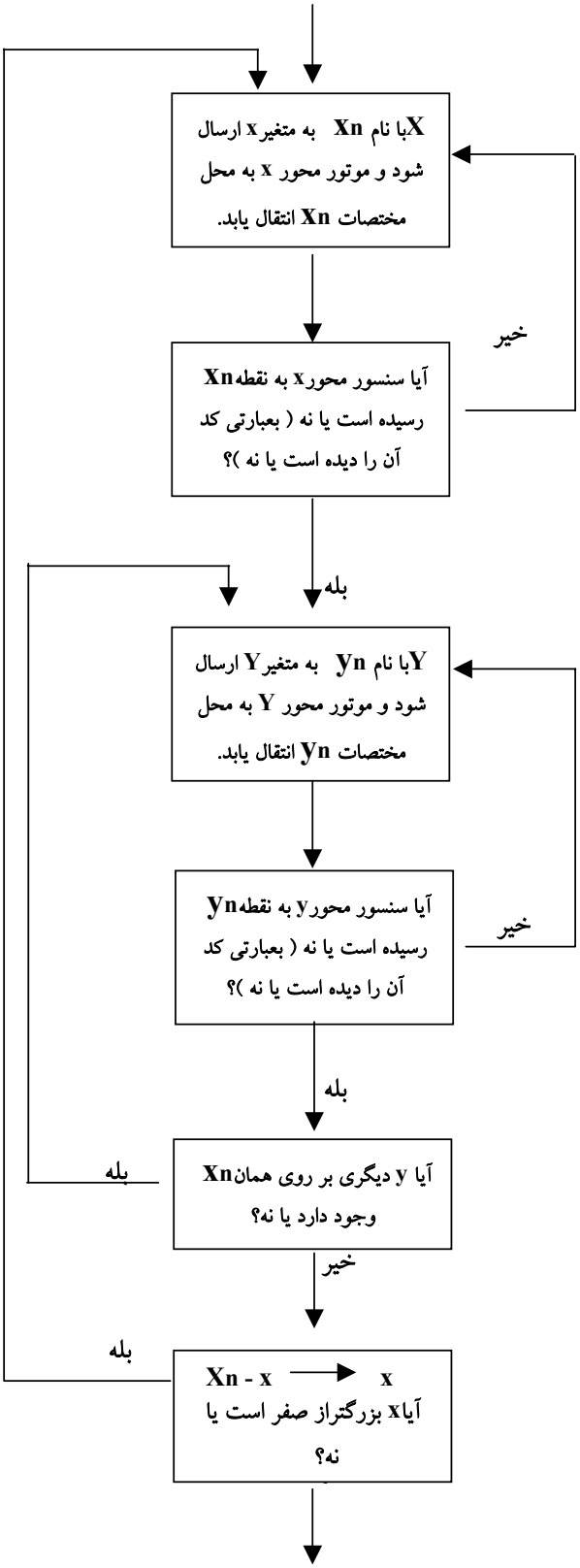
در حین انتقال اگر مته به کد رنگی مورد نظر برسد سنسور کد را به P.C ارسال داشته و در نتیجه در محل مختصات دقیق محل موتور مته متوقف شده و آماده مته کاری میشود.

نرم افزار سیستم :

نرم افزار سیستم بیانگر قابلیت پویا بودن این C.N.C مته میباشد. فلوچارت نرم افزار آن به ترتیب ذیل است

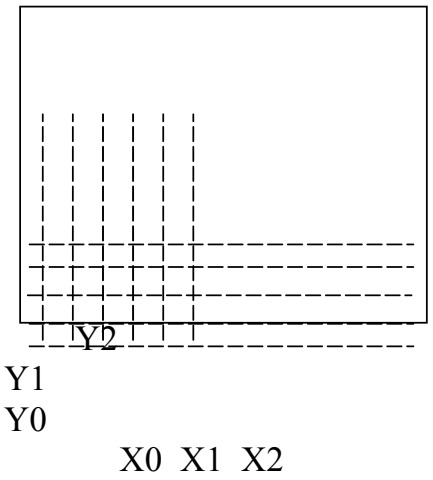
بلوک دیاگرام نرم افزار C.N.C




Xبا نام Xn به متغیر x ارسال شود و موتور محور x به محل مختصات Xn انتقال یابد.
آیا سنسور محورx به نقطهXn رسیده است یا نه (بعبارتی کد آن را دیده است یا نه)؟
خیر
بله
Yبا نام yn به متغیر Y ارسال شود و موتور محور Y به محل مختصات yn انتقال یابد.
آیا سنسور محورy به نقطهyn رسیده است یا نه (بعبارتی کد آن را دیده است یا نه)؟
خیر
بله
آیا y دیگری بر روی همانXn وجود دارد یا نه؟
بله
خیر
Xn - x ⟶ x
آیاx بزرگتراز صفر است یا نه؟
بله
END

در نرم افزار سیستم مذکور همزمان اعمال حرکت به موتورها (بر حسب محاسبات P.C) سنسور ها نیز بطور هماهنگ در حال سنس کردن هستند تا ضعف دقت مکانیکی را حذف و دقیقاً بر روی نقطه مورد نظر قفل کنند.

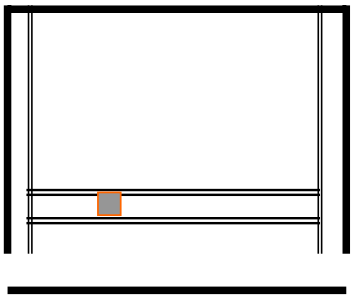
نرم افزار طی این فلوچارت بطور خودکار سطر به سطر و در هر سطر از y های کمتر به بیشتر مختصات نقاط را شناسایی کرده و شروع به سوراخ کاری می نماید. (بصورت شکل ذیل)



بعبارتی عمل سوراخ کاری بصورت تعیین نقاط در ماتریس سوراخکاری انجام می پذیرد.

ساختار مکانیکی:

از بعد مکانیکی سیستم شامل دو ریل است (مطابق شکل ...) . یک ریل به موازات y ها و یک ریل به موازات محور x ها. ریل به موازات محور y هابر روی دو انتهای صفحه در امتداد محور y ها قرار گرفته که بر روی آن نیز دو ریل به موازات محور x هابصورت متحرک قرار دارند.



این ریل ها جهت تحرک موتور دیرل بکار گرفته میشوند تا به مختصات تعیین شده از طرف P.C برای سخت افزار حرکت کرده جهت دریل کاری مستقر شوند. هر Step Motor با تعداد پالس های دریافتی از سخت افزار الکترونیکی زاویه چرخشی خود را تعیین کرده و به اندازه لازم حرکت میکند در حین حرکت سنسورها نیز کد مختصات میسرهای در حال گذر را به P.C منتقل میکنند.

زمانی که سیستم به مکان مختصات مورد نظر رسید. P.C توسط سنسورها تشخیص داده (با خواندن کدها اپتیکی توسط خط کش نوری) سپس، در آن نقطه دستور توقف مسیر حرکت را اعلام میکند .

این عمل هم در حرکت بر روی محور x ها و هم بر روی محور y ها اعمال میشود. پس از اینکه موتور مته به مختصات مورد نظر منتقل شد، مته با دستور P.C به سخت افزار الکترونیکی، موتور مته شروع به چرخش میکند و سوراخکاری را انجام می‌دهد.

نتیجه گیری:

سیستم پیشنهادی بعنوان یک نمونه از اتوماسیون صنعتی بوده و خود از جایگاه ویژه‌ای در صنعت برخوردار است. ارزش مالی همتای خارجی همین سیستم معادل 2 میلیون تومان است که متاسفانه به دلیل کمی دقت در سیستم های داخل رقبت برای خرید سیستم های خارجی دو چندان است. امید است تا روزی برسید که در ایران اسلامی به جهت بالا رفتن کیفیت در سیستم های داخلی بر رقبت خریداران نیز افزوده شود.