ماكينة CNC تعمل بواسطة الحاسوب

محمود إسماعيل صبيح رند فليفل محمد اكرم محمود
Mahmoud_sbi1991@hotmail.com abufleifel@hotmail.com aldm3ah_al7zean_1890@hotmail.com

جامعة بوليتكنك فلسطين– كلية المهن التطبيقية الخليل ،فلسطين

قسم الهندسة الكهربائية

اسم المشرف م.مضر السويطي

الخلاصة abstract

الحفر على الخشب او الزجاج او الخزف هو من اقدم ما عرفه التاريخ بدأ به الانسان منذ العصور القديمة بشكل بسيط وأخذ يتطور على مر السنين حتى بات في كل منزل وفي كل مكان ديكوري جميل هناك الحفر على الأدوات المطبخية ،والحفر على البراويز ، و على الاثاث بكل أنواعه، والنحت الخشبي الدقيق للوصول الى الكماليات الصغيرة لوضعها بشكل جميل في أي مكان . انشهرت العديد من الدول بالحفر على الخشب مثل دولة تركيا وبريطانيا ومصر والهند والعديد العديد من الدول . اما عن أدوات الحفر فهي نوعين الادوات القديمة اليدوية والتي تأخذ الوقت والجهد و لا زال الكثير لا يستغني عنها بالرغم من سلبياتها ، والادوات الحديثة وهي الأداة الكهربائية للحفر على الخشب والتي توفر الوقت والجهد . **تقوم فكرة المشروع على تصميم الة CNC ثلاثية الأبعاد X.Y.Z تعمل بواسطة الحاسوب وتقوم بحفر رسومات وأشكال مختلفة بدقة تصل إلى 0.1mm**

الكلمات الجوهرية : CNC ، الحفر، دائرة العزل، ثلاثي الابعاد.

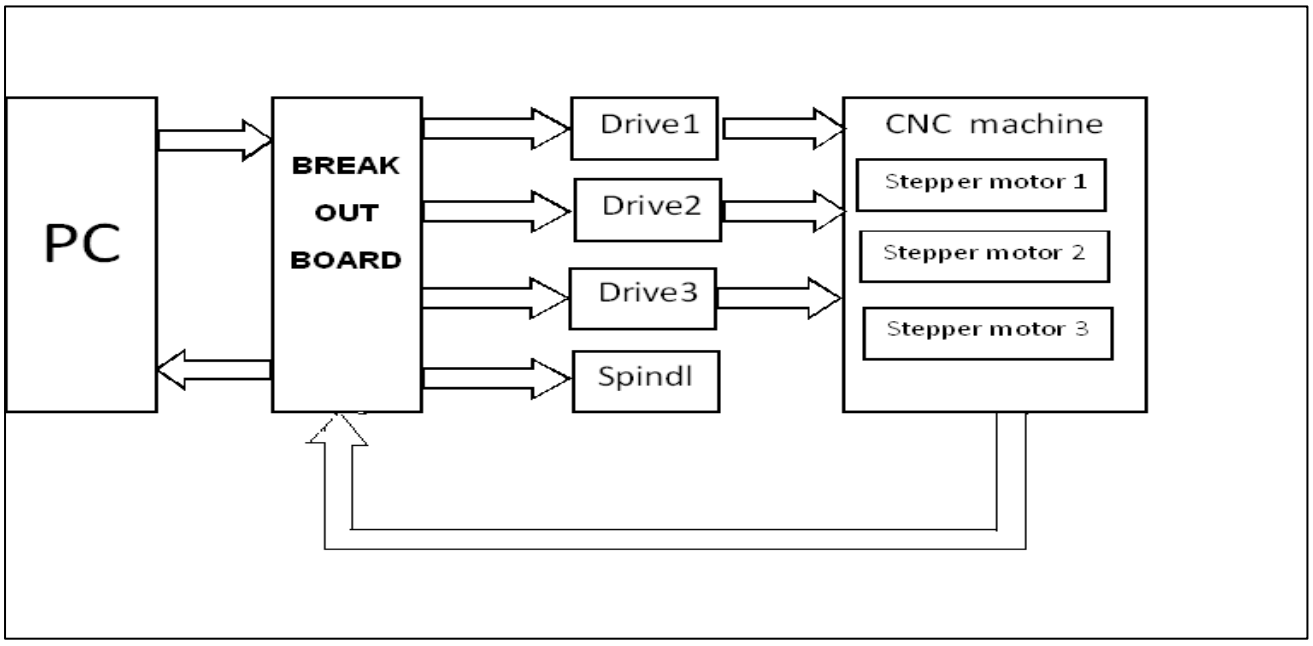
1-مقدمة :

تقوم آلة CNC بعملية الحفر على الخشب في مجال النجارة ومنحوتات الخشب كذلك عمل رسومات ونقوش مختلفة على الحجر والزجاج والحفر على الألواح المطبوعة PCB ، وتوفر هذه الماكينة الوقت والمجهود بالإضافة إلى الدقة والإتقان بالعمل وصمم هذا المشروع ليكون قادر على تحقيق الأهداف التالية:

1- توفير الوقت والمال لإنجاز المنتج.
2- قلة توفر هذه الآلة في السوق المحلي نظراً لصعوبة استيرادها من الخارج .
3- الحصول على دقة وجوده بأعلى المواصفات .
4- توفر هذه الماكينة بسعر معقول مقارنة مع الماكينات المستوردة.

2- وصف المشروع :

الآلة عبارة عن مجسم ميكانيكي يتكون من ثلاثة محاور x.y.z تنزلق المحاور على اعمده وبواسطة ببل خطية ، ويتم نقل الحركة بواسطة محركات كهربائية يتم التحكم بها بواسطة الحاسوب عبر دائرة ربط الكترونية. يوضح الشكل (1) المخطط الصندوقي للمشروع



الشكل (1)مخطط صندوقي للنظام

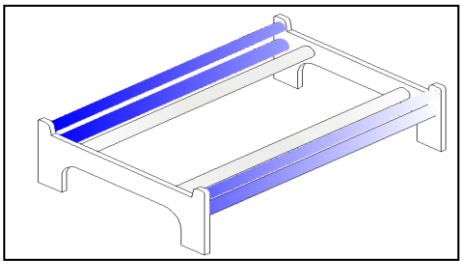
التصميم:

1- القسم الميكانيكي :

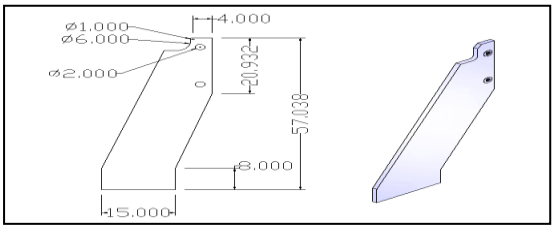
تم تصميم النظام الميكانيكي للألة بأستخدام برنامج الأوتوكاد بحيث تم تحديد جميع الأبعاد على المجسم قبل عملية التنفيذ ثم تم اخذ كل جزء من الماكينة وتصميمة على حدة ومن ثم تم تنفيذ النظام الميكانيكي للالة بناء على التصميم السايق

(ا) قاعدتي الجانبية للنظام

الهيكل الميكانيكي للماكينة عباره عن قاعدتين تم تثبيتهما بشكل متقابل كما في الشكل (2)وتكون مثبت عليها ذراع الماكينة، و يوضح شكل (3) ذراع الماكينة المثبت على القاعدة .



الشكل (2) قاعدة الآلة



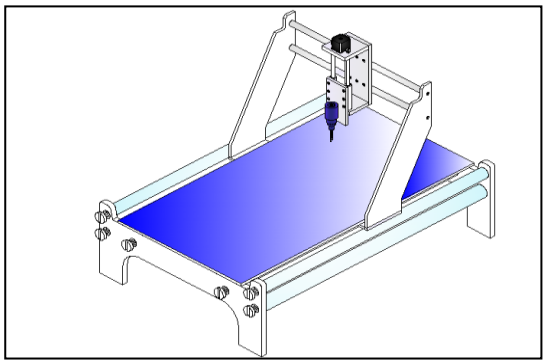
الشكل (3) ذراع الماكينة

(ب) ذراع الماكينة:

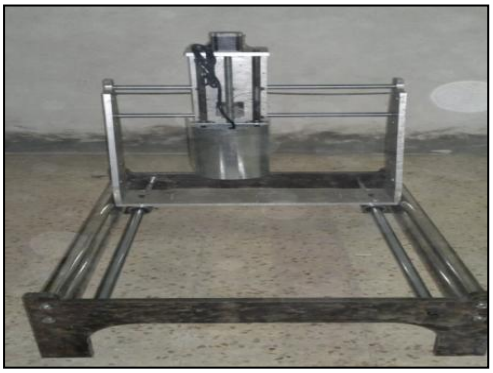
كما ويوضح الشكل (4) شكل كيفية تصنيع ذراع الماكينة

الشكل(4) تصنيع ذراع الماكينة

يوضح الشكل (5) قاعدتي الجانبية للنظام مثبت عليهما اذرع الماكينة، و **الشكل (6) شكل النظام الميكانيكي بعد التنفيذ**



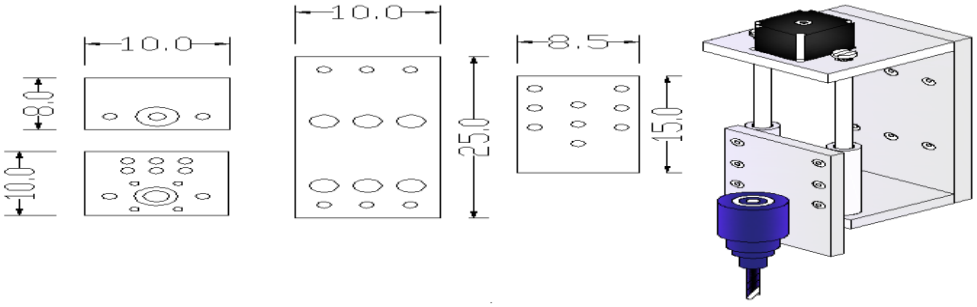
الشكل (5) قاعدتي النظام مثبت عليهم الأذرع



الشكل (6) نظام الميكانيكي بعد التنفيذ

(ج) قاعدة محرك الحفر :

تم تصميم القاعدة ليثبت محرك الحفر عليها والذي يتحرك ضمن محور (Z) كما في الشكل (7)



الشكل (7) قاعدة محرك الحفر

(د) نظام نقل الحركة :

تتم عملية نقل الحركة من المحركات الكهربائية بواسطة جنازير ومجموعة من التروس تكون مرتبة بشكل مثلث كما في الشكل (8)

الشكل (8)نقل الحركة بواسطة جنزير وتروس

يوضح الشكل(9) التالي نظام نقل الحركة بواسطة عمود مسنن لمحور (Z)

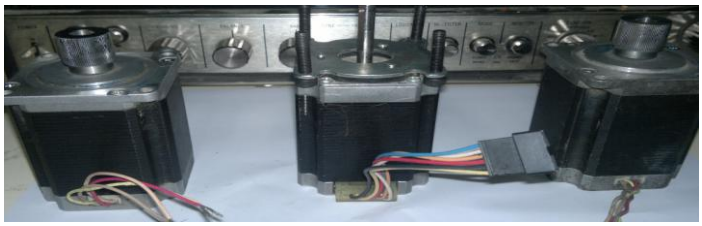
الشكل (9) نقل الحركة بواسطة عمود مسنن

2- القسم الكهربائي:

2-1 المحركات الكهربائية:

(أ) محركات الخطوة:

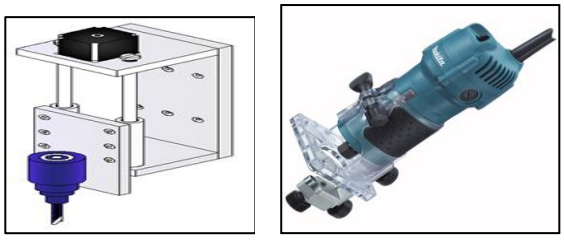
يستخدم محركات الخطوة لتحريك المحاور بدقة عالية حيث تم استخدام ثلاثة محركات من نوع Stepper Motor وتتميز بدقة عالية في الحركة وتحديد الموقع كما هو في الشكل(10)



الشكل (10) Stepper Motor

(ب) محرك الحفر (مثبت على محور Z)

يقوم بالحفر على قطعة العمل ويسمى spindle ، في هذا النوع من المحركات تم استخدام محرك من تصنيع شركة MKITA لكي يستعمل في عملية الحفر على قطعة الخام حيث يكون مثبت على محور Z الذي بدوره يحدد اقصى ارتفاع وانخفاض للمحرك كما في الشكل(11)



الشكل (11) محرك الحفرspindle مثبت على محور (Z)

واللوحة الأسمية للمحرك كما يلي :

220V	2.5A	50-60HZ	530W	n 30000rpm
1min/1min	2 2 4 7 6 7 4			
				2011-11

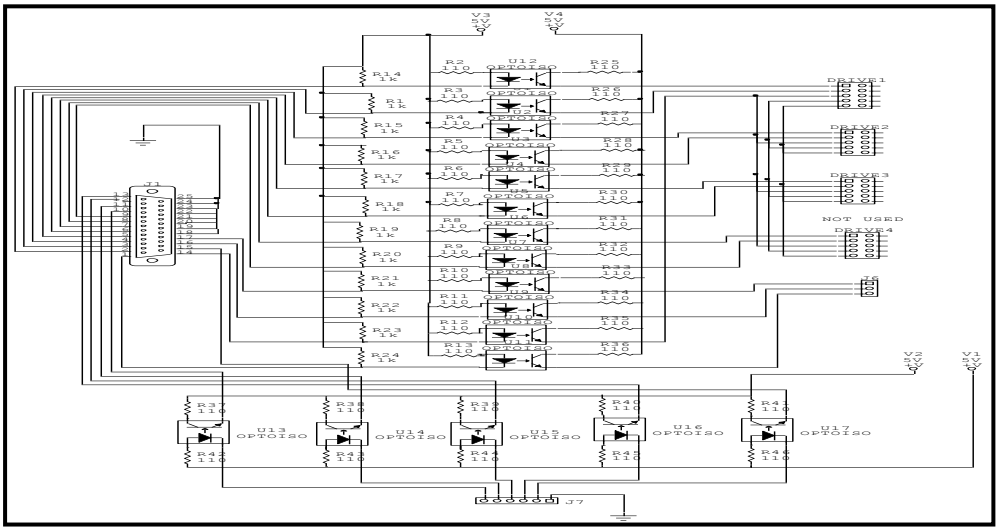
2-2 دوائر الربط الإلكترونية Interfacing

1- **دائرة العزل :** حيث تعزل دائرة الحاسوب عن المحركات الكهربائية لغرض الحماية

تم تنفيذ هذه الدائرة بعد ما تم التأكد من صحة عملها **كما في الشكل (12)**

الشكل (12)Interfacing

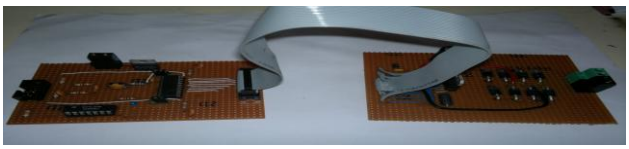
يوضح الشكل (13) مخطط الدائرة الالكترونية لدائرة العزل الذي يربط بين منفذ الطابعة ودوائر القدرة للمحركات



الشكل (13)مخطط الكرتوني لدائرة العزل Interfacing

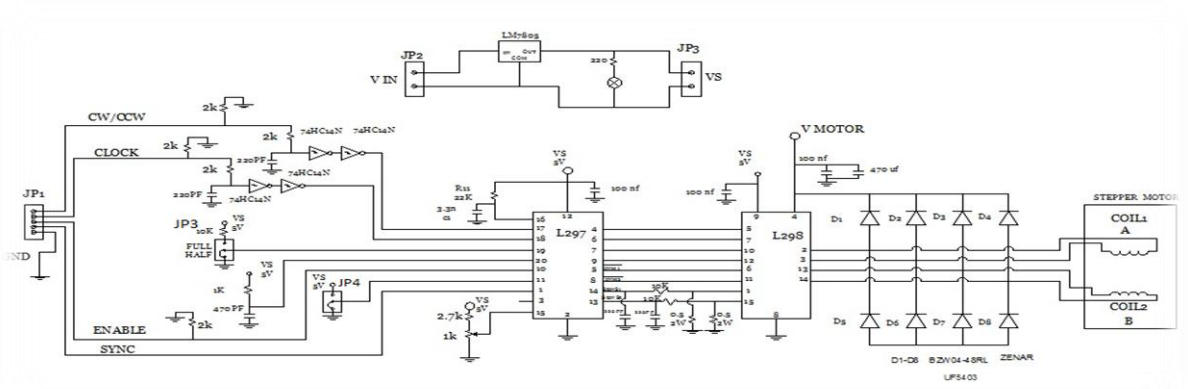
2- دائرة القيادة للمحركات :

تم استخدام المتكاملات L297&L298 لتشغيل محركات الخطوة التي تستقبل إشارات التحكم من دائرة العزل كما في الشكل (14)



الشكل (14) الشكل التنفيذي لدائرة القيادة

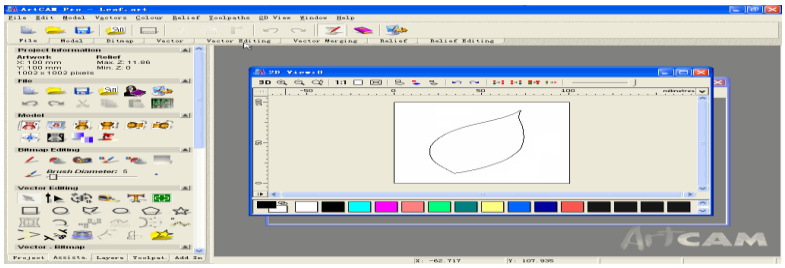
يوضح الشكل (15) المخطط الألكتروني لقيادة المحركات الكهربائي



الشكل (15) للمخطط الإلكتروني لقيادة محركات الخطوة

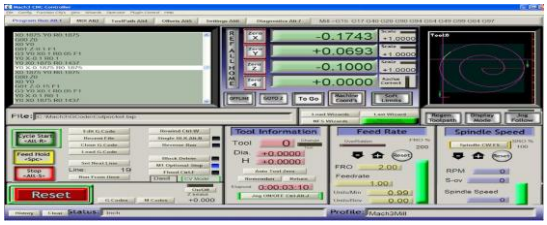
3-البرامج المستخدمة

يتم من خلال تصميم رسومات الهندسية المراد تنفيذها والتي نحصل من خلالها على منتج ، وتم استخدامها برنامج Art CAM من انتاج شركة (Delcam) . يعطي هذا البرنامج خيارات كثيرة منها اختيار نوع السكاكين المطلوبة للحفر وشكل قطعة العمل وأبعاد القطعة لكي تتناسق مع خامة التي تكون على طاولة الماكينة وكثير من الصلاحيات المتاحة والسلسة ومن ثم يتيح لنا هذا البرنامج عمل simulation للمشغولة قبل تنفيذها على ارض الواقع والشكل (16) يبين واجهة البرنامج



الشكل (16) واجهة برنامج Art CAM

يعمل البرنامج على تحويل تلك الأوامر التي تتكون من حروف وأرقام الى اشارات كهربائية او ما يعرف بالنبضات الى حلقة الوصل بين الحاسوب والماكينة وهذا البرنامج يستقبل تلك الأشكال التي تم تحضيرها بعدة صيغ txt– .nc– .ncc–tab. يوضح الشكل (17) برنامج التشغيل .



الشكل (18) برنامج تشغيل الآلة

الاستنتاجات conclusion:

يخدم هذا المشروع اصحاب المهن والحرف العاملين في مجال الحفر على الخشب ويمكن أن يتم تطويرا لمشروع ليحقق الأمور التالية:

1- زيادة عدد المحاور من ثلاثة محاور الى اربعة محاور لتنفيذ العمل بشكل دائري
2- تغير سكينة الحفر بشكل الي بحيث تتحرك الالة الى حامل السكاكين واختيار السكينة المناسبة من ثم اخذها واكمال العمل بها

شكر وتقدير :

نشكر مشرف المشروع م. مضر سويطي الذي كان له دور كبير جدا في دعم المشروع كما ونشكر ايضا والدينا الاعزاء الذي كان لهم دور كبير في دعمنا معنويا .

المراجع:References

1- http://www.micro-machine-shop.com/
2- http://www.arab-eng.org/vb/index.php
3- http://www.machsupport.com/
4- http://www.cnczone.com/
5- http://www.cncarabs.com/vb/index.php
6- http://www.qariya.com/
7- http://www.dbaasco.com/index.html
8- http://eng2010.yoo7.com/
9- http://eng2010.yoo7.com/
10- http://www.arabteam2000-forum.com
11- www.qaria2.net
12- http://pminmo.com/3axis/3axis.htm
13- http://www.qrzsoftware.com/