



Near East University

Yakın Doğu Üniversitesi, Lefkoşa KKTC

MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
BİYOMEDİKAL MÜHENDİSLİĞİ

3 BOYUTLU YAZICI

(BMM 402)

Selen ERKAN 20132089

İsmail Uğur OCAKÇI 20132599

İÇİNDEKİLER

1. GENEL BİLGİLER

1. 1. 3 Boyutlu Yazıcı Nedir?	5
1. 2. 3 Boyutlu Yazıcının Biyomedikal Mühendisliğinde Kullanım Alanları	5
1. 3. Neden 3 Boyutlu Yazıcı?	5

2. PROJE KLAVUZU

2.1. Yazılım Paketleri	6
2.2. Bilgisayar Destekli Tasarım (CAD)	6
2.2.1. Yazılım	6
2.2.2 Dosyalar	7
2.3. Bilgisayar Destekli Üretim (CAM)	8
2.3.1. Yazılım	8
2.3.1.1 Dilimleme Yazılımları (Slicing Software)	8
2.3.1.2. G-Kod yorumlayıcılar (G-code interpreter)	9
2.3.1.3. G-Kod gönderici (G-cod sender)	9
2.3.2. Dosyalar	10
2.4. Ürün Donanım Yazılımları (Firmware)	10
2.5. G-Kodları	11
2.5.1. Yazılım	11
2.5.2. Dosyalar	11
2.6. Elektronik	11
2.6.1. Kontrolcü	11
2.6.2. Adım motorları / Step Motor	12
2.6.3. Adım sürücü	12
2.6.4. Son Durak	12
2.6.5. Mekanik Gövde	12
2.6.6 . X/Y/Z Eksen Hareketleri	12
2.6.7. Kayış ve Dişli	13
2.6.8. T5	13
2.6.9. T2.5	13
2.6.10. MXL	13
2.6.11. GT2	13
2.6.11. Dişli pim	13
2.6.12. Boşluk üzerine	13
2.6.13. Yazdırma yatağı	14
2.6.14. Üst Tepsi	14
2.6.15. Alt Tepsi	14
2.6.16. Soğuk Uç	15
2.6.17. Sıcak Uç	15
2.6.18. Filament	15

2.6.19. PID Üzerine	15
2.7. Faydalı Yazılım Paketleri	16
2.8. 2D ve 3D CAD yazılımı	19
2.9. Açık kaynak kodlu yazılım	19
2.9.1. Assimp	19
2.9.2. Art of Illusion	19
2.9.3. Karıştırıcı	19
2.9.4. BlenderCAD	20
2.9.5. CadQuery	20
2.9.6. FreeCAD	20
2.9.7. HeeksCAD	20
2.9.8. K3D	20
2.9.9. LibreCAD	21
2.9.10. OpenSCAD	21
2.9.11. QCAD	21
2.9.12. SolveSpace	21
2.9.13. Wings3D	22
2.9.14. Replath	22
2.10.1. AutoQ3D	22
2.10.2. CATIA	22
2.10.3. Cheetah3D	22
2.10. Kapalı kaynak	22
2.10.4. CoCreate	22
2.10.4. DesignSpark Mekanik	22
2.10.5. iTracer	23
2.10.6. Moldex3D eDesign	23
2.10.7. Gergedan	23
2.10.8. Sketchup	23
2.10.9. SolidWorks	23
2.11. Açık kaynak kodlu yazılım	23
2.11.1. MeshLab	23
2.11.2. Skeinforge	23
2.11.3. Slic3r	24
2.11.4. Reprsnapper	25
2.11.5. Cura	25
2.11.6. ConvertSTL	25
2.11.7. IVCON	25
2.11. Kapalı kaynak	25
2.11.1. Netfabb Stüdyo	25
2.11.2. Kisslicer	25
2.11.3. MeshMixer	25
2.11.4. Simplify3D	25
2.11.5. Yaratılış Çalıştayı	25
2.11.6. nanoDL	25
2.12.. Geda / gaf	25
2.12.1 Açık kaynak kodlu yazılım	25
2.12.2. Stripes	25

2.12.3. KiCad	25
2.12.4. Gerbv	25
2.12.5. Stripboard Designer 1.0	25
2.13. Kapalı kaynak	26
2.13.1. Kartal	26
2.13.2. Meikian Canlı	26
2.14. G Kodu	26
2.15. G-Kode Giriş	37
2.15.1. Alanlar	39
2.16. Bilgisayarınızda RepRap Takma	41
2.16.1. Ön koşullar	43
2.16.2.2. Tüm kullanıcılar için Yükleme	44
2.16.2.3. Linux Kurulumu	44
2.16.2. Faydalı Yazılım Paketleri	44
2.16.2.1. Github Gönderen	44
2.16.2.2. Gentoo 64 Bit	44
2.16.3. Windows Yükleme	44
2.16.5. Eclipse içinde Git kullanma	44
2.16.5.1. Ubuntu 64 Bit	46
2.17. İçindekiler	47
2.17.1. Dosya kullanımı	48
3.ÖZET	49
3.1. Arduinomegal-4connectors	51
3.2. Kalkan Meclisi	51
3.3. C2 - 100nF kondansatör	51
3.4. LED1 - Yeşil LED	52
3.5. LED2, LED3, LED4 - Kırmızı LED	52
3.6. R13, R14, R15 - 10 Ohm direnci	52
3.7. R12 - 1K direnç	52
3.8. R23, R24, R25 - 1.8K direnci	53
3.9. R1, R7, R11, R21, R22 - 4.7K direnç	53
3.10. R16, R17, R18, R19, R20 - 10K direnç	53
3.11. R2, R3, R4, R5, R6, R8, R9, R10, - 100K direnç	54
3.12. 1, C5, C8 - 10uF kapasitör	54
3.13. C3, C4, C6, C7, C9, C10 - 100uF kapasitör	54
3.15. En pimleri	55
3.14. Reflow SMT lehim	56
3.15. En pimleri	56
3.16. Sürücü prizler	56
3.17. D1, D2 - Diyot	56
3.18. F1 - MFR500 Sigorta	56
3.19. Alt pimleri	57
3.20. Sıfırlama anahtarı	57

3.21. Mosfet Terminali	58
3.22. Güç Terminali	58
3.23. Q1, Q2, Q3 - Mosfets	58
3.24. F2 - MFR1100 Sigorta	58
3.25. Teftiş	59
3.26. Opto Endstops	59
3.27. Mekanik Endstops	60
4.FİRMWARE VE PİMATAMALARI	61
4.1. Kaynak Kod	61
KAYNAKÇA	63
EKLER	64

1.1. 3 BOYUTLU YAZICI NEDİR?

Katmanlı üretim (Additive Manufacturing) olarak kabul edilen 3 Boyutlu Yazıcı teknolojisi, bilgisayar ortamında tasarladığınız 3 boyutlu objeleri somut hale dönüştürebileceğiniz hızlı prototipleme araçlarıdır.

Üç boyutlu baskı sanal ortamda tasarlanmış herhangi şekildeki bir üç boyutlu nesnenin katı formda basılması işlemidir. Bu işlemi gerçekleştiren cihazlara ise üç boyutlu yazıcı adı verilir. Baskılar birçok türde hammaddenin kullanılması ile yapılabilir. Normal kullanıcı bazında en yaygın kullanımı olan hammadde PLA ve ABS adı verilen sert plastiklerdir. Değişik türlerde ve tekniklerde baskı yapabilen üç boyutlu yazıcılar vardır. En yaygın kullanıma sahip olan üç boyutlu yazıcıların çalışma prensibi bilgisayar ortamında hazırlanmış herhangi bir üç boyutlu bir nesnenin sanal olarak katmanlara bölünmesine ve her bir katmanının eritilen hammadde dökülerek üst üste gelecek şekilde basılmasına dayanır. (Üç boyut yazıcı tanıtı mı, n.d.)

1.2. 3 BOYUTLU YAZICININ BİYOMEDİKAL MÜHENDİSLİĞİNDE KULLANIM ALANLARI

- Biyomedikal cihazlarının eksik veya hasarlı parçalarının basımı(maliyeti düşürmek)
- İleri 3 Boyutlu organ üretiminde aktif olmak
- Tıp ve biyomedikal alanındaki araştırmacılara faydalı olabilecek fiziksel modelleme üretmek
- Dış imalatı, ilaç sanayii

1.3. NEDEN 3 BOYUTLU YAZICI?

Küreselleşen çevrede, gelişmekte olan 3 boyutlu yazıcıların teknolojisini yakından inceleyerek neler yapabileceklerini görmek. Aktif olarak 3 boyutlu yazıcıların içinde yer alarak yeni adımlar atma hevesi.

2. PROJE KLAVUZU

RepRap insanlığın ilk genel amaçlı kendini kopyalayabilen üretim makinesidir.

RepRap masa üstü kullanımı için serbest bir plastik obje yazıcısıdır. Zaten RepRap'te bir çok plastik parçadan oluşmaktadır ve RepRap yine kendisi bu parçaları ve kendi RepRap oluşturma kitini yazdırabilir. Parçaları birleştirip yine bir RepRap yazıcı elde edebilirsiniz bir arkadaşınıza verebilirsiniz. Ayrıca kullanışlı bir çok materyal yazdırabilirsiniz. RepRap bir üretim makinasıdır, ve her kesim için çok faydalı olabilir. Siz de kendinize hitap eden bir çok şeyi bu yazıcı ile üretebilirsiniz.(Reprap, n.d.)

2.1. Yazılım Paketleri

Yazılım Paketleri 3 kısıma ayrılır. (STL, n.d.)

1. Bilgisayar Destekli Tasarım araçları. (CAD)
2. Bilgisayar Destekli Üretim araçları. (CAM)
3. Donanım Yazılımı (Firmware).

2.2. Bilgisayar Destekli Tasarım (CAD)

Bilgisayar ile 3B parçaları çizmek için kullanılan yazılımlar.

2.2.1. Yazılım

CAD araçları size kolay ve etkin bir düzenleme imkanı sunar. Bazen CAD dosyaları parametric dosyalar diye de geçer. İçeriğinde Yapısal geometrik kalıplar vardır (CSG)Constructive Solid Geometry. CSG'ler ikilik (boolean) ağaç yapısı içerisindeki işlemler ile ilkel şekiller barındırır, misalen küp, küre, silindir, piramit vb. Free/Libre/Open Source Software (FLOSS) programları bu kategoriye girebilir.

2.2.2 Dosyalar

Çoğu zaman 3B uygulamalar içeriklerini özel biçimde saklarlar. Böylece CAD ile yapılan çizimler sıkça değiştirilerek ticari gizlilik sağlanır.

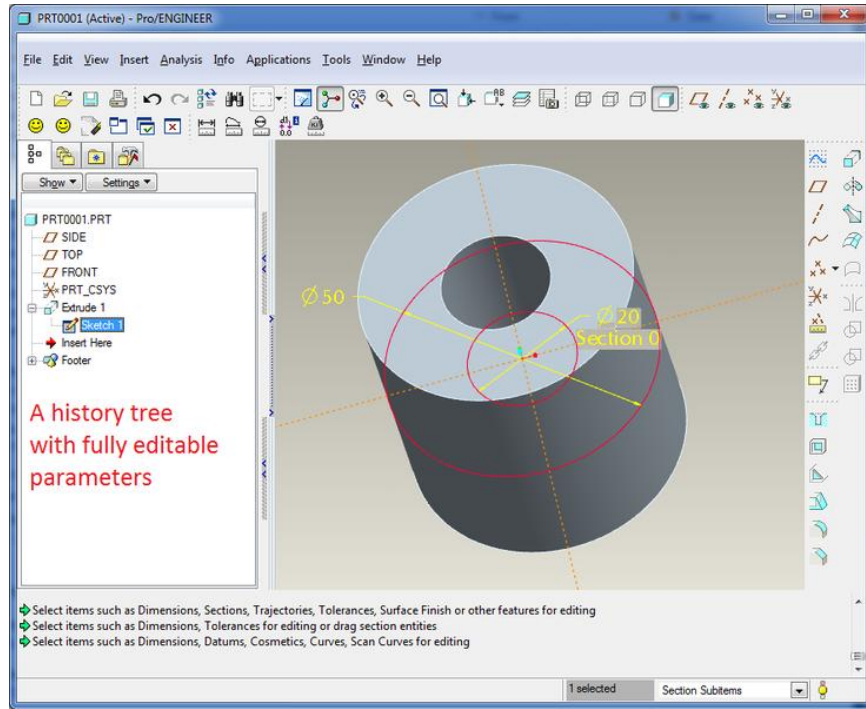
Çok az değiştirilebilir CAD dosyası vardır file formats.

Değiştirilebilir türde iki geniş kullanımlı CSG dosyası: STEP ve IGES. İkisinde doğruların geometrisini parametrik verilerden alır ve yalnızca "ölü" katılar vardır. Özellik eklenip çıkartılabilir ama temel şekil kilitlidir.

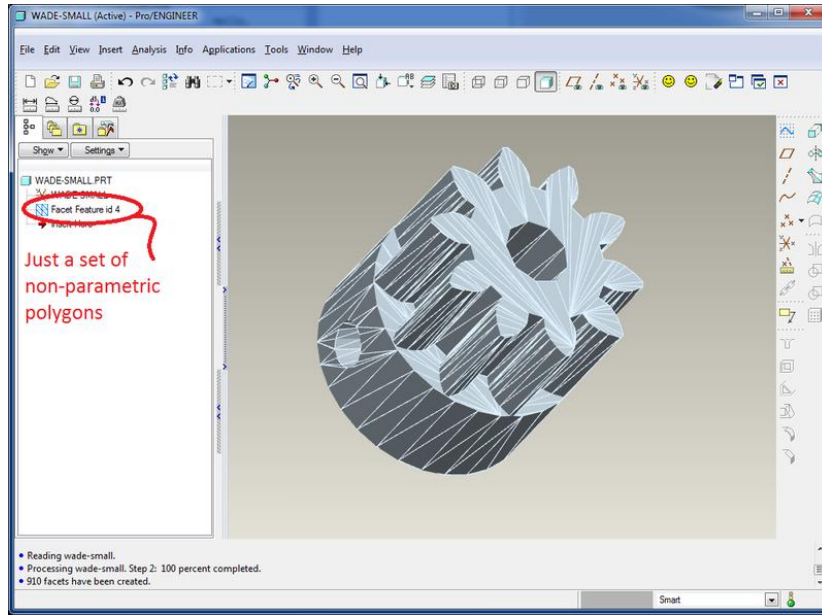
STL, en geniş kullanımlı değiştirilebilir kafes(Mesh) formatıdır. STL dosyaları önemlidir çünkü aşağıda da gördüğümüz gibi CAM araçları olarak kullanılmaktadır.

Kafes dosyaları CSG formatına çevirilemez, çünkü parametrik veri içermezler - yalnızca poligon vertikallerin koordinatlarını barındırır bu da katı hacim oluşturur. Ancak CSG dosyaları Kafes formatına dönüştürülebilir.

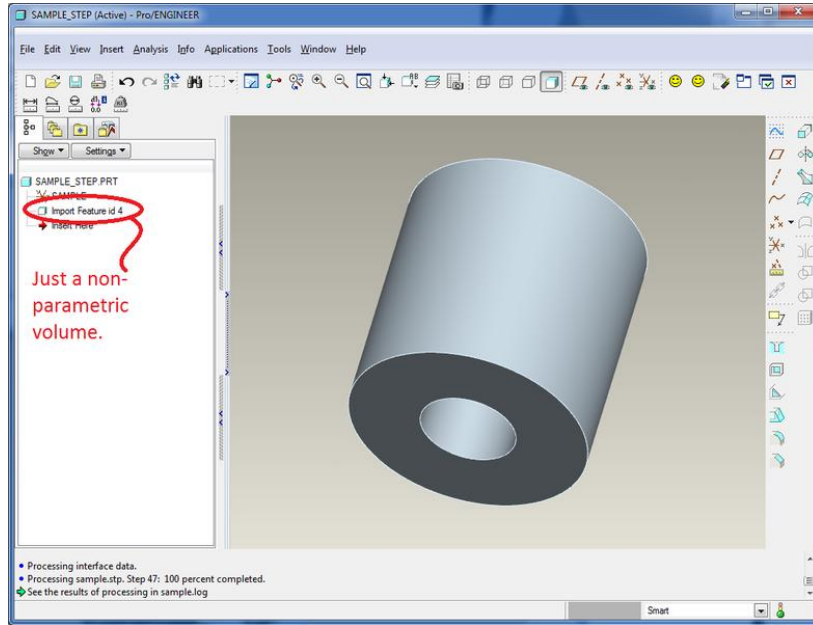
Eğer bir parça dizayn ediyorsanız CSG CAD uygulaması kullanmak iyi bir fikirdir ve size orijinal parametrik dosyası yanında STL dosyası da üretir.



Figür 1 : Paremetrik dosya formatı



Figür 2 : STL kafes formatı



Figür 3 : STEP export formatı

2.3. Bilgisayar Destekli Üretim (CAM)

Bilgisayar Destekli Üretim veya CAM araçları CAD dosyalarını anlar ve onları RepRap elektroniğin anlayabileceği makine-dostu bir formata çevir. (G-code, n.d)

2.3.1. Yazılım

2.3.1.1. Dilimleme Yazılımları (Slicing Software) 3B bir veriyi makine formatına çevirmek için CAM yazılımının STL dosyaya ihtiyacı vardır. Makine formatına G-

code {Geometrik Kodlar} diyoruz. Daha önceki nesil RepRap'ler SNAP protokolünü kullanıyordu ama günümüz endüstri standardı şu anda G-Code'larıdır. STL dosyalarını G-kodlarına çevirmek için aşağıdaki programları kullanabilirsiniz.

1. Skeinforge
2. RepSnapper
3. RepRap Host Software
4. Slic3r
5. X2sw
6. SuperSkein

STL dosyalarını G-Kodlarına çevirmek bir salamı dilimlemek gibidir, ve her dilim için Kafa: güzergah, gereken plastik kadar filament beslemesi ve mesafedeki durumu belirlemelidir. (Normalde STL dosyalarını tamire, düzenlemeye ve manpülasyona gerek yoktur ama yinede isterseniz kullanışlı bir araç olarak: Useful Software Packages#Software for dealing with STL files)

2.3.1.2. G-Kod yorumlayıcılar (G-code interpreter)

G-Kodlarınızı oluşturduktan sonra onları G-Kod yorumlayıcı iletebilirsiniz. Yorumlayıcı tüm satırları okuyup gerekli hareket için elektronik sinyalleri RepRap motorlarına iletecektir. Genel olarak iki tür G-Kod seçeneği vardır:

1. Çalışma istasyonu programı EMC (veya başka CAM yazılımı) donanımı direkt kontrol eder veya
2. RepRap elektronik platformunun üzerindeki donanım yazılımı (firmware) G-Kodları yorumlayacak arayüze sahiptir.

2.3.1.3. G-Kod gönderici (G-code sender)

G-Kod dosyalarını yorumlayıcı donanıma göndermek için şunlardan birine ihtiyacınız olacak:

1. G-code dosyanızı bir hafıza kartına yükleyin (genellikle SD kart eğer sisteminiz destekliyorsa)

2. RS-232, TTL level ve genellikle USB üzerinden G-code'lerinizi damardan besleyebilirsiniz (Drip-feed) (genelde satır satır işlenir). Başarılı bir bağlantıdan sonra bu programlar ile işinizi görebilirsiniz:

- ReplicatorG
- RepSnapper
- RepRap Host Software
- send.py
- reprop-utlis
- Printron
- RebRep
- Repetier-Host
- X2sw

Bazı donanım yazılımları (firmware) çapraz platform çalışırken bazıları yalnızca belirli platformlarda çalışmaktadır.

2.3.2. Dosyalar

CAM araçlarının kullandığı genel dosyalar şunlardır: STL ve G-code. Mendel için geçerli STL dosyaları RepRap'te saklanmaktadır subversion. Bu kopyaları almak için Ubuntu'da şu komutları çalıştırın:

```
sudo apt-get install subversion  
svn co https://reprap.svn.sourceforge.net/svnroot/reprop/trunk/mendel/mechanics/solid-  
models/cartesian-robot-m4/printed-parts/
```

Böylece tam STL dosyaları setine sahip olursunuz. Ayrıca dikkat ederseniz bu dizin içinde AoI files vardır. Bu dosyalar Art of Illusion içindir. Bu CAD uygulaması parçaların orijinal dizaynında kullanılmıştır ve STL dosyası olarak saklanmıştır.

2.4. Ürün Donanım Yazılımları (Firmware)

Reprop elektronik genelde pahalı olmayan Atmel AVR gibi işlemciler ile kullanılır. Bu işlemciler ilkel yazılımları çalıştırabilecek güce sahiptir. Doğru ürün yazılımlarını yükleyebilmek genel olarak şu adımlardan oluşur. Bu arayüzü bilgisayarınıza yükleyin. Arduino IDE.

1. İnternetten bir kaç tane ürün yazılımı kodu indirin.
2. Donanımınız için gereken küçük kod değişikliklerini yapın.
3. Kodunuzu Arduino ile derleyin IDE.
4. Kontrolcünüzü bilgisayarınıza USB kablo ile bağlayın.
5. Ürün yazılımını kontrolcünüze yükleyin.

2.5. G-Kodları

Mikro kontrolcünüzün ürün yazılımını yükledikten sonra cihazınız (USB veya COM port üzerinden)G-code'ları kabul etmeye hazırdır. Bu kodları elle yazarak girebileceğiniz gibi bir terminal veya port ile de gönderebilirsiniz. Eğer program kullanıyorsanız genel formatlar şunlardır gcode.

Güncel kullanılan ürün yazılımları:

- Sprinter
- Marlin
- Teacup
- Repetier

2.5.1. Yazılım

Ürün yazılımını derlemek ve arduino-temelli elektronik cihazınıza yüklemek için arduino IDE'yi web sitesinden indirebilirsiniz.

2.5.2. Dosyalar

Ürün yazılım dosyaları genellikle Arduino için kaynak kodları projeleri şeklindedir IDE. Arduino kaynak kodları şunlar olabilir PDE (veya Arduino ver 1.0 için, INO) bazen de yanlarında .cpp and .h dosyaları olur. Arduino IDE derlemede tek bir .hex dosyası oluşturur. Eğer Arduino IDE'ye yükle/gönder (upload) yaparsanız bu .hex dosyasını elektronik sisteme yükler.

2.6. Elektronik

Genel bakış

Genel olarak elektronik 5 alana bölünür. (Machines, n.d.)

2.6.1. Kontrolcü

Kontrolcü rebrap'in beynidir. Neredeyse tüm rebrap kontrolcüler bu temel çalışmadan gelir Arduino. Bir çok varyasyon mevcuttur ama aşağı yukarı temelde prensipleri aynıdır. Bazen kontrolcüler tamamen yekpare devre olarak tasarlanır, bazen de böyle Arduino Mega eklenti olarak ('shield') tasarlanır.

2.6.2. Adım motorları / Step Motor

Bir Adım motoru elektrik motorudur ve kontrolcü ile tam olarak kontrol edilir. Bir çok rebrap 4, 5 adet adım motoru kullanır: birer adet x/y/z eksen hareketleri için (bazen z eksenleri için 2 adet) ve 1 adette extruder (itici) için.

2.6.3. Adım sürücü

Bir stepper driver çip ile adım motoru arasında anlaşma sağlayan adım gibidir. Adım motora doğru hareket etmesi için gerekli sinyalleri iletir. Bazen adım motorlar devreye ek olarak bazen entegre olarak devre ile bağlanır. Her bir motor için bir sürücü/devreye ihtiyaç vardır. Bazen direkt olarak kontrolcünde sürebilir.

2.6.4. Son Durak

Bir end stop çok küçük ve basit bir anahtar düğmesidir ve rebrap'e izin verilen sınıra geldiğini gösterir. Her eksen için başlangıç ve bitiş olmak üzere 2, toplam 6 tane vardır. Bağlantı şunlardan birine yapılır:

1. Kontrolcüye.
2. Adım sürücü devresine.

2.6.5. Mekanik Gövde

Mekanik gövde genellikle iki parçadan oluşur:

1. x/y/z eksenleri boyunca hareket.
2. Yazdırma yatağı.

2.6.6. X/Y/Z Eksen Hareketleri

Rebrap size doğru bakarken;

X eksenini sol/sağ,

Y eksenini ileri/geri,

Z eksenini yukarı/aşağı doğru dikey hareket ederler. Doğrusal hareketin genel 2 metodu:

1. Kayış ve dişliyle hareket.
2. Dişli pim veya adımlı vidayla hareket.

Kayış ve dişli hız ve hafiflik bakımından üstündür buna rağmen dişli pim ve adımlı vida yavaş hareket eder fakat daha güçlüdür. Çogu rebrap X/Y eksenini için kayış ve Z eksenini için dişli pim kombinasyonu kullanır.

2.6.7. Kayış ve Dişli

Söz konusu hassaslık ise rebrap üzerindeki en önemli kısım kayış/dişli kombinasyonudur. Şu an en ideal kayış adımlı motorunuzun genişliği için GT2'dir. (normalde 5mm)

An itibariyle birçok kayış/dişli kombinasyonları bulunmaktadır. En çok kullanılanlar:

2.6.8. T5

Asenkron metrik kayış. Trapez dişli yapısından dolayı boşluğu azdır, eskime ve gürültü oranı düşüktür. Rebrap ile bu dişliyi kendiniz de yazdırabilirsiniz.

2.6.9. T2.5

Aynı T5 gibi asenkron ve metrik kayış/dişli kombinasyonudur, çapı aynıdır ama daha iyi kavrar. Rebrap ile 2.5mm adımlı dişlileri de yazdırabilirsiniz.

2.6.10. MXL

"mini extra-light" T5 ve T2.5 gibi asenkron kayıştır.

2.6.11. GT2

PowerGrip® GT®2 endüstriyel senkron kayıştır. MXL ve T5 kayışlarının aksine çok düşük boşluk vardır.

2.6.11. Dişli pim

Neredeyse tüm rebraplar Z eksenini için dişli pim kullanır. Z ekseninin çok hızlı olmasına gerek yoktur. Dişli pim, iş hassasiyete gelince çok iyidir bunun yanında çok güçlüdür. (Aslen rebrap çok güce ihtiyaç duymaz, daha çok CNC uygulamalarının ihtiyacıdır güç CNC)

2.6.12. Boşluk üzerine

Boşluk (backlash) tüm kayış/dişli çark/dişli pim sistemler arasında bulunan ve yön değiştirdiğinizde ortaya çıkan atlama/duraksama olarak yansır. Hassasiyeti bozar.

Yukarıda bahsettiğimiz T5 ve MXL aslında triger kayışları olarak dizayn edilmişlerdir. Triger kayışları normalde tek yönde hareket ederler ve boşluk probleminden söz etmek mümkün olmaz. Bu yüzden GT2 iki yönlü dizayn edilmiştir çok daha hassastır.

Normalde bu boşluğu absorbe etmek için dişli çarkı sürekli iten bir yay kullanılır.

2.6.13. Yazdırma yatağı

Yazdırma yatağı üzerine baskı alınan kısımdır. Çoğu reprop modelinde yazdırma yatağı hareketli Y eksenini olarak kullanılır. (Yazdırma yatağı sabit veya Z eksenini hareketli modellerde vardır)

Yatak iki parçadır: Üst tepsi ve alt tepsi.

2.6.14. Üst Tepsi

Üst tepsi yaylar ile alt tepsiye montedir. Yaylar vida ile yüzeyin düz olmasını ayarlamak için kullanılır. (ayrıca bu yapısal küçük hatalarıda örtmede de işe yarayabilir)

Üst tepsi normal veya ısıtmalı olabilir. Genelde PCB kartı veya metalden yapılırlar. Isıtmalı üst tepsilerde genellikle cam kullanılır ve klips ile tutturulur.

Üst tepsiye yazdırmadan önce genelde teyp/bant uygulaması yapılır. Böylece itilen plastik yüzeyi daha çabuk tutar ve bittiğinde sökmesi daha basit olur. Genellikle bu iş için mavi boyacı bantı veya kapton teyp kullanılır.

2.6.15. Alt Tepsi

Üst tepsiyi tutan kısımdır. Reprap jargonunda frog diyede geçer. Hareketli mekanizmaya bağlı olan yataktır. Genellikle Y ve Z eksenini olarak kullanılır.

İtici (Ekstruder)

İtici filament'in eritilip yatağa itilmesinden sorumludur.

İtici parçaları:

1. Soguk uç "Cold End"
2. Sıcak uç "Hot End"

Normalde sıcak uç bir ızalasyon ile soğuk uca bağlıdır. Bu yalıtım rijit ve yeterli hassaslıkta filamentin bir yandan diğer yana geçmesini sağlar. Kullanılan malzemeler genellikle PEEK plastik ile hatlı PTFE veya paslanmaz çelik veyahutta bunların kombinasyonu, bir de Bowden Extruders vardır ki sıcak uç ile soğuk uç arasında bir boru vardır, bu yüzden daha hafif ve daha hızlıdır.

2.6.16. Soğuk Uç

Burada kafalar karışmaktadır. İnsanlar soğuk uç deyinde iticiyi anlıyorlar oysa bu itişin yarı mekanizmasıdır. Soğuk uç eritilecek materyali sıcak uca ileten kısımdır.

Popüler soğuk uçlar:

- Wade's Geared Extruder
- Greg's hinged extruder (Greg menteşeli püskürtücü)

2.6.17. Sıcak Uç

Sıcak uç materyal (genelde PLA veya ABS) itilen materyalin eritildiği yerdir. Genel olarak sıcak uç metal bir parçadır ve

1. Hızlıca ısınan bir resistör (genelde 180C gibi yüksek bir sıcaklıkta)
2. Aynı plakanın içinde ısıyı ölçen bir termistör (ısı ölçer) meydana gelir. Elektronik mantığı; temelde ısıyı termistör ile ölçer ve plastiğin eriyip akacağı kıvama kadar ısıtır.
3. Popüler sıcak uçlar:
 - J-head
 - Budaschnozzle

2.6.18. Filament

Genelde iki tür filament kullanılır: ABS ve PLA. ABS eriyince kokar ve büzüşür ama nispeten LEGO gibi güçlü parçaları meydana getirir, PLA ise waffle gibi kokar ve biyolojik olarak ayrışabilir.

2.6.19. PID Üzerine

PID (proportional-integral-derivative: oransal-integral-türev) mühendislikte uzun yıllardır kullanılmaktadır.

Örneğin otobanda araba kullanıyorsanız sizde PID yapıyorsunuz. Direksiyonu hafif çevirirseniz bir süre normal gidersiniz ama daha sonrasında şeritlerin üzerine çıkarsınız. Belki biraz salınarak gidebilirsiniz ama yine de gitmek istediğiniz yere varırsınız.

2.7. Faydalı Yazılım Paketleri

- 1 2D ve 3D CAD yazılımı
 - 1.1 Açık kaynak yazılım
 - 1.1.1 Assimp
 - 1.1.2 Art of Illusion
 - 1.1.3 Blender
 - 1.1.4 BlenderCAD
 - 1.1.5 BRL-CAD
 - 1.1.6 CadQuery
 - 1.1.7 EQUINOX-3D
 - 1.1.8 FreeCAD
 - 1.1.9 HeeksCAD
 - 1.1.10 Inkscape
 - 1.1.11 K3D
 - 1.1.12 LibreCAD
 - 1.1.13 OpenSCAD
 - 1.1.14 POV-Ray
 - 1.1.15 pyGear
 - 1.1.16 PythonOCC
 - 1.1.17 QCAD
 - 1.1.18 ScorchCAD
 - 1.1.19 Shapsmith

- 1.1.20 SolveSpace
- 1.1.21 Wings3D
- 1.2 Bilinmeyen lisans
 - 1.2.1 Archimedes
 - 1.2.2 Replath
- 1.3 Kapalı kaynak
 - 1.3.1 OnShape
 - 1.3.2 Autodesk 123D Beta
 - 1.3.3 Autodesk Inventor (Öğrenci Sürümü)
 - 1.3.4 Autodesk Inventor Fusion
 - 1.3.5 AutoQ3D
 - 1.3.6 CATIA
 - 1.3.7 Cheetah3D
 - 1.3.8 CoCreate
 - 1.3.9 DesignSpark Mekanik
 - 1.3.10 iTracer
 - 1.3.11 Moldex3D eDesign
 - 1.3.12 İlham Moment (İçişleri Bakanlığı 3D)
 - 1.3.13 NX Unigraphics (aka UG)
 - 1.3.14 Rhino
 - 1.3.15 Sculptris
 - 1.3.16 Sketchup
 - 1.3.17 SolidWorks
 - 1.3.18 Tinkercad
 - 1.3.19 ZBrush

- 2 STL dosyaları ile başa çıkmak için yazılım
 - 2.1 Açık kaynak yazılım
 - 2.1.1 MeshLab
 - 2.1.2 Skeinforge
 - 2.1.3 Slic3r
 - 2.1.4 Reprap
 - 2.1.5 Cura
 - 2.1.6 ConvertSTL
 - 2.1.7 IVCON
 - 2.2 Kapalı kaynak
 - 2.2.1 netfabb Stüdyo
 - 2.2.2 CraftWare
 - 2.2.3 Kisslicer
 - 2.2.4 MeshMixer
 - 2.2.5 Simplify3D
 - 2.2.6 Yaratılış Çalıştayı
 - 2.2.7 nanoDLP
- 3 yazıcıya G-kod göndermek için yazılım
- 4 okuma yazıcı durumu için yazılım
- 5 elektroniği CAD yazılımı
 - 5.1 Açık kaynak yazılım
 - 5.1.1 Geda / gaf
 - 5.1.2 KiCad
 - 5.1.3 Gerbv
 - 5.1.4 stripboard Designer 1.0

- 5.1.5 Stripes
- 5.1.6 DIY Layout Creator
- 5.2 Kapalı kaynak
 - 5.2.1 Kartal
- 6 Yazılım derlemeler
 - 6.1 Meikian Canlı
- 7 Ek okuma

2.8. 2D ve 3D CAD yazılımı

(CAD yazılımı: RepRap Seçenekleri # CAD Araçları, RepRap forumu "3D tasarım araçları"; "açık kaynak CAD"; vs.)

2.9. Açık kaynak kodlu yazılım

2.9.1. Assimp

Açık Varlık İthalat Kütüphanesi (kısa adı: Assimp) düzgün bir şekilde çeşitli tanınmış 3 boyutlu model formatlarını almak için taşınabilir bir Açık Kaynak kütüphanesidir. En son versiyonu da 3d dosyalarını dışa ve genel amaçlı 3B model dönüştürücü gibi, bu nedenle uygulanabilir.

2.9.2. Art of Illusion

Aoi tamamen Java ile yazılmış oluyor bir grafik odaklı 3D modelleyicidir. Çıkış STL dosyaları için kullanılabilir veya eklemek Skeinforge çıkış gcode için.

Bir 3D grafik tasarım aracı olmasına rağmen, aynı zamanda mühendislik tasarımı için iyidir. Bu çok kolay ve hızlı öğrenmesi kullanıcı arayüzü vardır. Aoi Linux, Windows ya da Mac üzerinde çalışır ve GPL serbestçe kullanılabilir.

2.9.3. Karıştırıcı

Blender aslen Aoi aynı uygulamalar için tasarlanmıştır. Tek tuşlu klavye komutları bir dizi içeren bir çok 'verimli' bir kullanıcı arayüzü vardır. Blender, Python komut dosyası Linux, Windows ya da Mac üzerinde çalışır ve GPL serbestçe kullanılabilir.

Karıştırıcı

- Baskı yaprak yapmak için Blender kullanarak
- Blender Hassas Modelleme Eğitimi
- Vikikitap: Blender

2.9.4. BlenderCAD

BlenderCAD Blender içine CAD işlevselliği oluşturmak için bir ön-alfa girişimidir.

- Ana Sayfa
- Genel Forum
- Sourceforge'unda sayfası
- Mail listesi

2.9.5. CadQuery

CadQuery dili parametrik 3D CAD modellerini oluşturmak için bir Python tabanlı bir dildir. CadQuery yazılımı nispeten okunabilir script modelleri saklar çünkü daha sonra STL, STEP ve içine işler o dosyaları (OpenSCAD hariç) diğer 3D modelleme yazılımı çok farklı AMF dosyalarıdır. FreeCAD bir CadQuery IDE olarak kullanılabilir.

2.9.6. FreeCAD

FreeCAD tam bir 3D mekanik mühendisliği CAD paketi olması amaçlanmıştır. Bu hala geliştirilme aşamasındadır ama kullanılabilir.

OpenCasCade, QT ve Python, Linux, MacOSX ve Windows üzerinde çalışır ve altında serbestçe kullanılabilir GPL ve LGPL. Bu makine mühendisliği ve ürün tasarımı doğrudan doğruya hedef değil aynı zamanda mimarlık veya diğer mühendislik özellikleri olarak mühendislik etrafında kullanımlar, daha geniş bir yelpazede uyuyor ve daha serbest çizimi daha teknik çizimler yönlendiriyor. Örneğin, düzenleyerek nesneleri hareket onların XYZ koordine eder.

2.9.7. HeeksCAD

OpenCasCade ve nötr IGES, STEP ve STL dosya formatı değişimi ile benzer bir model özelliğine sahiptir. Bu çok daha az bağımlı FreeCAD daha parametrik düzenleme üzerinde ve GUI daha entegre, değil modülerdir.

- HeeksCAD Kaynak kodu
- HeeksCAD İndirme

2.9.8. K3D

STL desteği ile diğer basit 3D modelleyici.

2.9.9. LibreCAD

LibreCAD iki boyutlu (2D) bilgisayar destekli çizim için bir uygulamadır. Böyle binalarda, iç mekan, mekanik parça veya şemalar için planları gibi teknik çizimler oluşturabilirsiniz. LibreCAD Windows, Mac OS X ve Linux ve Unix birçok Sistemleri çalışır. Kaynak kodu, GPL altında yayınlandı.

2.9.10. OpenSCAD

OpenSCAD CSG (Yapıcı Katı Geometri) ve 2D üreten bir komut dosyası modeller olduğunu özetliyor. It DFX, STL ve OFF dosya formatlarını destekler ve mühendis değil sanatçı için tasarlanmıştır özgür yazılım ve Linux / UNIX, MS Windows ve Elma Mac OS X için kullanılabilir. Ismarlama STL nesneleri oluşturmak için komut satırından kullanılabilir. örneğin, > openscad -m hale -s gears_helical.stl -D teethNum = 15 gears_helical.scad

- OpenSCAD ana sayfası ve indirme
- Listesi ve arşivleri Posta
- Manuel

2.9.11. QCAD

QCAD iki boyutlu (2D) bilgisayar destekli çizim için bir uygulamadır. QCAD ile binalar, iç mekan, mekanik parça veya şemalar için planları gibi teknik çizimler oluşturabilirsiniz. QCAD Windows, Mac OS X ve Linux ve Unix birçok Sistemleri çalışır.

2.9.12. SolveSpace

SolveSpace parametrik 3d CAD programıdır.

- **3d modelleme** parçaları, presleyen ile çizmek için etrafında döner
- **2d parçaları modelleme** - Tek bölüm olarak yer ve ihracat DXF, PDF, SVG çizin; fit doğrulamak için 3d derleme

- **hazırlama CAM verileri** - Bir su jeti makinesi veya lazer kesici ihracat 2d vektör sanat; veya STEP veya oluşturmak STL üçüncü parti CAM yazılımları için,
- **mekanizma tasarımı** - pim, top, ya da slayt eklemeler ile, düzlemsel veya uzaysal bağlantıları simüle etmek çözücü kısıtlamayı kullanmak için
- **düzlem ve katı geometri** - canlı boyutlu çizim ile el çözüldü trigonometri ve tablolar

2.9.13. Wings3D

Wings3d mevcut eklentileri kullanarak uzatılabilir ve Erlang kendi eklentileri yazabilirsiniz. (#KiCad 3D görünümü Wings3D kullanır

2.9.14. Replath

Bu sayfadaki programların çoğu SVG ya da DXF veya Gerber formatındaki dosyaları oluşturmak içindir. Üreticileri / Replath bu formatlardaki dosyaları ithal ve standart G-kod dosyaları ve standart SVG dosyalarını (ve birkaç diğer formatlar) üretir.

2.10. Kapalı kaynak ;

2.10.1. AutoQ3D

AutoQ3D Animasyon yetenekleri ile bir ekonomik ve kolay bir 3D CAD. Daha sofistike paketleri kullanmadan önce 3D CAD ve Animasyon öğrenmeye ilgi duyan herkes için uygundur. Windows, Mac, Linux, iOS ve Android üzerinde çalışır.

2.10.2. CATIA

CATIA havacılık ve otomobil üreticileri tarafından kullanılan bir kitlesel oldukça pahalı yazılım paketidir. Bunlar; Dessault Systèmes, SolidWorks ve ücretsiz 2D Taslak Sight CAD yazılımı yapan aynı şirket tarafından yapılır.

2.10.3. Cheetah3D

Cheetah3D render ve Mac OS X için animasyon yazılımı It STL dosyaları (ASCII ve ikili) ithalat ve ihracat için doğal destek sunuyor, güçlü bir 3D modellemedir.

2.10.4. CoCreate

Create Modeling Personal Edition profesyonel olmayan kullanım için ücretsizdir. Bu bir tasarımda 60 parça ile sınırlıdır ve sadece kendi özel formatında tasarımlar

kaydedebilirsiniz, ancak STL ve VRML ve ithalat STEP ve IGES verebilirsiniz. Bu yalnızca Windows ve üç günde bir internet bağlantısı gerekiyor. Kullanımı çok kolaydır.

2.10.4. DesignSpark Mekanik

DesignSpark Mekanik ücretsiz bir 3D tasarım yazılımıdır. SpaceClaim yazılımı bir türevi, bu SC bileşenleri tarafından ücretsiz olarak sağlanmaktadır.

2.10.5. iTracer

iTracer iPhone için 3D modelleme ve render uygulamasıdır. Bunu kullanarak 3D baskı modelleri oluşturmak için burada Instructables üzerinde talimatları vardır.

2.10.6. Moldex3D eDesign

Moldex3D plastik enjeksiyon kalıplama sektörü için CAE dünya lideri. En iyi-in-class analizi teknolojisi sayesinde, Moldex3D size enjeksiyon işlemlerinin en geniş derinlemesine simülasyonu yürütmek ve ürün tasarımları ve üretilebilirliğini optimize etmek için yardımcı olabilir. Buna ek olarak, yüksek uyumluluk ve uyum esnek bir simülasyon güdümlü tasarım platformu oluşturarak, ana CAD sistemleri anında bağlantı ile kullanıcılara sağladı.

2.10.7. Gergedan

Rhino güçlü modelleme yetenekleri ile kolay bir 3D CAD programı.

2.10.8. Sketchup

Sketchup esas olarak, mimari modellerinin geliştirilmesi için tasarlanmıştır, ama aynı zamanda, genel 3D tasarım için de kullanılabilir.

2.10.9. SolidWorks

SolidWorks en popüler kapalı kaynak CAD programlarından biridir. Prusa Mendel üzerinde parçalar bu yazılımı kullanarak dizayn edilmiştir. Aynı zamanda CATIA yapar.

2.10.6. Tinkercad

Tinkercad - basit ama etkili bir çevrimiçi modelleme aracıdır. Hızlı prototip oluşturmak için kullanışlıdır. Özellikle RepRap gibi 3D yazıcılar için tasarlanmıştır.

2.11. Açık kaynak kodlu yazılım

2.11.1. MeshLab

Yapılandırılmamış 3D üçgen kafes işleme ve düzenleme için açık kaynak kodlu, taşınabilir ve genişletilebilir sistemdir.

2.11.2. Skeinforge

Gcodes STL dosyalarını dönüştürür. İle birlikte ReplicatorG. Yavaş çalışır, ancak birçok seçenek vardır ve güvenilirdir.

2.11.3. Slic3r

Gcodes STL dosyalarını dönüştürür.

2.11.4. Reprap

Reprap tamamen ++ C dilinde yazılmış bir önizleme yapar.

2.11.5. Cura

Cura, Dilimleme ve birinde GCode gönderir. Farklı parçaları bağlı olmadan kullanılabilir tek bir çözüm yazılımı olmaya çalışır.

2.11.6. ConvertSTL

ASCII ve ikili kodlama arasındaki STL dosyalarını dönüştüren bir komut dosyası.

2.11.7. IVCON

IVCON birinden diğerine dönüştürerek, okur ve STL dahil 3D grafik dosya formatları, çeşitli yazar 3D grafik dosya dönüştürme için bir komut satırı C ++ programıdır.

2.11. Kapalı kaynak ;

2.11.1. Netfabb Stüdyo

Tamir ve STL dosyaları manipülasyonlar için bir araçtır.

netfabb Windows, Mac ve Linux için artık kullanılabilir. netfabb Studio katkı imalat, hızlı prototipleme ve 3 boyutlu baskı için özel bir yazılımdır. Bu, görüntüleme, düzenleme, tamir ve çeşitli biçimlerde stl dosyaları veya dilim tabanlı dosyaları analiz yeteneğini de içerir.

2.11.1. CraftWare

Kullanıcı dostu arayüzü ile tamamen ücretsiz, hızlı 3D nesne dilimleme makinesidir.

Pencere 7+, Mac OSX

2.11.2. Kisslicer

Katkı ekstrüzyon baskı için G-kodu STL.

Pencere, Mac, Linux, FreeBSD

2.11.3. MeshMixer

Windows ve OSX üzerinde çalışır.

2.11.4. Simplify3D

Simplify 3D baskı için bir all-in-one yazılım paketidir. Simplify3D Yazılım, Windows, Mac, Linux üzerinde çalışır.

2.11.5. Yaratılış Çalıştayı

Yaratılış Atölyesi (ıslak) sıvı stereolitografi ve (kuru) toz 3D baskı için dilimleme ve DLP kontrol yazılımıdır.

2.11.6. nanoDLP

nanoDLP sıvı stereolitografi 3D baskı için ücretsiz bir Raspberry Pi tabanlı DLP kontrol yazılımıdır.

2.12. Açık kaynak kodlu yazılım

2.12.1. Geda / gaf

Debian / Ubuntu (paket yöneticisi), SUSE, Mac OS X ve kullanılabilir İkili dosyalar, Windows.

2.12.2. KiCad

KiCad elektronik şematik diyagramlar ve baskılı devre kartı sanat oluşturulması için açık kaynak kodlu (GPL) yazılımıdır.

2.12.3. Gerbv

Gerber dosyaları görüntülemek için bir açık kaynak (ODV) programı. Kontrol etmek için kullanışlıdır.

2.12.4. Stripboard Designer 1.0

Açık kaynak (BSD) uygulaması Wintel makineleri için ücretsiz Visual Basic 2008 Express ile yazılmış

2.12.5. Stripes

Java Julian Skidmore tarafından yazılmış stripboard Designer Açık kaynak (GPL) sürüm.

2.13. Kapalı kaynak

2.13.1. Kartal

Biraz azaltılmış-yetenekleri ücretsiz sürümü ile Tescilli devre şeması ve PCB tasarımı sistemi. Bu PCB oluşturulması için bir autorouter içerir. Bu RepRap elektronik çoğunluğu tasarlamak için kullanılmıştır paketidir. Ayrıca, açık kaynak tasarlamak için kullanılan Arduino mikro RepRap kullanılan türev olan,. Linux, Windows ya da Mac üzerinde çalışır.

2.13.2. Meikian Canlı

Meikian Canlı tüm amaçlanan bir GNU / Linux dağıtımı canlı RepRap kullanıcıları ve geliştiricileridir. Dayanarak Debian GNU / Linux, o (gibi serbest çoğunu içeren özgürlüğü bir şekilde)

2.14. G Kodu

Yazıcı kafa hareketleri için kodları G-kodu kullanılır. Bir yazıcı için GCode hazırlamak için birkaç farklı yolu vardır. Slic3r, Skeinforge ya da Cura gibi bir parçaların bir olur. Dilimleme makineleri baskılı bir parçası için bir 3D model gitmek için en kolay yoludur, ancak kullanıcı bunları kullanırken biraz esnektir.. Bu sadece yazıcınızı kalibre ederken birkaç test hatları çalıştırmak için ihtiyacınız varsa, en iyi seçim olabilir.

Çok farklı yazılımlar var ve onların geliştiricileri eğilimi uygulamaya yeni özellikler görüşmeden stratejileri ya da ne başkaları yapmadan önce onları, bir sürü farklı alt tatlar için 3D Yazıcı özel kodlar geliştirilmiştir.

Ama insan doğası böyledir, işler her zaman böyle değil, aynı kodların birden fazla kullanım vardır.

- 1 Giriş
- 2 Alanları

- 3 Yorumlar
- 4 Özel alanlar
 - 4.1 N: Satır numarası
 - 4.2 *: Sağlama
- 5 Denetleme
- 6 Tamponlama
- 7 G-komutları
 - 7.1 G0 ve G1: Taşı
 - 7.2 G2 ve G3: Kontrollü Arc Taşı
 - 7.3 G4: Kalma
 - 7.4 G10: Takım Ofset
 - 7.5 G10: geri çekin
 - 7.6 G11: Unretract
 - 7.7 G17..19: Düzlem Seçimi (CNC özel)
 - 7.8 G20: İnç Set Birimleri
 - 7.9 G21: Milimetre Birimleri ayarla
 - 7.10 G22 ve G23: Firmware kontrollü Retract / Precharge
 - 7.11 G28: Menşe taşı (Ev)
 - 7.12 G29: Detaylı Z-Probe
 - 7.13 G29.1: Set Z prob başlığı ofset
 - 7.14 G29.2: Set Z prob başlığı toolhead pozisyondan hesaplandı ofset
 - 7.15 G30: Tek Z-Probe
 - 7.16 G31: Set veya Raporu Cari Probe durumu
 - 7.17 G32: Probe ve Z düzlemi hesaplamak
 - 7.18 G31: İskeleye Z Probe kızak
 - 7.19 G32: Undock Z Probe kızak
 - 7.20 G38.x Düz Probe (CNC özel)
 - 7.20.1 iş parçasına doğru G38.2 probu, temas durmak, başarısızlık durumunda hatayı
 - 7.20.2 iş parçasına doğru G38.3 probu, temas durmak

- 7.20.3 G38.4 probu uzakta iş parçası, temas kaybı durdurmak başarısızlık durumunda hatayı
- 7.20.4 G38.5 probu uzakta iş parçası temas kaybı durdurmak
 - 7.21 G40: Tazminat Kapalı (CNC özel)
 - 7.22 G54..59: Koordinat Sistem Seçimi (CNC özel)
 - 7.23 G80: İptal konserveler Döngüsü (CNC özel)
 - 7.24 G90: Mutlak Konumlandırma ayarla
 - 7.25 G91: Bağlı Konumlandırma ayarla
 - 7.26 G92: Set Pozisyon
- 7.26.1 G92.x: Sistem uzaklıklar Koordinat Reset (CNC özel)
 - 7.27 G93: Yem Oranı Modu (Ters Zamanlı Modu) (CNC özel)
 - 7.28 G94: Reyting Modu Yem (Dakika başına Adet) (CNC özel)
 - 7.29 G100: Zemin ya da çubuk yarıçapı kalibre
 - 7.30 G130: Set dijital potansiyometre değeri
 - 7.31 G131: offset Kaldır
 - 7.32 G132: endstop uzaklıklar kalibre
 - 7.33 G133: top adımları ölçün
 - 7.34 G161: Ana minimuma eksenleri
 - 7.35 G162: Ana maksimum eksenleri
- 8 M komutları
 - 8.1 M0: Dur ya Koşulsuz durdurma
 - 8.2 M1: Uyku veya Şartlı durdurma
 - 8.3 M2: Program Sonu
 - 8.4 M3: Mil günü Saat yönünde (CNC özel)
 - 8,5 M4: Mil günü Counter-Clockwise (CNC özel)
 - 8,6 M5: Mil Kapalı (CNC özel)
 - 8,7 M6: Takım değiştirme
 - 8.8 M7: Mist Soğutma Açık (CNC özel)
 - 8.9 M8: Taşkın Soğutucu Açık (CNC özel)
 - 8.10 M9: Soğutucu Kapalı (CNC özel)
 - 8.11 M10: On Vakum (CNC özel)

- 8.12 M11: Off Vakum (CNC özel)
- 8.13 M17: Enable / Güç Bütün adım motorları
- 8.14 M18: Tüm step motorları devre dışı bırakma
- 8.15 M20: Liste SD kart
- 8.16 M21: SD kart başlatılamadı
- 8.17 M22: Yayın SD kart
- 8.18 M23: Seç SD dosyası
- 8.19 M24: Başlat / özgeçmiş SD baskı
- 8.20 M25: Pause SD baskı
- 8.21 M26: Set SD pozisyonu
- 8.22 M27: Uygunsuz SD baskı durumu
- 8.23 M28: SD karta yazma başlayın
- 8.24 M29: SD karta yazma Dur
- 8.25 M30: SD kartında bir dosya silme
 - 8.25.1 grbl içinde M30
- 8.26 M31: Seri geçen M109 veya SD kart başından beri Çıktı zaman
- 8.27 M32: dosyayı seçin ve SD baskı başlayın
- 8.28 M33: SD kart dosya veya klasör için uzun ismini döndürür
- 8.29 M34: sıralama seçenekleri Set SD dosyası
- 8.30 M36: Dönüş dosya bilgileri
- 8.31 M37: Simülasyon modu
- 8.32 M40: Çıkar
- 8.33 M41: Loop
- 8.34 M42: Switch I / O pin
- 8.35 M43: malzeme üzerinde Stand by bitkin
- 8.36 M48: Tedbir Z-Probe Tekrarlanabilirlik
- 8.37 M70: Ekran mesajı
- 8.38 M72: Bir sesi veya şarkı çal
- 8.39 M73: yüzde inşa Set
- 8.40 M80: ATX Güç Açık
- 8.41 M81: ATX Güç Kapalı

- 8.42 M82: Mutlak moda ayarlayın ekstruder
- 8.43 M83: görelî moda ayarlayın ekstruder
- 8.44 M84: boşta tutun Durdur
- 8.45 M85: Set hareketsizlik kapatma zamanlayıcısı
- 8.46 M92: Set axis_steps_per_unit
- 8.47 M93: axis_steps_per_unit Gönder
- 8.48 M98: Makro / Alt program Çağrı
- 8.49 M99: Makro / Alt Programı dan Dönüş
- 8.50 M98: Get axis_hysteresis_mm
- 8.51 M99: Set axis_hysteresis_mm
- 8.52 M101: (Forward), Geri Al Retraksiyonunda aç ekstruder 1
- 8.53 M102: açın ekstrüder 1 (Reverse)
- 8.54 M103: Extruder Retraction tüm extruder kapatın
- 8.55 M104: Set Extruder Sıcaklık
 - 8.55.1 Teacup Firmware'dan M104
- 8.56 M105: Extruder Sıcaklığı Alın
- 8.57 M106: Fan On
 - 8.57.1 RepRapFirmware in M106
 - 8.57.2 Teacup Firmware'dan M106
- 8.58 M107: Fan Kapalı
- 8.59 M108: Set Extruder Hız
- 8.60 M109: Extruder Sıcaklığı ayarlayın ve bekleyin
 - 8.60.1 Teacup in M109
 - 8.60.2 Marlin, Sprinter (ATmega bağlantı noktası), RepRapFirmware içinde M109
 - 8.60.3 Sprinter M109 (4pi bağlantı noktası)
 - 8.60.4 MakerBot içinde M109
- 8.61 M110: Set Current Satır numarası
- 8.62 M111: Set hata ayıklama Seviye
 - 8.62.1 RepRapFirmware in M111
 - 8.62.2 Repetier in M111
- 8.63 M112: Acil Stop

- 8.64 M113: Set Extruder PWM
- 8.65 M114: Cari pozisyon alın
- 8.66 M115: Firmware Sürüm ve Yetenekleri alın
- 8.67 M116: Bekleyin
- 8.68 M117: Sıfır pozisyon alın
- 8.69 M117: Ekran Mesajı
- 8.70 M118: Anlaş Özellikler
- 8.71 M119: Endstop Durumu alın
- 8.72 M120: İtme
- 8.73 M121: Pop
- 8.74 M120: endstop algılamayı etkinleştirme
- 8.75 M121: Devre dışı endstop algılama
- 8.76 M122: Tanıla
- 8.77 M123: Devir değeri
- 8.78 M124: Acil motor durdurma
- 8.79 M126: Açık Valf
- 8.79.1 MakerBot içinde M126
- 8.80 M127: Kapat Vana
- 8.80.1 MakerBot içinde M127
- 8.81 M128: Extruder Basınç PWM
- 8.82 M129: Extruder basıncı kapalı
- 8.83 M130: Set_PID P değeri
- 8.84 M131: Set_PID I değeri
- 8.85 M132: Set_PID D değeri
- 8.85.1 MakerBot içinde M132
- 8.86 M133: Ben değeri sınırı PID Set
- 8.86.1 MakerBot içinde M133
- 8.87 M134: EEPROM PID değerlerini yazın
- 8.87.1 MakerBot içinde M134
- 8.88 M135: Set_PID örnek aralığı
- 8.88.1 MakerBot içinde M135

- 8.89 M136: Baskı PID ayarları barındırmak için
- 8.90 M140: Set Yatak Sıcaklık (Hızlı)
- 8.91 M141: Set Odası Sıcaklığı (Hızlı)
- 8.92 M142: Holding Basıncı
- 8.93 M143: Maksimum sıcak uç sıcaklığı
- 8.94 M144: Sizin Bed Stand By
- 8.95 M146: Set Odası Nem
- 8.96 M149: Set sıcaklık birimleri
- 8.97 M150: Set ekran rengi
- 8.98 M160: karışık malzemelerin sayısı
- 8.99 M163: karışık malzemeden Set Ağırlığı
- 8.100 M164: Mağaza ağırlıkları
- 8,101 M190: Hedef temp ulaşması yatak sıcaklığı bekleyin
- 8,102 M191: Hedef temp ulaşması odası sıcaklığı bekleyin
- 8,103 M200: Set lif çapı
- 8,104 M201: max baskı ivmesini ayarlama
- 8,105 M202: max seyahat ivmesini ayarlama
- 8,106 M203: maksimum besleme ayarlama
- 8.106.1 M203 Repetier
- 8,107 M204: Varsayılan olarak ayarla ivme
- 8.107.1 M204 Repetier
- 8,108 M205: Gelişmiş ayarlar
- 8.108.1 M205 Repetier
- 8,109 M206:
- 8.109.1 M206 Marlin, Sprinter, Smoothie, RepRapFirmware - ev Set Offset
- 8.109.2 M206 Repetier - Set eeprom değeri
- 8,110 M207: z max uzunluğu tespit ederek z eksenini kalibre
- 8,111 M207: geri çekme uzunluğu Set
- 8,112 M208: Set eksen max seyahat
- 8,113 M208: unretract uzunluğu Set
- 8,114 M209: Otomatik toplanmasını etkinleştir

- 8,115 M210: Set güdümlü ilerleme hızları
- 8,116 M211: Yazılım endstops Enable / devre dışı bırak
- 8,117 M212: Set Yatak Seviye Sensörü Ofset
- 8,118 M218: Set Hotend Ofset
- 8,119 M220: Set hız faktörü geçersiz kılma yüzdesi
- 8,120 M221: Set a'ya faktör geçersiz kılma yüzdesi
- 8,121 M220: kapatın AUX v1.0.5
- 8,122 M221: AUX v1.0.5 açın
- 8,123 M222: Hızlı XY hamle Set hız
- 8,124 M223: Hızlı Z hamle Set hız
- 8,125 M224: hızlı hamle sırasında ekstruderini etkinleştirme
- 8,126 M225: hızlı hamle sırasında ekstruder üzerinde devre dışı bırak
- 8,127 M226: GCode Başlatılan Duraklat
- 8,128 M226: pin devlet bekleyin
- 8,129 M227: Otomatik Ters ve Prime etkinleştirin
- 8,130 M228: Devre Dışı Otomatik Ters ve Başbakan
- 8,131 M229: Otomatik Ters ve Prime etkinleştirin
- 8,132 M230: Devre dışı / Sıcaklık Değişikliği bekleyin etkinleştirme
- 8,133 M231: Set OPS parametre
- 8,134 M232: Okuyun ve max sıfırlayın. peşin değerleri
- 8,135 M240: Tetik kamera
- 8,136 M240: off konveyör bant, motor / Echo Başlangıç
- 8,137 M241: konveyör bant motor / üzerinde yankı Durdur
- 8,138 M245: soğutucu Başlangıç
- 8,139 M246: soğutucu Dur
- 8,140 M250: LCD kontrastını ayarlayın
- 8,141 M251: hedef arama durağına ölçün Z adımları (Delta yazıcılar)
- 8,142 M280: Set servo konumu
- 8,143 M300: bip sesi oyna
- 8,144 M301: Set PID parametreleri
- 8.144.1 Marlin

- 8.144.2 RepRapFirmware (v1.09 itibaren)
- 8.144.3 Smoothie
- 8.144.4 Diğer uygulamalar
- 8.144.5 Teacup
- 8,145 M302: İzin soğuk extrudes
- 8,146 M303: Çalışma PID ayar
- 8,147 M304: Set PID parametreleri - Yatak
- 8.147.1 M304 RepRapPro içinde Marlin sürümü: Set termistör değerleri
- 8,148 M305: Set termistör ve ADC parametreleri
- 8,149 M306: Ev toolhead konumdan hesaplanan ofset seti
- 8.150 M320: Autolevel etkinleştirin (Repetier)
- 8,151 M321: Autolevel devreden (Repetier)
- 8,152 M322: autolevel matris Reset
- 8,153 M340: servo kontrol
- 8,154 M350: Set mikrostep modu
- 8,155 M351: Toggle MS1 MS2 pimleri doğrudan
- 8,156 M355: Dönüş dava açma / kapama ışıkları
- 8,157 M360: Uygunsuz firmware yapılandırma
- 8,158 SCARA kalibrasyon kodları (Morgan)
- 8,159 M360: Theta 0 derece konuma taşıyın
- 8,160 M361: Theta 90 derece pozisyonuna getirin
- 8,161 M362: Psi 0 derece konuma taşı
- 8,162 M363: Psi 90 derece pozisyonuna getirin
- 8,163 M364: Taşı Psi Theta + 90 derece pozisyonuna
- 8,164 M365: SCARA ölçeklendirme faktörü
- 8,165 M366: SCARA dönüştürmek Döşeme
- 8,166 M370: Morgan manuel taban seviyesi - net haritası
- 8,167 M371: sonraki kalibrasyon konumuna getirin
- 8,168 M372: Bir sonraki pozisyona Tutanak kalibrasyon değerini ve hareket
- 8,169 M373: Bitiş yatak seviyesi kalibrasyon modu
- 8,170 M374: Kalibrasyon ızgara kaydet

- 8,171 M375: Ekran matris / Yük Matrix
- 8,172 M380: solenoid etkinleştirin
- 8,173 M381: tüm solenoidleri devre dışı bırak
- 8,174 M400: Mevcut hamle bitirmesini bekleyin
- 8,175 M401: Alt z-prob
- 8,176 M402: z-probu kaldırın
- 8,177 M404: Filament genişlik ve meme çapı
- 8,178 M405: Filament Sensör üzerinde
- 8,179 M406: Filament Sensörü kapalı
- 8,180 M407: Ekran lif çapı
- 8,181 M408: Uygunsuz JSON tarzı tepki
- 8,182 M420: Set RGB PWM olarak Renkler ve ayrıca / Devre Mesh Yatak Tesviye Enable olduğunu
- 8,183 M421: Z koordinatı Tesviye Mesh Bed Set
- 8,184 M450: Uygunsuz Yazıcı Modu
- 8,185 M451: Seç FFF Yazıcı Modu
- 8,186 M452: Seç Lazer Yazıcı Modu
- 8,187 M453: Seç CNC Yazıcı Modu
- 8,188 M460: termistör kontrollü fan sıcaklık aralığını tanımla
- 8,189 M500: EEPROM saklayın parametreleri
- 8,190 M501: EEPROM Read parametreleri
- 8,191 M502: Varsayılan döndür "fabrika ayarları".
- 8,192 M503: Yazdırma ayarları
- 8,193 M540: "Endstop Hit Stop SD Yazdır" Enable / Disable
- 8,194 M540: Set MAC adresi
- 8,195 M550: Küme Adı
- 8,196 M551: Parola
- 8,197 M552: Set IP adresi
- 8,198 M553: Set Ağ Maskesi
- 8,199 M554: Set Geçidi
- 8,200 M555: Set uyumluluğu

- 8,201 M556: Eksen tazminat
- 8,202 M557: Set Z prob noktası
- 8,203 M558: Set Z prob tipi
- 8,204 M559: Upload yapılandırma dosyası
- 8,205 M560: yükle web sayfası dosyası
- 8,206 M561: Set Kimlik Dönüşümü
- 8,207 M562: Reset sıcaklık arızası
- 8,208 M563: Define veya aracı kaldırmak
- 8,209 M564: Sınır eksenleri
- 8,210 M565: Set Z probu ofset
- 8,211 M566: İzin verilen anlık hız değişimi ayarlama
- 8,212 M567: Set aracı mix oranları
- 8,213 M568: alet karışım oranlarında / kapatma
- 8,214 M569: Eksen yönünü ayarlayın ve değerleri sağlayacak
- 8,215 M570: Set ısıtıcı zamanaşımı
- 8,216 M571: extrude Set çıkışı
- 8,217 M572: Set veya rapor ekstruder elastikiyet tazminat
- 8,218 M573: Uygunsuz ısıtıcı PWM
- 8,219 M574: endstop yapılandırmayı ayarlayın
- 8,220 M575: Set seri haberleşme parametrelerini
- 8,221 M577: endstop tetiklenir kadar bekleyin
- 8,222 M578: Yangın inkjet bit
- 8,223 M579: Ölçek Kartezyen eksen
- 8,224 M580: Seç Roland
- 8,225 M600: Set hat kesiti
- 8,226 M600: Filament değişiklik duraklama
- 8,227 M605: Set dual x-taşıyıcı hareket modu
- 8,228 M665: Set delta yapılandırma
- 8,229 M666: Set delta endstop ayarı
- 8,230 M667: Seç CoreXY modu
- 8,231 M668: Set Z-ofset tazminat polinom

- 8,232 M700: Seviye plakası
- 8,233 M701: Yük iplik
- 8,234 M702: Boşaltma iplik
- 8,235 M851: Z-Probe Ofset Set
- 8,236 M906: Set Motor akımları
- 8,237 M907: Set dijital potansiyometre motoru
- 8,238 M908: Denetim dijital potansiyometre doğrudan
- 8,239 M909: Set mikrostep
- 8,240 M910: Set çürüme modu
- 8,241 M928: Başlangıç SD günlüğü
- 8,242 M997: gerçekleştirin in-uygulama firmware güncellemesi
- 8,243 M998: satırın Talebi resend
- 8,244 M999: hata tarafından durduruldu sonra yeniden başlat
- 9 Diğer komutlar
 - 9.1 G: G-kodları Liste
 - 9.2 M: Tüm M-kodları Liste
 - 9.3 T: Seç Aracı
- 10 Önerilen EEPROM yapılandırma kodları
- 11 ana bilgisayara RepRap makineden Cevaplar
- 12 G-kod birden fazla satır göndermek için Önerisi
 - 12.1 Sorun çözmek için
- 13 G-kodu Alternatifler

2.15. G-Kode Giriş

N3 T0 * 57

N4 G92 E0 * 67

N5 G28 * 22

N6 G1 F1500.0 * 82

N7 G1 X2.0 Y2.0 F3000.0 * 85

N8 G1 X3.0 Y3.0 * 33

GCodE ayrıca SD kartlarla ilgili dosyalarda saklanabilir

G92 E0
G28
G1 F1500
G1 X2.0 Y2.0 F3000
G1 X3.0 Y3.0

Belirli GCodE (ler) bu gibi komut açıklamalara bağlı küçük tablolar vardır, herhangi bir firmware uygulanmaktadır olduğunu öğrenmek için:

{yes}}

Bu Gcode tamamen üretici tarafından desteklenir.

{{kısmen}} veya {{deneysel}}

Bu Gcode biraz da olsa destek var. Genellikle üretici yazılımı (genellikle farklı bir şube içinde saklı) için kaynak kodu şube kontrol etmek veya anakart üzerinde yapılandırma anahtarları çevirmek için gereklidir.

otomatik

Bu güncelleme ile bu Gcode otomatik olarak işleme, komut göndermeye gerek yok. Örnek çay fincanı yazılımı/kapalı Gcode (M80/M81) güç kaynağı.

Eğer güncelleme ile bu Gcode destekliyorsa bilinmiyor. Bu kendinizi test etmek için kullanarak üretim öncesi isteyebilirsiniz.

{{no}}

Bu güncelleme ile bu Gcode desteklemiyor.

amorti

Bu güncelleme ile bu Gcode değeri kaybetmiştir. Ürün bilgisi Yazar(lar) çözümler (gerekirse) ve bu Gcode kabul edecek desteklenen son üretici yazılımı sürümü ile bu sayfada amorti bu Gcode düzeltilmesi gerekiyor.

İçin teknik fikirli, Gcode Satır sonları vardır Unix Satır Sonları (\n), ama kabul edecek Windows Satır Sonları (\r\n), bu kadar olmamalı için endişelenmeli dönüştürme ikisinin arasında ama en iyi yöntem kullanılır.

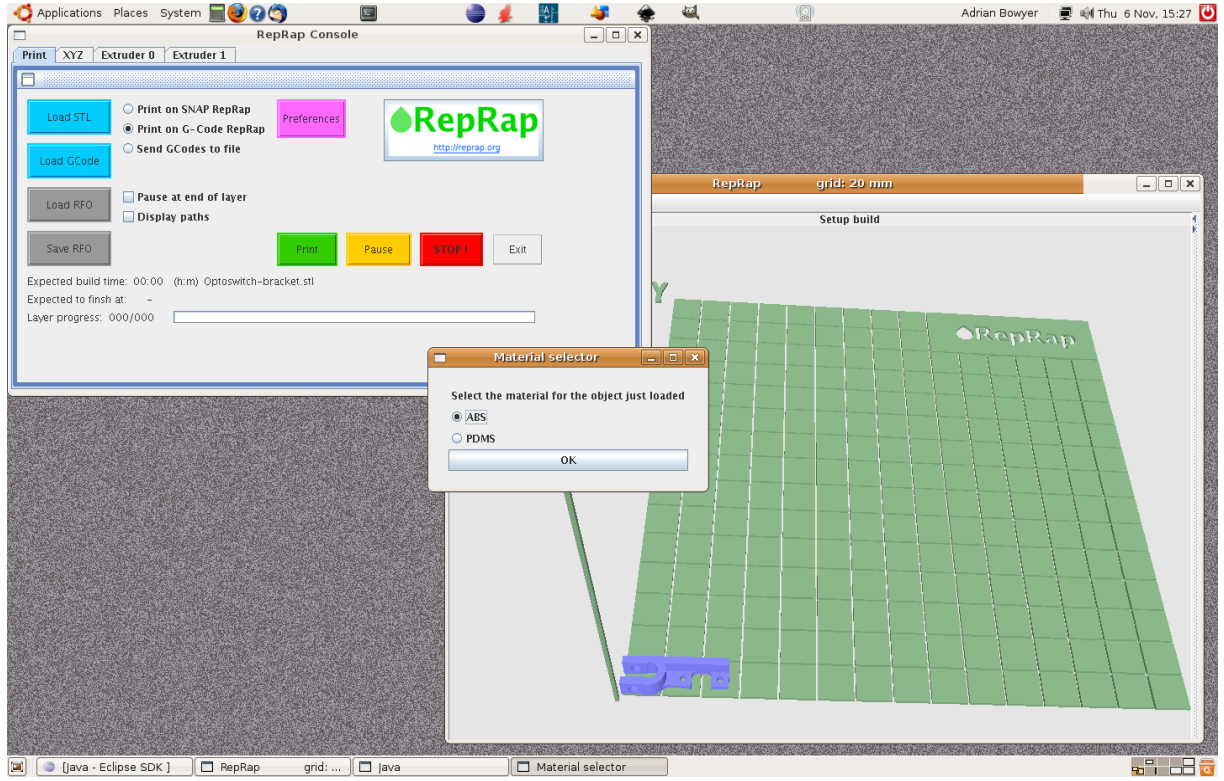
2.15.1. Alanlar

Bir RepRap GCode beyaz boşluk veya satır sonları ayrılmış alanların bir listesidir. Bir alan, bir komut, parametre olarak yorumlanır, ya da herhangi bir diğer özel amaç için kullanılabilir. Doğrudan takip eden bir numara bir harf oluşur, ya da sadece tek başına bir harf (Bayrak) olabilir. Örneğin, bir X koordinatı tamsayılar (alabilir **X175**) ya da fractionals (**X17.62**), ancak ekstruder numarası 2.76 seçerek hiçbir mantıklı olur. Bu açıklamada, alanlarında sayılar tarafından temsil edilmektedir **nnn** bir yer tutucu olarak.

Mektubu	Anlam
Gnnn	Böyle bir noktaya hareket gibi standart GCode komutu,
Mnnn	Böyle bir soğutma fanı dönüş olarak, komut RepRap tanımlı
Tnnn	Seçim aracı nnn. RepRap olarak, araçlar ekstruderleri vardır
Snnn	Böyle saniye süre olarak Komut parametresi; sıcaklıklar; Voltaj, bir motor göndermek
Pnnn	Böyle milisaniye zaman olduğu gibi Komut parametresi; PID Tuning orantılı (Kp)
Xnnn	AX genellikle geçmek için, koordinat. Bu bir tamsayı ya da fraksiyonel bir sayısı olabilir.
Ynnn	AY genellikle geçmek için, koordinat. Bu bir tamsayı ya da fraksiyonel bir sayısı olabilir.

Znnn	AZ genellikle geçmek için, koordinat. Bu bir tamsayı ya da fraksiyonel bir sayısı olabilir.
Innn	Parametre - Ark hareket X-offset; PID Tuning integral (Ki)
Jnnn	Parametre - Ark hareket Y-offset
Dnnn	Parametre - çap için kullanılan; PID Tuning türev (Kd)
Hnnn	Parametre - PID Tuning ısıtıcı numarası için kullanılan
Fnnn	Dakikada mm besleme hızı. (Yazdırma kafası hareketinin Hız)
Rnnn	Parametre - sıcaklıklar için kullanılan
Qnnn	Parametre - Şu anda kullanılmıyor
Ennn	Ekstrüdatın uzunluğu. Bu ancak a'ya için filamanın uzunluğu, tam X, Y ve Z gibi. Yeni adım tabanlı sistemler yorumlamak için yaygındır ... Daha: Skeinforge 40 ve yukarı yorumlanması Bu giriş filamanın mutlak uzunluk tüketmek olarak, yerine ekstrüde edilmiş çıkış uzunluğundan daha.
Nnnn	Satır numarası. İletişim hataları durumunda tekrar iletimini istemek için kullanılır.
* nnn	Checksum. İletişim hataları kontrol etmek için kullanılır.

2.16. Bilgisayarınızda RepRap Takma



Figür 4 : Pc'ye raprap takma

2.16.1. Ön koşullar

RepRap yazılım şu anda 32-bit Linux 32-bit Microsoft Windows altında çalışan ve (64-bit RepRap dağılımı ile birlikte) 64-bit Microsoft Windows üzerinde çalışır. Ancak, sadece 32 bit sürümü ile birlikte gelen harici kitaplık dosyalarından bazıları, 64-bit Linux üzerinde çalıştırmak mümkün değildir.

2.16.2. Faydalı Yazılım Paketleri

2.16.2.1. Github Gönderen

(Yaklaşık 10 MB), ana indir reppap-nnnnnn-yyyymmdd.zip gibi bir isim olacak. Bu sizin istediğiniz dosyadır

2.16.2.2. Linux Kurulumu

Yüklemek ve Linux altında kendi dosya-uzayda RepRap kullanabilirsiniz.

2.16.2.3. Tüm kullanıcılar için Yükleme

Eğer RepRap tüm kullanıcılar için sistem genelinde kullanılabilir olmasını istiyorsanız, bunu yüklemek için yetkili kullanıcı olarak giriş yapmanız gerekmektedir.

Dizin / xxx / yyy içine rewrap-nnnnnn-yyyymmdd.zip indirilen varsayalım. Dizine Taşı / yerel / usr, sonra paketten:

```
# Cd / usr / local
```

```
# /xxx/yyy/rewrap-nnnnnn-yyyymmdd.zip halletmek
```

Sonra / usr / local / bin dizinine taşımak ve en sevdiğiniz metin editörü (örnekte gedit) kullanarak rewrap adında kısa bir kabuk oluşturmak.

```
# Cd / usr / local / bin
```

```
# gedit rewrap
```

Kopyala ve komut dosyası içine bu üç satırları yapıştırın sonra kaydedin:

```
#!/ bin / sh
```

```
cd / usr / local / rewrap-nnnnnn-yyyyaagg
```

```
./rewrap
```

(Nnnnnn ve dağıtım dosyası için doğru dizeleri ile yyyyaagg yerine unutmayın.)

Nihayet, dosyadaki izni yürütmek ayarlayın:

```
# Chmod 755 rewrap
```

Herhangi bir kullanıcı, şimdi sadece komut "rewrap" yazarak yazılımı çalıştırmak mümkün olacak.

Onlar tıklanabilir yürütülebilir olarak masaüstü veya görev çubuğundaki program eklerseniz kullanabilirsiniz

dosya /usr/local/rewrap-nnnnnn-yyyymmdd/rewrap-icon.png

Eğer yerden tasarruf etmek istiyorsanız, şimdi dağıtım .zip dosyasını silebilirsiniz:

```
# Rm /xxx/yyy/reprap-nnnnnn-yyyymmdd.zip
```

Linux AMD64

Reprap yazılım 32bit arcitectures böylece amd64 üzerinde çalışan reprap yazılım alma ya java 32bit sürümünü yükleme veya kütüphanelerin yerel 64bit sürümlerini yükleme anlamına gelir için gerekli RXTX ve Java3D ikililer ile birlikte geliyor. Burada ikinci seçenek için bunu ayarlayabilirsiniz nasıl olduğunu.

Java3d için bu basit kullanılarak monte edilebilir

```
cd / path / to / your / konak / yazılım
```

```
sudo apt-get install libjava3d-jni
```

```
ln -sf /usr/lib/jni/libj3dcore-ogl.so.
```

```
# gentoo amd64 ...
```

ortaya güneş Java3D-bin

```
ln -sf /usr/lib/sun-java3d-bin/libj3dcore-ogl.so.
```

2.16.2.4. Gentoo 64 Bit

Javax.media.j3d.NativePipeline.getAWT () J: RepRap j3d kavanoz büyük olasılıkla java.lang.UnsatisfiedLinkError ile başarısız olur sağladı. Eğer öyleyse, aşağıdaki reprap komut değiştirin:

```
# Dan j3d Kavanoz dışarı Comment
```

Doğru sınıf yolu kurmak için java-config kullanmak için;

```
$ CLASSPATH'ı -Xmx: java -Djava.library.path = $ (java-config -i sun-Java3D-bin) -cp $  
(java-config -p güneş Java3D-bin) $ REPRAP_RAM_SIZE org.reprap.Main
```

RXTX için neredeyse aynıdır:

```
cd / path / to / your / konak / yazılım
```

```
sudo apt-get install java
```

```
librxtx--sf /usr/lib/librxtxSerial.so. ln
```

... # gentoo amd64

RXTX ortaya

ln -sf /usr/lib/RXTX-2/librxtxSerial.so.

ln -sf /usr/lib/jni/librxtxSerial.so.

GilesBathgate 10:50, 16 Ocak 2010 (UTC)

Traumflug 17:44, 4 Haziran 2010 (UTC)

2.16.3. Windows Yüklemesi

Yeni bir klasör oluşturun:

C: \ Program Files \ Reprap

Sisteminizde istediğiniz herhangi bir yere ZIP dosyasını açmak. Nnnnnn geçerli RepRap makinenin adı ve yyyyaaagg sürümü tarihtir nerede reprap-nnnnnn-yyyyaaagg veya reprap 64bit-nnnnnn-yyyyaaagg adında bir klasör oluşturur. C içine o klasördeki tüm dosyaları taşıyın: Program Files \ Reprap \.

Daha sonra isterseniz reprap-nnnnnn-yyyyaaagg ve ZIP dosyayı silebilirsiniz.

C: \ Program Files \ Reprap reprap.bat adında bir .bat dosyası vardır. Bu Koşu RepRap konak yazılımı başlatacak. Sen masaüstünüze o .BAT dosyayı kopyalamak veya başka size tıklanabilir yürütülebilir vermek.

Not: java6 ile Windows 7 64bit (ve muhtemelen diğerleri, onaylamak lütfen), sen olabilir. Manuel PATH çevre değişkeni ayarlamak zorunda --Ben java6 ile gerek ama Java5 (her ikisi de Win7 64bit) ile yaptım.

2.16.5. Eclipse içinde Git kullanma

Bu kurulumları yapmak için bilgisayarınızdaki superuser veya yönetici olmak gerekebilir.

Eclipse Git (Eğit) ihtiyacı Mylyn böylece ilk yükleyin:

1. Açık Yardım -> Yeni yazılım yükleyin

2. In "**alıřma**" penceresinde,
macun: <http://download.eclipse.org/mylyn/releases/latest>
3. Call it **Mylyn** açılan altpencere içinde
4. Üç onay kutuları görünecektir. Sadece ilk kontrol edin.
5. Tıklayın "**Next**" (eğır lisans kabul etmek gerekir) ve tıklayın dönene kadar devam "**Finish**".
6. Eclipse yeniden istiyorsanız size soracaktır. Evet de.

Yükleme Eğit çok benzer bir süreçtir:

1. Açık **Yardım -> Yeni yazılım yükleyin**
2. In "**alıřma**" penceresinde, macun: <http://download.eclipse.org/egit/updates>
3. Yukarıdaki gibi devam edin, ancak bu sefer tüm onay kutularını.

Kendi Git Repository RepRap almak için:

1. Açık "**Pencere**" -> "**A Perspective**" -> "**Diğır**".
2. Seç "**Git Deposu Keřfetme**"
3. Bu adında bir paneli açılacaktır "**Git depoları**"
4. Üstündeki dğme vardır. Fareyi gezinip yaptıklarını söyleyecektir. Tıklayın "**a Git depo Clone ve bu görüşe klon eklemek**"
5. Yapıştır <https://github.com/reprap/host.git> konum olarak
6. Tıklayın "**Finish**"
7. Sağ Elde indirmek tıklayın ve seçin "**İthal Projelerini**".

Bu konak yazılımı tüm kaynakları ile size bir Java projesi vermelidir. Java kaynak kodu ile çalışmak için, RepRap kullandığı sistem bağımlı kütüphaneleri gerekecektir. Bunlar dizin olan **Reprap / lib / sistem bağımlı /** '. Sen kopyalamanız gerekir (veya bağımlılar oluşturmak) .bu dosyalarını (Linux) ya da bu depolandığı Java sisteminde yer orada .dll dosyalarını (Windows) olacaktır.

Bunu başarmak yapmak için:

1. Açık "**Pencere**" -> "**Aç Perspective**" -> "Diğer".
2. Seç "**Java (varsayılan)**"
3. Bu adında bir paneli açılacaktır "**Paket kaşif**"
4. Projeniz klasörü (Reprap [konak usta]) orada yer alacaktır.
5. Sağ klasörde tıklatın ve seçin "inşa yolunu yapılandırın" -> "Kütüphaneler"
6. Yanındaki üçgeni tıklatın "**RXTXcomm.jar**" derneklerin listesini inmesine ve seçin "**Yerli kütüphane konumu**"
7. **Düzenle** ve beliren pencerede tıklatın **Workspace ...**
8. Gözet **Reprap / lib / sytstem bağımlı / windows-i586** (aksi halde kendi işletim sisteminize uygun klasörü seçin Windows üzerinde iseniz)
9. **Tamam, ve ileriye yönelik adım 6'dan tekrarlayın "j3d-org-Java3D-all.jar"** ve "**j3dcore.jar**" sadece RXTXcomm.jar için yaptığınız gibi.
10. "Tamam" ı tıklayın ve çalışıp çalışmadığını görmek için kod derleme deneyin.

2.16.5.1. Ubuntu 64 Bit

```
sudo cp /usr/lib/jni/libj3dcore-ogl.so /usr/lib/jvm/java-6-sun/jre/lib/amd64/  
sudo cp /usr/lib/jni/librxtxSerial.so /usr/lib/jvm/java-6-sun/jre/lib/amd64/  
sudo cp /usr/share/java/vecmath-*.jar /usr/lib/jvm/java-6-HAVUZDA GÜNEŞ/jre/  
/lib/ext/  
sudo cp /usr/share/java/j3d*.jar /usr/lib/jvm/java-6-sun/jre/lib/ext/
```

2.17. Dosya kullanımı

- Dosya: DriverSoftware-malzeme select.png
- Instalando RepRap en tu computador
- Del yazılım RepRap yükleyin

- Bilgisayarınızda RepRap Takma
- Bilgisayarınızda / de üzerinde RepRap Takma
- Bilgisayarınızda / fr RepRap Takma

RAMPS 1.4

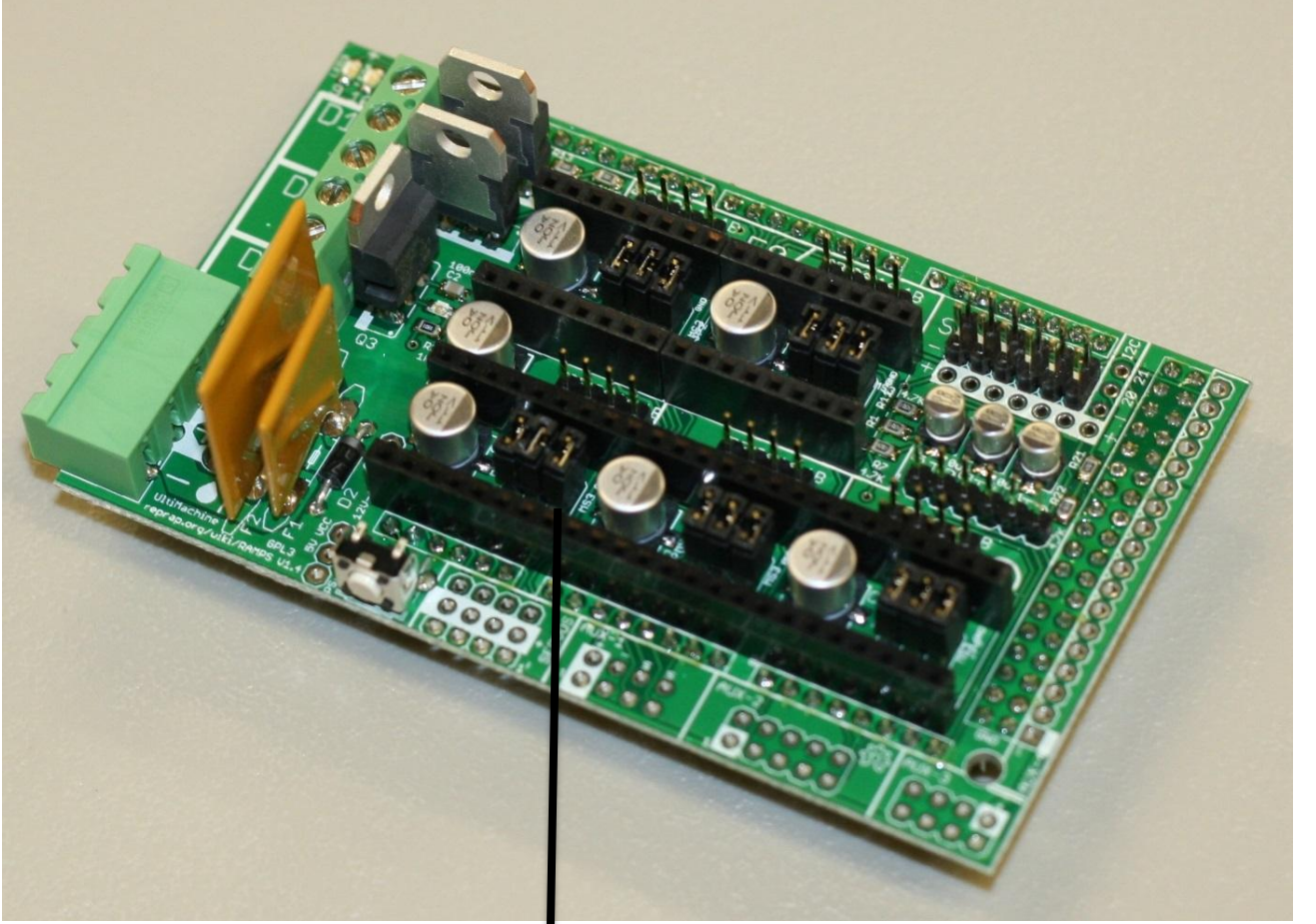
2.17.1. İçindekiler

- 1 Özet
- 2 Emniyet İpucu
- 3 Meclisi
 - 3.1 Bileşen Lehimleme
 - 3.2 Gerekli Aletler
 - 3.2.1 Kalkan Meclisi
 - 3.2.1.1 C2 - 100nF kondansatör
 - 3.2.1.2 LED1 - Yeşil LED
 - 3.2.1.3 LED2, LED3, LED4 - Kırmızı LED
 - 3.2.1.4 R13, R14, R15 - 10 Ohm direnci
 - 3.2.1.5 R12 - 1K direnç
 - 3.2.1.6 R23, R24, R25 - 1.8K direnç
 - 3.2.1.7 R1, R7, R11, R21, R22 - 4.7K direnç
 - 3.2.1.8 R16, R17, R18, R19, R20 - 10K direnç
 - 3.2.1.9 R2, R3, R4, R5, R6, R8, R9, R10, - 100K direnç
 - 3.2.1.10 C1, C5, C8 - 10uF kapasitör
 - 3.2.1.11 C3, C4, C6, C7, C9, C10 - 100uF kapasitör
 - 3.2.1.12 Reflow SMT lehim
 - 3.2.1.13 En pimleri
 - 3.2.1.14 Sürücü prizler
 - 3.2.1.15 D1, D2 - Diyot
 - 3.2.1.16 F1 - MFR500 Sigorta
 - 3.2.1.17 Alt pimleri

- 3.2.1.18 Sıfırlama anahtarı
 - 3.2.1.19 Mosfet Terminali
 - EC 3.2.1.20 Güç Terminali
 - 3.2.1.21 Q1, Q2, Q3 - Mosfets
 - 3.2.1.22 F2 - MFR1100 Sigorta
 - 3.2.1.23 Muayene
- 3.2.2 Step Sürücü Kurulları
- 3.2.3 Opto Endstops
- 3.2.4 Mekanik Endstops
- 3.2.5 Motor teller konnektörleri koy
- 3.2.6 Termistör Teller
- 3.2.7 Pololu arabası
- 4 Final Kur
 - 4.1 Uçuş Öncesi Check
 - 4.2 Kablolama
 - 4.2.1 Uyarılar
 - 4.3 Gücü Bağlama
 - 4.4 Güç Kaynağı
 - 4.4.1 Maksimum Giriş Gerilimi
 - 4.4.1.1 diyot olmadan Güç Kaynağı
- 4.4.1.2 diyot ile Güç Kaynağı
- 5 Firmware ve Pim Atamaları
 - 5.1 Kaynak
 - 5.2 Malzeme Listesi
- 6 BT Uzatma
 - 6.1 değiştirme modülü ayarı
 - 6.2 Kablolama
 - 6.3 Bluetooth ile bağlayın
 - 6.4 RAMPS 1.4 test kod

3. ÖZET

Rampalar 1.4, dirençler ve kapasitörler artık daha pasif bileşenleri sığdırmak için yüzey montaj edilir. Bu derleme adımları başka bir set eklemek, ama biz oldukça ağırsız yapmak için daha büyük boyutlarda ile sıkışmış.(Arduino_Mega, n.d.)



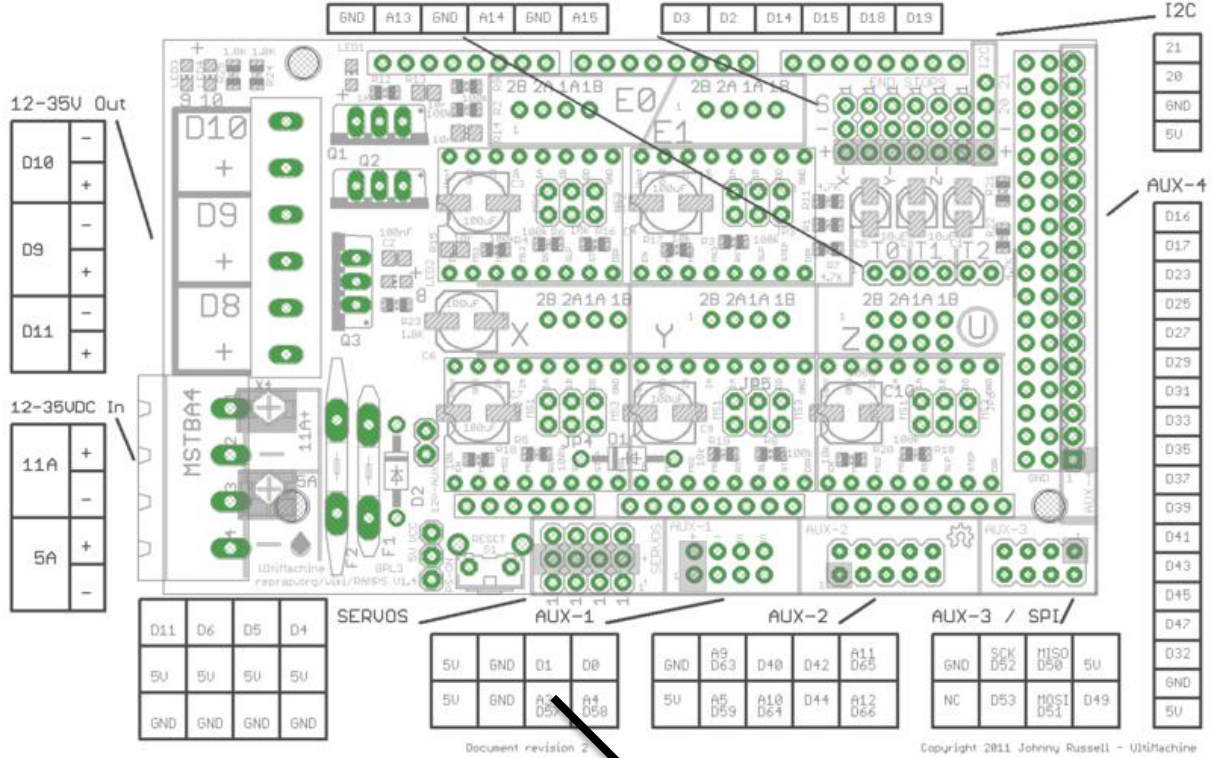
Figür 5 :
Arduino mega kartı (Sürücü motor kartı)

3.1. Arduinomega1-4connectors

RAMPS 1.4 (RepRap Arduino MEGA Pololu Shield)
reprap.org/wiki/RAMPS1.4

GPL v3

Reversing input power, and inserting stepper drivers incorrectly will destroy electronics.



Figür 6 :

Arduino mega kartının devre şemasının üstten görüşü (Devre eleman yerleri)

Güvenlik İpucu



Hatta sadece 12 volt - - Eğer RepRap içine elektrik koyarak başladığınızda size yangınları önlemek için temel, sağduyu önlemleri almak zorunda. Sadece bu başarısız durumda, senin atölye sınamak duman dedektörü. Hiçbir duman dedektörü var mı? Birini almak!

3.2. Kalkan Meclisi

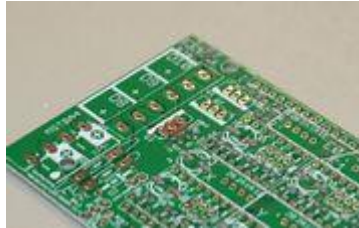


Figür 7 :Lehimleme RAMPALAR 1.4 hem yüzeye monte ve delik lehim aracılığıyla içerir.Montaj yüzeyi birkaç yollu yapılabilir. Bu gemide tüm SMT bileşenleri büyük 2 ped parçalardır beri pin, normal lehim ekipmanları ile oldukça kolay lehim pimi yapabilirsiniz.

Tek pad üzerinde lehim küçük bir miktar koyarak başlayın. Eğer akı, ceket lehimli ped varsa. (Tüm lehim blob böylece soğuk lehim alamadım akar emin olun) pozisyonunda bileşeni basılı tutun ve yerine bileşeni tack lehim ısıtmak için cımbız kullanın. Sonra diğer pedi lehim. Ayrıca popüler, Fırın Reflow (linki gerekir) ped lehimle pad için lehim pastası kullanılarak, ve HotplateReflowTechnique

İlk SMT bileşenlerini lehimleyin. Sonra yönetim kurulu üstündeki PTH. Nihayet altındaki pin başlıkları lehim.

3.3. C2 - 100nF kondansatör



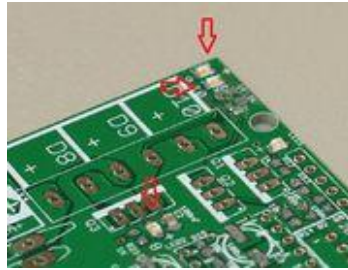
Figür 8 : Bu, herhangi bir yönde yerleştirilebilir.

3.4. LED1 - Yeşil LED



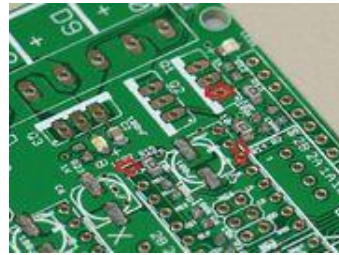
Figür 9 : Uzakta PCB üzerinde + işareti yeşil nokta olan ucu ile bu yerleştirin.

3.5. LED2, LED3, LED4 - Kırmızı LED



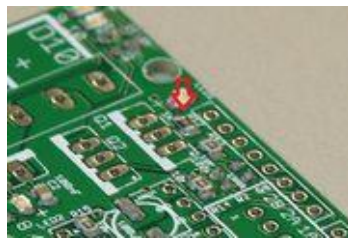
Figür 10 : Uzakta PCB üzerinde + işareti yeşil nokta olan ucu ile bu yerleştirin.

3.6. R13, R14, R15 - 10 Ohm direnci



Figür 11 : Bunlar herhangi bir yönelimde yerleştirilebilir.

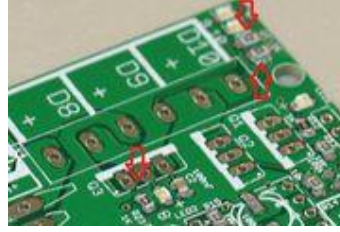
3.7. R12 - 1K direnç



Figür 12

Bunlar herhangi bir yönelimde yerleştirilebilir.

5.8. R23, R24, R25 - 1.8K direnci



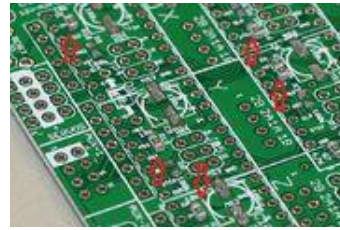
Figür 13 : Bunlar PCB üzerinde 1K işaretlenir, ama biz daha yüksek gerilimler karşılamak için daha büyük olanları kullanıyor. Bunlar herhangi bir yönelimde yerleştirilebilir.

3.9. R1, R7, R11, R21, R22 - 4.7K direnç



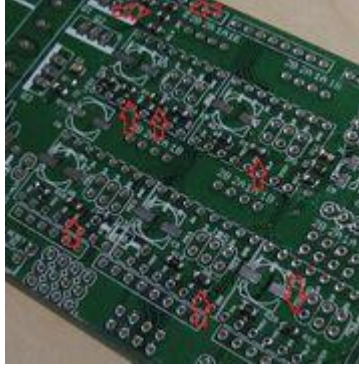
Figür 14 : Bunlar herhangi bir yönelimde yerleştirilebilir.

3.10. R16, R17, R18, R19, R20 - 10K direnç



Figür 15 : Bunlar herhangi bir yönelimde yerleştirilebilir.

5.11. R2, R3, R4, R5, R6, R8, R9, R10, - 100K direnç



Figür 16 : Bunlar herhangi bir yönelimde yerleştirilebilir

3.12. 1, C5, C8 - 10uF kapasitör



Figür 17 : Bu, uygun yönlenmede yerleştirilmesi gerekir. Tahta üzerine basılan bileşenlerin ayak izi vardır. Kondansatörün tabanındaki yuvarlak köşeler PCB üzerindeki beyaz baskı ile hizaya gerekir.

3.13. C3, C4, C6, C7, C9, C10 - 100uF kapasitör

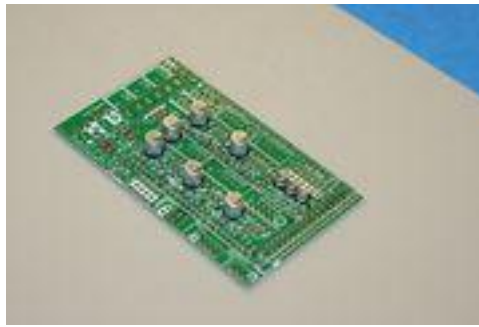


Figür 18 : Bu, uygun yönlenmede yerleştirilmesi gerekir. Tahta üzerine basılan bileşenlerin ayak izi vardır. Kondansatörün tabanındaki yuvarlak köşeler PCB üzerindeki beyaz baskı ile hizaya gerekir.

5.14. Reflow SMT lehim



Figür 19 : Reflow SMT lehim



Figür 20 : Reflow SMT lehim

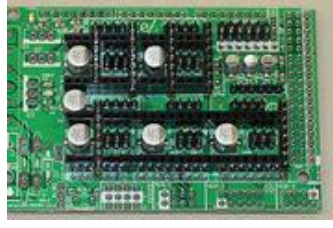
3.15. En pimleri



Figür 21 : 1 1X6, 6 1x4, ve yönetim kurulu üstünde 7 2x3 pin başlıkları lehimleyin.

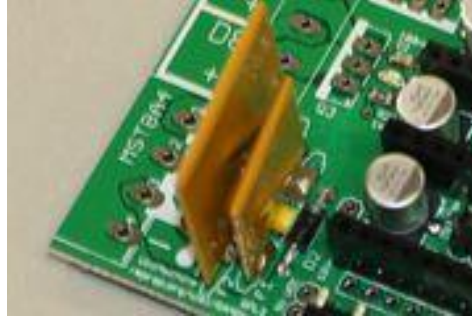
Eğer fazladan pin çıkışları kullanmak istiyorsanız, şimdi başlıklarını geri kalanı üzerinde lehimleyin.

3.16. Sürücü prizler

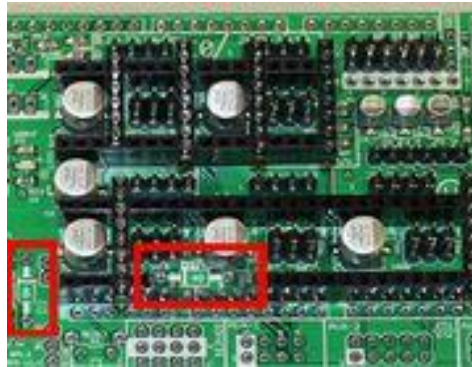


Figür 22: Gemide üstündeki step sürücüler için kadın başlıkları yerleştirin. Sen onları düz jig için 1x8 ve 1x6 pin başlıkları kullanabilirsiniz. Üzerinde kurulu çevirin ve bu işaretçilerine lehim.

5.17. D1, D2 - Diyot



Figür 23: D1, D2 - Diyot



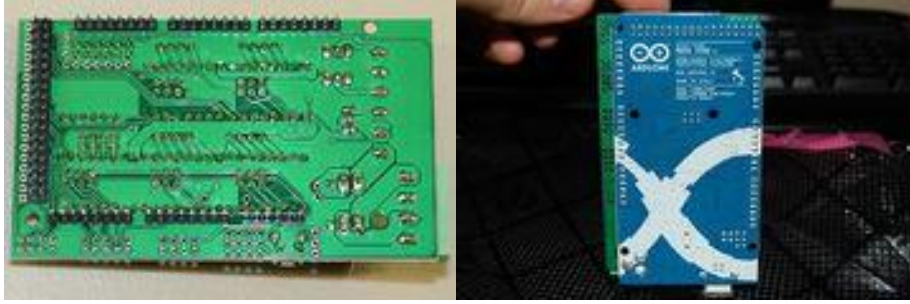
Figür 24: D1, D2 - Diyot

3.18. F1 - MFR500 Sigorta

Bu, herhangi bir yönde yerleştirilebilir. Sigortaların lehim zaman delik boyunca uygun lehim engelleme pimleri üzerine seramik kaplama tutmak için 3mm filament veya benzer bir şey bir parça kullanmak en iyisidir.

Sigortalar yüksek parçalar olduğundan, basit ve son onları lehim daha uygundur. Bu noktadan itibaren geriye, sigortaları sonra, alt pimleri sırayla rampaların kalan lehim anahtarı, terminaller, mosfetlerini sıfırlamak kalıyor.

3.19. Alt pimleri



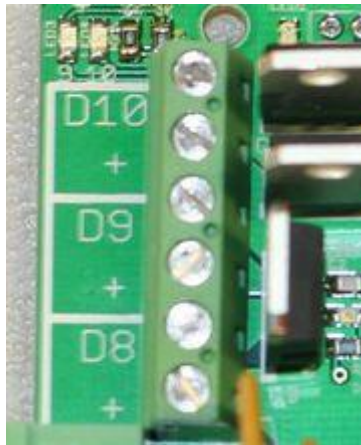
Figür 25: Arduino MEGA takmak için uzun yazı kartının altındaki bu alana yerleştirin.

3.20. Sıfırlama anahtarı

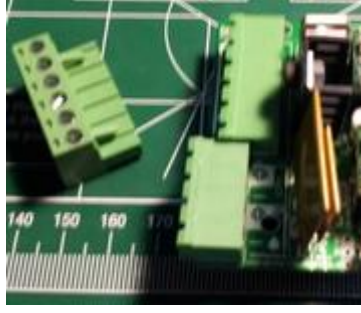


Figür 26:Bu, sadece bir yönde yöneltebilirler.

3.21. Mosfet Terminali



Figür 27:Standart RAMPS 1.4 D8-10 Terminal Bloğu



Figür 28: Alternatif Tak / Jack Konnektörleri

Tel delikleri, levhanın kenarına doğru döndürülen burada yönlendirilmiş olması gerekir. Her iki ucunda bir pim lehim ve komponent gemide düz olmasına dikkat edin ve orta işaretçilerine lehim yapın.

3.22. Güç Terminali



Figür 29 : Bu, sadece bir yönde yöneltilebilirler.

3.23. Q1, Q2, Q3 - Mosfets

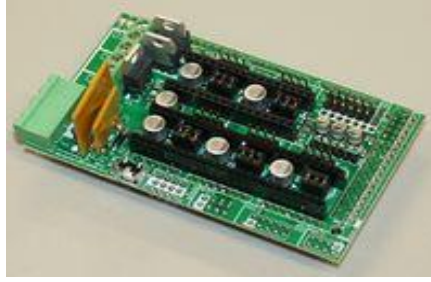


Figür 30 : Bunlar resimde olduğu gibi odaklı olmalıdır.

3.24. F2 - MFR1100 Sigorta

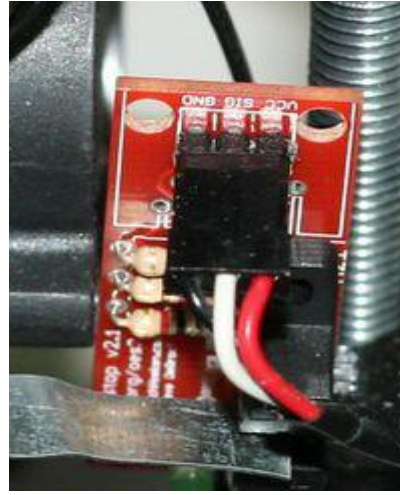
Bu daha geniş sarı sigortadır. Bu, herhangi bir yönde yerleştirilebilir.

3.26. Teftiş

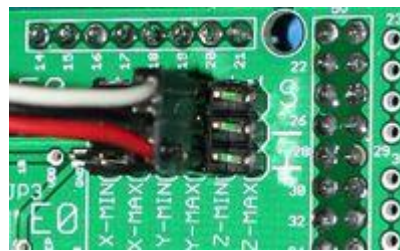


Figür 31 : İşinizi kontrol edin. Herhangi bir lehim köprü ve řüpheli lehimleri temizleyin.

3.27. Opto Endstops



Figür 32 : 3 uzunluk içine 26AWG 3 iletken kablo



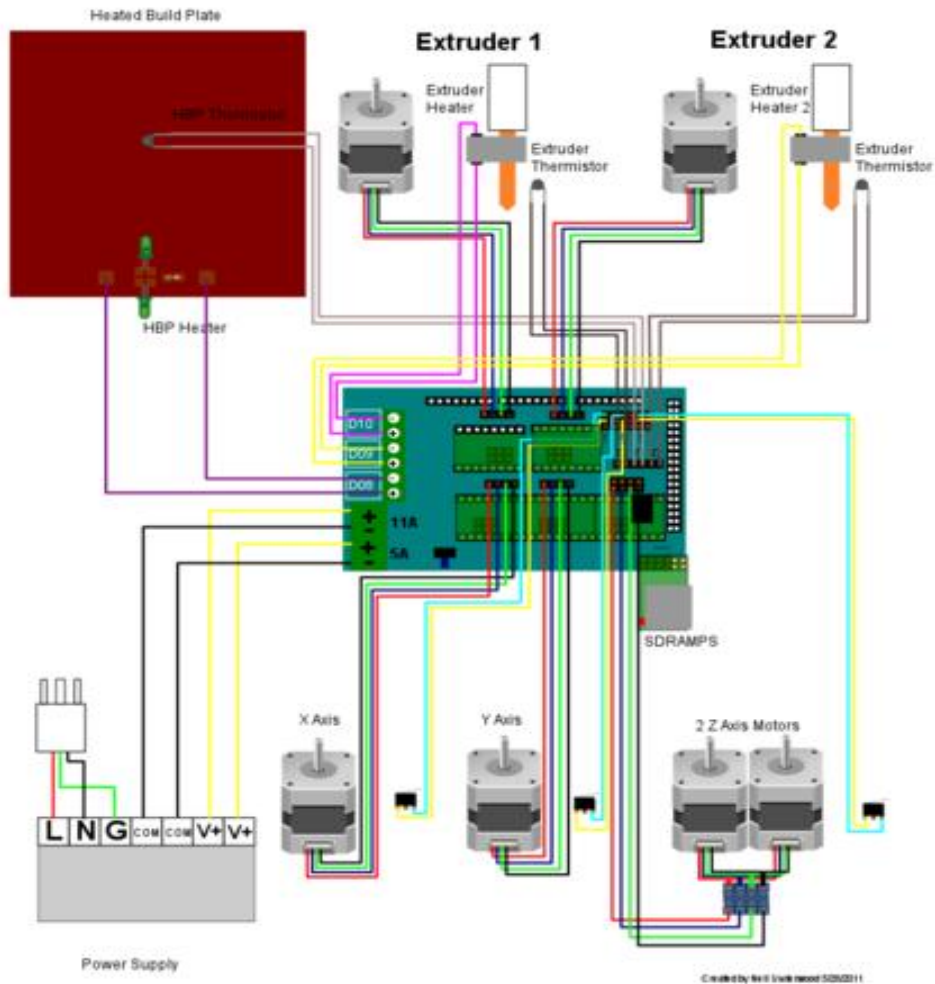
Figür 33 : Eğer mükemmel bir uzunlukta kablolar kesmek için makinenizi inşa ettik kadar beklemek isteyebilirsiniz

3.28. Mekanik Endstops



Figür 34 : Mekanik Endstops

RepRap Arduino Mega Pololu Shield 1.4



Figür 35 : Reprap şeması

4. FİRMWARE VE PİM ATAMALARI

RAMPALAR 1.4 1.3 ile aynı pin tanımlarını kullanır.

Pronterface test / baskı için kullanılabilecek bir çapraz platform yazıcı kontrol programıdır.

Diğerleri (Firmware olarak aşağıda belirlenen ihtiyaç pin):

```
// Rampaları 1.4 için
#define X_STEP_PIN 54
#define X_DIR_PIN 55
#define X_ENABLE_PIN 38
#define X_MIN_PIN 3
#define X_MAX_PIN 2

#define Y_STEP_PIN 60
#define Y_DIR_PIN 61
#define Y_ENABLE_PIN 56
#define Y_MIN_PIN 14
#define Y_MAX_PIN 15

#define Z_STEP_PIN 46
#define Z_DIR_PIN 48
#define Z_ENABLE_PIN 62
#define Z_MIN_PIN 18
#define Z_MAX_PIN 19

#define E_STEP_PIN 26
#define E_DIR_PIN 28
#define E_ENABLE_PIN 24

#define SDPOWER -1
```

```
SDSS 53 #define
#define LED_PIN 13

#define FAN_PIN 9

#define PS_ON_PIN 12
#define KILL_PIN -1

#define HEATER_0_PIN 10
#define HEATER_1_PIN 8
#define TEMP_0_PIN 13 // ANALOG NUMARALANDIRMA
#define TEMP_1_PIN 14 // ANALOG NUMARALANDIRMA
```

4.1. Kaynak Kod

OpenSCAD

- OpenSCAD ana sayfası ve indirme
- Listesi ve arşivleri Posta
- Manuel

POVRAY

Resmi sitesinde alıntı "Vizyon raytracer Kalıcılık (Povray'i) yüksek kaliteli, çarpıcı üç boyutlu grafik oluşturmak için Özgür Yazılım aracıdır.

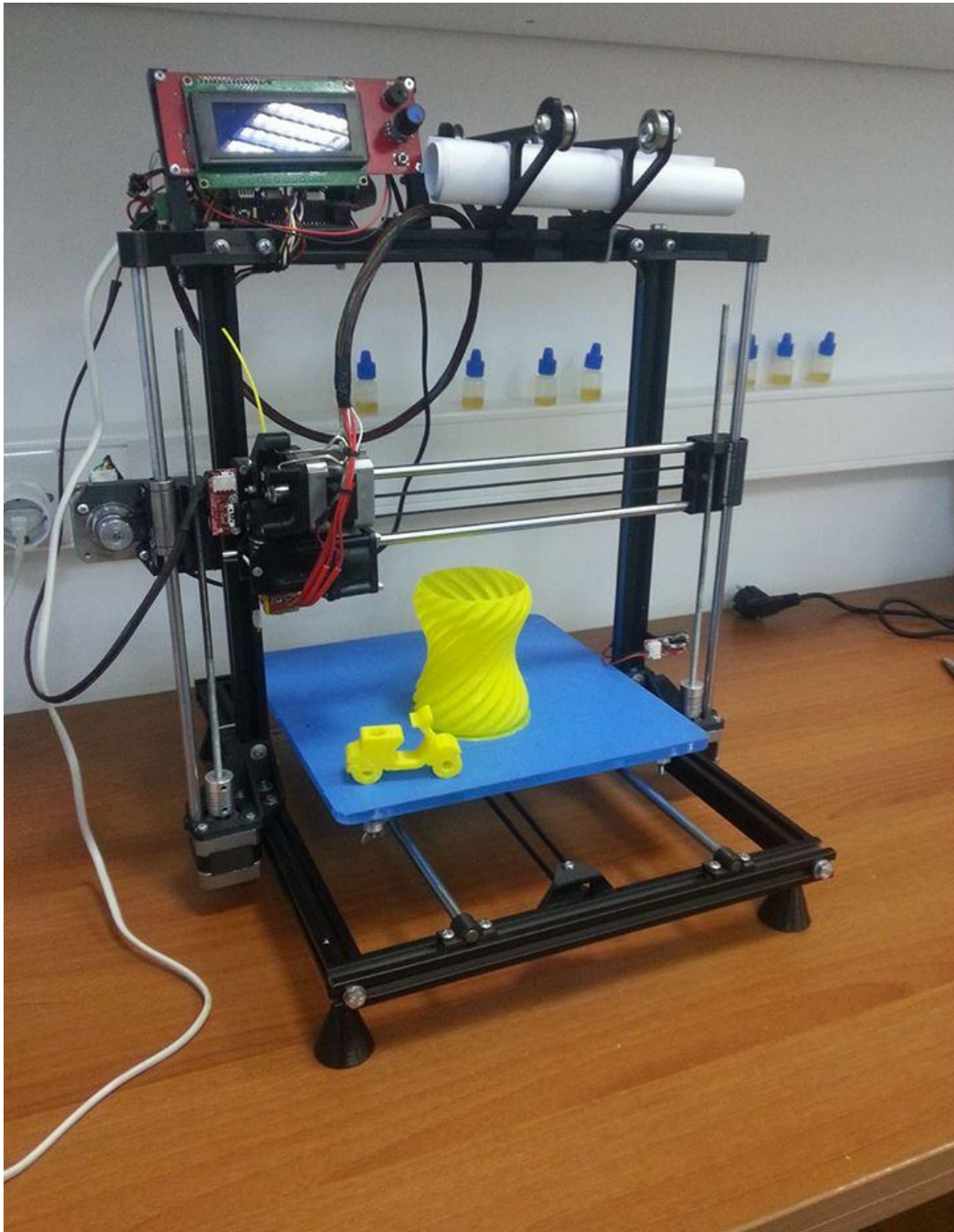
QCAD

- QCAD iki boyutlu (2D) bilgisayar destekli çizim için bir uygulamadır. QCAD ile binalar, iç mekan, mekanik parça veya şemalar için planları gibi teknik çizimler oluşturabilirsiniz. QCAD Windows, Mac OS X ve Linux ve Unix birçok Sistemleri çalışır.

KAYNAKÇA

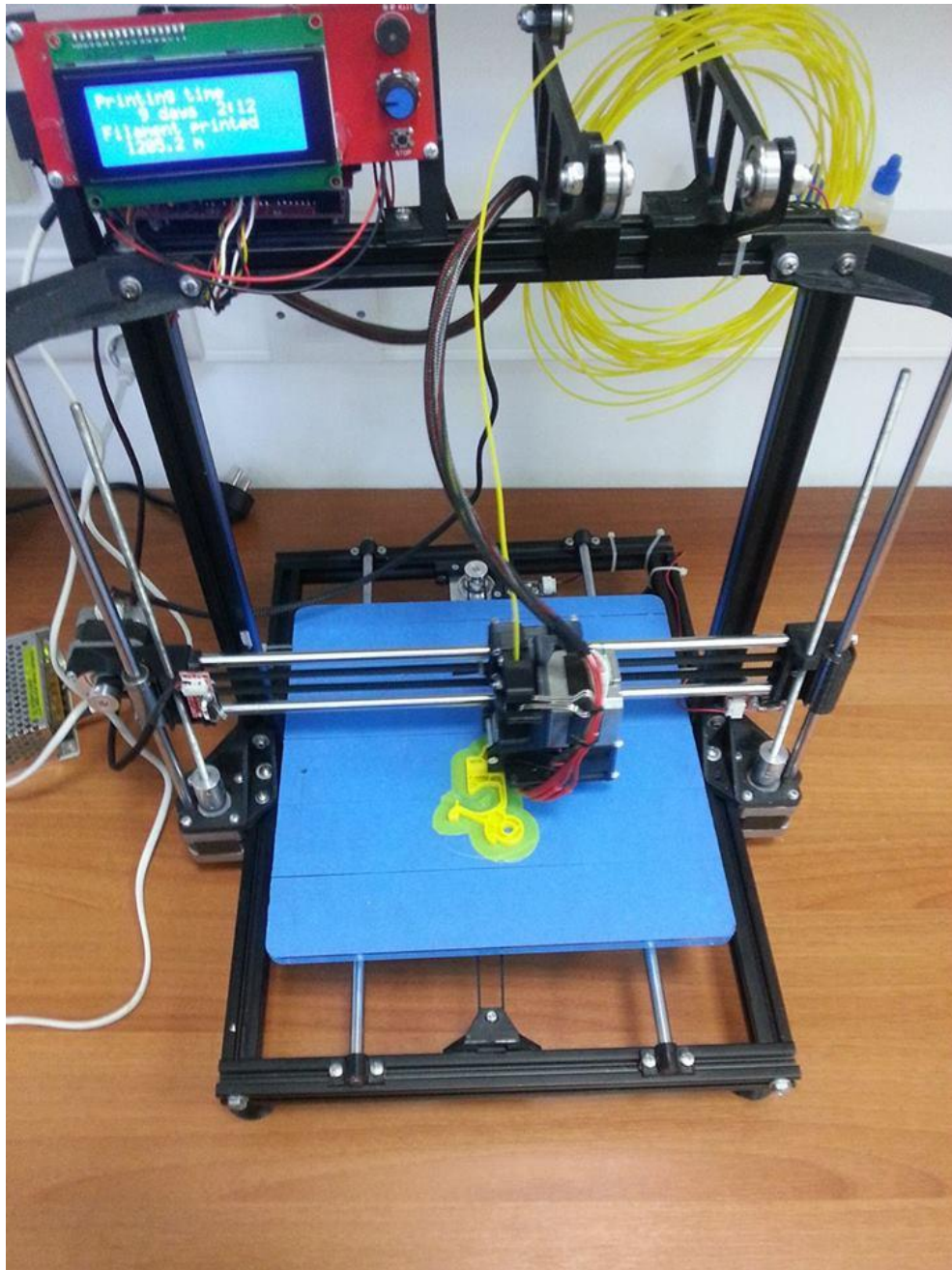
- Reprap, n.d. Retrieved January 1, 2016 from <http://reprap.org/>
- Proje, n.d. Project guide is Retrieved January 1, 2016 from (<https://svn.code.sf.net/p/reprap/code/trunk/mendel/mechanics/solid-models/cartesian-robot-m4/printed-parts>)
- Mavhines, n.d. Retrieved January 1, 2016 from http://reprap.org/wiki/RepRap_Machines
- Deveplopment, n.d. Retrieved January 1, 2016 from <http://reprap.org/wiki/Development>
- Resources, n.d. Retrieved January 3, 2016 from <http://reprap.org/wiki/Resources>
- Optinos, n.d. Retrieved January 5, 2016 from http://reprap.org/wiki/RepRap_Options
- G-code, n.d. Retrieved January 5, 2016 from <http://reprap.org/wiki/G-code>
- Arduino Mega, n.d. Retrieved January 5, 2016 from http://reprap.org/wiki/Arduino_Mega
- Retrieved January 5, 2016 from https://tr.wikipedia.org/wiki/%C3%9C%C3%A7_boyutlu_bask%C4%B1
- Retrieved January 7, 2016 from https://en.wikipedia.org/wiki/Polylactic_acid
- Reprap, n.d. Retrieved January 7, 2016 from <http://reprap.org/wiki/RepRap>
- STL, n.d. Retrieved January 10, 2016 from <http://www.shapeways.com/>
- STL, n.d. Retrieved January 10, 2016 from <http://www.thingiverse.com/>
- STL, n.d. Retrieved January 13, 2016 from <http://blog.3bfab.com/>
- Elektronik Kar, n.d. Retrieved January 13, 2016 from <http://320volt.com/>
- STL, n.d. Retrieved January 13, 2016 from <https://pinshape.com/>
- STL, n.d. Retrieved January 15, 2016 from <https://www.thingiverse.com/>
- Elektrik-Elektronik Mühendisi TAYFUN GÜL

EKLER



EK 1

(<http://www.thingiverse.com/STL>)



Ek 2



Ek 3