En İyi STL Onarım Yazılımları

Hiç, mükemmel gözüken 3D modelinizin STL dosyasının baskıya uygun olmadığına dair hata mesajı aldınız mı? Dilimleme programlarının STL dosyası üzerinde sorunsuz çalışmasını önleyen ufak teknik sorunlar ya da tasarımsal sıkıntılar baskı almanızı engelleyebilir. Tam da bu noktada durumu kurtaran STL onarım programlarından ve yaygın onarım gereksinimlerinden bahsedebiliriz.

STL Onarımı Neden Gerekli?

Bir STL dosyası, 3D modelin hacim ve şekil bilgisini tutmak için çok sayıda üçgenin bağlantısından oluşur. 10 binlerce üçgenin meydana getirdiği bu modellerde, biçimi bozuk bileşenler dosyanın baskı aşamasına geçmesini engeller. Bu sorunlardan yaygın olanlar şöyledir:

Boşluklar

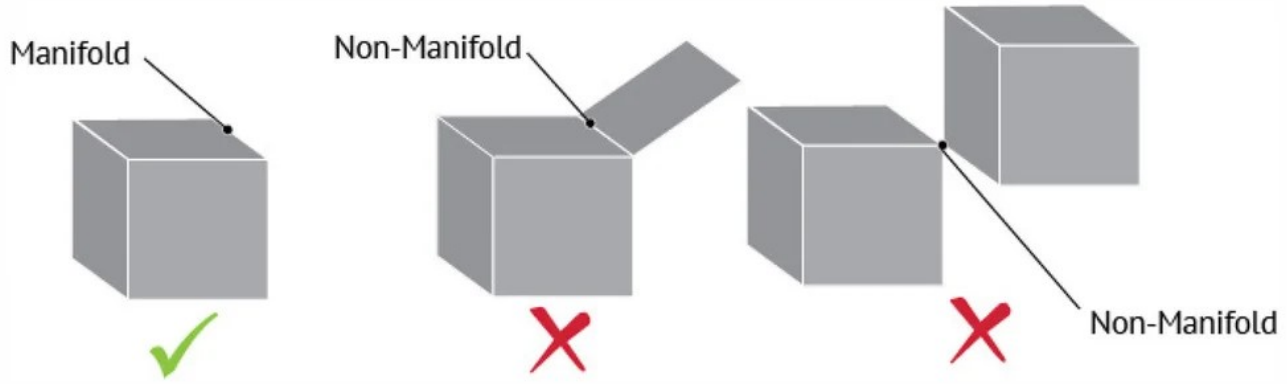
3D modellerin tasarımında, tüm kenarları kapalı bir şekil meydana getirecek şekilde birleşmeyen üçgenler varsa modelin baskısı mümkün olmuyor. Aynı zamanda modelde yer alan ufak delikler/boşluklar da modelin baskısını engelliyor.

Modeli oluşturan üçgenler esasen modele doğru veya modelden dışa doğru yönlenerek iç ve dış yüzeyler yaratır. Zaman zaman bu yönelim tersine dönmesi, dilimleyici programın yüzeyi işlemesinde sorunlara neden olur.

Kesişen Şekiller

3D modeller çoğunlukla farklı şekillerin kombinasyonundan oluşur. Bu şekillerin veya şekil parçalarının birleşiminde kullanılan yöntem, baskı başarısı için önemlidir. Birden fazla şekle ait bulunan bir kenar veya köşe bulunuyorsa, bu kesişimin nasıl modelleneceği sorun sebebi haline gelir.

Kulağa mantıklı gelmese de, programın kesişen iki küp şeklini iki ayrı şekil olarak alması baskıyı engeller. Şeklin büyük resimde, bir bütün olarak yer alması gerekir.



Baskıya uygun bir tasarım kapalı, kesişmeyen hacimlerden oluşmalıdır. Görsel: Sculpteo

Parazitler

Bazı STL dosyaları, aslında içerisinde olmaması gereken sabit olmayan üçgenler içerebilir. Üçgenler ayrıca yorumlanması mümkün olmayan veya zor olan bir şekilde üst üste gelebilir veya kesişebilir.

Karmaşık Şekiller

Hata barındıran bir STL dosyası ile baskısı çok zor veya imkansız olan ancak doğru modellenmiş bir STL dosyasını ayırt etmek zor olabilir.

Örneğin, saç veya kürk gibi detaylı nesneleri çok sayıda ufak üçgenlerin yarattığı yüzeyler ile başarılı bir şekilde modellemek mümkün olsa da, bir yazıcının çözünürlüğünden daha küçük ayrıntılar işlemesi zordur.

Bir diğer sorun, 3D yazıcının pratikte basması mümkün olmayan incelikte modellerin oluşturulmasıdır. Bu ve benzeri sorunlar, tamirden ziyade optimizasyon süreçleri ile tek bir program kullanılarak çözümlenebilir.

STL dosyası nasıl tamir edilir?

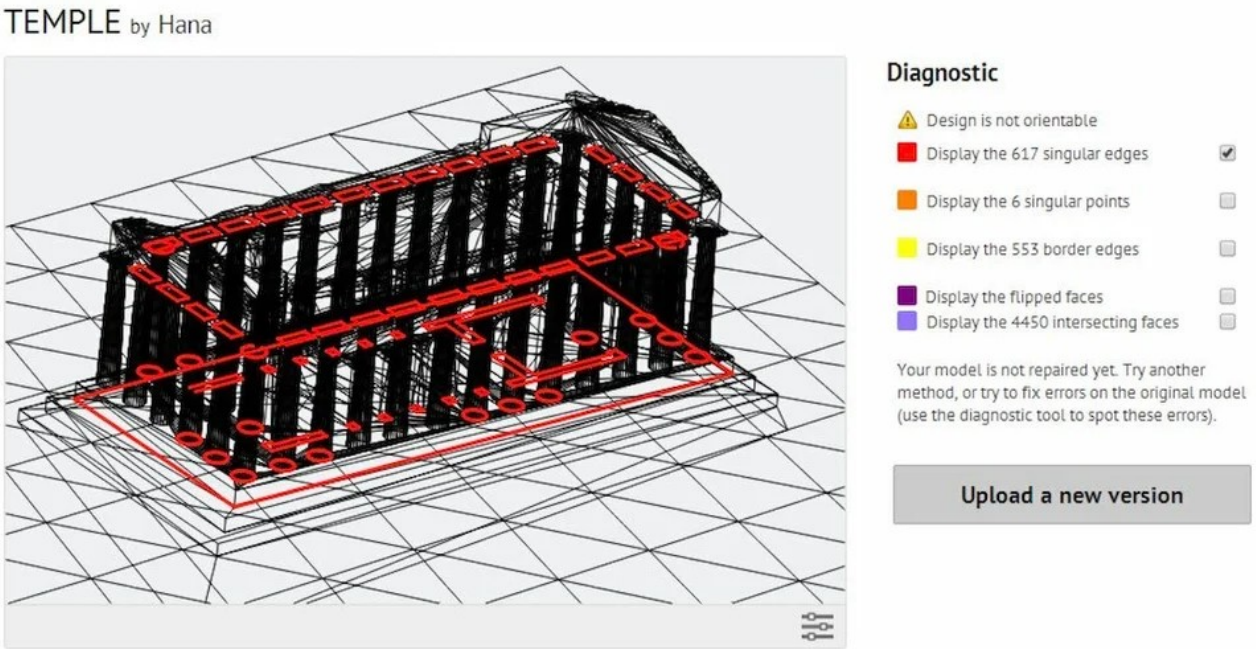
Bir STL dosyasını onarmak, fotoğraflar üzerinde onarım yapmaya çok benzerdir. Otomatize edilmiş özellikler ile fotoğraf düzenleme uygulamalarında iyileştirmeler tek bir tıkla uygulanabiliyor. Genel kullanım için bu özellikler çok kurtarıcı olsa da, bazı çalışmalar daha detaylı işlemlere ihtiyaç duyabiliyor.

Aynı mantıkla, STL onarım programlarının sunduğu Otomatik Onarım özelliği her zaman yeterli olmuyor. Örneğin, modelde gerçekten bulunması gereken boşluklar hata olarak algılanıp otomatik olarak doldurulabiliyor. Bazı özelleşmiş araçlar model üzerinde detaylı inceleme ve kontrol sağlasa da, olağanüstü durumlarda orijinal 3D modele geri dönmek ve düzenlemek mümkün olmayabiliyor.

1. **Otomatik ağ onarımı:** En basit seçenek olarak otomatik düzeltmeyi denemek her zaman mantıklıdır. Ufak sorunların olduğu çoğu durumda bu hamle yeterli olacaktır. Ancak orijinal STL bu şekilde işlenemeyecek kadar büyük veya çok bozuk olabilir. Daha da kötüsü, “tamir” adımları tasarımın önemli kısımlarını değiştirebilir.
2. **Manuel ağ onarımı:** Otomatik düzeltme geçerli bir seçenek değilse, daha gelişmiş bir araç aramak gerekir. 3D modelinizin aslını koruyacak şekilde delikleri veya boşlukları onararak başlayın. Ardından, diğer yapısal sorunları düzeltmek için seçenekleri gözden geçirin. Sorunlar devam ederse, tüm modeli yeniden birleştirmeyi deneyebilir, “Make Solid” veya “Shrink Wrap” (kullanılan araca bağlı olarak) gibi seçenekleri kullanabilirsiniz. Make Solid özelliği, 2D şekle yükseklik kazandırılarak 3D katı bir şekil haline getirilmesini sağlar. Shrink Wrap ise modelin dış yüzeylerini elde edebilecek daha az sayıda yüzeyden oluşan, daha düşük boyutlu hale getirilmesini sağlar.

3. **Yeniden modelleme:** Yukarıdaki adımların ikisi de işe yaramazsa, muhtemelen 3D modelinizi CAD veya başka bir 3D modelleme yazılımı kullanarak yeniden çizmeniz gerekecektir.
4. **Optimizasyon:** Bu adım her zaman gerekli değildir ve kullandığınız 3D yazıcının türüne bağlı olarak değişiklik gösterebilir. Genel anlamda bu uygulamalar, ince bölümleri kalınlaştırmayı, katı şekillerin içini boşaltmayı veya bir STL'yi, 3D baskıda belirgin yontulmuşlığı önlemek için yeterli üçgene sahip olacak, ancak dosya işlenemeyecek kadar büyük olmayacak şekilde "yeniden boyutlandırmayı" içerir.

STL Onarım Yazılımları



Birçok 3D baskı hizmeti, kendilerine ait onarım araçları da sunar. Görsel: Sculpteo

Genel bir bakışla, STL onarım yazılımları üç ana kategori altında toplanabilir:

- **Özel, ücretsiz veya açık kaynaklı araçlar** çevrim içi veya çevrim dışı olarak kullanılabilen popüler seçenekler olmaya devam ediyor.
- **Dilimleyici yazılımlar,** birçok sorunu çözebilecek analiz

ve onarım araçlarını her geçen gün daha iyi entegre ediyor. Daha kapsamlı ve daha iyi bir kontrol sistemine veya daha hızlı işlemeye ihtiyaç duyanlar için, ücretli olarak sunulan çok daha gelişmiş teklifler bulunuyor.
- **CAD ve 3D modelleme programları** genellikle onarım işlevselliği sağlar ve genellikle kendi tasarımlarını üreten veya karma tasarım yapanlar için en iyi seçeneklerdir.

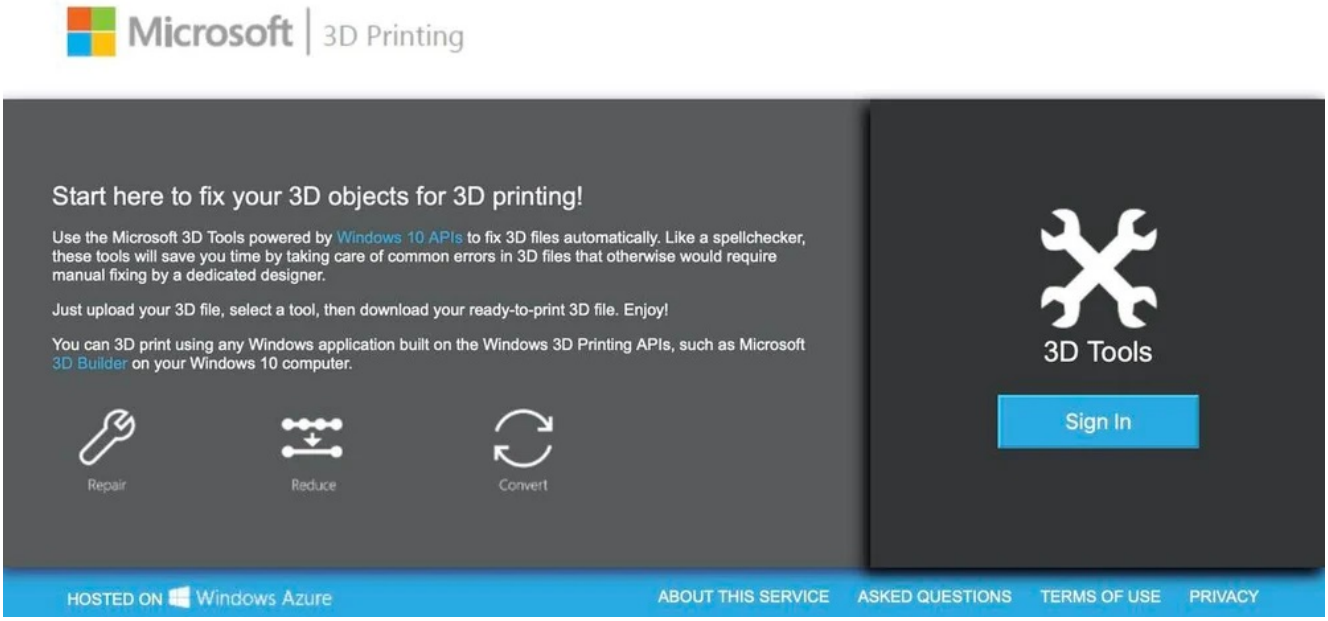
Bu tür yazılımlara göz atmadan önce, hemen hemen tüm ticari 3D baskı hizmetlerinin kendi yerleşik onarım ve optimizasyon araçlarına sahip olduğunu hatırlatmakta fayda var. Bu hizmetler, STL dosyalarının baskıya uygunluğunu sağlayarak döngüsel bir kazanç elde ettiği için kaliteli araçlara yatırım yapmaya önem veriyor. Çoğu durumda, sistemin dışa kapalı yapısı nedeniyle onarılan STL'leri indirmek mümkün olmadığı için bu rehberde ele almıyoruz.

STL Onarım için Ücretsiz Çevrim içi ve Çevrim dışı Araçlar

Bağımsız, tarayıcı tabanlı ve masaüstü araçlar STL dosyalarını onarmanın geleneksel yoludur. Basit otomatik özelliklerden, STL sabitlemenin neredeyse her yönü üzerinde kullanıcıya kontrol yetkisi sağlayan çok karmaşık çözümlere kadar çeşitlilik gösterirler.

1. 3D Tools

Microsoft'un 3D Tools yazılımı basit bir bulut tabanlı "3D nesne sabitleme aracıdır". Kendi 3D modelleme yazılımlarına dayanır ve orijinal olarak Netfabb (en eski ve en saygın "STL onarım" satıcılarından biri) tarafından geliştirilen işlevselliği kullanır. 3D Tools, çoğu STL dosyasını basit hatalarla yazdırılabilir hale getirebilen "Onarım", "Küçült" ve "Dönüştür" hizmetleri sunar.



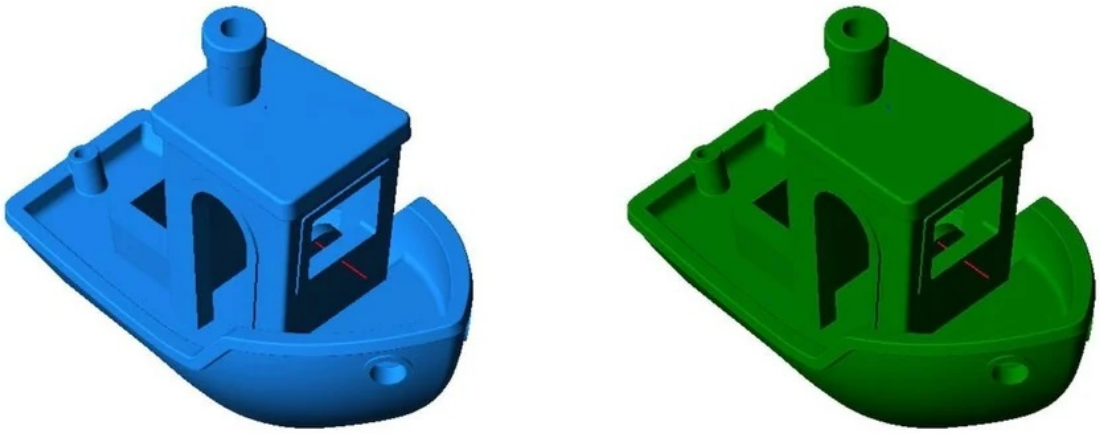
Çoğu hatalı STL dosyasını otomatik olarak onaran basit bir çevrimiçi hizmet (Kaynak: Microsoft 3D Tools)

Onarım hizmeti, 3B yazdırmaya uygun, kapalı, "su geçirmez" bir 3B ağ oluşturmak için geometri sorunlarını düzeltir. Küçült özelliği, STL dosya boyutunu küçültmek ve işlemeyi iyileştirmek için ağı basitleştirir. Ve üçüncü hizmet, çeşitli 3B dosya türlerini nispeten yeni 3MF dosya biçimine dönüştürür. Bu son adım, varsayılan olarak tüm onarılan STL'lere uygulanır. Başka bir deyişle, onarılan dosya başka bir STL olarak değil, bir 3MF dosyası olarak depolanır.

Onarım adımlarında ince ayar yapmak için başka seçenek yoktur ve tüm süreç arka planda baskı önizleme olmadan gerçekleştirilir. Ayrıca mevcut bir Microsoft Kimliğini kaydetmeniz veya kullanmanız gerekir. Hizmetin çok büyük STL dosyalarda biraz zorlandığını gördük, ancak ücretsiz ve basit bir işlem için genellikle harika bir iş çıkarıyor.

Platform: Tarayıcı (çevrim içi)
Ücret : Ücretsiz
Kim için : Basit STL onarımlarına ihtiyaç duyan herkes
Nerede : Microsoft

2. FormWare



Bu hizmet bol miktarda bilgi ve kontrol sağlar (Kaynak: FormWare)

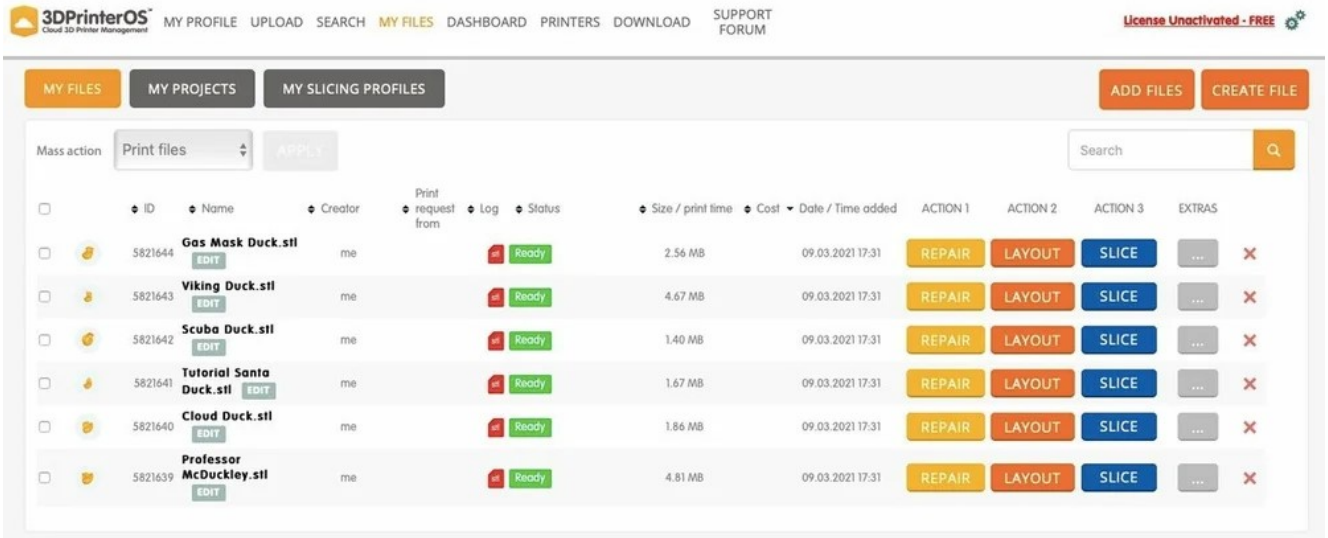
FormWare, öncelikle SLA ve DLP yazıcılara odaklanan ticari amaçlı, tam özellikli bir dilimleme aracı üretir ve güçlü bir analiz ve onarım motoru içerir. Bu motor ayrıca çevrim içi ve ücretsiz olarak kullanılabilir ve kullanımı çok kolaydır. Analiz sırasında araç, uygun onarımları yapmadan önce her bir hata türünden kaç tane bulunduğunu vurgulayarak ayrıntılı sonuçları listeler. Çoğu başarılı onarım yazılımında olduğu gibi, gerçek Benchy STL dosyasıyla ilgili sorunları bile tanımlar.

En büyük ve en çok hasar görmüş STL'ler dışında herkes için fazlasıyla yeterli olması gereken, dört dakikalık bir işlem süresi zaman aşımına sahiptir.

Platform: Tarayıcı (çevrim içi)

Ücret : Ücretsiz
Kim için: Yüksek kaliteli STL onarımına ihtiyaç duyan herkes
Nerede: FormWare

3. 3DPrinterOS



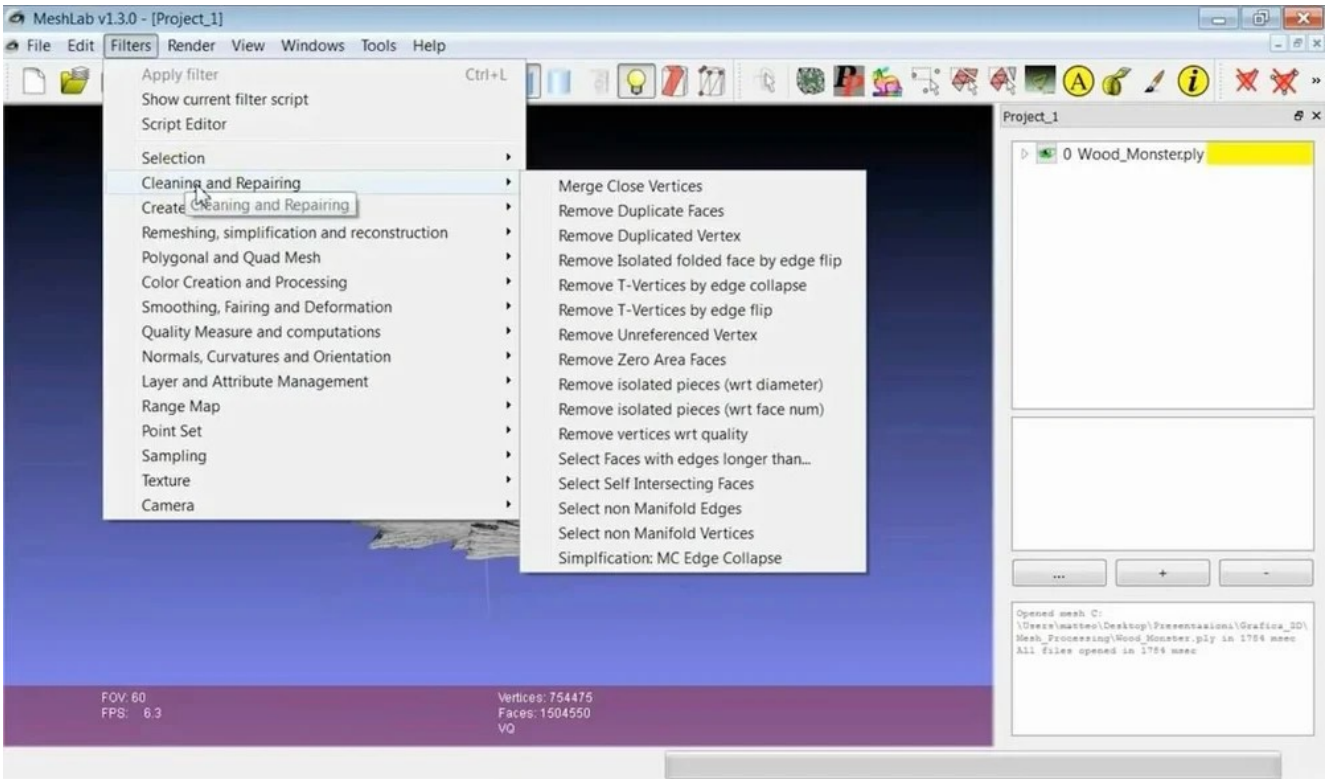
Onarım hizmeti, birçok hizmetin yalnızca bir tanesidir (Kaynak: 3DPrinterOS)

3DPrinterOS, birden fazla 3D yazıcı iş akışını yönetmek için kapsamlı bir bulut tabanlı araç setidir. Ticari işletmelerin veya eğitim kurumlarının kendi 3D yazıcılarını ve sözleşmeli baskı hizmetlerini yönetmelerine olanak tanır.

Nesnelerin üretilebilir olduğundan emin olmak adına 3DPrinterOS, STL dosyalarını analiz etmek ve gerekli onarımları yapmak için **Magic Fix** adlı bir özellik kullanır. Bunu yaparken, 3D yazıcınızı ve diğer faktörleri de dikkate alır ve STL'nizin uygun şekilde ölçeklenmiş ve yönlendirilmiş sabit bir sürümünü üretir. Bu revize edilmiş STL, varsayılan iş akışınıza kaydedilir ve dosya adına tıklayarak indirilebilir.

Platform: Tarayıcı (çevrim içi, Chrome için optimize edilmiş)
Ücret : Ücretsiz onarım, diğer işlevler için deneme hakkı
Kim için: Daha geniş iş akışlarıyla ilgilenen 3D baskı meraklıları
Nerede: 3DPrinterOS

4. MeshLab



Analiz ve onarım çok detaylı olduğu için deneyimli modelciler için uygundur (Kaynak: YouTube – MeshLab)

MeshLab, 3D Tools gibi basit hizmetlerin aksine, STL dosyaları da dahil olmak üzere 3D üçgen ağları düzenleme, temizleme, iyileştirme, inceleme, işleme, doku oluşturma ve dönüştürme üzerinde ayrıntılı kontrol sağlayan oldukça zengin bir araç seti sunar.

Sürekli geliştirilmekte olan açık kaynaklı bir çözümdür ve odak noktası, 3D tarama ve sayısallaştırma araçları tarafından üretilen işleme modelleridir. Birden fazla ağı etkili bir şekilde birleştirmek için kullanışlıdır.

Platform: Windows, MacOS, Linux
Ücret: Ücretsiz
Kim için: STL onarımına gereksinim duyan deneyimli makerlar
Nerede: MeshLab

Dilimleyici Tabanlı Onarım Araçları

5. Ultimaker Cura

Ultimaker Cura, en köklü ücretsiz dilimleyicilerden olup bir süredir birçok yaygın STL sorununu belirleme yeteneğine sahiptir. Dilimleyicinin temel işlevine ek olarak, **Mesh Tools** adlı bir eklenti (UI'nin sağ üst köşesindeki "Marketplace" aracılığıyla kullanılabilir), yüklendiğinde STL dosyalarını kontrol etmek için ekstra özellikler ekler. Eklenti ayrıca basit sorunları da giderir.

Cura kullanıyorsanız, çoğu durumda diğer onarım araçlarına başvurma ihtiyacınız kalmayacaktır.

Platform: Windows, MacOS, Linux
Ücret: Ücretsiz
Kim için: Deneyimli Cura kullanıcıları
Nerede: Ultimaker

6. PrusaSlicer

PrusaSlicer, çoğu STL sorununu belirleyebilir ve kusurlu modelleri belirli bir dereceye kadar otomatik olarak onarabilir. Ancak, bu işlevsellik büyük ölçüde Windows'ta yerleşik 3D baskı API'sine dayanmaktadır (orijinalinde Netfabb'a dayanmaktadır).

Yeni bir STL dosyası yüklenirken hatalar algılanır ve işaretlenirse, onarım için iki seçenek vardır: görüntülenen uyarı simgesine sağ tıklamak veya model menüsünde "Netfabb ile Düzelt" öğesini seçmek. Bu, Cura'nın ayrıntı düzeyini sağlamaz, ancak diğer yandan çoğu zaman etkili olduğu kanıtlanmış, yerleşik işlevsellik sağlar.

Platform: Windows (tam onarım işlevi); MacOS ve Linux (sınırlı işlevsellik)
Ücret: Ücretsiz

Kim için: Windows PrusaSlicer kullanıcıları
Nerede: Prusa Research

7. Simplify3D

Simplify3D, ağ analizi ve onarımı için yetenekleriyle öne çıkıyor. Hemen hemen her onarım senaryosunu kapsayacak şekilde en gelişmiş işlevlere sahiptir ve genellikle maliyetli araçlara başvurmak zorunda kalmadan hızlı bir şekilde baskıya geri dönebilmeniz için yaygın ağ sorunlarını belirlemenize ve düzeltmenize yardımcı olacak birkaç yerleşik araç içerir.

Platform: Windows, MacOS, Linux
Ücret: 150$; iki haftalık ücretsiz deneme
Kim için: Yeni ve eski Simplify3D kullanıcıları
Nerede: Simplify3D

CAD & 3D Modelleme Araçları

8. 3D Builder

3D Builder son derece kullanıcı dostudur. Görsel:

PrusaPrinters Blog

3D Builder, Microsoft'un Windows ve diğer Microsoft platformlarına uygun ücretsiz 3D modelleme yazılımıdır. Öncelikle basit modelleme için ve hatta bir web kamerası kullanarak 3D model tarama için kullanımı kolay bir çözüm olarak tasarlanmıştır. 3D Araçlar ile aynı temel işlevselliği kullanan 3D Builder, 3D modellerde yapılacak diğer değişikliklerle birlikte daha ayrıntılı kontrole izin vermesi nedeniyle kullanışlıdır.

Platform: Windows
Ücret: Ücretsiz
Kim için: Basit parçalar için 3D modelleme veya düzenleme yapan herkes
Nerede: Microsoft

9. Meshmixer

3D ağlar için İsviçre Çakısı niteliğindeki Meshmixer, basit bir STL onarım aracından daha fazlasıdır. Meshmixer, aynı zamanda oyuk açma, ölçekleme ve ağ basitleştirmesi yapabilen tam teşekküllü bir modelleme çözümüdür.

Yeni başlayanlara uygun bir araç değildir. Ünlü **make solid** de dahil olmak üzere çok sayıda kabul görmüş onarım ve sabitleme işlevini destekler ve bir modelin orijinal tasarımını geliştirmek ve değiştirmek için sınırsıza yakın işlev sunar.

Bir başka büyük artısı ise internette bulunan zengin bilgi kaynağıdır. CAD-CAM aracı Fusion 360 hayranıysanız, Meshmixer'ın (ve Netfabb'ın) ağ onarım işlevinin yerleşik olduğunu hatırlatalım.

Platform: Windows, MacOS
Ücret: Ücretsiz
Kim için: 3D modelleme yapan 3D baskı meraklıları
Nerede: Autodesk

10. FreeCAD

FreeCAD, başlangıçta makine mühendisliği ve ürün tasarım ihtiyaçları düşünülerek tasarlanmış açık kaynaklı bir 3D modelleme programıdır. çok yetenekli analiz ve onarım araçlarına sahiptir. Diğer CAD programlarında olduğu gibi, sadece STL dosyalarını onarmak değil, aynı zamanda gerekli olabilecek diğer değişiklikleri yapabilme imkanı sunar.

Platform: Windows, MacOS
Ücret: Ücretsiz
Kim için: Klasik CAD işlevselliğini tercih eden deneyimli üreticiler
Nerede: FreeCAD

11. Blender

Blender, 3D modelleme ve animasyon alanında standart hale gelmiş araçlardan birisi. Ne yazık ki Blender yeni başlayanlar için uygun bir program değildir ve öğrenme süreci zorlu olabilir. Ancak, hemen hemen her türlü modelleme zorluğunun üstesinden gelebilecek, iyi desteklenen, açık kaynaklı bir araç arayanlar için bu program dikkate değer.

Platform: Windows, MacOS
Ücret: Ücretsiz
Kim için: Gelişmiş yazılımları tercih eden deneyimli üreticiler
Nerede: Blender

Kaynak: All3DP

Yeni Cura geldi

3B yazıcılar her geçen gün donanımsal olarak kalitesini artırırken, son tüketici yazılımlarının da bu hıza yetişmesi ciddi önem arz ediyor. Ultimaker; bu konuda, CURA yazılımını sürekli güncelleyerek daha kolay, kaliteli ve kişiselleştirilmiş baskı deneyimleri sunmaya devam ediyor.

İşte, CURA 2.6 Beta ile gelen yenilikler:

1. Ultimaker 3'lerde PVA-PLA baskıları için yeni, geliştirilmiş ayarlar geldi: Daha iyi PVA-PLA yapışması sunan yeni ilave destek ayarları eklendi.
2. Artık, CURA'yı kullanırken Ultimaker olmayan FDM 3B yazıcılarda da çoklu ekstrüzyon seçeneği ekleyebiliyoruz. CURA artık 2 kafalı ''X'' markası ile kullanılabilir.
3. Model çoğaltıldığında daha hızlı ve daha kolay konumlandırma getirildi.
4. ''SupportMeshes'' özelliği eklendi. Bu özellik ile destek kafes yapısını yoğunluğunu vb özellikleri aynı İnfillMeshes özelliği gibi farklı bir malzeme koyarak (silindir, küp küre gibi) değiştirebileceğiz. İnfill Mesh özelliğini hatırlamak isteyenler için video:

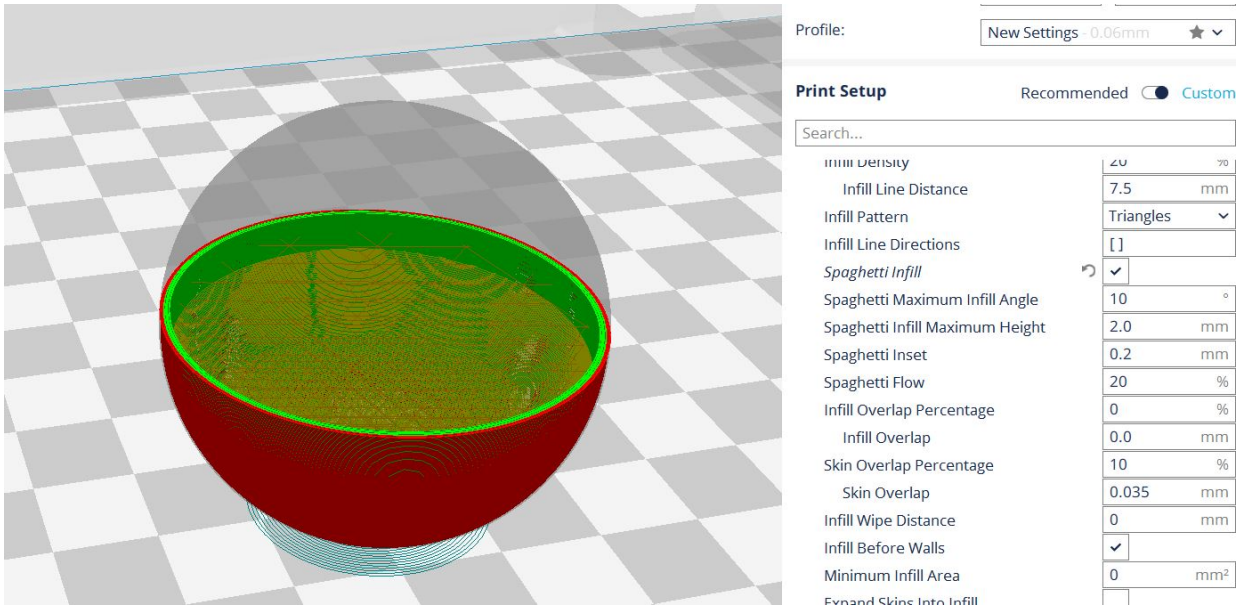
5. ''Kademeli Dolgu'' özelliği eklendi. Bu özellik ile modeller basılırken üst noktalara doğru kademeli bir şekilde kapatma yapılabilecek. Bu özellik seçili ayarlara eklenmiştir.
6. ''Kalıp Özelliği'' 3B modelimizi daha sonra farklı bir malzemeden dökmek için 3B modelin kalıbını Cura içinden hazırlayıp basabiliyoruz. Burada modelin daha büyük bir halinden istediğimiz model boşluğunu içerisinde bırakmasıyla uygulanabilmektedir.
7. Desteklerin gitmediği küçük çıkıntılar için yeni geliştirilmiş ayarlar eklendi. Artık bu küçük

çıkıntılara da uygun destekler gelebilecek.

8. ‘’Örgülü kesme’’ özelliği eklendi. Bu güzel özellik sayesinde artık 2 farklı STL hazırlamadan tek bir modeli 2 renk baskı alabileceğiz. Böleceğimiz kısımları 2. Bir modeli kapsayarak yapabiliriz.
9. Extruder Butonu eklendi. Modele sağ tıkladıktan sonra veya sol menüden hangi kafa ile yazdırmak istediğimizi seçebiliyoruz.
10. PrintSetup kısmındaki Basit ve Gelişmiş ayar kısımlarının görünümü tek bir tuş ile geçiş yapabiliyoruz.
11. ‘’Özellik başına zaman tahmini’’ özelliği ile, imleci sağ alt köşede baskı süresinin üzerine getirdiğimizde her bir özelliğin ne kadar zaman aldığını görebileceğiz. Böylece daha hızlı bir baskı için neyi feda etmemiz gerektiğini daha kolay kestirebileceğiz.

12. Olsson Blok takılı olan Ultimaker2 ‘nizi Printer Ekle bölümünden ekleyebileceğiz. Eskiden nozzle’ları manuel değiştirmek gerekiyordu.
13. Artık Spagetti infill seçeneğimiz var. Bu seçenek ile içini boş yapmak istediğimiz büyük baskılarda zamandan tasarruf edebileceğiz. Spagetti infill, grid-line tarzı infillerin aksine belirli bir düzen yerine düzensiz şekilde hareket edecek. Bu da bir miktar risk demek

oluyor.



Biz, yeni Cura hakkında ve tüm 3B yazıcı piyasası hakkında yeni deneyimlerimizi size aktarmaya devam edeceğiz, takip etmeye devam edin. Bir sorunuz, öneriniz veya aktarmak istediğiniz bir deneyiminiz olursa Twitter, Facebook ve Instagram’da bekliyor olacağız.