



GRUP - 4

Görüntü İşleme Temelli Bilgisayar Kontrolü

Batuhan ŞEN – 131101033
Deniz TÜRKMEN – 171101045
Nurseli ŞAR – 121101051
Serhat GÖKÇE - 171101048

1. Giriş

Bilgisayarlar artık günlük yaşantımızın vazgeçilmez parçaları oldular. İnternet faktörü ile birlikte geliştiler ve insan organizmasına entegre parçalar haline geldiler. Bu entegrasyon süreci aslında onları nasıl kontrol ettiğimizle paralel olarak gelişti. İlk başta daha mekanik parçalardan oluşan kontrol mekanizmaları, dokunmatik ekran devrimi ile bambaşka bir şekle bürünmüş oldu. Böylelikle girdi-çıkı araçları daha sade bir görünüm kazanmaya başladılar. Fakat sürece en başından itibaren baktığımızda mouse ve klavye gibi araçlar her zaman yerini korudu. Belki de sundukları basitlik onlardan vazgeçmemizi zorlaştırdı. Ancak son zamanlarda gelişen VR çalışmaları, girdi-çıkı konusunun şuna kadar kullandığımız halinden çok daha öteye taşınabileceğini gösterse de yine de bizi kontrol aygıtlarından bağımsız hale getiremedi. Dolayısıyla bu aygıtlar insan ile bilgisayarlar arasında her zaman bir bariyer oluşturdu.

Böyle düşününce aklımıza aygıtlar bağımsız bir kontrol ortamı yaratma fikri geldi. Bu fikrin gidebileceği noktalar sınırsız olsa da bizim amacımız oldukça naif yöntemlerle oldukça basit bir prototipi gerçeklemek. Yarattığımız bu sistemde, kullanıcı elini kullanarak bilgisayar kamerası aracılığıyla fareye belli komutlar gönderebilecek.

Projenin sonunda ortaya çıkan sonuç, böyle bir sistemin ne kadar stabil çalışabileceği hakkında bize bir örnek teşkil etti ve ileriki zamanlar için bizi bu prototipi daha ileri bir seviyeye taşımak adına cesaretlendirdi.

2. Süreç

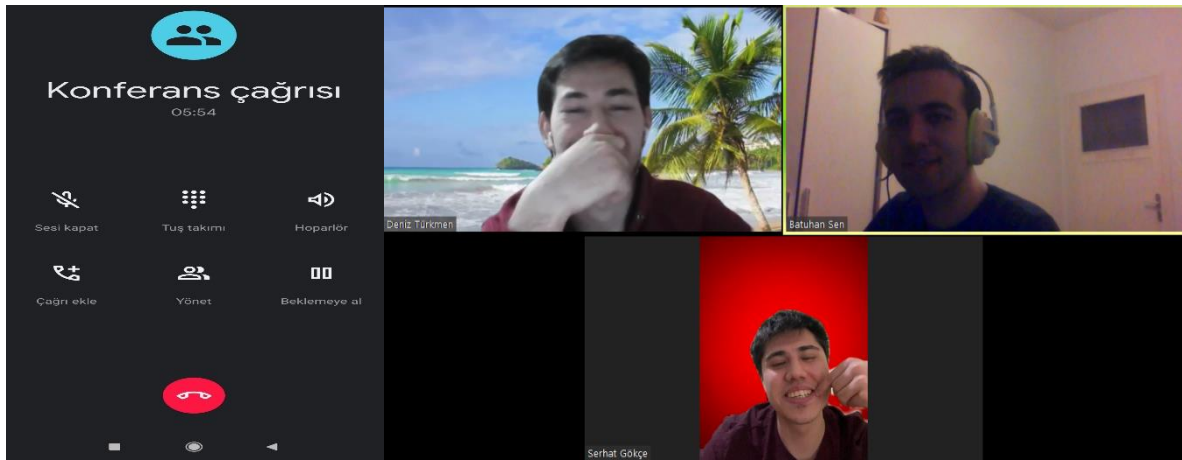
Süreç içerisinde daha verimli bir ilerleyiş sağlayabilmek için projeyi adım adım gelişecek şekilde gerçeklemeye karar verdik. Daha önce hiçbir grup üyesi OpenCV bilmediğinden dolayı öncelikle OpenCV öğrenimi için ekip üyelerimize belirli bir zaman tanıdık. Bu sürenin ardından ilk adımımız OpenCV - Python yardımı ile kameradan alınan görselde elin belirlenmesiydi. Bu bağlamda belirlenen el üzerinde çeşitli maskelemeler denendi ve belirlenen elin kontürü çizildi. Bu adımlar kapsamında görüldü ki daha net sonuçlar almak için ışık gibi bazı çevresel değişkenler elin belirlenmesi ve daha net kullanılması konusunda büyük önem arz ediyor. Bu sorunu minimuma indirmek adına trackbar eklendi ve buradan belirlenen değerler dışında da renk ayarı yapılabilmesi sağlandı.

Projenin ikinci aşamasında belirlenen el koordinat düzlemine yerleştirdik ve hareketlerini saptayarak koordinat sisteminde hareketler sonucunda X-Y koordinatlarının paralel olarak değişmesini sağladık. Bu adımda denemelerimiz sonunda önceden kullanmış olduğumuz bazı maskeleme yöntemlerini çıkartarak daha verimli gördüğümüz maskeleme yöntemleri kullanarak devam ettik. Daha sonra tıklama hareketi ile belirlenen el hareketinin algılanması sağlandı ve bu veriler ışığında koordinat sisteminden alınan X-Y değerleri ile mouse imlecinin hareket etmesi sağlanırken, belirlenen el hareketi ile de mouse un sol ve sağ tık yapması ve bunun bilgisayar ile entegrasyonu sağlandı.

Proje issuelara böldüğümüz takdirde bir grup üyesinin, diğer grup üyesinin yazdığı koda bağlı kaldığını ve bu durumdan kaynaklı olarak grubun yeterince düzenli ve hızlı ve düzenli ilerleyemeyeceğini fark ettik. Aynı zamanda proje de birçok farklı method arasından en verimli çalışanı deneme yanılma yoluyla belirledik. Bu gerekçelerden dolayı sizin bilginiz dahilinde projeyi toplu olarak yürütme kararı aldık.

İşleyiş olarak yazılan kodun daha stabil şekilde ilerleyişi için kişisel araştırmaların ardından

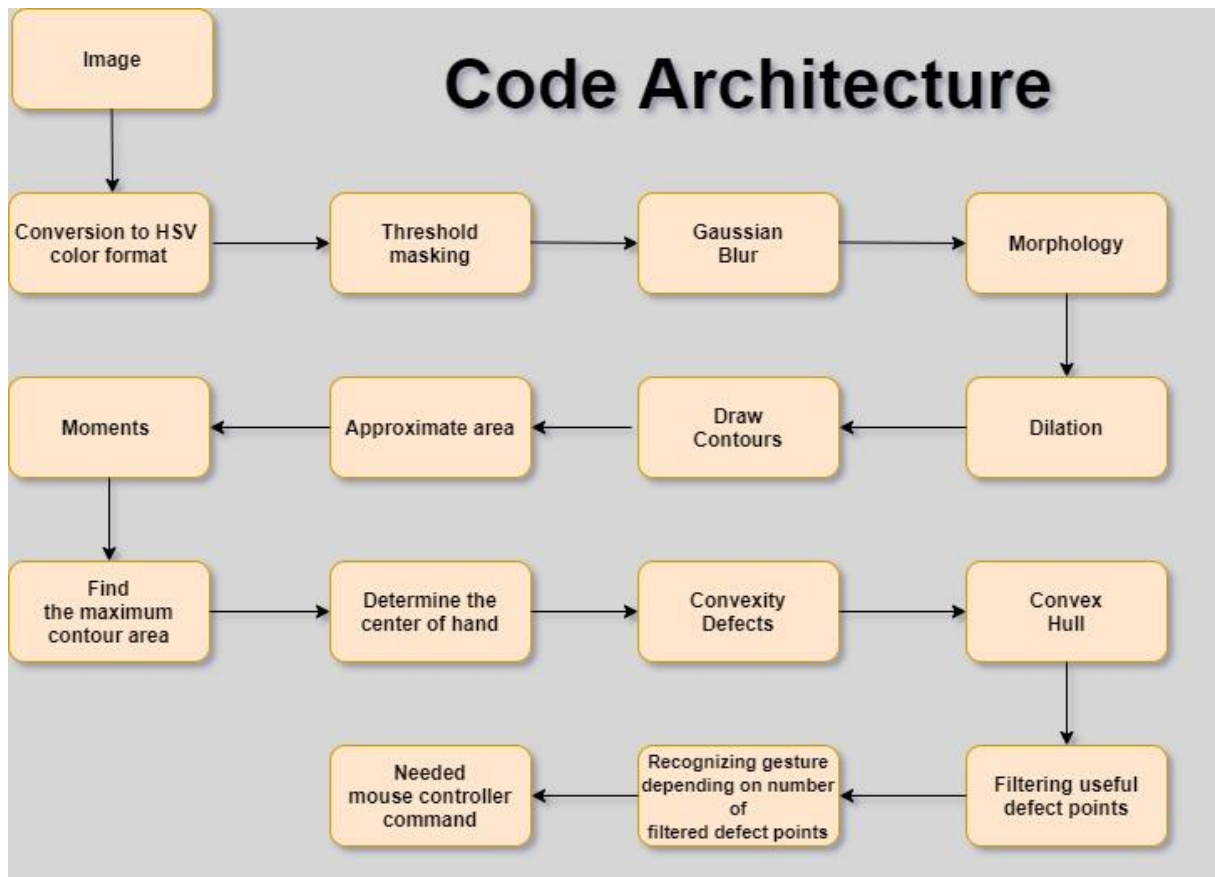
kod yazımlarının ortak olarak yürütülmesi gayesindeydik. Sizinle yaptığımız görüşmeler neticesinde ortak commit paylaşımının daha önce bilmediğimiz bir konu olmasından kaynaklı sorun yaratmayacağını belirtmiştiniz. Sprint-1 kapsamındaki commit ve issue'lardan sonra OpenCV içeriğine tam anlamı ile hakim olmadığımızdan dolayı çalışmalarımızı toplu bir şekilde yapıp ortak bir konu üzerinde ilerlemeye çalıştık. Belirli bir aşamaya geldikten sonra kod paylaşımı ve ulaşılabilirliği açısından seçilen bir kişinin projede geline son hali commit etmesine karar verdik. Ancak mücbir sebeplerden dolayı bazı toplantılarımızda aksamalar oldu ve bunun sonucunda herkesin araştırmalar yapıp github üzerinden paylaşması ve diğer grup üyelerini bu konuda bilgilendirmesine karar vererek zaman tasarrufu ve bütün grup üyelerinin aktif çalışmasını sağlamayı hedefledik . Ortaya konulan kodların en verimli kısımlarının eşlenerek daha stabil çalışan bir proje ortaya koymaya yönelik çalışmalar gerçekleştirdik. Bu süre zarfında online olarak fikir alışverişlerimize devam ettik.



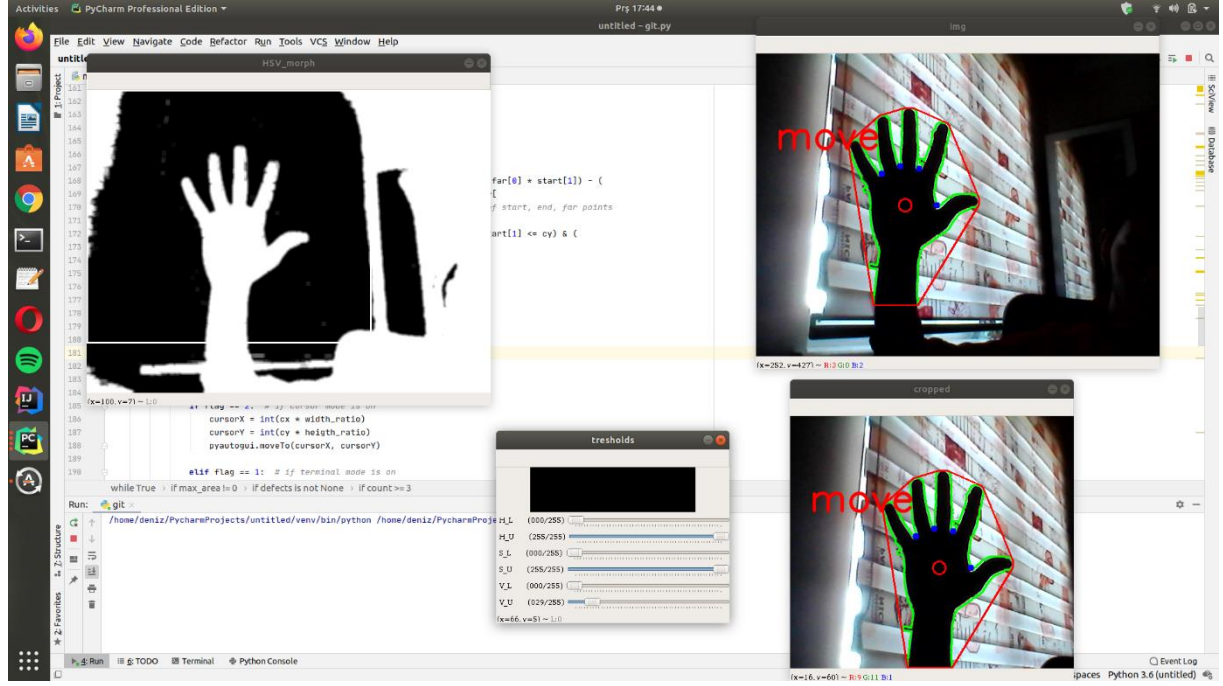
3.Algoritma

Başlıca amacımız kamera üzerinde elin tanıtılması ve bu tanıtılan elin orta noktası belirlenerek Mouse imlecinin hareketini sağlayabilmektir. Bu bağlamda HSV ve bazı blur maskları kullanılarak sadece görüntüdeki ten rengini ayırt etmeyi sağladık. Ten rengi ve ışık değişimi gibi etmenlerin önüne geçmek için eklediğimiz trackbar ile ayarlanabilir bir sistem ortaya koyduk. Sonrasında sadece el boyutundaki nesnenin ayırt edilmesi için çalıştık ve bunun için kullanıcının elini belirli bir yere koyup tanımlamasını sağladık. Ardından elin hareketi için convex hull kullanarak el şeklini ortaya çıkartmaya çalıştık. Bu şekilden belirli momentler aldık ve momentlerin ağırlık merkezini referans alarak X-Y koordinatlarının görüntüde o anda nerede olduğunu ve daha sonra nerede olacağına yönelik hesaplamalar yaptık. Mouse imleci hareketlerini bu şekilde sağlamış olduk. Tıklama eventinde amacımız, el açıldığında ya da kapandığındaki duruma göre belirli defect area'ların tespiti için bir formül oluşturduk. Ardından istediğimiz alan standartlarına uyanlar için bir count değişkeni tutarak bunu arttırdık. Daha sonra bu değişken (count) yardımı ile belirli koşullar koyduk. Bu bağlamda elin tıklamasını ve imleç hareketlerini elde etmiş olduk. Son olarak da Python'ın bize sağlamış olduğu araçlar ile outputlarımızı bilgisayar inputlarına çevirdik. Bu şekilde projeyi gerçekleştirmiş olduk.

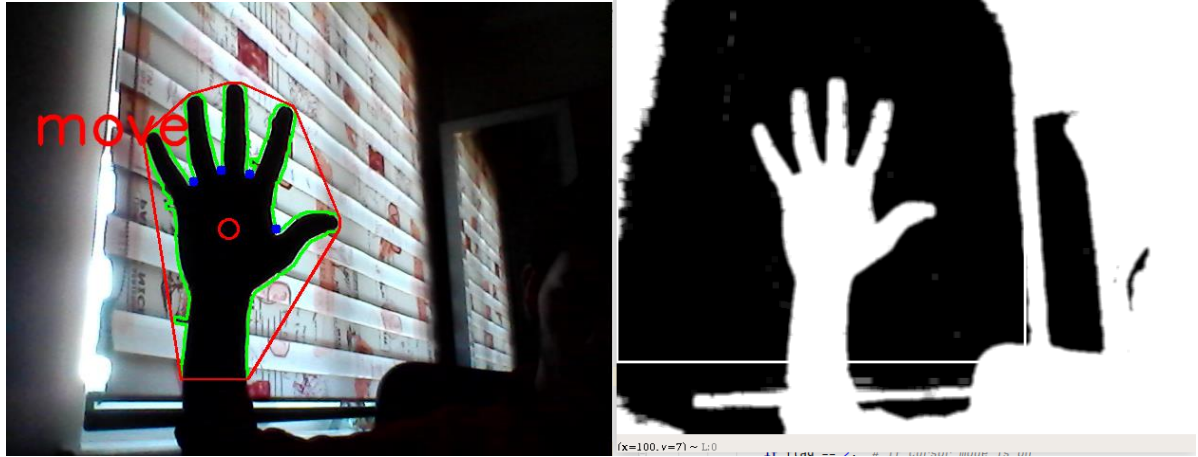
4. Kod mimarisi



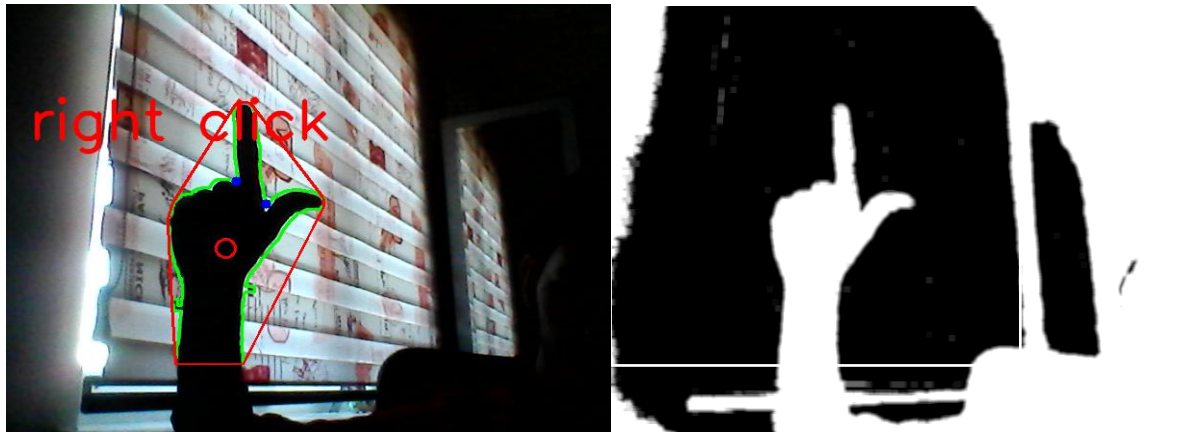
5. Testler



Yukarıdaki ekran görüntüsünde görüldüğü üzere program çalıştırıldığında takibin sağlanması ve trackbar üzerinden optimum ayarın yapılabilmesi için açılan pencereler görseldeki gibidir.



Mouse hareketi için alınan koordinatlar el hareketi ile değişmektedir .



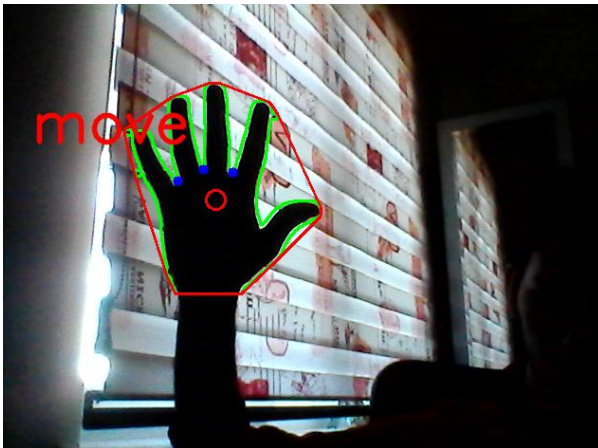
Şekildeki hareket algılandığında program işletim sistemine right click komutu gönderir.



Şekildeki hareket algılandığında program işletim sistemine click komutu gönderir.

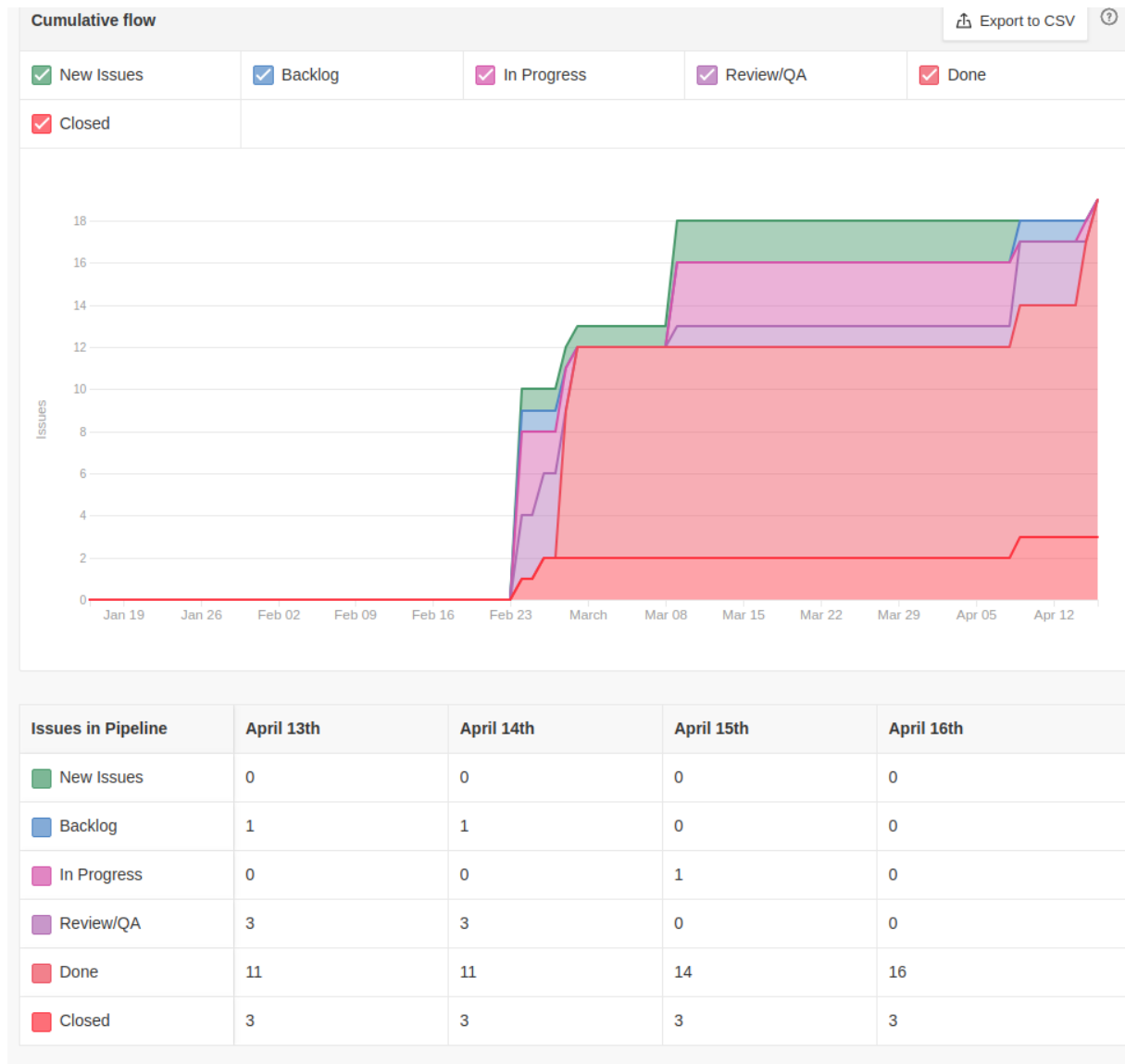


Şekildeki hareket algılandığında program işletim sistemine double click komutu gönderir.



Ignoredarm özelliği aktif edildiği zaman bilek ve aşağısı yok sayılıyor.

6. Tablolar



Past 6 months - Oct 16, 2019 - Apr 16, 2020

Start Pipeline - Backlog

Completed Pipeline - Done

Repos (1/1)

Show Pull Requests

Days

Control chart

Export to CSV

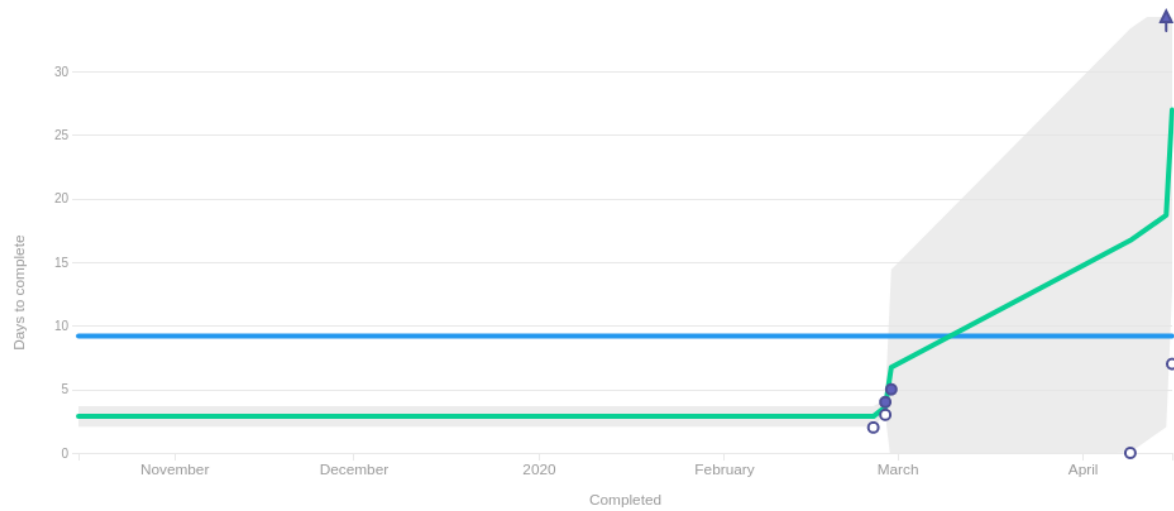
Issue

Grouped Issues

Average

Rolling average

Standard deviation



Issues moved from Backlog to Done
12 issues | (110)



Max time
37 days



Min time
0 days



Average
9.2 days



Rolling average for last 3 issues
27 days



Median
3.8 days

Burndown Chart

