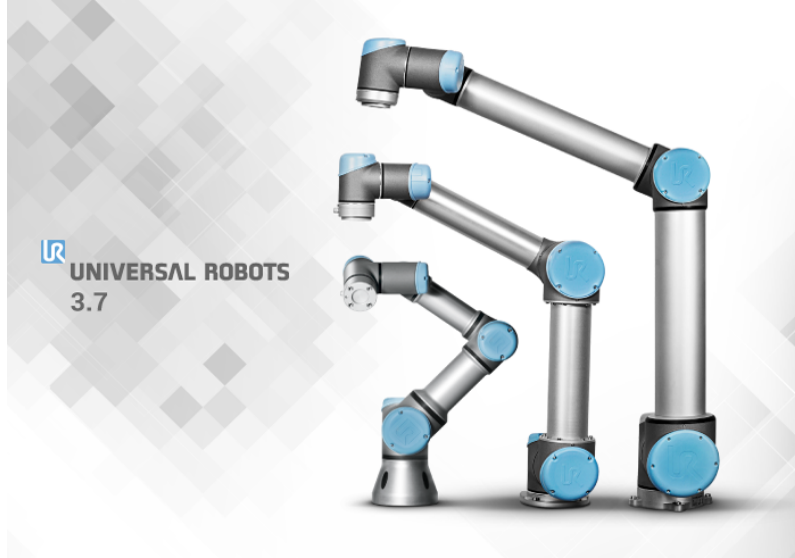




UNIVERSAL ROBOTS

PolyScope Kılavuzu



Sürüm 3.7.0

Orijinal talimatların çevirisi (tr)



Burada yer alan bilgiler Universal Robots A/S'nin mülkiyetindedir ve önceden Universal Robots A/S'nin yazılı onayı alınmaksızın tümüyle ya da kısmen çoğaltılamaz. Buradaki bilgiler bildirimde bulunulmaksızın değişikliğe uğrayabilir ve Universal Robots A/S'nin bir taahhüdü olarak yorumlanmamalıdır. Bu kılavuz düzenli aralıklarla gözden geçirilmekte ve revize edilmektedir.

Universal Robots A/S, bu belgedeki hatalar veya eksikliklerden dolayı hiçbir sorumluluk kabul etmez.

Telif hakkı © 2009–2018 Universal Robots A/S'ye aittir

Universal Robots logosu Universal Robots A/S şirketinin tescilli ticari markasıdır.

İçindekiler

II	PolyScope Kılavuzu	II-1
10	Güvenlik Yapılandırması	II-3
10.1	Giriş	II-3
10.2	Güvenlik Yapılandırmasını Değiştirme	II-4
10.3	Güvenlik Senkronizasyonu ve Hatalar	II-5
10.4	Toleranslar	II-6
10.5	Güvenlik Kontrol Toplamı	II-6
10.6	Güvenlik Modları	II-6
10.7	Serbest Sürüş Modu	II-7
10.7.1	Geri sürüş	II-7
10.8	Parola Kilidi	II-8
10.9	Uygulayın	II-8
10.10	Genel Sınırlar	II-9
10.11	Eklem Limitleri	II-11
10.12	Sınırlar	II-12
10.12.1	Yapılandırılacak bir sınır seçme	II-13
10.12.2	3B görüntülemesi	II-13
10.12.3	Güvenlik düzlemi yapılandırması	II-14
10.12.4	Araç Sınırı yapılandırması	II-17
10.13	Güvenlik G/Ç	II-18
10.13.1	Giriş Sinyalleri	II-19
10.13.2	Çıkış Sinyalleri	II-20
11	Programlamayı başlatın	II-23
11.1	Giriş	II-23
11.2	Başlarken	II-23
11.2.1	Robot Kolunu ve Kontrol Kutusunu Kurma	II-24
11.2.2	Kontrol Kutusunu Açma ve Kapatma	II-24
11.2.3	Robot Kolunu Açma ve Kapatma	II-24
11.2.4	Hızlı Başlangıç	II-24
11.2.5	İlk Program	II-25
11.3	PolyScope Programlama Arabirimi	II-26
11.4	Karşılama Ekranı	II-28
11.5	Başlatma Ekranı	II-29
12	Ekran Düzenleyicileri	II-31
12.1	Ekran İfade Düzenleyicisi	II-31
12.2	Poz Düzenleyicisi Ekranı	II-31

13 Robot Denetleyicisi	II-35
13.1 Hareket Ettir Sekmesi	II-35
13.1.1 Robot	II-35
13.1.2 Özellik ve Araç Pozisyonu	II-36
13.1.3 Aracı Hareket Ettir	II-36
13.1.4 Eklemleri Hareket Ettir	II-36
13.1.5 Serbest sürüş	II-36
13.2 G/Ç Sekmesi	II-37
13.3 MODBUS istemci G/Ç	II-38
13.4 Otomatik Hareket Ettir Sekmesi	II-38
13.5 Kurulum → Yükle/Kaydet	II-40
13.6 Kurulum → TCP Yapılandırması	II-41
13.6.1 TCP'leri ekleme, değiştirme ve kaldırma	II-41
13.6.2 Varsayılan ve etkin TCP	II-41
13.6.3 TCP konumunu öğretme	II-42
13.6.4 TCP oryantasyonunu öğretme	II-43
13.6.5 Taşıma kapasitesi	II-43
13.6.6 Ağırlık merkezi	II-43
13.7 Kurulum → Montaj	II-44
13.8 Kurulum → G/Ç Ayarları	II-45
13.8.1 G/Ç Sinyal Tipi	II-45
13.8.2 Kullanıcı Tanımlı Adları Atama	II-45
13.8.3 G/Ç Eylemleri ve G/Ç Sekmesi Kontrolü	II-46
13.9 Kurulum → Güvenliği	II-46
13.10 Kurulum → Değişkenler	II-47
13.11 Kurulum → MODBUS istemci G/Ç Ayarları	II-48
13.12 Kurulum → Özellikleri	II-51
13.12.1 Bir özelliği kullanma	II-52
13.12.2 Yeni Nokta	II-53
13.12.3 Yeni Satır	II-53
13.12.4 Düzlem Şekli	II-54
13.12.5 Örnek: Bir Programı Ayarlamak için bir Şekli Manuel Olarak Güncelleme	II-55
13.12.6 Örnek: Bir Şekil Pozunu Dinamik Olarak Güncelleme	II-56
13.13 Taşıyıcı Takibi Ayarı	II-56
13.13.1 Güvenlik Modları Arasında Düzgün Geçiş	II-58
13.14 Kurulum → Varsayılan Program	II-58
13.15 Günlük Sekmesi	II-60
13.15.1 Hata Raporları Kaydediliyor	II-60
13.16 Yükle Ekranı	II-61
13.17 Çalıştır Sekmesi	II-63
14 Programlama	II-65
14.1 Yeni Program	II-65
14.2 Program Sekmesi	II-66
14.2.1 Program Ağacı	II-66
14.2.2 Program Yürütmesi Göstergesi	II-67
14.2.3 Ara Düğmesi	II-67

14.2.4	Geri Al/Yinele Düğmeleri	II-68
14.2.5	Program Panosu	II-68
14.3	Değişkenler	II-69
14.4	Komut: Boş	II-69
14.5	Komut: Hareket Ettir	II-70
14.6	Komut: Sabit Geçiş Noktası	II-73
14.7	Komut: Görelî Geçiş Noktası	II-78
14.8	Komut: Değişken Geçiş Noktası	II-79
14.9	Komut: Bekle	II-80
14.10	Komut: Ayarla	II-80
14.11	Komut: Açılan Pencere	II-81
14.12	Komut: Durdur	II-82
14.13	Komut: Yorum	II-82
14.14	Komut: Klasör	II-83
14.15	Komut: Döngü	II-83
14.16	Komut: Alt Program	II-84
14.17	Komut: Atama	II-85
14.18	Komut: Eğer	II-86
14.19	Komut: Betik	II-87
14.20	Komut: Olay	II-88
14.21	Komut: İş Parçacığı	II-89
14.22	Komut: Şalter	II-89
14.22.1	Zamanlayıcı	II-90
14.23	Komut: Model	II-91
14.24	Komut: Kuvvet	II-92
14.25	Komut: Palet	II-95
14.26	Komut: Ara	II-96
14.27	Komut: Taşıyıcı Takibi	II-99
14.28	Komut: Baskıla	II-100
14.29	Grafik Sekmesi	II-100
14.30	Yapı Sekmesi	II-101
14.31	Değişkenler Sekmesi	II-102
14.32	Komut: Değişkenleri Başlatma	II-103
15	Ayarlar Ekranı	II-105
15.1	Dil ve Birimler	II-106
15.2	Robotu Güncelle	II-107
15.3	Parola Ayarla	II-108
15.4	Ekranı Kalibre Et	II-109
15.5	Ağ Ayarları	II-109
15.6	Saati Ayarla	II-110
15.7	URCaps Ayarı	II-111



Kısım II

PolyScope Kılavuzu

10 Güvenlik Yapılandırması

10.1 Giriş

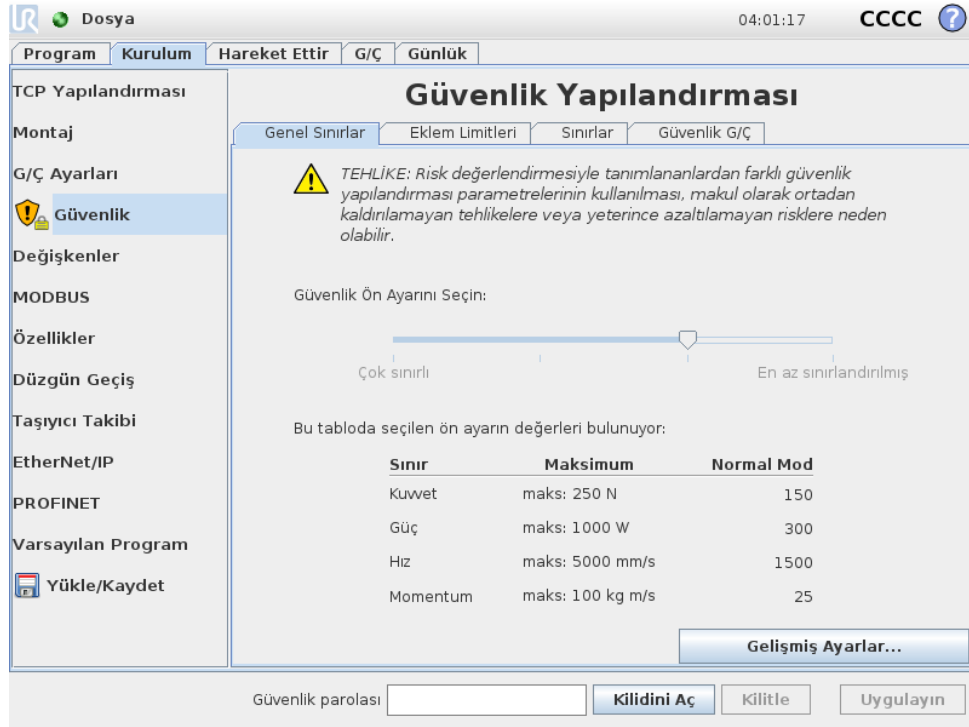
Robot, gelişmiş bir güvenlik sistemiyle donatılmıştır. Robotun çalışma alanının belirli özelliklerine bağlı olarak, güvenlik sisteminin ayarlarının, tüm personelin ve robotun etrafındaki ekipmanın güvenliğini garanti edecek şekilde yapılandırılması gerekir. Entegrasyonu yapan kişinin yapması gereken ilk iş, risk değerlendirmesi tarafından tanımlanan ayarları uygulamaktır. Güvenlik sistemi hakkındaki ayrıntılar için bakın Donanım Kurulum Kılavuzu.



TEHLİKE:

1. Güvenlikle ilgili işlevlerin ve arabirimlerin kullanım ve yapılandırması, entegrasyonu yapan kişinin özel bir robot uygulaması için gerçekleştirdiği risk değerlendirmesine göre gerçekleştirilmelidir, bakın Donanım Kurulum Kılavuzu.
2. Entegrasyonu yapan kişi tarafından gerçekleştirilen risk değerlendirmesine göre ve robot kolu ilk defa çalıştırılmadan önce, kurulum ve programlamayla ilgili güvenlik yapılandırması ayarları uygulanmalıdır.
3. Bu ekrandan ve alt sekmelerinden erişilebilir tüm güvenlik ayarlarının, entegrasyonu yapan kişi tarafından gerçekleştirilen risk değerlendirmesine göre ayarlanması gerekir.
4. Entegrasyonu yapan kişinin, güvenlik yapılandırması ayarlarındaki tüm değişikliklerin, entegrasyonu yapan kişinin risk değerlendirmesine uygun bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlaması gerekir.
5. Entegrasyonu yapan kişinin, örneğin parola koruması kullanarak, yetkisiz kişilerin güvenlik yapılandırmasını değiştirmesini önlemesi gerekir.

Güvenlik Yapılandırması ekranına Hoş Geldiniz ekranından (bakın 11.4), Robotu Programla düğmesine basarak, Kurulum sekmesini seçerek ve Güvenlik üzerine dokunarak erişebilirsiniz. Güvenlik yapılandırması parola korumalıdır, bakın 10.8.



Güvenlik ayarları, robot kolunun hareketlerini sınırlandırmak için kullanılan bir dizi sınır değerlerinden ve yapılandırılabilir girişlerin ve çıkışların güvenlik işlevi ayarlarından oluşur. Bunlar, güvenlik ekranının aşağıdaki alt sekmelerinde tanımlanmıştır:

- **Genel Sınırlar** alt sekmesi, robot kolunun maksimum *gücünü, gücü, hızını ve momentumunu* tanımlar. Bir insana çarpma veya çevresindeki bir eşyayla çarpışma riski özellikle çok yüksekse, bu ayarların düşük değerlere ayarlanması gerekir. Risk düşükse, daha yüksek genel sınırlar, robotun daha hızlı hareket etmesini ve çevresine daha fazla güç harcamasını sağlar. Diğer ayrıntılar için bakın 10.10.
- **Eklem Sınırları** alt sekmesi, *eklem hızı ile eklem konumu* sınırlarından oluşur. *Eklem hızı* sınırları, bireysel eklemlerin maksimum açısal hızını tanımlar ve robot kolunun hızını daha fazla sınırlamak için kullanılır. *Eklem konumu* sınırları, bireysel bağlantıların (eklem alanındaki) izin verilen konum aralığını tanımlar. Diğer ayrıntılar için bakın 10.11.
- **Sınırlar** alt sekmesi, robot TCP'si için (Kartezyen alanında) güvenlik düzlemlerini ve bir takım oryantasyonu sınırını tanımlar. Güvenlik düzlemleri ya robot TCP'sinin konumu için sert sınırlar olarak, ya da *Azaltılmış* modu güvenlik sınırlarını etkinleştirmek için tetikleyiciler olarak yapılandırılabilir (bakın 10.6)). Araç oryantasyonu sınırı, robot TCP'sinin oryantasyonuna bir sert sınır getirir. Diğer ayrıntılar için bakın 10.12.
- **Güvenlik G/Ç** alt sekmesi, yapılandırılabilir girişler ve çıkışlar için güvenlik işlevlerini tanımlar (bakın 13.2). Örneğin *Acil Durum Durdurma*, bir giriş olarak yapılandırılabilir. Diğer ayrıntılar için bakın 10.13.

10.2 Güvenlik Yapılandırmasını Değiştirme

Güvenlik yapılandırması ayarları ancak entegrasyonu yapan kişi tarafından gerçekleştirilen risk değerlendirmesine uygun bir şekilde değiştirilmelidir.

Güvenlik yapılandırmasını değiştirmek için önerilen prosedür aşağıdaki şekildedir:

10.3 Güvenlik Senkronizasyonu ve Hatalar

1. Değişikliklerin, entegrasyonu yapan kişi tarafından gerçekleştirilen risk değerlendirmesine uygun olduğundan emin olun.
2. Güvenlik ayarlarını, entegrasyonu yapan kişi tarafından gerçekleştirilen risk değerlendirmesiyle tanımlanan uygun seviyeye ayarlayın.
3. Güvenlik ayarları uygulandığını doğrulayın.
4. Aşağıdaki metni kullanım kılavuzlarına ekleyin: “Robotun yakınında çalışmadan önce, güvenlik yapılandırmasının beklendiği gibi olmasını sağlayın. Bu, örneğin PolyScope’un sağ üst köşesindeki kontrol toplamı incelenerek doğrulanabilir (bakın 10.5, PolyScope Kılavuzu).”

10.3 Güvenlik Senkronizasyonu ve Hatalar

GUI’nin yüklediği robot kurulumuyla karşılaştırıldığında, uygulanan güvenlik yapılandırmasının durumu, ekranın sol tarafındaki **Güvenlik** metninin yanındaki kalkan simgesiyle gösterilir. Bu simgeler, geçerli duruma hızlı bir gösterge sunar. Bunlar aşağıda tanımlanmıştır:

-  **Yapılandırma Senkronize Edilmiş:** GUI kurulumunun o sırada uygulanmış güvenlik yapılandırmasıyla aynı olduğunu gösterir. Hiçbir değişiklik yapılmadı.
-  **Yapılandırma Değiştirilmiş:** GUI kurulumunun o sırada uygulanmış güvenlik yapılandırmasından farklı olduğunu gösterir.

Güvenlik yapılandırması düzenlenirken, kalkan simgesi size geçerli ayarların uygulanıp uygulanmadığını bildirir.

Güvenlik sekmesindeki metin alanlarının herhangi biri, geçersiz herhangi bir giriş içeriyorsa, güvenlik yapılandırması hatalı bir durumdadır. Bu birkaç yöntemle belirtilmiştir:

1. Ekranın sol tarafındaki **Güvenlik** metninin yanında kırmızı bir hata simgesini görüntülenir.
2. Hatalı alt sekme(ler), üstte kırmızı bir hata simgesiyle işaretlidir.
3. Hata içeren metin alanları kırmızı bir arka planla işaretlenmiştir.

Hatalar olduğunda ve **Kurulum** sekmesinden çıkmaya çalışıldığında, aşağıdaki seçeneklerin bulunduğu bir iletişim kutusu görünür:

1. Sorunu(ları) tüm hatalar giderilecek şekilde çözün. Bu, ekranın sol tarafındaki **Güvenlik** metninin yanında artık kırmızı hata simgesi görüntülenmediğinde görünür.
2. Daha önce uygulanan güvenlik yapılandırmasına geri dönün. Bu, tüm değişiklikleri göz ardı eder ve istediğiniz hedefe devam etmenize izin verir.

Hiçbir hata olmadığı ve uzaklaşmaya çalışıldığında, aşağıdaki seçeneklerin bulunduğu farklı bir iletişim kutusu görünür:

1. Değişiklikleri uygulayın ve sistemi yeniden başlatın. Bu, güvenlik yapılandırması değişikliklerini sisteme uygular ve yeniden başlatılır. Not: Bu, herhangi bir değişikliğin kaydedildiği anlamına gelmez; bu sırada robot kapandığında, **Güvenlik** yapılandırması da dahil, robot kurulumu üzerinde yapılan tüm değişiklikler kaybolur.
2. Daha önce uygulanan güvenlik yapılandırmasına geri dönün. Bu, tüm değişiklikleri göz ardı eder ve istediğiniz seçilen hedefe devam etmenize izin verir.

10.4 Toleranslar

Robot Kolu, güvenlik ihlallerini önleyen tümleşik toleranslar kullanır. Bir güvenlik toleransı, güvenlik sınırıyla maksimum çalışma değeri arasındaki farktır. Örneğin genel hız toleransı -150mm/sn 'dir. Bu, kullanıcı 250mm/sn 'lik bir hız sınırını yapılandırıldığında, maksimum çalışma hızının $250 - 150 = 100\text{mm/sn}$ olacağı anlamına gelir. Güvenlik toleransları, güvenlik ihlallerini önlerken, program davranışındaki dalgalanmalara izin verir. Örneğin ağır bir taşıma kapasitesini işlerken, *Robot Kolunun* programlanan bir gezegeyi izlemek için kısa bir süre normal maksimum çalışma hızının üstünde çalışmasını gerektiren durumlar olabilir. Böyle bir durumun bir örneği, şekilde gösterilmiştir 10.1.



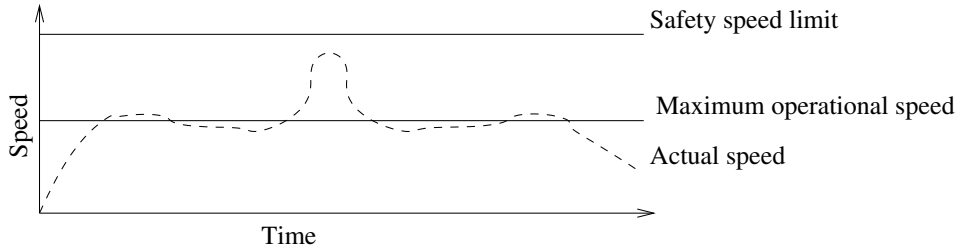
UYARI:

Toleranssız sınır değerleri kullanılarak her zaman bir risk değerlendirmesi gereklidir.



UYARI:

Toleranslar, yazılım sürümüne özeldir. Yazılımı güncelleme, toleransları değiştirebilir. Sürümler arasındaki değişiklikler için yayın notlarına başvurun.



Şekil 10.1: Güvenlik toleransı örneği.

10.5 Güvenlik Kontrol Toplamı

Ekranın sağ üst köşesindeki metin, robotun o sırada kullandığı güvenlik yapılandırmasının özel bir temsiliyi sunar. Metin değiştiğinde, bu durum geçerli güvenlik yapılandırmasının da değiştirildiğini belirtir. Kontrol toplamına tıklandığında, geçerli güvenlik yapılandırması hakkındaki ayrıntılar görüntülenir.

10.6 Güvenlik Modları

Normal koşullar altında (örneğin hiçbir koruyucu durdurma devrede olmadığında), güvenlik sistemi, her birinin ilişkili bir güvenlik sınırları seti bulunan aşağıdaki *güvenlik modlarından* birinde çalışır:

Normal mod: Varsayılan olarak etkin olan güvenlik modu;

Azaltılmış modu: Robot TCP bir *Tetikleyici Azaltılmış modu* düzleminin (bakın 10.12) ötesine yerleştirildiğinde veya yapılandırılabilir bir giriş (bakın 10.13) kullanılarak tetiklendiğinde etkindir.

Kurtarma modu: Robot kolu diğer modlardan birini (örneğin *Normal* veya *Azaltılmış modunu*) ihlal ettiği ve bir Durdurma Kategorisi 0 oluştuğu takdirde,¹ robot kolu **Kurtarma** modunda başlar. Bu mod, **Hareket Sekmesi** veya **Serbest sürüş** kullanılarak robotun izin verilen alana yavaşça geri dönmesine izin verir. Bu modda robot için programlar çalıştırılmaz.


UYARI:

Eklem konumu, TCP konumu ve TCP oryantasyonu sınırlarının Kurtarma modunda devre dışı bırakıldığını unutmayın ve robot kolunu sınırlar dahilinde geri kaydırırken dikkat edin.

Güvenlik Yapılandırması ekranının alt sekmeleri, kullanıcının *Normal* ve *Azaltılmış modu* için ayrı güvenlik sınırı setleri tanımlamasına izin verir. Araç ve eklemler için, hız ve momentumla ilgili *Azaltılmış modu* sınırlarının, *Normal modu* için olanlardan daha kısıtlayıcı olması gerekir.

Etkin sınır setinin bir güvenlik sınırı ihlal edildiğinde, robot kolu bir Durdurma Kategorisi 0 gerçekleştirir. Robot kolu çalıştırıldığında örneğin bir eklem konum sınırı veya güvenlik sınırı gibi etkin bir güvenlik sınırı zaten ihlal edilmişse, *Kurtarma* modunda başlar. Bu, robot kolunu güvenlik sınırları dahilinde geri kaydırma imkanı verir. *Kurtarma* modundayken, robot kolunun hareketi, kullanıcı tarafından özelleştirilemeyen bir sabit sınır setiyle sınırlıdır. *Kurtarma* modu sınırları hakkındaki ayrıntılar için bakın Donanım Kurulum Kılavuzu.

10.7 Serbest Sürüş Modu

Serbest sürüş modundaysa (bakın 13.1.5) ve robot kolunun hareketi bazı sınırlara yaklaşırsa, kullanıcı bir itme gücü hisseder. Bu güç, robot TCP'sinin konum, oryantasyon ve hızındaki sınırlar ve bağlantıların konum ve hızı için oluşturulur.

Bu itme gücünün amacı, kullanıcıya geçerli konum veya hızın bir sınıra yakın olduğunu bildirmek ve robotun bu sınırı ihlal etmesini önlemek. Ancak kullanıcı tarafından robot koluna yeterli güç uygulandığında, sınır ihlal edilebilir. Robot kolu sınıra yaklaştıkça, gücün büyüklüğü artar.

10.7.1 Geri sürüş

Frenler indirildiğinden, *Serbest sürüş* modunda robot bağlantıları nispeten az güçle hareket ettirilebilir. Robot frenleri indirildiğinde, robot kolunu başlatma sırasında ufak titreşimler gözlemlenebilir. Örneğin robotun çarpışmaya yaklaşması gibi bazı durumlarda bu titreşimler istenmez ve robot kolunun tüm frenlerini indirmeden belirli bağlantıları zorla istediğiniz bir konuma hareket ettirmek için *Geri Sürüş* özelliği kullanılabilir.

Geri sürüşü etkinleştirmek için:

1. Bağlantıların gücünü etkinleştirmek için AÇ tuşuna basın. Robotun durumu "Boşta" olarak ayarlanmıştır. Frenleri **indirmeyin** (yani BAŞLAT tuşuna basmayın).
2. *Serbest sürüş* düğmesine basın ve basılı tutun. Robotun durumu "Geri sürüş" olarak değişir.

¹IEC 60204-1'e göre, ayrıntılar için Sözlüğe bakın.

3. *Serbest sürüş* düğmesi devrede/basılı olduğu sürece ancak önemli bir basınç uygulanan bağlantılardaki frenler indirilir. *Geri sürüş* kullanıldığında, robot zor hareket ettirilir.

10.8 Parola Kilidi

Ekranın altındaki beyaz metin alanına doğru güvenlik parolası (bakın 15.3) girilene ve **Kilidi Aç** düğmesine basılana kadar bu ekrandaki tüm ayarlar kilitlenir. **Kilitle** düğmesi tıklanarak ekran tekrar kilitlenebilir. Güvenlik yapılandırması ekranından uzaklaşıldığında **Güvenlik** sekmesi otomatik olarak kilitlenir. Ayarlar kilitliyse, ekranın sol tarafındaki **Güvenlik metni**-nin yanında bir kilit simgesi görünür. Ayarların kilidi açıldığında, bir kilit açma simgesi gösterilir.



NOT:

Güvenlik Yapılandırması ekranının kilidi açıldığında robot kolu kapandığını unutmayın.

10.9 Uygulayın

Güvenlik yapılandırmasının kilidi açıldığında, değişiklikler yapılırken robot kolu kapanır. Değişiklikler uygulanmadan veya geri yüklenmeden ve başlatma ekranından bir manuel gücü açma gerçekleştirilmeden önce robot kolu çalıştırılmaz.

Kurulum sekmesinden ayrılmadan önce, güvenlik yapılandırmasıyla ilgili tüm değişikliklerin uygulanması veya geri alınması gerekir. **Uygula** düğmesine basılmadan ve onaylama gerçekleştirilmeden önce bu değişiklikler devreye *girmez*. Onay, robot kolundaki değişikliklerin gözle kontrolünü gerektirir. Gösterilen bilgi, güvenlik nedeniyle SI Birimlerinde verilmiştir. Onay iletişim kutusunun bir örneği aşağıda gösterilmiştir.

Uygulanan Güvenlik Yapılandırmasının Onayı

Sınır	Normal Mod	Azaltılmış modu
Kuvvet	150,00	120,00 N
Güç	300,00	200,00 W
Hız	1,50	0,75 m/s
Momentum	25,00	10,00 kg m/s

Ayrıca onaylandığında değişiklikler otomatik olarak geçerli robot kurulumunun bir parçası olarak kaydedilir. Robot kurulumunu kaydetme hakkında daha fazla bilgi için bakın 13.5.

10.10 Genel Sınırlar

Genel güvenlik sınırları, robot TCP'sinin doğrusal hızını ve onun çevreye uyguladığı gücü sınırlamak için kullanılır. Bunlar aşağıdaki değerlerden oluşur:

Kuvvet: Robot TCP'sinin ortam üzerinde uyguladığı maksimum gücün bir sınırı.

Güç: Taşıma kapasitesinin, çevrenin değil, robotun bir parçası olduğu düşünüldüğünde, robotun çevrede oluşturduğu maksimum mekanik iş sınırı.

Hız: Robot TCP'nin maksimum doğrusal hızı için bir sınır.

Momentum: Robot kolunun maksimum momentumu için bir sınır.

Kurulum dahilindeki genel güvenlik sınırlarını yapılandırmanın iki yolu vardır; ileride daha ayrıntılı olarak açıklanacak olan *Temel Ayarlar* ve *Gelişmiş Ayarlar*.

Genel güvenlik sınırlarını tanımlamak sadece aracın sınırları tanımlayıp, robot kolunun genel sınırlarını tanımlamaz. Bu, bir hız sınırı belirtilmesine rağmen, robot kolunun diğer parçalarının bu sınırlamanın aynısına uyacağını garanti *etmediği* anlamına gelir.

Serbest sürüş modundaydı (bakın 13.1.5) ve robot TCP'sinin geçerli hızı *Hız* sınırına yakınsa, kullanıcı, hız sınıra yaklaştıkça büyüklüğü artan bir itme gücü hisseder. Güç, geçerli hız yaklaşık 250 mm/s sınırında olduğunda oluşturulur.

Temel Ayarlar Varsayılan ekran olarak gösterilen başlangıç genel sınırları alt panosunda, *Normal* ve *Azaltılmış* modlarındaki kuvvet, güç, hız ve momentum sınırları için önceden tanımlanmış aşağıdaki dört değer takımına sahip bir kaydırıcı vardır.

Özel değer setleri GUI’de gösterilir. Önceden tanımlı değer setleri, sadece tavsiye amaçlıdır ve gerçek bir risk değerlendirmesi teşkil etmezler.

Gelişmiş Ayarlara Geçiş Önceden ayarlanan değer setlerinin *hiçbiri* tatmin edici olmadığına, gelişmiş genel sınırlar ekranına geçmek için Gelişmiş Ayarlar... düğmesine basılabilir.

Gelişmiş Ayarlar

Sınır	Maksimum	Normal Mod	Azaltılmış modu	
Kuvvet	maks: 250 N	150	120	-25 N
Güç	maks: 1000 W	300	200	-0 W
Hız	maks: 5000 mm/s	1500	750	-150 mm/s
Momentum	maks: 100 kg m/s	25	10	-3 kg m/s

Burada, 10.10 altında tarif edilen genel sınırların her biri, diğerlerinden bağımsız olarak değiştirilebilir. Bu, ilgili metin alanına dokunularak ve yeni değer girilerek yapılır. Sınırların her biri için kabul edilen en yüksek değer, Maksimum adındaki sütunda sıralanmıştır. Kuvvet sınırı, 100 N ile 250 N arasındaki bir değer olarak ayarlanabilir, güç sınırıysa 80 W ile 1000 W arasındaki bir değer olarak ayarlanabilir,

Not: Onu tetiklemek için bir güvenlik düzlemi veya yapılandırılabilir giriş ayarlanmadığında *Azaltılmış* modundaki sınırların alanları devre dışı bırakılır (daha fazla ayrıntı için bakın 10.12 ve 10.13). Ayrıca *Azaltılmış* modundaki *Hız* ve *Momentum* sınırları, *Normal* modundakilerden daha yüksek olmamalıdır.

Her sınırın toleransı ve birimi, ona tekabül eden sıranın sonunda sıralanmıştır. Bir program çalışırken, robot kolunun hızı otomatik olarak, tolerans dışında girilen tüm değerleri aşmayacak şekilde ayarlanır (bakın 10.4). Tolerans değeriyle birlikte görüntülenen eksi işaretinin ancak toleransın gerçekte girilen değerden çıkartıldığını belirtmek için kullanıldığını unutmayın. Robot kolu (toleranssız) sınırı aştığı takdirde güvenlik sistemi bir Durdurma Kategorisi 0 gerçekleştirir.



UYARI:

Hız sınırı sadece robot TCP’ye uygulanır ve bu nedenle robot kolunun diğer kısımlarının tanımlanan değerden daha hızlı hareket edebilir.

Temel Ayarlara Geçiş Temel Ayarlar... düğmesine basıldığında, temel genel sınırlar ekranına döner ve tüm genel sınırlar *Varsayılan* ön ayarlarına sıfırlanır. Bu, özelleştirilmiş herhangi bir değerin kaybolmasına neden olursa, eylemi onaylamak için açılan pencere iletişim kutusu gösterilir.

10.11 Eklem Limitleri

Güvenlik Yapılandırması

Aşağıdaki eklem sınırlarından her biri bağımsız olarak yapılandırılabilir:

- Maksimum hız
- Konum aralığı

Eklemler	Aralık	Normal Mod		Azaltılmış modu		
		Minimum	Maksimum	Minimum	Maksimum	
Taban	-363 — 363 °	-363	363	-363	363	+3 ° / -3 °
Omuz	-363 — 363 °	-363	363	-363	363	+3 ° / -3 °
Dirsek	-363 — 363 °	-363	363	-363	363	+3 ° / -3 °
Bilek 1	-363 — 363 °	-363	363	-363	363	+3 ° / -3 °
Bilek 2	-363 — 363 °	-363	363	-363	363	+3 ° / -3 °
Bilek 3	-363 — 363 °	-363	363	-363	363	+3 ° / -3 °

Güvenlik parolası:

Eklem sınırları, eklem alanındaki bireysel eklemlerin hareketini kısıtlar, yani Kartezyen alanına değil, daha çok eklemlerin dahili (döngüsel) konumuna ve döngüsel hızlarına işaret ederler. Alt panonun üst kısımdaki radyo düğmeleri sayesinde eklemler için bağımsız olarak Maksimum Hız ve Konum Aralığı ayarlanabilir.

Serbest süriiş modundayıa (bakın 13.1.5) ve bir eklemın geçerli konumu veya hızı sınıra yakınsa, kullanıcı, eklem sınıra yaklaştıkęa büyüklüğü artan bir itme gücü hisseder. Güç, eklem hızı yaklaşık 20 °/s hızı sınırında olduğunda veya eklem konumu yaklaşık 8 ° konum sınırında olduğunda oluşturulur.

Maksimum Hız Bu seçenek, her eklem için maksimum açısal hızı tanımlar. Bu, ilgili metin alanına dokunularak ve yeni değer girilerek yapılır. Kabul edilen en yüksek değer, Maksimum adındaki sütunda sıralanmıştır. Değerlerden hiçbirisi toleransı değerinin altında ayarlanamaz.

Onu tetiklemek için bir güvenlik düzlemi veya yapılandırılabilir giriş ayarlanmadığında *Azaltılmış* modundaki sınırların alanları devre dışı bırakıldığını unutmayın (daha fazla ayrıntı için bakın 10.12 ve 10.13). Ayrıca *Azaltılmış* modundaki sınırlar, *Normal* modundakilerden daha yüksek olmamalıdır.

Her sınırın toleransı ve birimi, ona tekabül eden sıranın sonunda sıralanmıştır. Bir program çalışırken, robot kolunun hızı otomatik olarak, tolerans dışında girilen tüm değerleri aşmayacak

şekilde ayarlanır (bakın 10.4). Her tolerans değeriyle birlikte görüntülenen eksi işaretinin ancak toleransın gerçekte girilen değerden çıkartıldığını belirtmek için kullanıldığını unutmayın. Yine de bazı bağlantıların açısal hızı, (toleranssız) girilen değeri aşarsa, güvenlik sistemi bir Durdurma Kategorisi 0 gerçekleştirir.

Konum Aralığı Bu ekran, her eklemın konum aralığını tanımlar. Bu, ilgili metin alanları dokunularak ve alt ve üst eklem konumu sınırı için yeni değerler girilerek yapılır. Girilen aralığın, *Aralık* başlığındaki sütunda sıralanan değerler dahilinde olması gerekir ve alt sınır, üst sınırı geçemez.

Not: Onu tetiklemek için bir güvenlik düzlemi veya yapılandırılabilir giriş ayarlanmadığında *Azaltılmış* modundaki sınırların alanları devre dışı bırakılır (daha fazla ayrıntı için bakın 10.12 ve 10.13).

Her sınırın toleransları ve birimi, ona tekabül eden sıranın sonunda sıralanmıştır. İlk tolerans değeri, minimum değer için, ikincisiyse maksimum değer için geçerlidir. Öngörülen gezeinge boyunca hareket etmeye devam ederse, bir eklemın konumu, ilk toleransın girilen minimum değerine eklenip, ikinci toleransın girilen maksimum değerden çıkartılmasından elde edilen menzili aşmak üzere olduğunda program yürütmesi iptal edilir. Tolerans değeriyle birlikte görüntülenen eksi işaretinin ancak toleransın gerçekte girilen değerden çıkartıldığını belirtmek için kullanıldığını unutmayın. Yine de bağlantı konumu girilen aralığı aşarsa, güvenlik sistemi bir Durdurma Kategorisi 0 gerçekleştirir.

10.12 Sınırlar

Bu sekmede, güvenlik düzlemlerinden oluşan alan sınırlarını ve robot aracı oryantasyonunun izin verilen maksimum sapması sınırını yapılandırabilirsiniz. Ayrıca *Azaltılmış* moduna geçişi tetikleyen düzlemler tanımlamak da mümkündür.

Güvenlik düzlemleri, robot TCP'yi tanımlanan düzlemlerin doğru tarafında kalmaya ve bunların içinden geçmemeye zorlayarak, robotun izin verilen çalışma alanını kısıtlamak için de kullanılabilir. Maksimum sekiz güvenlik düzlemi yapılandırılabilir. Aracın oryantasyonu üzerindeki sınırlama, robot aracının oryantasyonunun, istediğiniz oryantasyondan belirtilen bir miktardan daha fazla sapmamasını sağlamak için kullanılabilir.



UYARI:

Güvenlik düzlemlerini tanımlamak sadece TCP'yi sınırlayıp, robot kolu için genel sınırı sınırlamaz. Bu, bir güvenlik düzlemi belirtilmesine rağmen, robot kolunun diğer parçalarının bu sınırlamaya uyacağını garanti *etmediği* anlamına gelir.

Her alan sınırının yapılandırması, geçerli robot kurulumunda tanımlanan özelliklerden birine dayanır (bakın 13.12).

**NOT:**

İstedığınız tüm sınır limitlerini yapılandırmak için gereken tüm özellikleri oluşturmanız ve güvenlik yapılandırmasını düzenlemeden önce bunlara uygun adlar atmanız tavsiye edilir. *Güvenlik* sekmesinin kilidi açıldığında robot kolu kapandığından, (robot TCP'nin geçerli konumunu ve yönünü içeren) Araç özelliğinin ve *Serbest Süriş* modunun (bakın 13.1.5) kullanılamayacağını unutmayın.

Serbest süriş modundaysa (bakın 13.1.5) ve robot TCP'sinin geçerli konumu bir güvenlik düzlemine yakınsa veya robot aracının oryantasyonunun istediğiniz oryantasyondan sapması belirtilen maksimum saptmaya yakınsa, kullanıcı TCP bu sınıra yaklaştıkça büyüklüğü artan bir itme gücü hisseder. Güç, TCP yaklaşık 5 cm güvenlik düzleminde veya aracın oryantasyonunun sapması belirtilen maksimum saptmadan yaklaşık 3° uzakta olduğunda oluşturulur.

Tetikleyici Azaltılmış modu düzlemi bir düzlem tanımlandığı ve TCP bu sınırı aştığında, güvenlik sistemi *Azaltılmış* moduna geçer ve bu da *Azaltılmış* modu güvenlik ayarlarını uygular. Tetikleyici düzlemleri, robot kolunun bunların içinden geçmesine izin vermeleri dışında, normal güvenlik düzlemleriyle aynı kurallara uyar.

10.12.1 Yapılandırılacak bir sınır seçme

Sekmenin sol tarafındaki *Güvenlik Sınırları* panosu, yapılandırılacak alan sınırını seçmek için kullanılır.

Bir güvenlik düzlemini ayarlamak için, panoda sıralanan üstteki sekiz girişten birini tıklatın. Seçilen güvenlik düzlemi zaten yapılandırılmışsa, düzlemin ilgili 3B görüntüsü bu panonun sağındaki 3B Görünümü içinde vurgulanır (bakın 10.12.2). Güvenlik düzlemi, sekmenin altındaki *Güvenlik Düzlem Özellikleri* bölümünde ayarlanabilir (bakın 10.12.3).

Robot aracının oryantasyon alan sınırını yapılandırmak için *Takım Sınırı* girişini tıklatın. Sınırın yapılandırması, sekmenin altındaki *Takım Sınırı Özellikleri* bölümünde belirtilebilir (bakın 10.12.4).

Alan sınırının 3B görüntülemesini açmak/kapatmak için  /  düğmesini tıklatın. Bir alan sınırı etkinse, *güvenlik modu* (bakın 10.12.3 ve 10.12.4), aşağıdaki simgelerden biriyle belirtilir  /  /  / .

10.12.2 3B görüntülemesi

3B Görünümü, yapılandırılmış güvenlik düzlemlerini ve robot aracı için oryantasyon alan sınırıyla birlikte robot kolunun geçerli konumunu görüntüler. *Güvenlik Sınırları* bölümündeki görünürlüğü değiştirmenin seçildiği (yani  simgesi görünen) yapılandırılmış tüm alan girişleri, o sırada seçilen alan sınırıyla birlikte görüntülenir.

(Etkin) güvenlik düzlemleri sarı ve siyah renkte, normal düzlemi temsil eden ve robot TCP'nin yerleştirilmesine izin verilen düzlem tarafını belirten küçük bir okla gösterilir. Tetikleyici düzlemleri mavi ve yeşil renkte görüntülenir. Küçük bir ok, düzlemin *Azaltılmış* moduna geçişi *tetiklemeyen* tarafını gösterir. Sekmenin sol tarafındaki panoda bir güvenlik düzlemi seçildiğinde, ilgili 3D sunumu vurgulanır.

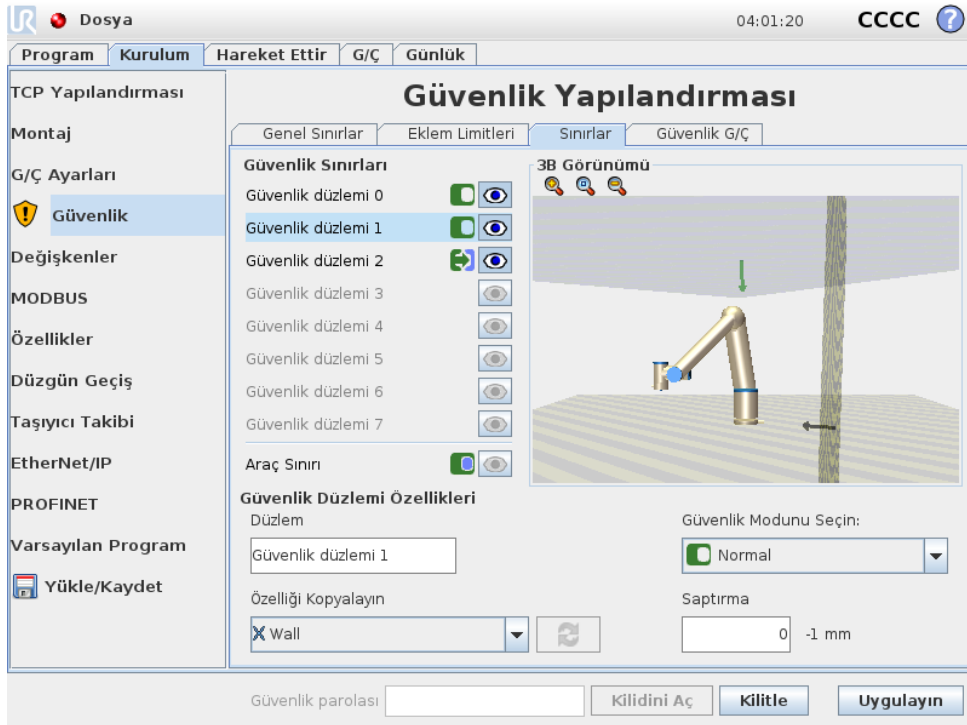
Araç oryantasyonu alan sınırı, küresel bir koniyle, robot aracının geçerli oryantasyonunu belirten bir vektörle gösterilir. Koninin içi, takım oryantasyonu (vektörü) için izin verilen alanı temsil eder.

Bir düzlem veya takım oryantasyonu alan sınırı yapılandırılmışsa, ancak etkin değilse, ekran gri olur.

Büyükçe simgelerine basarak yakınlaştırma/uzaklaştırma yapabilir veya parmağı sürükleyerek görünümü değiştirebilirsiniz.

10.12.3 Güvenlik düzlemi yapılandırması

Sekmenin altındaki Güvenlik Düzlem Özellikleri bölümü, sekmenin sol üst kısmındaki Güvenlik Sınırları panosunda seçilen güvenlik düzleminin yapılandırmasını tanımlar.



Adı Adı metin alanı, kullanıcının seçilen güvenlik düzlemine bir ad atmasını sağlar. Metin alanına dokunarak ve yeni bir ad girerek, adı değiştirin.

Özellik Kopyalayın Güvenlik düzleminin konumu ve normali, geçerli robot kurulumundan bir özellik (bakın 13.12) kullanılarak belirtilir. Bir özellik seçmek için, Güvenlik Düzlem Özellikleri panosunun sol alt kısmındaki açılan kutuyu kullanın. Sadece nokta ve düzlem tipi özellikleri kullanılabilir. <Tanımlanmamış> öğesini seçmek, düzlemin yapılandırmasını temizler.

Seçilen özelliğin z eksenini, izin verilmeyen alana işaret edecek ve normal düzlem, karşı yöne işaret edecektir, ancak Taban özelliği seçildiğinde normal düzlem aynı yöne işaret edecektir. Düzlem, bir Tetikleyici Azaltılmış modu düzlemi (bakın 10.12.3) olarak yapılandırıldığında, düzlem normali, düzlemin Azaltılmış moduna geçişi tetiklemeyen tarafını gösterir.

Güvenlik düzlemi, bir özellik seçilerek yapılandırıldığında, konum bilgilerinin sadece güvenlik düzlemine kopyalandığı; düzlemin bu özellikle bağlantı kurmadığı unutulmamalıdır. Bu, bir

güvenlik düzlemini yapılandırmak için kullanılan bir özelliğin konum veya oryantasyonunda değişiklikler olduğunda, güvenlik düzleminin otomatik olarak güncellenmeyeceği anlamına gelir. Özellik değiştirildiyse, bu durum özellik seçicinin üstünde bulunan bir  simgesiyle belirtilir. Güvenlik düzlemini özelliğin geçerli konumu ve oryantasyonuyla güncellemek için, seçicinin yanındaki  düğmesini tıklatın.  simgesi, seçilen özellik kurulumdan silindiğinde bile görüntülenir.

Güvenlik modu Aşağıdaki modların kullanılabileceği güvenlik düzlemi için *güvenlik modunu* seçmek için, Güvenlik Düzlemi Özellikleri panosunun sağ tarafındaki açılan menüyü kullanın:

Devre dışı	Güvenlik düzlemi <i>hiç etkin değildir</i> .
 Normal	Güvenlik sistemi <i>Normal</i> modundaysa, bir Normal mod düzlemi <i>etkindir</i> ve robot TCP'nin konumunda bir <i>kesin sınır</i> olarak davranır.
 Azaltılmış	Güvenlik sistemi <i>Azaltılmış</i> modundaysa, bir Azaltılmış mod düzlemi <i>etkindir</i> ve robot TCP'nin konumunda bir <i>kesin sınır</i> olarak davranır.
 Normal & Azaltılmış	Güvenlik sistemi <i>Normal</i> veya <i>Azaltılmış</i> modundaysa, bir Normal & Azaltılmış mod düzlemi <i>etkindir</i> ve robot TCP'nin konumunda bir <i>kesin sınır</i> olarak davranır.
 Tetikleyici Azaltılmış modu	Güvenlik sistemi <i>Normal</i> veya <i>Azaltılmış</i> modundaysa, bir <i>Tetikleyici Azaltılmış modu</i> düzlemi <i>etkindir</i> ve robot TCP onun ötesine yerleştirildiği sürece güvenlik sisteminin <i>Azaltılmış</i> moduna geçmesine neden olur.

Seçilen *güvenlik modu*, Güvenlik Sınırları panosundaki ilgili girişteki bir simgeyle belirtilir. *Güvenlik modu* Devre Dışı Bırakıldı olarak ayarlanmışsa hiçbir simge görünmez.

Saptırma Güvenlik Düzlemi Özellikleri panosunun sol alt kısmındaki bir açılan kutudan bir özellik seçildiğinde, güvenlik düzlemi bu panonun sağ alt kısmındaki Saptırma metin alanına dokunularak ve bir değer girilerek çevrilebilir. Bir pozitif değer girmek, düzlemi normal düzlemin karşı yönünde kaydırarak, robotun izin verilen çalışma alanını artırırken, negatif değer girmekse düzlemi normal düzlem yönünde kaydırarak, izin verilen alanı azaltır.

Metin alanının sağında sınır düzleminin toleransı ve saptırma birimi gösterilir.

Kesin sınır düzlemlerinin etkisi Öngörülen gezingen boyunca hareket etmeye devam ederse, TCP konumu, toleransın çıkartıldığı etkin, kesin sınırlı bir güvenlik düzlemini kesmek üzere olduğunda program yürütmesi iptal edilir (bakın 10.4). Tolerans değeriyle birlikte görüntülenen eksi işaretinin ancak toleransın gerçekte girilen değerden çıkartıldığını belirtmek için kullanıldığını unutmayın. TCP konumu (toleranssız) belirtilen sınır güvenlik düzlemini aştığı takdirde güvenlik sistemi bir Durdurma Kategorisi 0 gerçekleştirir.

Tetikleyici Azaltılmış modu düzlemlerinin etkisi Hiçbir koruyucu duruş devrede değilse ve güvenlik sistemi özel *Kurtarma* modunda değilse (bakın 10.6), ya *Normal* modda, ya da *Azaltılmış* modunda çalışır ve robot kolunun hareketleri, ilgili sınır setiyle sınırlanır.

Varsayılan olarak, güvenlik sistemi *Normal* moddadır. Aşağıdaki durumlardan biri görüldüğü her defasında *Azaltılmış* moduna geçiş yapar:

- Robot TCP, belli bir *Tetikleyici Azaltılmış modu* düzleminin ötesine yerleştirilir, yani düzlemin, düzlemin görüntülemesindeki küçük ok yönüne *ters* yöndeki tarafında bulunur.
- Azaltılmış Modu* güvenlik girişi işlevi yapılandırılır ve giriş sinyalleri düşüktür (diğer ayrıntılar için bakın 10.13).

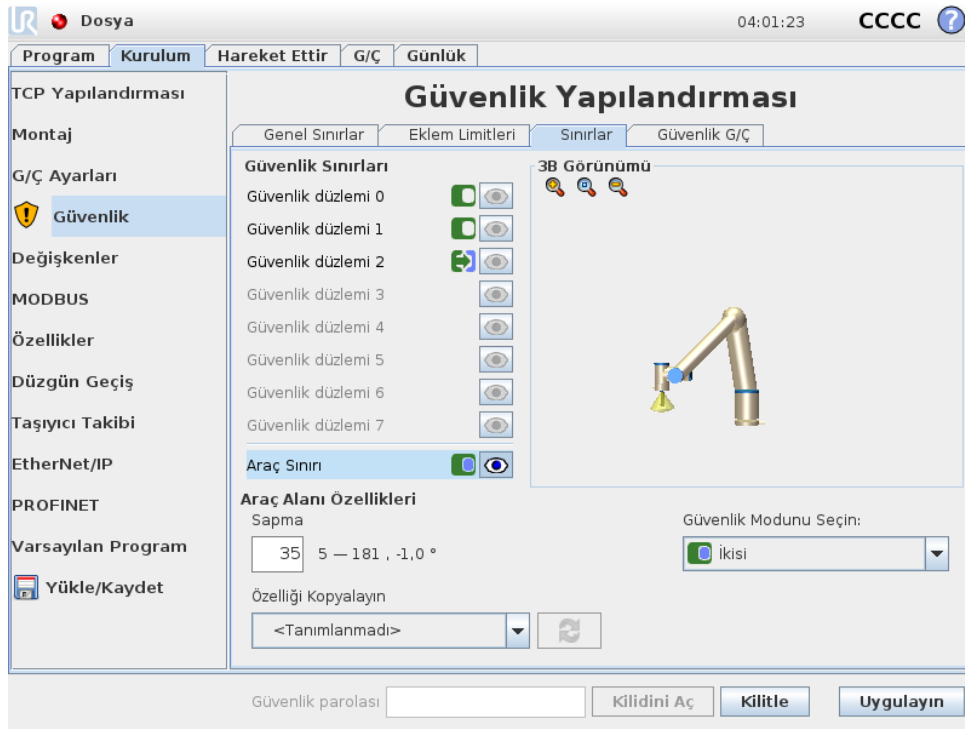
Artık yukarıdakilerden hiçbirisi söz konusu değilse, güvenlik sistemi *Normal* moda geri döner.

Bir *Tetikleyici Azaltılmış modu* düzleminden geçme sonucunda *Normal* moddan *Azaltılmış* moduna geçiş gerçekleştirildiğinde, *Normal* mod sınır setinden *Azaltılmış* modu sınır setine geçiş gerçekleştirilir. Robot TCP, *Tetikleyici Azaltılmış modu* düzlemine 20 mm veya daha yakına (ancak her durumda da *Normal* modu tarafına) yerleştirilir yerleştirilmez, her sınır değeri için *Normal* ile *Azaltılmış* modu sınırlarından daha fazla izin veren uygulanır. Robot TCP, *Tetikleyici Azaltılmış modu* düzleminden geçtiğinde, *Normal* mod sınır seti artık etkin olmaz ve *Azaltılmış* modu sınır seti zorla uygulanır.

Bir *Tetikleyici Azaltılmış modu* düzleminden geçme sonucunda *Azaltılmış* modundan *Normal* moda geçiş gerçekleştirildiğinde, *Azaltılmış* modu sınır setinden *Normal* mod sınır setine geçiş gerçekleştirilir. Robot TCP, *Tetikleyici Azaltılmış modu* düzleminden geçer geçmez, her sınır değeri için *Normal* ile *Azaltılmış* modu sınırlarından daha fazla izin veren uygulanır. Robot TCP, (*Normal* mod tarafında) *Tetikleyici Azaltılmış modu* düzleminin 20 mm veya daha uzağına yerleştirildiğinde, *Azaltılmış* modu sınır seti artık etkin olmaz ve *Normal* mod sınır seti zorla uygulanır.

Öngörülen gezege robot TCP'yi bir *Tetikleyici Azaltılmış modu* düzleminden alırsa, robot kolu yeni sınır setindeki eklem hızını, araç hızını veya momentum sınırı aşmak üzereyse, daha düzlem-den geçmeden önce yavaşlamaya başlar. *Azaltılmış* modu sınır setinde bu sınırların daha kısıtlayıcı olması gerektiğinden, bu tür erken yavaşlamanın ancak *Normal* moddan *Azaltılmış* moda geçerken görülebileceğini unutmayın.

10.12.4 Araç Sınırı yapılandırması



Sekmenin altındaki Araç Sınırı Özellikleri panosu, istediğiniz takım oryantasyonuyla bu oryantasyonun izin verilen maksimum sapmasının bir değerinden oluşan robot aracının oryantasyonunda bir sınır tanımlar.

Sapma Sapma metin alanı, robot aracının oryantasyonunun istediğiniz oryantasyondan izin verilen maksimum sapmasının değerini gösterir. Metin alanına dokunarak ve yeni değeri girerek, bu değeri değiştirin.

Metin alanının yanında, kabul edilen değer aralığı ile birlikte tolerans ve sapma birimi sıralanır.

Özellik Kopyalayın Robot aracının istediğiniz oryantasyonu, geçerli robot kurulumundan bir özellik (bakın 13.12) kullanılarak belirtilir. Bu sınırın istediğiniz takım oryantasyonu vektörü olarak, seçilen özelliğin z eksenini kullanılacaktır.

Bir özellik seçmek için, Araç Sınırı Özellikleri panosunun sol alt kısmındaki açılan kutuyu kullanın. Sadece nokta ve düzlem tipi özellikleri kullanılabilir. <Tanımlanmamış> öğesini seçmek, düzlemin yapılandırmasını temizler.

Sınır, bir özellik seçilerek yapılandırıldığında, oryantasyon bilgilerinin sadece sınırına *kopyalandığı*; sınırın bu özellikle bağlantı *kurmadığı* unutulmamalıdır. Bu, sınırı yapılandırmak için kullanılan bir özelliğin konum ve oryantasyonunda değişiklikler olduğunda, sınırın otomatik olarak güncellenmeyeceği anlamına gelir. Özellik değiştirildiyse, bu durum özellik seçicinin üstünde bulunan bir ⚠ simgesiyle belirtilir. Sınırı özelliğin geçerli oryantasyonuyla güncellemek için, seçicinin yanındaki 🔄 düğmesini tıklayın. ⚠ simgesi, seçilen özellik kurulumdan silindiğinde bile görüntülenir.

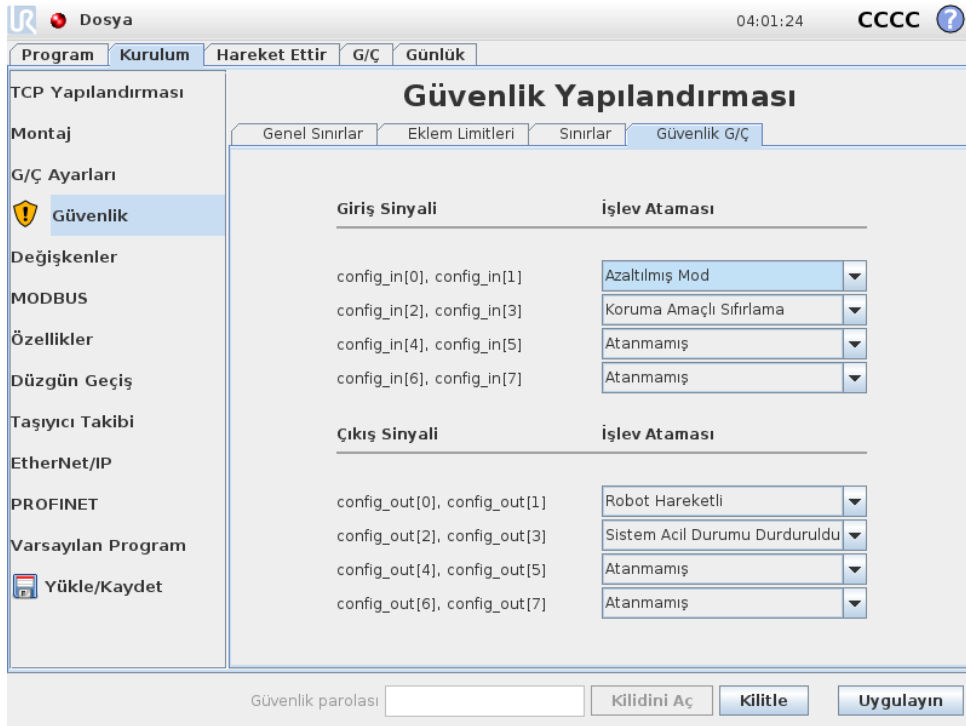
Güvenlik modu Araç yönü sınırı için *güvenlik modunu* seçmek için, Araç Sınırı Özellikleri panosunun sağ tarafındaki açılan menü kullanılır. Mevcut olan seçenekler:

Devre dışı	Araç sınırı limiti asla etkin değildir.
☒ Normal	Güvenlik sistemi <i>Normal</i> modundaysa, araç sınırı limiti etkindir.
☐ Azaltılmış	Güvenlik sistemi <i>Azaltılmış</i> modundaysa, araç sınırı limiti etkindir.
☒ Normal & Azaltılmış	Güvenlik sistemi <i>Normal</i> veya <i>Azaltılmış</i> modundaysa, araç sınırı limiti etkindir.

Seçilen *güvenlik modu*, Güvenlik Sınırları panosundaki ilgili girişteki bir simgeyle belirtilir. *Güvenlik modu* Devre Dışı Bırakıldı olarak ayarlanmışsa hiçbir simge görünmez.

Etkisi Öngörülen gezege boyunca hareket etmeye devam ederse, araç oryantasyonunun sapması, toleransın çıkartıldığı maksimum sapmayı aşmak üzere olduğunda program yürütmesi iptal edilir (bakın 10.4). Tolerans değeriyle birlikte görüntülenen eksi işaretinin ancak toleransın gerçekte girilen değerden çıkartıldığını belirtmek için kullanıldığını unutmayın. Araç yönünün sapması (toleranssız) sınırı aştığı takdirde güvenlik sistemi bir Durdurma Kategorisi 0 gerçekleştirir.

10.13 Güvenlik G/Ç



Bu ekran, yapılandırılabilir girişlerin ve çıkışların (G/Ç'ler) *Güvenlik işlevlerini* tanımlar. G/Ç'ler, girişlerle çıkışlar arasında bölünmüştür ve her işlev, bir Kategori sağlayacak şekilde eşleştirilmiştir² ve PLd G/Ç.

²ISO 13849-1'e göre, diğer ayrıntılar için bakın Sözlük.

Her *Güvenlik işlevi* sadece bir çift G/Ç'yi kontrol edebilir. Aynı güvenlik işlevini ikinci kez seçmeye çalışmak, onu daha önce tanımlanan ilk G/Ç çiftinden kaldırır. Giriş sinyalleri için 5, çıkış sinyalleri içinse 5 *Güvenlik işlevi* vardır.

Not: Bir pim setine bir güvenlik işlevi uygulamak, G/Ç Ayarındaki pimler için belirtilen tüm G/Ç eylemlerini geçersiz kılar (bakın 13.8).

10.13.1 Giriş Sinyalleri

Giriş sinyalleri için, aşağıdaki *Güvenlik işlevleri* seçilebilir: Sistem acil durum durdurması, Azaltılmış modu, Koruma Amaçlı Sıfırlama, 3 Konumu Etkinleştirme Aygıtı ve Çalışma Modu.

Sistem acil durum durdurması Yapılandırıldığında, Teach Pendant'taki Acil durum durdurma düğmesi yanında bir ek Acil Durum Durdurma düğmesi olmasını sağlar. Bu işlevsellik için ISO 13850 ile uyumlu bir aygıtın kullanılması gerekir.

Azaltılmış modu Tüm güvenlik sınırlarının uygulanabilecekleri iki mod vardır: Varsayılan güvenlik yapılandırmasını belirten *Normal* mod ve *Azaltılmış* modu (daha ayrıntılı bilgiler için bakın 10.6). Bu giriş güvenlik işlevi seçildiğinde, girişlere verilen düşük bir sinyal, güvenlik sisteminin *Azaltılmış* moduna geçmesine neden olur. Gerekirse, *Azaltılmış* modu sınır setini sağlamak için robot kolu yavaşlar. Robot kolu halen *Azaltılmış* modu sınırlarından herhangi birini ihlal ederse, bir Durdurma Kategorisi 0 gerçekleştirilir. *Normal* moda geri geçme de aynı şekilde gerçekleşir. Güvenlik düzlemlerinin *Azaltılmış* moduna bir geçişe neden olabileceğini de unutmayın (ayrıntılar için bakın 10.12.3).

Koruma Amaçlı Sıfırlama Koruma amaçlı durdurma, güvenlik G/Ç'lere bağlandığında, Koruma Amaçlı Durdurma durumunun bir sıfırlama tetiklenene kadar devam etmesini sağlamak için bu kullanılır. Robot kolu, Koruma Amaçlı Durduruldu durumundayken hareket etmez.



UYARI:

Varsayılan olarak, giriş pimi 0 ve 1 için Koruma Amaçlı Sıfırlama işlevi yapılandırılmıştır. Onu tamamen devre dışı bırakma, Koruma amaçlı durdurma girişi yükselir yükselmez robot kolunun Koruma Amaçlı Durdurulmasının sona erdiğini gösterir. Yani bir Koruma Amaçlı Sıfırlama olmadığında, Koruma Amaçlı Durdurma durumunun etkin olup olmadığını Koruma amaçlı durdurma girişi SI0 ve SI1 (bakın Donanım Kurulum Kılavuzu) belirler.

3 Konumu Etkinleştirme Aygıtı ve Çalışma Modu Bunlar, robotun kurulum ve programlaması sırasında ek koruyucu önlem olarak bir 3 konumu etkinleştirme cihazını kullanmayı destekler. 3 Konumu Etkinleştirme Aygıtı girişi yapılandırıldığında robot ya "çalışma modunda", ya da "programlama modunda" olur. Sağ üst köşede, geçerli çalışma modunu gösteren bir simge görünür:



Çalışma modu: Robot sadece önceden tanımlı görevleri gerçekleştirebilir. Hareket sekmesi ve Serbest Sürüş modu kullanılamaz.

 **Programlama modu:** *Çalışma modunda* bulunan sınırlamalar kaldırıldı. Ancak 3 Konumu Etkinleştirme Aygıtı girişi düşük olduğunda, robot Koruma Amaçlı Durdurulur. Ayrıca hız kaydırıcısı, 250 mm/sn değerine tekabül eden bir başlangıç değerine ayarlanmıştır ve daha yüksek hıza ulaşmak için adım adım artırılabilir. 3 Konumu Etkinleştirme Aygıtı girişi düşükten yükseğe geçtiği her defasında düşük değerden dolayı hız kaydırıcısı sıfırlanır.

Çalışma modu seçeneğini yapılandırmanın iki yöntemi vardır:

1. Bir harici modu seçme cihazı kullanılarak çalışma modunu seçmek için, Çalışma Modu girişini yapılandırın. 3 Konumu Etkinleştirme Aygıtı girişi yapılandırıldıktan sonra, açılan menülerde onu yapılandırma seçeneği görünür. Çalışma Modu girişi düşükse robot, *Çalışma modunda* olacaktır, yüksekse *Programlama modunda* olacaktır.
2. Polyscope ile çalışma modunu seçmek için, Güvenlik Yapılandırmasında sadece 3 Konumu Etkinleştirme Aygıtı girişinin yapılandırılması ve uygulanması gerekir. Bu durumda varsayılan mod *Çalışıyordur*. *Programlama moduna* geçmek için, Hoş Geldiniz ekranında “Robotu Programla” düğmesini seçin. *Çalışma moduna* geri dönmek için doğrudan “Robotu Programla” ekranından çıkın.



NOT:

- 3 Konumu Etkinleştirme Aygıtı etkinken Güvenlik G/Ç yapılandırması onaylandıktan sonra otomatik olarak Hoş Geldiniz ekranı gösterilir. Çalışma modu *Programlama* yerine *Çalışma* olarak değiştiğinde, Hoş Geldiniz ekranı da otomatik olarak görüntülenir.
- Fiziksel mod seçici kullanıldığında, seçim için ISO 10218-1: madde 5.7.1’e tam uygun olmalıdır.
- 3 konum şalteriyle birlikte davranışı, performans özellikleri ve çalışması, bir etkinleştirme cihazı için ISO 10218-1: madde 5.8.3’e tam uygun olmalıdır.

10.13.2 Çıkış Sinyalleri

Çıkış sinyalleri için, aşağıdaki *Güvenlik işlevleri* kullanılabilir. Yüksek sinyali tetikleyen durum sona erdiğinde tüm sinyaller tekrar düşük olur:

Sistem Acil Durum Durdurması Robot Acil Durum Durdurma girişi veya Acil durum durdurma düğmesi tarafından düşük sinyal ancak güvenlik sistemi bir Acil Durum Durduruldu durumuna tetiklendiğinde verilir. Kilitlemelerden kaçınmak için, Sistem acil durum durdurması girişi tarafından Acil Durum Durduruldu durumu tetiklendiğinde düşük sinyal verilmez.

**NOT:**

Sistem Acil Durum Durdurma çıkışı üzerinden robottan Acil Durum Durdurma durumunu alan harici makinenin ISO 13850'ye uygun olması gerekir. Bu özellikle Robot Acil Durum Durdurma girişinin harici bir Acil Durum Durdurma aygıtına bağlı olduğu kurulumlarda gereklidir. Böyle durumlarda, harici Acil Durum Durdurma aygıtı bırakıldığında Sistem Acil Durum Durdurma çıkışı yüksek olur. Bu, robotun operatörünün herhangi bir manuel eylem yapması gerekmeden harici makinedeki acil durum durdurma durumunun sıfırlanacağına işaret eder. Dolayısıyla, güvenlik standartlarına uyması için harici makinenin devam etmek için manuel eylem gerektirmesi gerekir.

Robot Hareketli Robot kolunun taşınabilir bir durumda olduğu her defasında düşük bir sinyal verilir. Robot kolu sabit bir konumdaysa, bir yüksek sinyal verilir.

Robot Durmuyor Robot kolunun durması istendiğinde, istekle kolun durması arasında biraz zaman geçer. Bu süre içinde sinyal yüksek olur. Robot kolu hareket ediyorsa ve durması istenmediyse veya robot kolu durdurulmuş konumundaysa, sinyal düşük olur.

Azaltılmış Modu Robot kolu *Azaltılmış* moduna getirildiğinde veya güvenlik girişi bir *Azaltılmış* Modu girişiyle yapılandırıldığında ve sinyal o sırada düşük olduğunda bir düşük sinyal gönderir. Aksi takdirde sinyal yüksektir.

Azaltılmamış Mod Bu, yukarıda tanımlanan *Azaltılmış* Modun tersidir.



11 Programlamayı başlatın

11.1 Giriş

Universal Robot kolu, tüplerden ve bağlantılardan oluşur. Eklemlerle normal adları, Şekil 11.1 altında gösterilir. **Taban**, robotun monte edildiği yerdir ve diğer uca ise (**Bilek 3**) robotun aleti takılır. Eklemlerin her birinin hareketi koordine edilerek, tabanın doğrudan üstünde ve altında bulunan alan hariç, robot aracı serbest bir şekilde hareket ettirebilir.

PolyScope, robot kolunu ve kontrol kutusunu kullanmanızı, robot programını yürütmenizi ve kolaylıkla yenilerini oluşturmanızı sağlayan grafik kullanıcı arabirimidir (GUI).

Aşağıdaki bölümde robotun başlangıcını öğrenirsiniz. Sonra PolyScope'un ekranları ve işlevselliği daha ayrıntılı bir şekilde açıklanır.

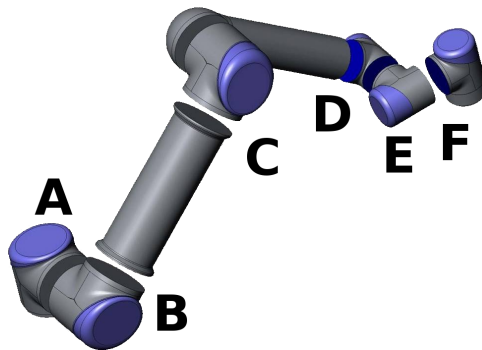


TEHLİKE:

1. Bu Donanım Kurulum Kılavuzu, Robot ilk defa çalıştırılmadan önce UR robotlarının entegrasyonunu yapan kişi tarafından okunup anlaşılması gereken önemli güvenlik bilgileri içerir.
2. Entegrasyonu yapan kişinin, robot kolunu ilk defa çalıştırmadan önce, güvenlik yapılandırması parametrelerini risk değerlendirmesiyle tanımlandığı şekilde ayarlaması gerekir, bakın bölüm 10.

11.2 Başlarken

PolyScope'u kullanmadan önce, robot kolunun ve kontrol kutusunun takılması ve kontrol kutusunun açılması gerekir.



Şekil 11.1: Robotun eklemleri. A: Taban, B: Köşe, C: Dirsek ve D, E, F: Bilek 1, 2, 3

11.2.1 Robot Kolunu ve Kontrol Kutusunu Kurma

Robot kolunu ve kontrol kutusunu kurmak için, aşağıdakileri yapın:

1. Robotu ve kontrol kutusunu ambalajından çıkarın.
2. Robot kolunu sağlam ve titreşimsiz bir yüzeye takın.
3. Kontrol kutusunu ayağı üzerine yerleştirin.
4. Robotla kontrol kutusu arasındaki robot kablosunu takın.
5. Kontrol kutusunun şebeke fişini takın.



UYARI:

Devirme tehlikesi. Robot sağlam bir yüzeye güvenli bir şekilde yerleştirilmediğinde, robot devrilebilir ve bir yaralanmaya neden olabilir.

Ayrıntılı kurulum talimatları için bakın Donanım Kurulum Kılavuzu. Robot kolunu herhangi bir iş yapmak için kullanmadan önce bir risk değerlendirmesi gerektiğini unutmayın.

11.2.2 Kontrol Kutusunu Açma ve Kapatma

Kontrol kutusu, dokunmatik ekranlı panonun ön tarafında bulunan güç düğmesine basılarak açılır. Bu panoya genellikle *Teach Pendant* denir. Kontrol kutusu açıldığında, dokunmatik ekranda dayandığı işletim sisteminin metni görünür. Yaklaşık bir dakika sonra ekranda birkaç düğme belirir ve bir açılan pencere, kullanıcıyı başlatma ekranına yönlendirir (bakın 11.5).

Kontrol kutusunu kapatmak için, ekrandaki yeşil güç düğmesine basın veya hoş geldiniz ekranındaki *Kapat* düğmesini kullanın (bakın 11.4).



UYARI:

Güç kablosunu duvardaki prizden çekerek kapatmak robotun dosya sisteminin bozulmasına neden olabilir ve bu da robotun arızalanmasıyla sonuçlanabilir.

11.2.3 Robot Kolunu Açma ve Kapatma

Robot kolu, kontrol kutusu açıksa ve hiçbir acil durum durdurma düğmesi etkinleştirilmemiş durumdaysa açılabilir. Robot kolu, başlatma ekranında (bakın 11.5), o ekrandaki *Aç* düğmesine dokunup, sonra *Başlat* düğmesine basılarak açılır. Bir robot başlatıldığında, frenleri açarken ses çıkarır ve biraz hareket eder.

Başlatma ekranındaki *KAPAT* düğmesine dokunularak robot kolunun gücü kesilebilir. Robot kolu ayrıca kontrol kutusu kapandığında da otomatik olarak kapanır.

11.2.4 Hızlı Başlangıç

Kurulduktan sonra robotu hızlı bir şekilde başlatmak için, aşağıdaki adımları izleyin:

1. El kumandasının ön tarafındaki acil durum durdurma düğmesine basın.
2. Teach Pendant'ın üzerindeki güç düğmesine basın.

3. Sistem başlatılıp dokunmatik ekranda metinler görüntülediği sırada bir dakika bekleyin.
4. Sistem hazır olduğunda, dokunmatik ekranda robotun başlatılması gerektiğini belirten bir açılan pencere gösterilir.
5. Açılan pencere iletişim kutusundaki düğmeye dokununuz. Başlatma ekranına götürülürsünüz.
6. Uygulanan Güvenlik Yapılandırmasının Onayı iletişim kutusunu bekleyin ve Güvenlik Yapılandırmasını Onayla düğmesine basın. Bu, risk değerlendirmesine göre ayarlanması gereken bir başlangıç güvenlik parametreleri ayarı uygular.
7. Acil durum durdurma düğmesinin kilidini açın. Robotun durumu Acil Durum Durduruldu durumundan Gücü Kapalı durumuna değişir.
8. Robotun ulaştığı yerin (çalışma alanının) dışına çıkın.
9. Dokunmatik ekrandaki Aç düğmesine basın. Robot durumunun Boşta olarak değişmesi için birkaç saniye bekleyin.
10. Taşıma kapasitesi kütlesinin ve seçilen montajın doğru olduğunu doğrulayın. Sensör verilerine göre algılanan montaj, seçilen montajla eşleşmediğinde size bilgi verilir.
11. Dokunmatik ekrandaki Başlat düğmesine basın. Robot bu sırada, frenleri açarken ses çıkarır ve biraz hareket eder.
12. Tamam düğmesine dokunup, Hoş Geldiniz ekranını açın.

11.2.5 İlk Program

Bir program, robota ne yapması gerektiğini söyleyen komutların bir listesidir. PolyScope, sadece çok az programlama deneyimi olan insanların da robotu programlanmasına izin verir. Çoğu görevde programlama, hiçbir şifreli komut girilmeksizin, tamamen dokunmatik panelin kullanımıyla yapılır.

Aletin hareketi, Robot Koluna hareket etmeyi öğreten bir robot programının parçasıdır. PolyScope'ta aletin hareketleri bir dizi **geçiş noktası** kullanılarak belirtilir. Birleştirilen geçiş noktaları, Robot Kolunun izlediği bir yolu oluşturur. Robot manuel olarak belli bir konuma hareket ettirilerek (ayarlanarak) bir geçiş noktası, Hareket Ettir Sekmesi kullanılarak ayarlanır veya yazılımla hesaplanabilir. Robot Kolunu istediğiniz bir konuma getirmek için Hareket Ettir sekmesini (bakın 13.1) kullanın veya Serbest sürüş düğmesini El Kumandasının arkasında tutarak, Robot Kolunu yerine çekerek, konumu ayarlayın.

Geçiş noktaları üzerinden ilerlenmesinin yanı sıra, program, robotun izlediği yol üzerindeki belirli noktalarda diğer makinelere G/Ç sinyalleri gönderebilir ve değişkenlere ve G/Ç sinyallerine bağlı olarak **eğer...öyleyse** ve **döngü** gibi komutları uygulayabilir.

Aşağıda, başlatılmış olan bir Robot kolunun iki geçiş noktası arasında hareket etmesine izin veren basit bir program verilmiştir.

1. Robotu Programla düğmesine dokununuz ve Boş Programı seçin.
2. İleri düğmesine (sağ alt) dokunarak, ekranın sol tarafındaki ağaç yapısında <boş> satırının seçilmesini sağlayın.
3. Yapı sekmesine gidin.
4. Hareket Ettir düğmesine dokununuz.
5. Yorum sekmesine gidin.

6. İleri düğmesine basarak, Geçiş noktası ayarlarına gidin.
7. “?” resminin yanındaki Bu geçiş noktasını ayarla düğmesine basın.
8. Hareket Ettir ekranında, mavi oklara basarak robotu hareket ettirin ya da öğretim el ünitesinin arka tarafında bulunan Serbest sürüş düğmesini basılı tuttuğunuz sırada robotun kolunu çekerek robotu hareket ettirin.
9. Tamam tuşuna basın.
10. düğmesine basın öncesine geçiş noktası ekle.
11. “?” resminin yanındaki Bu geçiş noktasını ayarla düğmesine basın.
12. Hareket Ettir ekranında, farklı mavi oklara basarak robotu hareket ettirin ya da Serbest sürüş düğmesini basılı tuttuğunuz sırada robotun kolunu çekerek robotu hareket ettirin.
13. Tamam tuşuna basın.
14. Programınız hazırdır. “Oynat” simgesine bastığınızda robot iki nokta arasında hareket eder. Mesafeli durun, eliniz acil durdurma düğmesinde olsun ve “Oynat” a basın.
15. Tebrikler! Robotu verilen iki geçiş noktası arasında hareket ettiren ilk robot programınızı yaptınız.

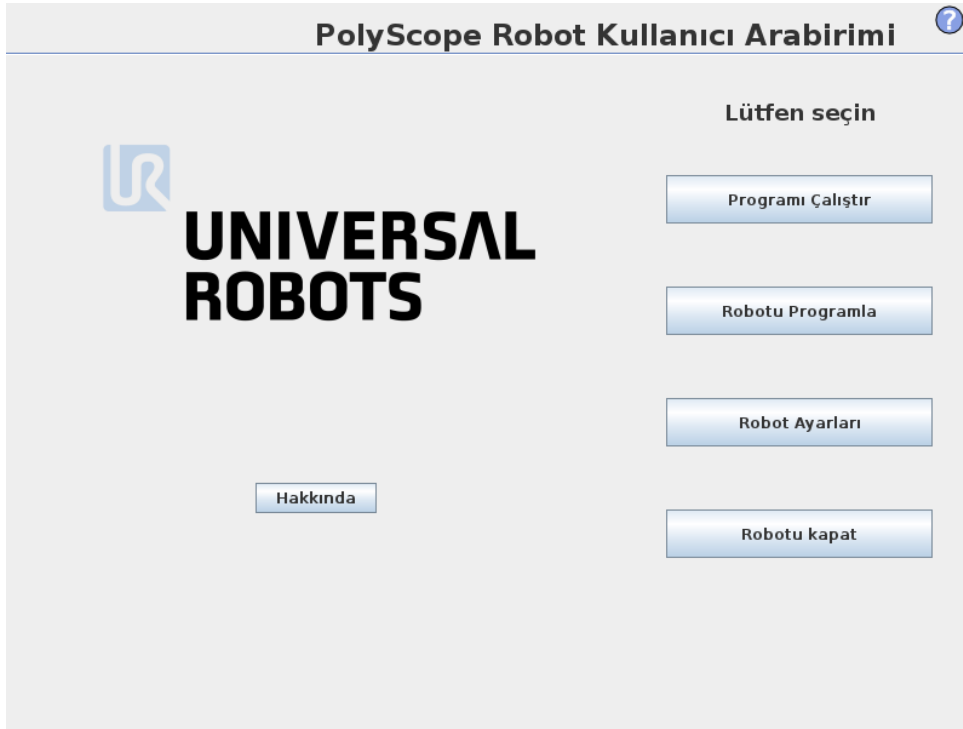


UYARI:

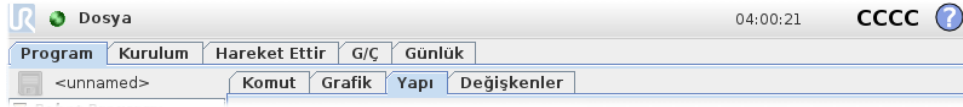
1. Robotu kendi üzerine veya başka nesnelere yönlendirmeyin, yoksa robotta hasara neden olabilir.
2. Başınızı ve gövdenizi robotun ulaştığı yerin (çalışma alanının) dışında tutun. Parmaklarınızı sıkışabilecekleri bir yere koymayın.
3. Bu sadece bir UR robotunu kullanmanın ne kadar kolay olduğunu gösteren bir hızlı başlangıç kılavuzudur. Zararsız bir ortam ve çok dikkatli bir kullanıcı varsayar. Hızını veya hızlanmasını varsayılan değerlerin üstüne çıkartmayın. Robotu kullanmaya başlamadan önce her zaman bir risk değerlendirmesi gerçekleştirin.

11.3 PolyScope Programlama Arabirimi

PolyScope, denetim kutusuna bağlı, dokunmaya karşı duyarlı ekranda çalışır.



Yukarıdaki resimde Karşılama Ekranı gösterilmektedir. Ekranın mavimsi alanları, parmakla veya bir kalemın arkasıyla ekrana baskı uygulayarak basılabilen düğmelerdir. PolyScope hiyerarşik bir ekran yapısına sahiptir. Programlama ortamında, kolay erişim sağlanabilmesi için ekranlar *sekmeler* biçiminde düzenlenmiştir.

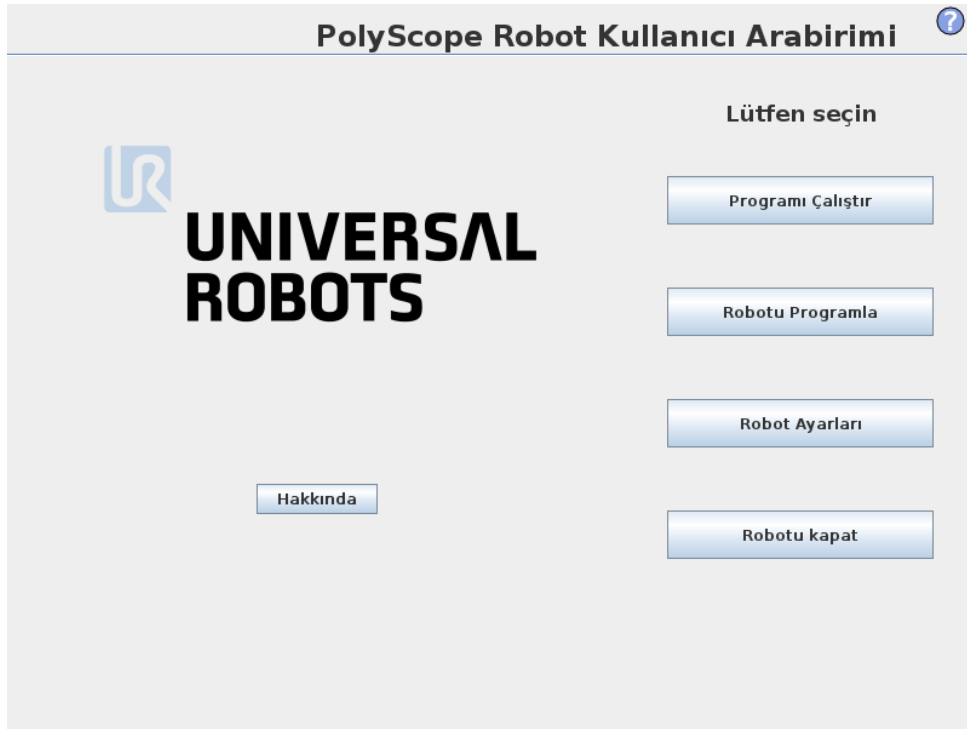


Bu örnekte, en üst seviyede **Program** sekmesi seçilir, onun altında da **Yapı** sekmesi seçilir. Program sekmesi, o anda yüklü olan programla ilgili bilgileri barındırır. **Hareket Ettir** sekmesi seçilirse, ekran değişerek robot kolunun hareket ettirilebileceği **Hareket Ettir** ekranı olur. Benzer şekilde, **G/Ç** sekmesi seçildiğinde, elektriksel G/Ç'nin geçerli durumu izlenebilir ve değiştirilebilir.

Kontrol kutusuna veya Teach Pendant'a bir fare ve klavye bağlamak mümkündür; ancak bu gerekli değildir. Hemen tüm metin alanları dokunmatik özellikli olduğundan, bu alanlara dokunulduğunda bir ekran tuş takımı veya ekran klavyesi açılır.

Çeşitli PolyScope ekranları aşağıdaki bölümlerde açıklanmaktadır.

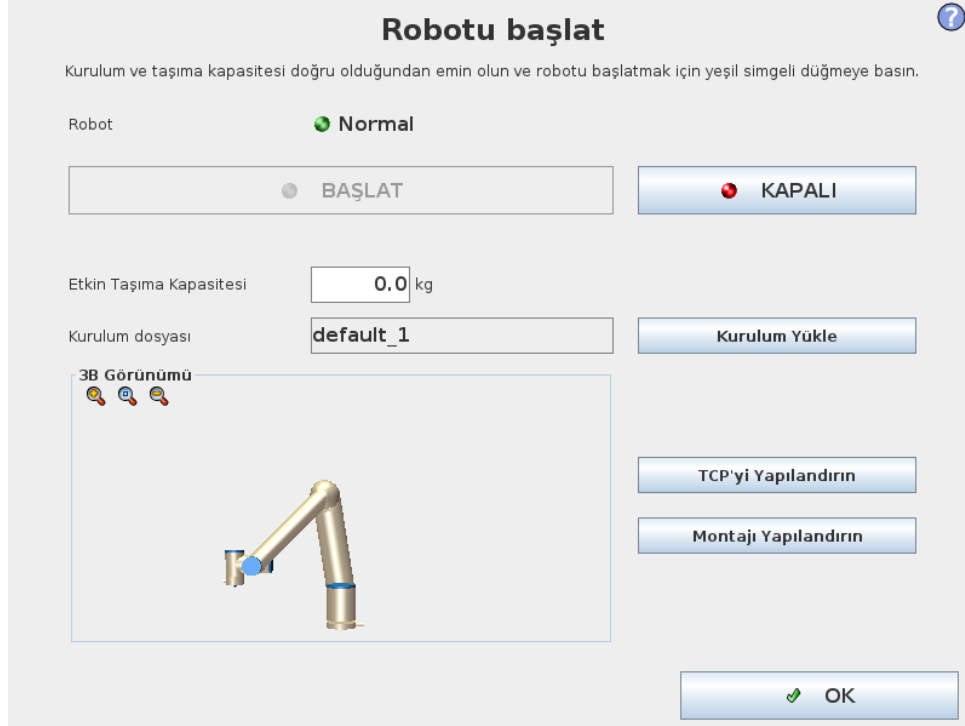
11.4 Karşılama Ekranı



Denetleyici bilgisayarı başlatıldıktan sonra karşılama ekranı gösterilir. Ekranda aşağıdaki seçenekler sunulur:

- **Programı Çalıştır:** Varolan bir programı seçin ve çalıştırın. Bu, robot kolunu ve kontrol kutusunu çalıştırmanın en kolay yoludur.
- **Robotu Programla:** Programı değiştirin veya yeni bir program oluşturun.
- **Robotu Ayarla:** Dili değiştirin, parolaları ayarlayın, yazılımı yükseltin, vs.
- **Robotu Kapat:** Robot kolunun gücünü keser ve kontrol kutusunu kapatır.
- **Hakkında:** Yazılım sürümleri, ana bilgisayar adı, IP adresi, seri numarası ve yasal bilgilerle ilgili ayrıntılar sunar.

11.5 Başlatma Ekranı



Bu ekranda, robot kolunun başlatılmasını denetlersiniz.

Robot kolu durum göstergesi

Durum LED'leri, robot kolunun çalışma durumunu gösterir:

- Parlak kırmızı LED robot kolunun o anda durmuş halde olduğunu belirtir; bunun çeşitli nedenleri olabilir.
- Parlak sarı LED, robot kolunun çalıştığını belirtir, ancak normal işlem için hazır değildir.
- Son olarak yeşil bir LED, robot kolunun çalıştığını ve normal işlem için hazır olduğunu belirtir.

LED'in yanında görünen metin, robot kolunun geçerli durumunu da belirtir.

Etkin taşıma kapasitesi ve kurulum

Robot kolu çalıştırıldığında, küçük beyaz metin alanında robot kolu kullanılırken denetleyici tarafından kullanılan taşıma kapasitesi kütlesi gösterilir. Bu değer, metin alanına dokunularak ve yeni bir değer girilerek değiştirilebilir.

Not: Bu değeri ayarlamak, robotun kurulumundaki taşıma kapasitesini değiştirmez (bakın 13.6), sadece denetleyici tarafından kullanılacak olan taşıma kapasitesi kütlesini ayarlar.

Benzer şekilde, o sırada yüklü olan kurulum dosyasının adı, gri metin alanında gösterilir. Metin alanına dokunularak veya yanındaki **Yükle** düğmesi kullanılarak farklı bir kurulum yüklenbilir. Alternatif olarak, yüklü kurulum, ekranın alt kısmındaki 3B görünümünün yanındaki düğmeler kullanılarak özelleştirilebilir.

Robot kolunu başlatmadan önce, etkin taşıma kapasitesiyle etkin kurulumun, robot kolunun o sırada bulunduğu geçerli duruma uygun olduğunu doğrulamak çok önemlidir.

Robot kolunu başlatma



TEHLİKE:

Robot kolunu başlatmadan önce her zaman geçerli taşıma kapasitesi ve kurulum doğru olduğunu doğrulayın. Bu ayarlar yanlışsa, robot kolu ve kontrol kutusu düzgün çalışmaz ve etrafındaki insanlar ve ekipmanlar için tehlikeli hale gelir.



DIKKAT:

Robot kolu bir engele veya masaya dokunuyorsa çok dikkat edilmelidir, çünkü robot kolunun engele sürülmesi, bir eklem dışı kutusuna zarar verebilir.

Üzerinde yeşil simge bulunan büyük düğme, robot kolunun asıl başlatmasını gerçekleştirmek için kullanılır. Üzerindeki metin ve gerçekleştirdiği eylem, robot kolunun geçerli durumuna bağlı olarak değişir.

- Kontrol birimi PC'si başlatıldıktan sonra, robot kolunu çalıştırmak için düğmeye dokunulması gerekir. Robot kolu durur, sonra **Gücü açar** ve sonra da **Boşta** ayarına geçer. Bir acil durum durdurması gerçekleştiğinde, robot kolunun çalıştırılmayacağını ve bu nedenle düğmenin devre dışı bırakılacağını unutmayın.
- Robot kolu durumu **Boşta** olduğunda, robot kolunu başlatmak için düğmeye tekrar dokunulması gerekir. Bu noktada sensör verileri, robot kolunun yapılandırılmış montajıyla karşılaştırılır. Bir uyumsuzluk bulunduğunda (30° toleransıyla), düğme devre dışı bırakılır ve altında bir hata mesajı görüntülenir.

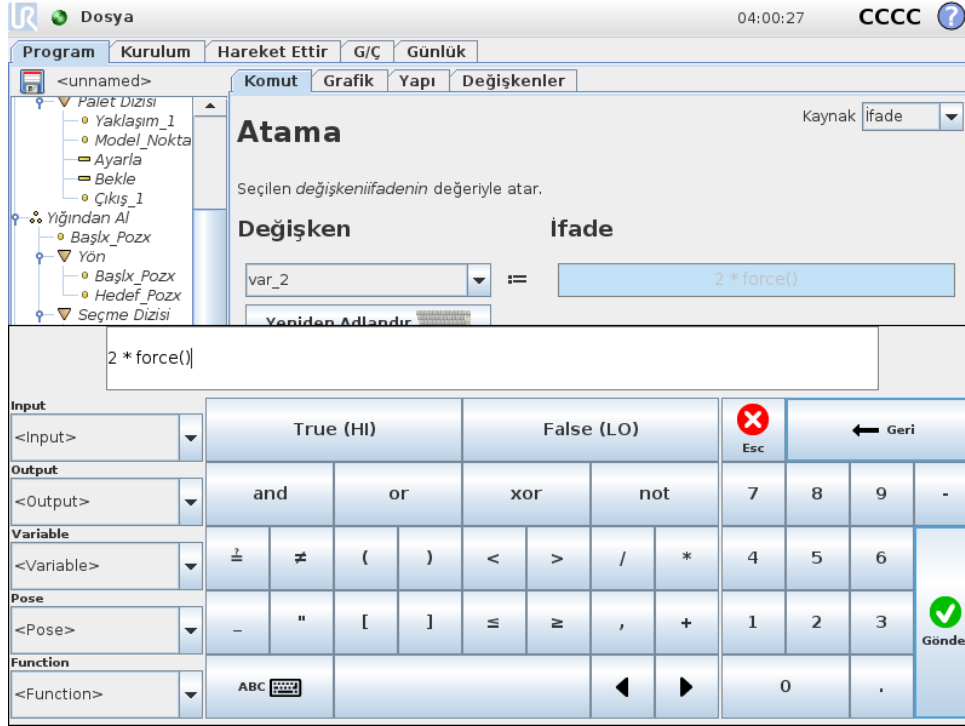
Montaj doğrulaması geçtiğinde, düğmeye dokunmak, tüm eklem frenlerini çözer ve robot kolu normal işlem için hazır olur. Robotun, frenleri açarken ses çıkaracağını ve biraz hareket edeceğini unutmayın.

- Robot kolu çalıştırıldıktan sonra güvenlik sınırlarından birini ihlal ettiğinde, özel bir **Kurtarma modunda** çalışır. Bu modda düğmeye dokunmak, robot kolunun güvenlik sınırlarına geri taşınabileceği bir kurtarma hareketi ekranına geçirir.
- Bir arıza oluşursa, düğme kullanılarak kontrol birimi yeniden başlatılabilir.
- Kontrol birimi şu an çalışmıyorsa, diğer düğmeye vurulduğunda başlar.

Son olarak üzerinde kırmızı simge bulunan küçük düğme, robot kolunun gücünü kapatmak için kullanılır.

12 Ekran Düzenleyicileri

12.1 Ekran İfade Düzenleyicisi



İfadenin kendisi metin olarak girilirken, ifade düzenleyicisinde çarpma için * ve küçük veya eşittir için ≤ gibi özel ifade simgelerini eklemeye yönelik bazı düğmeler ve fonksiyonlar bulunur. Ekranın sol üst köşesindeki klavye simgeli buton ifadeyi metin düzenleme moduna geçirir. Tanımlanan tüm değişkenleri Değişken seçicide bulabilirsiniz, giriş ve çıkış bağlantı noktalarının adlarını ise Giriş ve Çıkış seçicilerde bulabilirsiniz. Fonksiyon altında bazı özel işlevler bulunur.

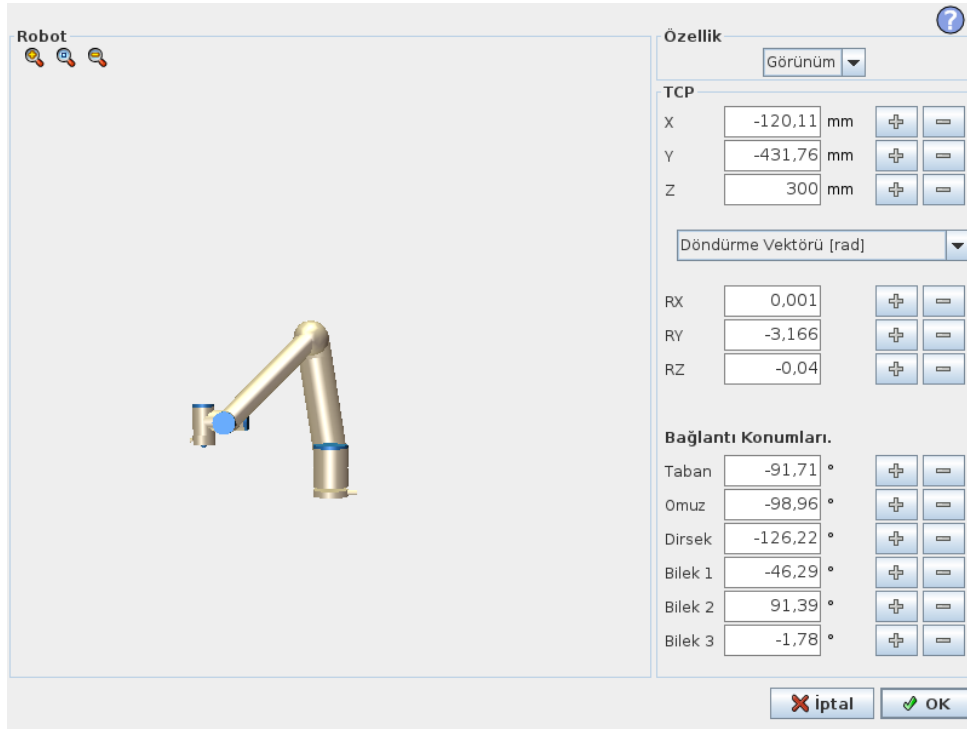
Tamam düğmesine basıldığında ifade gramer hataları açısından denetlenir. İptal düğmesini tıklattığınızda, tüm değişiklikler göz ardı edilerek ekrandan çıkarılır.

İfade aşağıdaki gibi görünebilir:

```
dijital_giriş[1]?Gerçek ve analog_giriş[0]<0,5
```

12.2 Poz Düzenleyicisi Ekranı

Bu ekranda, hedef eklem konumlarını veya robot aracının bir hedef pozunu (konum ve yönü) belirtebilirsiniz. Bu ekran, “çevrimdışı” ve robot kolunu doğrudan kontrol etmiyor.



Robot

Robot kolunun geçerli pozisyonu ile belirtilen yeni hedef pozisyonu 3B grafikte gösterilir. Robot kolunun 3B çizimi robot kolunun geçerli pozisyonunu gösterir ve robot kolunun “gölgesi” de, robot kolunun, ekranın sağ tarafında belirtilen değerlerle kontrol edilen hedef konumunu gösterir. Büyüteç simgelerine basarak yakınlaştırma/uzaklaştırma yapabilir veya parmağı sürükleyerek görünümü değiştirebilirsiniz.

Robot TCP’nin belirtilen hedef konumu bir güvenlik veya tetikleyici düzlemine yaklaşırsa veya robot aracının oryantasyonu, araç oryantasyonu alan sınırına yakınsa (bakın 10.12), yakın alan sınırının bir 3B görünümü gösterilir.

Güvenlik düzlemleri sarı ve siyah renkte, normal düzlemi temsil eden ve robot TCP’nin yerleştirilmesine izin verilen düzlem tarafını belirten küçük bir okla gösterilir. Tetikleyici düzlemleri mavi ve yeşil renkte ve *Normal* modu sınırlarının (bakın 10.6) etkin olduğu, düzlemin yanına dönük olan küçük bir okla görüntülenir. Araç oryantasyonu alan sınırı, küresel bir koniyle, robot aracının geçerli oryantasyonunu belirten bir vektörle gösterilir. Koninin içi, takım oryantasyonu (vektörü) için izin verilen alanı temsil eder.

Hedef robot TCP’si artık sınırın yakınında değilse, 3B görüntüsü kaybolur. Hedef TCP, bir alan sınırını ihlal ediyorsa veya ihlal etmeye çok yaklaşırsa, sınır göstergesi kırmızı olur.

Özellik ve araç pozisyonu

Ekranın sağ üst köşesinde özellik seçici bulunur. Özellik seçici, robot kolunun hangi özelliğe göre denetleneceğini belirler

Özellik seçicinin altında, o sırada etkin olan Araç Merkez Noktasının (TCP) adı görüntülenir. Adlandırılmış birden fazla TCP’yi yapılandırma hakkında daha fazla bilgi için bakın 13.6. Metin kutuları, seçilen özellik ile ilgili TCP’nin tam koordinat değerlerini gösterir. X, Y ve Z, aletin konumunu kontrol ederken, RX, RY ve RZ ise aletin yönünü kontrol eder.

12.2 Poz Düzenleyicisi Ekranı

Yön temsilini seçmek için, RX, RY ve RZ kutularının üstündeki açılan kutu menüsünü kullanın. Kullanılabilir türler şunlardır:

- **Döndürme Vektörü [rad]** Yön, bir *döndürme vektörü* olarak verilmiştir. Eksenin uzunluğu radyan cinsinden dönülecek açıdır ve vektörün kendisi de dönülecek eksenı belirler. Bu varsayılan ayardır.
- **Döndürme Vektörü [°]** Yön, *döndürme vektörü* olarak verilmiş olup, vektörün uzunluğu ise derece olarak döndürüleceği açıdır.
- **RPY [rad]** *Yuvarlama, aralık ve savrulma (RPY)* açıları; burada açılar, radyan cinsindendir. RPY döndürme matrisi (X, Y', Z'' döndürme), aşağıdakilerle verilir:

$$R_{rpy}(\gamma, \beta, \alpha) = R_Z(\alpha) \cdot R_Y(\beta) \cdot R_X(\gamma)$$

- **RPY [°]** *Yuvarlama, aralık ve savrulma (RPY)* açıları; burada açılar, derece cinsindendir.

Koordinat tıklatılarak değerler düzenlenebilir. Bir kutunun hemen sağındaki + veya – düğmelerini tıklatarak, geçerli değere bir miktar ekleyebilir/geçerli değerden bir miktarı çıkarabilirsiniz. Bir düğmeyi basıp basılı tutmak, değeri doğrudan artırır/azaltır. Düğme ne kadar basılı tutulursa, artış/azalma da o kadar büyük olur.

Bağlantı konumları

Ayrı ayrı eklem konumlarının doğrudan belirtilmesini sağlar. Her eklem konumunun -360° ile $+360^\circ$ arasındaki aralıkta bir değeri olabilir ve bunlar da *eklem sınırlarıdır*. Eklem konumu tıklatılarak değerler düzenlenebilir. Bir kutunun hemen sağındaki + veya – düğmelerini tıklatarak, geçerli değere bir miktar ekleyebilir/geçerli değerden bir miktarı çıkarabilirsiniz. Bir düğmeyi basıp basılı tutmak, değeri doğrudan artırır/azaltır. Düğme ne kadar basılı tutulursa, artış/azalma da o kadar büyük olur.

Tamam düğmesi

Bu ekran, *Hareket Ettir* sekmesinden etkinleştirildiğinde (bakın 13.1), Tamam düğmesine basıldığında *Hareket Ettir* sekmesine dönülür ve burada robot kolu, belirtilen hedefe doğru hareket eder. Belirtilen son değer bir araç koordinatı idiyse, robot kolu, hedef konuma, *Hareket Ettir L* hareket türünü kullanarak hareket ederken, en son bir eklem konumu belirtildiğinde ise robot kolu, hedef konuma, *Hareket Ettir J* hareket türünü kullanarak hareket eder. Farklı hareket türlerinin tarifi için bakın 14.5.

İptal düğmesi

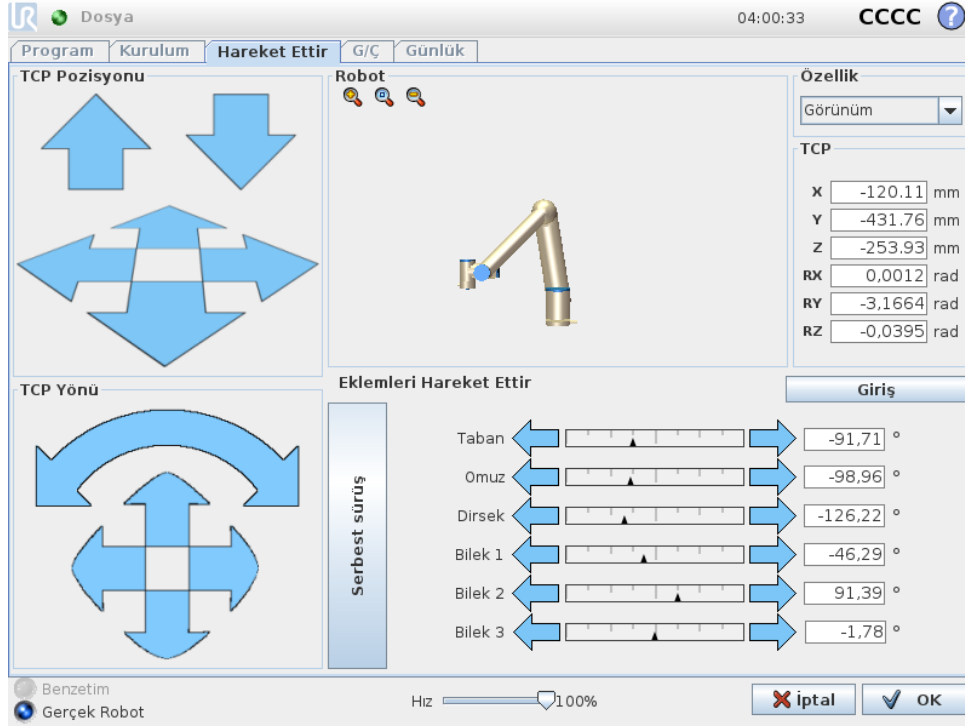
İptal düğmesini tıklattığınızda, tüm değişiklikler göz ardı edilerek ekrandan çıkılır.



13 Robot Denetleyicisi

13.1 Hareket Ettir Sekmesi

Bu ekranda, robot aracını çevirmek/döndürmek ya da robot eklemlerini tek tek hareket ettirmek suretiyle, istediğiniz zaman robot kolunu doğrudan hareket ettirebilirsiniz (yürütebilirsiniz).



13.1.1 Robot

Robot kolunun o anki pozisyonu 3B grafikte gösterilir. Büyüteç simgelerine basarak yakınlaştırma/uzaklaştırma yapabilir veya parmağı sürükleyerek görünümü değiştirebilirsiniz. Robot kolu istediğiniz şekilde kontrol etmek için, **Görünüm** özelliğini seçin ve 3B çizimin görüntüleme açısını gerçek robot kolu gördüğünüz açıyla aynı olacak şekilde döndürün.

Robot TCP'nin geçerli konumu bir güvenlik veya tetikleyici düzlemine yaklaşırsa veya robot aletinin yönü, alet yönü alan sınırına yakınsa (bakın 10.12), yakın alan sınırının bir 3B görünümü gösterilir. Robot bir program çalıştırdığında, sınır limitlerini görüntüleme devre dışı bırakılacağını unutmayın.

Güvenlik düzlemleri sarı ve siyah renkte, normal düzlemi temsil eden ve robot TCP'nin yerleştirilmesine izin verilen düzlem tarafını belirten küçük bir okla gösterilir. Tetikleyici düzlemleri mavi ve yeşil renkte ve **Normal** modu sınırlarının (bakın 10.6) etkin olduğu, düzlemin yanına dönük olan küçük bir okla görüntülenir. Araç oryantasyonu alan sınırı, küresel bir koniyle, robot aracının geçerli oryantasyonunu belirten bir vektörle gösterilir. Koninin içi, takım oryantasyonu (vektörü) için izin verilen alanı temsil eder.

Robot TCP'si artık sınırın yakınında değilse, 3B görüntüsü kaybolur. TCP, bir alan sınırını ihlal ediyorsa veya ihlal etmeye çok yaklaşmışsa, sınır göstergesi kırmızı olur.

13.1.2 Özellik ve Araç Pozisyonu

Ekranın sağ üst köşesinde özellik seçici bulunur. Robot kolunu kontrol edecek görelî özelliği tanımlar.

Özellik seçicinin altında, o sırada etkin olan Araç Merkez Noktasının (TCP) adı görüntülenir. Metin kutuları, seçilen özellik ile ilgili TCP'nin tam koordinat değerlerini gösterir. Adlandırılmış birden fazla TCP'yi yapılandırma hakkında daha fazla bilgi için (bakın 13.6).

Koordinat veya eklem pozisyonu tıklatılarak değerler elle düzenlenebilir. Bu sizi poz düzenleyicisi ekranına götürür (bakın 12.2) ve burada alet veya hedef eklem konumları için bir hedef konum ve yönü belirleyebilirsiniz.

13.1.3 Aracı Hareket Ettir

- Bir çevirme oku (üst) basılı tutulduğunda, robotun araç ucu belirtilen yönde hareket eder.
- Bir döndürme oku (alt) basılı tutulduğunda, robot aracının yönü belirtilen yönde değişir. Döndürme noktası, Araç Merkezi Noktası (TCP), yani robot aracı üzerinde karakteristik bir nokta sağlayan, robot kolunun ucundaki noktadır. TCP, küçük bir mavi top olarak gösterilir.

Not: Hareketi herhangi bir anda durdurmak için düğmeyi bırakın

13.1.4 Eklemleri Hareket Ettir

Ayrı ayrı eklemlerin doğrudan denetlenmesini sağlar. Her eklem, -360° 'tan $+360^{\circ}$ 'a hareket edebilir ve bunlar da her eklem için yatay çubukla gösterilen *eklem sınırlarıdır*. Bir eklem, eklem sınırına ulaştığında, daha fazla sürülemez. Bir eklem sınırları varsayılandan farklı bir konum aralığıyla yapılandırılmışsa (bakın 10.11), bu aralık yatay çubukta kırmızı renkte belirtilir.

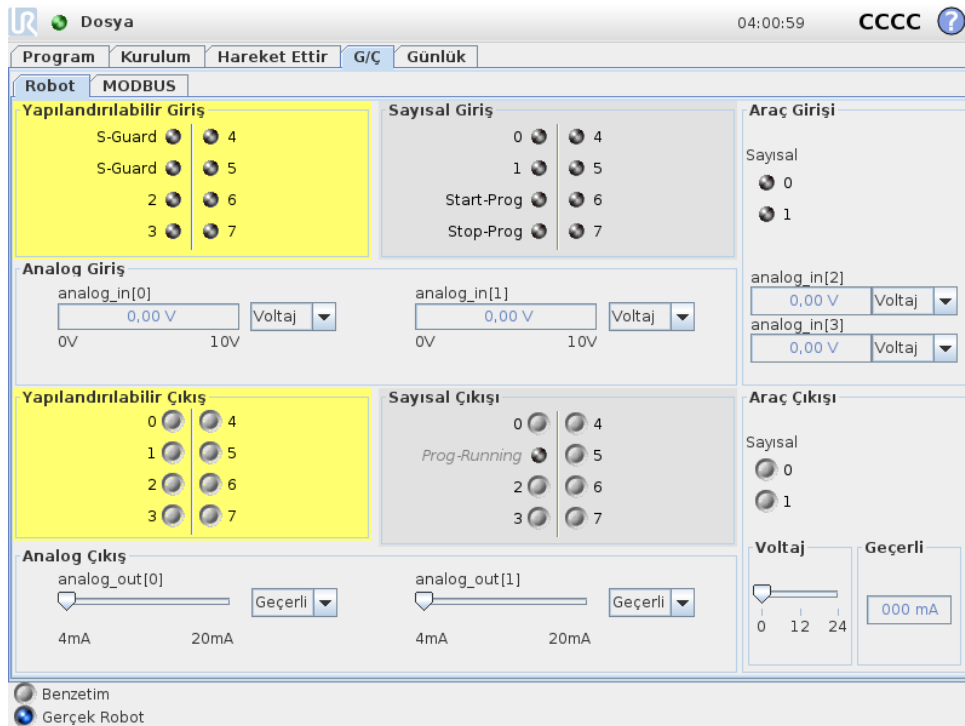
13.1.5 Serbest sürüş

Serbest sürüş tuşu basılı tutulurken, robot kolunu fiziksel olarak kavramak ve istediğiniz yere çekmek mümkündür. **Ayarlar** sekmesindeki yerçekimi ayarı (bakın 13.7) yanlışsa veya robot kolu ağır bir yük taşıyorsa, **Serbest sürüş** düğmesine basıldığında robot kolu hareket etmeye (düşmeye) başlayabilir. Bu durumda, yalnızca **Serbest sürüş** düğmesini serbest bırakın.

**UYARI:**

1. Doğru kurulum ayarlarını kullandığınızdan emin olun (örneğin Robot montaj açısı, TCP ağırlığı, TCP ofseti). Programla birlikte kurulum dosyalarını kaydedin ve yükleyin.
2. **Serbest sürüş** düğmesine basmadan önce TCP ayarları ile robot montaj ayarları doğru ayarlandığından emin olun. Bu ayarlar doğru değilse, **Serbest Sürüş** düğmesine basıldığında robot kolu hareket eder.
3. Serbest sürüş işlevi (**Empedans/Geri Sürüş**) sadece risk değerlendirmesinin izin verdiği kurulumlarda kullanılacaktır. Araçların ve engellerin keskin kenarları veya sıkma noktaları bulunmamalıdır. Tüm personelin robot kolunun ulaşamayacağı yerde olmasını sağlayın.

13.2 G/Ç Sekmesi



Bu ekranda her zaman, robot kontrol kutusuna giden veya robottan gelen canlı G/Ç sinyallerini izleyebilir ve ayarlayabilirsiniz. Ekran, programın yürütüldüğü zaman dilimi de dâhil olmak üzere, G/Ç'nin geçerli durumunu görüntüler. Program yürütmesi sırasında herhangi bir değişiklik yapılırsa program durur. Program durduğunda, tüm çıkış sinyalleri durumlarını korur. Ekran yalnızca 10 Hz ile güncellendiğinden, çok hızlı bir sinyal düzgün görüntülenemeyebilir.

Yapılandırılabilir G/Ç'ler, kurulumun güvenlik G/Ç yapılandırma bölümünde tanımlanmış özel güvenlik ayarları için ayrılabilir (bakın 10.13); ayrılanlar, varsayılan veya kullanıcı

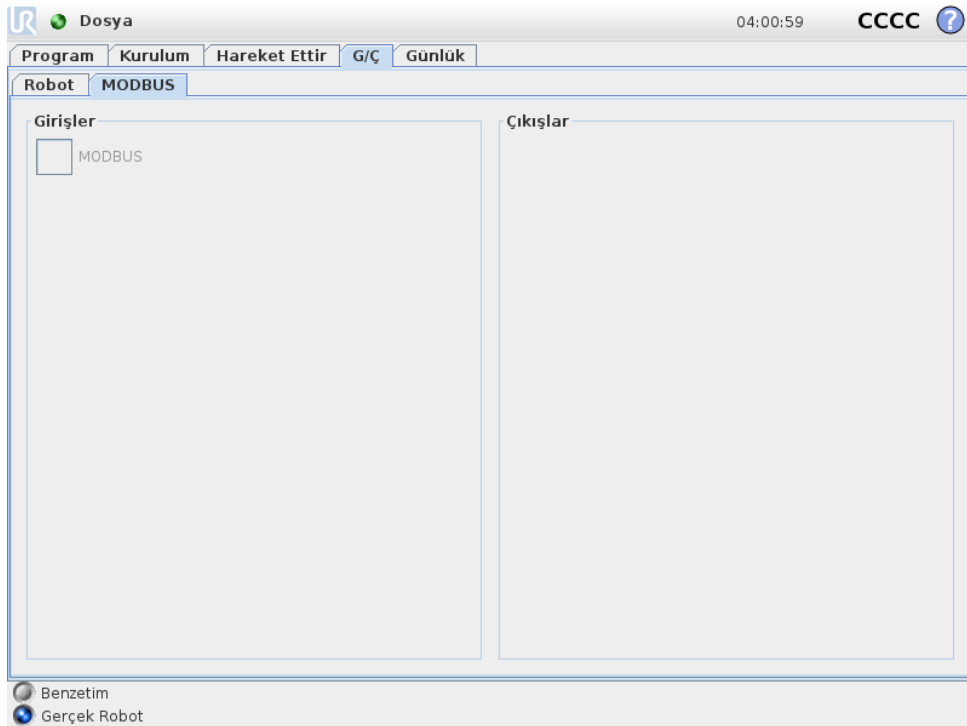
tanımlı ad yerine güvenlik işlevi adına sahip olacaktır. Güvenlik ayarları için ayrılan yapılandırılabilir çıkışlar değiştirilemez ve sadece LED'ler olarak görüntülenir.

Sinyallerin elektrik ayrıntıları ?? bölümünde açıklanmıştır.

Analog Etki Alanı Ayarları Analog G/Ç, akım [4-20 mA] veya voltaj [0-10 V] çıkış olarak ayarlanabilir. Program kaydedilirse sonradan robot denetleyicisinin yeniden başlatıldığı durumlarda ayarlar hatırlanır.

13.3 MODBUS istemci G/Ç

Kurulumda ayarlanan dijital MODBUS istemcisinin G/Ç sinyalleri burada gösterilir. Sinyal bağlantısı kaybolursa, bu ekranda karşılık gelen giriş devre dışı bırakılır.



Girişler

Dijital MODBUS istemci girişlerinin durumu görüntülenir.

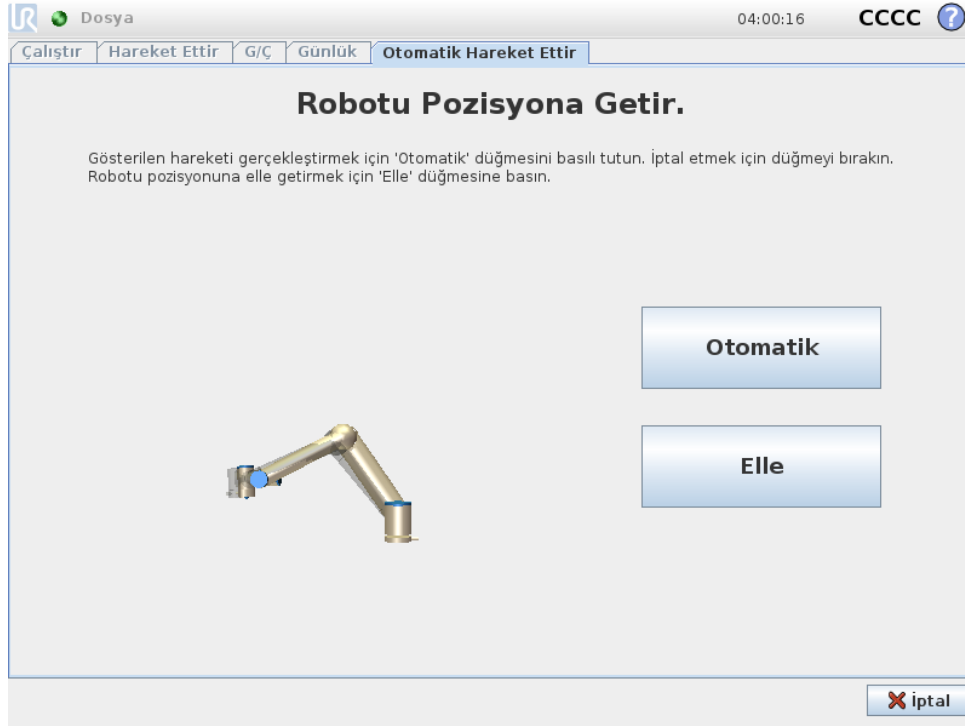
Çıkışlar

Dijital MODBUS istemci çıkışlarının durumu görüntülenir ve değiştirilir. Bir sinyalin değiştirilebilmesi için, G/Ç sekmesi denetimindeki tercihin (bakın 13.8) buna izin vermesi gerekir.

13.4 Otomatik Hareket Ettir Sekmesi

Otomatik Hareket Ettir sekmesi, robot kolunun çalışma alanı içerisinde belirli bir pozisyona getirilmesi gerektiğinde kullanılır. Buna örnek olarak, bir programı çalıştırmadan önce robot kolunun bu programın başlangıç pozisyonuna getirilmesi veya önce robotun bu programın

başlangıç pozisyonuna getirilmesi veya programı değiştirirken bir geçiş noktasına getirilmesi verilebilir.



Animasyon

Animasyon, robot kolunun gerçekleştirmek üzere olduğu hareketi gösterir.



DIKKAT:

Animasyonu, gerçek robot kolunun pozisyonu ile karşılaştırın ve robot kolunun hareketi hiçbir engelle çarpmadan güvenli bir şekilde yapabileceğinden emin olun.



DIKKAT:

Otomatik kaydır işlevi, gölge gezinmesi boyunca robot boyunca hareket eder. Çarpışma, robot veya diğer ekipmana zarar verebilir.

Otomatik

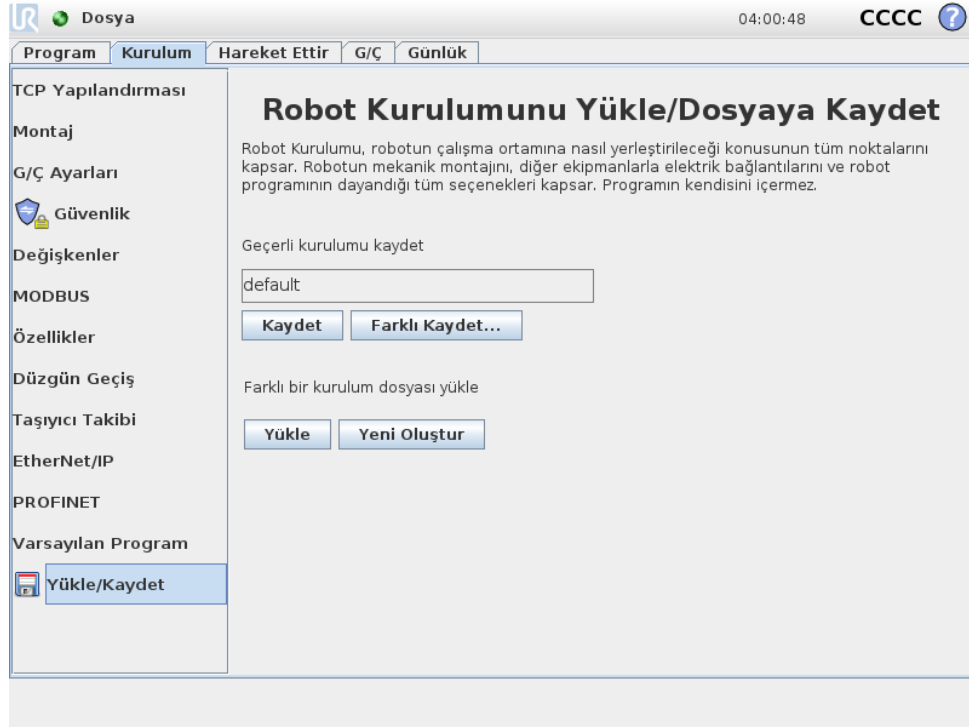
Robot kolu, animasyonda gösterildiği şekilde hareket ettirmek için **Otomatik** düğmesini basılı tutun.

Not: Hareketi herhangi bir anda durdurmak için düğmeyi bırakın.

Elle

Elle düğmesine basarak, robot kolunun elle hareket ettirileceği **Hareket** sekmesine gidebilirsiniz. Bu sadece animasyondaki hareket tercih edilmediğinde gereklidir.

13.5 Kurulum → Yükle/Kaydet



Robot Kurulumu, robot kolunun ve kontrol kutusunun çalışma ortamına nasıl yerleştirileceği konusunun tüm noktalarını kapsar. Robot kolunun mekanik montajını, diğer ekipmanlarla elektrik bağlantılarını ve robot programının dayandığı tüm seçenekleri kapsar. Programın kendisini içermez.

Bu ayarlar, **G/Ç** sekmesinde ayarlanan G/Ç etki alanları için olanlar hariç, **Kurulum** sekmesindeki farklı ekranlar kullanılarak ayarlanabilir (bakın 13.2).

Robot için birden fazla kurulum dosyası bulundurma imkânı vardır. Oluşturulan programlar etkin kurulumu kullanır ve kullanıldığında bu kurulumu otomatik olarak yükler.

Kurulumda yapılan herhangi bir değişikliğin güç kapatıldıktan sonra korunması için kaydedilmesi gerekir. Kurulumda kaydedilmemiş değişiklikler varsa, **Kurulum** sekmesinin sol tarafındaki **Yükle/Kaydet** metninin yanında bir disket simgesi gösterilir.

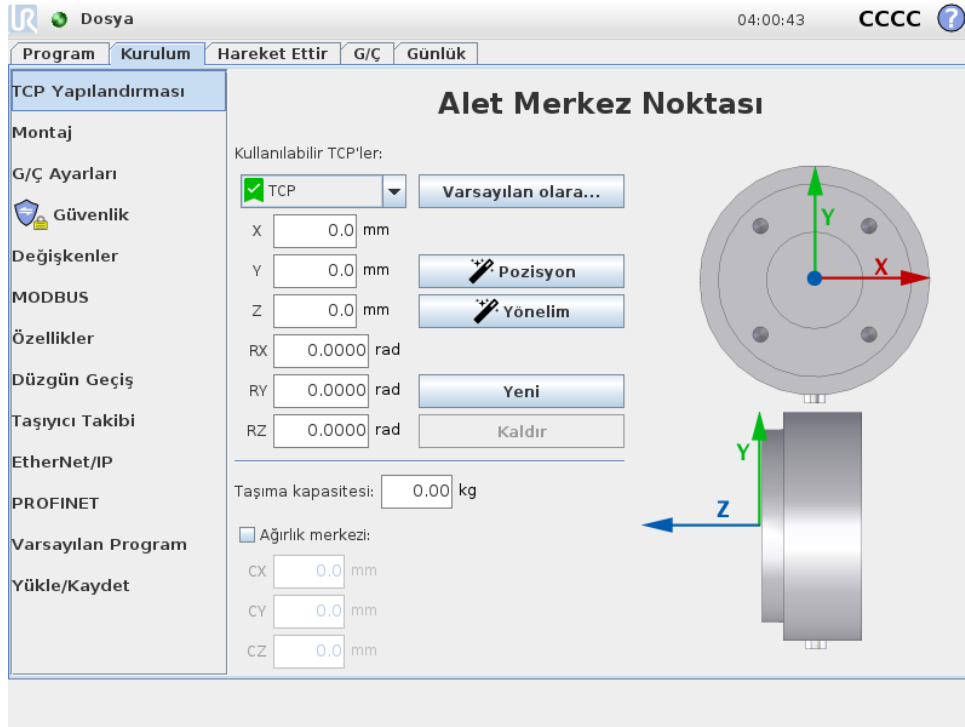
Bir kurulum, **Kaydet** veya **Farklı Kaydet...** düğmesine basılarak kaydedilebilir. Alternatif olarak, bir programı kaydetmek, etkin kurulumu da kaydeder. Farklı bir kurulum dosyası yüklemek için, **Yükle** düğmesini kullanın. **Yeni Oluştur** düğmesi, Robot Kurulumundaki tüm ayarları fabrika varsayılanlarına sıfırlar.



DIKKAT:

Robotu bir USB sürücüsünden yüklenen bir kurulumla kullanmanız önerilmez. Bir USB sürücüsünde saklı bir kurulumu kullanmak için, önce onu yükleyin ve **Farklı Kaydet...** düğmesini kullanarak yerel **programlar** klasörüne kaydedin.

13.6 Kurulum → TCP Yapılandırması



Bir **Alet Merkez Noktası** (TCP), robotun aleti üzerindeki bir noktadır. TCP tanımlanır ve Kurulum Sekmesi **Alet Merkez Noktası Ayarı** ekranında adlandırılır (üstte gösterilmiştir). Her TCP bir çeviri ve alet çıkış flanşının merkezine göre bir döndürme içerir.

Daha önce saklanan bir geçiş noktasına dönmeye programlandığında bir robot, TCP'yi geçiş noktasında kaydedildiği konum ve yöne hareket ettirir. TCP, doğrusal hareket için programlandığında doğrusal olarak hareket eder.

X, Y ve Z koordinatları, TCP'nin konumunu belirtirken, RX, RY ve RZ koordinatlarıyla yönünü belirtir. Tüm değerler sıfır olduğunda TCP, alet çıkış flanşının merkez noktasıyla çakışır ve ekranda gösterilen koordinat sistemini kabul eder.

13.6.1 TCP'leri ekleme, değiştirme ve kaldırma

Yeni bir TCP tanımlamak için, **Yeni** düğmesine dokununuz. Oluşturulan TCP otomatik olarak benzersiz bir ad alır ve açılan menüde seçilebilir hale gelir. Seçilen TCP'nin çevirisi ve dönüşü, ilgili beyaz metin alanlarına dokunularak ve yeni değerler girilerek değiştirilebilir. Seçilen TCP'yi kaldırmak için, doğrudan **Kaldır** düğmesine dokununuz. Kalan son TCP silinmiyor.

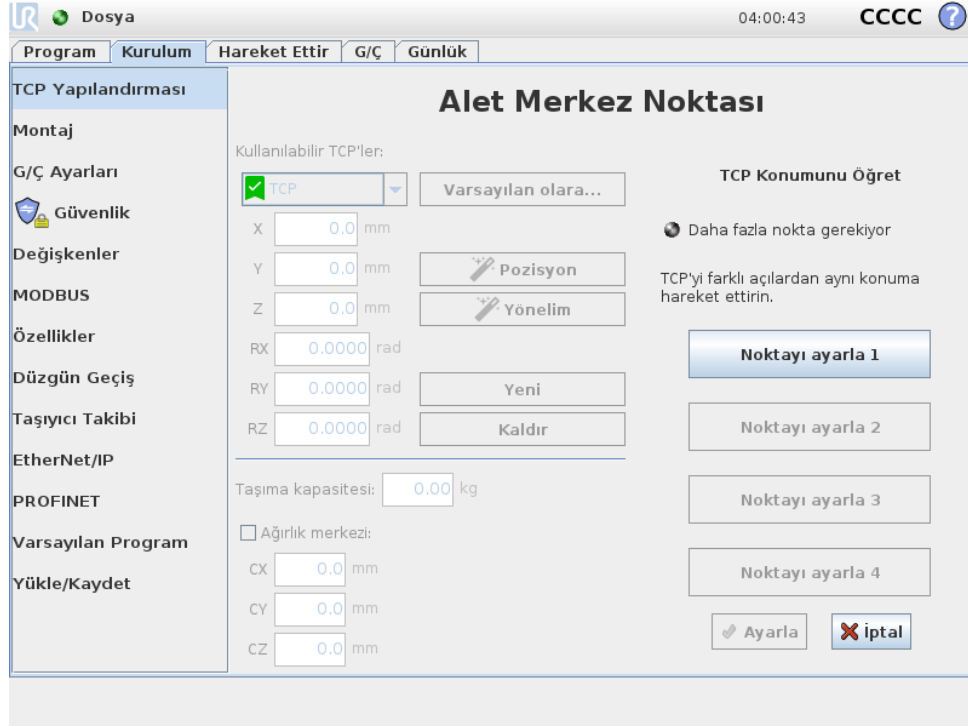
13.6.2 Varsayılan ve etkin TCP

Kullanılabilir TCP'ler açılan menüsündeki adın solundaki yeşil onay işareti simgesiyle işaretlenen varsayılan bir yapılandırılmış TCP vardır. Bir TCP'yi varsayılan olarak ayarlamak için, istediğiniz TCP'yi seçin ve **Varsayılan olarak ayarla** düğmesine dokununuz.

Kartezyen koordinat sistemi alanındaki tüm doğrusal hareketleri belirlemek için bir TCP ofseti *etkin* olarak belirtilmiştir. Etkin TCP'nin hareketi Grafik Sekmesinde görüntülenir (bakın 14.29). Bir program çalıştırılmadan önce, varsayılan TCP, etkin TCP olarak ayarlanır. Bir programda,

robotun belli bir hareketi için, belirtilen TCP'lerden herhangi biri *etkin* olarak ayarlanabilir (bakın 14.5 ve 14.10).

13.6.3 TCP konumunu öğretme

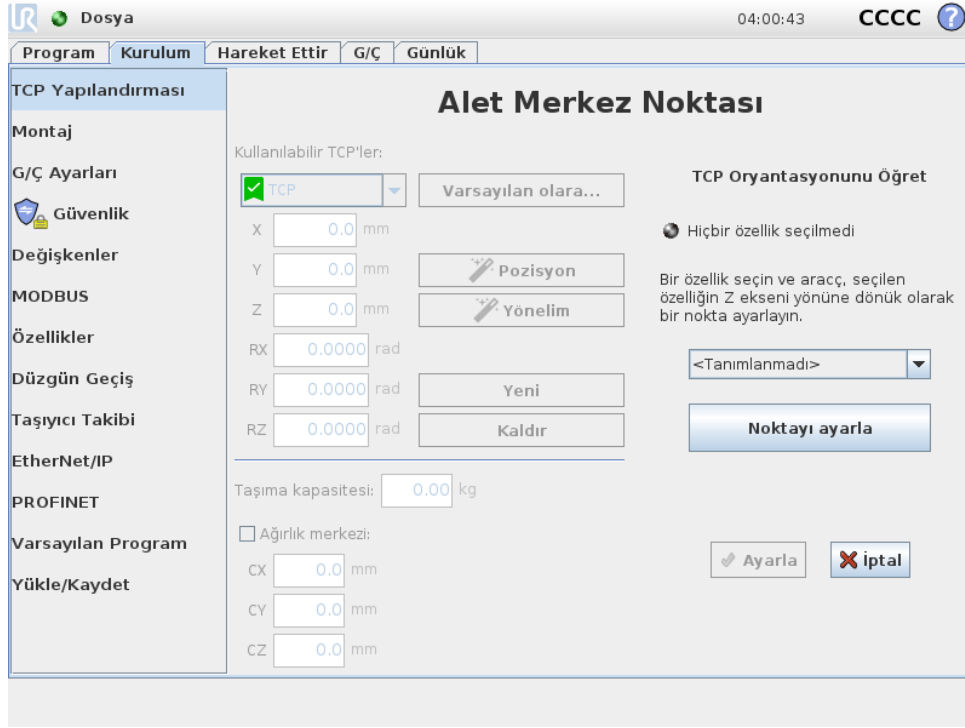


TCP konumu koordinatları, aşağıdaki şekilde otomatik olarak hesaplanabilir:

1. **TCP Konum Sihirbazı** düğmesine dokununuz.
2. Robotun çalışma alanı içinde sabit bir nokta seçin.
3. TCP'yi en az üç farklı açıdan hareket ettirmek ve aletin çıkış flanşının ilgili konumlarını kaydetmek için, ekranın sağ tarafındaki konum oklarını kullanınız.
4. Doğrulanmış koordinatları uygun TCP'ye uygulamak için, **Ayarla** düğmesini kullanınız. Hesaplamanın düzgün çalışması için konumların yeterince farklı olması gerekir. Bunlar yeterince farklı değilse, düğmelerin üstündeki durum LED'i kırmızıya döner.

TCP'yi belirlemek için üç konumun yeterli olmasına rağmen, hesaplamanın doğru olduğunu doğrulamak için dördüncü bir konum kullanılabilir. Kaydedilen her noktanın, hesaplanan TCP'ye göre kalitesi, ilgili düğmedeki yeşil, sarı veya kırmızı bir LED kullanılarak belirtilir.

13.6.4 TCP oryantasyonunu öğretme



1. TCP Yön Sihirbazı düğmesine dokununuz.
2. Açılan listeden bir özellik seçin. Yeni şekilleri tanımlama hakkında daha ayrıntılı bilgiler için (bakın 13.12)
3. Nokta'yı seç düğmesine dokununuz ve Alet oklarını hareket ettir seçeneğini kullanarak, alet yönüyle ilgili TCP'nin, seçilen şekillerin koordinat sistemiyle kesiştiği bir yere gidin.
4. Hesaplanan TCP yönünü doğrulayın ve Ayarla düğmesine dokunarak onu seçilen TCP'ye ayarlayın.

13.6.5 Taşıma kapasitesi

Robot aletinin ağırlığı, ekranın alt kısmında belirtilmiştir. Bu ayarı değiştirmek için doğrudan beyaz metin alanına dokununuz ve yeni bir ağırlık girin. Ayar, tanımlanan tüm TCP'ler için geçerlidir. İzin verilen maksimum taşıma kapasitesi hakkındaki ayrıntılar için bakın Donanım Kurulum Kılavuzu.

13.6.6 Ağırlık merkezi

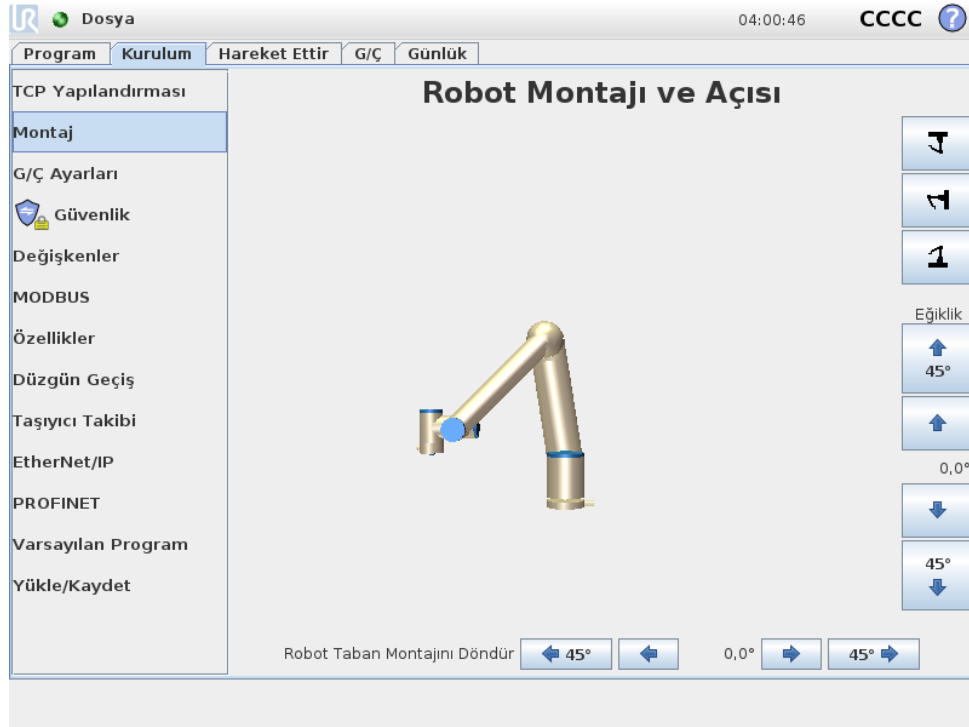
Aletin ağırlık merkezi, CX, CY ve CZ alanları kullanılarak belirtilir. Belirtilmemişse, TCP'nin aletin ağırlık merkezi olduğu kabul edilir. Ayarlar, tanımlanan tüm TCP'ler için geçerlidir.



UYARI:

Doğru kurulum ayarlarını kullanın. Programla birlikte kurulum dosyalarını kaydedin ve yükleyin.

13.7 Kurulum → Montaj



Robot kolunun montajını belirlemek, iki amaca hizmet eder:

1. Robot kolunun ekranda doğru görünmesini sağlamak.
2. Yerçekiminin yönünü denetleyiciye bildirmek.

Gelişmiş bir dinamik model, Robot koluna düzgün ve hassas hareketler kazandırmanın yanında, Robot kolunun kendini **Serbest Sürüş Modunda** tutmasını da sağlar. Bu nedenle, Robot kolunun montajının doğru yapılması önemlidir.



UYARI:

Robot kolunun montajının doğru yapılamaması, sık Koruyucu Duruşlara neden olabilir ve/veya Robot kolu, **Serbest Sürüş** düğmesine basıldığında hareket eder.

Robot kolu düz bir tezgaha veya yere monte edilirse, bu ekranda hiçbir değişiklik yapılmasına gerek kalmaz. Ancak Robot kolu **tavana montajlı**, **duvara montajlı** veya **belirli bir açıyla montajlı** ise, bunun düğmeler kullanılarak ayarlanması gerekir.

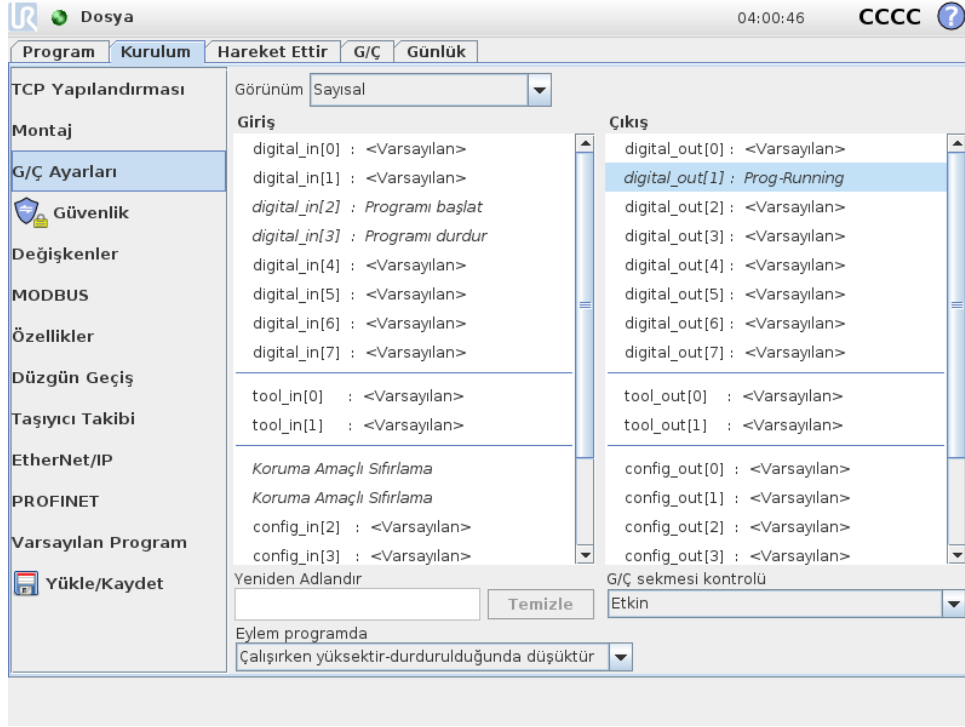
Ekranın sağ tarafındaki düğmeler Robot kolunun montaj açısını ayarlamak içindir. Sağ üst taraftaki üç düğme, **tavanın** (180°), **duvarın** (90°), **yerin** (0°) açısını ayarlar. **Eğiklik** düğmeleri rasgele bir açı belirler.

Ekranın alt kısmındaki düğmeler, Robot kolu montajını gerçek montaja uyacak şekilde döndürmek için kullanılır.

**UYARI:**

Doğru kurulum ayarlarını kullanın. Programla birlikte kurulum dosyalarını kaydedin ve yükleyin.

13.8 Kurulum → G/Ç Ayarları



G/Ç Ayar ekranında kullanıcılar, G/Ç sinyallerini tanımlayabilir ve eylemleri G/Ç sekmesi kontrolüyle yapılandırabilir.

Giriş ve Çıkış kısımları, örneğin aşağıdakiler gibi G/Ç sinyallerinin tiplerini sıralar:

- Dijital standart genel amaç, yapılandırılabilir ve alet
- Analog standart genel amaç ve alet
- MODBUS
- Genel amaçlı kayıtlar (boolean, tamsayı ve yüzen) Genel amaçlı kayıtlara, örneğin bir alan veri yolu (örneğin Profinet ve EtherNet/IP) üzerinden erişilebilir.

13.8.1 G/Ç Sinyal Tipi

Giriş ve Çıkış kısımlarında sıralanan sinyallerin sayısını sınırlamak için, görüntülenen içeriği sinyal tipine göre değiştirmek için, ekranın üstündeki **Görünüm** açılan menüsünü kullanın.

13.8.2 Kullanıcı Tanımlı Adları Atama

Robotla çalışırken sinyallerin ne yaptığını kolayca hatırlamak için kullanıcılar, adları Giriş ve Çıkış sinyalleriyle ilişkilendirebilir.

1. İstedığınız sinyali seçin
2. Adı ayarlamak için ekranın alt kısmındaki metin alanına dokununuz.
3. Adı varsayılan olarak sıfırlamak için, **Temizle** düğmesine dokununuz.

Programda genel amaçlı bir kaydın (örneğin bir **Bekle** komutu veya bir **Eğer** komutunun şartlı ifadesi için) kullanılabilmesini sağlamak için, kayda kullanıcı tanımlı bir ad verilmelidir **Bekle** ve **If** komutları sırayla (14.9) ve (14.18) altında açıklanmıştır. Adı belirtilen genel amaçlı kayıtlar, **İfade Düzenleyicisi** ekranındaki **Giriş** veya **Çıkış** seçicisinde bulunabilir.

13.8.3 G/Ç Eylemleri ve G/Ç Sekmesi Kontrolü

Giriş Eylemleri: Standart genel amaçlı Dijital Girişler, iki Dijital Alet girişi, boolean tipi genel amaçlı giriş kayıtları ve Güvenlik işlevleri için kullanılmayan Yapılandırılabilir Girişler, bir eylemi tetiklemeye ayarlanabilir. Kullanılabilir eylemler:

- Geçerli programı başlatın
- Geçerli programı durdurun
- Geçerli programı duraksatın

Ayrıca Giriş yüksek/düşük olduğunda, Serbest Sürüş Moduna girmek veya ondan çıkmak için bir eylem yapılandırılabilir. (El Kumandasının arkasındaki **Serbest sürüş** düğmesine basıp onu bırakmaya benzer).

Çıkış Eylemleri: Çıkışların değerleri varsayılan olarak, programın çalışması durduktan sonra da korunur. Bu Dijital Çıkış tiplerinin çıkış eylemleri olabilir:

- Sayısal Çıkış
- Araç Çıkış
- Yapılandırılabilir Çıkış
- Genel Amaçlı Boolean Çıkış
- Dijital MODBUS Çıkış
- Analog Çıkış (Çıkış, maksimuma veya minimuma gider)

Kullanılabilir eylemler:

Çalışmadığında düşüktür : Program durumu “durduruldu” veya “bekletildi” olduğunda çıkış düşüktür.

Çalışmadığında yüksektir : Program durumu “durduruldu” veya “bekletildi” olduğunda çıkış yüksektir.

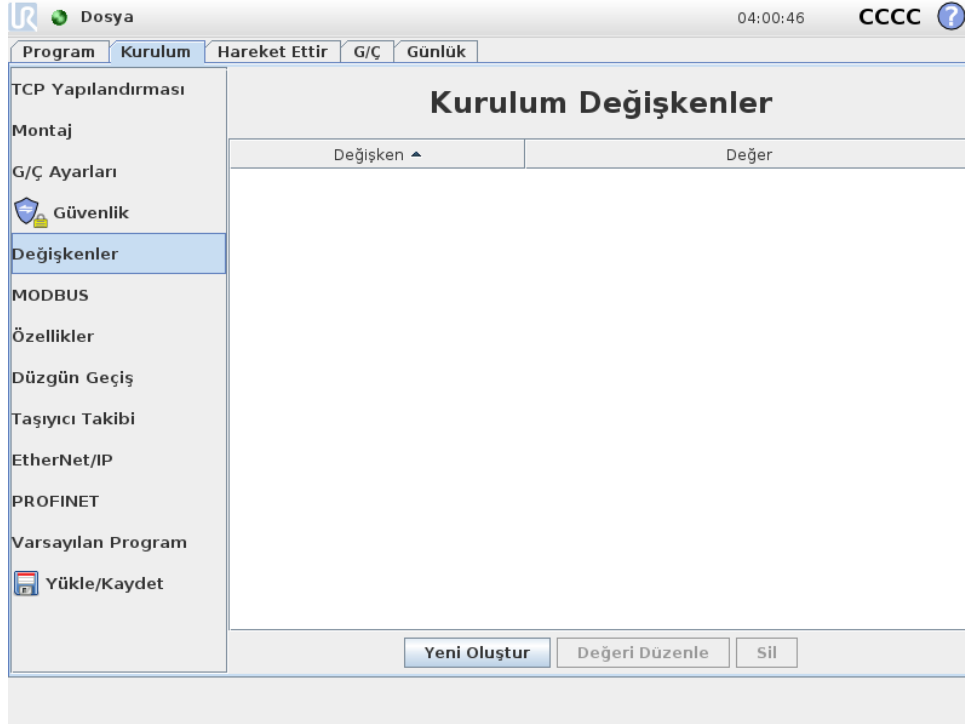
Çalışmıyorken yüksektir, durdurulduğunda düşüktür : Bir program durumu “durduruldu” veya “bekletildi” olduğunda çıkış düşüktür, çalıştıdaysa yüksektir.

G/Ç Sekmesi Kontrolü: Ayrıca bir çıkışın G/Ç hem de programlayıcılar tarafından denetlenip denetlenemeyeceğini ya da çıkış değerini yalnızca robot programlarının değiştirebileceğini belirtmek de mümkündür.

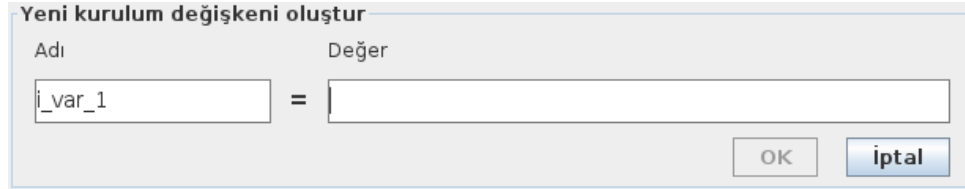
13.9 Kurulum → Güvenliği

Bakın bölüm 10.

13.10 Kurulum → Değişkenler



Değişkenler ekranında oluşturulan değişkenlere Kurulum Değişkenleri denir ve bunlar, normal program değişkenleri gibi kullanılır. Kurulum Değişkenleri özeldir, çünkü bir program durup ardından tekrar başladığında ve Robot kolu ve/veya Kontrol kutusu kapatılıp tekrar çalıştırıldığında bile değerlerini korurlar. Bunların adları ve değerleri, kurulumla saklanır, dolayısıyla birden fazla programda aynı değişkenleri kullanmak mümkündür.



Yeni Oluştur düğmesine bastığınızda, yeni değişken için tavsiye edilen adın yazıldığı bir panel açılır. Adı değiştirilebilir ve değeri, metin alanlarından birine dokunularak girilebilir. **Tamam** düğmesine ancak yeni adı bu kurulumda kullanılmadığında dokunulabilir.

Bir kurulum değişkeninin değerini değiştirmek için, değişken listede vurgulanabilir ve ardından **Değeri Düzenle** düğmesi tıklanabilir.

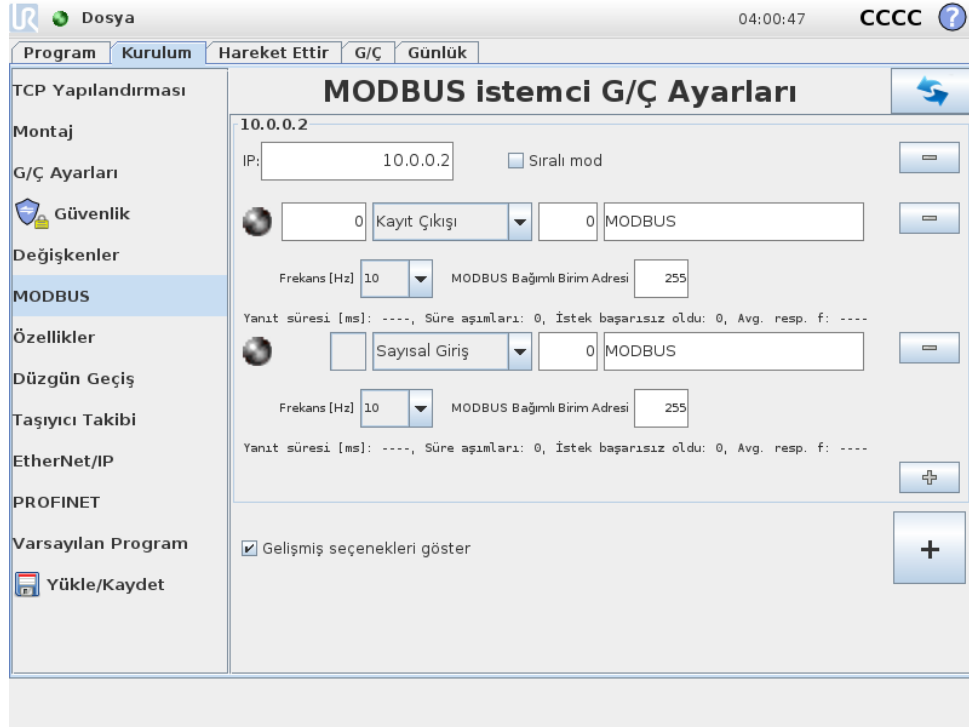
Bir değişkeni silmek için, onu seçin ve **Sil** düğmesine dokunun.

Kurulum değişkenlerini yapılandırdıktan sonra, kurulumun kendisinin kaydedilerek yapılandırma korunur, (bakın 13.5).

Kurulum değişkenleri ve değerleri her 10 dakikada bir otomatik olarak kaydedilir.

Bir program veya kurulum yüklendiği ve program değişkenlerinden bir veya daha fazlası kurulum değişkenleriyle aynı ada sahip olduğunda kullanıcıya, sorunu, program değişkeni yerine aynı addaki kurulum değişkenlerini kullanarak çözme veya sorunu, çakışan değişkenlerin otomatik olarak yeniden adlandırılmasını sağlayarak çözme seçenekleri sunulur.

13.11 Kurulum → MODBUS istemci G/Ç Ayarları



Burada, MODBUS istemcisi (ana) sinyalleri ayarlanabilir. Belirtilen IP adreslerindeki MODBUS sunucuları (veya bağımlı birimler) ile olan bağlantılar, giriş/çıkış sinyalleri ile oluşturulabilir (kayıtlar veya dijital). Programlarda kullanılabilmesi için her sinyalin benzersiz bir adı vardır.

Yenile

Bu düğmeye bastığınızda, tüm MODBUS bağlantıları yenilenir. Yenileme, tüm modbus birimlerinin bağlantısını keser ve bunları tekrar bağlar. Tüm istatistikler silinir.

Birim ekle

Yeni bir MODBUS birimi eklemek için bu düğmeye basın.

Birimi sil

MODBUS birimini ve o birimdeki tüm sinyalleri silmek için bu düğmeye basın.

Birim IP ayarla

Burada, MODBUS biriminin IP adresi gösterilir. Değiştirmek için düğmeye basın.

Sıralı mod

Sadece Gelişmiş Seçenekleri Göster (bakın 13.11) seçildiğinde kullanılabilir. Bu onay kutusu seçildiğinde, modbus istemcisi bir sonraki isteği göndermeden önce bir yanıtı beklemeye zorlanır. Bu mod, bazı fieldbus birimleri için gerekir. Bu seçeneğin açılması, birden fazla sinyal olduğunda yardımcı olabilir ve artan istek sıklığı, sinyal kesintilerine neden olur. Sıralı modda birden fazla sinyal tanımlandığında, geçerli sinyal frekansının, istenenden daha düşük olabileceğini unutmayın.

Geçerli sinyal frekansı, sinyal istatistiklerinde gözlemlenebilir (bakın kısım 13.11). Geçerli sinyal frekansı, “Frekans” açılan listesinde seçilen değerin yarısından azsa, sinyal göstergesi sarıya döner.

Sinyal ekle

İlgili MODBUS birimine bir sinyal eklemek için bu düğmeye basın.

Sinyal sil

İlgili MODBUS biriminden bir MODBUS sinyalini silmek için bu düğmeye basın.

Sinyal türünü ayarla

Sinyal türünü seçmek için bu açılan menüyü kullanın. Kullanılabilir türler şunlardır:

Dijital giriş: Dijital giriş (bobin), sinyalin adres alanında belirtilen bobin üzerindeki MODBUS biriminden okunan bir bitlik miktardır. Fonksiyon kodu 0x02 (Ayrık Girişleri Oku) kullanılır.

Dijital çıkış: Dijital çıkış (bobin), tek bit miktarı olup, yüksek veya düşük olarak ayarlanabilir. Bu çıkışın değeri kullanıcı tarafından ayarlanmadan önce, uzak MODBUS birimindeki değeri okunur. Bu ise, işlev kodu 0x01 (Okuma Bobinleri) kullanıldığı anlamına gelir. Çıkış bir robot programıyla veya **sinyal değerini ayarla** düğmesine basılarak ayarlandığında, işlev kodu 0x05 (Tek Bobin Yaz) ve üstü kullanılır.

Girişi kaydedin: Kayıt girişi, adres alanında belirtilen adresten okunan 16 bitlik bir miktardır. Fonksiyon kodu 0x04 (Giriş Kayıtlarını Oku) kullanılır.

Çıkışı kaydedin: Kayıt çıkışı, kullanıcı tarafından ayarlanabilen 16 bitlik bir miktardır. Kaydın değeri ayarlanmadan önce, uzak MODBUS birimindeki değeri okunur. Bu ise, işlev kodu 0x03 (Okuma Tutma Kayıtları) kullanıldığı anlamına gelir. Çıkış bir robot programıyla veya **sinyal değerini ayarla** alanında bir sinyal değeri belirlenerek ayarlandığında, uzak MODBUS birimindeki değeri ayarlamak için işlev kodu 0x06 (Tek Kayıt Yaz) kullanılır.

Sinyal adresini ayarla

Bu alanda uzak MODBUS sunucusunun adresi gösterilir. Farklı bir adres seçmek için ekran tuş takımını kullanın. Geçerli adresler üreticiye ve uzak MODBUS biriminin yapılandırmasına göre değişir.

Sinyal adını ayarla

Kullanıcı, ekrandaki klavyeyi kullanarak, sinyale bir ad verebilir. Sinyal, programlarda kullanıldığında bu ad kullanılır.

Sinyal değeri

Burada, sinyalin o anki değeri gösterilir. Kayıt sinyalleri için bu değer işaretsiz tamsayı olarak ifade edilir. Çıkış sinyallerinde, düğmeyi kullanarak istenen sinyal değeri ayarlanabilir. Kayıt çıkışı için yine, birime yazılacak değer işaretsiz tamsayı olarak sağlanmalıdır.

Sinyal bağlantı durumu

Bu simge, sinyalin doğru okunabilir/yazılabilir olduğunu (yeşil) ya da birimin beklenmedik şekilde yanıt verdiğini veya ulaşılamaz olduğunu (gri) gösterir. Bir MODBUS istisna yanıtı alındığında, yanıt kodu görüntülenir. MODBUS-TCP İstisna yanıtları:

- E1: YASAK İŞLEV (0x01) Sorguda alınan fonksiyon kodu, sunucu (veya bağımlı birim) için izin verilebilir bir eylem değildir.
- E2: YASAK VERİ ADRESİ (0x02) Sorguda alınan fonksiyon kodu, sunucu (veya bağımlı birim) için izin verilebilir bir eylem değildir; girdiğiniz sinyal adresinin uzak MODBUS sunucusunun ayarlarına uygun olup olmadığını kontrol edin.
- E3: YASAK VERİ DEĞERİ (0x03) Sorgu veri alanında bulunan bir değer, sunucu (veya bağımlı birim) için izin verilebilir bir değer değildir, girilen sinyal değerinin uzak MODBUS sunucusundaki belirtilen adres için geçerli olup olmadığını kontrol edin.
- E4: BAĞIMLI CİHAZ ARIZASI (0x04) Sunucu (veya bağımlı birim), istediğiniz eylemi gerçekleştirmeye çalışırken, kurtarılamayacak bir hata oluştu.
- E5: ONAY (0x05) Uzak MODBUS birimine gönderilen programlama komutlarıyla birlikte özelleştirilmiş kullanım.
- E6: BAĞIMLI CİHAZ MEŞGUL (0x06) Uzak MODBUS birimine gönderilen programlama komutlarıyla birlikte özelleştirilmiş kullanım, bağımlı birim (sunucu) şu an yanıtlayamıyor.

Gelişmiş Seçenekleri Göster

Bu onay kutusu, her bir sinyale ilişkin gelişmiş seçenekleri gösterir/gizler.

Gelişmiş Seçenekler

Güncelleme Sıklığı: Bu menü, sinyalin güncelleme sıklığını değiştirmek için kullanılabilir. Güncelleme sıklığı, sinyal değerini okumak veya yazmak üzere uzak MODBUS birimine istek gönderilme sıklığını ifade eder. Frekans 0 olarak ayarlandığında, modbus istekleri bir *modbus_al_sinyal_durumu*, *modbus_ayarla_çıkış_kayıd* ve *modbus_ayarla_çıkış_sinyali* komut dosyası işlevi kullanılarak istek üzerine başlatılır.

Bağımlı Birim (Slave) Adresi: Bu metin alanı, belirli bir sinyale karşılık gelen istekler için belirli bir bağımlı birim (slave) adresi ayarlanması amacıyla kullanılabilir. Değer, 0-255 aralığında (sınırlar dahil) olmalıdır ve varsayılan 255'tir. Bu değeri değiştirirseniz, bağımlı birim (slave) adresi değiştirildiği durumdaki fonksiyonunu doğrulamak amacıyla MODBUS cihazının kılavuzuna başvurmanız önerilir.

Yeniden bağlanma sayısı: TCP bağlantısının kapanıp ve tekrar bağlanma sayısı.

Bağlantı durumu: TCP bağlantı durumu.

Yanıt süresi [ms]: Modbus isteğinin gönderilmesiyle yanıtın alınması arasındaki süre - bu ancak iletişim etkin olduğunda güncellenir.

Modbus paketi hataları: Alınan paketler arasından hata içerenlerinin sayısı (örneğin geçersiz uzunluk, eksik veriler, TCP soket hatası).

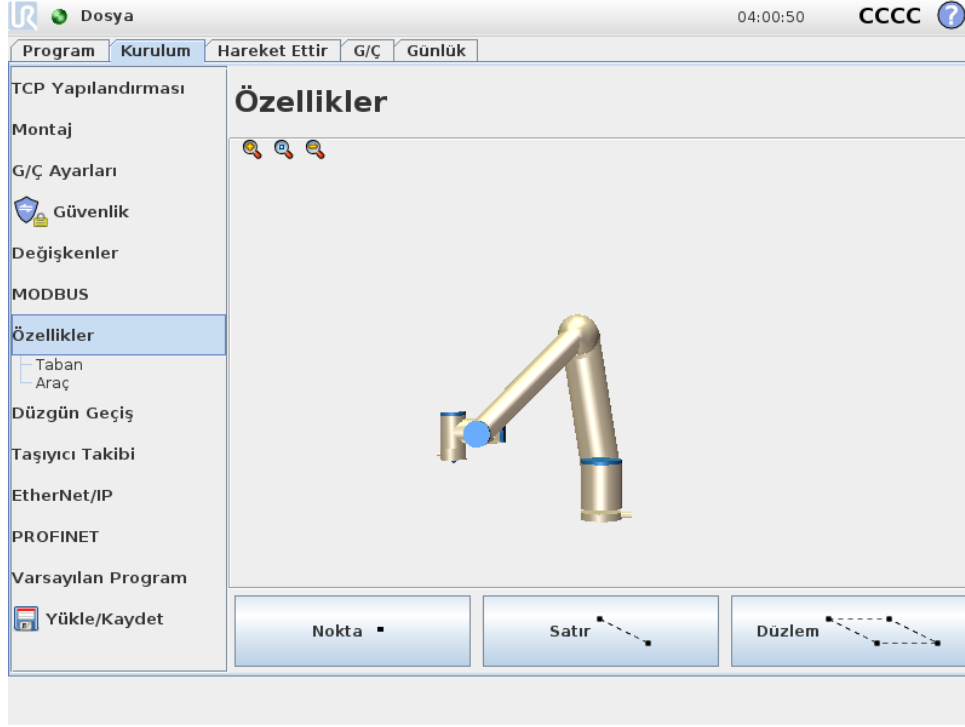
Süre aşımaları: Yanıtlanmayan modbus talebi sayısı.

İstek başarısız oldu: Geçersiz soket durumundan dolayı gönderilemeyen paketlerin sayısı.

Geçerli frek.: İstemci (ana) sinyal durum güncellemelerinin ortalama sıklığı. Bu değer, sinyalin sunucudan (veya bağımlı birimden) bir yanıt aldığı her defasında tekrar hesaplanır.

Tüm sayaçlar, 65535'e kadar artarak sayar ve sonra dönüp 0'a kadar geri sayar.

13.12 Kurulum → Özellikleri



Şekil, gelecekte referans olması için bir adla tanımlanmış olan bir nesnenin bir temsili ve robot tabanına göre altı boyutlu bir pozudur (konum ve yönü).

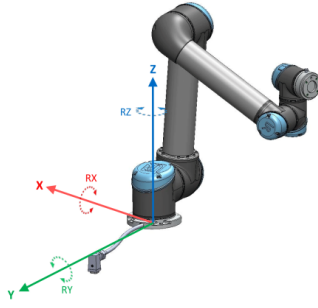
Bir Robot programının bazı alt kısımları, Robot kolunun tabanındaki dışındaki özel nesnelere göre gerçekleştirilen hareketlerden oluşur. Bu nesneler; tezgahlar, başka makineler, iş parçaları, konveyörler, paletler, vizyon sistemleri veya Robot kolunun çevresinde bulunan boşlar veya sınırlar olabilir. Robot için her zaman önceden tanımlı iki şekil vardır. Her şeklin kendi pozu, Robot kolunun kendisinin yapılandırmasıyla tanımlanmıştır:

- Taban şekli orijini, robot tabanının merkezinde olarak bulunur (bakın şekil 13.1)
- Alet şekli orijini, geçerli TCP'nin merkezinde olarak bulunur (bakın şekil 13.2)

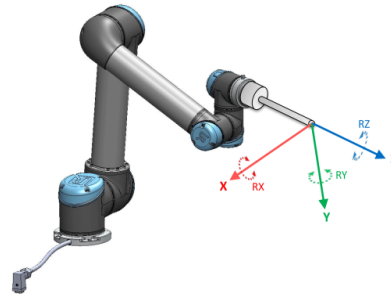
Kullanıcı tanımlı şekiller, çalışma alanındaki TCP'nin geçerli pozunu kullanan bir yöntemle yerleştirilir. Bu, kullanıcıların Serbest sürüş Modunu kullanarak veya robotu istenilen poza getirmek için "itererek" şekillerin konumlarını ayarlayabileceği anlamına gelir.

Bir şekil pozunu tanımlamak için üç farklı strateji vardır (**Nokta**, **Çizgi** ve **Düzlem**). Belli bir uygulamanın en iyi stratejisi, kullanılan nesne tipine ve hassasiyet koşullarına bağlıdır. Özel nesne için uygulanabiliyorsa, genellikle daha fazla giriş noktasına dayalı bir şekil (**Çizgi** ve **Düzlem**) tercih edilmelidir.

Doğrusal bir konveyörün yönünü doğru tanımlamak için, olabildiğince fazla fiziksel ayrılıkla, bir Çizgi şeklinin iki noktasını tanımlayın. Nokta şekli, doğrusal bir konveyör tanımlamak için



Şekil 13.1: Taban özelliği



Şekil 13.2: Takım (TCP) özelliği

de kullanılabilir, ancak kullanıcının TCP'yi konveyör hareketi yönüne çevirmesi gerekir.

Bir tablonun pozunu tanımlamak için birden fazla nokta kullanmak, yönün tek bir TCP'nin yönünden çok, konumlara dayalı olduğu anlamına gelir. Tek bir TCP yönünü yüksek hassasiyetle yapılandırmak daha zordur.

Bir şekli tanımlamanın farklı yöntemleri hakkında bilgi edinmek için bakın (kısımlar: 13.12.2), (13.12.3) ve (13.12.4).

13.12.1 Bir özelliği kullanma

Kurulumda bir şekil tanımlandığında, robot hareketleri (örneğin **Hareket Ettir L** ve **Hareket Ettir P** komutları) ile şekil arasında ilişki kurmak için ona robot programından referans verilebilirsiniz (bakın kısım 14.5). Bu, (örneğin birden fazla robot istasyonu olduğunda, programın çalışma süresi sırasında bir nesne hareket ettirildiğinde veya bir nesne sahnede kalıcı olarak hareket ettirildiğinde) bir robot programının kolayca kabul edilmesini sağlar. Bir nesnenin şekli ayarlandığında, nesneye göre tüm program hareketleri de ona göre hareket ettirilir. Diğer örnekler için bakın (kısım 13.12.5) ve (13.12.6).

İtilebilir olarak yapılandırılmış olan şekiller ayrıca robot Hareket Ettir Sekmesinde (kısım 13.1) veya **Poz Düzenleyicisi** ekranında (bakın 12.2) manuel olarak hareket ettirilirken de yararlı aletlerdir. Bir referans çerçevesi olarak bir şekil seçildiğinde, seçilen şekil alanında geçiş ve dönüşlerin Aleti Hareket Ettir düğmeleri (bakın 13.1.2) ve (13.1.3) çalışıp, TCP koordinatlarını okur. Örneğin bir tablo, bir şekil olarak tanımlanmış ve Hareket Sekmesinde bir referans olarak seçilmişse, (örneğin yukarı/aşağı, sola/sağa, ileri/geri) çevirme okları robotu tabloya göre bu yönlerde hareket ettirir. Ayrıca TCP koordinatları, tablo çerçevesinde olur.

Yeniden Adlandır

Bu düğme bir şekli yeniden adlandırır.

Sil

Bu düğme, seçilen bir şekli ve tüm alt şekillerini siler.

Eksenleri Göster

Seçili özelliğin koordinat eksenlerinin, 3B grafik üzerinde görünür olmasını isteyip istemediğinizi seçin. Yapılan tercih, bu ekran ve Hareket Ettir ekranı için geçerlidir.

Noktayı değiştirme

Seçilen şekli ayarlamak veya değiştirmek için **Bu noktayı değiştir** düğmesini kullanın. **Hareket Ettir** sekmesi (kısım 13.1) görünür ve yeni bir şekil konumu ayarlanabilir.

Yavaş tempoda çalıştırılabilir

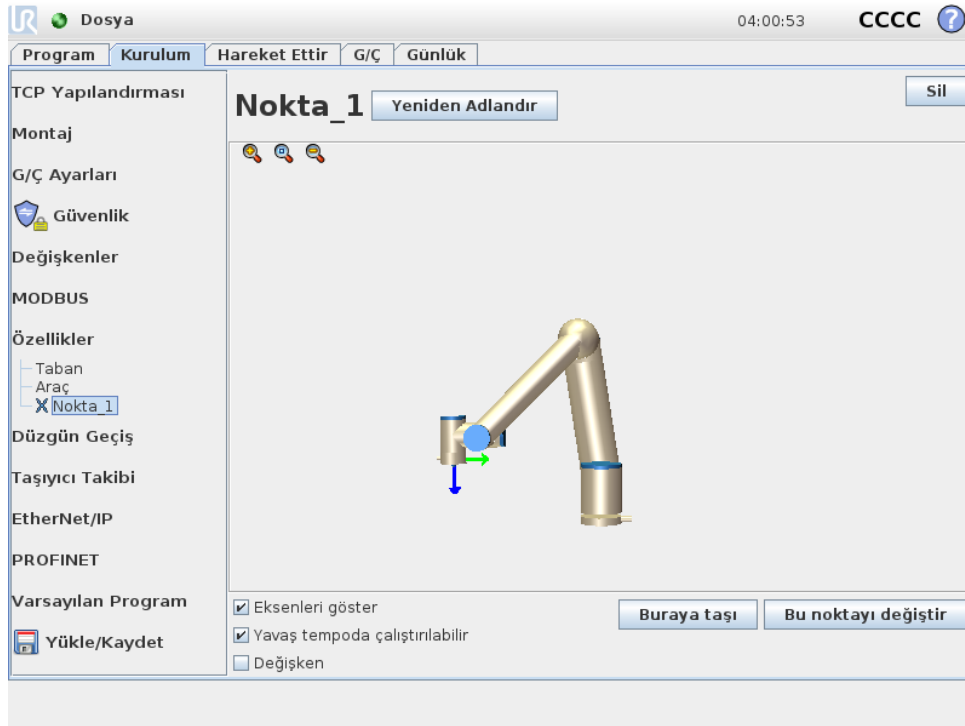
Seçili özelliğin itilebilir olup olmadığını seçin. Bu tercih, ilgili özelliğin Hareket Ettir ekranındaki özellik menüsünde görünüp görünmeyeceğini belirler.

Burada Robotu hareket ettir seçeneğini kullanma

Robot kolunu seçilen şekle doğru hareket ettirmek için, **Robotu buraya hareket ettir** düğmesine basın. Bu hareketin sonunda, özelliğin ve TCP'nin koordinat sistemleri çakışır.

13.12.2 Yeni Nokta

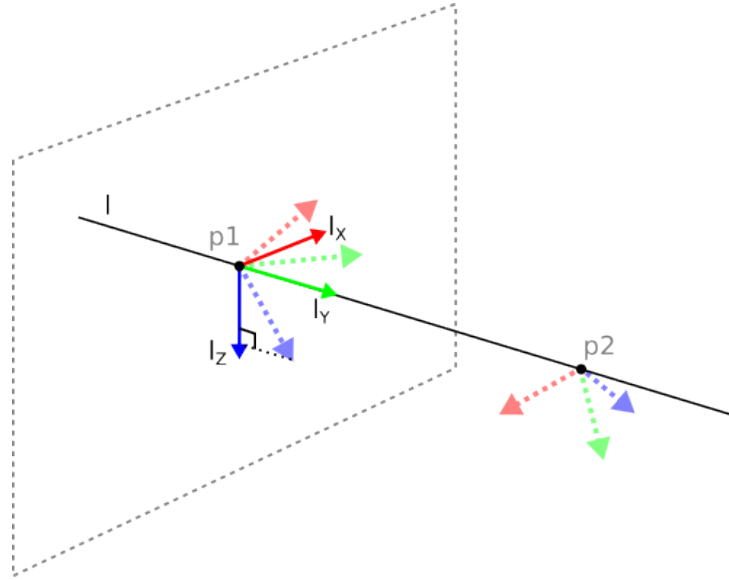
Kurulum nokta şekli eklemek için **Nokta** düğmesine basın. Nokta şekli, Robot kolunun bir güvenlik sınırını veya küresel başlangıç yapılandırmasını tanımlar. Nokta şeklinin pozu, TCP'nin konum ve yönü olarak tanımlanır.



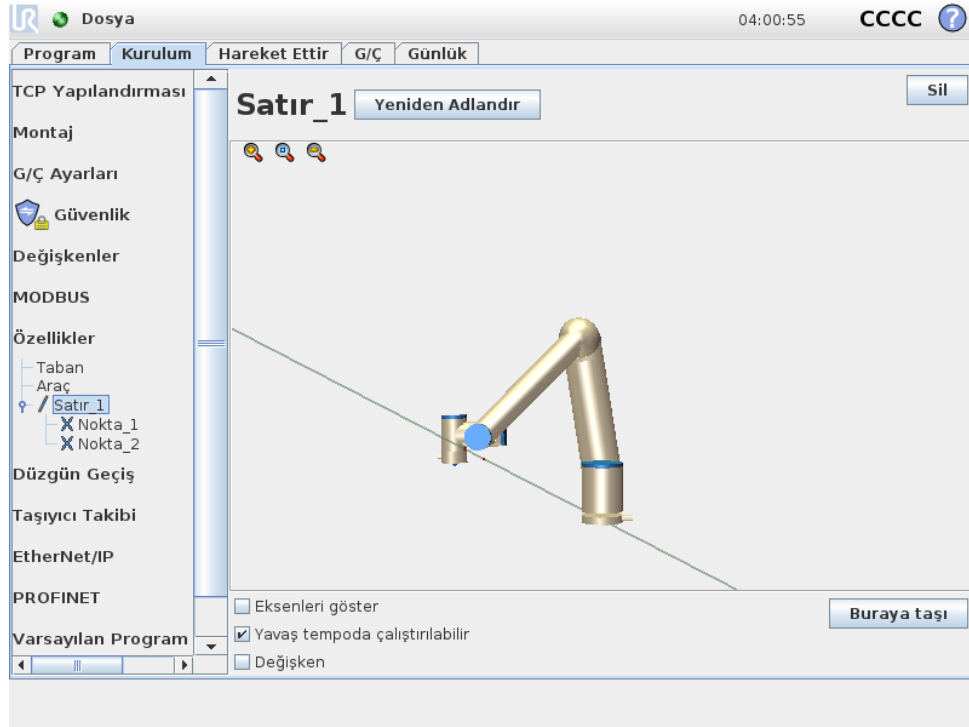
13.12.3 Yeni Satır

Kurulum nokta şekli eklemek için **Çizgi** düğmesine basın. Çizgi şekli, robotun izlemesi gereken çizgileri tanımlar. (örneğin konveyör takibi kullanıldığında). Bir l satırı, 13.3 şeklinde gösterildiği gibi, iki nokta özelliği $p1$ ve $p2$ arasındaki bir eksen olarak tanımlanır.

Şekil 13.3'de, birinci noktadan ikinci noktaya doğru yönlendirilen eksen, çizgi koordinat sisteminin y eksenini teşkil eder. Z eksenini, $p1$ 'in z ekseninin satıra dikey olan düzlemine yansıtılmasıyla tanımlanır. Satır koordinat sisteminin konumu, $p1$ konumuyla aynıdır.



Şekil 13.3: Satır özelliğinin tanımı



13.12.4 Düzlem Şekli

Yüksek hassasiyette bir çerçeve gerektiğinde, düzlem şeklini seçin: örneğin bir vizyon sistemiyle çalışırken veya hareketleri tabloya göre gerçekleştirirken.

Bir düzlem ekleme

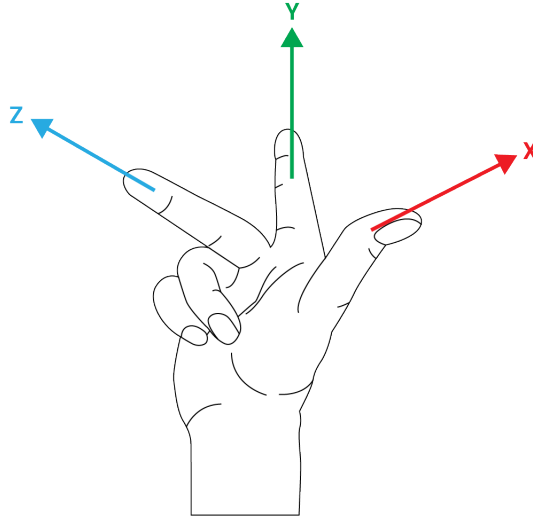
1. Kurulumda **Şekiller** seçeneğini seçin.
2. Şekiller altından **Düzlem** seçeneğini seçin.

Bir düzlemi ayarlama

Yeni bir düzlem oluşturmak için düzlem düğmesine bastığınızda, ekrandaki kılavuz bir düzlem oluşturmada size rehberlik eder.

1. Origo seçeneğini seçin
2. Düzlemin artı x ekseninin yönünü tanımlamak için robotu hareket ettirin
3. Düzlemin artı y ekseninin yönünü tanımlamak için robotu hareket ettirin

Düzlem, aşağıda gösterildiği gibi z- eksen, x eksen ile y ekseninin çapraz ürünü olacak şekilde, sağ el kuralı kullanılarak tanımlanır.



NOT:

Düzlemin zıt yönde normal olmasını istiyorsanız, düzlemi x ekseninin ters yönünde yeniden ayarlayabilirsiniz.

Düzlemi seçip, Düzlemi Değiştir düğmesine basarak mevcut bir düzlemi değiştirin. Sonra yeni bir düzlemi ayarlamak için olanla aynı kılavuzu kullanırsınız.

13.12.5 Örnek: Bir Programı Ayarlamak için bir Şekli Manuel Olarak Güncelleme

Bir robot programının birden fazla kısmının bir tezgaha göre olduğu bir uygulama düşünün. Şekil 13.4, wp1 ile wp4 arasındaki geçiş noktalarından hareketi gösterir.

Uygulama için programın, tablonun konumunun biraz farklılık göstereceği birden fazla robot kurulumu için yeniden kullanılması gerekir. Tezgaha göre hareket aynıdır. Kurulumda tablonun konumunu bir P1 şekli olarak tanımlayarak, düzleme göre yapılandırılmış olan bir *Hareket Ettir L* komutu olan program, sadece kurulum, tablonun geçerli konumuyla güncellenerek ek robotlara kolayca uygulanabilir.

Çalışma alanındaki diğer yerler, kurulumlar arasında farklılık gösterdiğinde bile konsept, birden fazla robot üzerinde aynı görevi çezebilecek esnek bir programı gerçekleştirmesi için bir uygulamadaki bir dizi Şekil için geçerlidir.

Robot Programı

Hareket Ettir J

S1

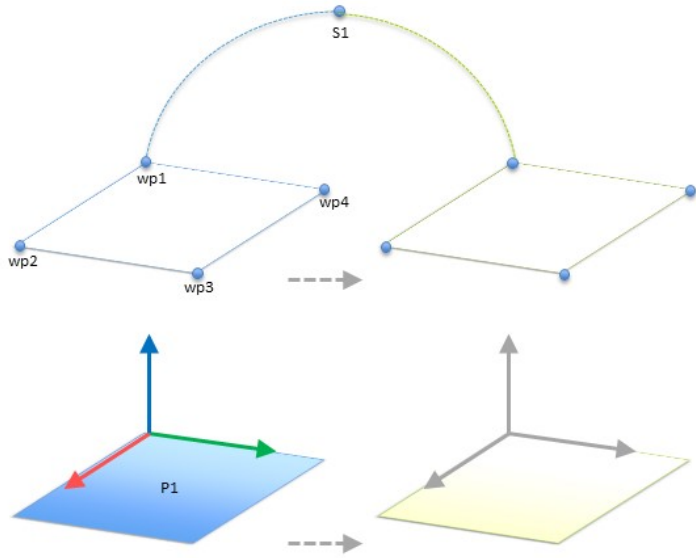
Hareket Ettir L # Özelliği:

wp1

wp2

wp3

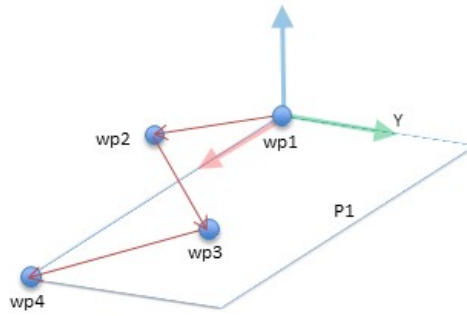
wp4



Şekil 13.4: Özellik değiştirilerek manuel olarak güncellenen bir özellik düzlemine göre dört geçiş noktalı basit program

13.12.6 Örnek: Bir Şekil Pozunu Dinamik Olarak Güncelleme

Robotun belli bir görevi çözmek için bir tablonun üstündeki belli bir desende de hareket etmesi gerektiği benzer bir uygulama düşünün (bakın 13.5).



Şekil 13.5: Bir düzlem şekline göre dört geçiş noktalı bir *Hareket Ettir L* komutu

$P1'$ 'ye göreli olan hareket birkaç kez, her defa o ofsetiyle tekrarlanır. Bu örnekte ofset, Y yönünde 10 cm olarak ayarlanır (bakın şekil 13.6, ofset $O1$ ve $O2$). Bu, değişkeni maniple etmek için, *poz_ekle()* veya *poz_geç()* komut dosyası işlevleri kullanılarak gerçekleştirilir.

Bir ofset eklemek yerine, program çalışırken farklı bir şekle geçmek mümkündür. Bu, *Hareket Ettir L* komutu $P1_var$ referans özelliğinin $P1$ ve $P2$ şeklindeki iki düzlem arasında geçiş yapılabilen aşağıdaki örnekte gösterilmiştir (bakın şekil 13.7).

13.13 Taşıyıcı Takibi Ayarı

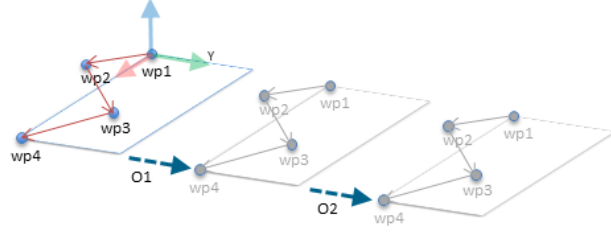
Bir taşıyıcı kullanıldığında robot, hareketini takip edecek şekilde yapılandırılabilir. Taşıyıcı Takibi Ayarı, robotu doğrusal ve dairesel taşıyıcıların yanında mutlak ve artan kodlayıcılarla da çalışacak şekilde yapılandırma seçeneklerini sunar.

Robot Programı

```

Hareket Ettir J
  wp1
y = 0.01
o = p[0,y,0,0,0,0]
Pl_var = poz_trans(Pl_var, o)
Hareket Ettir L # Özelliği: P1_
  wp1
  wp2
  wp3
  wp4

```



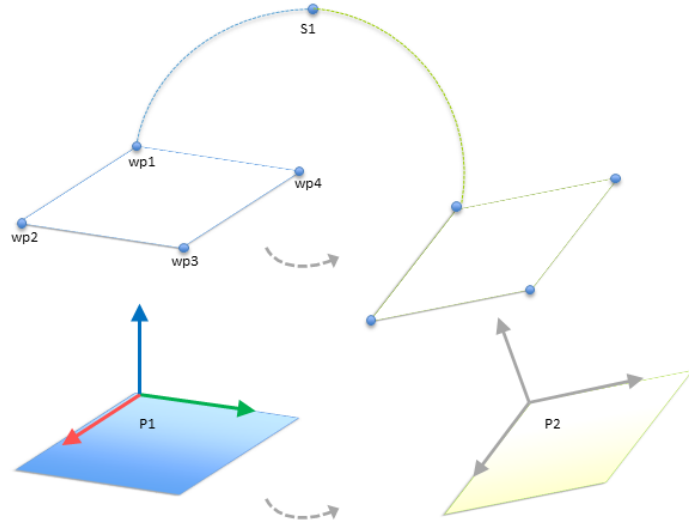
Şekil 13.6: Bir ofseti düzlem özelliğine uygulama

Robot Programı

```

Hareket Ettir J
  S1
if (dijital_giriş[0]) sonra
  Pl_var = P1
else
  Pl_var = P2
Hareket Ettir L # Özelliği:
  wp1
  wp2
  wp3
  wp4

```



Şekil 13.7: Bir düzlem özelliğinden diğerine geçiş

Taşıyıcı Parametreleri

Artan: kodlayıcılar, 0 ile 3 arasındaki Dijital Girişlere bağlanabilir. Dijital sinyallerin kodunu çözme, 40kHz ile çalışır. Bir **Tümlev** kodlayıcısı (iki giriş gerektirir) kullanıldığında robot, taşıyıcının hızını ve yönünü belirleyebilir. Taşıyıcının yönü sabitse, taşıyıcının hızını belirlemek için Çıkan, Düşen veya Çıkma ve Düşme kenarlarından birini algılamak için tek bir giriş kullanılabilir.

Mutlak: kodlayıcılar, bir MODBUS sinyaliyle bağlanabilir. Bunun için, (kısım 13.11) altında bir Dijital MODBUS Giriş kaydının önceden yapılandırılması gerekir.

Doğrusal taşıyıcılar

Doğrusal bir taşıyıcı seçildiğinde, taşıyıcının yönünü belirlemek için, kurulumun **Özellikler** kısmında bir satır özelliğinin yapılandırılması gerekir. Çizgi özelliğinin, taşıyıcının yönüne paralel olması ve hat özelliğini tanımlayan iki noktanın arasında büyük bir mesafe olması gerekir. İki nokta programlanırken aleti sıkıca taşıyıcının kenarına yerleştirerek, çizgi şeklini yapılandırın. Satır özelliğinin yönü, taşıyıcının hareketinin tersineyse, **Yönü ters çevir** düğmesini kullanın.

Metre başına işaret alanı, taşıyıcı bir metre gittiğinde kodlayıcının oluşturduğu işaret sayısını

gösterir.

$$\text{Metre başına işaret} = \frac{\text{kodlayıcı turu başına işaret}}{2\pi \cdot \text{kodlayıcı diskinin radyusu[m]}} \quad (13.1)$$

Dairesel taşıyıcılar

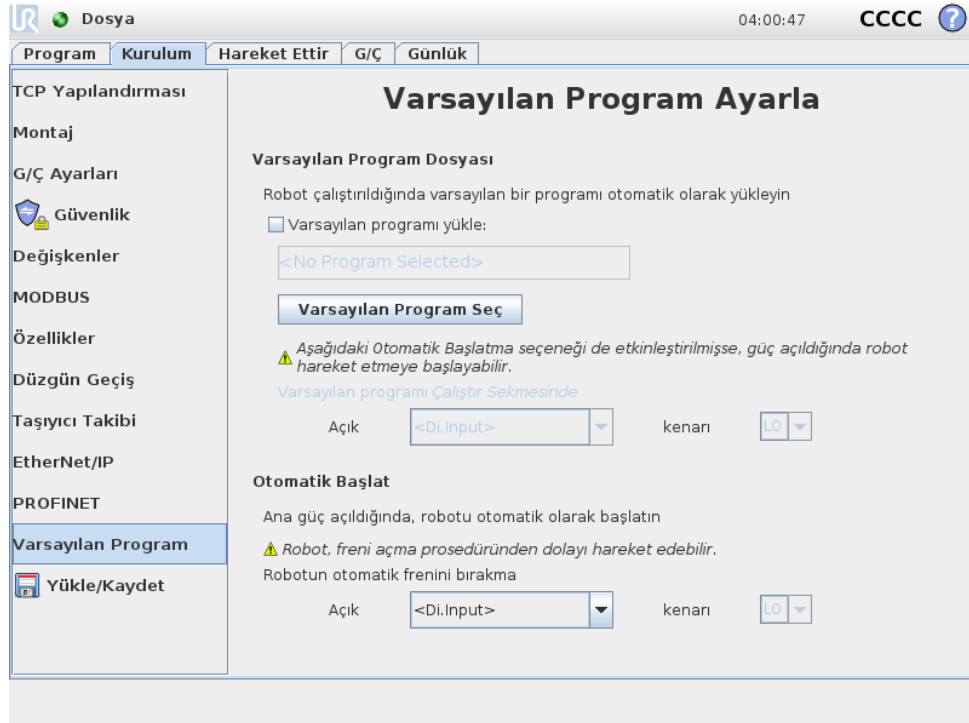
Bir dairesel taşıyıcı takip edildiğinde, taşıyıcının merkez noktası tanımlanmalıdır.

1. Kurulumun **Şekiller** kısmındaki merkez noktasını tanımlayın. **Devir başına işaretin** değeri, taşıyıcı bir tam tur döndüğünde kodlayıcının oluşturduğu işaret sayısı olmalıdır.
2. Alet yönünün taşıyıcıya göre olması gerektiğinde, **Aleti taşıyıcıyla döndür** onay kutusunu işaretleyin (örneğin alet, taşıyıcıya göre dikey olduğunda, hareket sırasında dikey olarak kalır).
3. Yönün gezinge tarafından kontrol edilmesi gerekiyorsa, **Aleti taşıyıcıyla döndür** onay kutusundaki işareti kaldırın.

13.13.1 Güvenlik Modları Arasında Düzgün Geçiş

Robot Kolu, olaylar sırasında güvenlik modları (örneğin Azaltılmış Mod Girişi, Azaltılmış Mod Tetikleyici Düzlemleri, Koruma Amaçlı Durdurma ve Üç Konumu Etkinleştirme Cihazı) arasında geçiş yaparken, bir “yumuşak” geçiş oluşturmak için 0,4sn kullanmaya çalışır. Mevcut uygulamaların, “sert” ayara tekabül eden değişmemiş davranışı vardır. Yeni kurulum dosyaları varsayılan olarak “yumuşak” ayarındadır.

13.14 Kurulum → Varsayılan Program



Başlatma ekranı, bir varsayılan programı otomatik olarak yükleme ve başlatma ile başlatma sırasında Robot kolunu otomatik olarak başlatma ayarlarını içerir.

**UYARI:**

1. Otomatik olarak yükle, otomatik olarak başlat ve otomatik olarak çalıştır etkinleştirildiğinde robot, giriş sinyaliyle seçilen sinyal seviyesi eşleştiği sürece, Kontrol Kutusu başlatılır başlatılmaz programı çalıştırır. Örneğin bu durumda kenarın seçilen sinyal seviyesine geçişi gerekmez.
2. Sinyal seviyesi DÜŞÜK olarak ayarlandığında dikkatli olun. Giriş sinyalleri varsayılan olarak düşük olup, programın harici bir sinyal tarafından tetiklenmeden otomatik olarak çalışmasına neden olur.

Varsayılan Programı Yükleme

Kontrol Kutusu çalıştırıldıktan sonra varsayılan bir program yüklenir. Ayrıca varsayılan program, **Programı Çalıştır** ekranına (bakın 11.4) girildiği ve hiçbir program yüklenmediğinde otomatik olarak yüklenir.

Varsayılan Programı Başlatma

Varsayılan program, **Programı Çalıştır** ekranında otomatik olarak başlatılır. Varsayılan program yüklüyse belirtilen harici giriş sinyali kenar geçişi algılanırsa, program otomatik olarak başlatılır.

Başlatma sırasında geçerli giriş sinyali seviyesi tanımlanmamıştır. Başlatma sırasında sinyal seviyesine uygun bir geçiş seçme, programı hemen başlatır. Ayrıca **Programı Çalıştır** ekranından çıkıldığında veya Panoda Durdurma düğmesine dokunulduğunda, Çalıştır düğmesine tekrar basılana kadar otomatik başlatma özelliği devre dışı bırakılır.

Otomatik Başlatma

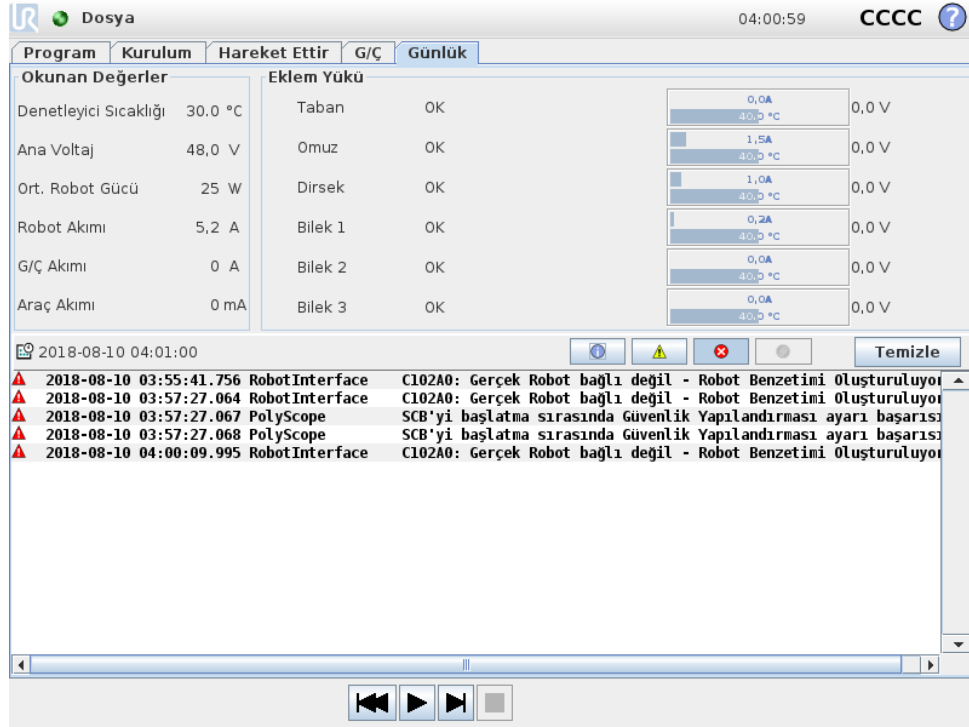
Robot kolu otomatik olarak başlatılır. Belirtilen harici giriş sinyali kenar geçişinde, görünen ekrana bakılmaksızın Robot kolu tam başlatılır.

Başlatmanın son aşaması, Freni Bırakmadır. Freni İndirme sırasında, Robot kolu küçük bir harekette bulunur ve bir tıklama sesi çıkarır. Ayrıca yapılandırılmış montaj, (sensör verilerine göre) algılanan montajla eşleşmediğinde, frenler otomatik olarak bırakılamaz. Bu durumda robotun başlatma ekranında manuel olarak başlatılması gerekir (bakın 11.5).

Başlatma sırasında geçerli giriş sinyali seviyesi tanımlanmamıştır. Başlatma sırasında sinyal seviyesine uygun bir geçiş seçme, Robot kolunu hemen başlatır.

Otomatik başlatma özelliği ancak Robot kolu kapandığında çalışır.

13.15 Günlük Sekmesi



Robot Sağlığı Ekranın üst yarısı, Robot Kolunun ve Kontrol Kutusunun “sağlık” durumunu gösterir.

Ekranın sol tarafında, Kontrol Kutusuyla ilişkili bilgiler gösterilirken, ekranın sağ tarafında robot eklemiyle ilgili bilgiler gösterilmiştir. Her eklem, motor ve elektronik parçaların sıcaklığını, eklem yükünü ve voltajı gösterir.

Robot Günlüğü Mesajlar, ekranın alt yarısında gösterilir. İlk sütun, günlük girişinin önem derecesini kategorize eder. İkinci sütun, mesajların varış saatini gösterir. Sonraki sütun, mesajın gönderenini gösterir. Son sütun ise mesajın kendisini gösterir. Mesajlar, günlük kaydının önem derecesine tekabül eden geçiş düğmeleri seçilerek süzülebilir. Üstteki şekil, bilgiler ve uyarı mesajları süzülürken hataların görüntüleneceğini gösterir. Bazı günlük mesajları, günlük girişi seçilerek erişilebilen daha fazla bilgileri sağlamak için tasarlanmıştır.

13.15.1 Hata Raporları Kaydediliyor

PolyScope’ta bir hata oluştuğunda, hatanın bir günlüğü oluşturulur. Günlük Sekmesinde, oluşturulan raporları izleyebilir ve/veya bir USB diskine dışarı aktarabilirsiniz (bakın 13.15). Aşağıdaki hata listesi izlenebilir ve dışarı verilebilir:

- Arıza
- Dahili PolyScope istisnaları
- Koruyucu Durdurma
- URCap’taki işlenmemiş istisna
- İhlal

Dışarı aktarılan rapor, aşağıdakileri içerir: bir kullanıcı programı, bir geçmiş günlüğü, bir kulum ve çalışan servislerin bir listesi.

Hata Raporu Günlük çizgisinde bir kağıt klipsi simgesi görünürse, ayrıntılı bir durum raporu kullanılabilir.

- Bir günlük çizgisini seçin ve raporu bir USB belleğine kaydetmek için Raporu Kaydet düğmesine dokununuz.
- Rapor, bir program çalışırken kaydedilebilir.

**NOT:**

Yenisi oluşturulduğunda, en eski olan rapor silinir. Sadece son beş rapor saklanır.

13.16 Yükle Ekranı

Bu ekranda, yüklenecek programı seçebilirsiniz. Bu ekranın iki sürümü vardır: Biri, yalnızca program yükleyip bu programı yürütmek istediğinizde kullanılır; diğeryse aslında bir dosya programını düzenlemek istediğinizde kullanılır.

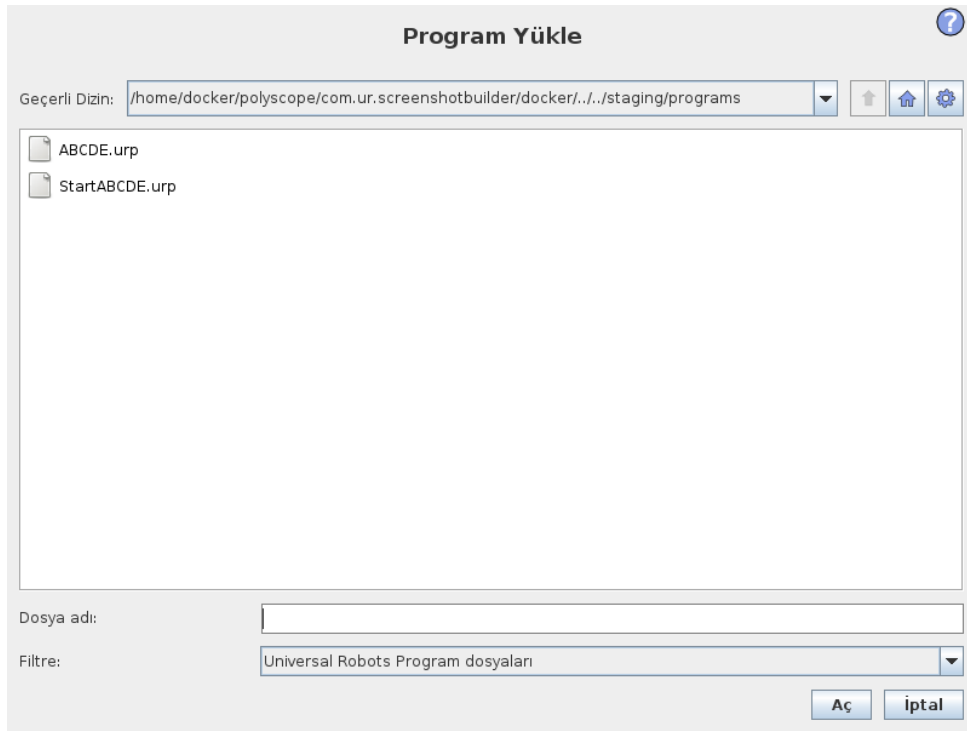
**NOT:**

Bir programın USB diskten çalıştırılması önerilmez. Bir USB sürücüsünde saklı bir programı çalıştırmak için, önce onu yükleyin ve Dosya menüsündeki **Farklı Kaydet...** seçeneğini kullanarak yerel **programlar** klasörüne kaydedin.

Buradaki temel fark, kullanıcının gerçekleştirebileceği eylemlerdir. Temel yükleme ekranında kullanıcı yalnızca dosyalara erişim sağlayabilir; bunları düzenleyemez ya da silemez. Ayrıca, kullanıcının programlar klasöründen inilen dizin yapısından ayrılmasına izin verilmez. Kullanıcı bir alt dizine inebilir, ancak programlar klasöründen daha yükseğe gidemez.

Bu nedenle, tüm programların programlar klasörüne ve/veya programlar klasörü altındaki alt klasörlere yerleştirilmesi gerekir.

Ekran düzeni



Bu resim, geçerli yük ekranını gösterir. Aşağıdaki önemli alanlardan ve düğmelerden oluşur:

Yol geçmişi Yol geçmişi, mevcut konuma götüren yolların bir listesini gösterir. Bir başka deyişle, bilgisayarın kök dizinine kadar tüm ana dizinler gösterilir. Burada farkına varacağınız nokta, programlar klasörü üzerindeki tüm dizinlere erişim sağlayamayabileceğinizdir.

Listeden bir klasör adı seçildiğinde, yükle iletişim kutusu değişerek dizinindedir ve onu dosya seçim alanında görüntüler (bakın 13.16).

Dosya seçim alanı İletişim kutusunun bu alanında asıl alanın içeriği mevcuttur. Kullanıcıya, dosya adını tıklatarak dosya seçme veya adını çift tıklatarak dosyayı açma seçeneği verir.

Dizinler, yaklaşık 0,5 sn basılı tutularak seçilir. Bir klasöre inme ve içeriğini sunma, üzeri bir kez tıklanarak gerçekleştirilir.

Dosya filtresi Dosya filtresi kullanılarak, gösterilecek dosyalar istenen dosya türleriyle sınırlandırılabilir.

Dosyaları Yedekle seçildiğinde, dosya seçimi alanında her programın, .old0 en yeni dosya, .old9 ise en eski dosya olduğu en son 10 kayıtlı konum görüntülenir.

Dosya alanı Burada şu an seçilen dosya gösterilir. Kullanıcı, alanın sağında bulunan klavye simgesini tıklatarak dosyanın adını elle girebilir. Bu, bir ekran klavyesinin açılmasını sağlar ve kullanıcı, dosya adını doğrudan ekrana girebilir.

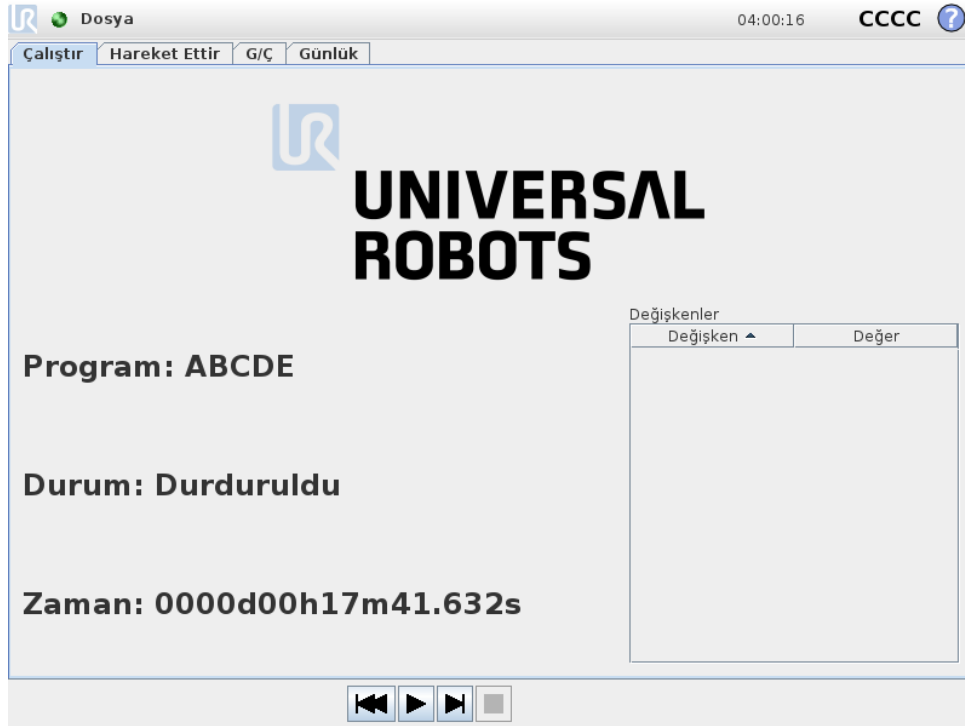
Aç düğmesi Aç düğmesi tıklandığında, seçili durumdaki dosya açılır ve önceki ekrana geri dönülür.

İptal düğmesi İptal düğmesini tıklatmak, geçerli yükleme işlemini iptal eder ve ekranın bir önceki görüntüye geçmesini sağlar.

Eylem düğmeleri Bir dizi düğme, kullanıcıya normalde geleneksel bir dosya iletişim kutusunda bir dosya adı sağ tıklanarak erişilebilecek eylemlerin bazılarını gerçekleştirme imkanı verir. Buna, dizin yapısında yukarıya ve doğrudan program klasörüne doğru hareket etme yeteneği eklenir.

- Üst: Dizin yapısında yukarı çıkar. Düğme, iki durumda etkinleştirilmez: geçerli dizin, üst dizinse veya ekran, sınırlı modundaysa ve geçerli dizin, program klasörüyse.
- Program klasörüne git: Ana klasöre gider.
- Eylemler: Dizin oluşturma, dosya silme vb. eylemler.

13.17 Çalıştır Sekmesi



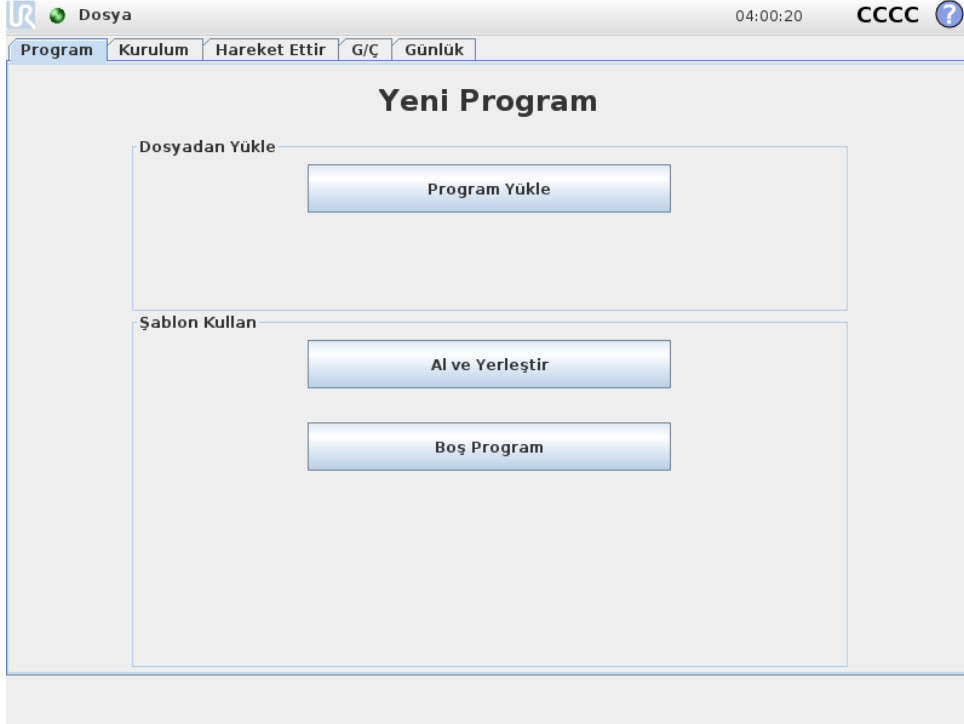
Bu sekme, mümkün olan en az sayıda düğme ve seçenekle, robot kolunun çok basit bir yolla çalıştırılmasına olanak sağlar. Robotu önceden özel olarak yazılmış programları çalıştırabilen bir alet haline getirmek için, PolyScope'un programlama bölümünü koruyan parolayla (bakın 15.3) birlikte kullanıldığında yararlı olabilir.

Ayrıca bu sekmede varsayılan bir program otomatik olarak yüklenebilir ve harici giriş sinyali kenar geçişine dayalı olarak başlatılabilir (bakın 13.14). Varsayılan bir programı otomatik yüklemeye başlatma ile güç verildiğinde otomatik olarak başlatmanın kombinasyonu, örneğin robot kolunu diğer makinelere entegre etmek için kullanılabilir.



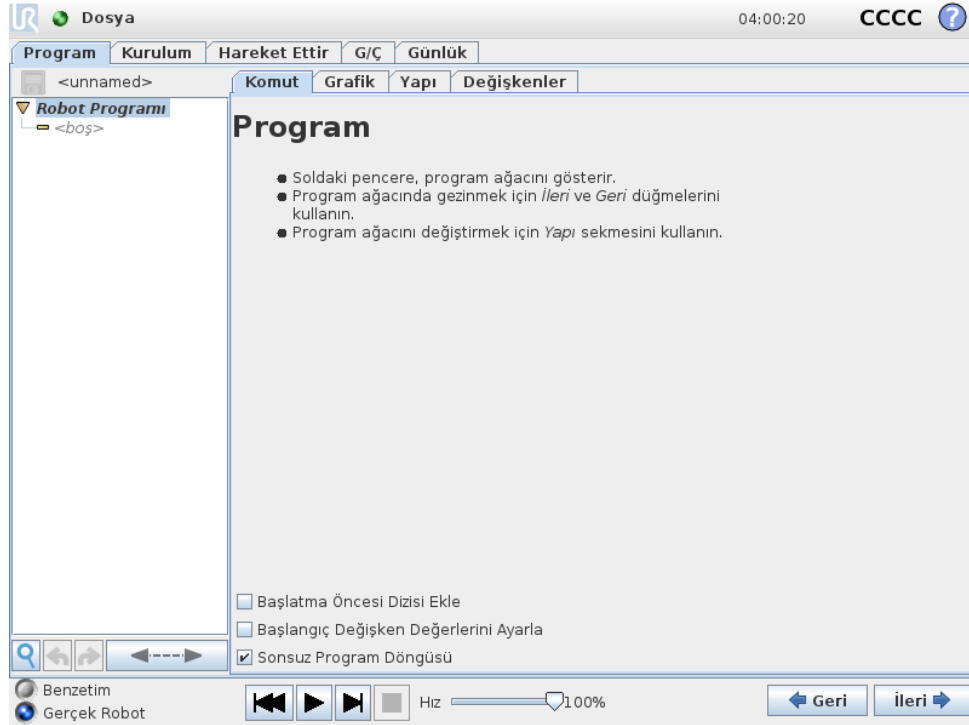
14 Programlama

14.1 Yeni Program



Yeni robot programı, bir *şablondan* veya varolan (kayıtlı) bir robot programından başlayabilir. *Şablonlar* genel program yapısını sağlayabilir ve böylece, yalnızca programın ayrıntılarının doldurulması gerekir.

14.2 Program Sekmesi



Program sekmesi, düzenlenmekte olan geçerli programı gösterir.

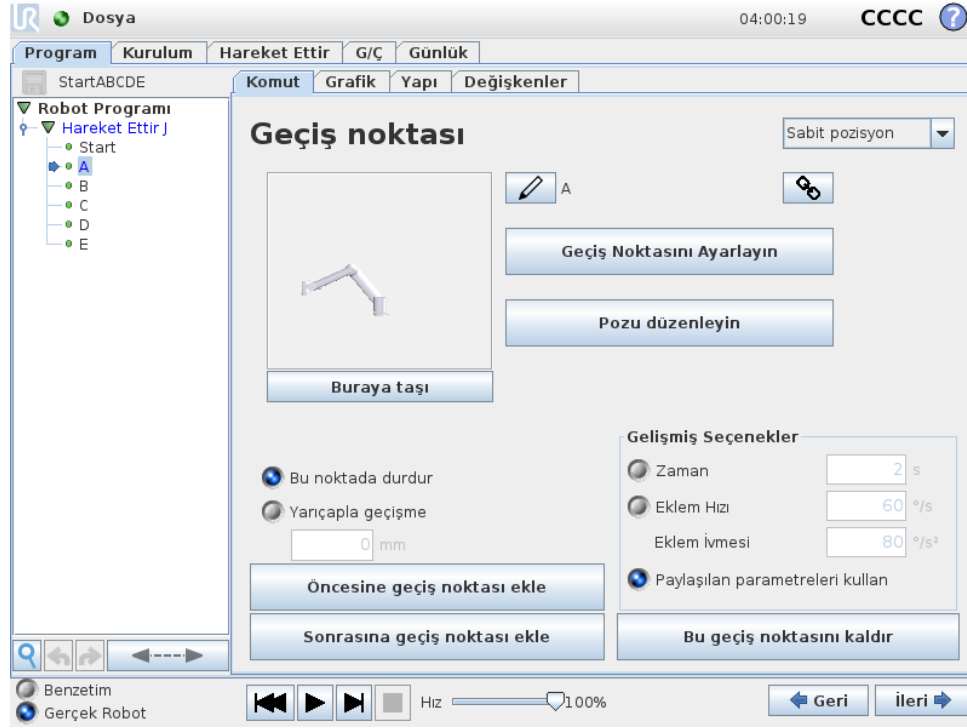
14.2.1 Program Ağacı

Ekranın sol tarafındaki **Program Ağacı**, programı bir komut listesi halinde görüntülerken, ekranın sağ tarafındaki alanda geçerli komutla ilgili bilgiler görüntülenir.

Geçerli komut, komut listesi tıklatılarak veya ekranın sağ altındaki **Geri** ve **İleri** düğmeleri kullanılarak seçilir. Komutlar, **Yapı** sekmesi kullanılarak eklenip çıkarılabilir. Program adı komut listesinin hemen üstünde gösterilir ve beraberinde programı hızlı kaydetmek için kullanılabilen küçük bir disk simgesi bulunur.

Program Ağacında, o sırada yürütülen komut, 14.2.2 altında tarif edildiği gibi vurgulanır.

14.2.2 Program Yürütmesi Göstergesi



Program Ağacı, o sırada robotun denetleyicisi tarafından yürütülen komut hakkında bilgi veren görsel ipuçlarını içerir. Komut simgesinin solunda küçük  bir gösterge simgesi görüntülenir ve yürüten komutun adı ve bu komutun bir alt komutu olduğu (genellikle  /  komut simgeleriyle tanımlanan) tüm komutlar mavi renkte vurgulanır. Bu, kullanıcının ağaçtaki yürütme komutunu bulmasına yardımcı olur.

Örneğin robot kolu bir geçiş noktasına doğru hareke ediyorsa, ona tekabül eden geçiş noktasının alt komutu,  simgesiyle işaretlenir ve onun adıyla ait olduğu Hareket Ettir komutunun adı (bakın 14.5) mavi renkte gösterilir.

Program duraklatıldığında, programı yürütme gösterge simgesi, yürütülmekte olan son komutu işaretler.

Aşağıdaki  simgeli düğmeye basıldığında, Program Ağacı o sırada yürütülen veya ağaçta en son yürütülen komuta atlar. Bir program çalışırken bir komut tıklandığında, Komut sekmesi seçilen komutla ilgili bilgileri görüntülemeye devam eder.  düğmesine basıldığında, Komut sekmesi sürekli olarak o sırada tekrar yürütülen komutların bilgilerini gösterir.

14.2.3 Ara Düğmesi

Program Ağacında bir metin aramasını gerçekleştirmek için  düğmesine dokununuz. Tıklandığında bir arama metni girilebilir ve eşleşen program düğümleri sarı renkte vurgulanır. Ayrıca eşler arasında gezinmek için kullanılabilecek gezinme düğmeleri sağlanabilir. Arama modundan çıkmak için,  simgesine basın. Not: Ek navigasyon düğmelerine erişmek için Program Ağacının genişletilmesi gerekir.

14.2.4 Geri Al/Yinele Düğmeleri

Program Ağacının tabanındaki araç çubuğundaki  ve  simgeli düğmeler, Program Ağacında ve onun içerdiği komutlarda yapılan değişiklikleri geri almak ve yeniden yapmak için kullanılır.

14.2.5 Program Panosu

Ekranın en alt kısmı *Pano*'dur. *Pano*'da, programları başlatıp durdurmak, adım adım ilerletmek ve yeniden başlatmak için kullanılabilen, eski moda kasetçalara benzer bir buton kümesi bulunur. *Hız kaydırıcısı* program hızını istediğiniz zaman ayarlamanıza olanak sağlar; bu ayar robot kolunun hareket ettiği hızı doğrudan etkiler. Ayrıca *hız kaydırıcısı* gerçek zamanlı olarak, robot kolunun güvenlik ayarlarını da dikkate alarak hareket ettiği göreceli hızı gösterir. Belirtilen yüzde, çalışan program için güvenlik sınırları ihlal edilmeden ulaşılabilir maksimum hızdır.

Panelin solundaki *Simülasyon* ve *Gerçek Robot* düğmeleri, programı bir simülasyonda çalıştırmayla gerçek robotu çalıştırma arasında geçiş yapar. Simülasyon biçiminde çalışılırken robot kolu hareket etmez ve böylece çarpışma sonucu kendisine veya yakın ekipmana zarar veremez. Robot kolunun ne yapacağından emin değilseniz programları test etmek için simülasyon kullanın.



TEHLİKE:

1. Oynat düğmesine basıldığında robotun çalışma alanı dışında kaldığınızdan emin olun. Programladığınız hareket, beklenenden farklı olabilir.
2. Adım düğmesini ancak kesinlikle gerektiği zaman kullanın. Adım düğmesine basıldığında robotun çalışma alanı dışında kaldığınızdan emin olun.
3. Programınızı her zaman hız kaydırıcısıyla hızı düşürerek test ettiğinizden emin olun. Entegrasyonu yapan kişi tarafından yapılan mantık programlama hataları, robot kolunun beklenmedik hareketlerine neden olabilir.
4. Bir acil durum durdurması veya koruyucu durdurma gerçekleştiğinde, robot programı durur. Herhangi bir bağlantı en fazla 10° hareket ettirildiği sürece devam edilebilir. Oynat düğmesine basıldığında robot, yavaş yavaş gezingeye geri gider ve programı yürütmeye devam eder.

Program yazılırken, robot kolunun bundan doğan hareketi, 14.29 altında açıklandığı gibi, *Grafik* sekmesinde bir 3B çizimi kullanılarak gösterilir.

Her program komutunun yanında kırmızı, sarı veya yeşil renkte küçük bir simge bulunur. Kırmızı simge komutta bir hata olduğu, sarı simge komutun tamamlanmadığı ve yeşil simge de her şeyin yolunda olduğu anlamına gelir. Program, ancak tüm komutlar yeşil olduğunda çalıştırılabilir.

14.3 Değişkenler

Bir robot programı, çalışma süresi sırasında farklı değerleri saklamak ve güncellemek için değişkenleri kullanabilir. İki tür değişken kullanılabilir:

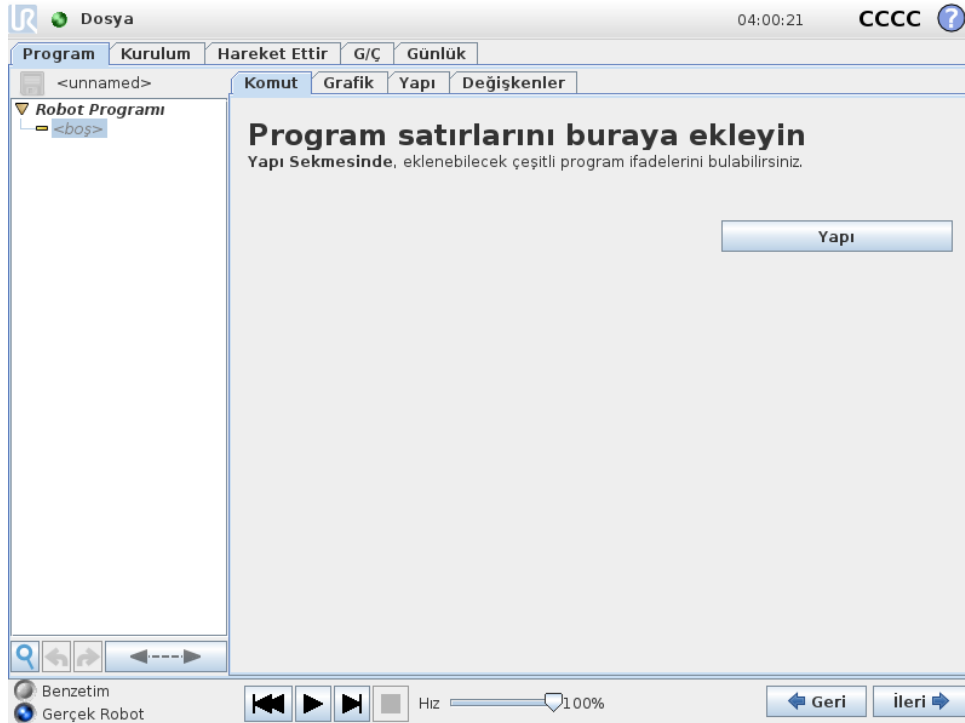
Kurulum değişkenleri: Bu, birden fazla program tarafından kullanılabilir ve onların adları ve değerleri, robot kurulumuyla birlikte tutarlıdır (bakın 13.10). Robot ve kontrol kutusu yeniden başlatıldıktan sonra kurulum değişkenlerinin değeri korunur.

Normal program değişkenleri: Bunlar sadece çalışan program için kullanılabilir ve program durdurulur durdurulmaz değerleri kaybolur.

Değişken tipleri:

<i>ikili</i>	Değeri Gerçek veya Yanlış olan bir Boolean değişkeni.
<i>int</i>	–2147483648 ile 2147483647 aralığındaki bir tam sayı (32 bit).
<i>kayma</i>	Yüzen nokta numarası (ondalık) (32 bit).
<i>dize</i>	Karakter sırası.
<i>poz</i>	Kartezyen alanındaki konum ve oryantasyonu açıklayan vektör. $p[x, y, z, rx, ry, rz]$ şeklinde yazılan oryantasyonu temsil eden konum vektörü (x, y, z) ile döndürme vektörünün (rx, ry, rz) bir kombinasyonudur.
<i>liste</i>	Değişkenler sırası.

14.4 Komut: Boş



Program komutlarının buraya eklenmesi gerekir. Çeşitli seçilebilir program satırlarını bulabileceğiniz Yapı sekmesine gitmek için **Yapı** düğmesine basın. Tüm satırlar belirtilmeden ve tanımlanmadan önce program çalıştırılmaz.

14.5 Komut: Hareket Ettir



Hareket Ettir komutu, temeli oluşturan geçiş noktaları boyunca robotun hareketini denetler. Geçiş noktalarının bir Hareket Ettir komutu altında olması gerekir. Hareket Ettir komutu, robot kolunun bu geçiş noktaları arasında hareket edeceği ivmeyi ve hızı tanımlar.

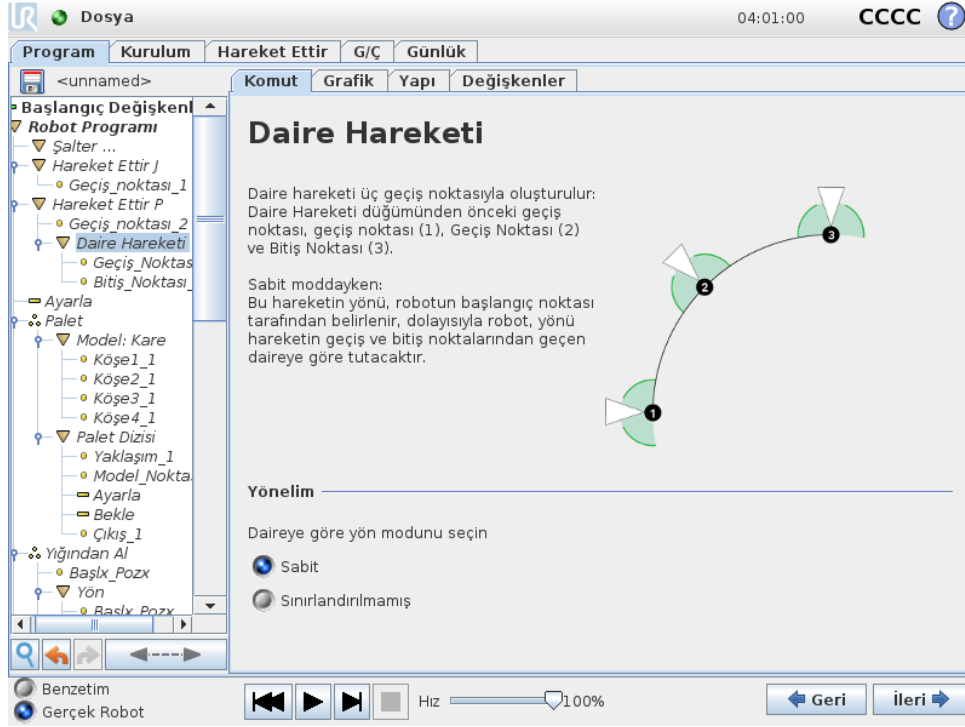
Hareket Türleri

Üç hareket tipinden birini seçebilirsiniz: **Hareket Ettir J**, **Hareket Ettir L** ve **Hareket Ettir P**. Her hareket tipi, aşağıda açıklanmıştır.

- **Hareket Ettir J**, robot kolunun **eklem uzayında** hesaplanan hareketleri yapar. Her eklem denetlenerek istenen son konuma aynı anda ulaşmaları sağlanır. Bu hareket türüyle, araç için eğri bir yörünge elde edilir. Bu hareket türüne uygulanan ortak parametreler, sırasıyla deg/s ve deg/s^2 olarak belirtilen maksimum eklem hızı ve eklem ivmesi değerleridir. Aracın geçiş noktaları arasında izlediği yol dikkate alınmaksızın, robot kolunun bu geçiş noktaları arasında hızlı hareket etmesi istenirse en iyi tercih bu hareket türüdür.
- **Hareket Ettir L**, Alet Merkez Noktasının (TCP) geçiş noktaları arasında doğrusal hareket etmesini sağlar. Bu da her bir eklemin, aracı düz çizgi halindeki yörünge üzerinde tutmak için daha karmaşık bir hareket gerçekleştirmesi anlamına gelir. Bu hareket türü için ayarlanabilecek ortak parametreler, istenen araç hızı ve araç ivmesi (sırasıyla, mm/s ve mm/s^2 olarak belirtilirler) ve bunun yanı sıra bir özelliktir.
- **Hareket Ettir P**, sabit hızla ve dairesel geişmelerle aleti doğrusal olarak hareket ettirir ve yapııştırma veya dağıtma gibi bazı proses çalışmalarına yöneliktir. Geçişme yarıçapının büyüklüğü varsayılan olarak tüm geçiş noktaları arasında ortak bir değerdir. Küçük bir değer yörüngeyi keskinleştirirken, yüksek değer yörüngeyi daha düzgün olmasını sağlar. Robot kolu geçiş noktaları boyunca sabit hızla ilerlerken, bir G/Ç işlemini ya da operatör

eylemine bekleyemez. Bunun yapılması robot kolunun hareketini durdurabilir ya da koruyucu bir duruşa neden olabilir.

- **Daire hareketi**, dairesel bir hareket yapmak için bir **Hareket Ettir P'**ye eklenebilir. Robot, hareketi geçerli konumundan veya başlangıç noktasından başlatır, dairesel yayda belirtilen bir **Geçiş Noktası** ve dairesel hareketi tamamlayan bir **Bitiş Noktası** üzerinden geçer. Aletin yönünü dairesel yayla hesaplamak için bir mod kullanılır. Mod şöyle olabilir:
 - Sabit: aletin yönünü tanımlamak için sadece başlangıç noktası kullanılır
 - Sınırlandırılmamış: başlangıç noktası, tanımlamak için alet yönünü tanımlamak için **Bitiş Noktasına** dönüşür



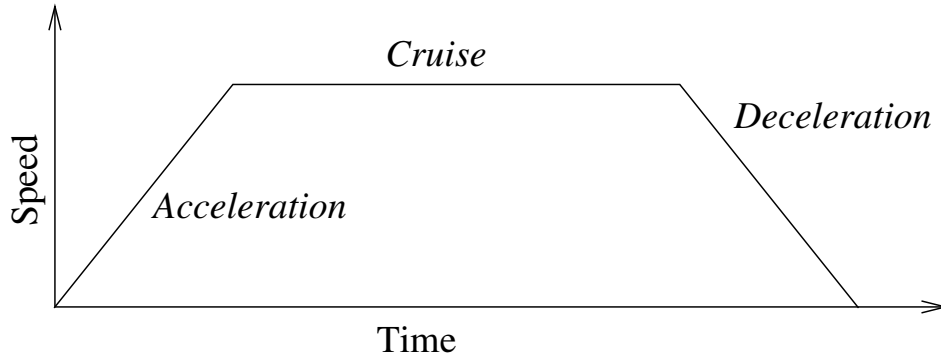
Paylaşılan parametreler

Hareket Ettir ekranının sağ alt köşesindeki paylaşılmış parametreler, robot kolunun bir önceki konumundan komut altındaki ilk geçiş noktasına kadar izleyeceği yok ve buradan da sonraki her bir geçiş noktasına kadar izleyeceği yol için uygulanır. Hareket Ettir komutunun ayarları, ilgili Hareket Ettir komutu kapsamındaki son geçiş noktasından *itibaren* devam eden yörünge için geçerli değildir.

TCP seçimi

Bu Hareket Ettir komutunun altındaki geçiş noktaları için kullanılan TCP, açılan menüden seçilebilir. Kurulumdaki kullanıcı tanımlı TCP'lerle etkin TCP arasından birini seçmek veya doğrudan takım flanşını kullanmak mümkündür. Kullanıcı tanımlı bir TCP veya etkin TCP seçildiğinde, bu Hareket komutunun altındaki hareket, bu dikkate alınarak ayarlanır. **Takım Flanşını Kullan** seçildiyse, hiçbir TCP kullanılmaz ve bu Hareket komutunun altındaki hareket, takım flanşına göre olur (yani harekette hiçbir ayarlama yapılmaz).

Bu hareketin etkin TCP'si, programın çalışma süresi sırasında belirlendiğinde, Ayarla komutu kullanılarak dinamik bir şekilde (bakın 14.10) veya komut dosyası komutları kullanılarak



Şekil 14.1: Bir hareketin hız profili. Eğri, üç kesime ayrılır: *hızlanma*, *seyir* ve *yavaşlama*. *Seyir* aşamasının seviyesi, hareketin hız ayarıyla belirlenirken, *hızlanma* ve *yavaşlama* aşamalarının dikliği, hızlanma parametresiyle belirlenir.

ayarlanması gerekir. Adlandırılmış TCP'leri yapılandırma hakkında daha fazla bilgi için (bakın 13.6).

Özellik seçimi

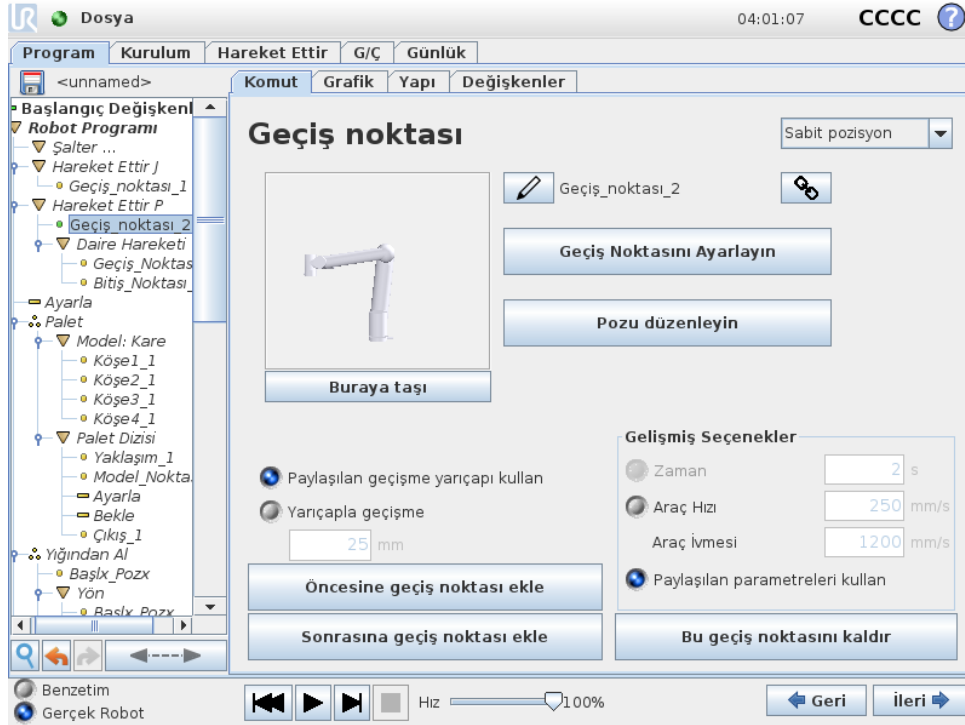
Şekil, bu geçiş noktaları belirtilirken temsil edilmesi gereken geçiş noktalarının alanını Hareket Ettir komutunda verir (bakın kısım 13.12). Yani, bir geçiş noktası ayarlanırken, program, seçili özelliğin özellik uzayındaki araç koordinatlarını hatırlayacaktır. Ayrıntılı olarak açıklanması gereken birkaç durum vardır:

Görelî geçiş noktaları: Seçilen özelliğin görelî geçiş noktaları üzerinde hiçbir etkisi yoktur. Görelî hareket her zaman **Taban** yönüne göre gerçekleştirilir.

Değişken geçiş noktaları: Robot kolu bir değişken geçiş noktasına hareket ettiğinde, Alet Merkez Noktası (TCP) seçili özellik uzayında değişkenin koordinatları olarak hesaplanır. Bu nedenle, değişken bir geçiş noktası için robot kolu hareketi, başka bir özellik seçildiğinde değişir.

Değişken özellik: O anda yüklü olan kurulumdaki özelliklerden herhangi biri değişken olarak seçilirse, özellik seçimi menüsünde ona tekabül eden bu değişkenler de seçilebilir. Bir şekil değişkeni ("var" soneki bulunan şekil adıyla adlandırılır) seçilirse, robot kolunun hareketleri (**Bağıl geçiş noktaları** dışında) değişkenin, program çalıştığı sıradaki gerçek değerine bağlı olur. Özellik değişkeninin başlangıç değeri, kurulumda yapılandırılmış olan gerçek özelliğin değeridir. Bu değer değiştirildiğinde, robotun hareketleri değişir.

14.6 Komut: Sabit Geçiş Noktası



Robotun izlediği yol üzerindeki bir noktadır. Geçiş noktaları, robot programının en merkezi bileşeni olup, robot koluna nerede bulunması gerektiğini bildirir. Sabit pozisyon geçiş noktası, robot kolunun fiziksel olarak ilgili pozisyona getirilmesiyle ayarlanır.

Geçiş noktasını ayarlama

İlgili geçiş noktasına ilişkin robot kolu konumunu belirtebileceğiniz Hareket Ettir ekranına girmek için bu düğmeye basın. Geçiş noktası, doğrusal uzayda bir Hareket Ettir komutu (**Hareket Ettir L** veya **Hareket Ettir P**), altına yerleştirilmişse, bu düğmenin basılabilir olması için ilgili Hareket Ettir komutunda geçerli bir özellik seçili olmalıdır.

Geçiş noktası adları

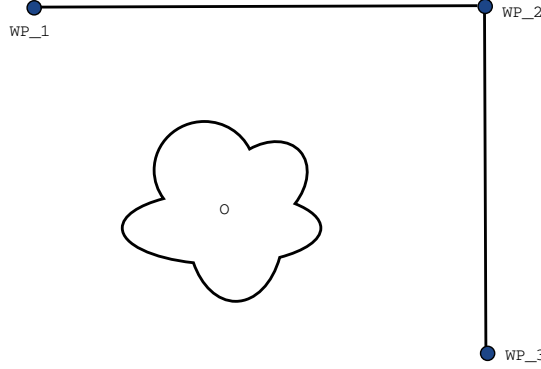
Geçiş noktalarına otomatik olarak benzersiz bir ad verilir. Ad, kullanıcı tarafından değiştirilebilir. Bağlantı simgesi seçildiğinde, geçiş noktalarına bağlantı kurulur ve konum bilgileri paylaşılır. Bağlantılı olsa bile, örneğin harman radiusu, alet/eklem hızı ve alet/eklem hızlanması gibi diğer geçiş noktası bilgileri bireysel geçiş noktaları için yapılandırılır.

Harmanlama

Harmanlama, robotun aralarındaki geçiş noktasında durmadan iki gezege arasında takılmadan geçiş yapmasını sağlar.

Örnek Bir örnek olarak (bakın şekil 14.2), robotun şu an Geçiş Noktası 1'de (WP_1) olduğu ve Geçiş Noktası 3'teki (WP_3) bir nesneyi alması gereken bir alıp yerleştirme uygulamasını düşünün. Nesneye ve diğer engellerle (O) çarpışmayı önlemek için robotun, Geçiş

Noktası 2'den (WP_2) gelen yönde yaklaşması WP_3 gerekir. Böylece, koşulları sağlayan bir yol oluşturmak için üç geçiş noktası tanıtılır.



Şekil 14.2: WP_1: başlangıç konumu, WP_2: nokta üzerinden, WP_3: alma konumu, O: engel.

Diğer ayarları yapılandırmadığınızda robot, hareketi devam ettirmeden önce her geçiş noktasında durur. Bu görev için WP_2'de durmak ideal değildir, çünkü düz bir dönüş, koşulları sağlamakla birlikte daha az zaman ve enerji gerektirir. Hatta ilk gezingeden ikincisine geçiş, bu konumun yakınında gerçekleştiği sürece, robotun WP_2'ye tam ulaşmaması bile kabul edilebilir.

Geçiş noktası için bir harman yapılandırılarak, WP_2'de durdurma engellenebilir ve robotun bir sonraki gezingeye düz bir geçiş hesaplamasına izin verir. Harmanın birincil parametresi bir radyustur. Robot, geçiş noktasının harman radyusundaysa, harmanlamaya ve orijinal yoldan sapmaya başlayabilir. Bu, daha hızlı ve daha düzgün hareketlere izin verir, çünkü robotun yavaşlayıp sonra tekrar hızlanması gerekmez.

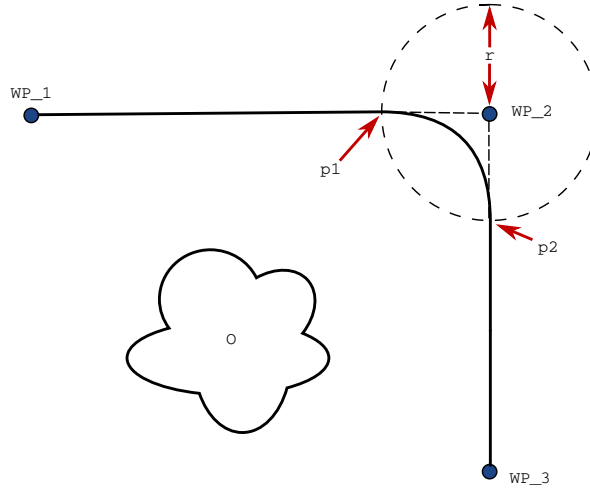
Parametreleri harmanlayın Geçiş noktalarının dışında, harman gezinesini çoklu parametreler de etkiler (bakın şekil 14.3):

- harman radyusu (r)
- robotun başlangıç ve son hızı (sırayla p_1 ve p_2 konumlarında)
- hareket saati (örneğin bir gezinme için belirli bir saat ayarlandığında, bu robotun başlangıç/son hızını etkiler)
- harmanlamanın kaynak ve hedefi olan gezinge tipleri (Hareket Ettir L, Hareket Ettir J)

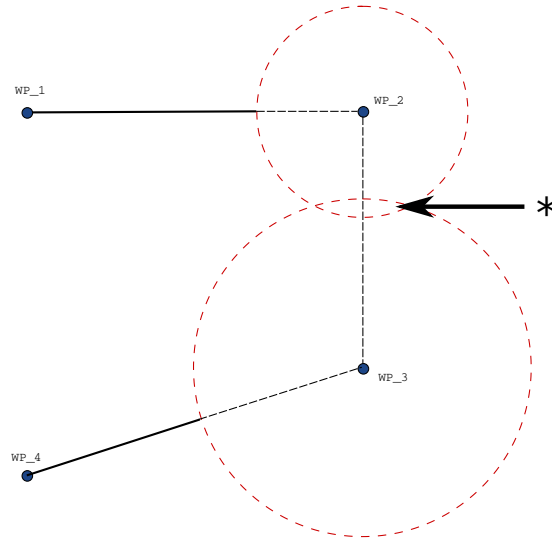
Geçişme yarıçapı ayarlanırsa robot kolu gezinmesi geçiş noktasının etrafına geçişerek robot konunun ilgili noktada durmamasını sağlar.

Harmanlar çakışamaz, dolayısıyla şekil 14.4'de gösterildiği gibi, bir önceki veya sonraki geçiş noktasının bir harman radyusuyla çakışan bir harman radyusu ayarlanamaz.

Şartlı harman gezinmeleri Harman gezinmesi, harman radyusunun ayarlandığı geçiş noktasıyla program ağacında ondan sonra gelen geçiş noktasının her ikisinden de etkilenir. Yani şekil 14.5'deki programda WP_1'nin etrafındaki harman, WP_2'den etkilenir. Bu örnekte WP_2'nin etrafında harmanlama yapıldığında, bunun sonucu daha belirgin olur. İki olası bitiş konumu



Şekil 14.3: WP_2 üzerinde harman, radius r , başlangıç harman konumu $p1$ 'te ve son harman konumu $p2$ 'te. O bir engeldir.

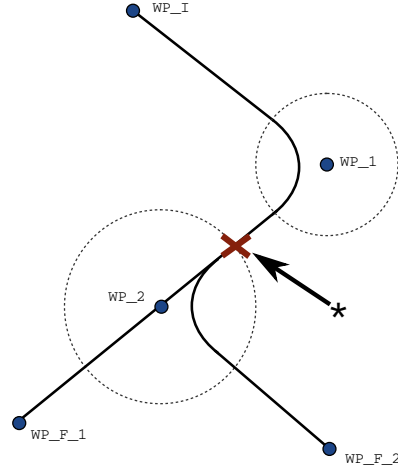


Şekil 14.4: Harman radius çakışmasına izin verilmez (*).

vardır ve bunlardan hangisinin harmanlama yapılacak bir sonraki geçiş noktası olduğunu belirlemek için robotun, `di_jital_girişin[1]` geçerli değerini, daha harman radiusuna girerken değerlendirmesi gerekir. Bu ise, **if...then** ifadesinin (veya aşağıdaki geçiş noktasını belirlemek için gereken diğer komutların, yani değişken geçiş noktalarının), program sırasına bakıldığında çok da kolay anlaşılmayan WP_2'e gerçekten de ulaşmadan önce değerlendirildiği anlamına gelir. Bir geçiş noktası bir durdurma noktasıysa ve onu bir sonraki geçiş noktasını (örneğin G/Ç komutunu) belirlemek için şartlı ifadeler izliyorsa, robot kolu geçiş noktasında durduğunda yürütülür.

Gezinge tipi kombinasyonları Hareket Ettir J ve Hareket Ettir L'nin gezinge tiplerinin dört kombinasyonunun tamamı arasında harmanlama yapmak mümkündür, ancak özel kombinasyon

```
Hareket Ettir L
  WP_I
  WP_1 (harman)
  WP_2 (harman)
  if (dijital_giriş[1]) sonra
    WP_F_1
  else
    WP_F_2
```

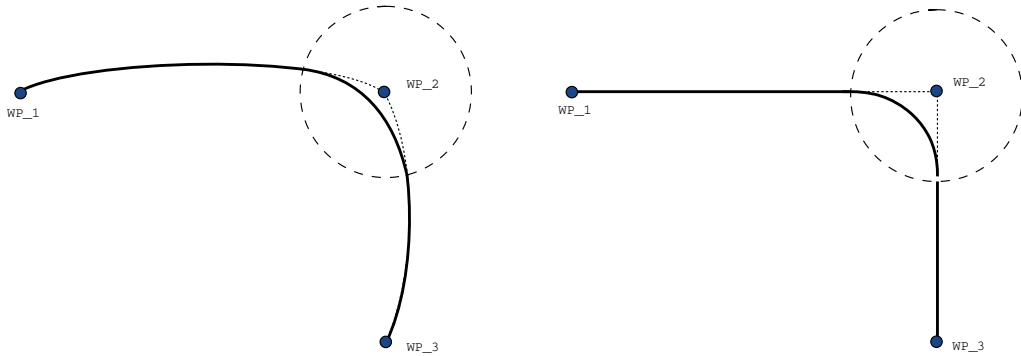


Şekil 14.5: WP_I başlangıç geçiş noktasıdır ve şartlı bir ifadeye bağlı olarak iki potansiyel son geçiş noktası WP_F_1 ve WP_F_2 vardır. Robot kolu ikinci harmana (*) girdiğinde, if koşul ifadesi değerlendirilir.

yon, hesaplanan harman gezinesini etkiler. 4 olası kombinasyon vardır:

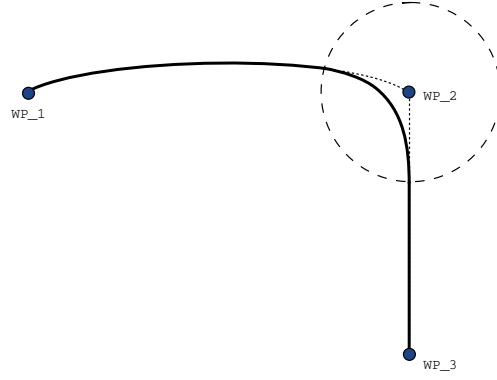
1. **Hareket Ettir J'den Hareket Ettir J'ye** (Saf Eklem alanı harmanı)
2. **Hareket Ettir J'den Hareket Ettir L'ye**
3. **Hareket Ettir L'den Hareket Ettir L'ye** (Saf Kartezyen alanı harmanı)
4. **Hareket Ettir L'den Hareket Ettir J'ye**

Saf eklem alanı harmanlaması (madde 1) ile saf Kartezyen alanı harmanlaması (madde 3), şekil 14.6'de karşılaştırılır. Aynı geçiş noktası setleri için aletin iki potansiyel yolunu gösterir.



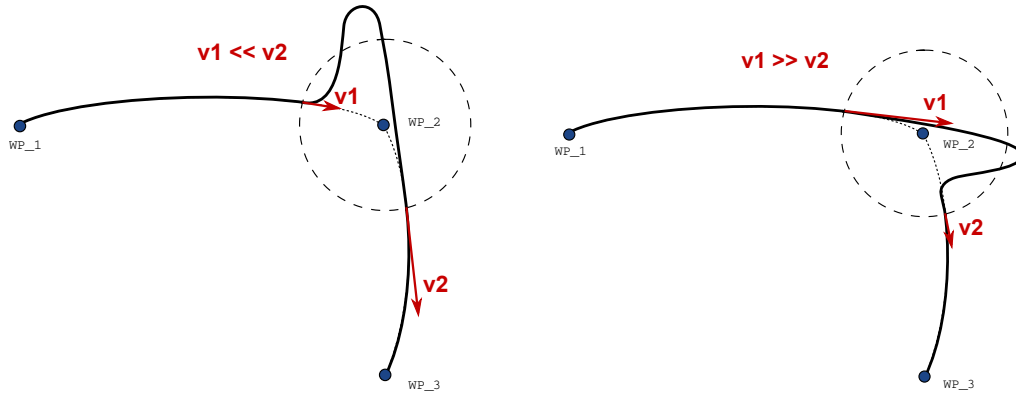
Şekil 14.6: Eklem alanı (Hareket Ettir J) ile kartezyen alanı (Hareket Ettir L) hareket ve harmanı.

Farklı kombinasyonlardan madde 2, 3 ve 4, Kartezyen alanında orijinal gezinenin sınırları dahilinde kalan gezinelere neden olur. Farklı gezinge tipleri (madde 2) arasındaki bir harman örneği, şekil 14.7'de görülebilir.



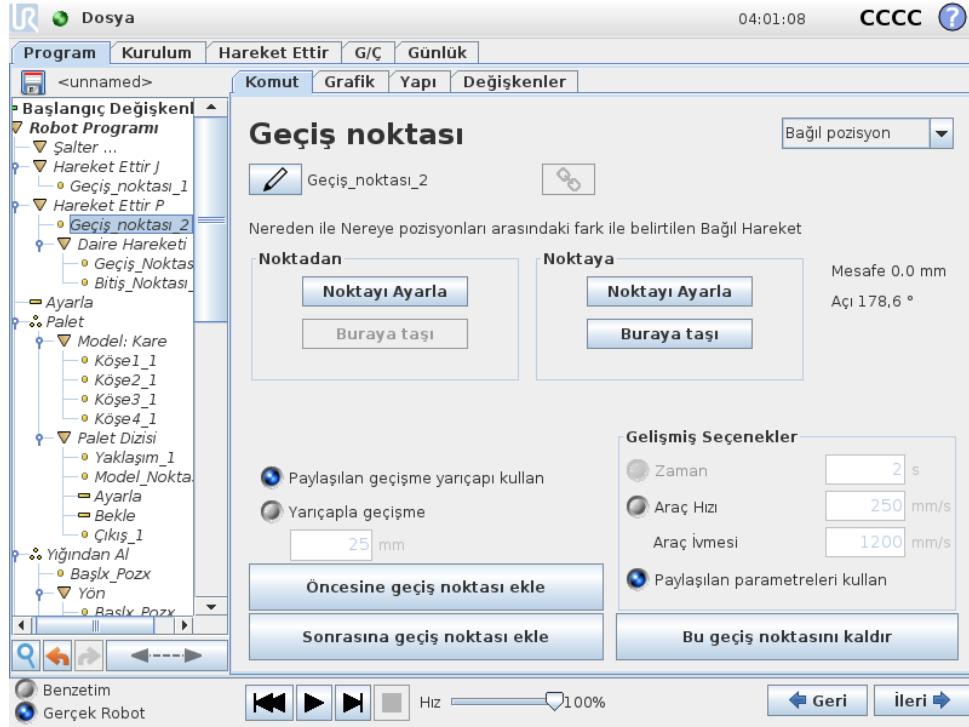
Şekil 14.7: Eklem alanındaki (Hareket Ettir J) bir hareketten doğrusal alet hareketine (Hareket Ettir L) harmanlama.

Ancak saf eklem alanı harmanları (madde 1), çok kolay anlaşılmayacak şekilde davranır, çünkü robot, hızları ve zaman koşullarını da hesaba katarak, Eklem alanındaki olabilecek en düzgün gezingeyi gerçekleştirmeye çalışır. Bundan dolayı, geçiş noktaları tarafından belirtilen kurstan sapabilirler. Bu durum özellikle bir eklem alanı iki gezinge arasındaki hızında önemli farklar olduğunda söz konusudur. *Dikkat:* hızlar çok farklıysa (örneğin özel bir geçiş noktasının gelişmiş ayarlarını - hız veya zaman - belirterek), şekil 14.8’de gösterildiği gibi, orijinal gezingeden çok büyük sapmalara neden olabilir. Farklı hızlar arasında harmanlama yapmanız gerektiği ve bu sapmayı kabul edemediğiniz durumlarda, onun yerine **Hareket Ettir L**’yi kullanarak Kartezyen alanında bir harmanlama yapmayı düşünün.



Şekil 14.8: Başlangıç hızı v_1 , son hız v_2 ’den çok daha küçükse veya tam tersiyse, eklem alanı harmanlaması.

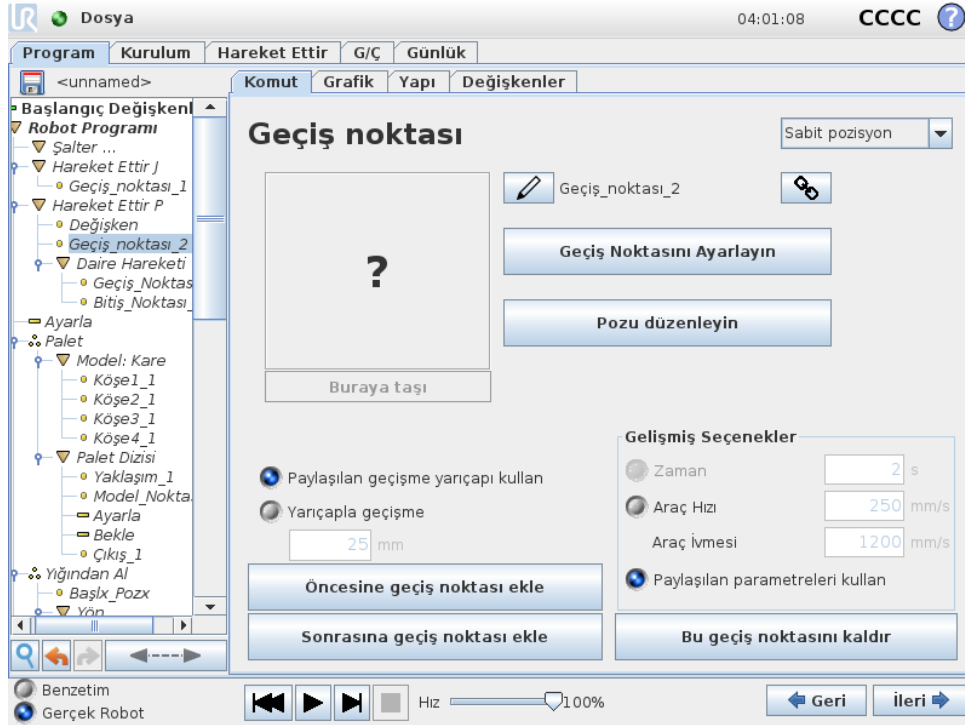
14.7 Komut: Görelî Geçiş Noktası



Konumu, robot kolunun önceki konumuna bağılı olarak verilen bir geçiş noktasıdır ("iki santimetre sola" gibi). Bağılı konum verilen iki nokta arasındaki fark olarak tanımlanır (soldan sağa). Not: Yinelenen bağılı konumlar, robot kolu çalışma alanının dışına çıkarabilir.

Buradaki mesafe, iki konumda TCP arasındaki Kartezyen mesafesidir. Açı, iki konum arasında TCP yönünün ne kadar değiştiğini belirtir. Daha doğrusu, yönelimdeki değişimi açıklayan dönme vektörünün uzunluğudur.

14.8 Komut: Değişken Geçiş Noktası

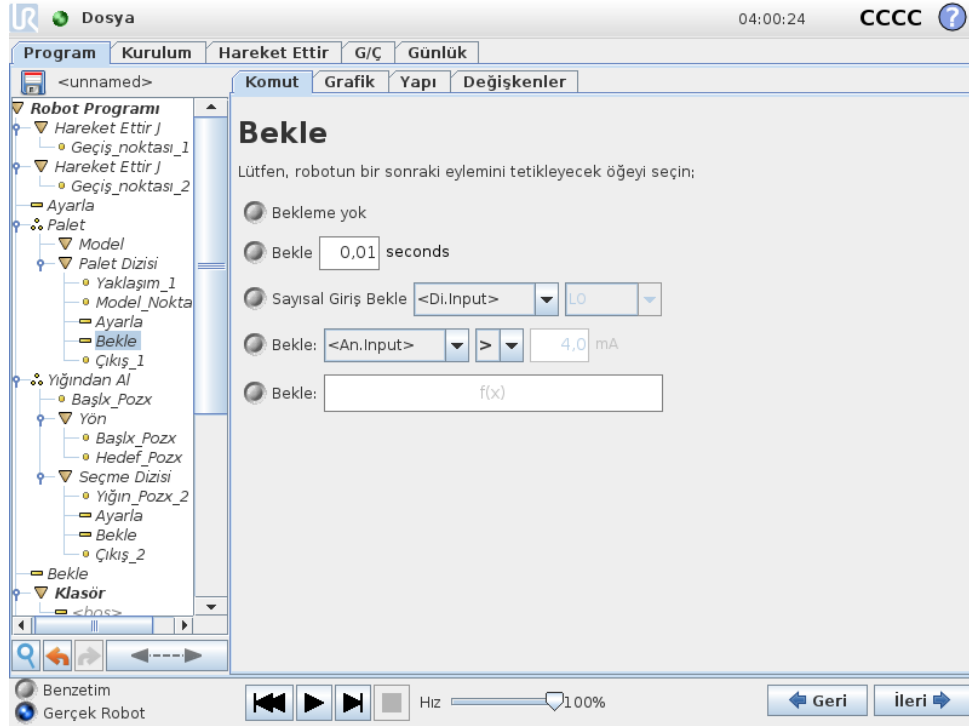


Konumu bir değişken tarafından verilen bir geçiş noktası, bu durumda hesaplanan `_konum`. Değişkenin bir poz olması gerekir, örneğin `var=p[0.5,0.0,0.0,3.14,0.0,0.0]`. İlk üçü, x,y,z olup, son üçü de rx,ry,rz vektörüyle verilen *döndürme vektörü* olarak verilen yöndür. Eksenin uzunluğu radyan cinsinden dönülecek açıdır ve vektörün kendisi de dönülecek eksenı belirler. Pozisyon her zaman, seçili özellik ile tanımlanan bir referans çerçeveye ve koordinat sistemine ilişkin olarak verilir. Sabit bir geçiş noktasına bir harman radyusu ayarlandığında ve ondan önceki ve sonraki geçiş noktaları değişken olduğu ta da harman radyusu değişken bir geçiş noktasına ayarlandığında, o zaman harman radyusu çakışma için kontrol edilmez (bakın 14.6). Program çalıştırılırken harman radyusu bir noktayla çakıştığında, robot bunu göz ardı eder ve bir sonrakine geçer.

Örneğin, robotu aracın z eksenı boyunca 20mm hareket ettirmek için:

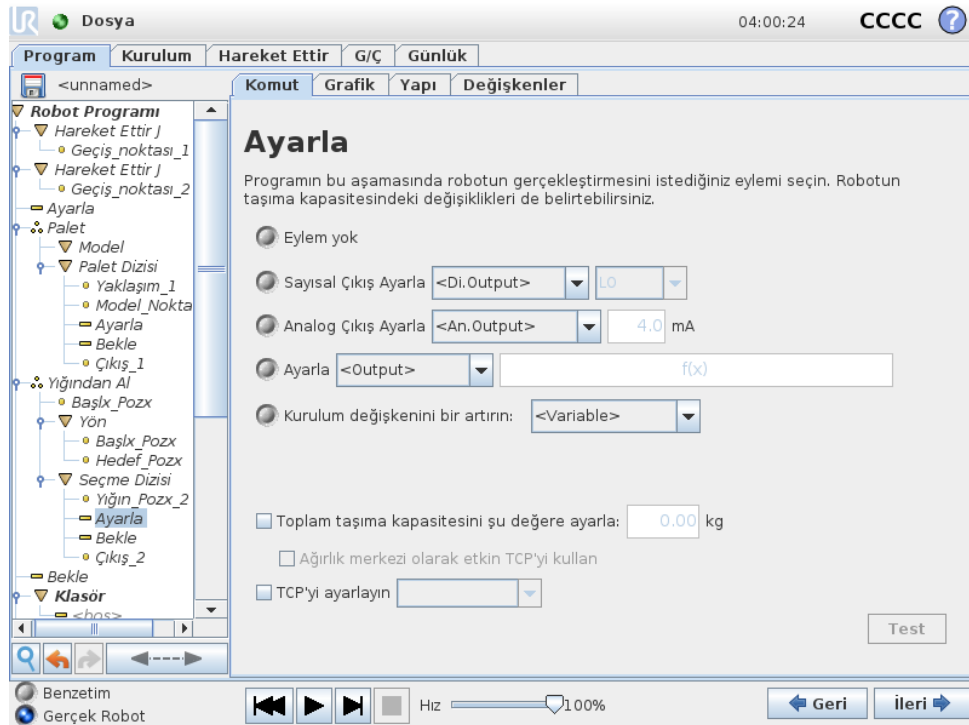
```
var_1=p[0,0,0.02,0,0,0]
Hareket Ettir L
Geçiş noktası_1 (değişken konum):
Değişken kullanın=var_1, Özellik=Araç
```

14.9 Komut: Bekle



Beklet, G/Ç sinyalini veya ifadeyi belli bir süre boyunca bekletir. **Bekleme Yok** seçiliyse hiçbir şey yapılmaz.

14.10 Komut: Ayarla



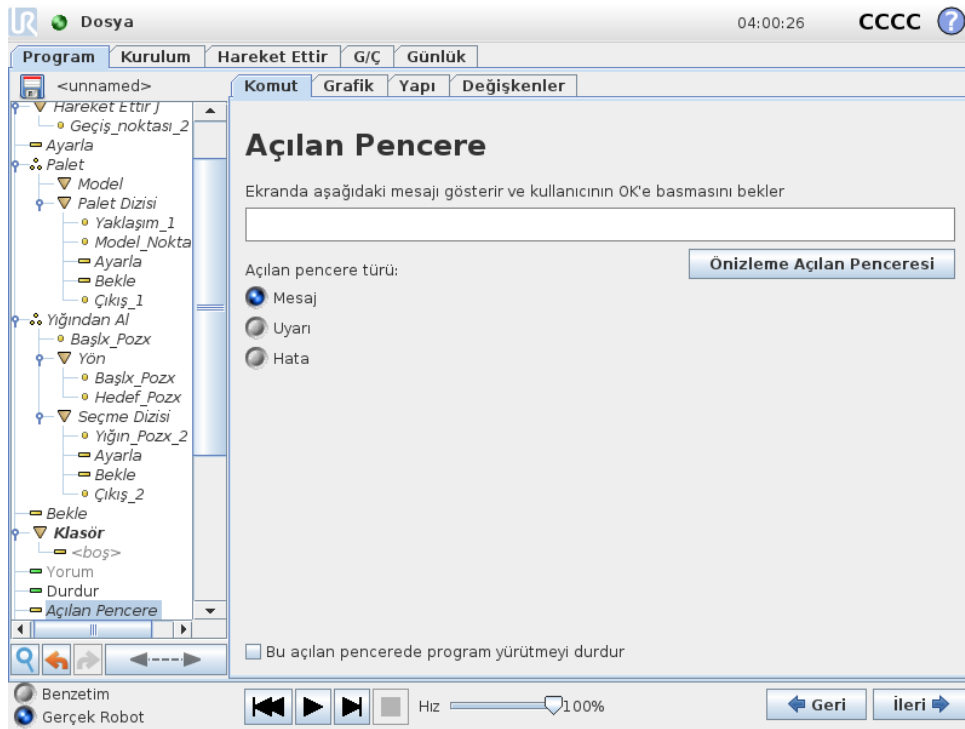
14.11 Komut: Açılan Pencere

Dijital ya da analog çıkışları belirli bir değere ayarlar.

Komut, robot kolunun taşıma kapasitesini ayarlamak için de kullanılabilir. Araçtaki ağırlık beklenen taşıma kapasitesinden farklı olduğunda robotun bir koruyucu durdurmasını tetiklemeyi önlemek için ağırlığın ayarlanması gerekebilir. Varsayılan olarak etkin TCP, ağırlık merkezi olarak da kullanılır. Etkin TCP'nin ağırlık merkezi olarak kullanılmasını istemediğinizde, onay kutusundaki işareti kaldırabilirsiniz.

Etkin TCP, bir **Ayarlama** komutu kullanılarak da değiştirilebilir. Doğrudan onay kutusunu işaretleyin ve menüden TCP ofsetlerinden birini seçin. Program yazıldığı sırada belli bir hareketin etkin TCP'si biliniyorsa, onun yerine **Hareket Ettir** kartındaki TCP seçimini kullanmayı düşünün (bakın 14.5). Adlandırılmış TCP'leri yapılandırma hakkında daha fazla bilgi için (bakın 13.6).

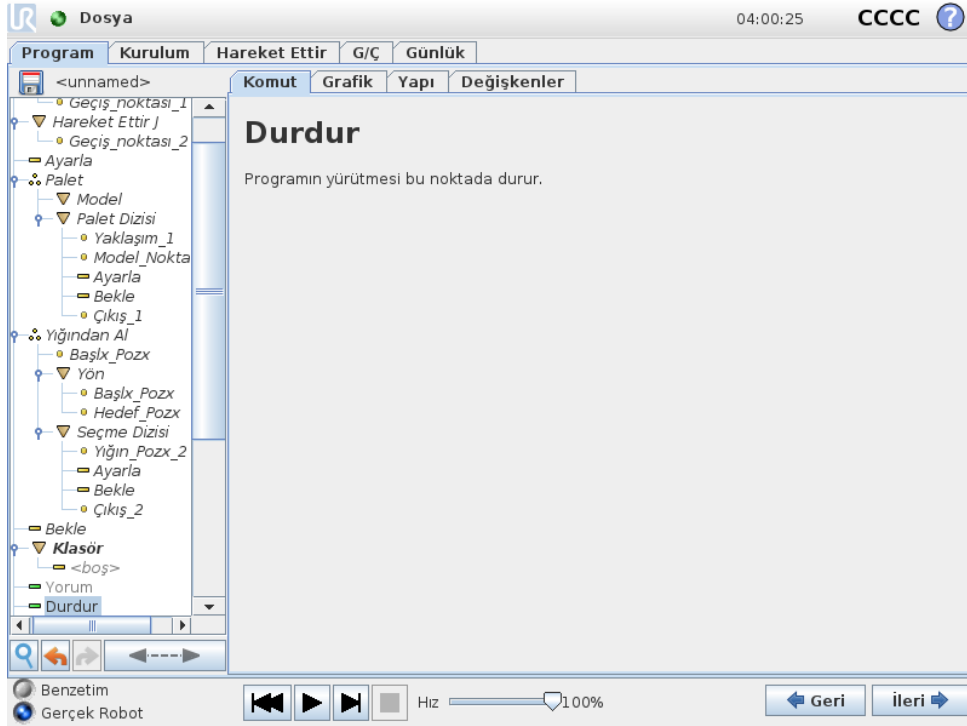
14.11 Komut: Açılan Pencere



Açılan pencere, program bu komuta ulaştığında ekranda beliren bir mesajdır. Mesajın stili seçilebilir ve metnin kendisi ekran klavyesi kullanılarak verilebilir. Robot, açılan pencere belirlediğinde programı sürdürmeden önce kullanıcının/operatörün "OK" düğmesine basmasını bekler. "Program yürütmeyi durdur" ögesi seçilirse, bu pencere açıldığında robot programı durur.

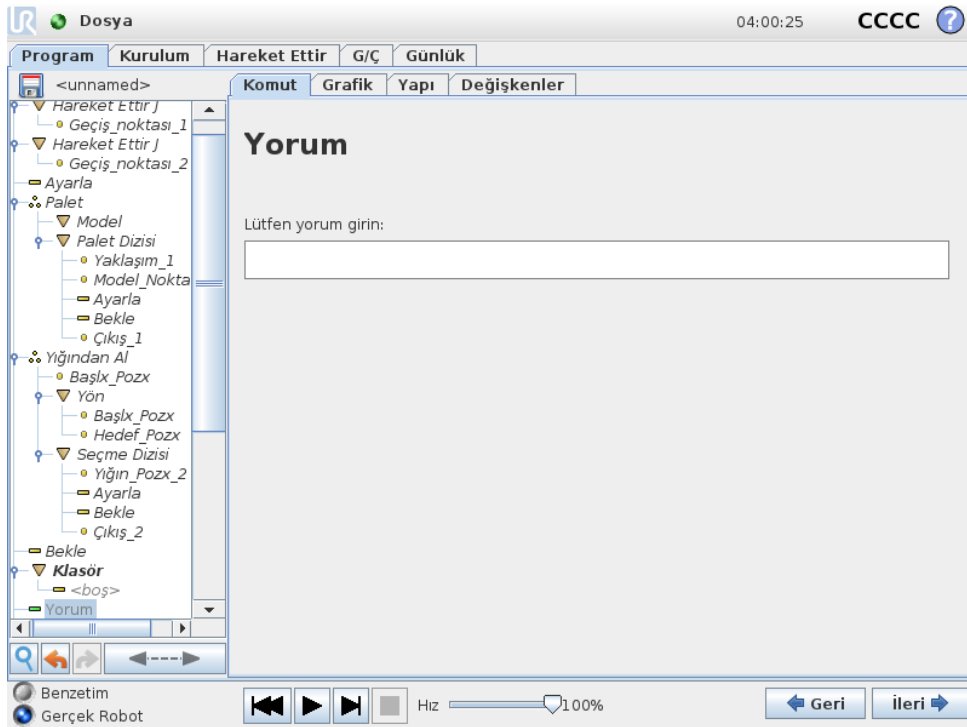
Not: Mesajlar, maksimum 255 karakterle sınırlıdır.

14.12 Komut: Durdur



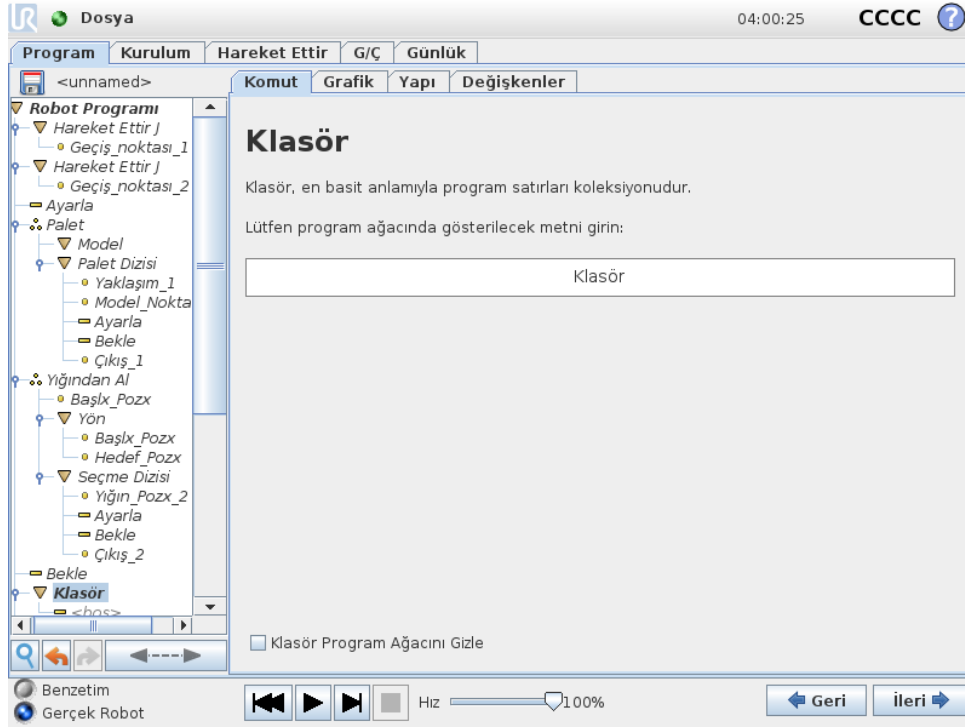
Programın yürütmesi bu noktada durur.

14.13 Komut: Yorum



Programcıya, programa metin satırı ekleme seçeneğini sunar. Bu metin satırının, program yürütülürken hiçbir etkisi olmaz.

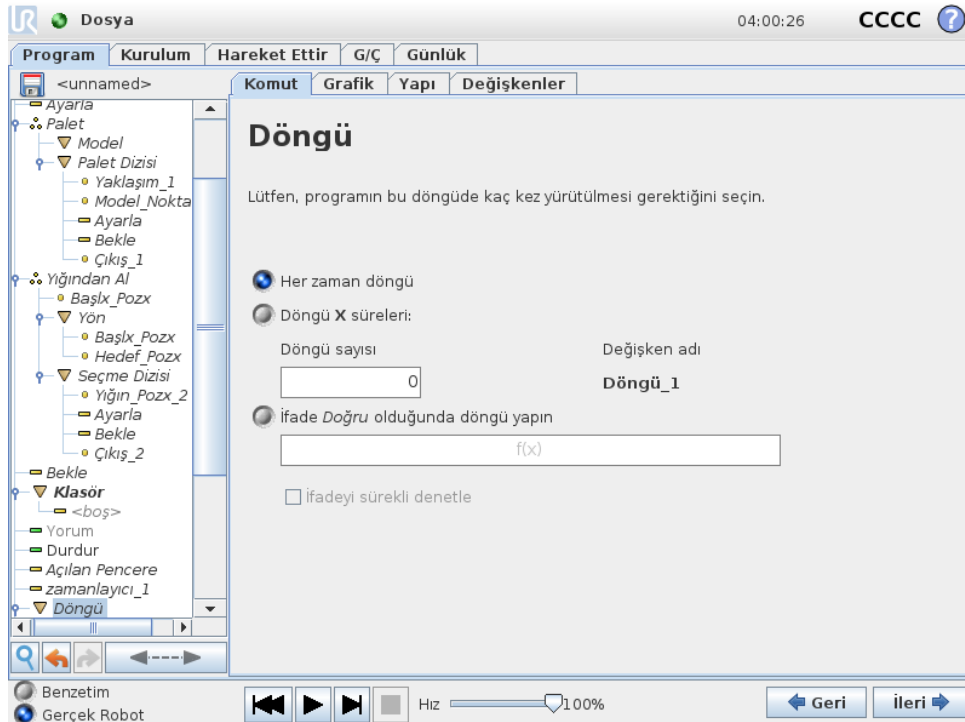
14.14 Komut: Klasör



Bir **Klasör**, programın belirli bölümlerini düzenlemek ve etiketlemek, program ağacını temizlemek ve programın okunmasını ve programda gezintiyi kolaylaştırmak amacıyla kullanılır.

Klasörlerin, program ve yürütülmesi üzerinde etkisi yoktur.

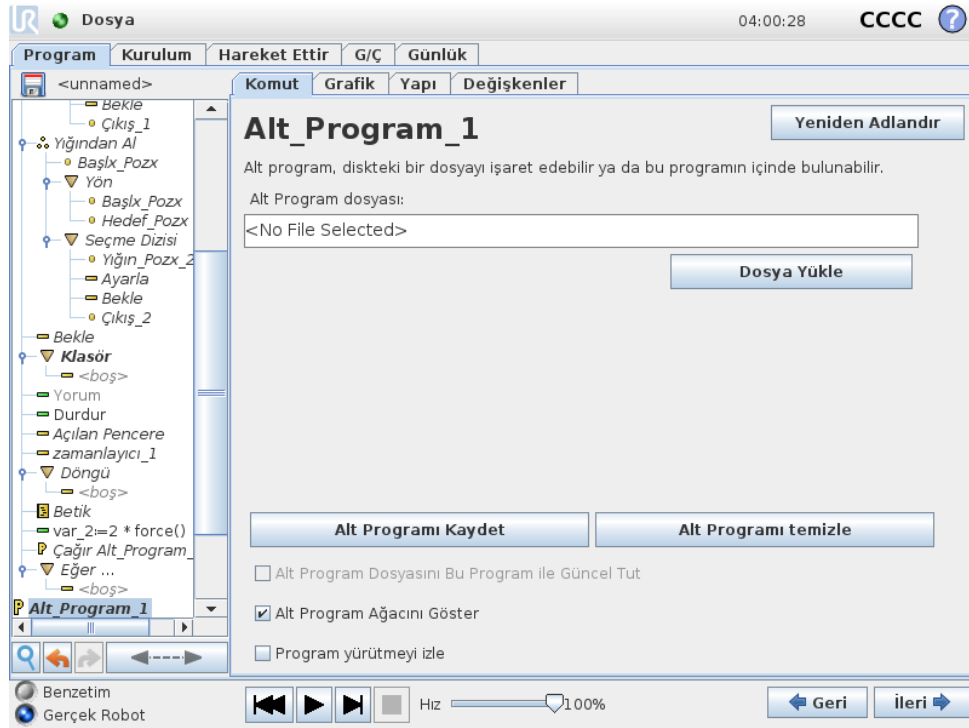
14.15 Komut: Döngü



Temeli oluşturan program komutlarını döngü haline getirir. Seçime bağlı olarak, temeldeki program komutları sonsuz olarak, belirli bir tekrar sayısı veya verilen koşul doğru olduğu sürece döngü haline getirilir. Belirli bir tekrar sayısı ile döngü oluştururken, döngü içindeki ifadelerde kullanılabilecek özel bir döngü değişkeni (yukarıdaki ekran görüntüsünde döngü_1 olarak geçmektedir) oluşturulur. Döngü değişkeni, 0'dan $N - 1$ 'e kadar sayar.

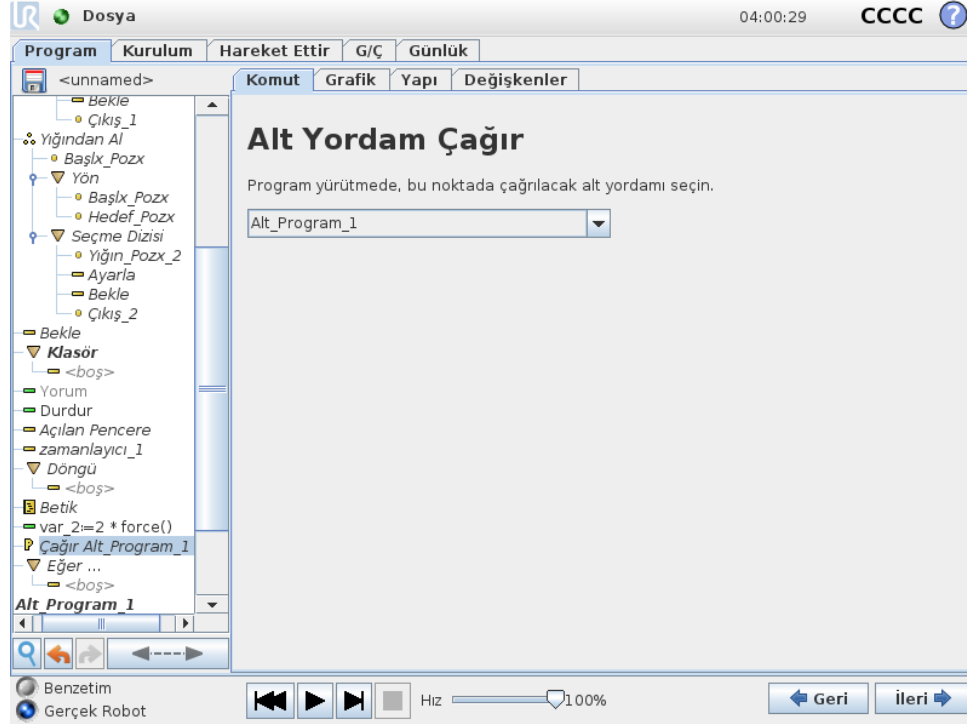
Bitiş koşulu olarak bir ifade kullanılmasıyla "döngü" oluştururken, döngünün her tekrardan sonra değil de yürütme sırasında herhangi bir zamanda kesintiye uğratılabilmesi için, PolyScope yazılımı söz konusu ifadenin sürekli değerlendirilmesi seçeneğini sunar.

14.16 Komut: Alt Program



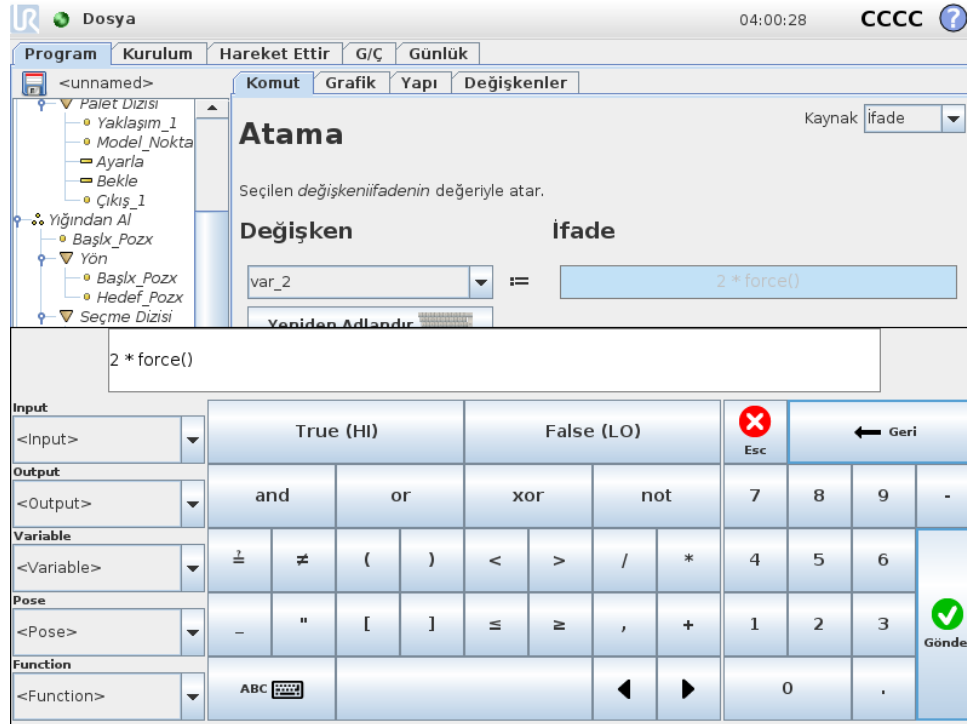
Alt Program, farklı yerlerde gereken program bölümlerini tutabilir. Alt Program disk üzerinde ayrı bir dosya olabilir ve ayrıca, Alt Programın kazara değiştirilmesine karşı koruma için gizlenebilir.

Komut: Alt Programı Çağır



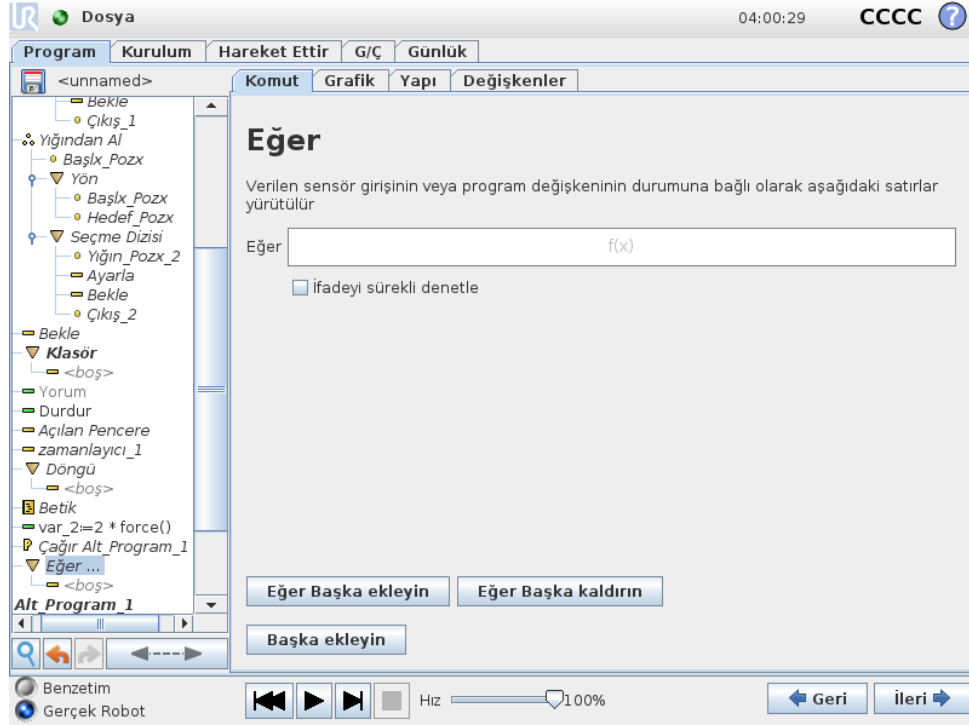
Alt programa yapılan bir çağrı, alt programdaki program satırlarını çalıştırır ve sonra sıradaki satıra geri döner.

14.17 Komut: Atama



Değişkenlere değer atar. Atama işlemi, sağ tarafta hesaplanan değeri sol taraftaki değişkene çevirir. Karmaşık programlarda bu yararlı olabilir.

14.18 Komut: Eğer

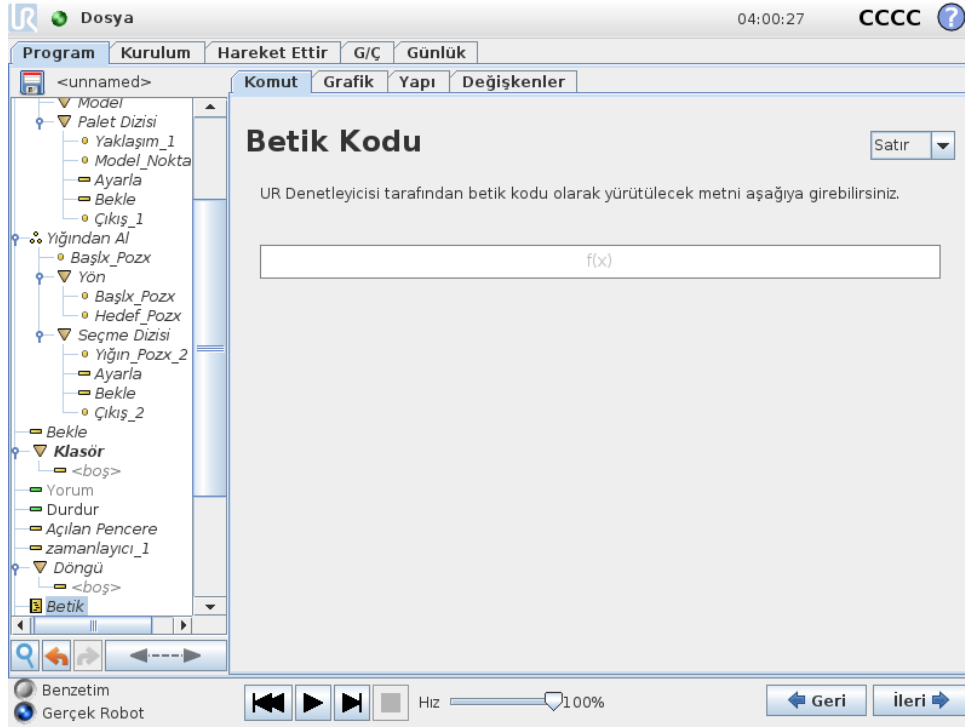


If...Else (Eğer...değilse) yapısı, sensör girişlerine veya değişken değerlerine dayalı olarak robotun davranışını değiştirir. Robotun, bu **Eğer** komutunun ifadelerini izlediği koşulu tanımlamak için **İfade Düzenleyicisini** kullanın. Koşul, Doğru olarak değerlendirilirse, bu **Eğer** komutundaki komutlar gerçekleştirilir.

Bir **Eğer** komutunun, **ElseIf Ekle** ve **ElseIf Kaldır** düğmeleri kullanılarak eklenip kaldırılabilir. Ancak bir **Eğer** komutunun sadece bir **Else** komutu olabilir.

Not: İçerdiği çizgiler yürütülürken **Eğer** ve **ElseIf** komutlarının koşullarını desteklemek için, **İfadeyi sürekli denetle** onay kutusunu işaretleyebilirsiniz. **If** komutundaki bir ifade Yanlış olarak değerlendirilirse, **ElseIf** veya **Else** komutlarına uyulur.

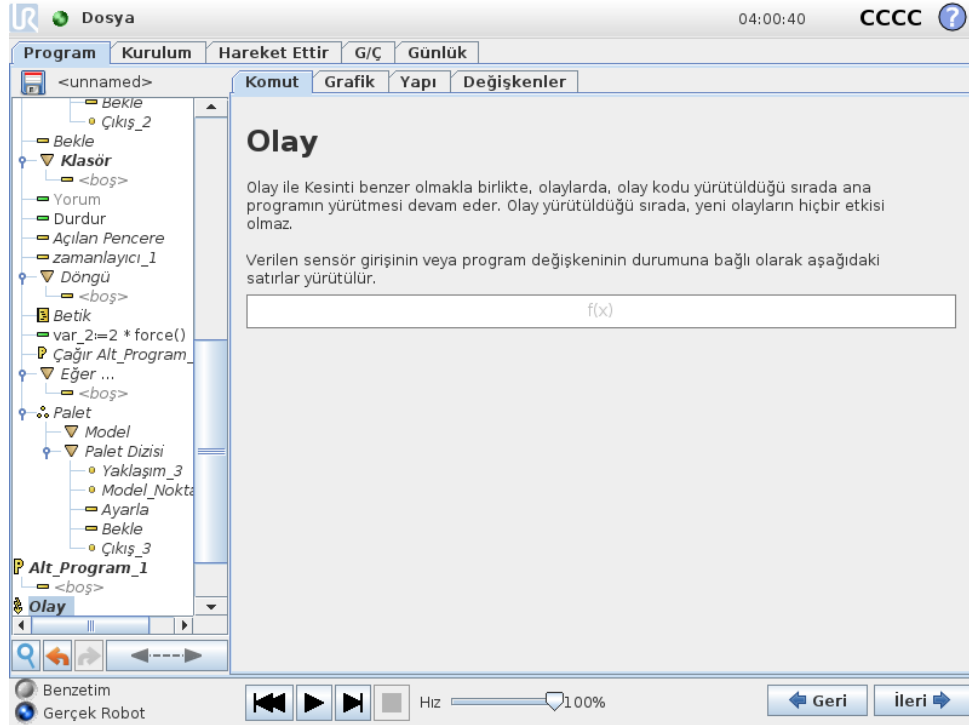
14.19 Komut: Betik



Bu komut, robot denetleyicisi tarafından yürütülen, temeli oluşturan gerçek zamanlı betik diline erişim sağlar. Sadece gelişmiş kullanıcılara yöneliktir ve nasıl kullanılacağı hakkındaki talimatlar, destek web sitesindeki Komut Dosyası Kılavuzunda bulunabilir (<http://www.universal-robots.com/support>).

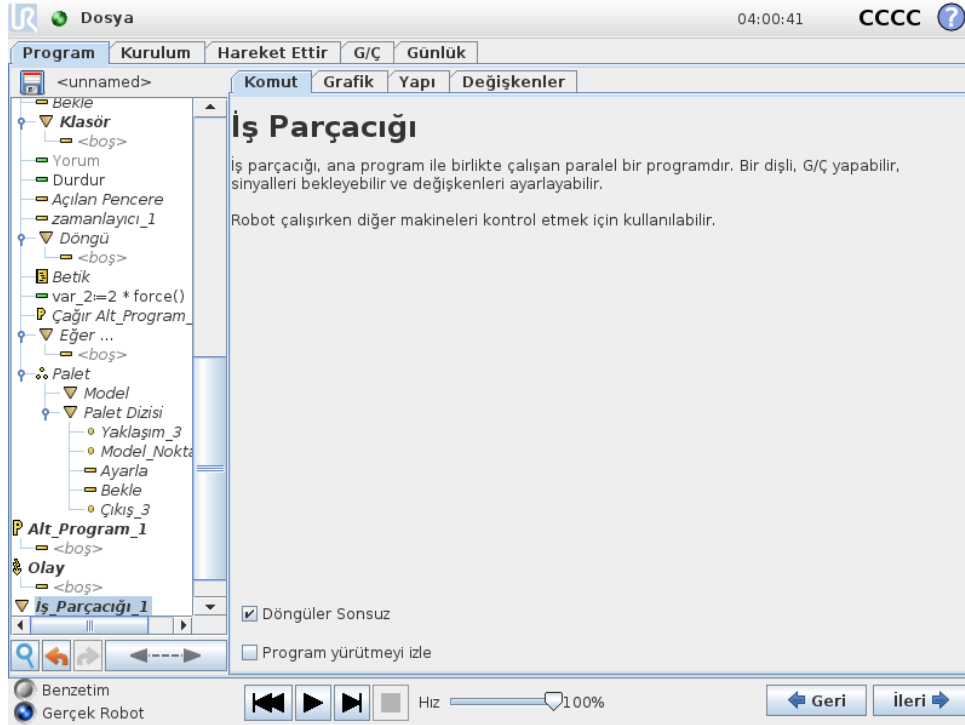
Sol üst köşedeki “Dosya” seçeneği belirtilirse, betik programları dosyalarını oluşturmak ve bunları düzenlemek mümkündür. Bu sayede, uzun ve karmaşık betik programları PolyScope’un operatör dostu programlamasıyla birlikte kullanılabilir.

14.20 Komut: Olay



Olaylar, bir giriş sinyali izlemek ve bu giriş sinyali yükseldiğinde bazı eylemleri gerçekleştirmek veya değişken ayarlamak için kullanılabilir. Örneğin, bir çıkış sinyalinin yükselmesi durumunda, olay programı 200 msn bekleyebilir ve sonra sinyali yeniden düşük olarak ayarlayabilir. Bu durum, yüksek bir giriş düzeyinden ziyade artan bir kanat için harici makine tetiklemesi olduğu durumda, ana program kodunun çok daha basit olmasını sağlayabilir. Olaylar her kontrol periyodunda bir kez kontrol edilir (8msn).

14.21 Komut: İş Parçacığı



İş parçacığı robot programına paralel bir procestir. İş parçacığı, harici bir makineyi robot kolundan bağımsız olarak denetlemek için kullanılabilir. İş parçacığı robot programıyla değişkenler ve çıkış sinyalleri aracılığıyla iletişim kurabilir.

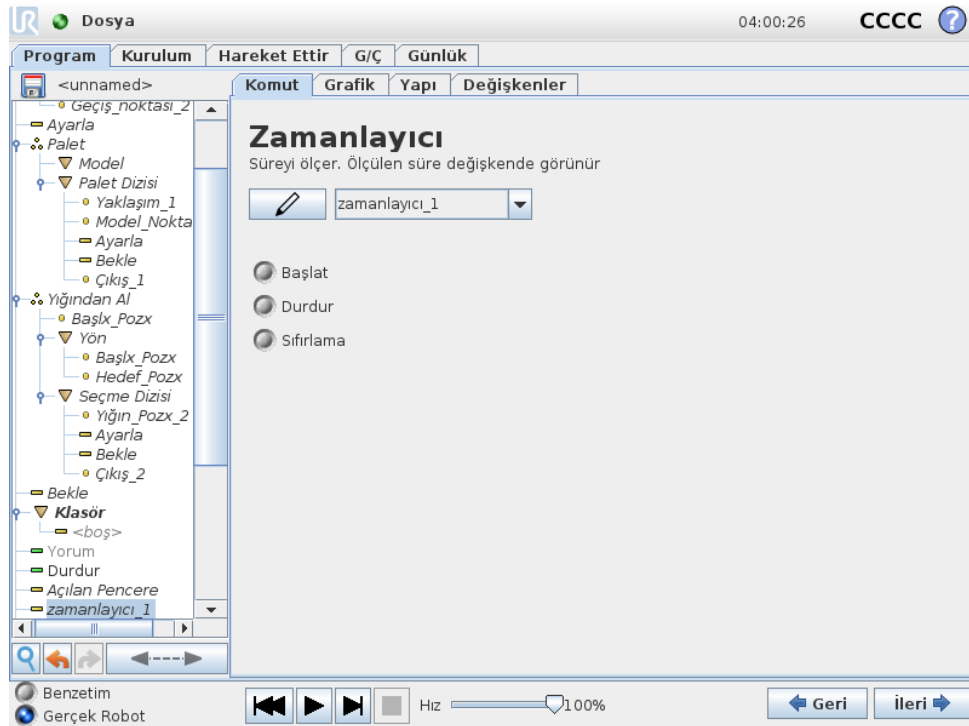
14.22 Komut: Şalter



Bir **Şalter Kutusu** yapısı, sensör girişlerine veya değişken değerlerine dayalı olarak robotun davranışını değiştirmesini sağlayabilir. Temel koşulu tarif etmek ve robotun bu Şalterin alt komutlarına devam etmesini istediğiniz durumları tanımlamak için **İfade Düzenleyicisini** kullanın. Koşulun, durumlardan biriyle eşleştiği değerlendirildiğinde, Durum içindeki çizgiler yürütülür. Eğer bir Varsayılan Durum belirtilmişse, o zaman çizgiler ancak eşleşen başka hiçbir durum bulunmadığında yürütülür.

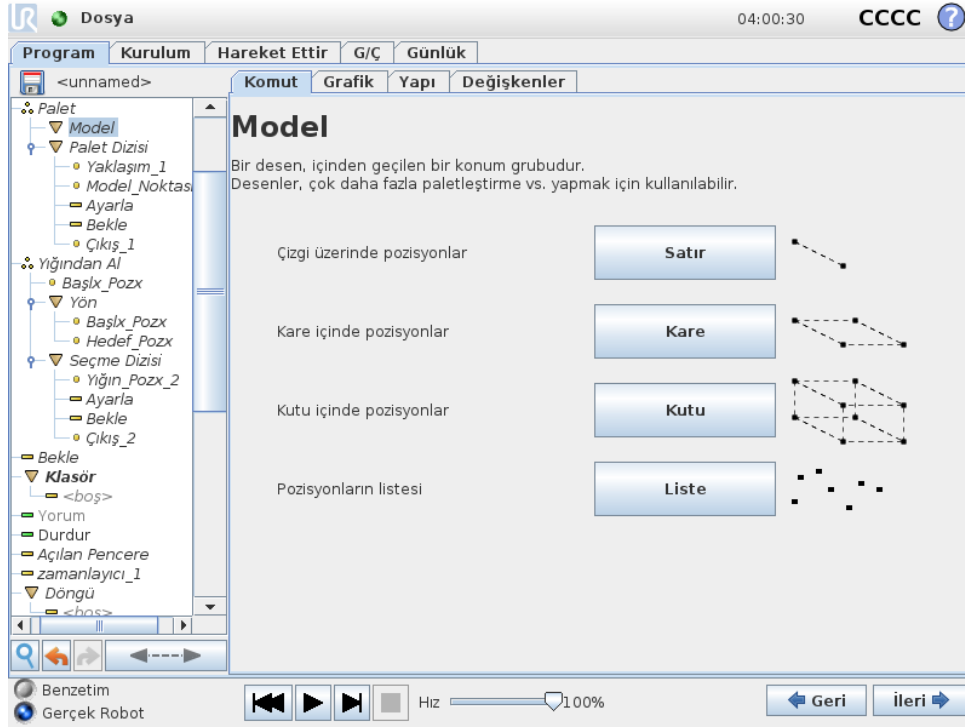
Her Şalterin birden fazla Durumu ve bir Varsayılan Durumu olabilir. Şalterlerde herhangi bir Kutu değerinin ancak bir örneği tanımlı olabilir. Durumlar, ekrandaki düğmeler kullanılarak eklenebilir. O düğme için ekrandan bir Durum komutu kaldırılabilir.

14.22.1 Zamanlayıcı



Bir Zamanlayıcı, robotun belli parçalarının çalışması için gereken zamanı ölçer. Bir program değişkeni

14.23 Komut: Model



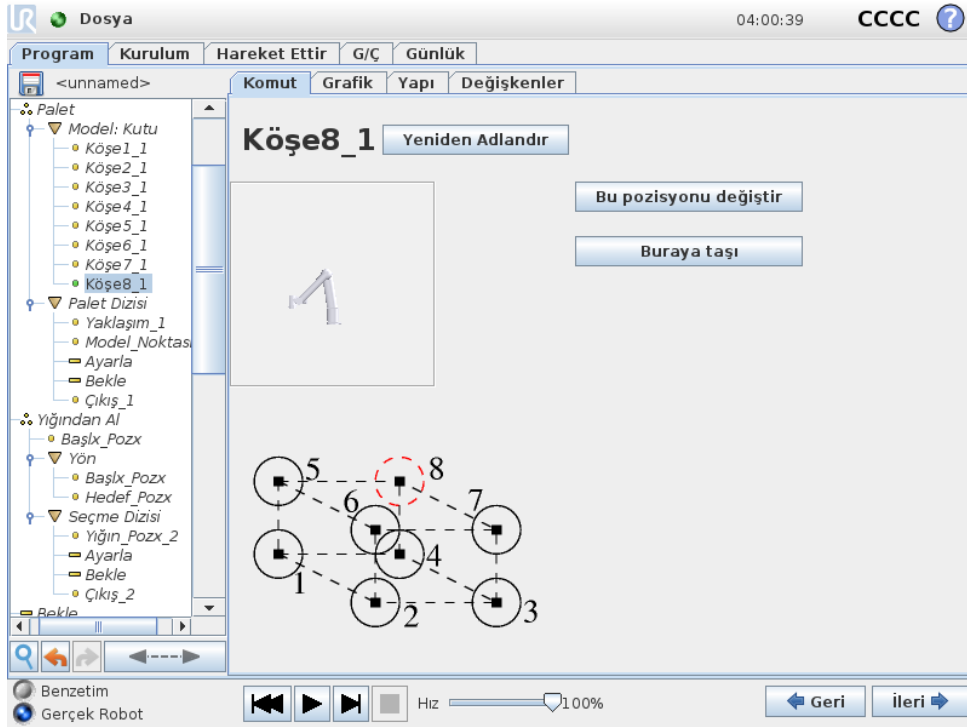
Model komutu, robot programındaki konumları dolaşmak için kullanılabilir. **Model** komutu, her bir yürütmeye tek bir konuma karşılık gelir.

Model, dört model türünden biri olarak verilebilir. **Çizgi**, **Kare** veya **Kutu** olmak üzere ilk üç tür, düzenli bir modeldeki konumlar için kullanılabilir. Düzenli modeller bir dizi karakteristik noktayla tanımlanır ve bu noktalar modelin sınırlarını belirler. **Çizgi** için bu sınır iki uç noktası, **Kare** için dört köşe noktasından üçü ve **Kutu** içinse sekiz köşe noktasından dördüdür. Programcı, modelin sınırlarının her biri boyunca pozisyonların sayısını girer. Ardından robot denetleyicisi, sınır vektörlerini orantısal olarak toplamak suretiyle tek tek model pozisyonlarını hesaplar.

Kat edilecek konumlar düzenli bir model oluşturmazsa, tüm konumların listesinin programcı tarafından sağlandığı **Liste** seçeneği tercih edilebilir. Bu şekilde, her tür pozisyon düzenlemesi gerçekleştirilebilir.

Model Tanımlama

Kutu modeli seçildiğinde, ekran değişerek aşağıda gösterilen görünümü alır.



Bir **Kutu** modelinde , kutunun yan yüzeyini tanımlamak için üç vektör kullanılır. Bu üç vektör dört nokta olarak verilir ve burada ilk vektör birinci noktadan ikinci noktaya, ikinci vektör ikinci noktadan üçüncü noktaya ve üçüncü vektör de üçüncü noktadan dördüncü noktaya gider. Her vektör, aralık sayım değerleriyle ayrılır. Modeldeki belirli bir pozisyon, aralık vektörlerinin orantısal olarak eklenmesiyle hesaplanır.

Çizgi ve **Kare** modelleri benzer şekilde çalışır.

Modeldeki pozisyonlar katedilirken bir sayaç değişkeni kullanılır. Değişkenin adı **Model** komut ekranında görülebilir. Değişken, 0 ile $X * Y * Z - 1$ arasındaki numaralarda, modelin nokta sayısına sırayla geçer. Bu değişken atamalar kullanılarak idare edilebilir ve ifadelerde kullanılabilir.

14.24 Komut: Kuvvet

Robot çalışma alanında **Güçü modu**, seçilen eksenlerde uygunluk ve kuvvete izin verir. **Kuvvet** komutu kapsamındaki tüm robot kolu hareketleri **Kuvvet modunda** gerçekleşir. Robot kolu, **Kuvvet modunda** hareket ederken, robot kolunun uyumlu olduğu bir veya daha fazla eksen seçmek mümkündür. Robot kolu, uygun bir eksen boyunca ortama uyar. Bu, robot kolunun istenilen kuvvete ulaşmak için konumunu otomatik olarak ayarladığı anlamına gelir. Robot kolunun kendisinin çevresine (örneğin bir iş parçasına) kuvvet uygulamasını sağlamak da mümkündür.

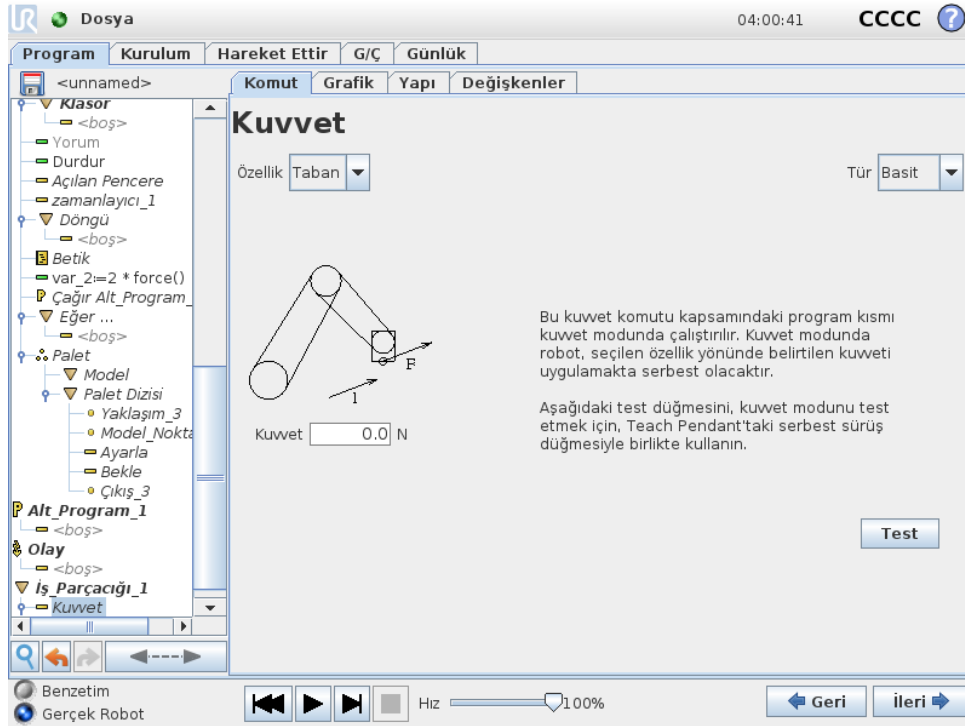
Kuvvet modu, önceden tanımlı bir eksen boyunca gerçek TCP (alet merkez noktası) konumunun önemli olmadığı, ancak bunun yerine söz konusu eksen boyunca arzu edilen bir kuvvetin gerektiği uygulamalar için kullanışlıdır. Örneğin, robotun TCP'sinin eğri bir yüzeye doğru yuvarlandığında veya bir iş parçasını ittiğinde veya çektiğinde. **Kuvvet modu** ayrıca önceden tanımlı eksenlerin etrafındaki bazı torkları da destekler.

Not: sıfırdan farklı bir kuvvetin ayarlandığı bir eksenle hiçbir engelle karşılaşılmazsa robot bu eksen boyunca/üzerinde hızlanmayı deneyecektir.

Uyulması için bir eksen seçilmiş olmasına karşın, robot programı yine de robotu bu eksen boyunca ilerletmeye çalışır. Bununla birlikte, kuvvet kontrolü robot kolunun yine de belirtilen kuvvete yaklaşmasını temin eder.


UYARI:

1. Kuvvet moduna girmeden hemen önce yüksek yavaşlamadan kaçının.
2. Güç kontrolünün doğruluğunu azalttığından, kuvvet modunda yüksek hızlanmadan kaçının.
3. Kuvvet moduna girmeden önce uygun eksenlere paralel hareketlerden kaçının.


Özellik seçimi

Özellik menüsü, robotun kuvvet modunda çalışırken kullanacağı koordinat sistemini (eksenler) seçmek için kullanılır. Menüdeki özellikler, kurulumda tanımlanmış olan özelliklerdir (bakın 13.12).

Kuvvet modu türü

Her biri seçili özelliğin nasıl yorumlanacağını belirleyen dört farklı kuvvet modu vardır.

- **Basit:** Kuvvet modunda yalnızca bir eksen uyumlu olur. Bu eksen boyunca kuvvet ayarlanabilir. İstenen kuvvet, seçili özelliğin yalnızca z eksenı boyunca uygulanır. Ancak, Çizgi özellikleri için kuvvet y eksenı boyuncadır.
- **Çerçeve:** Çerçeve türü daha ileri düzey kullanımı sağlar. Burada, altı serbestlik derecesinin tümünde uyum ve kuvvetler bağımsız olarak seçilebilir.

- **Nokta:** Nokta seçildiğinde, görev çerçevesinin y eksenini robot TCP'sinden seçili özelliğin orijinine doğru yönelir. Robot TCP ile seçilen özelliğin orijini arasındaki mesafenin en az 10 mm olması gerekir. Robot TCP konumu değiştiğinde görev çerçevesinin de çalışma süresi sırasında değişeceğini unutmayın. Görev çerçevesinin x eksenini ve z eksenini, seçili özelliğin orijinal yönelimine bağlıdır.
- **Hareket:** Hareket, TCP hareketinin yönüyle görev çerçevesinin değişeceği anlamına gelir. TCP hareket yönünün, seçili özelliğin x ve y eksenlerinin kapsadığı düzlem üzerine projeksiyonu görev çerçevesinin x eksenini olur. Y eksenini robot kolu hareketine dik olur ve seçili özelliğin x-y düzleminde bulunur. Bu, TCP hareketine dik bir kuvvetin gerektiği karmaşık bir yörünge boyunca pürüzleri alırken (deburr) yararlı olabilir.
Not: Robot kolu hareket etmiyorsa: Robot kolu hareketsiz olarak dururken kuvvet moduna girilirse TCP hızı sıfırın üzerine çıkana kadar uyum eksenleri olmaz. Daha sonra hâlen kuvvet modundayken robot kolu yine hareketsiz olursa görev çerçevesi, TCP hızının en son sıfırın üzerinde olduğu andaki aynı yöne sahip olur.

Son üç tür için gerçek görev çerçevesi, robot kuvvet modunda çalışırken, grafik sekmesinde çalışma zamanında görüntülenebilir (bakın 14.29).

Kuvvet değeri seçimi

- Uygun eksenler için kuvvet veya tork değeri ayarlanabilir ve robot kolu, seçilen kuvvete ulaşmak için konumunu ayarlar.
- Uygun olmayan eksenler için robot kolu, programla ayarlanan gezegeyi izler.

Dönüşümsel parametreler açısından kuvvet Newton [N] cinsinden belirtilir ve dönüş parametreleri açısından tork Newton metre [Nm] cinsinden belirtilir.



NOT:

Aşağıdakileri yapmanız gerekir:

- Geçerli kuvveti ve torku okumak için, ayrı sıradaki `get_tcp_force()` komut dosyası işlevini kullanın.
- Geçerli kuvvet ve/veya tork, istenilenden düşükse, anahtar vektörünü düzeltin.

Limitlerin seçimi

Tüm eksenler için bir limit ayarlanabilir, ancak bunlar eksenlerin uyumlu olmasına veya olmasına karşılık gelen farklı anlamlara sahiptir.

- **Uyumlu:** Limit, TCP'nin eksen boyunca/üzerinde ulaşmasına izin verilen maksimum hızdır. Birimler [mm/s] ve [derece/s]'dir.
- **Uyumlu değil:** Limit; robot koruyucu duruşlardan önce, program gezinesinden çıkmasına izin verilen maksimum sapmadır. Birimler [mm] ve [derece]'dir.

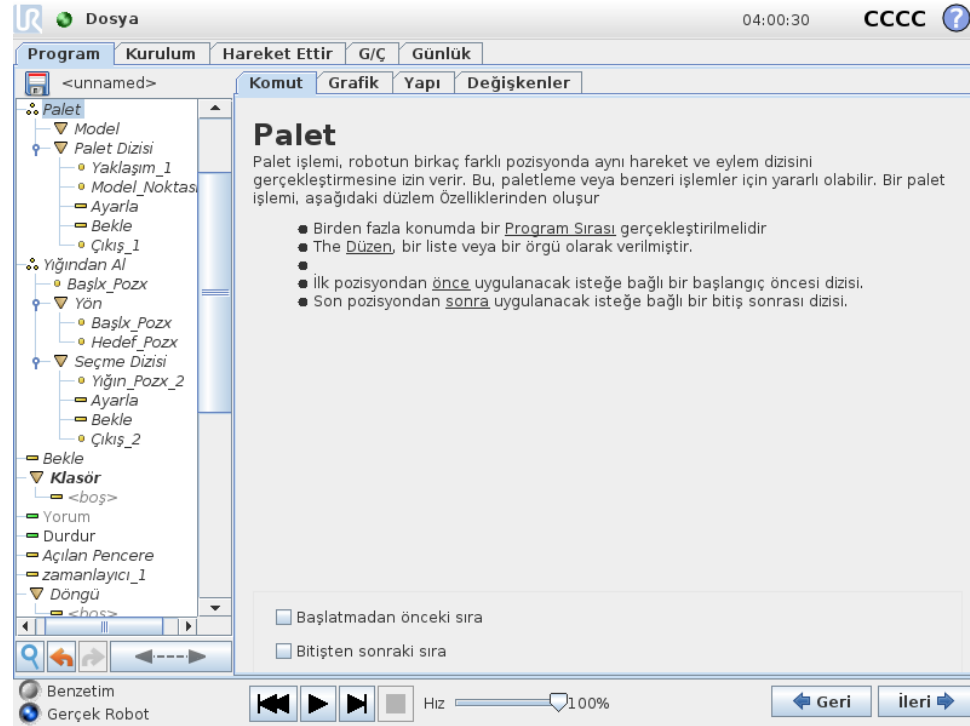
Kuvvet ayarları testi

Test etiketiyle işaretli açma/kapama düğmesi, El ünitesinin arkasındaki **Serbest sürüş** düğmesinin davranışını normal Serbest sürüş modundan kuvvet komutunu test etme moduna dönüştürür.

Test düğmesi açık olduğunda ve El kumandasının arkasındaki **Serbest sürüş** düğmesine basıldığında, robot, program bu kuvvet komutuna ulaşmış gibi davranır ve bu sayede, tam programı fiili olarak çalıştırmadan önce ayarlar doğrulanabilir. Bu imkân özellikle, uyumlu eksenlerin ve kuvvetlerin doğru seçildiğini doğrulamak açısından yararlıdır. Bir elinizi kullanarak robot TCP'sini tutarken, diğer elinizle **Serbest sürüş** düğmesine basın ve robot kolunun hangi yönlere hareket edebildiğine/edemediğine dikkat edin. Bu ekrandan çıktıktan sonra Test düğmesi otomatik olarak kapatılır; bir başka ifadeyle El ünitesinin arkasındaki **Serbest sürüş** düğmesi yine normal **Serbest sürüş** modu için kullanılır.

Not: **Serbest sürüş** düğmesi, ancak Kuvvet komutu için geçerli bir özellik seçildiğinde etkin olur.

14.25 Komut: Palet



Palet işlemi, bir model olarak verilen birkaç yerde bir dizi hareketi gerçekleştirebilir (bakın 14.23). Modeldeki pozisyonların her birinde, hareket dizisi, model pozisyonuna göre çalıştırılır.

Palet İşlemi Programlama

İzlenmesi gereken adımlar aşağıdaki gibidir:

1. Modeli tanımlayın.
2. Her bir noktada alma/koyma işlemi için bir **Palet Dizisi** oluşturun. Bu dizi, her bir model pozisyonunda yapılması gerekeni açıklar.

3. Dizideki geçiş noktalarından hangilerinin model konumlarına karşılık gelmesi gerektiğini tanımlamak için, dizi komutu ekranındaki seçiciyi kullanın.

Palet Dizisi/Bağlanabilir Dizi

Bir **Palet Dizisi** düğümünde, robot kolunun hareketleri palet konumuna göre yapılır. Dizinin davranışı, robot kolunun **Bağlayıcı Konumu/Model Noktası**'ndaki modelde belirtilen konumda olması şeklindedir. Geriye kalan pozisyonların tümü bu uyumu sağlayacak şekilde taşınır.

Bağlayıcı konumuna göreli olmayacağından, **Hareket Ettir** komutunu bir dizi içerisinde kullanmayın.

“Başlatma Öncesi”

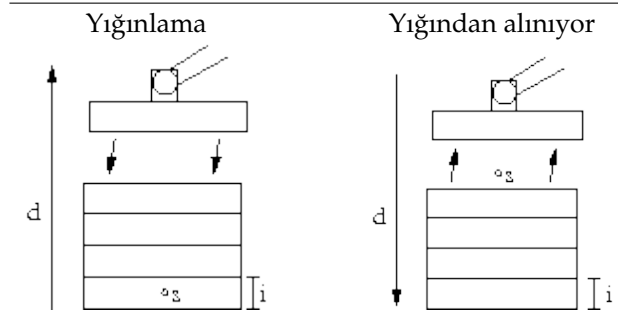
İsteğe bağlı **Başlatma Öncesi** dizisi, işlemin başlamasından hemen önce çalıştırılır. Bu dizi, hazır sinyallerini beklemek için kullanılabilir.

“Bitiş Sonrası”

İsteğe bağlı **Bitiş Sonrası** dizisi, işlem tamamlandığında çalıştırılır. Bu dizi, taşıyıcı hareketini başlatma sinyalini vererek, bir sonraki paletle hazırlanmak için kullanılabilir.

14.26 Komut: Ara

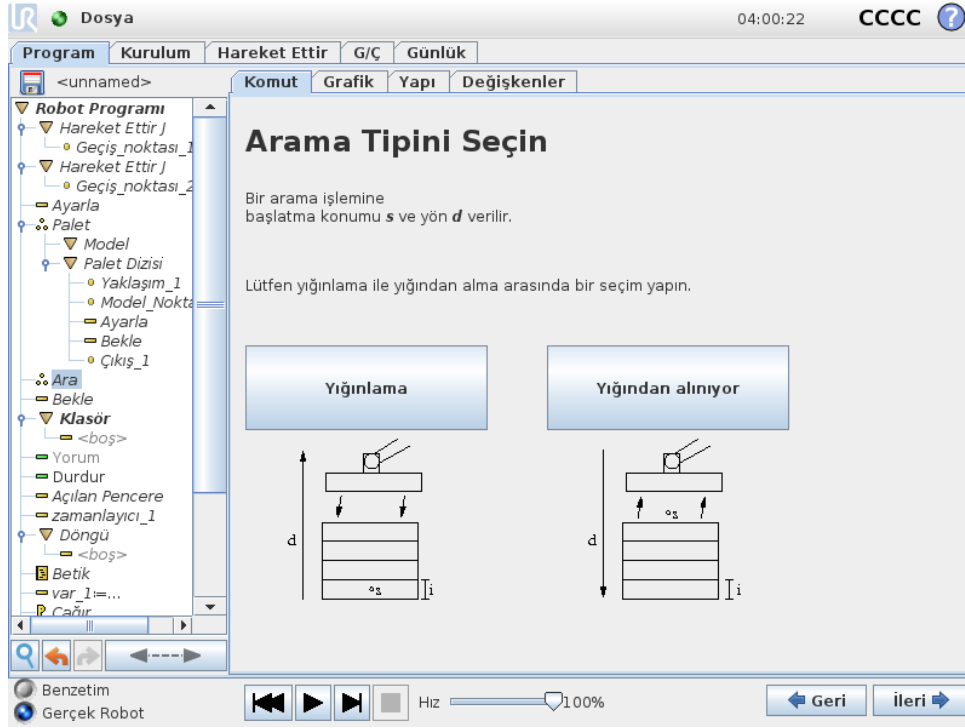
Ara fonksiyonu, bir öğeyi kavramak veya bırakmak üzere doğru pozisyona ulaşıldığı anı belirlemek için sensör kullanır. Sensör; bir basma düğmeli anahtar, basınç sensörü ya da kapasitif sensör olabilir. Bu fonksiyon, öğe kalınlığı değişen parça yığınlarında veya parçaların tam pozisyonlarının bilinmediği ya da bunu programlamanın çok güç olduğu durumlarda çalışmak için tasarlanmıştır.



Yığın üzerinde çalışma için bir ara işlemi programlanırken, başlangıç noktası s , yığın yönü d ve yığındaki öğelerin kalınlığı i tanımlanmalıdır.

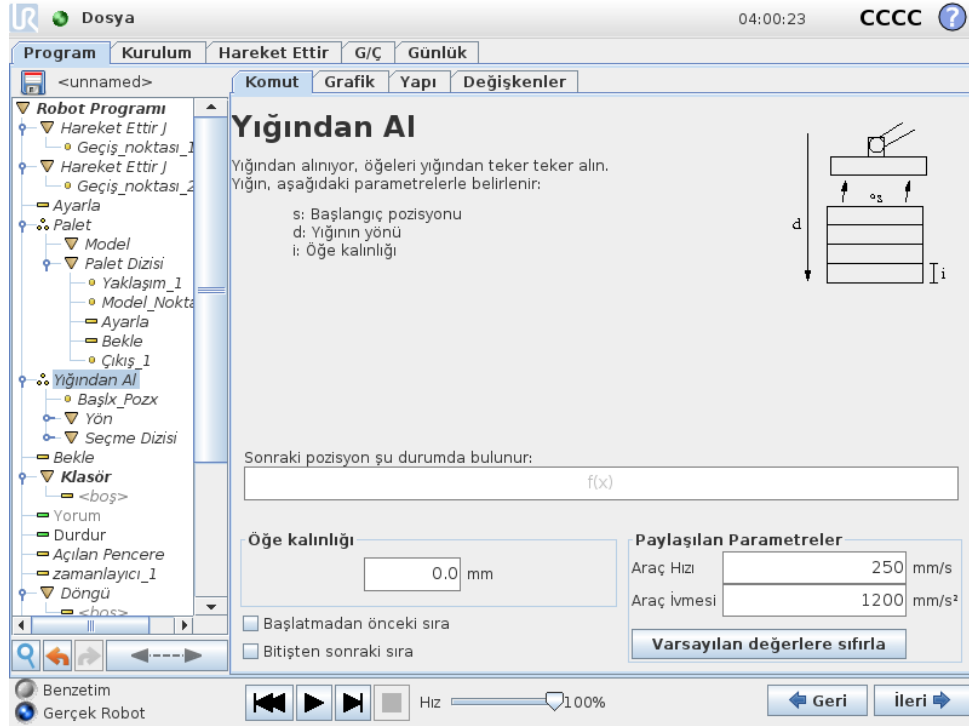
Bunun da ötesinde, bir sonraki yığın pozisyonuna ulaşıldığındaki koşul ve yığın pozisyonlarının her birinde uygulanacak özel bir program dizisi tanımlanmalıdır. Ayrıca, yığın işlemiyle ilgili hareket için hız ve ivme değerleri de verilmelidir.

Yığınlama



Yığınlama yapılırken robot kolu başlangıç noktasına gider ve ardından bir sonraki yığın konumunu aramak için *ters* yönde hareket eder. Bulunduğunda, robot pozisyonu anımsar ve özel diziyi uygular. Bir sonraki turda robot aramayı, yön boyunca öge kalınlığı kadar artış yapılmış olarak anımsanan pozisyondan başlatır. Yığın yüksekliği tanımlı bir sayıdan fazla olduğunda veya bir sensör sinyal verdiğinde yığınlama işlemi tamamlanır.

Yığından alınıyor

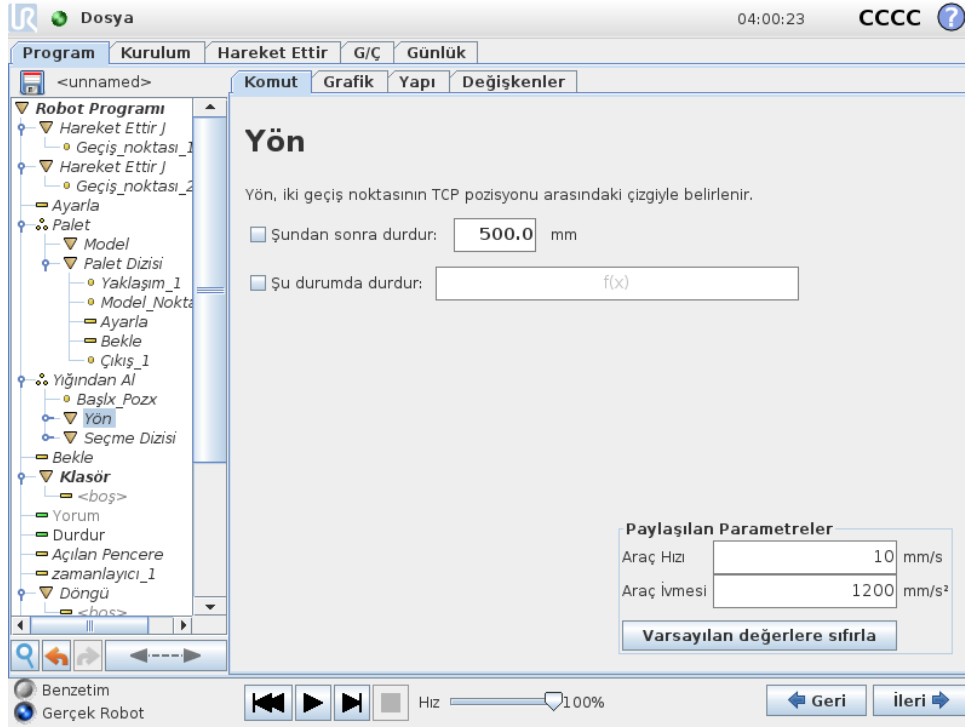


Yığından parça alınırken robot kolu, bir sonraki parçayı aramak üzere başlangıç konumundan hareketle verilen yöne gider. Ekrandaki koşul, bir sonraki öğeye ne zaman ulaşılacağını belirler. Bu koşul sağlandığında, robot pozisyonu anımsar ve özel diziyi uygular. Bir sonraki turda robot aramayı, yön boyunca öğe kalınlığı kadar artış yapılmış olarak anımsanan pozisyondan başlatır.

Başlangıç pozisyonu

Başlangıç pozisyonu, yığın işleminin başladığı yerdir. Başlangıç pozisyonu belirtilmezse yığın robot kolunun geçerli pozisyonundan başlar.

Yön



Yön, iki konum ile belirtilir ve ilk konumlar TCP'sinden ikinci konumlar TCP'sine kadar konum farkı olarak hesaplanır.

Not: Yön, noktaların yönelimlerini dikkate almaz.

Sonraki Yığınlama Pozisyonu İfadesi

Robot kolu yön vektörü boyunca hareket ederken, sürekli olarak bir sonraki yığın pozisyonuna ulaşıp ulaşılmadığını değerlendirir. İfade **Doğru** olarak değerlendirildiğinde özel dizi yürütülür.

“Başlatma Öncesi”

İsteğe bağlı Başlatma Öncesi dizisi, işlemin başlamasından hemen önce çalıştırılır. Bu dizi, hazır sinyallerini beklemek için kullanılabilir.

“Bitiş Sonrası”

İsteğe bağlı Bitiş Sonrası dizisi, işlem tamamlandığında çalıştırılır. Bu dizi, taşıyıcı hareketini başlatma sinyalini vererek, bir sonraki yığına hazırlanmak için kullanılabilir.

Alma/Yerleştirme Dizisi

Palet işleminde olduğu gibi (14.25), her yığın pozisyonunda özel bir program dizisi uygulanır.

14.27 Komut: Taşıyıcı Takibi

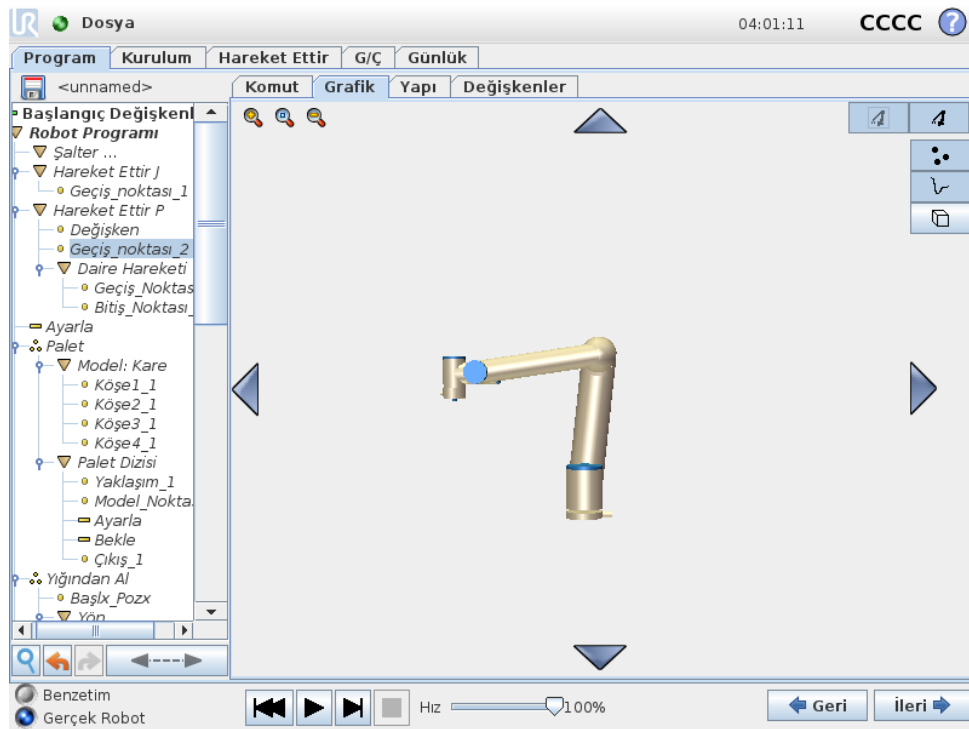
Bir taşıyıcı kullanıldığında robot, hareketini takip edecek şekilde yapılandırılabilir. Kurulumda tanımlanan **Taşıyıcı Takibi** doğru yapılandırıldığında robot, hareketlerini taşıyıcıyı takip edecek

şekilde ayarlar. **Taşıyıcı Takibi** program düğümü, **Yapı** sekmesinin altındaki **Sihirbazlar** sekmesinden kullanılabilir. Taşıyıcı takip edilirken bu düğümün altındaki tüm hareketlere izin verilir, ancak bunlar, taşıyıcı bandın hareketine bağlıdır. **Kurulum** sekmesindeki **Taşıyıcı Takibi** ayarı (bakın kısım 13.13), robotun mutlak ve artan kodlayıcılarla ve doğrusal ve dairesel taşıyıcılarla çalışması için yapılandırma seçenekleri sunar.

14.28 Komut: Baskıla

Baskılanan program satırları, program çalışırken atlanır. Baskılanan bir satırın baskılaması sonradan tekrar kaldırılabilir. Bu, orijinal içeriğine zarar vermeden programda değişiklik yapmanın hızlı bir yoludur.

14.29 Grafik Sekmesi



Geçerli robot programının grafik gösterimi. TCP'nin izlediği yol, hareket kesimleri siyah ve geçişme kesimleri (hareket kesimleri arasındaki geçişler) yeşil olacak şekilde 3B görünümde gösterilir. Yeşil noktalar, programdaki geçiş noktalarının her birinde TCP'nin pozisyonlarını belirtmektedir. Robot kolunun 3B çizimi robot kolunun geçerli pozisyonunu gösterir ve robot kolunun *gölgesi* de, ekranın sol tarafında seçilen geçiş noktasına robot kolunun nasıl ulaşmayı hedeflediğini gösterir.

Robot TCP'nin geçerli konumu bir güvenlik veya tetikleyici düzlemine yaklaşırsa veya robot aletinin yönü, alet yönü alan sınırına yakınsa (bakın 10.12), yakın alan sınırının bir 3B görünümü gösterilir.

Not: robot bir program çalıştırdığında, sınır limitlerini görüntüleme devre dışı bırakılır.

Güvenlik düzlemleri sarı ve siyah renkte, normal düzlemi temsil eden ve robot TCP'nin yerleştirilmesine izin verilen düzlem tarafını belirten küçük bir okla gösterilir. Tetikleyici düzlemleri mavi ve yeşil renkte ve **Normal** modu sınırlarının (bakın 10.6) etkin olduğu, düzlemin yanına

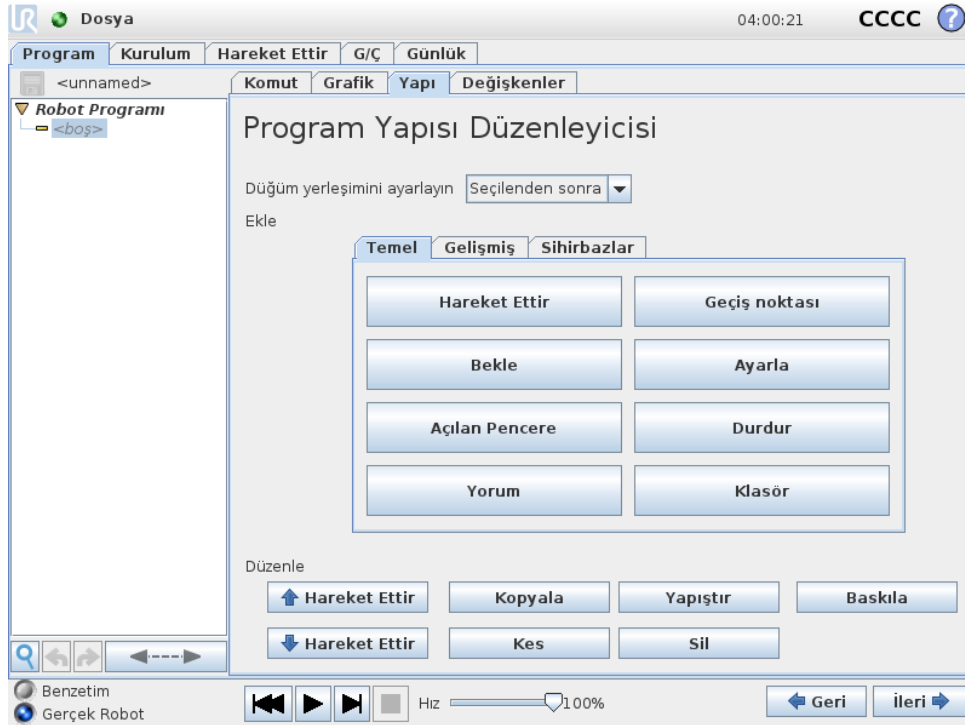
dönük olan küçük bir okla görüntülenir. Araç oryantasyonu alan sınırı, küresel bir koniyle, robot aracının geçerli oryantasyonunu belirten bir vektörle gösterilir. Koninin içi, takım oryantasyonu (vektörü) için izin verilen alanı temsil eder.

Hedef robot TCP'si artık sınırın yakınında değilse, 3B görüntüsü kaybolur. TCP, bir alan sınırını ihlal ediyorsa veya ihlal etmeye çok yaklaşmışsa, sınır göstergesi kırmızı olur.

3B görünüm yaklaşıltırılıp döndürülerek robot kolunun daha iyi bir görünümü elde edilebilir. Ekranın sağ üst kenarındaki düğmeler, 3B görünümdeki çeşitli grafik bileşenlerini devre dışı bırakabilir. Alttaki düğme, yakın alan sınırlarını görüntülemeyi açar/kapatar.

Gösterilen hareket kesimleri seçili program düğümüne göre değişir. Bir **Hareket Ettir** düğümü seçilirse, görüntülenen yörünge bu yer değiştirme ile tanımlanan hareket olur. Bir **Geçiş noktası** düğümü seçildiğinde, göstergede aşağıdaki ~ 10 hareket adımı gösterilir.

14.30 Yapı Sekmesi



Program yapısı sekmesi çeşitli komut türlerini ekleme, taşıma, kopyalama ve kaldırma olanağını sağlar.

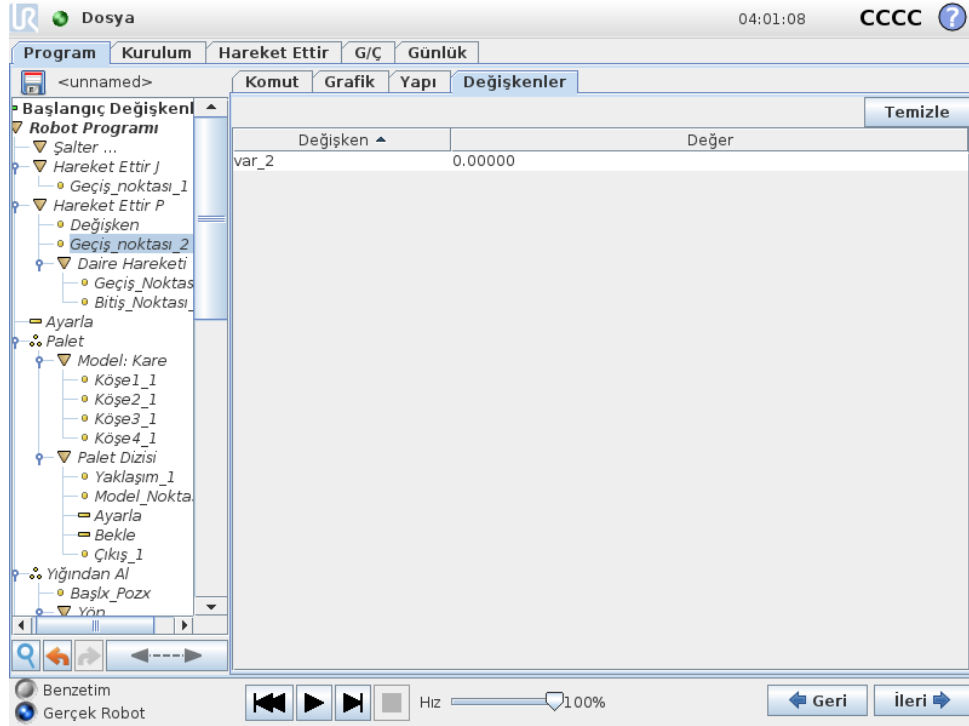
Yeni komutlar eklemek için aşağıdaki adımları uygulayın:

- 1) Var olan bir program komutunu seçin.
- 2) Yeni komutun, seçili komutun üstüne mi yoksa altına mı eklenmesi gerektiğini belirtin.
- 3) Eklemek istediğiniz komut türüne ait düğmeye basın. Yeni komutla ilgili ayrıntıları ayarlamak için **Komut** sekmesine gidin.

Komutlar, düzenleme çerçevesindeki düğmelerin kullanımıyla taşınabilir/kopyalanabilir/silinebilir. Bir komutun alt komutları varsa (komutun yanında üçgen simgesi varsa) tüm alt komutlar da taşınır/kopyalanır/silinir.

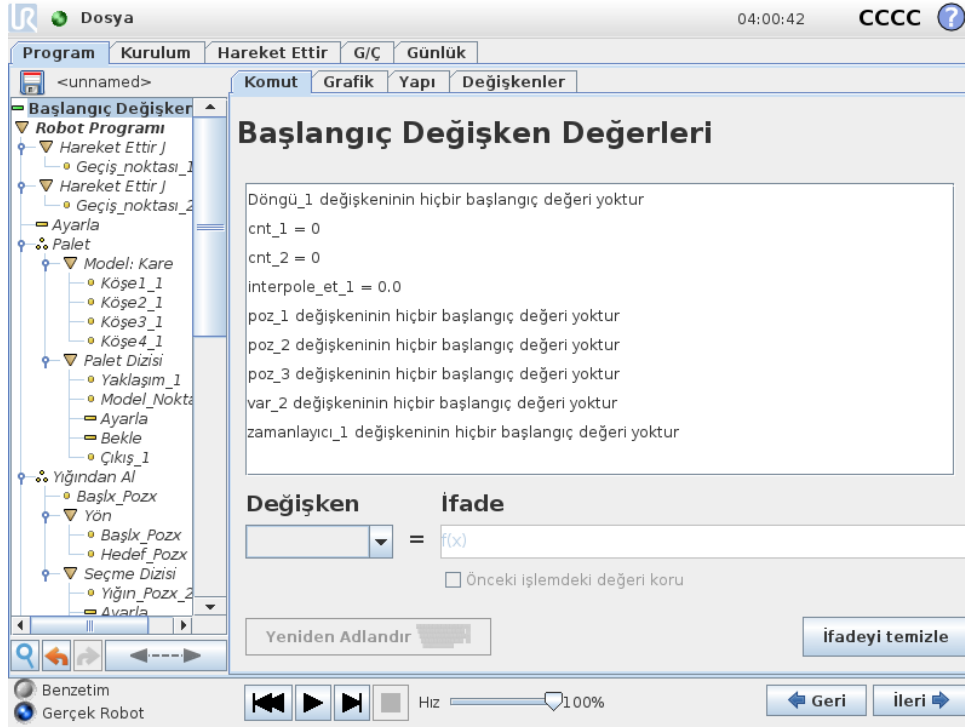
Tüm komutlar bir program içinde her yere uymaz. Geçiş Noktaları, Hareket Ettir komutunun altında olmalıdır (hemen altında olması gerekmez). ElseIf ve Else komutlarının bir If komutundan sonra gelmesi gerekir. Genel olarak, ElseIf komutlarının oradan oraya taşınması karmaşıklığa yol açabilir. Değişkenler kullanılmadan önce değerleri atanmalıdır.

14.31 Değişkenler Sekmesi



Değişkenler sekmesi, çalışan programdaki değişkenlerin gerçek zamanlı değerlerini gösterir ve program çalışmaları arasında değişkenlerin ve değerlerin bir listesini tutar. Sadece görüntülenecek bilgi olduğunda gösterilir. Değişkenler, adlarına göre alfabeyle sıralanmıştır. Bu ekrandaki değişken adları en çok 50 karakterle ve değişkenlerin değerleri de en çok 500 karakterle gösterilir.

14.32 Komut: Değişkenleri Başlatma



Bu ekran, program (ve herhangi bir iş parçacığı) yürütülmeye başlamadan önce değişken değerleri ayarlamaya izin verir.

Değişken listesinden seçmek için ilgili değişkeni tıklatın veya değişken seçici kutusunu kullanın. Seçili bir değişken için, program başlangıcında değişken değerinin ayarlanmasında kullanılacak bir ifade girilebilir.

Önceki çalıştırmadaki değeri tut onay kutusu seçiliyse değişken, **Değişkenler** sekmesinde bulunan değer ile başlatılır (bakın 14.31). Bu olanak, değişkenlerin program yürütmeleri arasında değerlerini korumalarına izin verir. Program ilk kez çalıştırılıyorsa veya değer sekmesi temizlenmişse değişken değerini ifadeden alır.

Değişken, adının boş olarak ayarlanmasıyla (yalnızca boşluklar) programdan silinebilir.



15 Ayarlar Ekranı



- **Robotu Başlat** Başlatma ekranına gider, bakın 11.5.
- **Dil ve Birimler** Kullanıcı arabiriminin dilini ve ölçü birimlerini yapılandırın, bakın 15.1.
- **Robotu Güncelle** Robot yazılımını daha yeni bir sürüme yükseltir, bakın 15.2.
- **Parola Ayarla** Robotun programlama parçasının parolasız insanlar için kilitlenmesini sağlar, bakın 15.3.
- **Ekranı Kalibre Et** Dokunmatik ekranın “dokunma” kısmını kalibre eder, bakın 15.4.
- **Ağ Ayarları** Robot kontrol kutusu Ethernet ağını ayarlama arabirimini açar, bakın 15.5.
- **Saati Ayarla** Sistem saatini ve tarihini ayarlayın ve saatin görüntülenme biçimlerini yapılandırın, bakın 15.6.
- **URCaps Ayarı** Yüklü URCaps ile kurulum ve kaldırma seçeneklerine genel bakış için bakın 15.7.
- **Geri** Hoş Geldiniz Ekranına döner.

15.1 Dil ve Birimler



Robotu başlat

Dil

Güncelle

Parola Ayarla

Ekranı Kalibre Et

Ağ

Zaman

URCaps

Geri

Dil Seçimi

Sistem
Türk ▼

Klavye
Int'l English ▼

☒ English programming

Birim Seçimi

☒ Metrik birimler

☐ ABD geleneksel

Yeni ayarların etkili olması için PolyScope'u yeniden başlatın

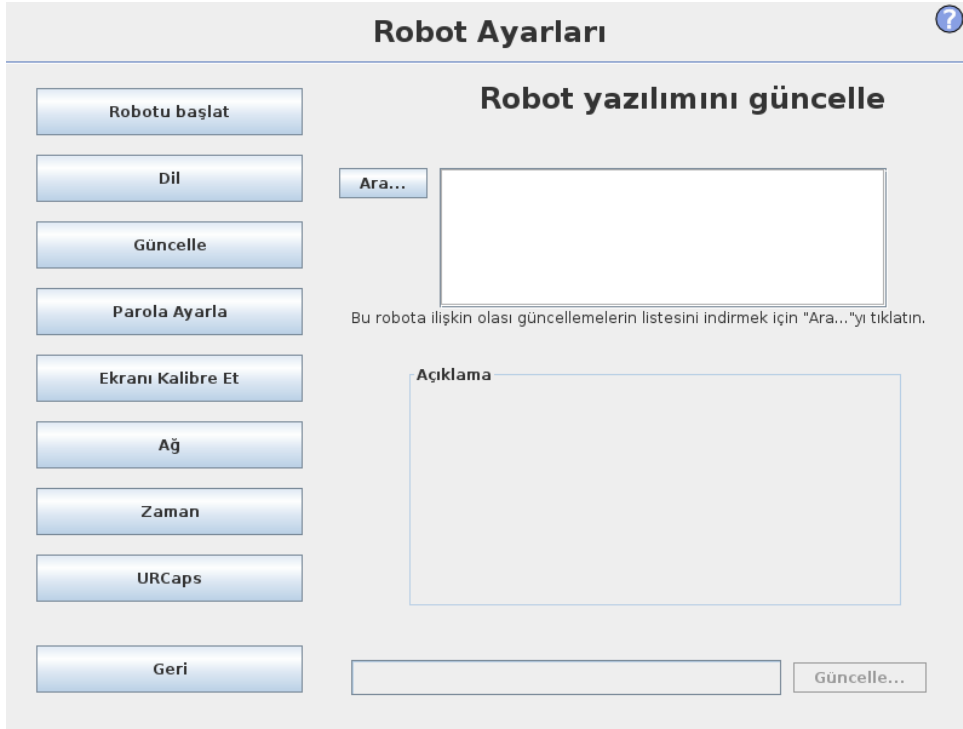
Yeniden başlat

Bu ekrandan, PolyScope’da kullanılan dil, birimler ve klavye dili seçilebilir.

Seçilen dil, PolyScope’un farklı ekranlarında görünen metinler ve katıştırılmış yardım için kullanılır. Robot programlarındaki komut adlarının İngilizce yazılması için “İngilizce programlama” seçeneğini işaretleyin. Değişikliklerin etkili olması için PolyScope’un yeniden başlatılması gerekir.

Seçilen klavye dili, PolyScope’taki tüm açılan klavyelerde kullanılır.

15.2 Robotu Güncelle



Yazılım güncellemeleri USB flash bellekten yüklenebilir. Bir USB bellek çubuğunu takın ve içeriğini listelemek için **Ara** düğmesini tıklatın. Güncelleme yapmak için bir dosya seçin, **Güncelle** düğmesini tıklatın ve ekrandaki talimatları izleyin.



UYARI:

Bir yazılım yükseltmesinden sonra her zaman programlarınızı kontrol edin. Yükseltme, programınızdaki gezinimleri değiştirebilir. Güncellenen yazılım spesifikasyonları, GUI'nin sağ üst köşesinde bulunan "?" düğmesine basılarak bulunabilir. Donanım spesifikasyonları aynı kalır ve orijinal kılavuzda bulunabilir.

15.3 Parola Ayarla

İki parola desteklenir. Birincisi, robotun ayarının yetkisiz bir şekilde değiştirilmesini önleyen *isteğe bağlı* bir Sistem parolasıdır. Sistem parolası ayarlandığında, programlar parola olmadan yüklenebilir ve çalıştırılabilir; ancak programları oluşturmak veya değiştirmek için kullanıcının doğru parolayı girmesi gerekir.

İkincisi, güvenlik yapılandırmasını değiştirmek için düzgün bir biçimde girilmesi gereken *gerekli* bir Güvenlik parolasıdır.



NOT:

Güvenlik yapılandırmasını değiştirmek için, Güvenlik parolasının ayarlanması gerekir.



UYARI:

Yetkili olmayan personelin robot kurulumunu değiştirmesini önlemek için bir Sistem parolası ekleyin.

15.4 Ekranı Kalibre Et



Dokunmatik ekran kalibrasyonu. Dokunmatik ekranı kalibre etmek için ekrandaki yönergeleri izleyin. Tercihen, küt uçlu ve metal olmayan bir nesne (ucu kapalı kalem gibi) kullanın. Sabır ve özen, daha iyi bir sonuç alınmasını sağlayacaktır.

15.5 Ağ Ayarları



Ethernet ağını ayarlamak için kullanılan panel. Robotun temel fonksiyonları için Ethernet bağlantısı gerekli değildir ve varsayılan olarak ağ devre dışıdır.

15.6 Saati Ayarla

Robotu başlat

Dil

Güncelle

Parola Ayarla

Ekranı Kalibre Et

Ağ

Zaman

URCaps

Geri

Robot Ayarları

Saati Ayarla

Saat biçimi:

☒ 24 saat
☐ 12 saat

Lütfen geçerli saati seçin:

+	+	+		
04	:	00	:	06
-	-	-		

Tarihi Ayarla

Lütfen bugünün tarihini seçin:

10 Ağustos 2018 Cuma

Tarih biçimi:

☒ 10 Ağustos 2018 Cuma
☐ 10.Ağu.2018
☐ 10.08.2018

Yeni ayarların etkili olması için PolyScope'u yeniden başlatın

Yeniden başlat

Sistem saatini ve tarihini ayarlayın ve saatin görüntülenme biçimlerini yapılandırın. *Programı Çalıştır* ve *Robotu programla* ekranlarının üstünde saat görüntülenir. Saate dokunulduğunda, kısa bir süre için tarih gösterilir. Değişikliklerin etkili olması için GUI'nin yeniden başlatılması gerekir.

15.7 URCaps Ayarı



Üstteki listede, yüklü tüm *URCaps*'ların bir genel bakışı sunulmuştur. Bir URCap üzerini tıklattığınızda, listenin altındaki URCap Bilgileri alanındaki (URCap'ın adı, sürümü, lisans vs. de dahil) meta bilgileri görüntülenir.

Yeni bir URCap kurmak için, ekranın altındaki + düğmesini tıklatın. Bir .urcap dosyasının seçilebileceği bir dosya seçici gösterilmiştir. Aç düğmesini tıklatın ve PolyScope, ayar ekranına döner. Seçilen URCap kurulur ve kısa süre sonra listede uygun bir giriş görünür. Yeni yüklenen veya kaldırılan URCaps'lar için PolyScope'un yeniden başlatılması gerekir ve Yeniden Başlatma düğmesi etkinleştirilir.

Bir URCap'ı kaldırmak için, URCap'ı listeden seçin ve – düğmesini tıklatın. URCap, listeden kalkacak, ancak yine de bir yeniden başlatma gerekir.

Listede, bir girişin yanında gösterilen simge, URCap durumunu belirtir. Farklı durumlar aşağıda tanımlanmıştır:

- ✓ *URCap normal*: URCap yüklendi ve normal çalışıyor.
- ⚠ *URCap arızası*: URCap yüklendi, ancak başlamıyor. URCap geliştiricisiyle irtibata geçin.
- 🔄 *URCap yeniden başlatması gerekli*: URCap yeni yüklendi ve yeniden başlatma gerekir.