

MathWorks Ürün Ailesi

MATLAB, sayısal hesaplamalara yönelik yüksek seviyeli bir programlama dili olup etkileşimli bir geliştirme ortamıdır. Verilerin görselleştirilmesini, analizini ve verilere erişime yönelik hazır işlevleri ile teknik hesaplamaları hedef alır. Teknik hesaplamalar dili (m dili) ile geleneksel programlama dillerine göre daha tutarlıdır ve hızlı bir şekilde algoritmalarınızı geliştirip hesaplamalar yapılmasına olanak verir. MATLAB ile sinyal, video ve görüntü işleme, test ve ölçüm, haberleşme, denetim sistemleri tasarımı ve analizi, hesaplamalı finans ve biyoloji gibi uygulamalarda kullanabilirsiniz.

1-Paralel Hesaplamalar

Parallel Computing Toolbox

Parallel Computing Toolbox ile geliştirdiğiniz algoritmaları çok çekirdekli bilgisayarlar, GPU'lar üzerinde paralel olarak çalıştırabilirsiniz. CUDA ya da MPI programlama yapılarına gerek kalmadan MATLAB uygulamalarınızı paralel for döngüleri, özel dizi tipleri ve paralel sayısal algoritmalar kullanarak çalıştırabilirsiniz. Ayrıca, Simulink ortamında geliştirdiğiniz modelleri çoklu simülasyon halinde paralel olarak koşturabilirsiniz.

MATLAB Parallel Server

Paralel Computing Toolbox ile birlikte çalıştırmak istediğiniz uygulamaları bilgisayar clusterları , cloudlar veya grid hesaplama servisleri üzerinde kod değişikliği olmaksızın çalıştırabilirsiniz. Uygulamalarınızı bu servisler üzerinde bulunan CUDA destekli GPU'lar üzerinde çalıştırabilirsiniz.

2-Matematik ve Optimizasyon

Curve Fitting Toolbox

Eğri Uydurma Toolbox , verilere eğrileri ve yüzeyleri uydurmak için bir uygulama ve işlevler sağlar. Araç kutusu, keşifsel veri analizi, ön işlem ve işlem sonrası verileri gerçekleştirmenizi, aday modelleri karşılaştırmanızı ve aykırı değerleri kaldırmanızı sağlar. Regresyon analizini, doğrusal ve doğrusal olmayan modellerin kütüphanesini kullanarak yapabilir veya kendi özel denklemlerinizi belirtebilirsiniz. Kütüphane, uyumlarınızın kalitesini iyileştirmek için optimize edilmiş çözücü parametreleri ve başlangıç koşulları sağlar. Araç kutusu ayrıca spline, enterpolasyon ve düzgünleştirme gibi parametrik olmayan modelleme tekniklerini de destekler.

Optimization Toolbox

Standart veya geniş ölçekli optimizasyon problemlerinizi çözmenize yardımcı olur. Sınırlı ve sınırlı olmayan sürekli ve aykırı problemleri çözebilirsiniz. Lineer programlama, kuadratik programlama, doğrusal olmayan optimizasyon, doğrusal olmayan en küçük kareler, sistemlerin doğrusal olmayan denklemlerini çözdürebilirsiniz.

Global Optimization Toolbox

Çoklu maksimum, çoklu minimum ve yumuşatılmamış (nonsmooth) optimizasyon problemlerini çözdürebilirsiniz. Global search, multistart, pattern search, genetik algoritma çözümleri ile ilgili fonksiyonları barındırmaktadır.

Simulink Design Optimization

Sayısal optimizasyon ile model parametrelerini kestirebilir veya hesaplayabilir; bu sayede tasarımınızı geliştirebilirsiniz. Test verilerini kullanarak kütle ve direnç gibi fiziksel parametreleri kalibre edip, model doğruluğunu arttırabilirsiniz.

Symbolic Math Toolbox

Sembolik Matematik Toolbox, sembolik matematik denklemlerini çözmek, planlamak ve manipüle etmek için fonksiyonlar sağlar. MATLAB Live Editor'ü kullanarak sembolik matematik kodunu oluşturabilir, çalıştırabilir ve paylaşabilirsiniz. Araç kutusu, matematik, doğrusal cebir, cebirsel ve adi diferansiyel denklemler, denklem basitleştirme ve denklem manipülasyon gibi ortak matematiksel alanlarda işlevler sağlar.

Mapping Toolbox

Jeolojik verileri analiz edip, bu verilerden harita oluşturabilmenizi sağlar. Çeşitli dosya tiplerinde oluşturulmuş verileri çalışma ortamınıza aktarabileceğiniz gibi, verilerinizi GeoTIFF ve KML gibi değişik formatlarda dışa aktarmanıza da izin verir.

Partial Differential Equation Toolbox

Sonlu elemanlar yöntemini kullanarak kısmi diferansiyel denklemlerin çözümünü gerçekleştirebilirsiniz. 2 boyutlu uzayda ve zaman alanında mühendislik ve fen uygulamalarınıza ait kısmi diferansiyel denklemlerinizin çözümünü gerçekleştirir.

3- Yapay Zeka, Veri Bilimi ve İstatistik

Statistics and Machine Learning Toolbox

İstatistik ve otomatik öğrenme tekniklerini kullanarak verilerinizin tanımlanması, modellenmesi ve analizine olanak sağlar. Model tahmini için regresyon analizi, sınıflandırma, Monte Carlo simülasyonları, veri analizi için istatistiksel çizimler ve hipotez testlerini gerçekleştirebilirsiniz. Araç kutusu aynı zamanda SVM (Support Vector Machine), karar ağaçları, k-means, k-medoids, hiyerarşik kümeleme, gizli Markov modelleri gibi otomatik öğrenme algoritmalarını içerisinde barındırır.

Deep Learning Toolbox

Derin Öğrenme Araç Kutusu (eskiden Neural Network Toolbox), derin sinir ağlarını algoritmalar, önceden hazırlanmış modeller ve uygulamalar ile tasarlamak ve uygulamak için bir çerçeve sunar. Görüntü, zaman dizisi ve metin verisi üzerinde sınıflandırma ve regresyon yapmak için evrimsel sinir ağlarını (ConvNets, CNNs) ve uzun-kısa süreli bellek (LSTM) ağlarını kullanabilirsiniz. Özel eğitim döngüleri, paylaşılan ağırlıklar ve otomatik farklılaşma kullanarak üretken rakip ağlar (GAN) ve Siyam ağları gibi gelişmiş ağ mimarileri oluşturabilirsiniz. Uygulamalar ve çizimler, aktivasyonları görselleştirmenize, ağ mimarilerini düzenlemenize ve analiz etmenize ve eğitimin ilerlemesini izlemenize yardımcı olur.

Modelleri TensorFlow ve PyTorch ile ONNX biçiminde değiştirebilir ve modelleri TensorFlow-Keras ve Caffe'den alabilirsiniz. Araç kutusu, transfer öğrenmeyi önceden tanımlanmış modellerden oluşan bir kütüphane ile (NASNet, SqueezeNet, Inception-v3 ve ResNet-101 dahil) destekler.

Tek ya da çoklu GPU iş istasyonunda (Parallel Computing Toolbox ile) eğitimi hızlandırabilir ya da NVIDIA GPU Cloud ve Amazon EC2 GPU örnekleri (MATLAB Parallel Server ile) dahil olmak üzere kümelere ve bulutlara ölçeklendirebilirsiniz.

Reinforcement Learning Toolbox

Reinforcement Learning Toolbox, DQN, A2C ve DDPG dahil güçlendirme öğrenme algoritmalarını kullanarak eğitim politikaları için işlevler ve bloklar sağlar. Bu politikaları, robotlar ve otonom sistemler gibi karmaşık sistemler için kontrolörler ve karar verme algoritmaları uygulamak için kullanabilirsiniz. Politikaları derin sinir ağları, polinomlar veya arama tabloları kullanarak uygulayabilirsiniz.

Araç kutusu, MATLAB veya Simulink modelleri tarafından temsil edilen ortamlarla etkileşime girmelerini sağlayarak politikaları eğitmenizi sağlar. Algoritmaları değerlendirebilir, hiperparametre ayarlarıyla deneme yapabilir ve eğitimin ilerlemesini izleyebilirsiniz. Eğitim performansını iyileştirmek için, bulut üzerinde, bilgisayar kümelerinde ve GPU'larda paralel olarak simülasyonlar çalıştırabilirsiniz (Paralel Hesaplama Araç Kutusu ve MATLAB Parallel Server ile).

ONNX model formatı sayesinde mevcut politikalar, TensorFlow Keras ve PyTorch (Deep Learning Toolbox ile) gibi derin öğrenme çerçevelerinden alınabilir. Mikrodenetleyiciler ve GPU'larda eğitilmiş politikalar uygulamak için optimize edilmiş C, C++ ve CUDA kodu oluşturabilirsiniz.

Araç kutusu, robotik ve otomatik sürüş uygulamaları için kontrolör tasarımı için güçlendirme öğreniminin kullanılması için referans örnekleri içerir.

Deep Learning HDL Toolbox

Deep Learning HDL Toolbox, FPGA'lar ve SoC'lerde derin öğrenme ağlarının prototipini oluşturmak ve uygulamak için işlevler ve araçlar sağlar. Desteklenen Xilinx® ve Intel® FPGA ve SoC cihazlarında çeşitli derin öğrenme ağlarını çalıştırmak için, araç kutusu ile birlikte gelen önceden oluşturulmuş "bitstream" dosyaları bulunur. "Predict" fonksiyonunu kullanarak profil oluşturma ve "estimate" fonksiyonunun çalıştırılması; tasarım, performans ve kaynak kullanımı özelliklerini kıyaslayarak derin öğrenme ağını özelleştirmenize olanak tanır.

Derin Öğrenme HDL Araç Kutusunun "dlhdl.ProcessorConfig" ve "dlhdl.buildProcessor" fonksiyonları ile derin öğrenme ağını özelleştirebilir, HDL Coder™ ve Simulink® araç kutularını da kullanarak herhangi bir FPGA için "bitstream" dosyası oluşturabilirsiniz. Bu sırada taşınabilir ve sentezlenebilir Verilog® ve VHDL® kodu oluşturabilir ve bu kodları herhangi bir FPGA için "bitstream" dosyası oluşturmak için kullanabilirsiniz.

Text Analytics Toolbox

Text Analytics Toolbox, metin verilerini ön işleme, analiz etme ve modelleme için algoritmalar ve görselleştirme sağlar. Araç kutusu ile oluşturulan modeller, duyarlılık analizi, öngörülük bakım ve konu modelleme gibi uygulamalarda kullanılabilir. Text Analytics Toolbox, ekipman günlükleri, haber kaynakları, anketler, operatör raporları ve sosyal medya gibi kaynaklardaki ham metni işlemek için araçlar içerir. Popüler dosya formatlarından metin çıkartabilir, ham metni ön işlemden geçirebilir, tek tek kelimeler çıkarabilir, metni sayısal temsillere dönüştürebilir ve istatistiksel modeller oluşturabilirsiniz. LSA, LDA ve kelime yerleştirmeleri gibi makine öğrenme tekniklerini kullanarak, kümeleri bulabilir ve yüksek boyutlu metin veri kümelerinden özellikler oluşturabilirsiniz. Text Analytics Toolbox ile oluşturulan özellikler, metin, sayısal ve diğer veri türlerinden yararlanılan makine öğrenme modelleri oluşturmak için diğer veri kaynaklarından gelen özellikler ile birleştirilebilir.

Predictive Maintenance Toolbox

Predictive Maintenance Toolbox, verileri etiketlemenizi, durum göstergeleri tasarlamanızı ve makinenin kalan faydalı ömrünü (RUL) tahmin etmenizi sağlar.

Araç kutusu, istatistiksel, spektral ve zaman serisi analizi de dahil olmak üzere veri tabanlı ve model tabanlı teknikleri kullanarak özellikleri keşfetmek, çıkarmak ve sıralamak için işlevler ve etkileşimli bir uygulama sunar. Frekans ve zaman frekansı yöntemlerini kullanarak titreşim verilerinden özellikler çıkararak rulmanlar ve dişli kutuları gibi dönen makinelerin sağlığını izleyebilirsiniz. Bir makinenin arızalanma süresini tahmin etmek için, RUL'u tahmin etmek için hayatta kalma, benzerlik ve trend tabanlı modelleri kullanabilirsiniz.

Yerel dosyalardan, bulut deposundan ve dağıtılmış dosya sistemlerinden içe aktarılan sensör verilerini analiz edebilir ve etiketleyebilirsiniz. Simulink modellerinden üretilen benzetilmiş arıza verilerini de etiketleyebilirsiniz. Araç kutusu, motorlar, dişli kutuları, bataryalar ve özel kestirimci bakım ve durum izleme algoritmaları geliştirmek için tekrar kullanılabilir diğer makineler için referans örnekleri içerir.

4-Kontrol Sistemleri

Control System Toolbox

Lineer kontrol sistemlerinin analizi, tasarımı ve iyileştirilmesini algoritmalar ve araçlar ile sağlayabilirsiniz. Sisteminizi transfer fonksiyonları, durum-uzay, kutup-sıfır-kazanç veya frekans cevapları şeklinde belirleyebilirsiniz. Kontrolcü parametrelerinizi “otomatik PID kontrolcü ayarlama” özelliği ile otomatik hesaplayabilirsiniz. Bode loop shaping, root locus, LQR/LQG analiz ve tasarımlarınızı gerçekleyebilirsiniz. Tasarımlarınızı üst aşım, yükselme zamanı, oturma zamanı, kazanç ve faz marjini gibi isterlere yönelik doğrulayabilirsiniz.

System Identification Toolbox

Ölçülen giriş-çıkış verilerinden lineer ve lineer olmayan dinamik sistem modellerini oluşturabilirsiniz. Fizik prensipleri ile kolay modellenemeyen dinamik sistemlerin modellenebilmesini sağlar. Zaman uzayı ve frekans uzayına ait giriş-çıkış verilerini kullanarak sürekli zamanlı ve ayrık zamanlı transfer fonksiyonları, işlem modelleri ve durum-uzay modelleri oluşturabilirsiniz.

Robust Control Toolbox

Denetim sisteminizin performansını ve gürbüzlüğünü analiz edip, gerekli ayarları yapabilmenizi sağlar. Ayrıca, SISO ve MIMO denetim sistemlerinizi otomatik olarak ayarlayabilir, referans takibi ve gürültü bastırma gibi çoklu ayarlama görevlerini belirleyebilirsiniz. H-infinity ve mu-sentez tekniklerini kullanarak maksimum gürbüz stabilite ve performansa sahip kontrolcü tasarımlarınızı gerçekleştirebilirsiniz. Aynı zamanda Gain-Scheduling kontrol yapılarını ayarlamanıza yardımcı olmaktadır.

Model Predictive Control Toolbox

Model Öngörülü Kontrol Toolbox , model tahmin denetleyicilerinin (MPC) tasarlanması ve simüle edilmesi için fonksiyonlar, uygulama ve Simulink blokları sağlar. Araç kutusu, plant ve bozunum modelleri, horizons, kısıtlamalar ve ağırlıkları belirlemenizi sağlar. Kapalı döngü simülasyonları çalıştırarak, kontrolör performansını değerlendirebilirsiniz.

Fuzzy Logic Toolbox

Bulanık mantık sistemlerin tasarımı, analizi ve simülasyonunda kullanılır. Fuzzy clustering ve adaptif neurofuzzy öğrenme gibi pek çok yaygın metot için fonksiyonlar içerir. Aynı zamanda Simulink Fuzzy bloklarından yararlanarak bulanık mantık yaklaşımını dinamik sistem yapınıza entegre edebilirsiniz.

Simulink Control Design

Simulink Control Design ile denetim sistemlerini Simulink ortamında modelleyip, analiz edebilirsiniz. Performans gerekliliklerini sağlayacak kompensatör, PID gibi denetleyicilerin katsayılarını otomatik olarak değiştirebilir, çeşitli çalışma şartlarında Simulink modellerinin doğrulaslaştırtıp, uygun çalışma noktasını bulabilirsiniz. Ayrıca GUI ile kademeli (cascade), önfiltreli (prefiltered) veya regülatör gibi denetim yapılarını tasarlayıp analiz edebilirsiniz.

Motor Control Blockset

Motor Control Blockset, fırçasız motorlar için alan yönlendirmeli kontrol algoritmaları geliştirmek için referans örnekleri ve bloklar sağlar. Örnekler, herhangi bir hedef mikro denetleyici (Embedded Coder ile) için kompakt ve hızlı C kodu oluşturmak üzere bir denetleyici modelinin nasıl yapılandırılacağını gösterir. Belirli motor kontrol kitleri için algoritmik C kodu ve sürücü kodu oluşturmak için referans örneklerini de kullanabilirsiniz.

Blok set, Park ve Clarke dönüşümlerini, kayan mod ve akı gözlemcilerini, bir uzay vektörü üreticini ve hız ve tork kontrolcülerini oluşturmak için diğer bileşenleri içerir. Geçerli ve hız döngüleri için belirtilen bant genişliği ve faz marjlarına dayalı olarak denetleyici kazançlarını otomatik olarak ayarlayabilirsiniz (Simulink Control Design ile).

Blok seti, verileri doğrudan donanımdan toplamak ve motor parametrelerini hesaplamak için araçlar sağlayarak doğru bir motor modeli oluşturmanıza olanak sağlar. Kontrol algoritmanızı kapalı döngü simülasyonlarında test etmek için parametrelili motor modelini kullanabilirsiniz.

5-Kod Üretimi

MATLAB Coder

MATLAB kodlarından bağımsız çalışabilen C ve C++ kodları oluşturur. Üretilen kaynak kodları taşınabilir ve okunabilir yapıdadır. Temel MATLAB dilinin bazı özellikleri, programlama kontrol yapıları, fonksiyonlar ve matris işlemleri MATLAB Coder tarafından desteklemektedir. MEX fonksiyonları oluşturularak hesaplamaların yoğun olduğu MATLAB kodlarının çözümü hızlandırılır ve bu şekilde oluşturulan kodun davranışlarını doğrulayabilirsiniz.

Simulink Coder

MATLAB fonksiyonlarından, Simulink bloklarından ve Stateflow diyagramlarından C ve C++ kodu üretmeye ve yürütmeye olanak sağlayan bir araçtır. Oluşturulan kod, simülasyon hızlandırma, hızlı prototipleme ve döngüde donanım (HIL-Hardware-in-the-loop) testlerini içeren gerçek zamanlı veya gerçek zamanlı olmayan uygulamalarda kullanılabilir.

Embedded Coder

Embedded Coder, seri üretimde kullanılan gömülü işlemciler için okunabilir, kompakt ve hızlı C ve C++ kodu üretir. MATLAB Coder ve Simulink Coder 'ı, oluşturulan işlevlerin, dosyaların ve verilerin hassas kontrolü için gelişmiş optimizasyonlarla genişletir. Bu optimizasyonlar kod verimliliğini artırır ve eski

kod, veri türleri ve kalibrasyon parametreleriyle entegrasyonu kolaylaştırır. Tümleşik sisteminize veya hızlı prototip oluşturma kartınıza anahtar teslimi dağıtım için bir yürütülebilir dosya oluşturmak üzere üçüncü taraf bir geliştirme aracı dahil edebilirsiniz.

Embedded Coder; AUTOSAR, MISRA C® ve ASAP2 yazılım standartları için yerleşik destek sunar. Ayrıca, DO-178, IEC 61508 ve ISO 26262 yazılım geliştirmeyi desteklemek için izlenebilirlik raporları, kod dokümantasyonu ve otomatik yazılım doğrulaması sağlar. Embedded Coder kodu taşınabilir ve herhangi bir işlemcide derlenebilir ve çalıştırılabilir. Ek olarak, Embedded Coder, belirli donanımlar için gelişmiş optimizasyonlar ve aygıt sürücülerini içeren destek paketleri sunar.

C2000 Microcontroller Blockset

C2000 Microcontroller Blockset, TI C2000 mikrodenetleyiciler (MCU'lar) için dijital güç dönüştürme ve motor kontrol uygulamalarını modellemenizi sağlar. Blok seti, C2000 MCU'ları kullanan endüstriyel ve otomotiv uygulamalarında ADC-PWM senkronizasyonu gerektiren kontrol algoritmalarının simülasyonlarını gerçekleştirmek için dijital G/Ç, ADC ve ePWM gibi çevresel bloklar içerir.

Blok seti, işlemciler arası veri iletişimi (IPC) ve yardımcı işlemci (Control Law Accelerator) blokları ile çok çekirdekli koşturma için algoritmaları bölümlenmesini sağlar. Hızlı prototipleme için canlı G/Ç veri alışverişi için Simulink modelinizi doğrudan desteklenen donanıma bağlayabilirsiniz.

IQ Math ve ilgili optimizasyon rutinlerini kullanarak kodun gerçek zamanlı ve kesintiye dayalı olarak yürütülmesi için C2000 MCU'lar için optimize edilmiş kod üretebilir ve gerçek zamanlı sinyal izleme, parametre ayarı ve döngü içinde işlemci (PIL) testi gerçekleştirebilirsiniz (Embedded Coder ile). Blok seti, C2000 MCU'larda (Motor Control Blockset ve Embedded Coder ile) motor kontrol uygulamaları oluşturmanıza ve dağıtmanıza yardımcı olan referans örnekleri içerir.

GPU Coder

GPU Coder derin öğrenme, gömülü vizyon ve özerk sistemler için MATLAB kodundan optimize CUDA kodu üretir. Oluşturulan kod, cuDNN, cuSolver, cuBLAS ve MAGMA da dahil olmak üzere optimize NVIDIA CUDA kütüphanelerini çağırır. Projenize kaynak kodu, statik kütüphaneler veya dinamik kütüphaneler olarak entegre edilebilir ve Tesla ve TEGRA gibi NVIDIA GPU'larda GPU prototiplemesi için kullanılabilir. Oluşturulan CUDA'yı MATLAB kodunuzdaki hesaplama yoğun bölümlerini hızlandırmak için kullanabilirsiniz. GPU Coder, eski CUDA kodunu MATLAB algoritmalarınıza ve oluşturulan koda dahil etmenizi sağlar. Embedded Coder ile birlikte kullanıldığında GPU Coder, oluşturulan kodun sayısal davranışını, SIL testiyle test etmenizi sağlar.

Simulink PLC Coder

Simulink modellerinden, Stateflow diyagramlarından ve MATLAB fonksiyonlarından donanımdan bağımsız IEC 61131-3 standartlarına uygun Structured Text (ST) formatında PLC kodu oluşturur.

Simulink Code Inspector

Oluşturulan kod ile kaynak model karşılaştırılarak DO-178 ve diğer yüksek entegre standartlarına yönelik kod inceleme hedeflerine cevap verir. Ayrıca, Stateflow nesnelerini, Simulink bloklarını ve klasik eylem dillerini de desteklemektedir.

Fixed-Point Designer

Fixed-Point (Sabit noktalı) algoritmaları MATLAB kodu, Simulink modeli ya da Stateflow diyagramı olarak geliştirebileceğiniz veri çeşitleri ve araçları sağlar. Fixed-Point Designer, sabit noktalı veri

çeşitlerini, sözcük uzunluğu veya yuvarlama modunu otomatik olarak önerdiği gibi, bu özelliği manuel olarak belirlemenize de izin verir. Ayrıca, sabit noktalı veri çeşitleri oluşturup optimize ederek, hedef donanımınızın kısıtlamalarını karşılayabilirsiniz. Fixed Point Designer C, HDL ve PLC kod üretimini desteklemektedir.

DDS Blockset

DDS Blockset, Veri Dağıtım Hizmeti (DDS) ara yazılımına yayınlayan veya bunlara üye olan yazılım uygulamalarını modellemek ve simüle etmek için uygulamalar ve bloklar sağlar. Blok seti, Simulink®'de DDS tanımlarınızı yönetmenize, oluşturmanıza ve düzenlemenize izin veren bir DDS sözlüğü içerir. DDS uygulamaları için algoritmalar geliştirmek üzere başlangıç noktası olarak bir iskelet Simulink modeli oluşturmak için DDS spesifikasyonlarını XML dosyaları olarak içe aktarabilirsiniz.

DDS Blockset, örnekleri DDS'e yayınlama ve üye olma için, ilgili Hizmet Kalitesini (QoS) içerecek şekilde, bloklar sağlar. RTI Connex DDS ve eProsim Fast DDS ile tamamen entegre olarak çalışır. DDS Blockset, Simulink modellerinden (Embedded Coder ile) C kodu ve XML dosyaları üretir.

6-Sinyal İşleme

Signal Processing Toolbox

Sinyal işleme, analizi için algoritma geliştirme ortamı sağlar. Analog ve dijital sinyal işlemede endüstri standartlarında algoritmaları sağlamaktadır. Zaman ve frekans uzayında sinyallerin görselleştirilmesi, spektral analizler için FFT analizleri, FIR ve IIR filtre tasarımı, konvolüsyon, modülasyon, yeniden örnekleme ve diğer sinyal işleme algoritmaları gerçekleştirilebilir. Ses ve konuşma işleme, enstrümantasyon, anabant kablosuz haberleşme çalışmalarında kullanılabilir.

DSP System Toolbox

DSP System Toolbox , MATLAB ve Simulink'de sinyal işleme sistemlerini tasarlamak, simüle etmek ve analiz etmek için algoritmalar, uygulamalar ve kapsamlar sağlar. İletişim, radar, ses, tıbbi cihazlar, IoT ve diğer uygulamalar için gerçek zamanlı DSP sistemlerini modelleyebilirsiniz. DSP Sistem Araç Kutusu ile, FIR, IIR, çok kademeli, çok kademeli ve uyarlanabilir filtreleri tasarlayabilir ve analiz edebilirsiniz. Sistem geliştirme ve doğrulama için değişkenlerden, veri dosyalarından ve ağ aygıtlarından gelen sinyalleri işleyebilirsiniz. Time scope, Spektrum analizör ve logic analizör ile akış sinyallerini dinamik olarak görselleştirmenizi ve ölçmenizi sağlar. Masaüstü prototipleme ve ARM Cortex mimarileri dahil gömülü işlemciler için sistem araç kutusu C / C ++ kod üretmeyi destekler. Ayrıca, bit hassasiyetli fixed-point filtreler, FFT, IFFT ve diğer komutlar için HDL kod üretmeyi destekler.

Audio Toolbox

Audio System Toolbox, ses işleme sistemlerinin tasarım, simülasyon ve masaüstü prototipi için algoritmalar ve araçlar sağlar. Ses arabirimlerinden ve ses arabirimlerine düşük gecikmeli sinyal akışını, etkileşimli parametre ayarlamasını ve dijital ses iş istasyonları için ses eklentilerinin otomatik olarak oluşturulmasını sağlar. Audio System Toolbox, ses işleme algoritmalarının (filtreleme, eşitleme, dinamik aralık kontrolü ve yankılanma gibi), kaynaklardan (ses osilatörleri ve dalgalı sentezleyiciler gibi) ve ölçümlerden (A ve C ağırlıklandırma gibi) oluşan kütüphaneleri içerir. Harici MIDI denetimleri arabirimleri ve ASIO, ALSA ve CoreAudio gibi düşük gecikmeli ses sürücülerini, MATLAB veya Simulink'de çok kanallı ses tasarımlarını doğrulamanıza olanak tanır. MATLAB kodundan VST eklentileri

oluşturabilirsiniz. Simülasyon ivmesi veya masaüstü prototipi için, sistem araç kutusu C / C ++ kod üretmeyi destekler.

Phased Array System Toolbox

Phased Array System Toolbox, radar, sonar, kablosuz iletişim ve tıbbi görüntüleme uygulamalarında sensör dizisi sistemlerinin tasarımı, simülasyonu ve analizi için algoritmalar ve uygulamalar sağlar. Sistem alet kutusu, beamforming, eşleştirilmiş filtreleme, varış yönü (DOA) tahmini ve hedef saptama için darbeleri ve sürekli dalga formları ve sinyal işleme algoritmalarını içerir. Ayrıca, vericiler ve alıcılar için modeller, yayılım, hedefler, kilitleyiciler ve yığılma da içerir. Sistem araç kutusu, zemin tabanlı, havadan veya gemi amaçlı çok fonksiyonlu radar sistemlerinin dinamiklerini hareketli hedef ve platformlarla modellemenize olanak tanır. Uçtan uca faz dizi sistemleri tasarlayabilir ve sentetik veya edinilmiş verileri kullanarak farklı senaryolarda performanslarını analiz edebilirsiniz. Araç kutusu uygulamaları, sensör dizilerinin ve dalga formlarının özelliklerini keşfetmenize ve bağlantı malzemeleri analizi gerçekleştirmenize olanak tanır. Ürün içi örnekler, özel aşamalı dizi sistemlerini uygulamak için bir başlangıç noktası sağlar.

Wavelet Toolbox

Dalgacık tekniğini kullanarak sinyal ve görüntülerin analizi ve sentezi gerçekleştirilir. Dalgacık analizi diğer sinyal işleme tekniklerine göre (Fourier gibi) sinyal verilerinden daha hassas bilgi alınmasını sağlar. Daubechies dalgacık filtreleri, kompleks Morlet ve Gaussian, ayırık Meyer methodları standart Wavelet Toolbox içerisinde bulunmaktadır. Konuşma ve ses işleme, görüntü ve video işleme, biomedikal görüntüleme, haberleşme ve jeofizik konuları ile ilgili 1 ve 2 boyutlu uygulamalar için elverişli bir ortam sağlar. Wavelet Toolbox , ani değişikliklerle noktalanmış düzenli davranış gösteren sinyaller, resimler ve verileri analiz etmek ve sentezlemek için işlevler ve uygulamalar sağlar. Araç kutusu, sürekli dalgacık dönüşümü (CWT), spektrogram için algoritmalar içerir. Ayırık dalgacık analizi, algoritmalar ve görselleştirmeler sağlar. Araç kutusu sinyallerin frekans içeriğinin zaman içindeki değişimlerini analiz etmenizi sağlar ve çoklu sinyallerde yaygın olarak görülen zamanla değişen modelleri ortaya koymaya olanak verir. İnce ölçekli veya büyük ölçekli özellikleri çıkarmak, süreksizlikleri belirlemek ve ham verilerde görülemeyen değişiklik noktalarını veya olayları tespit etmek için çok çözünürlüklü analiz yapabilirsiniz. Algısal kaliteyi korurken veriyi etkili bir şekilde sıkıştırmak ve sinyal ve görüntüleri denoise almak için Wavelet Toolbox'ı da kullanabilirsiniz.

Radar Toolbox

Radar Toolbox, çok fonksiyonlu radar sistemlerini tasarlamak, simüle etmek, analiz etmek ve test etmek için algoritmalar ve araçlar içerir. Referans örnekleri, havadan, karadan, gemiden ve otomotiv radar sistemlerini uygulamak için bir başlangıç noktası sağlar. Radar Toolbox, gereksinim analizi, tasarım, dağıtım ve saha veri analizi dahil olmak üzere birden çok iş akışını destekler.

Radar Designer uygulamasıyla, bağlantı bütçe analizi gerçekleştirebilir ve radar denklem seviyesinde tasarım değiş tokuşlarını etkileşimli olarak değerlendirebilirsiniz. Araç kutusu, vericiler, alıcılar, yayılma kanalları, hedefler, karıştırıcılar ve dağınıklık için modeller içerir. Olasılıklı modeller ve I / Q sinyal seviyesi modelleri kullanarak farklı soyutlama seviyelerini uyarlayabilirsiniz. Araç kutusunda sağlanan sinyal ve veri işleme algoritmalarını kullanarak bu modellerden veya radar sistemlerinden toplanan verilerden üretilen algılamaları işleyebilirsiniz. Kalabalık RF paylaşımlı spektrum ortamlarında çalışan bilişsel radarlar tasarlayabilirsiniz. Otomotiv uygulamaları için, araç kutusu, radar sensörlerini olasılıksal ve fizik tabanlı seviyelerde modellemenize ve mikro Doppler imzaları ve nesne listeleri dahil olmak üzere verileri taklit etmenize olanak tanır.

Simülasyon hızlandırma veya hızlı prototipleme için, araç kutusu C kodu oluşturmayı destekler.

7-RF ve Karışık Sinyal

Antenna Toolbox

Antenna Toolbox, anten elemanlarının ve dizilerinin tasarımı, analizi ve görselleştirilmesi için işlevler sağlar. Bağımsız antenler tasarlayabilir ve parametreleştirilmiş geometriye veya özel elementlere sahip önceden tanımlanmış elemanlar kullanarak doğrusal, dikdörtgen ve konformal anten dizileri kurabilirsiniz. Anten Toolbox, empedans, akım ve yük dağılımı gibi yüzey özellikleri ve yakın alan ve uzak alan radyasyon modeli gibi alan özellikleri gibi liman özelliklerini hesaplamak için moment yöntemini (MoM) kullanır. Anten geometrisini ve analiz sonuçlarını 2D ve 3D olarak görselleştirebilirsiniz. Antenleri ve dizileri kablosuz sistemlere entegre edebilir ve eşleşen ağları tasarlamak için empedans analizini kullanabilirsiniz. Anten Toolbox, ışın oluşturma algoritmalarını simüle etmek için radyasyon kalıpları sağlar.

RF Toolbox

RF Toolbox, radyo frekansı (RF) bileşenleri ağlarını tasarlamak, modellemek, analiz etmek ve görselleştirmek için işlevler, nesneler ve uygulamalar sunar. Kablosuz iletişim, radar ve sinyal bütünlüğü projeleri için RF Araç Kutusu'nu kullanabilirsiniz. RF Araç Kutusu ile filtreler, iletim hatları, yükselticiler ve karıştırıcılar gibi RF bileşenleri ağları oluşturabilirsiniz. Bileşenler, ölçüm verileri, ağ parametreleri veya fiziksel özellikler kullanılarak belirlenebilir. S-parametrelerini hesaplayabilir, S, Y, Z, ABCD, h, g ve T ağ parametreleri arasında dönüştürme yapabilir ve RF verilerini dikdörtgen ve kutuplu çizimler ve Smith Chart kullanarak görselleştirebilirsiniz. RF Bütçe Analiz Cihazı uygulaması, verici ve alıcıları gürültü seviyesi, kazanç ve IP3 bakımından analiz etmenizi sağlar. SimRF test tezgahları oluşturabilir ve devre zarf simülasyonlarına karşı analitik sonuçları doğrulayabilirsiniz.

RF PCB Toolbox

RF PCB Toolbox, yüksek hızlı ve RF çok katmanlı baskı devre kartlarını (PCB'ler) tasarlamak, analiz etmek ve görselleştirmek için fonksiyonlar ve uygulamalar sağlar. İzler, bükümler ve geçişler gibi dağıtılmış pasif yapılar da dahil olmak üzere parametrelili veya isteğe bağlı geometriye sahip bileşenler tasarlayabilirsiniz. Momentlerin frekans etki alanı yöntemini ve diğer EM tekniklerini kullanarak birleştirme, dağılım ve parazitik etkileri modelleyebilirsiniz. RF PCB Toolbox ile RF kartları, modülleri, MMIC'ler ve SiP'lerin tasarımcıları, PCB performansını tahmin edebilir ve üretilen PCB'nin isteleri karşıladığını doğrulayabilir.

RF Blockset

RF Blockset (eski adıyla SimRF), RF iletişim ve radar sistemlerini tasarlamak için bir Simulink model kütüphanesi ve simülasyon motoru sunar. RF Blockset, kazanç, gürültü, çift sıralı ve tek sıralı intermodülasyon bozulmalarını tahmin etmek için doğrusal olmayan RF amplifikatörleri taklit etmenize ve model bellek etkilerine izin verir. Görüntü reddetme, karşılıklı karıştırma, yerel osilatör faz gürültüsü ve DC ofsetini tahmin etmek için RF karıştırıcılarını modelleyebilirsiniz. Ayrıca frekansa bağlı empedans uyumsuzluklarını da simüle edebilirsiniz. RF modelleri, veri sayfası spesifikasyonları veya ölçülen veriler kullanılarak tanımlanabilir ve otomatik kazanç kontrolü (AGC) ve dijital predistortion (DPD) algoritmaları dahil olmak üzere uyarlanabilir mimarileri doğru şekilde simüle etmek için kullanılabilir. RF Bütçe Analizörü uygulaması, performansı doğrulamak ve bir devre zarfı çoklu taşıyıcı simülasyonu

oluşturmak için otomatik olarak alıcı-verici modelleri ve ölçüm test tezgahları oluşturmanıza olanak sağlar. RF Blockset ile RF sistemlerini farklı soyutlama seviyelerinde modelleyebilirsiniz. Devre zarf simülasyonu, keyfi topolojilere sahip ağların yüksek kaliteli, çok taşıyıcı simülasyonunu sağlar. Equivalent Baseband kütüphanesi, tek taşıyıcı kaskadlı sistemlerin hızlı, ayırık zamanlı simülasyonunu sağlar.

Mixed-Signal Blockset

Mixed-Signal Blockset, karışık sinyalli entegre devrelerin (IC) tasarlanması ve doğrulanması için bileşen ve bozulma modelleri, analiz araçları ve test tezgahları sunar. PLL'ler, veri dönüştürücüler ve diğer sistemleri farklı soyutlama seviyelerinde modelleyebilir ve bir dizi IC mimarisini keşfedebilirsiniz. Modelleri, gürültü, doğrusal olmayanlık ve niceleme etkileri gibi bozuklukları içerecek şekilde özelleştirebilir ve yukarıdan aşağıya bir metodoloji kullanarak sistem tanımını daraltabilirsiniz. Sağlanan test tezgahlarını kullanarak, ölçüm özelliklerini ya da devre seviyesi simülasyon sonuçlarını uygulayarak sistem performansını doğrulayabilir ve modelleme doğruluğunu artırabilirsiniz. Değişken adımlı Simulink çözücüler kullanan hızlı sistem düzeyinde simülasyon , IC'yi transistör seviyesinde simüle etmeden önce uygulamada hata ayıklamanızı ve tasarım hatalarını belirlemenizi sağlar. Mixed-Signal Blockset ile karışık sinyal bileşenlerini karmaşık DSP algoritmaları ve kontrol mantığı ile birlikte simüle edebilirsiniz. Sonuç olarak, hem analog hem de dijital tasarım ekipleri aynı çalıştırılabilir özellikte çalışabilir.

SerDes Toolbox

SerDes Toolbox, serileştirici / seri hale getirici (SerDes) sistemlerinin tasarımı ve doğrulaması için bir MATLAB ve Simulink model kütüphanesi ve bir dizi analiz aracı ve uygulaması sunar. SerDes Designer uygulamasıyla, kablolu iletişim vericileri ve alıcılarını hızla tasarlamak için istatistiksel analizi kullanabilirsiniz. Uygulama, MATLAB tabanlı parametrelili modeller ve çok çeşitli ekolojizir konfigürasyonlarını keşfetmenize ve performans ölçümlerini değerlendirmek için göz diyagramları oluşturmanıza izin veren algoritmalar sunar. CTLE, DFE, FFE ve CDR gibi yapı taşlarıyla seçtiğiniz mimariyi tanımlayabilir ve kontrol ve adaptasyon algoritmalarını simüle edebilirsiniz. PCIe, USB, Ethernet ve DDR gibi tipik uygulamaların beyaz kutu örnekleri, kendi tasarımlarınız için temel olarak kullanabileceğiniz referans tasarımlar sunar. SerDes Araç Kutusu, çift IBIS-AMI modelinin otomatik olarak oluşturulmasını destekler. Bu modeller, sistem entegrasyonu ve doğrulama için üçüncü taraf kanal simülatörleri ile birlikte kullanılabilir.

Signal Integrity Toolbox

Signal Integrity Toolbox, yüksek hızlı seri ve paralel bağlantılar tasarlamak için fonksiyonlar ve uygulamalar sağlar. Birden fazla parametreyi kapsayan deneyler oluşturabilir, tasarım metriklerini çıkarabilir ve dalga formlarını ve sonuçları görselleştirebilirsiniz. Verici, alıcı ve kanal etkileşimlerini analiz ederek çalışma marjlarını ve bağlantı performansını tahmin edebilirsiniz. Araç kutusu, eşitleme ve saat geri kazanımını analiz etmek için istatistiksel ve zaman alanlı simülasyon için standart uyumlu IBIS-AMI modellerini destekler. Kanalı, çok bağlantı noktalı S-parametre verilerini, IBIS, HSPICE ve analitik modelleri kullanarak tanımlayabilirsiniz.

8-Görüntü İşleme

Image Processing Toolbox

Image Processing Toolbox, görüntü işleme, analiz, görselleştirme ve algoritma geliştirme için kapsamlı bir referans standardı algoritmalar seti ve iş akışı uygulamaları sunar. Görüntü bölümlendirme, görüntü geliştirme, gürültü azaltma, geometrik dönüşümler, görüntü kaydı ve 3D görüntü işlemeyi gerçekleştirebilirsiniz.

Image Processing Toolbox uygulamaları, genel görüntü işleme iş akışlarını otomatikleştirmenize izin verir. Görüntü verilerini etkileşimli olarak bölümlere ayırabilir, görüntü kayıt tekniklerini karşılaştırabilir ve büyük veri kümelerini toplu işleyebilirsiniz. Görselleştirme işlevleri ve uygulamaları görüntüleri, 3D hacimleri ve videoları keşfetmenizi sağlar. Kontrastı ayarlamak; histogram oluşturmak; ve ilgilenilen bölgeleri (ROIs) manipüle etme gibi. Algoritmalarınızı çok çekirdekli işlemcilerde ve GPU'larda çalıştırarak hızlandırabilirsiniz. Çoğu araç kutusu işlevi, masaüstü prototipleme ve gömülü görüntü sistemi dağıtımı için C / C ++ kod üretmeyi destekler.

Computer Vision System Toolbox

Video işlemeye yönelik algoritmalar, bilgisayar görme ve video işleme sistemlerinin tasarımı ve simülasyonu için araçlar sağlar. Hareket algılama, nesne algılama, nesne takibi, stereo görme, görüntü işleme ve video analiz içerir. MATLAB fonksiyonları, MATLAB Sistem nesneleri, ve Simulink blokları olarak çalışılabilir.

Image Acquisition Toolbox

Kameralardan ve görüntü yakalayıcılarından direkt olarak MATLAB&Simulink ortamına görüntüleri ve videoları aktarabilirsiniz. Desteklenen donanımlar; Endüstri standartları; Analog, Camera Link, GigE Vision vb.

Görüntü yakalayıcılar; National Instruments, Data Translation, Matrox Imaging vb.

Kamera üreticileri; Sony, Hamamatsu, Hitachi, QImaging, Adimec vb.

Lidar Toolbox

Lidar Toolbox, lidar işleme sistemlerini tasarlamak, analiz etmek ve test etmek için algoritmalar, işlevler ve uygulamalar sağlar. Nesne algılama ve izleme, anlamsal bölümlendirme, şekil uydurma, lidar kaydı ve engel tespiti gerçekleştirebilirsiniz. Lidar Toolbox, bilgisayarla görme ve lidar işlemeyi birleştiren iş akışları için lidar-kamera çapraz kalibrasyonunu destekler.

PointSeg, PointPillars ve SqueezeSegV2 gibi derin öğrenme ve makine öğrenimi algoritmalarını kullanarak özel algılama ve anlamsal bölümlendirme modellerini eğitebilirsiniz. Lidar Labeler Uygulaması, derin öğrenme ve makine öğrenimi modellerini eğitmek için lidar nokta bulutlarının manuel ve yarı otomatik etiketlenmesini destekler. Araç kutusu, Velodyne lidarlardan veri akışı yapmanızı ve Velodyne ve IBEO lidar sensörleri tarafından kaydedilen verileri okumanızı sağlar.

Medical Imaging Toolbox

Medical Imaging Toolbox, tanısal görüntüleme uygulamalarını tasarlamak ve test etmek için uygulamalar, işlevler ve iş akışları sağlar. Radyoloji görüntülerinin 3B oluşturma ve görselleştirme, multimodal kayıt ve segmentasyon ve etiketleme işlemlerini gerçekleştirebilirsiniz. Araç kutusu ayrıca önceden tanımlanmış derin öğrenme ağlarını (Deep Learning Toolbox) eğitmenize olanak tanır.

Projeksiyonlu X-ray görüntüleme, bilgisayarlı tomografi (CT), manyetik rezonans görüntüleme (MRI), ultrason (US) ve nükleer tıp (PET, SPECT) dahil olmak üzere çeşitli görüntüleme yöntemlerinden radyoloji görüntülerini içe aktarabilir, önceden işleyebilir ve analiz edebilirsiniz. Medical Image Labeler uygulaması, AI iş akışlarında kullanım için 2D ve 3D etiketlemeyi yarı otomatik hale getirmenize olanak tanır. 2B görüntüler, 3B yüzeyler ve 3B hacimler dahil olmak üzere tıbbi görüntülerin çok modlu kaydını gerçekleştirebilirsiniz. Araç kutusu, uçtan uca bilgisayar destekli teşhis ve tıbbi görüntü analizi için entegre bir ortam sağlar.

9-Test ve Ölçüm

Data Acquisition Toolbox

MATLAB ve veri toplama donanımlarını birbirine bağlayarak data alış-verişi sağlanır. National Instruments, Measurement Computing, Advantech, Data Translation ve diğer tedarikçilerin USB, PCI, PCI-Express, PXI ve PXI-Express destekli DAQ donanımlarını desteklemektedir.

Donanım ayarlanması yapılarak MATLAB ve Simulink ortamına anlık olarak veriler alınabilir. Ayrıca desteklenen donanımlar üzerinden analog ve dijital çıkış kanalları üzerinden veriler ihraç edilebilir.

Instrument Control Toolbox

Osiloskop, fonksiyon jeneratörü, sinyal analizörü, güç kaynağı gibi ölçüm araçları ile MATLAB ortamını ilişkilendirir. IVI ve VXI plug&play veya metine dayalı SCPI komutları ile GPIB, VISA, TCP/IP ve UDP haberleşme protokolleri kullanılarak desteklenen cihaz ile MATLAB arasında haberleşme sağlayabilirsiniz. Çalışmalarınızı otomatik hale getirebilir, donanım tasarımlarını doğrulayabilir ve LXI, PXI ve AXI standartları tabanlı test sistemleri tasarlayabilirsiniz. MATLAB ortamından; uzaktan haberleşme ile diğer bilgisayarlar ve cihazlar, TCP/IP, UDP, I2C ve Bluetooth seri protokolleri desteklenebilir.

Industrial Communication Toolbox

Industrial Communication Toolbox, doğrudan MATLAB ve Simulink'ten canlı ve geçmiş endüstriyel tesis verilerine erişim sağlar. Dağıtılmış kontrol sistemleri, denetleyici kontrol ve veri toplama sistemleri ve programlanabilir mantık denetleyicileri gibi cihazlardan OPC Unified Architecture (UA) verilerini okuyabilir, yazabilir ve kaydedebilirsiniz. Ayrıca tesis ve üretim verilerine doğrudan OSIsoft® PI sunucularından erişebilir ve bu verileri süreç izleme, süreç iyileştirme ve kestirimci bakım uygulamaları için kullanabilirsiniz. OPC UA, OPC Data Access (DA) ve OPC Classic Historical Data Access (HDA) standartlarına uyan canlı sunuculardan ve veri tarihçilerinden gelen verilerle çalışabilirsiniz. OPC UA üzerinden iletişim kurarken, çeşitli güvenlik modları, şifreleme algoritmaları ve kullanıcı kimlik doğrulama yöntemleri kullanarak OPC UA sunucularına güvenli bir şekilde bağlanabilirsiniz. Industrial Communication Toolbox, çevrimiçi denetim kontrolünü modellemenize ve döngü içi donanım denetleyici testi gerçekleştirmenize olanak tanıyan Simulink bloklarını içerir. Hem MATLAB hem de Simulink'te, tesisinize güvenli bir OPC UA bağlantısı kurarak algoritmaları doğrulayabilir ve IoT

uygulamaları için bağlı dijital ikiz modeller oluşturabilirsiniz. Ayrıca Modbus ve MQTT protokolleri üzerinden uç cihazlar ve bulut sunucuları ile iletişimi destekler.

10-Uygulama Oluşturma

MATLAB Compiler

MATLAB Compiler, MATLAB programlarını bağımsız uygulamalar ve web uygulamaları olarak paylaşmanızı sağlar. MATLAB Compiler ile MATLAB programlarını MapReduce ve Spark gibi büyük veri uygulamaları ve Microsoft Excel eklentileri olarak da paketleyebilir ve dağıtabilirsiniz. Son kullanıcılar, MATLAB Runtime kullanarak uygulamalarınızı telifsiz olarak çalıştırabilir.

MATLAB Compiler SDK

MATLAB Compiler SDK, MATLAB programlarından C/C ++ shared libraries (paylaşılan kitaplıkları), Microsoft .NET derlemeleri, Java sınıfları ve Python paketleri oluşturmanıza izin vermek için MATLAB Compiler işlevselliğini genişletir. Bu bileşenler özel uygulamalarla entegre edilebilir ve ardından masaüstü, web ve kurumsal sistemlere dağıtılabilir.

MATLAB Production Server

MATLAB programlarınızı web, veri tabanı ve kurumsal uygulamalarının bir parçası olarak çalıştırabilirsiniz. Aynı zamanda çok çekirdekli işlemci ve sunucu yapılarında koşarak çoklu kullanıcı taleplerinin düşük gecikme ile çalışmasına olanak sağlar.

Simulink Compiler

Simulink Compiler, Simulink simülasyonlarını bağımsız yürütülebilir dosyalar olarak paylaşmanızı sağlar. Yürütülebilir dosyaları, derlenmiş Simulink modelini ve bir simülasyonu kurmak- çalıştırmak - analiz etmek için kullanılan MATLAB kodunu paketleyerek oluşturabilirsiniz. Bağımsız yürütülebilir dosyalar, MATLAB App Designer ile tasarlanmış MATLAB grafikleri ve kullanıcı arayüzlerini kullanarak oluşturulmuş eksiksiz simülasyon uygulamaları olabilir. Harici bir simülasyon ortamıyla birlikte simüle etmek için, Functional Mockup Interface (FMI) standardına uyan bağımsız Functional Mockup Unit (FMU) binary (ikili) dosyaları oluşturabilirsiniz.

MATLAB Web App Server

MATLAB Web App Server, MATLAB uygulamalarını ve Simulink simülasyonlarını etkileşimli web uygulamaları olarak barındırmanıza izin verir. App Designer kullanarak uygulamalar oluşturabilir, bunları MATLAB Compiler kullanarak paketleyebilir ve MATLAB Web App Server kullanarak barındırabilirsiniz. Son kullanıcılarınız, ek yazılım yüklemekten bir tarayıcı kullanarak web uygulamalarına erişebilir ve bunları çalıştırabilir.

MATLAB Web App Server, OpenID Connect ve LDAP gibi kimlik doğrulama standartlarıyla entegrasyonu destekler, böylece web uygulamalarınıza erişimi kontrol edebilirsiniz. MATLAB ve Simulink'in farklı sürümleri kullanılarak geliştirilen birden çok uygulamayı barındırabilir ve paylaşabilirsiniz.

11-Veritabanı Erişimi ve Raporlama

Database Toolbox

Database Toolbox, ilişkisel ve ilişkisel olmayan veri tabanları ile veri alışverişi için fonksiyonlar ve bir uygulama sağlar. Bu değişimi, veritabanı ve MATLAB veri türleri arasında otomatik olarak dönüştürerek sağlar. Veritabanı Araç Kutusu, Cassandra, MongoDB ve Neo4j için herhangi bir ODBC uyumlu veya JDBC uyumlu ilişkisel veritabanı ve NoSQL desteğini destekler. Veritabanı Gezgini uygulamasıyla, ilişkisel verileri kod yazmadan inceleyebilir ve daha sonra veritabanı iş akışlarını otomatikleştirmek veya işlemek için MATLAB kodu oluşturabilirsiniz.

MATLAB Report Generator

MATLAB ortamında yaptığınız analiz, görselleştirme, algoritma geliştirme çalışmalardan rapor oluşturmanızı sağlar. Rapor oluşturma işlemlerinizi bu araç sayesinde otomatikleştirebilirsiniz.

12-Hesaplamalı Finans

Financial Toolbox

Finansal verilerinin analizi ve finans modellerinin geliştirilmesini sağlar. Finansal verilerin matematiksel olarak modellenmesi ve istatistiksel analizlerini gerçekleştirir. Finansal araçlara göre portfolyo optimizasyonu, opsiyonel olarak ciro ve işlem maliyetlerini dikkate alır. Risklerin tahmini, faiz oran seviyesi analizi, fiyat eşitliği ve faiz oran türevleri, yatırım performans ölçümleri gerçekleştirilir.

Econometrics Toolbox

Ekonomik verilerin modellenebilmesi için fonksiyonlar sağlamaktadır. İstatistiksel metodları kullanarak finansal ve ekonomik sistemlerin modellenmesi ve analizini gerçekleştirir. Tek değişkenli ARMAX/GARCH kompozit modelleri ile çok sayıda GARCH değişkenleri, çok değişkenli VARMAX modelleri ve eş-bütünleşme (cointegration) hesaplamaları yapılabilmektedir. Lineer ve nonlineer stokastik differansiyel denklemlere sahip modellerin Monte Carlo metodu ile simülasyonunu sağlar.

Datafeed Toolbox

Önde gelen finansal veri sağlayıcılardan geçmişe yönelik veya gerçek zamanlı pazar verilerine ulaşmayı sağlar. Bloomberg, FactSet, FRED, Haver Analytics, Interactive Data, IQFEED, Kx Systems, SIX Financial Information, Thomson Reuters, and Yahoo! Finance ile veri alışverişi sağlanır.

Spreadsheet Link EX

MATLAB ve Excel arasında veri alışverişi sağlanır. MATLAB'ın hesaplama hızı ve görselleştirme kabiliyeti Excel ortamına taşınır.

Financial Instrument Toolbox

Sabit gelir, kredi ve hisse senedi araç portföylerini fiyatlama, modelleme ve analiz etme için fonksiyonlar sunar.

Trading Toolbox

Trading Toolbox, ticaret fiyatlandırma veri erişimi için türleri tanımlayarak, finansal işlem piyasaları için emir gönderme fonksiyonları sağlar.

Risk Management Toolbox

Risk Management Toolbox, matematiksel modelleme ve kredi ve piyasa riski simülasyonu için işlevler sağlar. Varsayılan olasılıkları modelleyebilir, kredi skor kartları oluşturabilir, kredi portföy analizini yapabilir ve finansal kayıp olasılığını değerlendirmek için arka test modelleri uygulayabilirsiniz. Alet kutusu, piyasa riski kadar kurumsal ve tüketici kredi riskini de değerlendirmenizi sağlar. Kredi puan kartlarına ilişkin değişkenlerin otomatik ve el ile binilmesi için bir uygulama içerir. Ayrıca kredi portföyü riskini analiz etmek ve risk altındaki değerleri (VaR) ve beklenen eksikliği (ES) değerlendirmek için araçları destekleyen simülasyon araçlarını da içerir.

13-Hesaplamalı Biyoloji

Bioinformatics Toolbox

Next Generation Sequencing (NGS), mikrodizi analizleri, kütle spektrometresi ve gen topoloji için algoritmalar ve görselleştirme teknikleri sunmaktadır. Genomik ve proteomik dataları SAM, FASTA, CEL ve CDF gibi dosya formatlarından veya çevrimiçi veritabanlarından; NCBI Gene Expression Omnibus ve GenBank dataları MATLAB ortamına alabilirsiniz.

SimBiology

Farmakokinetik/Farmakodinamik dinamik sistemlere yönelik modelleme, simülasyon ve analiz etmeye yönelik grafiksel ortam ve otomatik araçlar sağlar.

14-Uzay-Havacılık

Aerospace Toolbox

Havacılık referans standartları, çevre modelleri için aerodinamik katsayıların elde edilmesine ve ileri düzey havacılık analizleri gerçekleştirmenizi sağlar. Simulink 3D Animation ürünü ve FlightGear uçuş simülatörü arayüzleri sayesinde 3 boyutlu ortamda uçuş verilerinin görselleştirilmesini sağlayabilir ve uçuş-test sonuçlarındaki davranış anormalliklerini giderebilirsiniz.

Aerospace Blockset

Aerospace Blockset, havacılık araçlarını modellemek, simüle etmek ve analiz etmek için Simulink® blokları sağlar. Araç dinamiklerini, uçuş ortamının doğrulanmış modellerini ve pilot davranışını dahil edebilir ve ardından modelinizi simülasyon sonuçlarını görselleştirmek için FlightGear Uçuş Simülatörüne bağlayabilirsiniz.

Aerospace Blockset ile sabit kanatlı, döner kanatlı ve çok kanatlı taşıtları modellemek için aerodinamik katsayıları veya Data Compendium (Datcom) türevlerini kullanabilirsiniz. Önceden oluşturulmuş bileşen kütüphaneleri, GNC algoritmaları ve model aktüatör dinamiklerini ve tahrik alt sistemini tasarlamaya izin verir. Yerleşik havacılık ve uzay matematik işlemleri ve koordinat sistemi ve mekansal dönüşümler, üç serbestlik dereceli (3DOF) ve altı serbestlik dereceli (6DOF) gövdelerin davranışını tanımlamanızı sağlar.

Blokset, uçuş koşullarını temsil etmek ve simülasyon doğruluğunu artırmak için atmosfer, yerçekimi, rüzgar, jeoid yüksekliği ve manyetik alan için onaylanmış ortam modellerini içerir. Uçuş kontrol analiz araçları, havacılık araçlarının dinamik tepkisini ve uçuş kalitesini analiz etmenizi sağlar. Analizinizi

tamamlamak için, standart kokpit enstrümanlarıyla ve önceden oluşturulmuş FlightGear Flight Simulator arayüzünü kullanarak aracı uçuş sırasında doğrudan Simulink'ten görselleştirebilirsiniz.

DO Qualification Kit (for DO-178)

DO-178C, DO-278A desteklemesi gereken projelerde Simulink ve Polyspace yazılımlarının doğrulama araçları kullanılırken, bu sertifikalara yönelik dökümantasyon şablonları, test durumları ve prosedürleri içermektedir.

UAV Toolbox

UAV Toolbox, insansız hava aracı (İHA) ve drone uygulamalarını tasarlamak, simüle etmek, test etmek ve dağıtmak için araçlar ve referans uygulamaları sağlar. Otonom uçuş algoritmaları, İHA görevleri ve uçuş kontrolcülerini tasarlayabilirsiniz. Flight Log Analyzer uygulaması, 3D uçuş yollarını, telemetri bilgilerini ve ortak uçuş günlüğü formatlarından sensör okumalarını etkileşimli olarak analiz etmenize olanak tanır.

Otonom uçuş algoritmaları ve uçuş kontrolcülerinin masaüstü simülasyonu ve döngü içi donanım (HIL) testi için, İHA senaryolarını oluşturabilir ve simüle edebilirsiniz. Kamera, lidar, IMU ve GPS sensör çıkışlarını fotogerçekçi bir 3D ortamda veya bir 2.5 D simülasyon ortamında simüle edebilirsiniz.

UAV Toolbox, çoklu motorlu İHA ile otonom drone paket teslimi gibi yaygın İHA kullanımları için referans uygulama örnekleri sağlar. Toolbox, hızlı prototip oluşturma, HIL testi ve Pixhawk Autopilot (Embedded Coder ile) gibi donanımlara bağımsız dağıtım için C / C ++ kod oluşturmaya destekler

15-FPGA ve ASIC Dizayn

HDL Coder

HDL Coder, MATLAB işlevleri, Simulink modelleri ve Stateflow çizelgelerinden taşınabilir, sentezlenebilir Verilog ve VHDL kodları üretir. Oluşturulan HDL kodu, FPGA programlama veya ASIC prototipleme ve tasarım için kullanılabilir.

HDL Coder, Xilinx ve Altera FPGA programlamalarını otomatikleştiren bir iş akışı danışmanı sağlar. HDL mimarisi ve uygulamasını kontrol edebilir, kritik yolları vurgulayabilir ve donanım kaynak kullanım tahminleri üretebilirsiniz. HDL Coder, Simulink modeli ile üretilen Verilog ve VHDL kodu arasında izlenebilirlik sağlar ve DO-254'e ve diğer standartlara bağlı yüksek bütünlüklü uygulamalar için kod doğrulamasını sağlar.

HDL Verifier

HDL Verifier , FPGA, ASIC ve SoC'ler için Verilog ve VHDL tasarımlarını test etmenizi ve doğrulamanızı sağlar. HDL simülatörlü kozimülasyon kullanarak MATLAB veya Simulink®'de çalışan test ortamlarına karşı RTL'yi doğrulayabilirsiniz. Bu aynı test ortamları, donanımdaki HDL uygulamalarını doğrulamak için FPGA ve SoC geliştirme kartlarıyla birlikte kullanılabilir.

HDL Verifier, Xilinx® ve Intel® kartlarında FPGA uygulamalarında hata ayıklamak ve test etmek için araçlar sağlar. Donanım üzerindeki tasarımları test etmek için bellek eşlemeli kayıt defterlerine yazmak ve okumak için MATLAB kullanabilirsiniz. Tasarımlara problemleri yerleştirebilir ve iç sinyalleri görselleştirmek ve analiz için MATLAB'a yüklemek için tetikleme koşullarını ayarlayabilirsiniz.

HDL Verifier, Evrensel Doğrulama Metodolojisi (UVM) test tezgahları dahil, RTL test tezgahlarında kullanılmak üzere doğrulama modelleri oluşturur. Bu modeller, SystemVerilog Doğrudan Programlama Arayüzünü (DPI) destekleyen simülatörlerde doğal olarak çalışır.

Vision HDL Toolbox

Vision HDL Toolbox , FPGA'larda ve ASIC'lerde görüntü sistemlerinin tasarımı ve uygulanması için piksel akış algoritmaları sunar. Farklı arayüz tiplerini, kare boyutlarını ve kare hızlarını destekleyen bir tasarım çerçevesi sunar. Araç kutusundaki görüntü işleme, video ve bilgisayarla görüntü algoritmaları HDL uygulamaları için uygun bir mimari kullanır.

Araç kutusu algoritmaları VHDL® ve Verilog®'da (HDL Coder ile) okunabilir, sentezlenebilir kod üretmek için tasarlanmıştır. Oluşturulan HDL kodu, 8k çözünürlüğe kadar kare boyutları ve yüksek kare hızı (HFR) video için FPGA onaylıdır.

Filter Design HDL Coder

Sabit noktalı filtreler için HDL kod oluşturulmasını sağlar. ASIC ve FPGA üzerinde uygulamalarda kullanılmak üzere verimli, sentezlenmiş ve taşınabilir VHDL ve Verilog kodları sabit noktalı filtreler için oluşturulabilir.

Wireless HDL Toolbox

Wireless HDL Toolbox, (eski adıyla LTE HDL Araç Kutusu™) 5G, LTE ve özel OFDM tabanlı kablosuz iletişim uygulamaları geliştirmek için önceden doğrulanmış, donanım uyumlu ve hazır (hardware-ready) Simulink® blokları ve alt sistemleri sağlar. Referans uygulamalar, IP bloklar ve çerçeve- ve örnek-tabanlı işleme arasında ağ geçitleri içerir.

Referans uygulamaları güncelleyerek kendi tasarımınızda kullanabilirsiniz. Araç kutusu algoritmalarının HDL uygulamaları, verimli kaynak kullanımı amacıyla ve prototip oluşturma veya FPGA, ASIC ve SoC cihazlarına üretim dağıtımı kapsamında performans amaçlı optimize edilmiştir.

Araç kutusu algoritmaları, VHDL® ve Verilog®'da okunabilir ve sentezlenebilir kod oluşturmak için tasarlanmıştır. Bu uygulama için HDL Coder™ Araç Kutusu da gereklidir. 5G, LTE ve özel OFDM tabanlı tasarımların havadan testi (over-the-air testing) için verici ve alıcı modellerini radyo cihazlarına bağlayabilirsiniz (Communications Araç Kutusu™ donanım destek paketleri ile).

SoC Blockset

SoC Blockset, ASIC'ler, FPGA'lar ve bir yonga (SoC) sistemleri için donanım ve yazılım mimarilerini modellemek, simüle etmek ve analiz etmek için Simulink blokları ve görselleştirme araçları sunar. Sistem mimarinizi bellek modelleri, veri yolu modelleri ve G / Ç modelleri kullanarak oluşturabilir ve mimariyi algoritmalar ile birlikte simüle edebilirsiniz.

SoC Blockset, oluşturulan test trafiğini veya gerçek G / Ç verilerini kullanarak bellek ve dahili ve harici bağlantıların yanı sıra zamanlama ve işletim sistemi etkilerini simüle etmenizi sağlar. Farklı sistem mimarilerini hızlı bir şekilde keşfedebilir, donanım ve yazılım bölümlemesi için arayüz karmaşıklığını tahmin edebilir ve yazılım performansını ve donanım kullanımını değerlendirebilirsiniz.

SoC Blockset, Xilinx ve Intel FPGA cihazları ve Zynq -7000 , Ultrascale + ve Intel SoC FPGA'ları içeren SoC platformları için referans tasarımları dışa aktarır . Bu referans tasarımları Xilinx ve Intel tasarım araçlarıyla kullanılabilir.

DSP HDL Toolbox

DSP HDL Toolbox kablosuz, radar, ses ve sensör işleme gibi sinyal işleme uygulamaları geliştirmek için önceden doğrulanmış, donanıma hazır Simulink blokları ve alt sistemleri sağlar. MATLAB ve Simulink'in arayüzlenmesi için şablonların yanı sıra referans örnekleri içerir. DSP HDL Toolbox kullanarak DSP algoritmaları için donanım mimarisi seçeneklerini modelleyebilir, keşfedebilir ve simüle edebilirsiniz. IP blokları, seri ve paralel işlemeye uygulamaya olanak tanır, böylece kaynak kullanımı, güç ve saniye başına GSPS çıkış performansı arasındaki tasarım alanını keşfedebilirsiniz. DSP HDL Toolbox algoritmaları, VHDL ve Verilog'da okunabilir, sentezlenebilir kod oluşturma için olanak tanır (HDL Coder ile). Bu algoritmaları kullanan tasarımlardan da SystemVerilog DPI doğrulama bileşenleri oluşturabilirsiniz (HDL Verifier ile).

16-Otonom Sistemler

Automated Driving Toolbox

Automated Driving Toolbox, ADAS ve otonom sürüş sistemlerini tasarlamak, simüle etmek ve test etmek için algoritmalar ve araçlar sunar. Vizyon ve lidar algı sistemlerinin yanı sıra sensör füzyonu, yol planlama ve araç kontrol cihazlarını tasarlayabilir ve test edebilirsiniz. Görselleştirme araçları, kuşbakışı grafiği çizme, video ile tespit etme ve takip etme, lidar ve haritalar için ekranlar içerir. HERE HD Live Map verilerini ve OpenDRIVE yol ağlarını içe aktarmanıza ve bunlarla çalışmanıza olanak tanır.

Ground Truth Labeler uygulamasını kullanarak, algılama algoritmalarını eğitmek ve değerlendirmek için zemin gerçeği etiketini otomatikleştirebilirsiniz. Döngüsel donanım (HIL) testi ve algı, sensör birleşimi, yol planlama ve kontrol mantığının masaüstü simülasyonu için sürüş senaryoları oluşturabilir ve simüle edebilirsiniz. Fotogerçekçi bir 3D ortamda kamera, radar ve lidar sensör çıkışını simüle edebilir ve 2,5-D simülasyon ortamında nesnelerin ve şerit sınırlarının sensör algılamalarını simüle edebilirsiniz.

Otomatik Sürüş Araç Kutusu, genel ADAS ve FCW, AEB, ACC, LKA ve park vale gibi otomatik sürüş özellikleri için referans uygulama örnekleri sağlar. Araç kutusu, hızlı prototipleme ve HIL testi için sensör füzyon, izleme, yol planlama ve araç denetleyici algoritmalarını destekleyen C/C++ kod üretimini destekler.

Sensor Fusion and Tracking Toolbox

Sensor Fusion ve Tracking Toolbox , pozisyon, yönelim ve durumsal farkındalığı korumak için birden fazla sensörden verileri birleştiren sistemlerin tasarımı, simülasyonu ve analizi için algoritmalar ve araçlar içerir. Referans örnekleri, hava kaynaklı, karaya dayalı, gemi içi ve su altı gözetleme, navigasyon ve otonom sistemlerin bileşenlerini uygulamak için bir başlangıç noktası sağlar.

Araç kutusu, füzyon mimarilerini gerçek ve sentetik verileri kullanarak değerlendirmenize izin veren çok nesneli izleyici, sensör füzyon filtreleri, hareket ve sensör modelleri ve veri ilişkilendirme algoritmaları içerir. Sensör Füzyonu ve İzleme Araç Kutusu ile senaryoları ve yörüngeleri içe aktarabilir ve tanımlayabilir, sinyalleri aktarabilir ve RF, akustik, EO / IR ve GPS / IMU sensörleri dahil aktif ve pasif sensörler için sentetik veriler üretebilirsiniz. Sistem doğruluğunu ve performansını standart karşılaştırmalar, metrikler ve hareketli grafiklerle de değerlendirebilirsiniz. Simülasyon hızlandırma veya masaüstü prototipleme için, araç kutusu C kodu oluşturmaya destekler.

Robotics System Toolbox

Robotics System Toolbox, mobil robotları ve insansı robotları tasarlamak, simüle etmek ve test etmek için araçlar ve algoritmalar sunar. Manipülatörler ve insansı robotlar için, araç kutusu çarpışma kontrolü, yörünge üretimi, ileri ve ters kinematik ve algoritmalar, sert bir gövde ağacı gösterimi kullanan dinamikler için algoritmalar içerir. Mobil robotlar için, haritalama, yerelleştirme, yol planlama, yol izleme ve hareket kontrolü için algoritmalar içerir. Genel endüstriyel robot uygulamalarına referans örnekler sunar. Ayrıca, içe aktarabileceğiniz, görselleştirebileceğiniz ve simüle edebileceğiniz satışa sunulan endüstriyel robot modelleri kütüphanesini içerir.

Sağlanan kinematik ve dinamik modelleri birleştirerek işlevsel bir robot prototipi geliştirebilirsiniz. Doğrudan Gazebo robot simülatörüne bağlanarak robot uygulamalarınızı birlikte simüle etmenize olanak tanır.

Navigation Toolbox

Navigation Toolbox, hareket planlama ve navigasyon sistemlerinin tasarımı için algoritmalar ve analiz araçları sunar. Özelleştirilebilir arama ve örnekleme tabanlı yol planlayıcıları içerir. Ayrıca çoklu sensör poz tahmini için sensör modelleri ve algoritmaları da içerir. Kendi verilerinizi kullanarak 2D ve 3D harita gösterimleri oluşturabilir veya eş zamanlı yerelleştirme ve haritalama (SLAM) algoritmalarını kullanarak haritalar oluşturabilirsiniz. Kendi kendine sürüş ve robotik uygulamalar için referans örnekler bulunmaktadır.

Yolun optimizasyonunu, pürüzsüzlüğünü ve performans ölçütlerini karşılaştırmak için ölçümler oluşturabilirsiniz. SLAM harita oluşturucu uygulaması, harita oluşturmada etkileşimli olarak görselleştirme ve hata ayıklama yapmanızı sağlar.

ROS Toolbox

ROS Toolbox, MATLAB ve Simulink'i Robot İşletim Sistemi'ne (ROS ve ROS 2) bağlayan ve ROS düğümleri ağı oluşturmanızı sağlayan bir arayüz sağlar. Rosbag dosyalarına kaydedilen ROS verilerini almak, analiz etmek ve oynatmak için MATLAB fonksiyonlarını ve Simulink bloklarını içerir. ROS mesajlarına erişmek için canlı bir ROS şebekesine de bağlanabilirsiniz.

ROS düğümlerini masaüstü simülasyonu ile ve Gazebo gibi harici robot simülatörlerine bağlanarak doğrulamanızı sağlar. ROS Toolbox, C ++ kod üretimini (Simulink Coder ile) destekler, böylece bir Simulink modelinden otomatik olarak ROS düğümleri oluşturmanıza ve simüle edilmiş veya fiziksel donanıma dağıtmanıza olanak tanır. Simulink harici mod desteği, modeliniz donanımda çalışırken mesajları görüntülemenizi ve parametreleri değiştirmenizi sağlar.

RoadRunner

RoadRunner, otomatik sürüş sistemlerini simüle etmek ve test etmek için 3B sahneler tasarlamana izin veren etkileşimli bir düzenleyicidir. Bölgeye özgü yol işaretleri ve diğer işaretleri oluşturarak karayolu sahnelerini özelleştirebilirsiniz. Yeşillikler, binalar ve diğer 3B modellerin yanı sıra işaretler, sinyaller, korkuluklar ve yol hasarları ekleyebilirsiniz. RoadRunner, kavşaklardaki trafik sinyali zamanlamasını, aşamaları ve araç yollarını ayarlamak ve yapılandırmak için araçlar sağlar.

RoadRunner, lidar nokta bulutu, hava görüntüleri ve GIS verilerinin görselleştirilmesini destekler. OpenDRIVE® kullanarak yol ağlarını içe ve dışa aktarabilirsiniz. RoadRunner ile oluşturulan 3B sahneler FBX®, glTF™, OpenFlight, OpenSceneGraph, OBJ ve USD formatlarında dışa aktarılabilir. Dışa aktarılan

sahneler, CARLA, Vires VTD, NVIDIA DRIVE Sim[®], LGSVL, Baidu Apollo[®], Unity[®] ve Unreal[®] Engine gibi otomatik sürüş simülatörlerinde ve oyun motorlarında kullanılabilir.

RoadRunner Asset Library, 3B sahnelerinizi çok sayıda gerçekçi ve görsel olarak tutarlı 3B modelle hızlı bir şekilde doldurmanıza olanak tanır.

RoadRunner Asset Library

RoadRunner Asset Library, RoadRunner ile oluşturulan 3B sahneler için bir dizi 3B model ve diğer modelleri içermektedir. Kütüphane, yol ve otoyol işaretleri, trafik işaretleri, yol yüzey işaretleri, ağaçlar, bariyerler ve çatlaklar ve petrol sızıntıları gibi yol hasar dokuları dahil olmak üzere yüzlerce model sunar. Tüm modeller profesyonelce tasarlanmış ve görselleştirilmiştir.

RoadRunner Scene Builder

RoadRunner Scene Builder, HERE HD Live Map yol verilerinden 3D yol modellerini içe aktarır ve otomatik olarak sentezler. RoadRunner'da yol modellerini görselleştirebilir ve düzenleyebilir, 3B sahneler oluşturmak için ağaçlar, caddeler, yol işaretleri ve diğer öğeleri ekleyebilirsiniz.

3B yol modelleri OpenDrive, FBX , glTF, OpenFlight, OpenSceneGraph, OBJ ve USD formatlarına aktarılabilir. Dışa aktarılan sahneler, CARLA, Vires VTD, NVIDIA DRIVE Sim , Metamoto[®], LGSVL, Baidu Apollo, Unity ve Unreal Engine dahil olmak üzere otomatik sürüş simülatörlerinde ve oyun motorlarında kullanılabilir.

RoadRunner Scenario

RoadRunner Scenario ile otomatik sürüş sistemlerinizde senaryolar tasarlayarak simülasyonlar oluşturabilir ve çeşitli testler gerçekleştirebilirsiniz. Simülasyonlarınız için önceden oluşturulmuş araçları aktör olarak kullanabilir ya da MATLAB ve Simulink veya CARLA kullanarak kendi aktörlerinizi oluşturabilirsiniz. Ayrıca RoadRunner Scenario ile oluşturduğunuz senaryoları görselleştirebilir ve ko-simülasyon için diğer simülatörlere de bağlanabilirsiniz. Senaryolarınızı ASAM OpenSCENARIO'ya aktarabilirsiniz. Bu senaryoları daha sonra herhangi bir OpenSCENARIO uyumlu simülatörde ve oynatıcıda kullanabilirsiniz. RoadRunner API, senaryoların parametrelerini değiştirmenize olanak sağlayarak çeşitli otomatik testler oluşturmanızı sağlar. Senaryoların farklı sahnelerde simülasyonlarını gerçekleştirme ve daha sonra dışa aktarılması gibi iş akışlarını otomatikleştirmek için API'yi kullanabilirsiniz.

17-Kablosuz Haberleşme

Communications Toolbox

Communications Toolbox, MATLAB ve Simulink iletişim sistemlerinin analizi, tasarımı, uçtan uca simülasyonu ve doğrulaması için algoritmalar ve uygulamalar sağlar. Kanal kodlaması, modülasyon, MIMO ve OFDM dahil olmak üzere Araç Kutusu algoritmaları, sisteminizin fiziksel katman modeli oluşturmanıza olanak tanır. Tasarımını yaptığınız haberleşme sisteminin simülasyonlarını gerçekleştirebilirsiniz. Bu sistem araç kutusu takımı yıldız ve göz diyagramları, bit hata oranı ve tasarımlarınızı doğrulamak için analiz olanakları sağlar. Bu araçlar, sinyalleri analiz etmenizi, kanal özelliklerini görselleştirmenizi ve hata vektör büyüklüğü (EVM) gibi performans metriklerini elde etmenizi sağlar. Kanal ve RF bozulma modelleri ve taşıyıcı ve sembol zamanlama senkronizörleri de dahil olmak üzere telafi algoritmaları, bağlantı düzeyindeki özelliklerinizi gerçekçi bir şekilde modellemenize ve kanal bozulmalarının etkilerini telafi etmenize olanak tanır. Communications System Toolbox donanım destek paketlerini kullanarak, verici ve alıcı modellerinizi radyo aygıtlarına

bağlayabilir ve tasarımlarınızı kablosuz test ile doğrulayabilirsiniz. Sistem araç kutusu, fixed-point C veya HDL kod üretmeyi desteklemektedir.

LTE Toolbox

LTE Toolbox, LTE ve LTE-Advanced iletişim sistemlerinin tasarımı, simülasyonu ve doğrulanması için standart uyumlu işlevler ve uygulamalar sağlar. Sistem alet kutusu LTE algoritması ve fiziksel katman (PHY) gelişimini hızlandırır, altın referans doğrulama ve uygunluk testlerini destekler ve test dalga formu üretmeyi etkinleştirir. Sistem araç kutusu ile uçtan uca iletişim bağlantılarını yapılandırabilir, simüle edebilir, ölçekbilir ve analiz edebilirsiniz. Ayrıca, tasarımlarınız, prototiplerinizin ve uygulamanızın LTE standardına uygun olduğunu doğrulamak için bir uygunluk test tezgahı oluşturabilir ve yeniden kullanabilirsiniz. Ayrıca, çoklu girdi ve çıktılı (MIMO) anten iletimi ve UE- spesifik hüzmeme fonksiyonları içerir.

WLAN Toolbox

WLAN System Toolbox , kablosuz LAN iletişim sistemlerinin tasarımı, simülasyonu, analizi ve testi için standart uyumlu işlevler sunar. Sistem araç kutusu, IEEE 802.11ac ve 802.11b / a / g / n / j / p standartları için yapılandırılabilir fiziksel katman dalga biçimleri sağlar. Ayrıca, kanal kodlama, modülasyon (OFDM, DSSS ve CCK), uzamsal akış haritalama, kanal modelleri (TGac ve TGn) ve MIMO alıcıları da dahil olmak üzere verici, kanal modelleme ve alıcı işlemleri sağlar.

Çok yüksek verimli (VHT), yüksek verimli (HT-karışık) ve eski (HT olmayan) sinyalleri üretebilir ve VHT, HT-karışık ve HT olmayan OFDM sinyallerini demodüle edebilirsiniz. Kanal gücü, spektrum maskesi ve işgal edilen bant genişliği gibi ölçümleri de gerçekleştirebilir ve WLAN iletişim bağlantılarının uçtan uca simülasyonu için test bankları oluşturabilirsiniz.

5G Toolbox

5G Toolbox, 5G iletişim sistemlerinin modellenmesi, simülasyonu ve doğrulanması için standart uyumlu fonksiyonlar ve referans örnekler sağlar. Araç kutusu bağlantı seviyesi simülasyonunu, altınsı referans doğrulama ve uygunluk testini ve dalga biçimi oluşturulmasını destekler.

Araç kutusu ile uçtan uca iletişim bağlantılarını yapılandırabilir, simüle edebilir, ölçekbilir ve analiz edebilirsiniz. Araç kutusu işlevlerini değiştirebilir veya özelleştirebilir ve bunları 5G sistemlerini ve aygıtlarını uygulamak için referans modelleri olarak kullanabilirsiniz.

Araç kutusu, temel bant özelliklerini tanımlamanıza ve RF tasarımlarının ve girişim kaynaklarının sistem performansı üzerindeki etkilerini simüle etmenize yardımcı olacak referans örnekler sağlar. Tasarımlarınızı, prototiplerinizi ve uygulamalarınızın 3GPP 5G Yeni Radyo (NR) standardıyla uyumlu olduğunu doğrulamak için dalga formları oluşturabilir ve test tezgahlarını özelleştirebilirsiniz.

Satellite Communications Toolbox

Satellite Communications Toolbox, uydu iletişim sistemlerini ve bağlantılarını tasarlamak, simüle etmek ve doğrulamak için standartlara dayalı araçlar sağlar. Araç kutusu, uydu yörüngelerini modellemenizi ve görselleştirmenizi ve bağlantı analizi ve erişim hesaplamalarını gerçekleştirmenizi sağlar. RF bileşenleri ve yer istasyonu alıcıları, genel test dalga formları ve altın referans tasarım doğrulaması ile birlikte, fiziksel katmanları tasarlayabilirsiniz.

Araç kutusu ile uçtan uca uydu iletişim bağlantılarını yapılandırabilir, simüle edebilir, ölçekbilir ve analiz edebilirsiniz. Tasarımlarınızın, prototiplerinizin ve uygulamalarınızın uydu iletişimi ve navigasyon

standartları, DVB-S2X, DVB-S2, CCSDS ve GPS ile uyumlu olduğunu doğrulamak için de testler oluşturabilir ve yeniden düzenleyebilirsiniz.

Bluetooth Toolbox

Bluetooth Toolbox, Bluetooth iletişim sistemlerini tasarlamak, simüle etmek ve doğrulamak için standart tabanlı araçlar sağlar. Test dalga formu üretimini, altın referans doğrulamasını ve Bluetooth ağ modellemesini destekler.

Bluetooth Toolbox ile uçtan uca Bluetooth iletişim bağlantılarını yapılandırabilir, simüle edebilir ve analiz edebilirsiniz. Tasarımlarınızın, prototiplerinizin ve uygulamalarınızın Bluetooth Low Energy (LE) ve Bluetooth Classic dahil olmak üzere Bluetooth standartlarına uygun olduğunu doğrulamak için test senaryoları oluşturabilir ve yeniden kullanabilirsiniz. Bluetooth protokol yığınının birden çok katmanını modelleyerek bir arada bulunma, parazit, yerleştirme ve LE Audio senaryolarını da değerlendirebilirsiniz.

Wireless Testbench

Wireless Testbench, yüksek hızlı veri iletimi, yakalama ve spektrum izleme için havadan sinyaller kullanan USRP gibi kullanıma hazır yazılım tanımlı radyo (SDR) donanımlarında çalışmaya hazır referans uygulamaları sağlar. MATLAB komut satırı talimatlarını kullanarak, desteklenen SDR donanımına bağlanabilir, önceden oluşturulmuş FPGA bit akışlarını referans uygulamalar olarak yapılandırabilir, yürütebilir ve gerçek zamanlı ölçümler gerçekleştirebilirsiniz. Yapılandırılabilir giriş detektörünü kullanarak, MATLAB'de çevrimdışı analiz için yalnızca ilgilenilen sinyali yakalamak için bir tetikleyici tanımlayabilirsiniz.

18-Olay Tabanlı Modelleme

Simulink

Çok disiplinli simülasyonlar yapabildiğiniz, Model–Tabanlı Tasarım için blok diyagramlarına dayalı bir ortamdır. Sistem seviyesinde tasarım, simülasyon, otomatik kod oluşturma ve gömülü sistemler için sürekli sinama ve doğrulama ortamı sağlar. Simulink; grafiksel bir editör ortamı, özelleştirilebilir blok kütüphanesi ve dinamik sistemlerin modellenmesi ve simülasyonu için çözümler sağlamaktadır. MATLAB ile entegre edilebilir. Bu sayede simülasyon sonuçlarını MATLAB ortamına ihraç edebilir, MATLAB kodlarınızı Simulink ortamında koşturabilirsiniz.

Stateflow

Stateflow, state makineleri ve akış çizelgelerine dayalı kombinatorial ve ardışık karar mantığının modellenmesi ve simüle edilmesi için bir ortamdır. Durum akışı, sisteminizin olaylara, zamana dayalı koşullara ve harici giriş sinyallerine nasıl tepki vereceğini modellemek için durum geçiş şemaları, akış şemaları, durum geçiş tabloları ve doğruluk tabloları dahil, grafik ve tablo sunumlarını birleştirmenizi sağlar.

SimEvents

SimEvents, olay odaklı sistem modellerini analiz etmek ve gecikme, verimlilik ve paket kaybı gibi performans özelliklerini optimize etmek için ayrı bir olay simülasyon motoru ve bileşen kitaplığı sağlar. Kuyruklar, sunucular, anahtarlar ve önceden tanımlanmış diğer bloklar, zamanlama ve iletişim için yönlendirme, işleme gecikmeleri ve önceliklendirmeyi modellemenizi sağlar.

System Composer

System Composer, model tabanlı sistem mühendisliği ve yazılım tasarımı için mimarilerin ve kompozisyonların tanımlanmasını, analiz edilmesini ve özelliklerini sağlar. System Composer ile, daha sonra Simulink'te tasarlanıp simüle edilebilecek bir mimari model geliştirirken gereksinimleri tahsis etmiş olursunuz .

System Composer, bir sistemi bileşenler ve arabirimler açısından tanımlayan mimari modeller oluşturmanıza veya içe aktarmanıza olanak tanır. Ayrıca bir mimari modeli Simulink tasarımlarının mimari elemanlarından veya C/C ++ kodundan da doldurabilirsiniz. Belirli tasarım veya analiz kaygılarını incelemek için modelin özel canlı görünümünü oluşturabilirsiniz. Bu mimari modellerle gereksinimleri analiz edebilir, klişeleri kullanarak özellikleri yakalayabilir, ticari çalışmalar yapabilir ve spesifikasyonlar ve ICD'ler oluşturabilirsiniz.

19-Otomotiv

Model-Based Calibration Toolbox

Kompleks güç aktarma sistemlerinin kalibrasyonunu sağlamakta kullanılır. İstatistiksel modelleme ve numerik optimizasyon tekniklerini kullanarak güç aktarma organları için optimal kalibrasyon sağlanır. Bu araç kutusu yetenekleri ile optimal motor performansı, emisyon, yakıt ekonomisi hedeflerine ulaşabilir, istatistiksel modelinizi kontrolcü tasarımı ve Hardware-In-the-Loop (HIL) test ortamınıza aktarabilirsiniz.

Powertrain Blockset

Powertrain Blockset, benzin, dizel, hibrit ve elektrik sistemleri dahil olmak üzere, otomotiv güç aktarma organlarının tamamen monte edilmiş referans uygulama modellerini sunar. Motor alt sistemlerini, şanzıman montajlarını, çekiş motorlarını, akü paketlerini ve kontrolör modellerini simüle etmek için bir bileşen kütüphanesi içerir. Powertrain Blockset ayrıca sanal test için bir dinamometre modelini de içerir. MDF dosya desteği, veri içe aktarma için kalibrasyon araçlarına standart tabanlı bir arayüz sağlar.

Powertrain Blockset, geliştirme süreci boyunca yeniden kullanılabilen standart bir model mimarisi sağlar. Tasarım tradeoff analizi ve bileşen boyutlandırma, kontrol parametrelerinin optimizasyonu ve loop-in-loop testleri için kullanabilirsiniz. Modelleri, bir referans uygulamasındaki bileşenleri kendi verilerinizle parametreleştirerek veya bir alt sistemi kendi modelinizle değiştirerek özelleştirebilirsiniz.

Vehicle Dynamics Blockset

Vehicle Dynamics Blockset, sürüş manevralarını 3D ortamda simüle eden tamamen monte edilmiş referans uygulama modelleri sunar. Yolları, trafik işaretlerini, ağaçları, binaları ve aracın etrafındaki diğer nesneleri görselleştirmek için önceden oluşturulmuş sahneleri kullanabilirsiniz. Referans modellerini kendi verilerinizi kullanarak veya bir alt sistemi kendi modelinizle değiştirerek özelleştirebilirsiniz. Blok seti, tahrik, direksiyon, süspansiyon, araç gövdeleri, frenler ve lastiklerin modellenmesi için bir bileşen kütüphanesi içerir.

IEC Certification Kit (for ISO 26262 and IEC 61508)

ISO 26262, IEC 61508, EN 50128 güvenlik standartlarına uygun olarak kod oluşturma, ürünlerin doğrulaması ve gömülü sistemler için akış sertifikasyonu sağlanır. TÜV SÜD sertifika otoritesinin sertifikalar ve değerlendirme raporları aşağıdaki desteklenen ürünleri kapsamaktadır.

	IEC61508:2010 (SIL 1-3)	ISO26262:2011 (A SIL A-D)	EN 50128:2010 (SIL 1-4)	IEC 61511:2003 (SIL 1-3)
Embedded coder	evet	evet	evet	-
Simulink Verification and Validation	evet	evet	evet	-
Simulink Design Verifier	evet	evet	evet	-
Polyspace Client for C/C++	evet	evet	evet	-
Polyspace Server for C/C++	evet	evet	evet	-
Simulink PLC coder	evet	-	-	evet

Vehicle Network Toolbox

Vehicle Network Toolbox, kodlamak, göndermek, almak için ve kod çözme CAN, CAN FD, J1939 ve XCP mesajları için MATLAB fonksiyonları ve Simulink blokları sağlar . Araç kutusu, endüstri standardı CAN veritabanı dosyalarını kullanarak belirli sinyalleri tanımlamanıza ve ayrıştırmanıza ve ardından CAN Bus Monitor uygulamasını kullanarak kodu çözülmüş sinyalleri görselleştirmenize olanak sağlar. A2L açıklama dosyalarını kullanarak, bir ECU'ya CAN veya Ethernet üzerindeki XCP üzerinden bağlanabilirsiniz. MDF dosyalarında saklanan mesajlara ve ölçüm verilerine erişebilirsiniz.

Araç kutusu, araç içi ağlarla iletişimi kolaylaştırır ve canlı CAN veri yolu verilerini izlemenizi, filtrelemenizi ve analiz etmenizi veya daha sonra analiz etmek ve tekrar oynatmak için mesajları günlüğe kaydederek kaydetmenizi sağlar. Sanal CAN veriyolunda mesaj trafiğini simüle edebilir veya canlı bir ağa veya ECU'ya bağlanabilirsiniz. Araç Ağı Araç Kutusu, Vector, Kvaser, PEAK-System ve National Instruments ' den CAN arayüz cihazlarını destekler .

AUTOSAR Blockset

AUTOSAR Blockset, bir AUTOSAR sözlüğü ve Simulink modellerini kullanarak Klasik ve Uyarlanabilir AUTOSAR yazılımı geliştirmek için bloklar sağlar . AUTOSAR yazılımı bileşen özelliklerini, arayüzlerini ve veri tiplerini tanımlayabilir ve bunları AUTOSAR düzenleyicisini kullanarak mevcut Simulink modelleriyle eşleyebilirsiniz. Alternatif olarak, blok takımı, AUTOSAR XML dosyalarından yazılım bileşenini ve kompozisyon açıklamalarını içe aktararak AUTOSAR için yeni Simulink modellerini otomatik olarak oluşturmanıza izin veren bir uygulama arayüzü sunar.

AUTOSAR Blockset, NVRAM dahil AUTOSAR kütüphane rutinleri ve Temel Yazılım (BSW) servisleri için bloklar ve yapılar sağlar. ve Teşhis. BSW servislerini uygulama yazılımı modelinizle birlikte simüle ederek, AUTOSAR ECU yazılımınızı Simulink'ten çıkmadan doğrulayabilirsiniz.

AUTOSAR Blockset, C ve C ++ üretim kodu oluşturulmasını ve AUTOSAR XML dosyası dışı aktarımını destekler (Embedded Coder ile). ISO 26262 standardıyla (IEC Sertifika Seti ile) kullanım için uygundur.

20-Fiziksel Modelleme

Simscape

Simscape, Simulink ortamında hızlı bir şekilde fiziksel sistem modelleri oluşturmanıza olanak sağlar. Simscape ile, doğrudan blok şemaları ve diğer model paradigmatlarıyla bütünleşen fiziksel bağlantılara dayalı fiziksel bileşen modelleri oluşturursunuz. Elektrik motorları, köprü doğrultucular, hidrolik aktüatörler ve soğutma sistemleri gibi sistemleri, temel bileşenleri şematik olarak birleştirerek modelleriniz. Simscape eklenti ürünleri, daha karmaşık bileşenler ve analiz yetenekleri sağlar.

Simscape, kontrol sistemleri geliştirmenize ve sistem düzeyinde performansı test etmenize yardımcı olur. Fiziksel modelleme bileşenlerinin, etki alanlarının ve kütüphanelerin metin tabanlı yazılmasını sağlayan MATLAB® tabanlı Simscape dilini kullanarak özel bileşen modelleri oluşturabilirsiniz. Modellerinizi MATLAB değişkenlerini ve ifadelerini kullanarak parametreleyebilir ve Simulink'teki fiziksel sisteminiz için kontrol sistemleri tasarlayabilirsiniz. Modellerinizi döngü içinde donanım (HIL) sistemleri de dahil olmak üzere diğer simülasyon ortamlarına dağıtmak için Simscape, C kodu oluşturmayı destekler.

Simscape Battery

Simscape Battery, pil sistemlerini tasarlamak için tasarım araçları ve parametreleştirilmiş modeller sağlar. Dijital ikizler oluşturabilir, pil paketi mimarilerinin sanal testlerini yürütebilir, pil yönetim sistemleri tasarlayabilir ve normal ve arıza koşullarında pil sistemi davranışını değerlendirebilirsiniz.

Battery Pack Model Builder, farklı pil paketi mimarilerini etkileşimli olarak değerlendirmenizi sağlayan bir tasarım aracıdır. Araç, istenen paket topolojisine uyan simülasyon modellerinin oluşturulmasını otomatikleştirir ve elektriksel ve termal yanıtların değerlendirilebilmesi için soğutma plakası bağlantılarını içerir.

Pil paketlerinin ve pil yönetim sistemlerinin parametrelili modelleri, hücre dengeleme ve şarj durumu tahmini dahil olmak üzere işlemleri gösterir. Hücre gereksinimlerini belirlemek, takas analizleri ve döngü içinde donanım (HIL) testi gerçekleştirmek ve okunabilir ve verimli C/C++ kodu oluşturmak için bu örnekleri kullanabilirsiniz.

Simscape Driveline

Tek boyutlu mekanik sistemleri modelleyip, simüle edebileceğiniz bileşenlerin bulunduğu bir kütüphane sağlar. Daha çok otomotiv sektöründe kullanılan SimDriveline'da; debriyaj, vites kutusu, differansiyel, disk sürtünmesi, sonsuz vida, güneş dişlisi, vida açma mili ve kavrama gibi dönme ve öteleme bileşenlerini modelleyebilirsiniz.

Simscape Electrical

Simscape Electrical (eski SimPowerSystems ve SimElectronics), elektronik, mekatronik ve elektrik güç sistemlerinin modellenmesi ve simüle edilmesi için bileşen kütüphaneleri sağlar. Yarı iletkenler, motorlar ve elektromekanik çalıştırma, akıllı şebekeler ve yenilenebilir enerji sistemleri gibi uygulamalar için bileşenler içerir. Analog devre mimarilerini değerlendirmek, elektrik tahrikli mekatronik sistemleri geliştirmek ve şebeke seviyesinde elektrik gücünün üretimini, dönüşümünü, iletimini ve tüketimini analiz etmek için bu bileşenleri kullanabilirsiniz.

Simscape Fluids

Hidrolik sistemleri, hareket denklemi çıkartmadan modelleyip, simule edebileceğiniz bir araçtır. Pompalar, valfler, eyleyiciler, boru hattı ve hidrolik dirençlere ait modelleri içeren geniş bir kütüphaneye sahiptir. Bu bileşenleri kullanarak, akışkan güç sistemi önyükleyicilerini, hidrolik direksiyonları iniş takımı eyleyici sistemlerini modelleyebilir; oluşturduğunuz modelleri denetim sistemi tasarımı ve sistem seviyesinde performans testi yapmak amacıyla kullanabilirsiniz.

Simscape Multibody

Simscape Multibody (eski adıyla SimMechanics), robotlar, araç süspansiyonları, inşaat ekipmanları ve uçak iniş takımları gibi 3D mekanik sistemler için çoklu bir simülasyon ortamı sağlar. Çok gövdeli sistemleri, gövdeleri, bağlantıları, kısıtlamaları, kuvvet elemanlarını ve sensörleri temsil eden blokları kullanarak modelleyebilirsiniz. Simscape Multibody, tüm mekanik sistem için hareket denklemlerini formüle eder ve çözer. Tüm kütleler, intersler, eklemler, kısıtlamalar ve 3B geometri dahil olmak üzere eksiksiz CAD montajlarını modelinize aktarabilirsiniz. Otomatik olarak oluşturulan bir 3B animasyon, sistem dinamiklerini görselleştirmenizi sağlar.

Simscape Multibody, kontrol sistemleri geliştirmenize ve sistem düzeyinde performansı test etmenize yardımcı olur. Modellerinizi MATLAB® değişkenlerini ve ifadelerini kullanarak parametreleştirebilir ve Simulink'deki çoklu sisteminiz için kontrol sistemleri tasarlayabilirsiniz. Simscape™ ailesindeki bileşenleri kullanarak, hidrolik, elektrik, pnömatik ve diğer fiziksel sistemleri modelinize entegre edebilirsiniz. Modellerinizi döngü içinde donanım (HIL) sistemleri de dahil olmak üzere diğer simülasyon ortamlarına dağıtmak için Simscape Multibody, C kodu oluşturmaya destekler.

21-Hızlı Prototipleme ve HIL Simülasyonu

Simulink Real-Time

Gerçek zamanlı bir işletim sistemidir. Simulink modellerinin ve Stateflow diyagramlarının hedef bilgisayar üzerinde döngü içi donanım (HIL-Hardware-in-the-loop) simülasyonu, hızlı kontrol prototipleme ve diğer gerçek-zamanlı test uygulamaları yapılmaktadır. Gerçek zamanlı izleme, parametre değişimi ve veri depolama işlemleri için sürücü kütüphanesi, gerçek-zamanlı çekirdek ve ana-hedef (host-target) arayüzü sağlamaktadır. Ana bilgisayara bağlanmaya gerek kalmadan hedef bilgisayar üzerinde uygulamaların çalıştırılmasını sağlar. Veri toplama, kalibrasyon, test işlemleri bağımsız hedef bilgisayar üzerinde gerçekleştirilebilir.

Simulink Desktop Real-Time

Simulink modellerinin Microsoft Windows PC üzerinde gerçek-zamanlı olarak çalıştırılabilmesini ve blokların bir dizi I/O kartları ile bağlanmasını sağlar. Hızlı prototipleme ve döngü içi donanım (HIL) simülasyonları için gerçek-zamanlı sistemlerin oluşturulmasına ve kontrol edilmesine olanak verir. Normal ve External olmak üzere iki adet Simulink simülasyon modunu desteklemektedir. Normal mod ile (1 kHz), I/O cihazlarına bağlanarak basit gerçek-zaman uygulamaları yapabilir; external modu (20 kHz) Simulink Coder ile birlikte kullanarak yüksek gerçek-zamanlı performansı sağlayabilirsiniz. Ayrıca, 250 den fazla I/O modülü (analog I/O, Digital I/O, sayıcı, enkoder ve frekans çıktısı) ve haberleşme protokolü (UDP, serial, CAN) desteklenmektedir.

22-Doğrulama, Onaylama ve Test

Requirements Toolbox

Simulink Requirements, Simulink içindeki gereksinimleri yönetmenizi, analiz etmenizi ve yönetmenizi sağlar. Özel niteliklerle zengin metin gereksinimleri oluşturabilir ve bunları tasarımlara, kodlara ve testlere bağlayabilirsiniz. Gereksinimler dış kaynaklardan alınabilir ve gereksinimler değiştiğinde otomatik bildirim alabilirsiniz. Gereksinimleri ve tasarımı birlikte görüntüleyebilir, sürükle ve bırak ile bağlantı kurabilir, gereksinim içeriğiyle şemalara açıklama ekleyebilir, gereksinim izlenebilirliğini analiz edebilir ve gereksinimler, tasarımlar, oluşturulan kodlar ve testler arasında gezinebilirsiniz.

Simulink Gereksinimleri, bağlantılı gereksinimler, tasarımlar veya testlerde değişikliklerin ne zaman gerçekleştiğini gösterir. Gereksinimlerinin uygulama ve doğrulama durumunu hesaplar ve proje bütünlüğünü değerlendirmenizi sağlar.

MATLAB Test

MATLAB Test, dağıtılan uygulamalar ve kullanıcı tarafından yazılan araç kutuları dahil olmak üzere MATLAB kodunun dinamik testlerini geliştirmek, testleri koşturmak, ölçmek ve yönetmek için fonksiyonlar sağlar. Kod hazırlığının görünürlüğünü sezgisel bir özet düzeyine yükseltmek için proje tabanlı kalite kontrol panelini kullanabilirsiniz. Pano, kod analizi, kod kapsamı, test sonuçları ve gereksinimler için tıklanabilir ayrıntılarla birlikte kod kalitesi ölçümlerinin etkileşimli, grafiksel bir özetidir.

MATLAB Test Manager, özel test paketlerini uygun ölçekte grüplamanıza, kaydetmenize ve çalıştırmanıza olanak tanıyarak projenizdeki testleri ve sonuçları düzenlemenize ve yönetmenize yardımcı olur. Koşul, karar ve değiştirilen koşul/karar kapsamı (MC/DC) gibi endüstri standardı kod kapsamı ölçümlerini kullanarak test edilmemiş kod yollarını belirleyebilirsiniz. Kalıcı test sonuçları, yalnızca kod düzenlemelerini doğrulamak için belirli testleri yeniden çalıştırarak üretkenliği optimize etmenizi sağlar. Bağımlılık tabanlı test seçiminden yararlanarak, testleri paralel olarak veya sürekli entegrasyon sistemleri içinde çalıştırarak büyük test paketlerinin test koşturma süresini azaltabilirsiniz.

Simulink Check

Simulink Check, geliştirme sırasında standart ve kılavuz ihlallerini tanımlayan endüstri tarafından tanınan kontroller ve metrikler sunar. Desteklenen yüksek bütünlüklü yazılım geliştirme standartları, DO-178, ISO 26262, IEC 61508, IEC 62304 ve MathWorks Otomotiv Danışma Kurulu (MAAB) Stil Kılavuzlarını içerir. Düzenleme zamanı kontrolleri düzenlerken uyumluluk konularını tanımlar. Kendi standartlarınıza veya yönergelerinize uymak için özel kontroller oluşturabilirsiniz.

Simulink Check, modelinizin mimarisini ve standartlara uygunluğu değerlendirmek için kullanabileceğiniz boyut ve karmaşıklık gibi metrikler sağlar. Birleştirilmiş metrik gösterge panosu, tasarım durumunu ve kalitesini değerlendirmenizi sağlar. Otomatik model refactoring, yinelenen tasarım öğelerini değiştirmenize, tasarım karmaşıklığını azaltmanıza ve yeniden kullanılabilir içeriği tanımlamanıza olanak tanır.

Simulink Coverage

Simulink Coverage, modellerde ve oluşturulan kodda test bütünlüğünü ölçen model ve kod kapsam analizini gerçekleştirir. Modellerde simülasyon testinin etkinliğini, döngü içinde yazılım (SIL) ve işlemci performansını değerlendirmek için karar, durum, değiştirilmiş durum / karar kapsamı (MC / DC) ve ilişkisel sınır kapsamı gibi endüstri standardı ölçümlerini uygular. -in-döngü (PIL). Testlerdeki

eksiklikleri, eksik gereksinimleri veya istenmeyen işlevleri bulmak için eksik kapsama verilerini kullanabilirsiniz.

Simulink Kapsamı, modelinizin C/C ++ S-işlevlerinin, MATLAB® işlevlerinin ve Embedded Coder tarafından üretilen kodun ne kadarını kullandığını gösteren etkileşimli raporlar üretir. Testlerdeki boşlukları görselleştirmek için kapsama sonuçlarını bloklara ve alt sistemlere vurgulayabilirsiniz. Test bütünlüğünü değerlendirmek için, kapsama verilerini birden fazla test çalışmasından toplayabilirsiniz. Blokları kapsam dışına çıkarmak ve raporlarda eksik kapsama alanını haklı çıkarmak için filtreler uygulayabilirsiniz.

Simulink Design Verifier

Yoğun test ve simülasyon çalıştırılmasına gerek kalmadan formal methodlar kullanarak bulunması zor tasarım hataları tespit edilir. Coverage analizlerine yönelik otomatik test vektörleri oluşturma özelliği bulunmaktadır.

Simulink Test

Sistemik simülasyon tabanlı test yapma imkânı sağlar. İçerdiği test sıralama bloğu sayesinde karmaşık test süreçlerini tasarlamaz ve yönetmeniz mümkündür. Software-in-the-loop ve Processor-in-the-loop testlerinizin fonksiyonel, denklik ve sıralı test edilmesine olanak tanır.

Aynı zamanda “Simulink Verification and Validation” bağlantısını kullanarak Microsoft Word, IBM Rational DOORS da tanımlanmış istekleriniz ile karmaşık test koşumunuzun arasında bağlantı sağlar.

Simulink Fault Analyzer [New Product]

Simulink Fault Analyzer, simülasyon kullanarak sistematik hata etkisi ve emniyet analizi sağlar.

Simulink Fault Analyzer, tasarımınızı değiştirmeden hata enjeksiyon simülasyonları gerçekleştirir. Hatalar sistem koşullarına göre zamanlanabilir veya tetiklenebilir. Simulink, Simscape ve System Composer'da modellenen hataları yönetebilirsiniz. Hata etkileri Simulation Data Inspector ile analiz edilebilir. Çoklu Simülasyon panelini kullanarak hata duyarlılık analizleri yapabilirsiniz. Simülasyondan yararlanırken Hata Modu ve Etki Analizi (FMEA) gibi güvenlik analizleri gerçekleştirebilirsiniz.

Simulink Fault Analyzer, hatalar, tehlikeler, hata tespiti ve azaltma mantığı (mitigation logic) ile diğer yapılar (Requirements Toolbox ile) arasında bağlantı oluşturmaya olanak tanır.

Simulink 3D Animation

3 boyutlu grafiksel nesnelerin, Simulink modelleri ve MATLAB algoritmaları ile bağlanmasını sağlar. Dinamik sistem davranışlarının sanal gerçekleştirme ortamı üzerinde görselleştirmenize ve doğrulamanıza izin verir. Ayrıca; joystick, space mouse veya diğer cihazlarla etkileşim sağlayabilirsiniz.

Simulink Report Generator

Simulink modellerinizden ve Stateflow diyagramlarınızdan otomatik olarak doküman oluşturulmasını sağlar. Oluşturulacak olan raporlar için HTML, PDF, RTF, Microsoft Word ve XML formatları desteklenmektedir.

24-Polyspace

Polyspace Bug Finder/Access/Server

Polyspace Bug Finder run-time hataları, veri akışındaki problemleri, C ve C++ gömülü yazılımlarının diğer kusurlarını tespit eder. Statik analiz kullanarak, yazılım denetimini, veri akışını ve prosedürlerarası davranışları analiz eder. MISRA-C, MISRA-C++, JSF++ ve özel adlandırma kuralları gibi kodlama kural standartlarına uygun denetim yapar ve içerisinde yazılım hatalarını ve cyclomatic karmaşıklık gibi kod nitelik ölçevini barındıran bir rapor oluşturur. Ayrıca, ICE Certification Kit (IEC 61508 ve ISO 26262), DO Qualification Kit (DO-178) endüstri standartlarını ve Ada dilini desteklemektedir.

Polyspace Code Prover/Access/Server

Sıfıra bölmeyi, sınırların dışındaki dizi erişimini, C ve C++ kaynak kodlarındaki diğer run-time hatalarını ispatlar ve sonuçlar program yürütümüne, kod kontrol aygıtlarına veya deney durumuna ihtiyaç duymadan üretilir. Ayrıca, ICE Certification Kit (IEC 61508 ve ISO 26262), DO Qualification Kit (DO-178) endüstri standartlarını ve Ada dilini desteklemektedir.

Polyspace Test [New Product]

Polyspace Test, gömülü sistemlerde C ve C++ kodu için birim ve entegrasyon testlerinin geliştirilmesi, yönetilmesi ve yürütülmesi için araçlar sağlar. Test altındaki kodu izole etmek ve doğrulamak için Polyspace xUnit API veya grafiksel test yazma düzenleyicisi ve taslakları veya taklitleri ile testler oluşturabilirsiniz. Polyspace Test, testleri ana bilgisayarlarda veya gömülü hedef donanımlarda koşturmanıza, test koşturmayı otomatikleştirmenize ve testleri izlenebilirliği sağlamak için test senaryolarını gereksinimlerinize bağlamanıza olanak tanır.

Karar, koşul ve değiştirilmiş koşul/karar kapsamı (MC/DC) gibi ölçümlerle testin bütünlüğünü ölçmek için kod kapsamı analizi gerçekleştirebilirsiniz.

İstenilen kod kapsamına, test sınır değerlerine ulaşmak ve gereksinim bazlı test senaryolarını genişletmek için otomatik test oluşturmayı kullanabilirsiniz.

Polyspace Test, Polyspace statik analiz araçlarından sonuçları yapılandırmanıza, çalıştırmanıza ve incelemenize olanak tanıyan ortak bir kullanıcı arayüzü içerir. Bu sonuçları, eksik kod kapsamını doğrulamak ve testlerin doğruluğunu sağlamak için kullanabilirsiniz.

Endüstri standartlarına yönelik destek, IEC Sertifikasyon Kiti (ISO 26262 ve IEC 61508 için) ve DO Certification Kit (DO-178 için) aracılığıyla sağlanır.