

ADAMS CAR – EVENT BUILDER TANITIMI

HAZIRLAYAN
BERKAN CANPOLAT MEKANİK SİMÜLASYON MÜHENDİSİ

Tarih: 14/09/2022

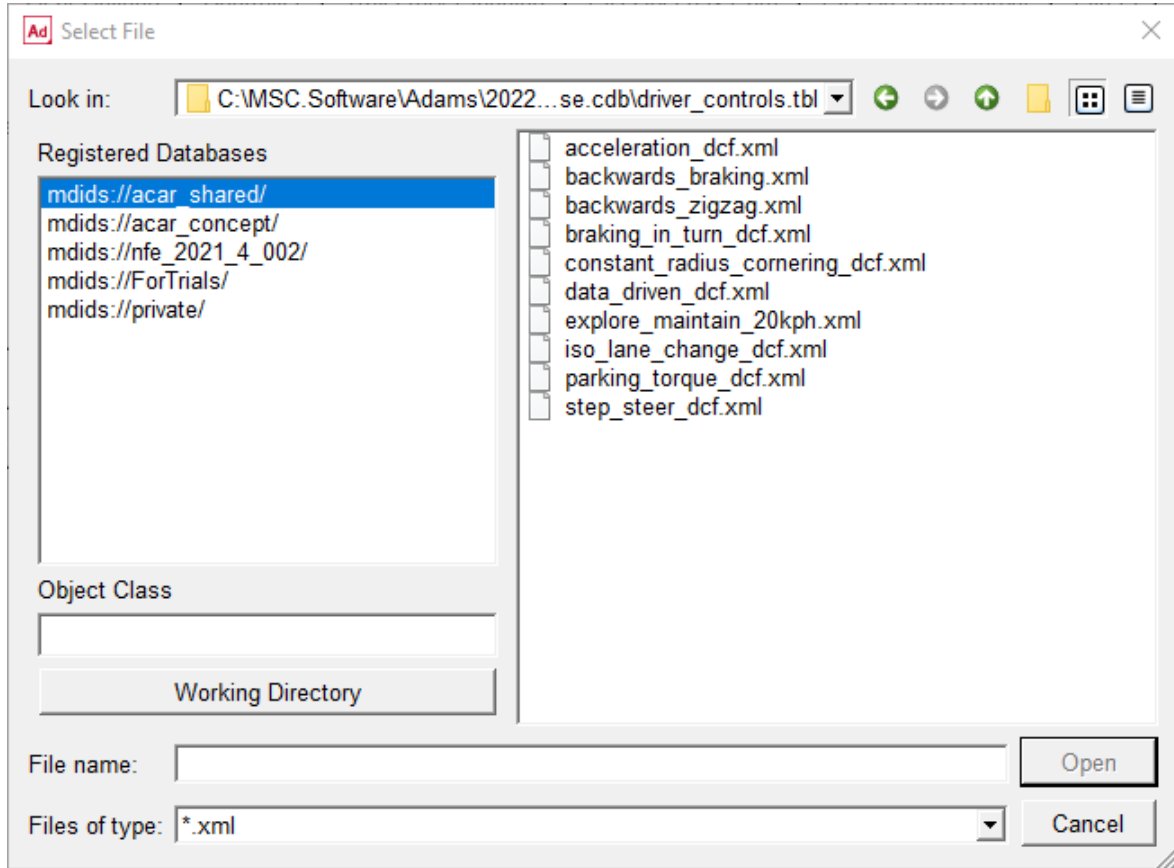
Bu çalışma, kullanıcı tarafından belirlenmiş ardı ardına gerçekleşen manevraların Event Builder ile nasıl oluşturulduğunu ve parametrelerin ne anlama geldiğinin kavranmasını hedeflemektedir.

Event Builder ile oluşturulan tüm araç analizlerinde; sanal araç, tıpkı bir test sürücüsünün gerçek bir aracı sürmesi gibi belirlenmiş olan talimatlara göre kullanılmaktadır. Driving Machine olarak adlandırılan ve kullanıcı tarafından belirlenmiş özelliklere sahip sürücü özelliklerini temsil eden bu sistem; aracı yönlendirir, gaz ve fren uygulamasının yanı sıra debriyajı kullanarak vites değiştirir. Bir simülasyon sırasında Driving Machine için açık ve kapalı döngü (Makine Kontrolü ve SmartDriver) kontrolü arasında geçiş yapma talimatı verilebilmektedir.

1. EVENT BUILDER - GİRİŞ

Event Builder bir XML sürüş senaryosu dosyasını oluşturmak veya değiştirmek için kullanılır. Ayrıca Event Builder ile tam araç analizini tanımlayan bir dizi manevra oluşturulabilmektedir.

Event Builder, yeni dosya modunda veya değiştirme modunda başlatılabilir. Adams Car standart arayüzünde Event Builder ilk başlatıldığında, yeni dosya modunda görünür. Yeni bir sürüş senaryosu dosyası oluşturmak için *File* menüsünden *New* seçilmelidir. Mevcut bir sürüş senaryosu dosyasını düzenlemek için ise *File* menüsünden *Open* seçilmelidir.



Şekil 1 Event Builder Mevcut Dosya Açma Ekranı

Event Builder yeniden açılması durumunda en son kullanılan XML dosyasını otomatik olarak çağırır. Maintain gibi standart olaylardan herhangi biri oluşturulmak istendiğinde Adams Car otomatik olarak sürüş senaryosu dosyaları oluşturur. Bu dosyaları değiştirmek, içeriklerini anlamak, görüntülemek veya düzenlemek için Event Builder kullanılabilir. Ancak, mevcut sürücü kontrol dosyaları (.dcf) önce XML sürüş senaryosu dosyalarına dönüştürülmeden görüntülenemez. Adams Car geniş bir kütüphaneye sahiptir ve örnek sürüş senaryosu dosyaları bu kütüphanelerin içerisinde bulunabilmektedir.

Mevcut .dcf dosyalarını .xml dosyalarına dönüştürmek Adams Car standart arayüzünde mümkündür. Event Builder iki farklı arabirimden oluşur:

- Manevra oluşturma arayüzü: Manevraları hızlı bir şekilde oluşturmak için kullanılır; oluşturulabilecek manevra sayısında bir sınırlama bulunmamaktadır.
- Manevra düzenleyicisi: Her bir ayrı manevra için Driving Machine parametrelerini belirtmek için kullanılır.

2. DRIVING MACHINE

Tam araç analizleri yapmak için Driving Machine kullanılmaktadır. Driving Machine; sanal aracı, tıpkı bir test sürücüsünün gerçek bir aracı sürmesi gibi, talimatlara göre kullanılmaktadır. Driving Machine aracı yönlendirir, gaz ve fren uygularken debriyaj kullanarak vites de değiştirebilmektedir. Bir simülasyon sırasında Driving Machine tarafından açık ve kapalı döngü (Makine Kontrolü ve SmartDriver) kontrolü arasında geçiş yapma talimatı verilebilmektedir. [i]

Driving Machine, açık döngü kontrolünü kullanarak gaz keleşi, fren, vites ve debriyaj sinyallerini sanal araca girdi olarak sağlayabilmektedir. Bu, gerçek testlerde elde edilen verilerin sanal araçta girdi olarak kullanılmasına olanak sağlamaktadır.

Makine tarafından kontrol sağlanarak aracın belirlenmiş olan bir yolu takip etmesi sağlanabilmekte olup hız ve ivme değerleri analiz boyunca kontrol edilebilmektedir. Örneğin; sınırlarla belirli olan çok virajlı bir yolda, aracın parkuru tamamen takip etmesi sağlanabilmektedir.

Adams SmartDriver kullanılarak, belirli bir yolu takip eden bir aracın maksimum performansı belirlenebilmektedir. Adams SmartDriver, tanımlanan yolu takip eden araç için istenilen performans kriterinin (örneğin, araç limitlerinin %50, %80 veya %100'ü) belirlenmesini sağlayan bir üründür. Adams SmartDriver daha sonra yol boyunca istenen performans kriterini karşılayan bir hedef boylamsal hız oluşturur.

Adams Car, Driving Machine talimatlarını bir XML sürüş senaryosu dosyasında saklar. Sürüş senaryosu dosyası oluşturmak veya değiştirmek için Event Builder (veya herhangi bir metin düzenleyicisi) kullanabilmektedir.

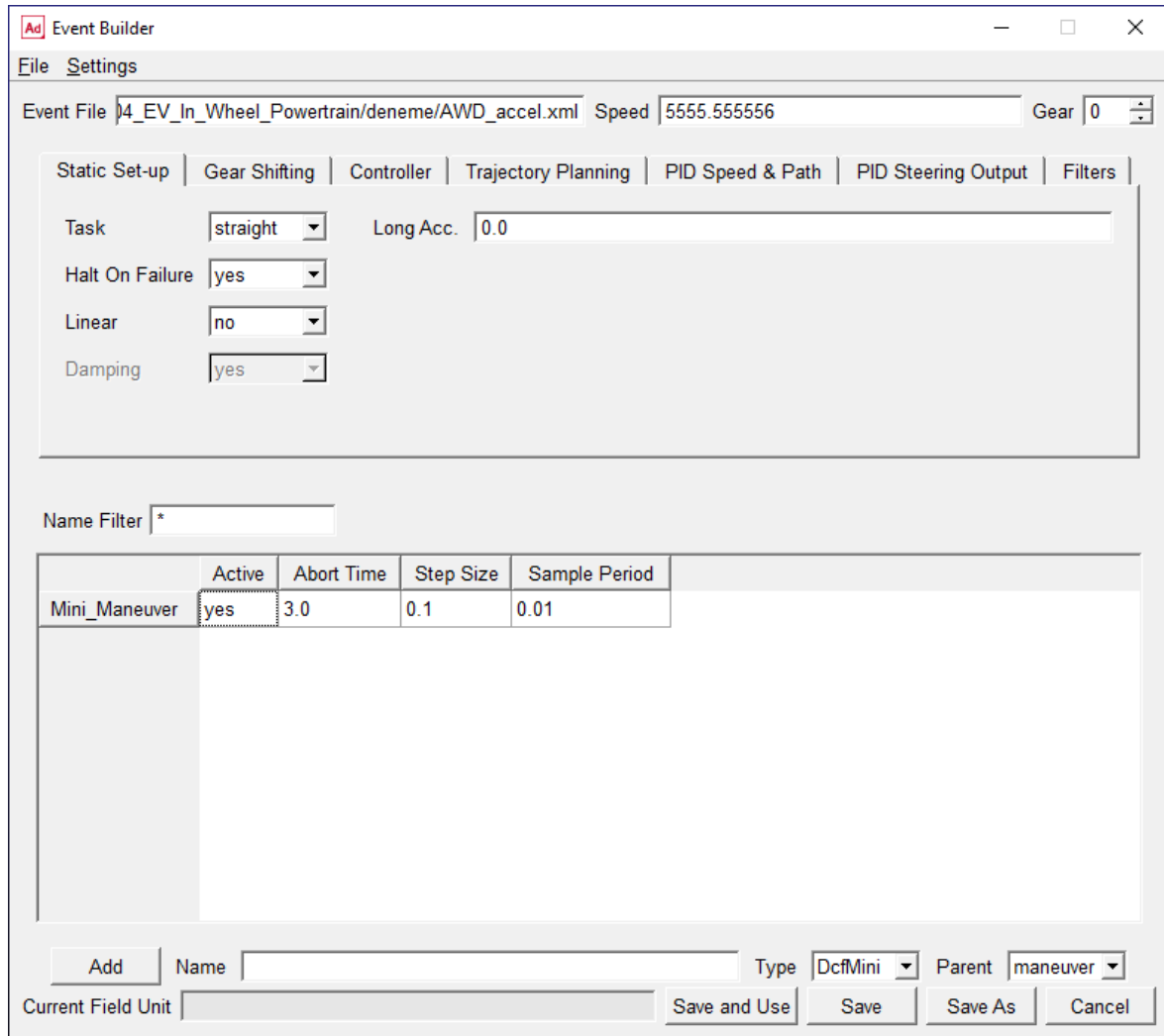
Driving Machine varsayılan olarak XML dosyalarının yanı sıra .dcf dosyalarını da desteklemektedir. Bir .dcf dosyası belirtildiğinde, Driving Machine çalışma dizininde otomatik olarak XML dosyasına dönüştürmektedir. Böylece olayı gözden geçirmek ve değiştirmek için Event Builder kullanılabilir.

Driving Machine, sürücü kontrol veri dosyalarında (.dcd) kayıtlı açık döngü sinyallerini, araç yolu ve hız verilerini okur.

Adams Solver, kontrol sinyallerinin hesaplamasında yardımcı olabilmek için konum, hız ve hızlanma gibi araç bilgilerini Driving Machine tarafına iletir. Driving Machine, beş kontrol sinyalinin (direksiyon, gaz kelebeği, fren, vites ve debriyaj) her biri için komut sinyalleri, geri bildirim sinyalleri ve parametreleri tanımlamak ve iletmek için bir araç sağlar.

3. EVENT BUILDER ARAYÜZÜ

Event Builder, Adams Car standart arayüzünde *Simulate* kısmında *Full-Vehicle Analysis* bölümünde bulunmaktadır. Event Builder açıldığında Şekil 1'deki gibi bir kullanıcı arayüzü açılmaktadır.



	Active	Abort Time	Step Size	Sample Period
Mini_Maneuver	yes	3.0	0.1	0.01

Şekil 2 Event Builder Arayüzü

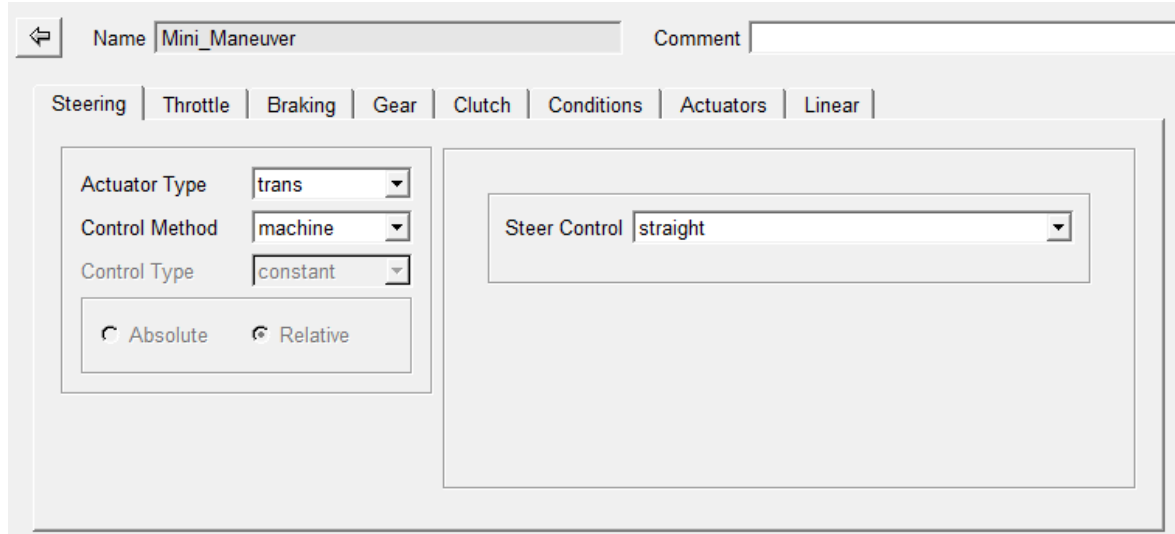
Bu arayüzün üst kısmında bulunan *File*, yeni dosya oluşturmak veya mevcut dosyayı değiştirmek için kullanılmaktadır. *Settings* kısmında ise belirlenecek değerlerin birimleri belirlenmektedir.

Bu kısmın altında bulunan *Event File*, açık olan dosyanın yolunu belirtmektedir. Yanında bulunan *Speed* ise aracın başlangıç hızını simgelemektedir. *Gear* ise aracın hangi viteste analize başlayacağını göstermektedir.

Static Set-up, Gear Shifting, Controller, Trajectory Planning, PID Speed & Path, PID Steering Input ve *Filters* sekmelerinden oluşan kısım, analizin kurulum kısmını ve aracın kontrol parametrelerini içermektedir.

Name Filter kutucuğunda manevralar arasında arama yapılabilir ve istenilen arama kolaylıkla seçilebilir.

“Mini_Maneuver” yazan kısımda manevranın aktifliği, süresi, zaman adımı ve örnek alınma süresi değiştirilebilmektedir. Bu yazıya tıklanması durumunda ise Şekil 2’deki ekran açılmaktadır.



Şekil 3 Manevra Parametreleri

Şekil 3’deki ekranda *Steering, Throttle, Braking, Gear, Clutch, Conditions, Actuators* ve *Linear* kısımları ile manevra parametreleri değiştirilebilmektedir.

Bu kısmın altında bulunan *Name* kutucuğuna bir ad girilir ve *Add* yazısına tıklanması ile otomatik olarak manevra oluşturulmaktadır.

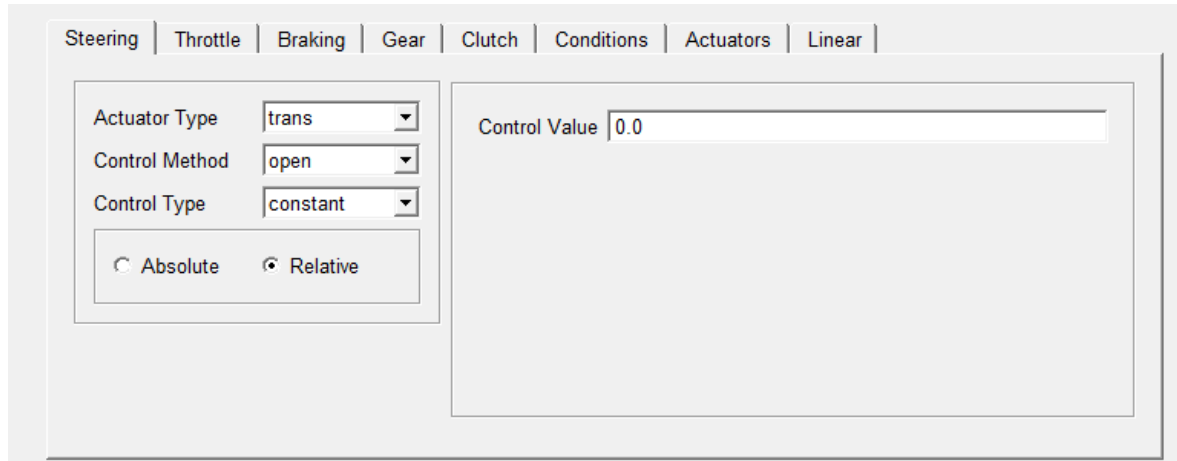
Şekil 2’de en altta bulunan *Current Field Unit* kısmında herhangi bir değer seçildiğinde bu değer birimi görünmektedir. *Save and Use* kısmına tıklanması durumunda analizi çalışılan konuma kaydeder ve analizi çalıştırmak için gerekli olan *File-Driven Events* sekmesine geçer. *Save* butonuna tıklanması durumunda XML uzantılı dosya doğrudan çalışılan konuma kaydedilir. *Save As* butonu ile ise seçilecek olan konuma kaydedilir. *Cancel* ile ise Event Builder arayüzünden çıkmaktadır, ancak bu dosyanın kaydedilmesi durumunda Adams Car doğrudan kaydetmek istenip istenmediğini sormaktadır.

4. MİNİ MANEVRA PARAMETRELERİ

Manevraların bulunduğu ekranda aktiflik, süre, zaman adımı ve örnek alınma süresi gibi parametreler değiştirilebilmektedir. Belirli bir manevranın içine girilmesi durumunda ise 7 sekmeden oluşan kısım bulunmaktadır. Bunlar; *Steering, Throttle, Braking, Gear, Clutch, Conditions, Actuators* ve *Linear* sekmeleridir.

4.1 Steering

Bu kısımda, aracın izleyeceği yörünge ayarlanmaktadır. Bu yörünge, direksiyon ile sağlanmakta olup; kullanıcının girdi oluşturmasına izin vermesinin yanı sıra belirli bir yolda ilerlenecek şekilde ayarlanabilmesi de sağlanabilmektedir.



Şekil 4 Steering Sekmesi

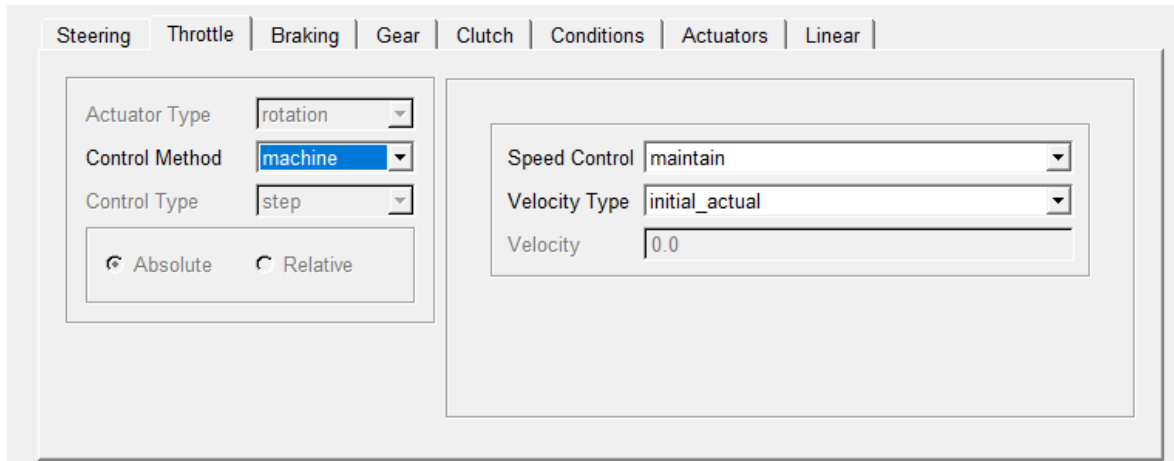
Şekil 4’te gösterilmiş olan bu sekmede tahrik yöntemi; kuvvet, tork, dönme ve öteleme ile sağlanabilmektedir. Kullanıcı, direksiyonun hangisine göre tahrik edileceğini seçebilmektedir.

Kontrol methodu için SmartDriver, machine ve open seçenekleri mevcuttur. SmartDriver ile aracın direksiyonu kontrol edilerek maksimum performansa ulaşması sağlanabilmektedir. Machine seçeneği ile aracın düz gitmesi, zamana veya mesafe bağlı dönmesi, belirli bir yolu takip etmesi, belirli bir yarıçap etrafında dönmesi veya manuel olarak belirlenmiş bir yolda gitmesi sağlanabilmektedir. Open seçeneği ile ise aracın kullanıcı tarafından belirlenmiş şekilde (yoldan etkilenmeyecek durumda) ilerlemesi mümkündür.

Kontrol tipi sadece open seçeneği için açık olup direksiyonun istenilen şekilde döndürülmesine olanak sağlayacak tüm parametreleri bulundurmaktadır.

4.2 Throttle

Bu kısım, gaz pedalını simgelemektedir. Aracın istenilen hıza ulaşması, belirli bir hızda veya değişken hızlarda gidebilmesi için gerekli parametrelerin gaz pedalı ile belirlenmesini içermektedir.



Şekil 5 Throttle Sekmesi

Şekil 5'te gösterilmiş olan bu sekmede tahrik yöntemi açık değildir.

Kontrol methodu için SmartDriver, machine ve open seçenekleri mevcuttur. SmartDriver ile aracın hızı kontrol edilerek maksimum performansa ulaşması sağlanabilmektedir. Machine seçeneği ile aracın zamana veya mesafeye göre hızının ayarlanması, sabit hızda gitmesi, yanal ivmelenmesi, boylamasına zamana veya mesafeye göre ivmelenmesi sağlanabilirken dışarıdan çağrılmış .dcd dosyası ile de bunu kontrol etmek mümkündür.

Kontrol tipi sadece open seçeneği için açık olup gazın istenilen şekilde kullanılmasına olanak sağlayacak tüm parametreleri bulundurmaktadır.

4.3 Braking

Bu kısım, fren pedalını simgelemektedir. Aracın istenilen hıza ulaşması, belirli bir hızda gitmesi veya değişken hızlarda gidebilmesi için gerekli parametrelerin frenle kontrolünü içermektedir.

Gaz ve fren, aracın hız ve ivme değerlerine doğrudan etki etmektedir. Bu kısımda geçerli olan tüm parametreler Throttle kısmı ile aynıdır. Fren de gaz gibi aynı parametrelerle kontrol edilmektedir.

Her iki kısmın da makineye bağlı olması durumunda; makine, belirli ivme veya hızı korumaya çalışacağı için her iki kısmın da aynı hız veya ivme parametrelerini içermeleri gerekmektedir.

4.4 Gear

Bu kısım, vites durumunu simgelemektedir. Aracın hangi viteste olması gerektiği bu kısımda belirlenmektedir.

Bu sekmede tahrik yöntemi açık değildir.

Kontrol methodu için SmartDriver, machine ve open seçenekleri mevcuttur. SmartDriver ile aracın vites durumu kontrol edilerek maksimum performansa ulaşması sağlanabilmektedir. Machine seçeneği ile vitesin Adams Car tarafından belirlenmiş optimum durumda artırılması veya düşürülmesi sağlanmaktadır.

Kontrol tipi sadece open seçeneği için açık olup vitesin istenilen şekilde kullanıcı tarafından ayarlanmasını sağlamaktadır. Aracın yolu sabit bir viteste seyretmesi bu kısımla sağlanmaktadır.

4.5 Clutch

Bu kısım, debriyajı simgelemektedir. Debriyajın hangi koşullarda kullanılacağı bu kısımda belirlenmektedir.

Bu sekmede tahrik yöntemi açık değildir.

Kontrol methodu için SmartDriver, machine ve open seçenekleri mevcuttur. SmartDriver ile aracın debriyaj durumu kontrol edilerek maksimum performansa ulaşması sağlanabilmektedir. Machine seçeneği ile debriyajın kullanılması gereken durumlar vites değişimine bağlı olarak Adams Car tarafından sağlanmaktadır.

Kontrol tipi sadece open seçeneği için açık olup debriyajın istenilen durumlarda kullanıcı tarafından açılması sağlanmaktadır. Debriyajın bırakılması durumunda araç; belirlenmiş olan vites durumunda duracaktır, ancak herhangi bir güç aktarımı gerçekleşmeyecektir. Open seçeneği kullanılması durumunda değişken durumlar atanması durumunda aracın belirlenen hızı koruyamayacağı gözlemlenebileceği için bu kısım dikkatli bir şekilde belirlenmelidir.

4.6 Conditions

Bu kısımda manevranın hangi koşula veya koşullara göre sonlandırılacağı belirlenmektedir. Conditions kısmında belirlenen sınır koşullarına bağlı olarak araç manevra süresini tamamlamadan manevrasını bitirebilmektedir.

Aracın zaman dışında kat ettiği mesafe, motor rpm değeri, yanal ivmelenme, yanal hızlanma, yanal deplasman, anlık hız, boylamasına ivmelenme, boylamasına katedilen mesafe, direksiyon açısı, yanal kayma açısı, yuvarlanma açısı ve dikey ivmelenme gibi birçok sınırlamalarla analizi tamamlaması sağlanabilmektedir.

Sınırlamaların tetiklenme süresi, hata değeri ve gecikme süresi gibi değerler de atanabilmektedir.

Belirlenmiş olan sınırlamalar seçilmiş olan manevraya mahsus olup aynı şartlar farklı manevralara eklenebilmektedir.

4.7 Actuators

Her manevra için bir dizi kullanıcı tanımlı aktüatör belirtilebilir.

Bu kısımda seçilen aktüatörün aktif olup olmayacağı belirlenebilir, tanımlaması yapılabilir, mutlak veya relatif modu belirlenebilir ve offset ataması yapılabilmektedir.

Aktüatörler, Event Builder başlatıldığında doldurulmaktadır ve o anda aktif olan modelde bulunan kullanıcı tanımlı aktüatörlere karşılık gelmektedir.

4.8 Linear

Doğrusal Analizler, manevranın sonunda yapılması gereken doğrusallaştırma tipi analizleri belirtmektedir.

4 farklı doğrusal analiz tipi desteklenmektedir. Bunlar; ABCD Matrices, BDF Export, Eigen Solution ve MKB Matrices kısımlarıdır.

Event Builder Linear sekmesi, özellik düzenleyici modunda her seferinde bir doğrusal analiz gösterir. Doğrusal analizler eklemek veya tanımlanmış diğer doğrusal analizleri görüntülemek için, Tablo Düzenleyici moduna girmek için doğrusal analiz adının solundaki düğmeye tıklanması gerekmektedir. Tablo Düzenleyici modunda; tanımlanmış tüm doğrusal analizler görüntülenebilir, yeni doğrusal analizler eklenebilir, doğrusal analizler değiştirilebilir veya doğrusal analizler silinebilir. Tablo Düzenleyici modu ayrıca her bir doğrusal analiz için kullanılabilen bir bağımsız değişken alt kümesinin görüntülenmesini ve değiştirilmesini sağlar.

5. REFERANSLAR

- i. Adams 2022.2 Help Documentation