

ScienceMath-projesi: Trafikte modelleme
Fikir: Claus Michelsen & Jan Alexis Nielsen,
University of Southern Denmark Odense, Danimarka



Ders Materyali

Çalışma kağıtları ve ödevler (bir sonraki sayfaya bakınız)



Trafikte modelleme

1. Sarı ışığın güvenli süreci nedir?

Muhtemelen neden çoğu trafik ışığının sarı ışığının olduğunu biliyorsunuz. Kırmızı dan yeşile veya yeşilden kırmızı ya geçmeden önce sarı ışığın yandığını biliyorsunuz. Neden her durumda sarı ışığın olduğunu biliyor musunuz? Bu çalışmada sarı ışığın yeşilden kırmızı ya geçmeden sarı ışıkdaki sürecini tartışacaksınız.

Çalışma 1.1: Sarı ışığın kırmızı ya geçmeden önceki süreçte hangi faktörlerin karar almanızda rol oynadığının özetini çıkarmaya çalışınız. Bu faktörleri listeleyiniz. Hangi faktörlerin önemli olduğunu saptamak için farklı durumlarda taslaklar hazırlayabilirsiniz.

Çalışma 1.2: Yukarıdaki faktörlere dayanarak sarı ışık süreci hakkında basit bir sözlü model veya pratik bir kural oluşturunuz.

Arabayı durdurmak: Bir arabanın durma mesafesi bir çok faktöre bağlıdır (1) arabanın hızı, (2) arabanın ağırlığı, (3) arabanın frenlerinin yeterliliği, (4) tekerlerin koşulları, (5) yolların zemin koşulları ve (6) sürücünün reaksiyon süresi.

Çalışma1.3: Bu bahsedilen faktörlerin bir arabanın durma mesafesindeki etkisini tartışınız. Tartışmanız esnasında, bir sürücünün frene basmasını oklar veya başka karakteristikler çizebilirsiniz.

Aşağıdaki resmi kullanabilirsiniz.



Basit bir model düşüncesi

Durması gereken bir araba gibi sistemli bir model oluşturduğumuzda, sıklıkla bazı konuları daha çok önemsemeyiz. Bunu da bazı faktörleri seçerek yapabiliyoruz. Yoğunlaşmak için seçtiğimiz faktörler değişkendir, seçmediklerimiz ise sabittir.

Basit bir model sistemi daha iyi anlamamızı sağlıyor. Unutmamamız gereken faktörleri seçerken çok dikkatli olmamız gerekiyor. Her zaman kendimize sormamız gereken şey odaklandığımız faktörleri neden seçtiğimizdir. Unutmamamız gereken üretilen basit modeller her zaman daha somut yapılabilir (daha gerçekçi) böylelikle daha çok factor içerirler.

Diğer alıştırmaya geçmeden önce bir kaç fikir daha yürüteceğiz böylelikle hazırlayacağınız model anlatılabilecek kadar basit ama mantıklı bir durum içinde ve somut.

İzleyen faktörleri alternatif olarak incelemenizi öneriyoruz: (A) arabanın hızı ve (B) yollun koşulları. Bu demektir ki diğer tüm faktörler sabittir. Önerimiz tüm arabaların aynı ağırlıkta, fren yeterliliğinde ve tekerlek koşullarında olduğunu ve her sürücünün aynı sürede reaksiyon verdiğini farz etmeniz. Daha sonra kendi somut modelinizi oluşturduğunuzda örneğin araç ağırlığının değişken bir factor olarak dahil edebilirsiniz. Daima seçtiğiniz faktörler hakkında bilgi yansıtmanız sabit olabilmek için. Burada bahsettiğimiz iki faktörle çalışmanızı isteyeceğiz.

Reaksiyon süresi: Aracın durma mesafesini hesaplarken sürücünün reaksiyon süresi çok önemlidir. Reaksiyon süresi t_r güdünün algılanması (sarı ışığın görülmesi gibi) süresi içinde başlar ve harekete geçmek ile devam eder (örneğin frene basmak).

Kendinizi test ediniz 1.1: İnternette online reaksiyon süresi testleri çözünüz ve kendi reaksiyon sürenizi test ediniz. Sonuçlarınızı excel tablosuna yazıp reaksiyon sürenizin oranını hesaplayabilirsiniz. Unutmayınız ki bilgisayar başındaki reaksiyonunuz trafik de olacağından daha kısa sürecektir.

Hız kesmek: Bir aracın fren yeterliliğinden bahsettiğimiz de, ne kadar çabuk sürede hızını kesip 0km/h düşdüğü ile bağlantılıdır. Bir arabanın fren yeterliliği arabadan arabaya değişir ve yemin ve tekerlek koşullarına bağlıdır. Buzlu ve ıslak zeminlerde araç daha yavaş hızını keser. Hız kesme ünitesi hız artırma gibi saniye başına metre küptür. Neden böyle olduğunu açıklayabilir misin?

Kendinizi test ediniz 1.2: Bu testi iki yolla yapabilirsiniz: Ya bisikletle (bisiklet bilgisayarı ile hızınızı ölçünüz) veya bir araç ile öyel bir yolda. Mümkünse testi kameraya alınız. Arabayı veya bisikleti sabit bir hızda hareket ettirin ve sonra durma sinyali algıladığında (örneğin ağaç veya bir sinyal) frene basınız. Durma mesafenizi farklı hızla ölçünüz. Testi kameraya aldıysanız ayrıntıları inceleyebilirsiniz. Eğer hız kesimi sabit ise aracınızın veya bisikletinizin farklı hızda hız kesimini hesaplayabilirsiniz. Sonuçlarınızı grafiğe çizin.

Friksiyon: Daha önce bahsettiğimiz gibi buzlu ve ıslak zeminde aracın fren yapılıp durması daha uzun sürer. Bu neden böyle?

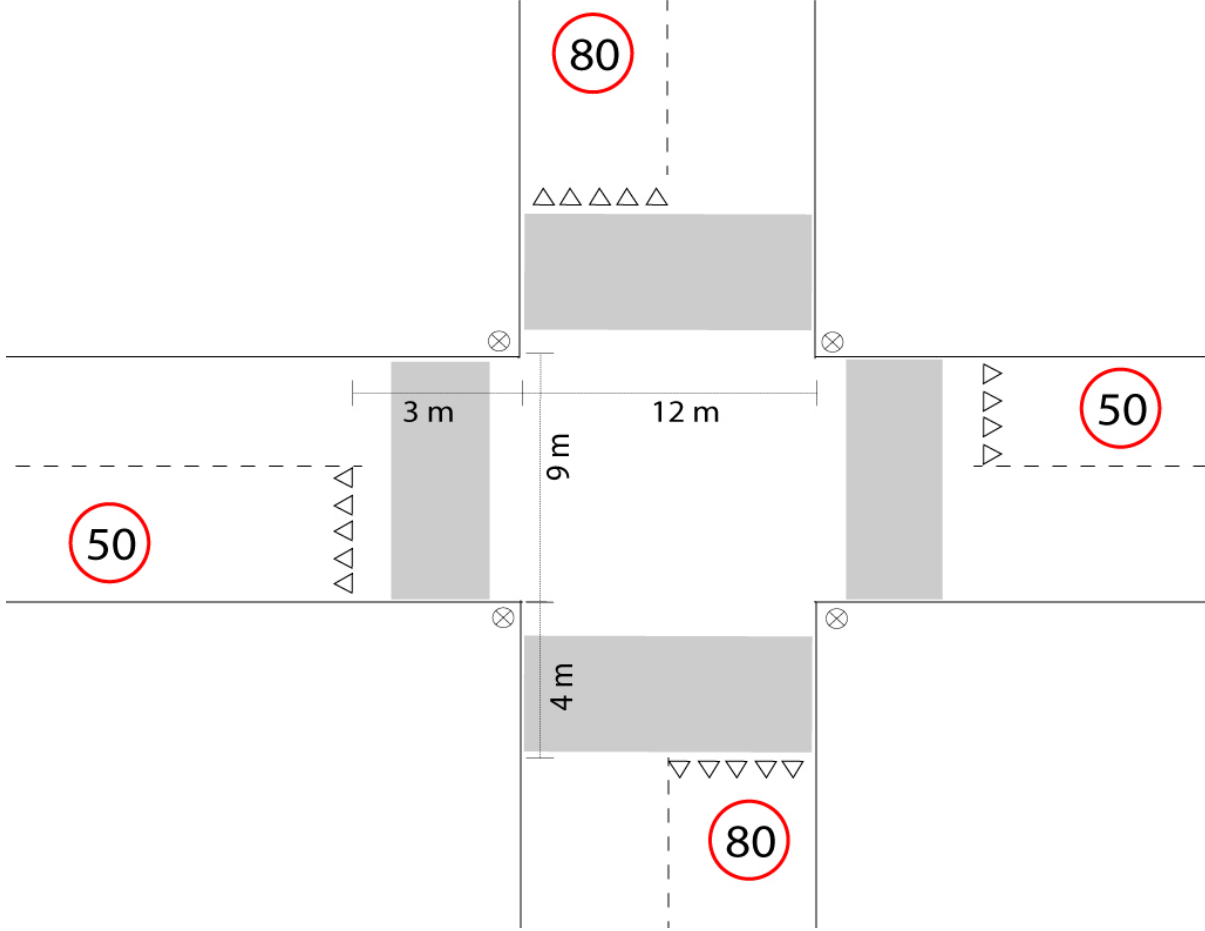
Kendini test ediniz 1.3: Bu test için bir çok yol var. Örneğin ağır bir dikdörtgen metal kütle alınız ve düz bir zeminde kaydırınız bir masa gibi örneğin. Kaydırmaya başladığınız noktadan durduğu noktaya kadar olan yolu ölçünüz. Şimdi aynısını masada su ile ve bitkisel yağ ile yapınız.(eğer dışarıda donma dercesinde ise deneyi su birikintisinde yapınız). Unutmayın kaydırmayı oldukça hatta hızla yapınız. Sonuçları kameraya alınız.

Artık basit modelimiz için hazırız. Trafik ışıklarından geçen her trafik aracı için geçerli basit bir model tasarlayacağız.

- (1) Sürücünün reaksiyon süresi 0,6 saniye olmak üzere sabittir
- (2) Arabalar maksimum hız sınırından daha hızlı değiller
- (3) Arabanın fren yaptıktan sonraki bildirimi sabittir
 - a)-8 m/s² yollar kuru olduğunda.
 - b)-4 m/s² yollar ıslak olduğunda.
 - c)-2 m/s² yollar buzlu olduğunda.

Bu tezin sabit sonuçları, SUV ortalamasından ortalama sürücülerin standart değerleri.Siz yinede mutlaka bu değerlerin sizin sonuçlarınızla örtüşüp örtüşmediğini tartışınız.Eğer belirgin bir fark varsa bu farkı açıklayınız.Testiniz iyi bir test miydi?Ne geliştirilebilir?

Çalışma 1.4: Aşağıdaki kavşak da sarı ışığın süresini belirlemelisiniz. (Maksimum hız km/h olarak verilmiştir).



Çalışma 1.5: Bu çalışma için uzun bir ölçüm kordonu ve kronometreye ihtiyacınız olacak. Okulunuz yakınında bir kavşağa gidin ve bir ölçek yardımı ile kesişme enini ölçünüz. Daha sonra yukarıdaki gibi bir kavşak taslağı çizin. Şimdi yeşil ışığın süresünü ölçünüz. Uygun bir süre mi?

2. Bir virajda hangi hız güvenlidir?

Önümüzdeki bir dizi çalışma için bir kaç hazırlık yapmalısınız. Oldukca keskin bir viraj bulmalısınız. Şimdi virajı oluşturunuz. İlk önce virajı sadeleştirin ve bir dairenin parçası olarak düşünün, öyle ki bu dairenin çevresi yolun ortasını oluşturmali. Dairenin yarı çapını ölçünüz.

Çalışma 2.1: Aşağıdaki taslakdaki gibi bir viraj oluşturunuz. Sürücünün görüş alanı uzun bir ses ekranından engelleniyor (engel). Eğer bir araç fren yaparsa sürücünün zorunlu fren yapmak için yeterli süresinin olduğunu söylemeye gerek yok. Aşağıdaki taslakda olduğu gibi virajlarda sürücünün görüş alanı büyük rol oynar. Hazırladığınız bilgileri kullanınız ve modellendirdiğiniz virajın yüksek bir engeli olduğunu düşününüz. Bu virajdaki en güvenli maksimum hızı ne kadar?

