

BİRBİRLERİYLE İLETİŞİMLİ ÇEVRESEL ORTAMLARDAKİ TRAFİK AKIM KARAKTERİSTİKLERİNİN MODELLENMESİ

Geniş Özet

Bu tez çalışması kapsamında yakın gelecekte hayatımıza girmesi beklenen sürücüsüz araçların katılacağı trafik akım koşullarında, çevresel ortamların birbirleri ile iletişimli olup olmama durumları da göz önünde bulundurularak, trafik akım niteliklerinde oluşabilecek değişimlerin incelenmesi amaçlanmıştır. Bilim ve teknolojiye büyük gelişmeler sayesinde, trafik kazalarına yol açan en büyük unsur olan sürücü davranış hatalarını azaltmak amacıyla otomobil sektöründe sürüş destek sistemleri ve araç asistanları gibi uygulamaların kullanımı artmaktadır. Çok yakın bir gelecekte de sürücüsüz araçların insan sürücülerle birlikte trafikte kendilerine yer edilmeleri ve yakıt, enerji ve zaman tasarrufu, daha hızlı, güvenilir ve konforlu sürüş gibi kazanımların elde edilmesi beklenmektedir.

Bu tez kapsamında; sürücüsüz araçların karma trafik koşulları altında, birbirleriyle (V2V: vehicle to vehicle) ve çevreyle (V2I: vehicle to infrastructure) iletişimli olup olmama durumlarına göre, ışıklı kavşak başarımına nasıl etki edebilecekleri üzerine analizler yapılmıştır. Araçların trafik akımı içerisindeki hareketlerinin modellenmesinde önemli etkileri olan yavaşlama/hızlanma ivmeleri ve tepki süreleri gibi değişkenlerin, sürücüsüz araçlar için de hazır benzetim programlarındaki sınır değerlerine bağlı kalınmadan seçilebilmesi amacıyla çalışma kapsamında bir program yazılmıştır. Bu program sayesinde hem sürücülü hem de sürücüsüz araçların birlikte katıldıkları karma trafik akımlarında birçok farklı koşul ve değişkenler belirlenerek çözümlenmelerin yapılması sağlanmıştır. Araçların hiç iletişim olmayan ve çevreyle ve birbirleriyle iletişimlerinin olduğu farklı çevre koşulları altında trafik akım niteliklerine etkileri gecikmeler açısından incelenmiştir.

Gönüllü sürücülerinin trafik içerisindeki davranışsal özellikleri (reaksiyon süresi, hızlanma ve yavaşlama, vb.) arazi çalışmalarından toplanan verilerden elde edilirken, sürücüsüz araçların özellikleri literatürdeki varsayımlar temelinde belirlenmiştir.

Tüm bu verilerin birlikte kullanılmasıyla, farklı sürücü profillerinin davranışları ve aynı koşullar altındaki sürücüsüz araçların hareketleri SIDRA TRIP programı kullanılarak karşılaştırılmıştır. Bu çözümlenmeler sonucunda sürücülerin hızlanma ve yavaşlama davranış

farklılıklarının modellenmesini sağlayan sürücü nitelikleri belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre sürücüler SIDRA TRIP programında kabul edilmiş olan sürücü tiplerine göre (Çok Yavaş, Yavaş, Normal, Saldırgan ve Çok Saldırgan) sınıflara ayrılmıştır. Programın çıktıları kullanılarak üretilen farklı senaryolar yardımıyla sürücüsüz araçlar için bir eşdeğer otomobil birimi elde edilmeye çalışılmıştır.

Işıklı kavşaklarda sürücülü ve sürücüsüz araçlardan oluşan karma trafik ve iletişimsiz ortam koşulları altında kavşak başarımının incelenmesi amaçlanmış ve oluşturulan senaryolar yardımıyla aaSIDRA TRIP ve aaSIDRA Intersection programları kullanılarak çözümlenmeler yapılmıştır. Yapılan çözümlenmeler sonucunda düşük hacimlerde sürücüsüz araç yüzdesinin artması gecikmelerde küçük de olsa bir azalma sağlasa da yüksek hacim değerlerinde sürücüsüz araç yüzdesi arttıkça gecikmelerin önemli oranda yükseldiği gözlenmiştir.

Tez çalışması kapsamında yazılan program ile yapılan gecikme çözümlenmelerinin sonuçları incelendiğinde sürücüsüz araçların hem iletişimsiz ortamlarda hem de çevreyle ve birbirleriyle iletişimde oldukları ortamlarda, en düşük gecikme değerlerinin Normal sürücü davranışı gösteren araçlarla birlikte katıldıkları akım koşullarında görüldüğü saptanmıştır. Sürücüsüz araçların Çok Yavaş, Yavaş ve Normal sürücülerle birlikte katıldıkları trafik akım koşullarında, gecikme değerlerinin hem iletişimli hem de iletişimsiz ortam koşullarında sürekli olarak azalma eğiliminde olduğu gözlenmiştir. Sürücüsüz araçların birbirleriyle ve altyapı sistemleriyle iletişimde olmamaları halinde ise; karma trafik koşullarında kavşak performansında önemli bir azalmaya yol açabilecekleri görülmüştür.