
MOBİL ROBOT SÜRÜLERİ İÇİN DİNAMİK YÖNLENDİRME ALGORİTMALARI

Khudaydad MAHMOODI

Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Sırma Çekirdek YAVUZ

Günümüz iletişiminin önemli bir parçasını oluşturan kablosuz ağların kullanımı üstel olarak artmaktadır. Bu ağların bir kolu olan tasarsız ağlar da akademik dünyada çok ilgi çeken bir çalışma alanıdır. Tasarsız ağlar çok adımlı, alt yapısız ve genellikle hareketli düğümlerden oluşan kablosuz ağlardır. Bu ağlarda düğümler hem diğer düğümlerle iletişim kurarlar hem de paketleri ileterek yönlendirici görevi görürler. Tasarsız ağlar kimyasal atıkların imha edilmesi, nükleer enerjinin işlenmesi, yangın söndürme, askeri veya sivil arama kurtarma görevleri, gezegen keşfi, güvenlik, gözetleme vs. gibi alanlarda kullanılmaktadırlar.

Tasarsız ağlarda bir altyapının mevcut olmaması, düğümlerin hareketli olması, güç kapasitesinin ve bant genişliğinin kısıtlı olması bu ağların en büyük problemleridir. Özellikle düğümlerin hareketliliği topolojinin sık sık değişmesine ve kurulan yolların bozulmasına neden olmaktadır. Bu durum da etkili bir yönlendirme protokolünün kullanımını gerektirmektedir. Tasarsız ağlarda kullanılan yönlendirme protokolleri daha çok en kısa yol bulma esasına dayanmaktadır.

Çoklu robotlu büyük sistemlerde kısıtlı iletişim kapasitelerinden dolayı bütün robotların bilgi alışverişini bir kerede sağlamak zorlaşmaktadır. Bu tarz sistemlerde robotlar arası iletişimi sağlamak için bir tasarsız ağ oluşturmak daha uygundur. Özellikle engebeli arazilerde kurtarma işlemi yapan robotlar için iletişim son derece önemlidir. Büyük felaket ortamında arama kurtarma işlemi yapan robotlar her zaman merkezi yönetimi üstlenen robot ile iletişimde olmayabilir. Böyle durumlarda robotlar arası iletişim kesilmemeli ve mesaj paketleri ara robotlar üzerinden merkezi robota iletilmelidir.

Mesaj paketlerini kaynak robottan hedef robota iletilirken hangi ara robotlar üzerinden gönderileceğini yönlendirme algoritmaları belirler. Bu çalışmada sel algoritması ve tablo tabanlı bir algoritma geliştirilerek USARSim ve WSS simülasyon araçları kullanılarak üç farklı senaryo üzerinde performans ölçümü yapılmış ve test edilmiştir. Yönlendirme algoritmalarının performans ölçümü için mesaj paketinin iletim süresi ve maksimum paket gönderim oranı göz önünde bulundurularak değerlendirilmiştir. Netice itibarıyla tablo-tabanlı yönlendirme algoritmasının sel algoritmasına göre çok daha başarılı olduğu gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Gezin tasarsız ağlar, Yönlendirme protokolleri, Proaktif protokoller, Reaktif protokoller, Yönlendirme algoritmaları, USARSim, WSS.

DYNAMIC ROUTING ALGORITHMS FOR MOBILE ROBOT SYSTEMS

Khudaydad MAHMOODI

Department of Computer Engineering

MSc. Thesis

Adviser: Asst. Prof. Dr. Sırma Çekirdek YAVUZ

The use of wireless networks which are an essential part of our communication today is growing exponentially. Ad-hoc networks are a class of wireless networks drawing the attention of academic world, industry and governments. Ad-hoc networks are multi hop, infrastructure-less and spontaneous wireless networks which mostly consist of mobile nodes. Nodes in ad-hoc networks both act as a router and communicate with other nodes. Ad-hoc networks are applied to applications such as the disposal of toxic waste, nuclear power processing, firefighting, civilian search and rescue missions, planetary exploration, security, surveillance and reconnaissance tasks have elements of danger.

The absence of infrastructure, the mobile nature of the nodes, the limitations on power capacity and transmission range are great challenges of ad hoc networks that require efficient routing. Especially the mobility of the nodes, which makes topological changes and breaks in paths making it necessary to use an efficient routing protocol. Ad hoc routing protocols are mostly based on finding the shortest path.

It is important that robot teams have an effective communication infrastructure, especially for robots making rescue operations in debris areas. The robots making rescue operation in a large area of disaster are not always directly connected with central operator. In such large areas robots can move around without losing communication with each other only by passing messages from one to another up to the central operator. Routing methods determine from which node to which node the messages are conveyed. In this work blind flooding and table-based routing methods

are tested for three different scenarios to measure their effectiveness using the simulation environment USARSIM and its wireless simulation server WSS. Message delay times and maximum data packet streaming rates are considered for measuring the effectiveness. Although it has some deficiencies, it was observed that table-based approach is more advantageous than blind flooding.

Keywords: Mobile ad-hoc networks, Routing protocols, Proactive protocols, Reactive protocols, Routing algorithms, USARSim, WSS.