

GEZGİN HABERLEŞME SİSTEMLERİ İÇİN YALIN ZAMANLAMA ALGORİTMASI

ÖZET

Günümüzde gezgin iletişim sistemlerini kullanan kullanıcı sayısı öngörülenin çok ötesinde artmıştır. Üçüncü nesil iletişim sistemlerinin desteklediği yüksek hızlı veri iletimi sayesinde aboneler kablolu sistemler yerine artık gezgin iletişim sistemlerini tercih etmeye başlamışlardır. Kullanıcı sayısındaki yükseliş yanında kullanıcıların tüketmeye başladığı aylık ortalama veri miktarı yüzlerce Mbyte veya GigaByte seviyelerine yükselmiştir. Günümüzde operatörler yüksek veri trafiğini ve hızını karşılamak için 3GPP (3rd Generation Partnership Project) tarafından geliştirilmiş bir standartlar ailesi olan Dördüncü Nesil (4N) gezgin iletişim sistemlerini tercih etmektedirler. 3GPP, bünyesinde ARIB (Association of Radio Industries and Businesses), ATIS (Alliance for Telecommunications Industry Solutions), CCSA (China Communications Standards Association), ETSI (European Telecommunications Standards Institute), TSDSI (Telecommunications Standards Development Society), TTA (Telecommunications Technology Association) ve TTC (Telecommunication Technology Committee) olarak toplam yedi telekom standart geliştirme organizasyonunu birleştiren bir ortaklıktır. İlk ticari 4N sistemi TelliaSoneria tarafından 2009 yılında İsveç'te açılmıştır. GSMA (Global System for Mobile communications Association) birliğinin 2017 yılı istatistiklerine göre gezgin haberleşme şebekelerini kullanan kullanıcı sayısı beş milyarı geçmiştir [1].

Kullanıcı sayısındaki kontrolsüz artış, kullanıcılar arasında etkin bir sistem kaynak paylaşımını daha da önemli kılmaktadır. Yeni nesil akıllı telefonlar ve tablet tipi cihazların yaygınlaşmasıyla kullanıcıların kullanım profili değişmiştir. Kullanıcı profili daha önce uzun süreli az sayıda şebekeye bağlanma ihtiyacı şeklindeyken şimdi az miktardaki veri iletim için daha sık şebekeye bağlanma şekline dönüşmüştür. Kullanıcı profili ve sayındaki bu değişimler halen kullanılmakta olan ve kullanıcıların servis alma paylaşımını düzenleyen zamanlama algoritmalarını verimsiz hale getirmiştir.

Yukarda sözü edilen nedenlerle günümüzde üçüncü ve dördüncü nesil gezgin veri iletim sistemlerinde kaynakların paylaşılmasına yönelik yeni bir zamanlama algoritmasının tasarımına şiddetle ihtiyaç duyulmaktadır. Bu ihtiyaç doğrultusunda bu tezde, sistem kaynaklarının kullanıcılar etkin paylaşımına olanak sağlayacak yeni bir zamanlama algoritmasının geliştirilmesi ve ürün haline getirilmesi hedeflenmiştir. Bu amaçla tezde kullanılacak sistem parametreleri gerçek ve gerçek zamanlı olmayan hizmet alan kullanıcıların ihtiyaçlarına göre belirlenmiş ve kullanıcılara en hızlı/kesintisiz/kaliteli hizmet verebilen dinamik bir zamanlama algoritması geliştirilmiştir.

LEAN SCHEDULING ALGORITHM FOR WIRELESS COMMUNICATION

SUMMARY

The number of mobile communication system users have increased far beyond the prescribed at the present days. Subscribers start to prefer mobile communication systems rather than data transmission cable system as a result of high speed data transmission with third-generation mobile system. Besides the increase in the number of subscribers, the average amount of consumed subscriber's data has increased to the level of hundreds of Megabytes or Gigabytes. At the present day, operators prefer the family of standard, Fourth Generation (4G) mobile communication systems which developed by 3GPP (3rd Generation Partnership Project) to support the high data rate traffic and its speed. 3GPP is a partnership that combines seven on-site telecom standards development organizations which are ARIB (Association of Radio Industries and Businesses), ATIS (Alliance for Telecommunications Industry Solutions), CCSA (China Communications Standards Association), ETSI (European Telecommunications Standards Institute), TSDSI (Telecommunications Standards Development Society), TTA (Telecommunications Technology Association) and TTC (Telecommunication Technology Committee). The first commercial 4G system in Sweden was activated in 2009 by TelliaSoneria. According to the statistics of Global System for Mobile communications Association (GSMA), the number of unique subscribers using mobile networks exceeds 5 billion in 2017 [1].

Uncontrolled increase in the number of subscribers makes the effective system resource sharing among users even more important. Subscribers usage profile has changed with the widespread use of the new generation of smart phones and tablet type. These changes in the subscriber profile and number have made the scheduling algorithms which are still being used and regulating the service of subscribers inefficient.

For the reasons mentioned above, a new scheduling algorithm in the third and fourth generation mobile data transmission system for the allocation of resources is sorely needed at the moment. In line with the requirements of this thesis, a new scheduling algorithm and its product development are aimed for the effective sharing of system resources. For this purpose, this thesis proposes a new design of the 3GPP LTE (Long Term Evolution) downlink scheduler. Scheduling is one of the essential functions in LTE networks. It interacts intimately and exchanges information with other functionalities such as Link Adaptation and Power Control to use the system resources effectively. In this thesis, a new throughput and CQI (Channel Quality Indicator) aware scheduling algorithm is proposed by integrating Best CQI and PF (Proportional Fair) scheduling algorithms. The integration approach inspired by Lean production method is used for these two scheduling algorithms. The proposed algorithm is called as Lean Scheduler. There is no prior art known to us which applies Lean production concept to LTE downlink scheduling algorithms. Simulation results prove that the proposed new Lean Scheduling algorithm exceeds the fairness performance of Best CQI and the throughput performance of PF algorithms. In addition, the proposed algorithm delivers a sufficient performance to run a communication application at cell edge.

Scheduler allows sharing of radio and base station resources between different radio bearers. It provides a trade-off between user fairness and system performance. Considering this expectation, a new delay based Long Term Evolution (LTE)

age of the data and the packet delay budget. The older data gets higher weight. Channel quality weight is calculated based on the UE reported channel quality. Higher channel quality gives higher weight. The last weight is calculated from the instantaneous and average throughput values. The corresponding priority queue weights shall be calculated according to the requirements set in the proposed scheduling algorithm. The weight of RT and non-RT type applications changes differently. The delay based scheduled users will not have priority over non-real time users until it is necessary. After obtaining metric value for all RT and non-RT users, the proposed scheduler starts allocating radio resources in a rank order methodology.