

# التكامل بين شبكتي WiFi و LTE وأداء التسليم بينهما

جمانه حبيب بخاري

إشراف: د. ندين عكاري

## المستخلص

في هذه الأيام ولتلبية الطلب المتزايد لحجم البيانات الهائل والتغطية الشاملة فإن الاتجاه الحالي هو لدمج شبكتي WiFi و LTE. الدمج بين الشبكتين يحقق أفضل استفادة من مزايا كلتا التقنيتين ويقضي على عيوبها. إحدى أكبر الصعوبات في دمج الشبكات الغير متجانسة هو التنقل السلس بين هذه الشبكات وتقديم جودة الخدمة للمستخدم النهائي. العديد من الدراسات أجريت لمحاولة حل هذه المشكلة. ومع ذلك لم تقدم أي دراسة منها جودة الخدمة للمستخدم النهائي بدون إضافة مكون جديد للشبكة أو زيادة عدد الرسائل المتبادلة خلالها. إضافة مكون جديد للشبكة يزيد من تكلفة دمج الشبكتين بينما زيادة عدد الرسائل المتبادلة قد يؤثر سلبا على البنية التحتية للشبكة. لذلك فقد اقترحنا حلا في هذه الرسالة حتى نقدم جودة الخدمة للمستخدم النهائي وننفذ التسليم الرأسي بسلاسة. خوارزمية أه.ب.ب استخدمت لحساب جودة الخدمة لدى كلا الطرفين، الشبكة والمستخدم النهائي. بينما رسائل الإعلان عن الوكيل عدلت لحمل درجة جودة الخدمة لأي محطة أساسية. الحل المقترح في هذه الرسالة يقدم جودة الخدمة للمستخدم النهائي بدون أن يزيد عدد الرسائل المتبادلة أو يزيد الوقت المتطلب لتنفيذ العملية. هذه الرسالة تقدم أيضا دراسة مفصلة وتقييم وتحليل للحل المقترح. وقد أشارت النتائج الرقمية إلى أن الحل المقترح يمكن أن يوفر أداء أفضل بالمقارنة مع حلول التسليم الرأسي الأخرى من حيث جودة الخدمة وعدد الطلبات الناجحة للتنقل بين الشبكات. وبالمقارنة مع الدراسات الموجودة فإن دراستنا تتفوق من ناحية الوقت وتكلفة الرسائل المتبادلة على الحلول الأخرى. كما أنها تقدم جودة الخدمة للمستخدم النهائي بدون إضافة أي مكون جديد للشبكة أو زيادة عدد الرسائل المتبادلة.

# **WiFi – LTE Integration and Handover Performance**

**Jumana Habeeb Bukhari**

**Supervised By**

**Dr.Nadine Akkari**

## **Abstract**

Nowadays, the current trend is to integrate Wi-Fi with LTE networks to meet the growing demand for huge amounts of data traffic and ubiquitous coverage. Integrating the two networks will make the best use of the advantages of both technologies and eliminate their stand-alone defects. However, this integration of heterogeneous networks will lead to heterogeneities in access technologies, network protocols, and service demands. Seamless mobility between networks and providing the required quality of service (QoS) for all users is one of the most challenging issues of LTE–Wi-Fi integration. Several studies reported in the literature have addressed the problems of integration and vertical handover (VHO) between the two types of networks. However, none of these approaches provide mobile terminals (MTs) with the required QoS without adding new entities or increasing signaling costs. Adding new entities increases the cost of integration while increasing signaling costs may cause a negative effect on the network infrastructure and MT battery consumption. We propose an approach to provide MTs with the required QoS while executing VHO seamlessly. Three main traffic classes are considered: conversational, streaming, and background. QoS is supported by using analytic hierarchy process (AHP) and by modifying mobile IP (MIP) agent advertisement message to carry QoS scores for each base station (BS). A cross-layer approach is used to execute VHO. The Mobile IP (MIP) messages are used for location management whereas mobile Stream Control Transmission Protocol (mSCTP) messages are used for handover management from the current BS to the target BS. Detailed analysis and evaluation of the proposed solution is presented. The numerical results show that the proposed approach can support QoS and reduce Wi-Fi blocking probability. Our proposed approach outperforms existing solutions in terms of delay and signaling costs, and also provides MTs with the required QoS without adding any new entity to the existing infrastructure and without increasing VHO signaling costs.