جودة الخدمة أثناءالتنقل في الشبكات اللاسلكية القائمة علىSDN/NFV

ســوزان صالح باسلوم
اشراف: د. نادين عكاري ود. غادة الدباغ

المستخلص

تأتي شبكات الجيل الخامس اللاسلكية بوعود لتحسين معدل البيانات وزيادة عدد المستخدمين الذين تقدم لهم الخدمات ، والتي ستتغلب على مشاكل الأجيال السابقة. يعد التكثيف أحد حلول شبكات 5G لزيادة معدل البيانات وقدرة الشبكة. وهذا يعني إنشاء عدد كبير من الخلايا الصغيرة في منطقة معينة والتي قد تشمل تقنيات لاسلكية مختلفة (LTE ، IEEE 802.11 ، إلخ). يمكن أن تستفيد الشبكة من الشبكات الصغيرة لأن المسافة الأقصر بين نقطة الوصول والعقدة المتنقلة ستقلل من توهين الإشارة والضوضاء التي يمكن إضافتها للاشارة اللاسلكية. يمكن أن يضمن ذلك اتصالًا أفضل يتوافق مع توقعات ارتفاع الطلب على البيانات بحلول عام ٢٠٢٠. الجانب السلبي للتكثيف هو أن عمليات الترحيل المتكررة ستشكل تحديًا لعقد الشبكة.
من ناحية أخرى ، تعد الشبكة المعرفة بالبرمجيات (SDN) حلاً واعداً آخر لشبكات الجيل الخامس التي تتحكم في الشبكة من خلال المركزية. بالإضافة إلى ذلك ، يتم وصف المحاكاة الافتراضية لوظائف الشبكة كتكنولوجيا مكملة للشبكة المعرفة بالبرمجيات.وهي عبارةعن برمجة وظائف الشبكة وتنفيذها في مراكز البيانات.

تدرس هذه الأطروحة مزيجًا من تكثيف البنية التحتية والشبكة المعرفة بالبرمجيات والمحاكاة الافتراضية لوظائف الشبكة من أجل تقليل حالات فشل التسليم والتأخير في شبكات 5G القادمة والتي ستعزز جودة الخدمة المقدمة.

لتحقيق هذه الأهداف تمر الاطروحة بثلاث مراحل. أولاً ، تصنّف الأطروحة أبحاث إدارة التنقل في شبكات 5G اللاسلكية القائمة على SDN / NFV إلى ثلاث مجموعات كما يلي، البنية القائمة على NFV و البنية القائمة علىSDN والبنية القائمة علىSDN / NFV . تم تقييم هذه المجموعات من حيث أربع جوانب: القابلية للتوسعة ، وكثافة الإشارات، و العمل على تجنب فشل عمليات التسليم ، والحفاظ على توازن حمل النظام عند التنقل.
ثانيًا ، اقتراح تقنية تجميع هجين لتجزئة الشبكة باستخدام K-mean والخوارزمية الجينية. سُميت التقنية المقترحة PGA . يحقق PGA نتائج عالية الدقة في وقت قصير مقارنة بخوارزمية K-mean و KGA.
ثالثًا ، استخدم خوارزمية PGA المقترحة لتجزئة الشبكة اللاسلكية المبنية بنظام SDN/ NFV IEEE 802.11 . يهدف التجزيء إلى تقليل حمل المسح الضوئي لعقدة الهاتف المحمول عن طريق تقليل عدد نقاط الوصول التي تحتاج إلى فحصها إلى الحد الأدنى. تظهر النتائج تأخير أقل وعدد أقل من حالات فشل التسليم مقارنة بالشبكات غير المجزأه.

QoS-based Mobility Using SDN/NFV in Wireless Network

Suzan Saleh Abdullah Basloom
Supervised by: Dr. Nadine Akkari and Dr. Ghadah Aldabbagh

Abstract
By 2020, network data rates are expected to increase a thousand-fold due to the current explosion in mobile technology and widespread use of smart devices such as tablets and smartphones. The 5G wireless network is coming with promises to meet these high data rates requests and more. In the same vein, many solutions have been proposed as enabler keys for the 5G network such as infrastructure densification, Software Defined Network (SDN) and Network function virtualization (NFV).
Densification means constructing a large number of small cells in a specific area. These cells are including different wireless technologies (LTE, IEEE 802.11, etc). Small cells benefit the network because of the shorter distance between the access point and the mobile node will increase the data rate and minimize the signal attenuation and noise. This could guarantee a better connection, which goes along with the high data rate requests expectations by the year 2020. The downside of the densification is the frequent handoffs which represent a challenge for the network nodes. Software-defined networking is another promising solution for the 5G networks which control the network through centralization. Whilst, Network function virtualization is described as a complementary technology to the software-defined network which virtualizes the network functions in data centers.
This thesis studies the combination of infrastructure densification, software-defined network, and network function virtualization in order to reduce the handoff delays and failures in the upcoming 5G networks which will enhance the provided quality of service.
To achieve these goals, we went through three stages as follows. First, classifying the solutions of the mobility management of SDN/NFV-based wireless networks into three categories namely: NFV-based, SDN-based and SDN/NFV-based architectures. These categories have evaluated in terms of scalability, signaling cost, handling handoff failures issues, and maintain a balanced load in the system.
Second, proposing a hybrid clustering technique using K-mean and the genetic algorithm called PGA. PGA maintains high accuracy results in short execution time compared to K-mean and KGA algorithms. Third, applying the proposed PGA algorithm to create a clustered data-plane of an SDN-based wireless network. The clustering aims at reducing the time of the scanning phase of the handoff process by minimizing the number of access points that needed to be scan by a node. The results show lower delays and a reduced number of handoff failures compared to the un-clustered network.