

ВИРТУАЛНИ ФУНКЦИИ ПРИ МОБИЛНИТЕ МРЕЖИ ОТ ПЕТО ПОКОЛЕНИЕ ЧРЕЗ ИЗПОЛЗВАНЕ НА СОФТУЕРНО ДЕФИНИРАНЕ

Георги Димитров
g.dimitrov@nvna.eu

ВВМУ“Н.Й.Ванцаров“
Варна 9026, ул. “Васил Друмев“ 73
БЪЛГАРИЯ

***Ключови думи.** Софтуерно дефинирани мрежи, виртуализация на функциите, мобилни комуникации, OpenFlow интерфейс, наслагване на функциите*

***Резюме** Софтуерно дефинираните мрежи представляват технология, която отдавна вълнува специалистите и позволява прилагането на иновационни решения за това как да се проектират и да се управляват мрежите. Въпреки че тази технология изглежда като възникнала изведнъж, тя притежава сериозна история, изпълнена с усилията да се постигне по-добра програмируемост на компютърните мрежи. В статията се разглеждат възможностите за виртуализация на функциите на една мобилна мрежа като се прилага софтуерно дефинирана. Разглежда се разделението на управлението и данните в различни равнини, както и активното използване на OpenFlow. Заедно с ключовите концепции на технологията, предимствата и недостатъците са разгледани общо възприетите възгледи и несъответствия, които се срещат при софтуерно дефинираните мрежи и мрежовата виртуализация.*

Статията разглежда внедряването на виртуализация на функциите с мрежово наслагване и технологиите на софтуерно дефинирана мрежа. Обяснява се ролята на виртуализацията в прилагането на ултра уплътнени мрежи.

1. Въведение Решаването на проблема с очаквания експоненциален растеж на мултимедийните услуги при мобилните мрежи от пето поколение е подчертано свързано с необходимостта от развитие на клетъчни мрежи. Затова са необходими иновативни и същевременно прости решения свързани с функциите на мрежата. Последните статистически данни показват, че мобилното разпространение на безжични широколентови услуги е надвишило това на фиксираните широколентови мрежи. В допълнение към общия широколентов достъп, последните постижения в областта на безжичните комуникации и възможностите за обработка на възлите позволяват на комуникационните мрежи да предоставят поддръжка на широка гама нови мултимедийни приложения и безжични услуги, които бързо и постоянно се превръщат в приоритет. Огромният брой устройства изисква ултра уплътнени мрежи, специален хардуер и архитектура, ориентирана към устройствата, които все още не са добре дефинирани. Когато се прилага виртуализация, ефективността се състои също и в намаляване на капиталовите разходи и оперативните разходи на мрежата за достъп -

5G RAN. Такива предизвикателства могат да се решат чрез виртуализация на функциите на опорната мрежа. В материала се разглежда взаимодействието на технологията на софтуерно дефинираните мрежи SDN и тази виртуализация. Това представлява вид подход за поддържане на цялостност на серията пакети. Той опростява реализацията на наслагване на нивата или слоевете на мрежата. Идеята е програмно да се превключват хедърите или да се променят заглавията на пакетите от различни потоци от глобално разпределяне на виртуалните мрежови адреси (например MAC и IP адреси) към физическите мрежови адреси. Това може да бъде направено без промени в протоколите. Централният контролер на софтуерно дефинираната мрежа осигурява глобално разпределяне на виртуални / физически мрежови адреси и инсталира правила в комутатори за осъществяване на това разпределяне.

Софтуерно дефинираните мрежи (SDN) променят начина на дизайн и управление в мрежовото пространство. SDN притежава две определящи характеристики. На първо място се отделя равнината за управление (по какъв начин да се борави с трафика) от равнината на данните (прехвърлянето на трафик информацията според управлението). На второ място се консолидира контролния слой, така че самостоятелна програма-софтуер за управление да насочва многобройните елементи от данни. Контролната равнина упражнява директно насочване на елементите на информацията – рутери, суичове и т.н. Това се осъществява през добре дефиниран интерфейс (API) за приложно програмиране. OpenFlow представлява обещаващ пример за такъв интерфейс. „Суич“ който работи с OpenFlow има една или повече таблици с правила за разпределяне на пакетите. Всяко правило отговаря на подмножество трафик и изпълнява определени функции – пропадане, прехвърляне, насищане и др. Според правилата инсталирани от управляващ софтуер суич който работи с OpenFlow може да бъде рутер, суич, защитна стена, транслатор на адреси или нещо по средата.

2. Софтуерно дефинирани мрежи при клетъчните системи и проблеми на виртуализацията При софтуерно дефинираните мрежи се възприемат две основни идеи: логически централизиран контрол на „равнината“ от данни и мениджмънт на състоянието на мрежата чрез разпределени контролери. Отделянето на управлението и данните информация в равнини, поема нарастващия обем на трафика и подобрява надеждността на мрежата, предвидимостта и производителността. Такова отделяне позволява на контролера да разгръща предходни таблични записи в програмируеми комутатори (или маршрутизатори) и освобождава превключвателите от извършване на контролни функции.

Контролната функция не трябва да бъде централизирана, а логично централизирана. Сериозен проблем представлява въпроса как разпределените контролери управляват своето състояние, за да подобрят производителността, надеждността и мащабируемостта. Основната софтуерно дефинирана платформа трябва да бъде подпомагана за постигане на равномерно управление на състоянието. Това включва сложни алгоритмични и протоколни решения за оптимизиран мрежов контрол и управление[1]. OpenFlow е стандартизиран протокол за програмиране, който използва API интерфейси за програмни приложения [2]. Чрез Openflow се програмира поведението за пренасочване на потоците трафик в комутатори въз основа на различни полета на заглавната част на пакета, които са посочени в съвпадащи редове на таблицата на потока. С превключване на OpenFlow се проверява дали съвпадат полетата на протокола (например портове, MAC и IP адреси) във входящия пакет и се изпълняват действия срещу съвпадащи пакети. Маршрутизаторът проверява дали съвпадат посочените полета на хедъра, препраща пакета на предварително определен порт или го пропуска. Рутерът също така може да пренапише полетата на хедъра или

заглавието, преди да пренасочи пакета. Благодарение на OpenFlow е осъществима идеята за мрежова операционна система. Мрежовата операционна система представлява софтуер, който управлява поведението и състоянието на мрежата чрез:

- Използване на правила за препращане на данни
- Мениджмънт на състоянието на мрежата
- Контрол на поведението на мрежата

Мениджмънтът на мрежовото състояние представлява предизвикателство при използване на разпределени контролери. Пример за прилагане на разпределени контролери е отворената мрежова операционна система (ONOS) [3]. За бързо четене/ писане на състоянието на мрежата данните се поддържат с ниска латентност и има разпределено съхранение на ключовите стойности, заедно с кеша за топологията в паметта.

3. Протоколът OpenFlow при мобилните мрежи с виртуални функции

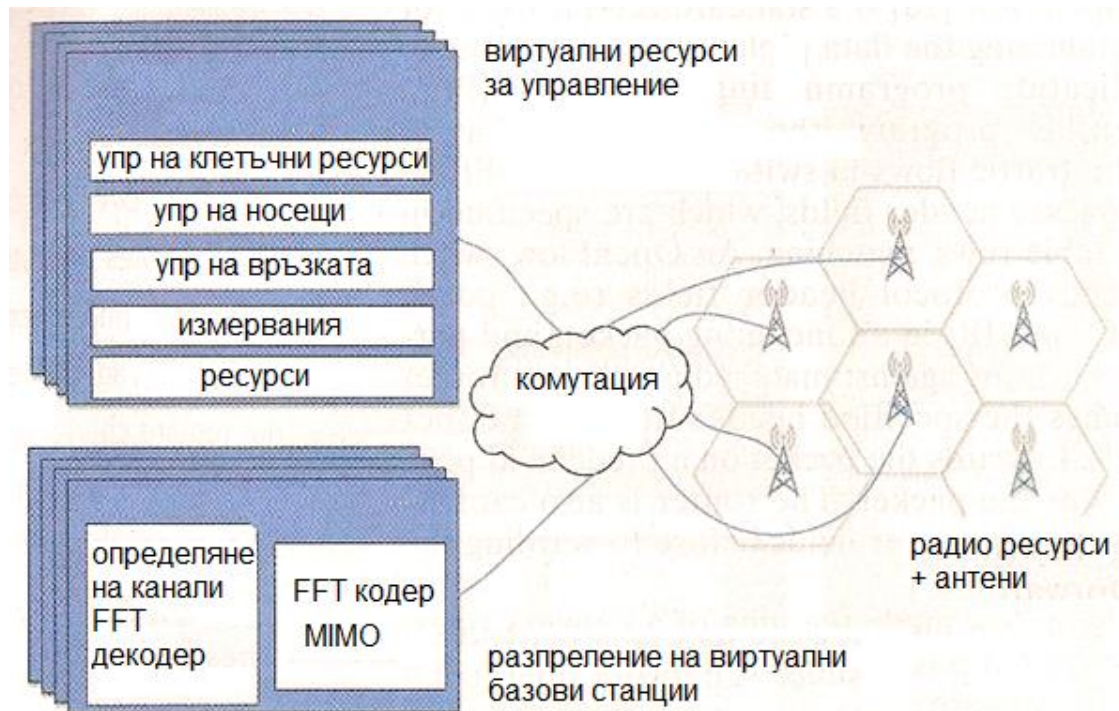
Мрежите с виртуални функции не е задължително да изискват софтуерно дефиниране и OpenFlow. Въпреки това, мрежите с виртуални функции и софтуерно дефинираните мрежи са свързани по много начини. Първо, софтуерно дефинираната мрежа представлява технология, която позволява опростено въвеждане на модела за наслагването. На второ място, виртуализиращите мрежови функции като маршрутизатори и комутатори са сложни ако се изпълнени по конвенционалните технологии, докато софтуерно дефинираната мрежа осигурява естествено решение.

Маршрутизатор, който изпълнява няколко виртуални функции, всяка от които е в своя собствена контролна равнина, ще бъде много сложен. Трето, софтуерно дефинираните мрежи гъвкаво разпределят обединените изчислителни ресурси, има еластично управляване според нуждите на трафика.

За разлика от добавянето на слой за капсулиране при реализация на мрежово наслагване, един софтуерно дефиниран контролер просто пренаписва адресите на пакетите за изпълняване на наслагвания.

Тази идея не изисква изобщо да се променя равнината на данните, като пак се ползват същите предимства от разделянето на адресното пространство на виртуалните мрежи. Контролерът поддържа разпределяне на адреси между виртуални мрежи и физически мрежи, включващи маршрути, които прекосява трафика. Контролерът инсталира действие - инструкция за пренаписване на съвпадащ IP / MAC адрес за получен/ изпратен пакет от мрежата с виртуални функции до адреси във физическата мрежа. Контролерът също така инсталира правила в комутаторите на OpenFlow, за да внедри маршрут между две свързани мрежи с виртуални функции. В този процес контролерът „не е наясно“ с всяко събитие за пренаписване на пакети, а просто инсталира данните в комутаторите, които оптимално реализират конкретно мрежово наслагване. Използва се строг метод за изолиране на трафика между софтуерно дефинираните мрежи с виртуализация - да се определи обхвата на физически IP адреси за една и съща физическа мрежа. Пакетните адреси от една виртуална мрежа се преобразуват в специфичен обхват на физически IP адреси, а пакетните адреси от друга виртуална мрежа се преобразуват в друг физически обхват на IP адреси. Това разделяне позволява гъвкава изолация на трафика между виртуалните мрежи, тъй като потоците от една виртуална мрежа могат да бъдат контролирани, за да следват определен маршрут от потоците на друга виртуална мрежа. Основният недостатък на този подход е увеличеното пространство на IP адресите, което е необходимо за физическата мрежа. При капсулиране на потока от информация това не е необходимо. Независимо от това, строгото разделяне на трафика е от първостепенно значение, когато инфраструктурата е споделена между няколко доставчика на услуги. Втората гъвкавост на подхода със софтуерно дефинирани мрежи е независимият дизайн на мрежово поведение за

различните виртуални мрежи. Дори ако виртуализацията на мрежата не се изпълнява чрез софтуерно дефиниране, отделен контролер може да управлява всяко поведение на виртуалната мрежа, независимо от другите виртуални мрежи. Поведението на мрежата включва не само начина на насочване на потоците от трафик, но и начина, по който отделните потоци обработват трафика (контролна равнина) (напр. Защитна стена, балансиране на натоварването, дълбока проверка на пакети).



Фиг.1.Общи функции на мрежата за достъп при 3GPP

Софтуерно дефинираните мрежи са естествен избор за прилагане при петото поколение 5G. Дали да се използва OpenFlow за софтуерно дефинираните мрежи или не, е спорно поради някои ограничения в стандарта. Мрежите с виртуални функции които използват софтуерно дефиниране могат да се прилагат към предишни конвенционални клетъчни мрежови решения, към центрове за данни, изчислителни облаци и т.н. Един от въпросите се свързва с това какви ще са мрежовите функции които ще бъдат виртуализирани в мрежата за достъп при 5G.

4. Виртуализация на мрежата за достъп при 5G Няколко контролни и потребителски функции в 3GPP RAN мрежата за достъп могат да са кандидати за виртуализация. Фигура 1 показва типични 3GPP мрежови функции, които също ще се ползват с 5G и по принцип са виртуални. Промяната на характера на тези функции във виртуалното пространство намалява зоната на облъчване и потреблението на енергия чрез динамично разпределяне на ресурси и балансиране на трафика. Също така се улеснява управлението и операциите в мрежата, като има възможност за предлагане на иновативни услуги. Когато се виртуализират базовите станции - BBU се получават капиталови и оперативни спестявания.

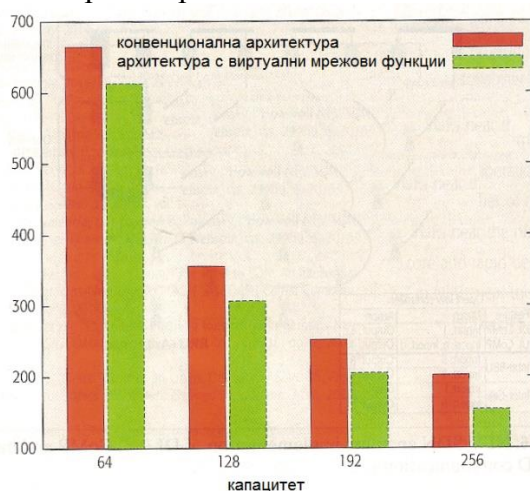
Нека се разгледа случай при който мрежата ползва виртуална базова станция - BBU, както е показано на Фиг.1. Този сценарий е известен като Cloud-RAN [5], където мрежата с виртуални функции осигурява необходимия слой за радио интерфейса, специализирания хардуер и ускорители за обработка на сигнала. Виртуализираният мениджър на инфраструктурата разполага с група виртуални ви станции в близост до мрежовата структура. Сайтът за достъп в това сценарий представляват опростени антени, отдалечени радиоустройства (RRU) и устройства с функции за превключване.

Превключващите функции свързват виртуалния BBU с RRU чрез оптични връзки и високоскоростен превключвател – суич на OpenFlow, за да отговарят на строгите изисквания за латентност [4]. Всеки виртуален BBU има точно една и съща способност за обработка. Според търсенето на трафик, управляващият софтуер разпределя за отделни функции, BBU към активни клетъчни сайтове. За това разпределение се програмира виртуална мрежа с наслагване, която да превключи физически потоците към/ от RRU, свързани към сайта и от/ към RRU към разпределена виртуална машина за обработване.

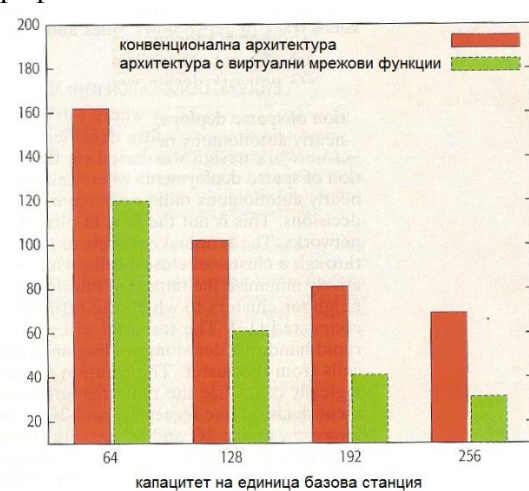
Въздействието на мрежата с виртуални функции върху капиталовите разходи може да се изследва чрез сравняване на общия брой на необходимите BBU във виртуализирано и не-виртуализирано разположение, като се има предвид един и същ максимален трафик. Възможно е да се изследва също как виртуализацията влияе на оперативните разходи, като показваме и средния брой активни процесори BBU и в двата случая.

Ако се разгледа истински трафик на една обща мрежа - мрежата се състои от 85 клетки, а трафикът се събира за период от шест часа. Телефонните гласови обаждания изискват един обработващ BBU в секунда, а пакетна сесия изисква два обработващи BBU в секунда. Това предположение е съвсем реалистично и следва правилата за оразмеряване на основните производители на хардуер. Един капацитет на BBU, независимо дали е виртуализиран или не, варира от 64 до 256 процесора. Предполагаме, че BBU е активна, ако поне една обработваща единица е активна, и когато BBU е свободен, не консумира енергия. Фигура 2 показва общия брой на необходимите BBU във виртуализирани и не-виртуализирани сценарии. Тъй като максималният капацитет на едно BBU се увеличава, общият брой на необходимите BBU намалява значително, като виртуалните функции достигат 25%, ако една BBU поддържа 256 обработващи единици (обикновено се срещат при големите доставчици).

Спестяването се приписва на два факта. На първо място, когато се използва виртуализация, един BBU може да обслужва трафик от множество клетъчни сайтове чрез идеално разпределение на трафика към обединени виртуални BBU вместо конкретен процесор. Второ, общият брой на изискваните виртуални BBU зависи от максималния обем трафик на мрежата. В случая на конвенционална структура общият брой на процесорите зависи от максималния трафик на всяка отделна клетка.



Фиг.2

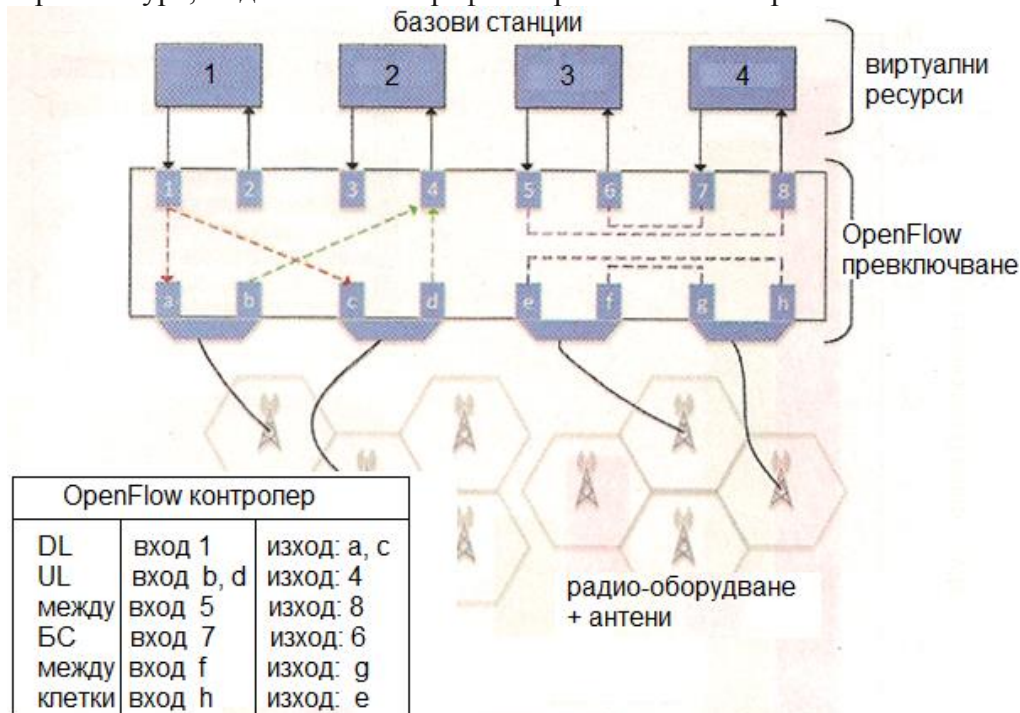


Фиг.3

Тъй като максималният трафик на всяка клетка настъпва в интервал от време, който варира при преминаване от една клетка в друга, максималният агрегиран трафик в мрежата значително намалява количеството трафик на всички клетки. Икономията от общия брой процесори се отчита директно като капиталови спестявания. Икономията

може да се види от средния брой активни BBU, показани на Фиг. 3. Колкото по-малко активни BBU има, толкова по-ниска е агрегираната консумация на енергия на цялата система. В предложената архитектура с виртуализация на функциите, трафикът се разпределя от всеки клетъчен сайт към вече активен виртуален BBU. Във всеки един момент, виртуалното BBU става активно само ако текущият обобщен мрежов трафик не може да бъде обслужван от вече активните работещи BBU. Чрез такъв подход можем да се наблюдават около 30% спестявания, в сравнение с настоящата повсеместна не-виртуализирана архитектура. Спестяванията могат да достигнат до 55%, като се увеличи максималния капацитет на BBU до 256. Посочените факти свързани със спестяване на капиталови и оперативни разходи се отнасят за проучване на малка мрежа. При мрежите с хиляди клетки и по-тежък трафик може да се очакват по-значими резултати. Ползата от виртуализация е не само спестяване на разходи, но и гъвкавост при внедряването на 5G функции.

5. Виртуализация на мрежовите функции при координирана многопътна технология CoMP и технология на връзка устройство-устройство D2D. Виртуалните функции в мрежите от новото пето поколение и софтуерното дефиниране позволяват прилагане на модерни технологии като CoMP и D2D. Това е двупосочна координирана многоточкова свързаност и вътреклетъчна връзка с ниска латентност устройство-устройство. Фигура 4 илюстрира такава архитектура. Софтуерният модул който включва в себе си OpenFlow контролер лесно и ефективно управлява връзката в права и обратна посока(Downlink/ Uplink) и вътреклетъчната свързаност според таблицата на Фиг.6. При връзка в права посока, технологията CoMP изисква всички BBU от множеството сайтове да си комуникират. Така предоставят паралелно данните от един към всички включени сайтове на мрежата. Подобна комуникация се изисква и в обратна посока – uplink. Информацията е от много сайтове към единствен процесор BBU. В допълнение, двете крайни мобилни устройства които осъществяват комуникация помежду си в клетката чрез D2D изискват BBU с малка латентност. Този тип D2D комуникация изисква използване на мобилната мрежа от старата архитектура, за да се насочи трафика през основната мрежа.



Фиг.4 Прилагане на технология CoMP и D2D комуникация устройство-устройство

Подходът илюстриран на фиг.4 показва връзка в права посока downlink при която данните от ВВU-1 се прехвърлят към два различни сайта на мрежата. Използва се модификационно съобщение-„инструкция“ в протокола OpenFlow така че трафикът от вход 1 да се подаде на изходите a и c. Така се реализира връзката в права посока на технология CoMP от два сайта към един мобилен потребител. По аналогичен начин работи и връзката в обратна посока uplink. Входните данни за порт b и d се подават към изход 4. Контролерът който работи с протокола OpenFlow прилага комуникация устройство-устройство за случая на втреклетъчна връзка, като се ползва високоскоростна комуникация между различни ВВU.

В същото време, друга високоскоростна връзка с ниска латентност се изгражда между съответните клетки. Това всъщност е илюстрирано с превключването на Фиг.4. Процесът се осъществява паралелно за права и за обратна посока. Възможно е да се ползват и четири такива, при които софтуерният управляващ модул записва активните пакети и разпределението на ВВU.

6. Уплътняване на мрежата използвайки виртуализация на функциите. Използването на виртуални мрежови функции води до възможни ултра-уплътнени мрежи. При проектиране на четвъртото поколение 4G, мрежата се основаваше на предположението, че има рядко разгръщане и клетъчните сайтове са с автономно управление на радио ресурсите. Това не е така при случая с ултра уплътнени мрежи. Мобилното устройство се свързва към мрежата чрез клъстер от най-близките клетки, което съдейства за намаляване на смущенията от съседни клъстери, към които мобилния потребител няма връзка [6]. Устройството взема бързи решения за предаване/приемане, добавяне и премахване на клетки от неговия клъстер. Логично е това решение да се централизира с решенията за управление на радио ресурси като при старите 3G и 2G мрежи. За разлика от 2G и 3G, обаче в случая съществуват проблеми с мащабируемостта. Това води до невъзможност да се осигури централизиран контролер, който управлява ресурсите в хаотично разгрънатия масов брой клетъчни сайтове.

Използването на виртуални функции може да осигури решение на проблемите с мащабируемостта. Разгръщат се всички решения за контрол, които главно изискват голям брой клетки във вътрешността на мрежата и бързи решения в края на покритието. Хендовърът, мощността на предаване и подборът на клъстерите са решенията за контрол, които трябва да бъдат взети съвместно, тъй като оказват въздействие върху интерференцията между клетките. Алтернативно, решенията за контрол свързани с разпределянето на радио ресурсите се извършват в близост до крайщата на мрежата, тъй като решението трябва да бъде налично толкова често, колкото е всеки времеви интервал на предаване (TTI) [7].

Като допълнение към внедряването на виртуални функции, логическата централизация позволява на усъвършенстваните алгоритми да имат достъп до точен и актуален изглед за състоянието на мрежата, интерференцията, параметрите на потока данни и предпочитанията на оператора. Функциите за управление на мобилността могат да обосноват решенията си според статуса на мрежата освен според качеството на радиовръзката (например енергийни съображения, трафик и смущения) В същото време, се осигуряват минимални прекъсвания на услугата по време на прехвърлянето на канали - хендовър.

Операторите могат да внедрят ефективни виртуални функции, които разтоварват трафика на потребителите в мрежата и осигуряват баланс. И разделянето на малки клетки в клъстери може да се извърши по-ефективно с функция изпълнявана от мрежата, а не според решения на мобилния апарат. Когато се използва софтуерно дефинирана мрежа, ВВU могат да бъдат виртуални. Необходимо е да се осигури ограничена обработка на сигнала във виртуалните машини и свързващите мрежи. За да

се отговори на ограниченията във времето, при координираната многопътна технология се използва оптична връзка[5]

7. Дискутирани въпроси, изводи и заключения. В статията се разглеждат възможностите за виртуализация на функциите при мобилните мрежи от пето поколение чрез използване на софтуерно дефиниране. Идеята за програмирана мрежа първоначално добива форма при активните мрежови решения, при които все още липсва ясна идея за прилагане и постепенен начин за развърщане. След задълбоченото проучване на активните мрежови решения се наблюдава преминаване от визия към прагматизъм. Това се състои в подхода с разделяне на информационните данни и контрола, което прави управлението много по-лесно. С такова разделяне се постигат по-добри начини за маршрутизиране на мрежовия трафик. Прилагането на OpenFlow и мрежови операционни системи допринася за постигане на баланс между визията и прагматизма. Протоколът OpenFlow не може да осигури критичната скорост на превключване на пакетите и оставя тази задача на контролерите. Производителността на виртуалните BBU свързани чрез OpenFlow с изнесените радио единици RRU е все още неизследвана. OpenFlow за момента има ограничения поради липса на възможност за програмиране на отделните мрежови нива. Полезният товар тогава ще може да бъде инспектиран, модифициран и пренареден.

Работата на Bansal [7] представлява пример за подход, при който е възможно програмиране на ниво безжична връзка, като обработването на данните се разделят на две – обработване на сигнала и вземане на решение. Обработването на сигнала включва обработване на потока от данни, а вземането на решение включва правила които дефинират последователността от действия за обработване на данните за сигнала. Освен това на ниво програмиране съществуват ограничения (например OpenFlow), защото протоколът не отговаря на всички нужди.

Разпределението на компютърните ресурси също е предизвикателство поради стриктните изисквания за работа в реално време, динамичния мрежов трафик и ограничения в цената на услугата която предлага оператора на крайния потребител. Друго предизвикателство представлява мястото на виртуалните машини, дали да са в средата на мрежата или по краищата. Това се случва по интуитивен начин – виртуалните машини изпълняващи функции зависими в реално време са по краищата, а тези имащи координираща дейност в средата. Независимо от това, ефективността на работеща такава структура все още не е изцяло проучена.

Оперативната съвместимост на конвенционалните мрежи и тези с виртуализирани функции все още не е проучена докрай. Възможните решения включват интегриране на специализиран хардуер в центровете за данни, като такива за обработка на цифрови сигнали и графични процесори. Необходимо е оптимално разполагане на виртуалните машини до техниката от старата генерация, за да се избегне деградация на процесите по време на интерфейсите процедури. Оценката на производителността при внедряване на такава концепция – виртуални и конвенционални машини, трябва да има изследователски и стратегически насоки, при разработването на отворени и стандартизирани протоколи и програмни интерфейси.

Алгоритмите които „дирижират“, не трябва да организират само виртуализирани ресурси, а да управляват зависимости и информационни потоци между виртуализирани и конвенционални процеси.

ЛИТЕРАТУРА

- [1.] N. Feamster, J. Rexford, and E. Zegura, "The Road to SDN: An Intellectual History of Programmable Networks," *ACM SIGCOMM Comp. Commun. Rev.*, vol. 44, no. 2, 2014, pp. 87-98.

- [2.] N. McKeown *et al.*, "Openflow: Enabling Innovation in Campus Networks." *ACM SIGCOMM Comp. Commun. Rev.*, vol. 38, no. 2, 2008, pp. 69-74.
- [3.] P. Berde *et al.*, "Onos: Towards an Open, Distributed SDN OS, *Proc. Third Wksp. Not Topics in Software Defined Networking*, ACM, 2014, pp. 1-6.
- [4.] N. Cvijetic *et al.*, "SDN-Controlled Topology-Reconfigurable Optical Mobile Fronthaul Architecture for Bidirectional Comp and Low Latency Inter-Cell D2D in the 5G Mobile Era," *Optics Express*, vol. 22, no. 17, 2014, pp. 20809-15.
- [5.] N. Lee *et al.*, "Base Station Cooperation with Dynamic Clustering in Super-Dense Cloud-Ran," *Proc. 2013 IEEE GLOBECOM Wksp.*, 2013, pp. 784-88.
- [6.] A. Gudipati *et al.*, "Softran: Software Defined Radio Access Network," *Proc 2nd ACM SIGCOMM Wksp. Hot Topics in Software Defined Networking*, ACM, 2013, pp. 25-30.
- [7.] M. Bansal *et al.*, "Openradio: A Programmable Wireless Dataplane," *Proc. 1st Wksp. Hot Topics in Software Defined Networks*, ACM, 2012, pp. 109-14.

VIRTUALIZATION OF 5G PLMN FUNCTIONS USING SOFTWARE DEFINED NETWORKING

Georgi Dimitrov

g.dimitrov@nvna.eu

*Nikola Vaptsarov Naval Academy
9026 Varna, 73, Vasil Drumev street
BULGARIA*

***Key words.** Software defined networking (SDN), virtualization of functions, mobile communications OpenFlow interface, function overlaying*

***Abstract.** Software-defined networking is an exciting technology that has long offered the professionals more innovative solutions on how to design and manage connectivity. Although this technology seems to have emerged suddenly, it still has a serious history, to endeavor and to achieve better programmability of computer networks. The article discusses the possibilities of function virtualization in a mobile network by applying software definition techniques. Considered are options to split management and data across different layers, as well as active use of OpenFlow protocol. Having in mind the key concepts of technology, the advantages and disadvantages are addressed by generally accepted views and inconsistencies that occur in software-defined networks and network virtualization.*

This article discusses the deployment of network virtualization overlay features and software-defined network technologies. The role of virtualization in latest multi-channel networks has also been explained.