



Диаграмма 2 – «Результаты опроса №2»

По результатам опроса, 94 % людей ответили что приложение является полезным для них. Остальная часть оставили комментарий о том что не успели воспользоваться приложением. [4]

Проведя анализ из собранных данных, можно наблюдать проявление заинтересованности данным продуктом. Это можно заключить исходя из статистики скачивания на платформе PlayMarket. К концу исследования количество людей скачавших приложение возросло на 15% [5].

Тем не менее, в будущем планируется увеличить количество опрашиваемых людей, добавить в списки другие города чтобы повысить достоверность и сделать коррекцию в точности собранных данных.

Хочу выразить благодарность за поддержку идеи, при написании работы кафедре «Радиотехники, электроники и телекоммуникации»

Список использованных источников:

1. Служба как для создания простых и небольших опросов, так и для массовой рассылки анкет и выявления <https://ru.surveymonkey.com/dashboard/>
2. Служба как для создания простых и небольших опросов, так и для массовой рассылки анкет и выявления <https://ru.surveymonkey.com/dashboard/>
3. Служба как для создания простых и небольших опросов, так и для массовой рассылки анкет и выявления <https://ru.surveymonkey.com/dashboard/>
4. Служба как для создания простых и небольших опросов, так и для массовой рассылки анкет и выявления <https://ru.surveymonkey.com/dashboard/>
5. Статистические данные приложения PlayMarket <https://play.google.com/store/apps/details?id=www.danapharma.kz&hl=en>

ОӘЖ 681 59 7558

SDN ТЕХНОЛОГИЯСЫНЫҢ ДАМУ ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ

Жұманұлы Ғани

gani.zhumanuly@mail.ru

Л.Н.Гумилёв атындағы ЕҰУ, Физика-техникалық факультеті, «Радиотехника, электроника және телекоммуникациялар» мамандығының магистранты, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
Ғылыми жетекші – Кузиков А.С.

Бағдарламалы-анықталған желінің шығу тарихы қысқа болғанымен өте қызық. SDN тұжырымдамасын алғаш рет 2005 ж. Стэнфорд университетінің (АҚШ) профессоры Ник

Маккенон ұсынды. Алғашында тіпті Cisco-ның штаб-пәтерінің өзінде ұзақ уақыт бойы Никтің бастамалары «уақытты босқа жоғалту»-деп бағаланып келінді. Бірақ өзге IT-компаниялар, мысалы Microsoft керісінше оны бірден қолдады.

Тұжырымдаманың іске асатындығын тексеру үшін жеке, жаңа желіні құру өте қымбат болғандықтан Ник және оның серіктестері Стэнфорд университетінің кампусындағы контроллер прототиптері мен коммутаторларын SDN архитектурасына ауыстырды. Нәтижесінде жоба сәтті жүзеге асырылды, содан кейін оның бастамашылары мен идеологиялық шабыт берушілері Nicira стартапын құрды. Серверді виртуализациялау нарығының көшбасшысы VMware, SDN-де корпоративті желілерді виртуализациялау әдісін көріп оған қызығушылық танытты. Нәтижесінде, VMware Nicira-ны 1,26 млрд АҚШ долларына сатып алды - бұл Microsoft корпорациясы Nokia ұялы бизнесін сатып алған кездегі құнынан салыстырғанда бес есе арзан еді.

Әрине, Nicira стартапының осылай сәтті сатылымы оның негізін салушыларды мультимиллионерлерге айналдырды және бағдарламалы-анықталатын желіге негізделген стартаптарды сатып алушы өзге компаниялардың қызығушылығын туғызды. Бүгінгі таңда осындай келісімшарттарды тіпті SDN-мен бірнеше жыл бойы күресіп келген Cisco, Juniper сынды компаниялар да жасасып, SDN-ды бүкіл әлемге тарату процесін басқаруға шешім қабылдады. Қазіргі таңда олардың өнімдерінің ішінде байланыс операторларына орнатуға ұсынатын үйлесімді – SDN IP-коммутаторлары мен контроллерлері бар [1].

SDN-ге деген қызығушылықты университеттік емес ортадан ең алдымен ірі интернет қызметін ұсынушылар білдірді. Оларға өздерінің алпауыт деректер өңдеу орталықтарындағы (ЦОД) ондаған, тіпті жүздеген серверлердің өзара әрекеттесуін ұйымдастыру үшін жоғары өнімді инфрақұрылым қажет болды. Дәстүрлі үш деңгейлі архитектура (қол жеткізу - жинақтау - ядро) және әр түйіндегі трафикті өңдеу кезінде көптеген әрекеттерді орындау қажеттілігі олар үшін шамадан тыс және артық болып көрінді. Ең бірінші болып ірі алты қызмет көрсетуші компаниялар - Deutsche Telekom, Facebook, Google, Microsoft, Verizon және Yahoo - 2011 жылдың көктемінің өзінде SDN технологиясын және OpenFlow протоколын дамыту мақсатында Open Networking Foundation (ONF) ұйымын құрды. Бүгінгі таңда ONF мүшелігіне барлық жетекші желілік жабдық жеткізушілер мен Alcatel-Lucent, Brocade, Ciena, Cisco, Dell, Ericsson, Extreme Networks, HP, Huawei, IBM, Infinera, Intel, Juniper Networks, Mellanox, Netgear, Nokia Siemens Networks, ZTE компаниялары және сонымен қатар VMware және Citrix сияқты виртуализация жүйелеріндегі нарық көшбасшылары кіреді [2].

Дәстүрлі желі мен SDN арасындағы ең маңызды үш айырмашылықты баса айтуға болады. Олар:

- *біріншіден*, SDN контроллерінде қолданбалы бағдарламалық интерфейстер (API) арқылы байланысатын солтүстік интерфейсі бар. Бұл қосымшаны жасаушыларға желіні тікелей бағдарламалауға мүмкіндік береді. Ал, дәстүрлі желілер хаттамаларды қолдана отырып жұмыс істейді.

- *екіншіден*, SDN - желіге негізделген бағдарламалық жасақтама, ол пайдаланушыларға виртуалды деңгейдегі ресурстарды басқару жазықтығы арқылы қадағалауға, желілік жолдарды анықтауға және желілік қызметтерді белсенді конфигурациялауға мүмкіндік береді. Дәстүрлі желілер байланыстарды орнату және дұрыс жұмыс істеу үшін физикалық инфрақұрылымға (коммутаторлар мен маршрутизаторлар сияқты) сүйенеді.

- *үшіншіден*, SDN-де дәстүрлі желілерге қарағанда бүкіл желідегі құрылғылармен байланысу мүмкіндігі көбірек. SDN сізге орталықтандырылған жерден ресурстармен қамтамасыз етуге мүмкіндік береді және администраторларға мұқият талдау арқылы орталықтандырылған пайдаланушы интерфейсінен трафик ағынын бақылауға мүмкіндік береді. Ол бүкіл желіні виртуализациялайды және пайдаланушыларға олардың желілік мүмкіндіктерін басқаруға мүмкіндік береді. Бірақ, дәстүрлі желілер үшін басқару жазықтығы

коммутаторда немесе маршрутизаторда орналасады, бұл ыңғайсыз. Администраторлар трафик ағынын анықтау үшін оңай қол жеткізе алмайды.

Бағдарлама деңгейі (Application Layer).SDN қосымшасының деңгейі – бұл SD бағдарламалармен байланысатын негізгі деңгей. Ол әртүрлі API-интерфейстерді (қолданбалы бағдарламалау интерфейстерін) пайдалана отырып, SDN контроллерінен (екінші деңгей) ресурстарды пайдаланады. Барлық деректер northbound (NBI) интерфейсі арқылы контроллерде жиналған және қосымшада жақсы құрылымдалған. Ол негізінен деректер өңдеу орталықтарында (ЦОД) қолданылатын барлық ірі қосымшаларды, оның ішінде анализдеу және қосымшаларды басқару, сонымен қатар ірі бизнес қосымшаларды да қамтиды. (Сурет – 1)

Осылайша, қолданба деңгейі негізінен бір бағдарлама логикасына және бірнеше NBI драйверлеріне ие. Кейбір жағдарларда тек бір ғана NBI драйвері болуы да мүмкін.

Басқару деңгейі (Control layer)

SDN орталық деңгейінің екі негізгі міндеті бар. Олардың бірі API-интерфейстерді пайдалана отырып, қолданба деңгейімен байланысу және жіберу болып табылады, ал келесі міндеті – соңғы қабатта орналасқан желілік құрылғылардан нұсқаулықтар алу.

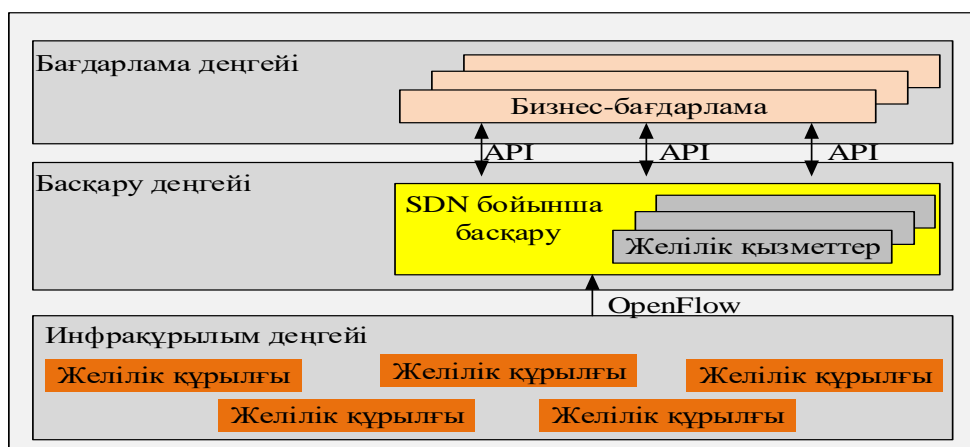
Контроллер құрылғылардан ақпаратты алады және оны қолданба деңгейіне жібереді. Мұнда аппараттық қамсыздандырудан ақпарат алынған кезде, әрі қарай қолданба деңгейіне жібермес бұрын абстрактты көрініс пайда болады. Бұл деңгейдің негізгі міндеті де осы болып табылады.

SDN контроллерінде CDPI драйверімен қатар, NBI агенті және SDN басқару логикасы да қарастырылған. Контроллер басқару жазықтығы ретінде, ал CDPI деректер жазықтығының басқару интерфейсі ретінде білдіреді.

Инфрақұрылым деңгейі (Infrastructure layer)

Инфрақұрылым деңгейі datapath ретінде де белгілі. Ол барлық желілік құрылғыларды басқару қабатымен байланыстырады. Бұл қабаттың негізгі мақсаты – деректерді беру және деректерді өңдеуді бақылау.

Бұл деңгейде аппараттық құрылғылар тікелей қосылады. Содан кейін деректер аппараттық қамтамасыз етуден өңделеді және келесі деңгейге, яғни басқару деңгейіне жіберіледі. Инфрақұрылым деңгейі барлық желілік элементтерден тұрады.



Сурет 1 – SDN архитектурасы

Орталықтандырылған қамтамасыз ету. SDN ұсынатын басты артықшылықтардың бірі желіні орталықтан басқару мүмкіндігі. SDN пайдаланушыға физикалық және виртуалды элементтерді бір жерден басқара отырып деректерді де, басқару жазықтығын да виртуализациялауға, басқаруға мүмкіндік береді.

Масштабталу. Орталықтандырылған инициализацияның жағымды әсері болып SDN-нің қолданушыға кең масштабтауға мүмкіндік беруі. Ресурстарды өз қалауыңыз бойынша бөлу мүмкіндігіне ие бола отырып, сіз кез-келген уақытта желінің инфрақұрылымын өзгерте

аласыз. Дәстүрлі желінің ресурстарды жаңадан қосу мен қолмен баптауға негізделген әдісінен масштабталудың айырмашылығы неғұрлым жоғары.

Қауіпсіздік. Виртуализацияға көшу администраторлардың өз желілерін сыртқы қатерлерден қорғауды қиындатқанына қарамастан, ол көптеген артықшылықтарды алып келді. SDN контроллері барлық желінің қауіпсіздігін бақылау үшін администратордың орталықтандырылған орнын ұсынады. Оған SDN контроллерін негізгі нүктеге айналдырудың арқасында қол жеткізілсе де, ол пайдаланушыларға өз желісінің қауіпсіздігін басқара алатындай инфрақұрылым ұсынады.

Жабдық санының азаюы. SDN-ді қолдану администраторға қолданыстағы жабдықтарды оңтайландыруға және олардың тиімді жұмыс істеуіне мүмкіндік береді. Пайдаланушы қолданыстағы жабдыққа өз қалауы бойынша жаңа тапсырмаларды тағайындай алады. Бұл салыстырмалы түрде ресурстарды оңай бөлуге болатындығын білдіреді. Бұл бірнеше мақсатпен ғана шектелген ескі желіге қарағанда айтарлықтай тиімді.

Кідіріс. Кез-келген инфрақұрылымды виртуализациялаудағы кедергілердің бірі кідіріс болып табылады. Құрылғыңыздың жұмыс істеу қабілетінің жылдамдығы ондағы виртуалды ресурстардың көлеміне байланысты. Сізге көрсетілетін қызмет гипервизордың қолдану процессін бөлуіне байланысты (бұл кідірісті арттыруы мүмкін). Желідегі әрбір белсенді құрылғы сіздің желіңіздің жұмыс жасауына әсер етеді. Бұл болашақта желінің күрделенуіне алып кетеді, өйткені Интернет құрылғыларының (IoT) саны күн сайын артып, осы желінің құрамына кіре бастайды.

Шектеулі басқару. Егер сіз желідегі құрылғы қызметтерін басқара алсаңыз да, құрылғылардың өзін басқара алмайсыз. Бір қарағанда, бұл ұсақ-түйек болып көрінуі мүмкін, бірақ бұл желіні масштабтау үшін өте маңызды. Осы құрылғылардың барлығы жұмыс істеп тұруы үшін үнемі тексеріліп, түзетілініп және жаңартылынып отырылуы керек. Нәтижесінде, тіпті SDN-нің өзі қарастырмайтын, қызмет көрсетуге қатысты көптеген талаптардың бар екенін ескерген жөн.

Аса күрделі желіні басқару. Дәстүрлі желінің де өзіндік шектеулері болуы мүмкін, бірақ қауіптер мен қауіпсіздік процедуралары бойынша стандартталған шешімдері бар. Қазіргі уақытта SDN үшін арнайы стандартталған шешімдер жинағы жоқ. Қазір SDN өнімдерін жеткізушілер көп болғанымен, SDN-нің қауіпсіздік мәселелері көптеген администраторлар үшін әзірге толық зерттелмеген сала болып қалып отыр. Осылайша, егер сіз жүйені қорғауға қажетті біліміңіз болмаса, онда SDN қызметінің сыртқы қауіп-қатерлерден тұтастығын сақтау өте қиын болуы мүмкін.

Ақыр соңында, сіздің шабуылдардың тереңдеуіне қарсы тұру қабілеттілігіңіз оны сол қатердің пайда болуынан бұрын анықтауға байланысты болады. Мұны жасау үшін, әрине, сізге SDN жүйесін пайдалану кезінде айтарлықтай тәжірибеге қол жеткізу үшін білім деңгейі қажет болады. Тәжірибесі жоқ мамандар SDN-ді қалай пайдалану туралы біле алады, бірақ қауіпсіздікке төнетін қиындықтарды басқару үшін олар қауіпсіздікті қамтамасыз етуге қатысты оқулардан өтуі керек [3].

Деректер өңдеу орталықтары күн сайын өзгеріп, кеңейіп келе жатқандықтан дәстүрлі желілер оған тез бейімделе алмай жатыр, сондықтан тұтынушылар қазір SDN-ге жүгінуде. Әрине мұның да бірнеше өзіндік себептері бар:

Біріншіден, бұлтты сервистердің таралуы пайдаланушыларға инфрақұрылымға, қосымшалар мен IT-ресурстарына кедергісіз қол жеткізуді қажет етеді. Бұл жадты, өңдеу қуатын және өткізу қабілетін арттыру қажеттілігімен байланысты.

Екіншіден, IT-технологиялары тұтынушылық өнімге айналуға, мұнда BYOD («өз құрылғыңызды әкеліңіз») тенденциясы желілерден мәліметтер мен активтерді қорғауға, реттеуші талаптар мен стандарттарға сай икемді және қауіпсіз болуды талап етеді.

Алайда, дәстүрлі желілер өсіп келе жатқан сұранысты қанағаттандыра алмайды, өйткені олар өнім циклдеріне және сатушыға белгілі бір ортаға тән меншікті интерфейске сәйкес келуі керек. Желілік операторларға бағдарламалауды орнатуға жиі кедергі жасайды. Құрылғыларды қосу немесе орналастыру немесе дәстүрлі желілердің сыйымдылығын

арттыру күрделі және көп уақытты қажет етеді. Әр құрылғыны қолмен, жеке баптау және консольмен кіру қажет. SDN-нің тиімді балама әдіс болу себебі, бұл администраторларға ресурстарды және өткізу қабілеттілігін жылдам конфигурациялауға мүмкіндік береді және деректер өңдеу орталығының тиімділігі мен икемділігін қамтамасыз етеді. Бұл сонымен бірге физикалық инфрақұрылымға инвестиция қажеттілігін жояды.

SDN-нің болашағына қатысты шешілмеген бірнеше мәселелер бар. Бірінші мәселе - консоль/қашықтан қол жеткізу мүмкіндіктері, қазіргі қауіпсіздік мәселелеріне байланысты көптеген тұтынушылар өздерінің желілерін хакерлік шабуылдарға түскенін қаламайды. Бұл ашық кодты технология.

Тағы да бір мәселе, бір құрылғыны немесе бір жолды пайдалану арқылы желіні басқару саясаты мен тәжірибесінің қазіргі жағдайы. Желілік менеджер SDN-ге қараған кезде, ол өз желісіне қалай көмектесетінін немесе қалай зиян тигізетінін ғана көреді. Бірақ SDN әлдеқайда қабілетті әрі біз қалағандай SDN немесе ұқсас технологияны алу үшін көп шаруа жасау керек.

SDN - бұл адамзатқа бағытталған технология, ал қазіргі заманғы технологиялар құрылғыға бағытталған. Бұл әрдайым администраторлар үшін үлкен мәселе болып қала береді, әсіресе бір адамның өзі сіздің желіңізді өзгертуге, сақтауға, бүлдіруге қауқарлы болып тұрғанда.

Көпшілік зерттеушілер SDN-нің «бұлт» технологиясына көмектесу мүмкіндігі туралы айтады, бірақ SDN-ге қосылмай тұрып алдымен «бұлт»-ты басқаруды қолға алу керек.

Сондай-ақ, бастапқы кездегі орналастыру, қаржылық, және оқытудың күрделі мәселелері де бар.

SDN дамыған желілік және есептеу технологияларының болашағына қатысты көптеген сұрақтарды ашады. Бізге ашық, қолданысқа ыңғайлы технологиялар қажет, бірақ қауіпсіздік пен бақылауды бұзылуы есебінен емес. SDN әлі де жетілдіруді және бұл қолдануға тиімді әрі қауіпсіз технология екенін дәлелдеуді қажет етеді.

Қолданылған әдебиеттер тізімі:

1. Ярослав Городецкий. SDN: прорывная технология или маркетинговый пузырь? // ИКС. – 2013. – №11. – С 88 – 89.
2. Александр Барсков. SDN: кому и зачем это надо? // Журнал сетевых решений /LAN. – 2012. – №12. – URL: <https://www.osp.ru/lan/2012/12/13033012/>
3. Tim Keary. What is software defined networking (SDN) and why is it important? // Comparitech. – 2018. – №12. – URL: <https://www.comparitech.com/net-admin/software-defined-networking/>– (қаралған күні 24.03.2020).
4. What is the future of SDN? [Электронды ресурс]. – 2015.– URL: <https://www.garlandtechnology.com/blog/what-is-the-future-of-sdn>

ОӘЖ 621.396.93:614.8

ҰЯЛЫ БАЙЛАНЫС ЖҮЙЕСІНДЕГІ ЭЛЕКТРОМАГНИТТІК СӘУЛЕЛЕНУДІ ЗЕРТТЕУ

Манбетова Жанат Дусенбаевна

zmanbetova@inbox.ru

Г.Даукеев атындағы Алматы энергетика және байланыс университеті докторанты,
Алматы, Қазақстан

Ғылыми жетекшісі – К.С.Чежимбаева., Ж.С. Абдимуратов

Мақалада абоненттер жиі жиналған-қалалық жерлерде базалық станция мен абоненттік құрылғылардан тарайтын электромагнитті сәулелердің тұрғындарға әсер етуін анықтау мақсатында зерттеу жүргізілді.