**Գլուխ1․ SDN համակարգերի հետազոտումը և ներկայացումը**

[**SDN- ի և NFV- ի առաջացման նախադրյալները**](#_Toc96770954)

[**Ժամանակացույց՝ SDN և NFV տեխնոլոգիաների զարգացում**](#_Toc96770986)

**SDN-ի դերը և գործառույթները**

**SDN-ի աշխատանքի սկզբունքները**

**SDN-ի հիմնական գաղափարները**

**Համաշխարհային շուկա**

**Գլուխ․2 SDN համակարգերի հետազոտումը և փորձարարական կիրառումը ASNET.AM ցանցի միջավայրում**

**OpenFlow արձանագրություն**

**Openflow արձանագրությունն աջակցող շարքերը**

**Linux ՕՀ կիրառություն**

**SDN-ի ծրագրային փաթեթները և դրանցից մեկի(ODL) կիրառությունը**

**ODL-ի գրաֆիկական ինտերֆեյսը**

**Ֆիզիկական ցանցի հավաքումը GNS3-ի սիմուլյատորով**

**Ֆիզիկական ցանցի վիրտուալացումը ODL-ով**

**Ներածություն**

Ժամանակակից ցանցային տեխնոլոգիաները զարգանում են շուրջ 40 տարի: Կա ցանցերի ղեկավարման 7 մակարդակ՝ OSI ցանցային մոդել: Այս մոդելի յոթ մակարդակներից չորսից ավելին երբեք գործնականում չի իրականացվել: Այս տարիների ընթացքում առաջադրանքներն ավելի ու ավելի են դժվարացել։ Դա պայմանավորված է տեղեկատվական գործընթացների մարդկային կյանքի բոլոր ոլորտներում ավելի խորը ներթափանցմամբ: Հատուկ պահանջներ են դրվում ցանցի և այնտեղ պահվող տվյալների անվտանգությունն ապահովելու անհրաժեշտության նկատմամբ։ Առաջանում է Firewall-ի կարիք, որը ոչ միայն պաշտպանում է ցանցի պարագիծը, այլ նաև տեղաբաշխում է անվտանգության հատուկ գոտիներ տեղական կամ կորպորատիվ ցանցի ներսում: Հատուկ պահանջներ են առաջանում, երբ անհրաժեշտ է ապահովել պահանջվող QoS մակարդակը ոչ միայն ծառայություն մատուցողից, այլ նաև տեղական ցանցում։ Քիչ-քիչ ավելի ու ավելի են դրվում ցանցային ռեսուրսների դինամիկ վերաբաշխման խնդիրները (թողունակություն, ուշացում և այլն): Ավանդական ցանցային տեխնոլոգիաների շրջանակներում այս բոլոր խնդիրներն այլևս հնարավոր չէ լուծել։ Ցանցերի ավտոմատացումը հենց այս մարտահրավերներին պատասխանելու համար է, որն էլ կիրականացնենք վիրտուալացման միջոցով:

Վիրտուալացումն այսօր տարածվում է ոչ միայն սերվերների, այլև ցանցերի և պահեստավորման համակարգերի վրա։ Դա պահանջում է այն բիզնեսը, որը պատրաստ չէ վճարել չօգտագործվող ՏՏ ռեսուրսների համար, և նույնիսկ դրա տեղադրման համար պահանջվում է շատ ժամանակ: Ընկերությունների ամբողջ ռազմավարությունն այժմ կառուցվելու է SDN- ի և SDDC- ի (ծրագրային ապահովմամբ սահմանված տվյալների կենտրոն) շուրջ, որոնցով կարող եք ավտոմատացնել ընդհանուր գործառույթները, ինչպիսիք են վիրտուալ մեքենաների ստեղծումը և պահեստավորման ռեսուրսների բաշխումը: SDN գործիքներն ավելի հեշտ և արդյունավետ են դարձնում քլոուդի կոնֆիգուրացիաների կառավարումը: Կորպորատիվ հատվածի համար սա բարդ ենթակառուցվածքների կառավարման և օպտիմալացման հնարավորություն է, իսկ միջին և փոքր բիզնեսի համար` հանրային քլոուդների հետ արդյունավետ աշխատանքի գործիք:

Ժամանակակից միտումները, ինչպիսիք են ինտերնետին միացված սարքերի թվի աճը, տեղեկատվության ծավալների էքսպոնենցիալ աճը, ամպային տեխնոլոգիաների զարգացումը, BYOD-ը, մեծ տվյալները, փոխում են կորպորատիվ հեռահաղորդակցությունը մեր աչքի առաջ: Քանի որ ցանցի տրաֆիկի ծավալը շարունակում է աճել, բիզնեսը գնալով ավելի մեծ կարիք ունի լայնածավալ ցանցերի կազմաձևման:Այս առաջադրանքը կարող է պարզեցվել SDN (Software-Defined Networking) ծրագրակողմնորոշված ցանցերի և NFV (Network Function Virtualization) ցանցերի ֆունկցիոնալ վիրտուալացման միջոցով, որոնք թույլ են տալիս փոխանցել ցանցի տարրերը կարգավորելի ծրագրակազմի վերահսկողության ներքո՝ դրանք դարձնելով ավելի խելացի և հեշտացնելով դրանց կառավարումը:

Ավանդական ցանցի կառավարումը սովորաբար պահանջում է ցանցին միացված յուրաքանչյուր սարքի առանձին կազմաձևում: Օրինակ, մի քանի Cisco անջատիչների վրա VLAN-ի կազմաձևումն անխուսափելիորեն ենթադրում է յուրաքանչյուրի մուտք և անհրաժեշտ պարամետրերի կատարում: Այս մոտեցումը հաջողությամբ աշխատել է նախկինում, բայց կարող է ժամանակատար լինել, քանի որ կազմակերպություններն իրենց ցանցերին ավելացնում են աշխատողների բերած սարքեր և բազմաթիվ ամպային ծառայություններ:

SDN-ը կարող է օգնել, քանի որ ցանցի կառավարման նպատակն է թույլ տալ, որ տարբեր սարքեր (ընկերությանը, աշխատակիցներին կամ տարբեր արտադրողներին պատկանող) միանան ցանցերին և օգտագործեն իրենց ռեսուրսները « ո՞վ-ի՞նչ-որտե՞ղ-ինչպե՞ս-ինչու՞» հիմնված եղանակով ամեն անգամ միանալուց: Սա պահանջում է այս քաղաքականության հետևողական կիրառում բոլոր սարքերում: Հետագայում, քաղաքականությունը փոխող ադմինիստրատորը ստիպված չի լինի ժամեր ծախսել յուրաքանչյուր սարքի վրա առանձին փոփոխություններ կատարելու համար, և այդ փոփոխությունները պետք է հետևողական լինեն ձեռնարկության համար: Սա SDN- ի դերն է: Նրանք ապահովում են հետևողական, համեմատաբար արագ ցանցի կառավարում՝ թույլ տալով փոփոխություններ ամբողջ ցանցում մեկ կառավարման վահանակից:

Կարևոր է նաև, որ ցանցի վիրտուալացման մեխանիզմը կառուցվի անվճար ծրագրակազմի հիման վրա, ինչը թույլ է տալիս ցանցի ադմինիստրատորներին ավելի արագ և արդյունավետ կառավարել տվյալների մեծ հոսքը մեկ կոնսոլից: Վիրտուալացումը ոչնչացնում է սերվեր արտադրողների բիզնեսը։ Արտադրողները պետք է փնտրեն եկամտի նոր աղբյուրներ, օրինակ՝ ավելի լավ իրենց արտադրանքը հարմարեցնեն վիրտուալացմանը, և այսօր շատ ընկերությունների արտադրանքն ի սկզբանե օպտիմիզացված են հիպերվիզորների համար: SDN-ի ի հայտ գալով, ցանցային սարքավորումների շուկայում նման իրավիճակ է նկատվելու։ Ցանցի վիրտուալացումը նախատեսված է ամպերի մասշտաբայնության սահմանափակումը վերացնելու համար, որը հիմնարար նշանակություն ունի ամպերի զարգացման համար: Մենք դեռ կարող ենք ձեռքով կառավարել ցանցերը մի քանի կլաստերների ներսում, որոնք տեղակայված են նույն տվյալների կենտրոնում, բայց երբ այդպիսի կլաստերները շատ են և դրանք աշխարհագրականորեն ցրված են, խնդիրը դառնում է շատ ավելի բարդ: Երբ խոսքը վերաբերում է տվյալների կենտրոնների միջև փոխգործակցության կազմակերպմանը, սա հենց Cisco-ի ոլորտն է:

SDN-ը ցանցային սարքավորումների արտադրողներին ներկայացնում է նոր մարտահրավերներ՝ ամպերի հետ աշխատելու նոր սցենարներին աջակցելու համար, օրինակ՝ բազմաթիվ փաթեթների փոխադրման հնարավորություն երկար հեռավորությունների վրա:Երթուղիչների և անջատիչների սեփական կառավարման վահանակները սև արկղեր են օգտագործողների համար, և SDN-ը պոտենցիալ թույլ է տալիս շրջանցել դրանք՝ երրորդ կողմի ծրագրակազմի կողմից վահանակները բաց դարձնելով բաց արձանագրությունների միջոցով, ինչպիսիք են՝ OpenFlow-ն: Թողունակությունը կարող է տուժել, բայց դա այժմ այդքան էլ կարևոր չէ՝ այսօր շատ ավելի կարևոր է ցանցերն անորոշ ժամանակով մասշտաբայնացնելու, ցանցի մեկուսացումը, թափանցիկ վերահսկումներն ու հուսալիությունը վերացնելու ունակությունը: Ամպերի ստեղծմամբ հետաքրքրված ցանկացած կազմակերպություն պետք է զբաղվի ցանցային վիրտուալացման և SDN տեխնոլոգիաներով: Առաջիկա հինգ տարիների ընթացքում ցանցային սարքավորումների բոլոր արտադրողները իրենց լուծումները կհարմարեցնեն SDN-ին, իսկ յոթից տաս տարի հետո ծրագրային ապահովմամբ սահմանված ցանցերը կդառնան սովորական պրակտիկա:

**Խնդրի դրվածք**

Ցանցերի ավտոմատացման վերլուծություն և իրականացում ցանցային վիրտուալացմամբ։