

Բ.Ֆ. ԲԱԴԱԼՅԱՆ, Հ.Ա. ԳՈՄՏՅԱՆ

**ՎԵՅՎԼԵՏՆԵՐԻ ԿԻՐԱՌՈՒՄԸ ԿԵՆՍԱՀԱՓԱԿԱՆ ՆՈՒՅՆԱԿԱՆԱՑՄԱՆ
ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐՈՒՄ**

Դիտարկված են անձի նույնականացման մեթոդները՝ ըստ որոշ կենսաչափական պարամետրերի, ինչպես նաև ստացված կենսաչափական նմուշատիպերի նկատմամբ վեյվլետ-մշակման ալգորիթմների կիրառման հնարավորությունը: Ներկայացված են վեյվլետ-բաղադրման և վերականգնման տեսական հիմունքները: Wavelet Toolbox միջավայրում իրականացվում է թվայնացված կենսաչափական պարամետրերի վեյվլետ-բաղադրումը և սեղմումը:

Առանցքային բառեր. նույնականացում, կենսաչափական պարամետր, դակտիլոսկոպիա, վեյվլետ-ձևափոխություն, սեղմում:

B.F. BADALYAN, H.A. GOMTSYAN

**APPLICATION OF WAVELETS IN SYSTEMS OF BIOMETRIC
IDENTIFICATION**

Methods for identifying a person by some biometric parameters, as well as the opportunity of applying algorithms of wavelet-processing of the obtained biometric patterns are considered. Theoretical bases of wavelet-decomposition and reconstruction are introduced. In Wavelet Toolbox environment, wavelet-decomposition and compression of the digitized biometric data are implemented.

Keywords: identification, biometric parameter, dactyloscopy, wavelet transforms, compression.

ՀՏԴ 654.172

Շ.Վ. ՊՈՂՈՍՅԱՆ, Ա.Ս. ՍԱՐԳՍՅԱՆ

**NGN -Ը ՈՐՊԵՍ ՀԵՌԱՀԱՂՈՐԴԱՑՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆՑԵՐԻ ՆԱԽԱԳԾՄԱՆ
ՀԵՌԱՆԿԱՐԱՅԻՆ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ՍԿԶԲՈՒՆՔ**

Ներկայացված են հեռահաղորդակցական ցանցերի զարգացման փուլերը, կոնվերգենտ ցանցերի անհրաժեշտությունը, դիտարկված են NGN ցանցերը՝ որպես կոնվերգենտ ցանցեր, ինչպես նաև այդ ցանցերում օգտագործվող սարքերի նշանակությունը: Վերլուծված են նաև այսպիսի ցանցեր նախագծելու հեռանկարային միտումները:

Առանցքային բառեր. NGN, Softswitch, Gateway, EWI, տեխնոլոգիական կոնվերգենցիա:

Ներկայումս բջջային օպերատորները կանգնած են մի շարք խնդիրների առաջ: Մեծ մրցակցության պատճառով նվազել են ծառայությունների արժեքները, այսինքն՝ ավելի քիչ եկամուտներ և ավելի մեծ ծախսեր են ի հայտ եկել: Շուկայում տեղ ունենալու համար անհրաժեշտ է ավելացնել այնպիսի ծառայություններ՝ ինչպիսիք են

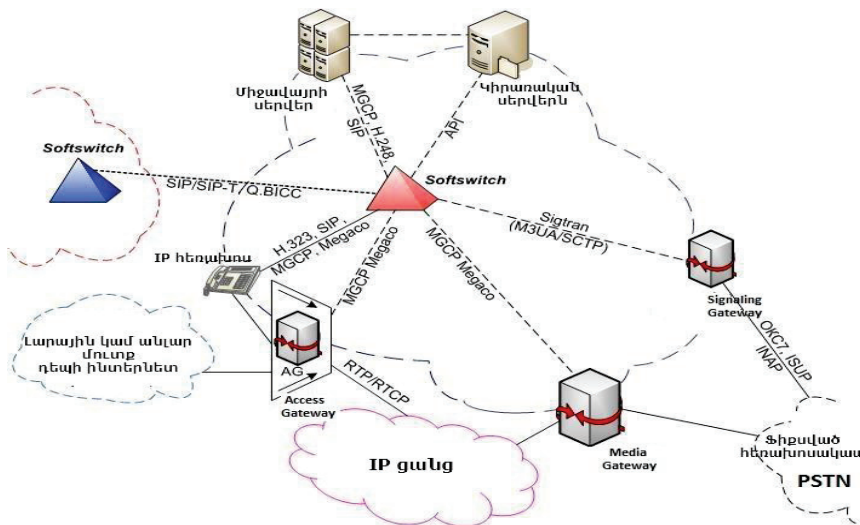
ինտերնետի մուտքն ու MMS հաղորդագրությունների մատակարարումը: Հայտնի է, որ թվային աշխարհը արագ է զարգանում և դեռ զարգանալու միտումներ ունի: Արդեն մեծ կիրառություն են գտել i-phone-ները, պլանշետները և այլ էլեկտրոնային սարքավորումները, որոնք ինտերնետ հեշտ մուտքի (GPRS (Edge), Wi-Fi-ի (WiMax)) հնարավորություն ունեն: Այսինքն՝ կարելի է եզրակացնել, որ խոսքը ոչ թե հաղորդակցման մասին է, այլ ինֆոհաղորդակցման կամ միասնական կոմունիկացիայի, որը ցանկացած ինֆորմացիայի հասանելիության հնարավորություն ունի, ցանկացած սարքավորումից և ցանկացած ժամանակ: Որպեսզի օպերատորները կարողանան ապահովել այսպիսի կապ, նրանց անհրաժեշտ է ոչ միայն թարմացնել իրենց ծառայությունները, այլև ապահովել լրացուցիչ կենտրոնացված ինֆորմացիայի պահպանում [1]:

Օպերատորների խնդիրների լուծումը նոր սերնդի ցանցեր (NGN) կառուցելն է, որը հիմնված է IP պրոտոկոլի վրա [2]: Այս ցանցերը բնորոշվում են հետևյալ հատկանիշներով.

- փաթեթային տեղափոխումներ և փոխանցումներ,
- ֆունկցիաների համակարգված բաժանում ըստ ծառայությունների,
- ցանցից ծառայությունների մասնատում և բաց ինտերֆեյսների ներկայացում,
- ծառայությունների, մեխանիզմների, ծրագրերի լայն սպեկտրին աջակցում,
- կետից կետ ազդանշանի որակի և թափանցիկության լայնաշերտ հնարավորություններ,
- բաց ինտերֆեյսներով համագործակցություն առկա ցանցերի հետ,
- գլոբալիզացված շարժունություն,
- առանց խտրականության համագործակցություն տարբեր ծառայությունների մատակարարների հետ,
- իդենտիֆիկացիայի սխեմաների բազմազանություն, որոնք որոշվում են IP հասցեներով, IP երթուղացում կատարելու համար,
- կոնվերգենտ ծառայություններ ֆիքսված և շարժական հեռախոսաուղիների միջև,
- ծառայությունների անկախություն՝ կապված տրանսպորտային տեխնոլոգիաների հետ,
- համապատասխանություն նորմատիվային բոլոր պահանջներին, օրինակ՝ արտակարգ իրավիճակներում, անվտանգ/մասնավոր կոմունացիայի և այլն [2]:

NGN ցանցեր կառուցելու երկու տարբերակ կա. օպերատորները միանգամից կառուցում են ցանցը՝ հիմնված IMS պրոտոկոլի վրա, կամ էլ ներկայիս գործող ցանցերում ներմուծում են Softswitch-երը, հետո արդեն աստիճանաբար անցում են կատարում դեպի IMS-ի: Երկրորդ տարբերակը իր առավելություններով և թերություններով ավելի քիչ է կազմալուծում ներկայիս ցանցերը, պահպանում է դրանց համար կատարված ներդրումները, աջակցում գործող բիզնեսին և վերջիվերջո պահպանում աշխատատեղերը [1]:

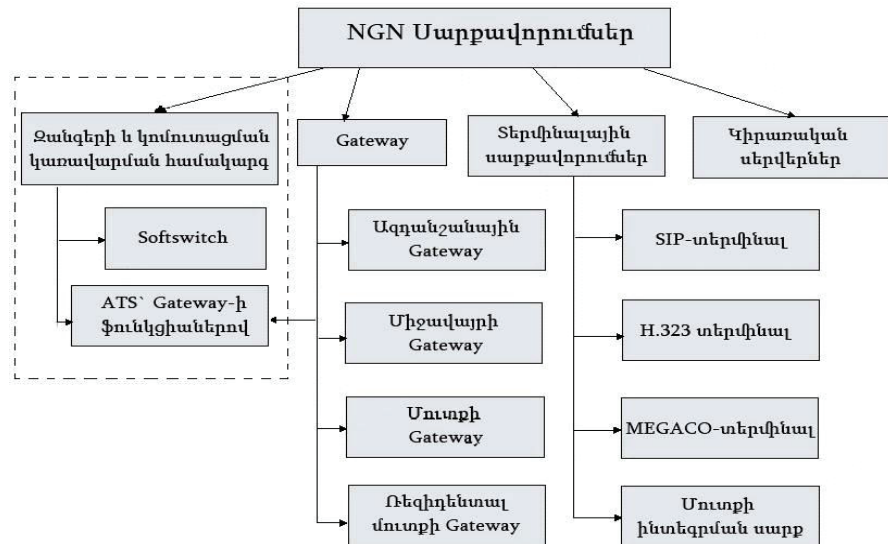
Ցանցի կառուցման տարբերակների միջև հիմնական տարբերությունը հետևյալն է. IMS-ը ամբողջովին IP ցանց է, և այդպիսի ցանցի մուտքը լինում է 3G հեռախոսի, Wi-Fi-ի, լայնաշերտ ինտերնետի և GPRS-ի միջոցով: Իսկ ծրագրային կոմուտատոր Softswitch-ը նախատեսված է տեխնոլոգիական **կոնվերգենցիայի** համար, և նրա հիմնական ֆունկցիան Gateway-երի կառավարումն է: Այսպիսի ցանցերին մուտքը լինում է սովորական հեռախոսային գծերով, որոնք միացվում են Gateway-ին, իսկ զանգերի երթուղացումը, միացումների կառավարումը, լրացուցիչ ծայնային ծառայությունների մատակարարումը իրականացվում է IP ցանցում: Նկ.1-ում պատկերված է NGN ցանցերի ընդհանուր կառուցվածքը, իսկ նկ. 2-ում՝ NGN ցանցերի մաս կազմող սարքավորումների դասակարգումը:



Նկ. 1. NGN ցանցերի կառուցվածքի օրինակ [2]

Տեխնոլոգիական **կոնվերգենցիան** տարբեր տեխնոլոգիական համակարգերի [3]՝ միանման խնդիրներ լուծելու միտումն է: Թվային կոնվերգենցիան կարելի է ներկայացնել որպես ծայնի (հեռախոսակապի հատկությունները), տվյալների հոսքի (արդյունաբար ծրագրերի), վիդեոյի միասնություն, որոնք նախկինում հանդես են

եկել որպես առանձին տեխնոլոգիաներ, իսկ այժմ, Լիսելով իրենց ռեսուրսները, սիներգետիկ ձևով համագործակցում են:



Նկ. 2. NGN սարքերի դասակարգումը [4]

Բացի դա, այս համակարգը հիմնված է համակարգչային ցանցերի վրա, որտեղ գործում են տարբեր տեսակի օպերացիոն համակարգեր, որոնք կապվում են տարբեր տեսակի պրոտոկոլներով [3]: Սա կարող է հետագայում ինտելեկտուալ ցանցերի նախահիմքը հանդիսանալ՝ աստիճանաբար ավելի հզոր ինտելեկտուալ ցանցի հասնելու համար: Կոնվերգենտ ծառայությունները, ինչպիսիք են VoIP, IPTV, Mobile TV, Smart TV և այլն, կփոխարինեն հին տեխնոլոգիաներին: IP-ի հիման վրա կոնվերգենցիան անխուսափելի է: Ապագայում առաջ կգան նոր պահանջներ, որոնց լուծում տալը արդեն իսկ գործող համակարգի համար հեշտ իրագործելի կլինի:

Այսպիսով, նոր սերնդի ցանցը (NGN-ը) փաթեթների հիման վրա ցանց է [2], որը ապահովում է տարբեր տեսակի ծառայություններ, այդ թվում՝ նաև հեռահաղորդակցման, որոնք հնարավորություն են տալիս բազմաթիվ լայնաշերտ կապուղիներով ապահովել որակյալ ծառայություններ, ընդ որում՝ ծառայությունների մակարդակի ֆունկցիաները անկախ են տրանսպորտի մակարդակի ֆունկցիաներից: Այս ցանցերը ճկուն են և թույլ են տալիս օգտատերերին օգտագործել կայուն կապ և հասանելի ծառայություններ:

Gateways-երը ըստ տեսակի լինում են [4].

- Media Gateway (MG)-ն փոխակերպվում է ձայնային ինֆորմացիան փաթեթների,

- Signalling Gateway (SG)-ն կայանների միջև ազդանշանները փոխակերպվում են փաթեթների,
- Trunking Gateway (TG)-ն ապահովում է (MG) և (SG) Gateway-ների համատեղ աշխատանքը,
- Access Gateway (AGW)-ն ապահովում է մուտք դեպի NGN ցանց և ծառայություններ,
- Residential Access Gateway (RAG)-ն նախագծված է հատուկ փոքր կազմակերպությունների համար, որոնց համար ավելի հեշտ կլինի ավանդական հեռախոսներով մուտք գործել համակարգ:

Ձայնային կիրառական ծրագրերում ամենակարևոր սարքավորումը Softswitch-ն է, որը Voice over IP (VoIP) զանգերը վերահսկող և կարգավորող ծրագրային սարք է: NGN-ի սահմաններում սարքն ունակ է նույնիսկ ճիշտ ինտեգրել տարբեր պրոտոկոլներով զանգերը: Softswitch -ի ամենակարևոր ֆունկցիաներից մեկը ինտերֆեյսի ստեղծումն է առկա հեռախոսային ցանցի՝ PSTN-ի Signaling Gateways և Media Gateways միջոցներով [4,2]:

Տերմինալային սարքավորումները ցանցի կիրառական մակարդակում աշխատող սարքավորումներն են, որոնք օգտագործում են ազդանշանային պրոտոկոլները:

Որպես **կիրառական սերվերներ** ծառայում են ներկայումս կիրառվող բոլոր սերվերները:

Հեռահաղորդակցական ցանցերի նախագծման հեռանկարային միտումները. Արդեն 15 տարի է, ինչ ֆիզիկական օբյեկտների միմյանց և շրջակա աշխարհի հետ համագործակցության համար կիրառվում է ռադիոհաճախականային նույնականացումը (RFID), որը ներկայացնում է իրերի, մեքենաների, նույնիսկ կենդանի մարմնում ներդրված տեխնոլոգիական տարրերի վրա կառուցված հեռահաղորդակցական ցանցեր, ընդ որում՝ վերջիններիս գործունեությունը հիմնականում տեղի է ունենում առանց մարդու մասնակցության: Վերջին 4-5 տարիների ընթացքում, շնորհիվ անլար կապի ցանցերի, ամպային և մշուշային տեխնոլոգիաների սրընթաց զարգացմանը և տարածմանը, օպերատորների կողմից IPv6-ի անցմանը և ծրագրային եղանակով վերակառուցվող սմարթ-մետրերի տրամադրած տեղեկացումների վրա կառուցված ցանցերի տարածմանը, ինչպես նաև MIMO անտենաների նախագծմանը, սկսել է զարգանալ միջմեքենայական փոխազդեցության տեխնոլոգիան (M2M, machine-to-machine): Այսինքն, բացի մարդ-մարդ կամ մարդ-համակարգիչ համագործակցությունից, զարգանում է սարք-սարք համագործակցությունը: Եվ այս միտումը օրեցօր շարունակվում է: Համաձայն Cisco կորպորացիայի վերլուծաբանների կարծիքի [5], համացանցին միացված սարքերի թիվը գերազանցում է Երկրագնդի բնակչության քանակը: Ըստ Անլար կապի համաշխարհային հետազոտող ֆորումի

կանխատեսումների [6]՝ 2020 թվականի վերջին համացանցին միացված էլեկտրոնային սարքավորումների թիվը կհասնի 7 տրիլիոնի: Կարելի է ասել, որ «մարդկանց ինտերնետը» փոխակերպվել է «իրերի ինտերնետի»: Որպես օրինակ կարելի է դիտարկել smart-ներն ու սարքերի հետևյալ տեսակները. հեռուստացույցին միացնելու դեպքում լուսավորությունը թուլանում է, հեռախոսի զանգի դեպքում հեռուստացույցի ձայնն է իջեցվում և այլն: Այս փոքրիկ օրինակից կարելի է հասկանալ, որ նմանատիպ մեծ կամ փոքր համակարգերի համար անհրաժեշտ է ունենալ ցանցի կոնվերգենցիա:

Կա ևս մեկ փաստարկ [7]. ապագա ցանցերում կարելի է ներառել վերջին սերնդի շարժական հեռախոսների - սմարթֆոնների ի հայտ գալու պատճառով մոռացված շարժական կապի գլոբալ համակարգը (GSM): Քանի որ միջմեքենայական փոխազդեցության խնդիրները որպես այդպիսիք պարզ են և չեն ենթադրում ցանցի բարձր արագագործություն՝ փոխանակվող տեղեկատվության մեծ ծավալներ ապահովելու համար, իսկ GSM բջիջը մեկ առանձնացված հաճախականությամբ ունակ է մեկ վայրկյանում մինչև 70 հազորդագրություն սպասարկել, կարևոր է “կարճ” հրահանգների փոխանակման արագությունը, ապա, համապատասխանաբար, GSM ցանցի կիրառումը M2M տեխնոլոգիայում ավելի քան տրամաբանական է: Շարժական կապի գլոբալ համակարգի օգտագործումը, որպես պատրաստի ռեսուրս, M2M և նման տեխնոլոգիաներում կնպաստի շարժական հեռախոսակապի GSM ցանցերի վերակենդանացմանը:

Այդպիսի համակցումներ, ինչպիսիք նկարագրվեցին GSM-ի առումով, հնարավոր են միայն NGN սկզբունքով նախագծված ցանցերում

Եվս մեկ պատճառ, թե ինչու են անհրաժեշտ NGN ցանցերը. ինչպես արդեն նշեցինք համացանցին միացված սարքավորումների քանակը օրեցօր ավելանում է, ընդ որում՝ ավելանում են ավելի շատ անլար (WIFI) սարքավորումներն ու տվիչները, որոնց կառավարումը հնարավոր է միայն կոգնիտիվ, այսինքն՝ մտածող համակարգերի միջոցով: Ժամանակակից կոգնիտիվ ցանցերում գործում է EWI (Embedded Wireless Interconnection) ցանցի կառուցման ճարտարապետության մոդելը, որը սկզբունքորեն տարբերվում է OSI (Open System Interconnection) մոդելից: EWI-ը հիմնված է էներգախնայողության վրա և ունի այլ առավելություններ ևս: Սակայն EWI-ով աշխատող ցանց ունենալու համար անհրաժեշտ է ֆունկցիոնալապես առաձնացնել ցանցի մակարդակները, ինչպես նաև կենտրոնացված կառավարում (softswitch) ապահովել, իսկ այս ամենին հասնելու համար անհրաժեշտ է կիրառել նախագծման NGN սկզբունքը:

Ինչպես նշվեց, NGN-ի հիմնական, կենտրոնական սարքը softswitch է, որը և կատարում է կոնվերգենցիայի ֆունկցիան: Softswitch-ը աշխատում է IP/MPLS-ի

հիման վրա, որն էլ կատարում է տարբեր տեսակի պրոտոկոլների ինտեգրում: Ընդ որում՝ այս սարքի միջոցով է, որ ապահովվում է իրարից անկախ մակարդակներ ունեցող հնարավորությունը: Եթե այդ մակարդակներին տանք մտածելու ունակություն, ինչպես ժամանակին դա իրագործվեց ռադիոկապի ուղիները նախագծելիս IEEE 802.22 WRAN, այսպես կոչված, “Whith space” (բաց/ազատ միջակայք) ստանդարտի ներմուծման ժամանակ, երբ կոգնիտիվ, այսինքն՝ մտածող տեխնոլոգիաները լիովին կիրառվեցին ռադիոկապի համակարգերում, ապա կստանանք NGN կոգնիտիվ ցանցեր նախագծելու հնարավորություն:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. http://sushkov.ru/articles/Article_vsp_in_ngn.htm
2. <https://ru.wikipedia.org/wiki/NGN>
3. https://en.wikipedia.org/wiki/Network_convergence
4. **Семенов Ю.В.** Проектирование сетей связи следующего поколения //Наука и техника. – 2005.- С.17-63.
5. <http://techcrunch.com/2012/02/14/the-number-of-mobile-devices-will-exceed-worlds-population-by-2012-other-shocking-figures/>
6. https://www.itu.int/en/ITU-D/Technology/Documents/Events2013/RegionalForumIMT_ARB_Tunis_May2013/Presentations/RegForumIMT_2013_ARB_Tunis_May13_Presentation_SDixit_2.pdf
7. http://www.altalabs.ru/articles/?news_id=23

Յ.Վ. ՍՈԳՍՅԱՆ, Ա.Տ. ՏԱՐԳՅԱՆ

NGN КАК ПРИНЦИП ПЕРСПЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ

Представлены этапы развития телекоммуникационных сетей. Описана важность конвергентных сетей с точки зрения перспективности, рассмотрены сети NGN как конвергентные сети, сетевые устройства, а также изучены перспективные тенденции проектирования сетей такого типа.

Ключевые слова: NGN, Softswitch, Gateway, EWI, технологическая конвергенция.

S.V. POGHOSYAN, A.S. SARGSYAN

NGN AS A PRINCIPLE OF PERSPECTIVE DEVELOPMENT OF DESIGNING TELECOMMUNICATION NETWORKS

The steps of development of telecommunication networks are introduces. The importance of convergent networks is described from the standpoint of their future application. The NGN networks as convergent networks, the significance of devices used in networks are considered as well as the trends of design of such networks are studied.

Keywords: NGN, Softswitch, Gateway, EWI, technological convergence.