**Дәріс № 3. IMS платформасы және оның функционалды элементтері**

Мақсаты: LTE желісінің IP-мультимедиа қызметтерінің негізгі ішкі жүйесінің функционалды элементтерінің құрылғысымен және мақсатымен таныстыру.

IMS (IP Multimedia Subsystem) кіші жүйесі - пайдаланушының деректер пакеттерін (сөйлеу, бейне, аудио, мәтіндік хабарламалар) беру кезінде басқаруды және синхрондауды, сондай-ақ желілік ресурстарды резервтеуді, IP-пакеттерді нақты уақыт режимінде маршруттауды, қосымшалар серверлерімен, басқару жүйелерімен интерфейсті қолдауды жүзеге асыратын LTE желісінің IP-мультимедиа қызметтерінің негізгі кіші жүйесі және есеп айырысу операторы [2, 9-14]. Осы мақсатқа сәйкес IMS келесі функцияларды орындайды:

-абоненттік терминалы мен қосымша сервері арасындағы, UE абоненттік терминалы мен IMS кіші жүйесінің қатысу (Present) сервері арасындағы SIP-хаттамасына сәйкес сигнал беруді маршруттау және деректер пакеттерін адрестеу;

- IMS ішкі жүйесі абоненттерінің аутентификациясы және авторизациясы;

- QoS қызметтерінің сапасын басқару;

- дабыл трафигін оңтайландыру үшін SIP хабарламаларын қысу (қысу);

- тіркеу режимін және SIP протоколы деректерін алмасу сеанстарын қолдау;

- тарифтеу жүйесі үшін есептерді дайындау.

IMS ішкі жүйесі, ең алдымен, LTE желісін пайдаланушыларға телефония (voice) қызметтерін, қысқа (SMS), мультимедиялық (MMS) және жедел (im) хабарламалар алмасу қызметтерін көрсетуге арналған, LTE желісінің басқа желілермен өзара әрекеттесуін қамтамасыз етеді: жылжымалы радиотелефон желілері (PLMN), тіркелген телефон желілері (PSTN), деректер желілері( PDN), VoIP желілері. IMS ішкі жүйесі арқылы дауыстық қызметтердің үздіксіздігін қамтамасыз ету үшін SRVCC технологиясы жүзеге асырылады.

IMS негізгі ішкі жүйесінің құрамына келесі негізгі функционалды элементтер кіреді:

AS (Application Server) — дабылды өңдеу логикасын қамтитын және соңғы пайдаланушыларға қызмет көрсетуді қамтамасыз ететін қосымшалар сервері (мысалы, SIP Application Server, OSA Application Server немесе Camel IM-SSF);

HSS (Home Subscriber Server) — HLR/AuC жиынтығы болып табылатын және құрамында

as, MME, S-CSCF, I - CSCF тораптары, АЖІІШ басқару пульті (АЖІІШ)үшін қолжетімді абоненттер бейіндерінің деректер базасы;

SLF (Subscription Locator Function) — пайдаланушы профилін сақтайтын HSS дерекқорын анықтайтын сервер; SLF сервері s-CSCF, I-CSCF ақпаратын HSS-ке қызмет көрсететін мекен-жай туралы ұсынады және IMS ішкі жүйесінде бірнеше HSS іске асырылған кезде қолданылады;

LRF (location Retrieval Function) — мобильді терминалдармен (updated location information)орынды тұрақты жаңарту деректері негізінде абоненттердің орналасқан жерін анықтау сервері;

P-CSCF (Proxy Call Session Control Function) — UE абоненттік терминалы байланыс орнататын IMS кіші жүйесінің бірінші желілік элементі болып табылатын прокси-сервер;

- S — CSCF (Serving Call Session Control Function) - пайдаланушылардың авторизациясын Растауды, сессияларды және пайдаланушылардың қатысу мәртебесін басқаруды қамтамасыз ететін IMS кіші жүйесінің орталық қызмет көрсететін сервері;

- I-CSCF (Interrogating Call Session Control Function) — IMS ішкі жүйесінің шекаралық элементі болып табылатын, IMS сыртқы ішкі жүйесі байланыс орнататын сұрау сервері.

- E — CSCF (Emergency Call Session Control Function) - 112 (911)шұғыл қимылдайтын жедел қызметтердің шақыруы бойынша түпкі пайдаланушыға қызметтер ұсынуды қамтамасыз ететін IMS кіші жүйесінің сервері;

- EATF (Emergency Access Transfer Function) — шұғыл жедел қызметтерді шақыру бойынша соңғы пайдаланушыға қызметтердің үздіксіздігін қамтамасыз ететін IMS кіші жүйесінің сервері;

- ATCF (Access Transfer Control Function) — srvcc функционалдығын іске асыруды қамтамасыз ететін контроллер;

- Mgcf (Media Gateway Control Function) — H. 248/MEGACO хаттамасы бойынша медиашлюз ресурстарын басқаруды қамтамасыз ететін IMS-MGW медиашлюз контроллері;

- IMS-MGW (Media Gateway Function) — RTP нақты уақыт хаттамасы бойынша дауыстық трафикті (User Plane) беруді, дауыстық сигналды транскодтауды (дауыстық кодекті ауыстыру)қамтамасыз ететін медиашлюз;

— BGCF (Breakout Gateway Control Function)-PLMN (CS Domain), PSTN желісін және S-CSCF-тен SIP сигнализация хабарламаларын шақырылатын абонентті тіркеу желісіне беру бағытын таңдауды қамтамасыз ететін контроллер;

— SGW (Signalling Gateway Function) - IMS кіші жүйесі мен PLMN, PSTN желілері арасындағы сигнализацияның шекаралық хабар алмасу нүктесі болып табылатын сигнализация шлюзі; SGW сигнализация шлюзі қауіпсіздікті бақылау және SIGTRAN SCTP/IP хабарламаларын SS7 MTP хабарламаларына және керісінше түрлендіру функцияларын жүзеге асырады;

- Mrb (Media Resource Broker) – MRF (Mrfc, MRFP) мультимедиа ресурстарын басқару сервері, ол реттелетін ережелерге, QoS және SLA өлшемдеріне сәйкес қосымшаларды сәйкестендіруді және олар үшін қажетті мультимедиа ресурстарын бөлуді қамтамасыз етеді;

- Mrfp (Multimedia Resource Function Processor) — пайдаланушыға аудио және бейне контентті беруді (ойнатуды) қамтамасыз ететін мультимедиа ресурстарының процессоры;

- MRFC (Multimedia Resource function Controller) — as және S-CSCF серверлерінің командаларына сәйкес mrfp мультимедиа ресурстарының процессорын басқаруды, CDR жазбаларын құруды қамтамасыз ететін контроллер;

- IBCF (Interconnection Border Control Function) - IMS ішкі жүйесі мен VoIP сыртқы желілері арасында SIP/SDP сигнализациясымен алмасуды, TrGW транзиттік медиашлюз ресурстарын басқаруды қамтамасыз ететін шекаралық сигнализация контроллері;

- TrGW (Transition Gateway) — rtp нақты уақыт хаттамасы бойынша мультимедиа трафигін (Media Plane) беруді, мультимедиа трафигін транскодтауды қамтамасыз ететін транзиттік шлюз.

IMS платформасына негізделген M2M негізгі желісінің функционалды модульдері.

IMS Core мультимедиялық қызметтерінің ішкі жүйесі M2M қосымшаларымен және кіру желісінің негізгі желілік қосымшаларымен өзара әрекеттесу кезінде M2M желісінің сервистік функционалды сипаттамаларын жүзеге асыруға мүмкіндік беретін M2M негізгі желісінің барлық функционалдығына ие.

IMS платформасында салынған М2М базалық желісінің негізгі функцияларына тіркеу, аутентификация, авторизация, желі абоненттерінің деректер базасын сақтау, сессияларды басқару, желі саясаттарын басқару, NAT желілік мекенжайларын трансляциялау рәсімі және т. б. кіреді.мысалы: NSEC қауіпсіздік функциялары және nrar желілік элементтерінің қол жетімділігін қамтамасыз ету) M2M желісін басқаруды қамтамасыз ету үшін IMS функцияларымен толықтырылуы мүмкін.

M2M негізгі желісінің қызметтік сипаттамалары ETSI стандартымен M2M желісінің функционалды архитектурасы үшін анықталған тиісті функционалды модульдер түрінде жүзеге асырылады. M2M желісін басқару мүмкіндіктерін қамтамасыз ететін және IMS платформасында M2M базалық желісінде іске асырылуы қажет ең маңызды функционалды Модульдер nae, NGC, NRAR және NSEC модульдері болып табылады.

Nae модулі (Network Application Enablement) M2M Қосымшаларының желілік домен және M2M қосымшалар домені деңгейінде өзара әрекеттесуін қамтамасыз етеді, сонымен қатар:

- mia интерфейсі арқылы M2M Core негізгі желісінің функционалды модульдеріне M2M қосымшаларына қол жетімділікті ашады;

- SC функционалдық модульдері мен NAE адрестерінің топологиясының құпиялылығын қамтамасыз етеді, тек M2M Қосымшаларының жұмысына қажет;

- тиісті SC функционалды модульдерінде M2M қосымшаларын тіркеуді қамтамасыз етеді;

- қауіпсіздік модулі арқылы М2М Қосымшаларының аутентификациясын және авторизациясын қамтамасыз етеді, сондай-ақ М2М қосымшалар провайдерінде Келісімнің болуын және оның SC функционалдық модульдерімен өзара іс-қимыл деңгейін тексереді;

- mia интерфейсі арқылы SC функционалды модульдерін қолдану мүмкіндіктерін тексереді және басқа функционалды модульдерге бағыттау мүмкін болмаған кезде қате туралы есеп береді.

Негізгі функцияларынан басқа, NAE модулі IMS core негізгі желісінің тек желілік қосымшаларға авторизация және аутентификация үшін GM интерфейсі арқылы өзара әрекеттесуін қамтамасыз етеді. Сонымен қатар, FFS файлдық жүйесін қолдау үшін Gm интерфейсін пайдалану керек.

NGC модулі (Network Generic Communication) орнатылған қауіпсіздік кілттері расталмаған жағдайда көлік сессияларының орнатылуын және олардың дәйекті тоқтатылуын қамтамасыз етеді. Қауіпсіздік кілттерін орнату NSEC қауіпсіздік модулімен жүзеге асырылады және белгілі бір сессияның кілттерін қалыптастыру үшін қолданылады. M2M құрылғысы/M2M шлюзі мен NGC модулі арасындағы қолданбалы деңгейдегі типтік сессия HTTP хаттамасына негізделген. Кейбір жағдайларда қауіпсіздік деректері бар сессия (secure data session) TLS-PSK хаттамасына негізделуі мүмкін.

Сонымен қатар, NGC модулі:

- M2M және M2M шлюздері үшін деректерді шифрлауды/интегралды қорғауды қамтамасыз етеді;

- M2M шлюздерінен және M2M құрылғыларынан қауіпсіздік туннельдерін орнатады, Егер қосымша қауіпсіздік туннелін орнатуды қажет етсе (мысалы: үй иесі – желі абоненті шлюзі мен M2M негізгі желісінің функционалды модульдерінің бірі арасындағы туннель);

- M2M желісінің келесі элементтері арасында хабарлама тасымалдау құралдарын ұсынады: M2M құрылғылары, M2M шлюздері, M2M базалық желісінің функционалды модульдері, желілік домен мен қосымшалар доменіне кіретін M2M қосымшалары;

- жеке бірегей идентификаторларды пайдалану негізінде NGC модуліне хабарлама жіберетін барлық адресаттарды анықтайды.

Nrar модулі (Network Reachability, Addressing and Repository) қамтамасыз етеді:

- құрылғының M2M немесе M2M шлюз немесе M2M тобы/M2M шлюз атаулары арасындағы сәйкестікті орнату және M2M немесе M2M шлюздерінің желілік бағыттау мекенжайларын орнату (мысалы: GPRS желісін пайдаланған жағдайда, әрбір M2M немесе M2M шлюзінде екі мекен-жай болуы мүмкін: IP мекенжайы және MSISDN);

- M2M немесе M2M шлюздерін қосу үшін қол жетімділік мәртебесін орнату;