**Дәріс № 4. M2M кіру желілерін құру үшін 3GPP мобильді желілерін пайдалану. GSM кіру желілері негізінде M2M желілерін құру. GPRS желісінде M2M құрылғыларын іске қосу сценарийлері**

Мақсаты; M2M құрылғыларынан M2M серверіне хабарлама жіберу үшін 2G/3G/4G ұялы байланыс желілерінде жүзеге асырылатын технологиялық тәсілдерді зерттеу.

Хабарламаларды M2M құрылғыларынан M2M серверіне (қосымшалар серверіне) жіберу үшін:

- арналар коммутациясы (CS) немесе пактілер коммутациясы (PS)технологиялары негізіндегі SMS-орталықтарды пайдалана отырып SMS хабарламаларды жіберу;

- екі бағытты арналарды (data) орнату негізінде деректерді беру

bearer).

M2M желісіне қызмет көрсету үшін 2G/3G мобильді қатынау желісінің (CSD) арналық коммутациялық доменін пайдалану, әдетте, SMS-хабарламалар пайдаланылатын деректер трафигінің аз көлемі бар M2M қосымшалары үшін ғана ұсынылады.

М2М-желіге қызмет көрсету үшін пакеттік коммутациямен (PSD) Домен арналары негізінде екі бағытты Арналарды орнату кезінде ұтқыр қол жеткізу желісі арқылы кідіріс бойынша қатаң талаптары бар деректердің үлкен көлемін беру жүзеге асырылады.

M2M серверімен жүзеге асырылатын M2M құрылғысын инициализациялау [3]:

- арнайы SMS хабарлама жіберу, содан кейін М2М-құрылғы GPRS-арнасын орнатуға жауап береді немесе PDP-контекстін іске қосады;

- M2M құрылғысымен танылатын және оны қабылдағаннан кейін PDP контексті іске қосылатын M2M серверінен басталатын жауапсыз дауыстық қоңырау (voice Call);

-M2M серверінің атынан басталған M2M құрылғысына PDP мәтінмәнін орнатуға мүмкіндік беретін PDP мәтінмәнін желілік белсендіру пәрмені.

GSM/GPRS кіру желілері негізінде M2M желілерін құру.

GSM/GPRS кіру желілері негізінде M2M желілерін құру және M2M құрылғыларынан M2M қосымшалар серверіне ақпаратты басқару және беру кезінде қысқа хабарламаларды (SMS) пайдалану үшін негізгі Ішкі жүйе SMS ішкі жүйесі болады.

SMSC қысқа хабарламаларға қызмет көрсету орталығы әр түрлі абоненттік терминалдар мен M2M құрылғылары арасында қысқа хабарламаларды қайта таратуға, сақтауға және жіберуге жауап береді.

Әдетте SMSC келесі желілік қызметтерге қолдау көрсетеді:

- негізгі қызметтер (хабарламаларды немесе командаларды қабылдау, сақтау және беру; SMS жеткізу туралы хабарлама; кейінге қалдырылған және SMS-ті қайта жіберу; SMS-ті басым жеткізу; ұялы телефонға мазмұнды жүктеуді қолдау (логотиптер, рингтондар және т. б.); ұзақ хабарламаларды өңдеу (160-тан астам таңбадан тұратын); пернетақта мен тілдердің әртүрлі кодтамаларын қолдау);

- қосымша қызметтер (топтық хабарламалар жіберу;

-web-интерфейс арқылы хабарламалар жіберу; электрондық пошта хабарламаларын жіберу).

SMS-GMSC шлюздік коммутация торабы SMSC-Тен қысқа хабарламаны қабылдауға, маршруттау ақпаратын алу үшін HLR дерекқорынан сұрастыруға, алушының абоненттік терминалы тіркелген MSC немесе sgsn желісіне хабарлама жіберуге жауап береді.

SMS-IWMSC коммутациялық өзара әрекеттесу түйіні MSC немесе SGSN-ден қысқа хабарлама алуды қамтамасыз етеді, хабарлама жіберілген SMSC-мен байланыс орнатады және оған осы хабарламаны жібереді.

Хабарламаларды қабылдау. SMS - GMSC шлюздік коммутация торабы арқылы SMSC орталығы алушыға (АТ МТ) абоненттік М2М-құрылғыға жолданған хабарламаны жібереді. Егер SMS-GMSC түйіні жіберілетін хабарламаның параметрлерінде қатені анықтаса (мысалы, алушының АТ HLR дерекқорында Жоқ), онда ол туралы тиісті ақпарат есеп түрінде SMSC-ке қайтарылады.

Хабарламаларды бағыттау HLR немесе HSS абоненттерінің үй тіркелімінің мәліметтер базасына сәйкес жүзеге асырылады. HLR сауалнамасынан кейін хабарламаны алушының абоненттік терминалының желісінде бір немесе екі мекенжай бойынша (MSC, SGSN немесе екеуі де) беру мүмкіндігі бар. Егер SMS-GMSC шлюзі екі мекенжайды алса, олардың біреуі сақтық көшірме болып табылады.

Хабар MSC арқылы арналардың коммутациясы режимінде берілген кезде бағыттау ақпараты VLR деректер базасы бойынша да қалпына келтірілуі мүмкін (мысалы, абоненттің орналасқан жері) және егер бұл ретте қателер табылмаса, хабарлама одан әрі алушының абоненттік терминалына жіберіледі.

Хабарды sgsn арқылы пакеттерді коммутациялау режимінде жіберген кезде хабарлама тікелей абоненттік терминалға дереу жіберіледі

алушы жеткілікті бос жады болған жағдайда. Бұл жағдайда жіберілген хабарламада қателіктердің болуын SGSN өзі тексереді.

Егер осы кезеңде қателер табылса, хабарлама жіберіледі және қате туралы тиісті ақпарат есеп түрінде SMS-GMSC-ке қайтарылады.

Хабарламаны қабылдау туралы алушының абоненттік М2М-құрылғысынан Растауды сәтті беру және алу жағдайында SMS жеткізу туралы есеп SMS-GMSC-ке жіберіледі. Ақаулық туралы хабарламаны алған кезде бұл есепте анықталған қателер туралы тиісті ақпарат болады.

SMS жіберудің соңғы кезеңі SMS - GMSC түйінінің SMS орталығына жеткізу нәтижесі немесе анықталған қателер туралы есеп беруі болып табылады (бұл ретте SMS-ті маршруттауға қатысатын тиісті HLR және әрбір жіберу әрекеті үшін қате себептері белгіленеді).

SMS жіберу. Жіберушінің абоненттік терминалымен басталған хабарлама сәйкесінше MSC немесе SGSN алады. Егер хабарлама MSC алса, онда VLR регистрінің мәліметтер базасының ақпараты қолданылады (мысалы, абоненттік терминалдың MSISDN). Егер осы кезеңде MSC немесе SGNS қателер табылмаса, онда Хабарлама SMS-IWMSC арқылы жіберіледі. Бұл жағдайда SMS - IWMSC өзара әрекеттесу түйіні осы хабарлама жіберілген SMSC-мен байланыс орнатады. Егер SMS-IWMSC SMSC-тен хабарламаны жеткізу туралы есеп алса, онда оны тиісті MSC немесе SGSN арқылы таратуды ұйымдастырады. Егер SMS-IWMSC алушының АТ тіркелген немесе беру қатесі туралы есеп алынған SMSC желісінен жауапты күту уақыты аяқталса, онда тиісті ақпарат жіберушінің АТ тіркелген желісінің MSC немесе SGSN жіберіледі.

HLR сауалнамасынан кейін хабарламаны алушының абоненттік терминалының желісінде бір немесе екі мекенжай бойынша (MSC, SGSN немесе екеуі де) беру мүмкіндігі бар. Егер SMS-GMSC шлюзі екі мекенжайды алса, олардың біреуі сақтық көшірме болып табылады.

Хабар MSC арқылы арналардың коммутациясы режимінде берілген кезде бағыттау ақпараты VLR деректер базасы бойынша да қалпына келтірілуі мүмкін (мысалы, абоненттің орналасқан жері) және егер бұл ретте қателер табылмаса, хабарлама одан әрі алушының абоненттік терминалына жіберіледі.

Хабар sgsn арқылы пакеттерді коммутациялау режимінде берілген кезде хабар онда жеткілікті бос жады болған жағдайда алушының абоненттік терминалына дереу жіберіледі. Бұл жағдайда жіберілген хабарламада қателіктердің болуын SGSN өзі тексереді.

SMS жіберу үшін қолданылатын хаттамалар. SMS хаттамаларының құрылымы төрт деңгейден тұрады: қолданбалы SM-AL, көліктік SM-TL, желілік SM-RL және арналық SM-LL.

SM-AL қолданбалы деңгейі M2M құрылғылары мен абоненттік терминалдардың бағдарламалық жасақтамасы түрінде жүзеге асырылады

хабарлама мазмұнын қабылдау, беру және түрлендіру (пайдалану) (мысалы, хабарлама редакторы, ойындар және т.б.). Бұл деңгейде барлық абоненттік терминалдарда қолжетімді емес SMS-ті біріктіру мәселесін шешуге болады.

Қолданбалы деңгейдегі SMS қосымшалары SM-TL көлік деңгейіндегі хаттамалармен өзара әрекеттеседі. SM-TL көлік деңгейінің хаттамалары SM-AL қолданбалы деңгейінің (Қосымшаларының) хаттамаларына абоненттік терминалдардан (ұялы телефон, компьютер және т.б.) қысқа хабарламаларды жіберуге және қабылдауға, сондай-ақ бұрын жіберілген хабарламалар туралы есептер алуға мүмкіндік береді. Көлік деңгейінде пайдаланылатын хабарламаның құрылымы екі бөліктен тұрады: қызметтік-мекенжай бөлігінің өрісі (хабарлама көзі мен алушысының мекенжайлары, хабарламаның ұзындығы) және деректер өрісі.

SM-RL желілік деңгейдегі хаттамаларды пайдалану ұялы байланыс желісінің әртүрлі элементтері (MSC, SMS-GMSC/SMS-IWMSC) арасында хабарламалар мен олар туралы есептерді жіберуге мүмкіндік береді.

Әрбір желі элементі жіберілген хабарламаны уақытша сақтай алады, егер оны жіберу керек келесі желі элементі белгілі бір уақытта қол жетімді болмаса.

SM-LL хаттамалары хабарламаларды физикалық деңгейге жіберуге мүмкіндік береді. Арна қателерін жою үшін жіберілген хабарламалар таңдалған шуылға қарсы кодпен кодталады.

Айта кету керек, M2M құрылғысын іске қосу PDP контексті үшін арнаны мерзімді орнатумен бірге қолданыла алады. M2M-құрылғыны қосылымды мезгіл-мезгіл орнату үшін конфигурациялауға болады (жиілік конфигурацияны қолдана отырып M2M құрылғысында орнатылады). Осылайша, M2M құрылғысын іске қосу процедурасы M2M серверіне M2M құрылғысын сұрау қажет болған кезде қолданылады, ал өлшенген деректер туралы мерзімді есепті беру M2M құрылғысының бастамасы бойынша жүзеге асырылады.

Пакеттік коммутацияланған GPRS желілерін кеңінен қолдану басталғанға дейін CSD желілері M2M қосымшалары үшін мәліметтер алмасу технологиясы ретінде кең таралды. Коммутациялық деректерді беру (CS Data) GSM желілерінің алғашқы нұсқаларына арналған. CSD деректерді беру технологиясы DL (жоғары сызық) және UL (төмен сызық) арналарына 9,6 кбит/с (GSM фазасы 1)-ден 57,6 кбит/с-қа (14,4 кбит/с×4 HSCSD) дейін деректерді беруді пайдалануға мүмкіндік береді, бұл ерте нұсқалар/немесе кейбір M2M қосымшалары үшін жеткілікті (мысалы: Санауыштардың деректерін, газ баллондарының орны туралы ақпаратты беру және т.б.).

Телеметрия қызметтері үшін қолданылатын M2M құрылғылары Сенсорлардан M2M-қосымшалар серверіне берілетін деректердің маңыздылығымен анықталатын мерзімді белсенділікпен сипатталады.

GPRS желілерінде M2M мерзімді есептілігінің деректерін беру үшін екі мүмкін шешім қолданылады-оларға интеграцияланған ақылды датчиктер жүргізетін өлшеу нәтижелері туралы құрылғылар:

- SMS шешім-өлшеу деректері SMS арқылы жіберіледі;

- GPRS шешімі-деректерді беру үшін GPRS арнасы орнатылады