

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ



**Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің 20 жылдығы
және механика-математика факультеті
«Механика» кафедрасының құрылғанына 10 жыл толуы аясында өтетін
«МЕХАНИКА ЖӘНЕ МАТЕМАТИКАНЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ» атты
Республикалық ғылыми-әдістемелік конференциясы**

БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

**Республиканской научно-методической конференции
«АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ МЕХАНИКИ И МАТЕМАТИКИ»,
посвященной 20-летию Евразийского национального университета
им. Л.Н. Гумилева и 10-летию основания кафедры «Механика»
механико-математического факультета
Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева**

2016 жыл 14-15 қазан

Астана

ӘОЖ 531:510 (063)

КБЖ 22

М 49

В подготовке Сборника к печати принимали участие:

Джайчибеков Н.Ж., Ибраев А.Г., Бургумбаева С.К., Бостанов Б.О.

«Механика және математиканың өзекті мәселелері» атты Республикалық ғылыми-әдістемелік конференциясының БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ. Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің 20 жылдығы және механика-математика факультеті «Механика» кафедрасының құрылғанына 10 жыл толуына арналған = «Актуальные вопросы механики и математики», посвященной 20-летию Евразийского национального университета им.Л.Н. Гумилева и 10-летию основания кафедры «Механика» механико-математического факультета Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилев. СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ Республиканской научно-методической конференции. Қазақша, орысша. – Астана, 2016, 292 б.

ISBN 998-601-301-808-9

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және ғалымдардың механика, математика, математикалық және компьютерлік модельдеу, механика және математиканы оқыту әдістемесінің өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

В Сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и ученых по актуальным вопросам механики, математики, математического и компьютерного моделирования и методика преподавания механики и математики.

Тексты докладов печатаются в авторской редакции

ISBN 998-601-301-808-9

ӘОЖ 531:510 (063)

КБЖ 22

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Лорьер Ж.Л. Системы искусственного интеллекта. М.:Мир.1991.
2. Умнстон П. Искусственный интеллект. М.:Мир. 1980.
- 3, Г.Ә.Жапарова. Информатика негіздері. Алматы. Экономика.2006 ж.
4. Камардинов, О. Жасанды интеллект. Шымкент: Шымкент қалалық баспасы, 2003. - 184 с.
5. Асамбаев, А. Ж. Жасанды интеллект негіздері. Алматы : ЖШС РПБК Дәуір, 2011. - 136 с.
6. Т.Х.Хакимова.Жасанды интелект негіздері.(Оқу құралы). Алматы:"NURPRESS" баспасы, 2014 ж. 106 бет.
7. Тюлепбердинова Г.А., Унайбаева Р.К. Особенности подготовки специалистов технического образования // Материалы научно-практической конференции «информационно-коммуникационные технологии в образовании взрослых» Алматы 19-20 мая 2011 года, С. 72-73;

ӘОЖ 621.396.6

UML ҚАҒИДАЛАРЫН ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ПРОГРАММАЛЫҚ ЖҮЙЕНІҢ ЛОГИКАЛЫҚ, ФИЗИКАЛЫҚ ҮЛГІСІНЕ ЖАРТЫ ДЕҢГЕЙЛІК ТҮСУ ПРОЦЕСІН ҰСЫНУ

Тюлепбердинова Г.А. , Адилжанова С.А. , Газиз Г.Г.,Сақыпбекова М.Ж.

tyulepberdinova@mail.ru

ал-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан

Аңдатпа. Бұл мақалада UML қағидаларын қолдану арқылы визуалды моделдеуді бастапқы бизнес-жүйесінің ортақ және абстрактілі концептуалды үлгісіне сәйкес программалық жүйенің логикалық, кейін физикалық үлгісіне жарты деңгейлік түсу процесі ретінде ұсынуға болатыны қарастырылады. Осы мақсаттарға қол жеткізу үшін алдымен *қолдану нұсқалары* диаграммалары (use case diagram) деп аталатын формадағы үлгі құрылады, ол жүйенің функционалды тағайындалуын суреттелінеді яғни бизнес-жүйе процесте өз жұмысын жасауы керек.

Кілттік сөздер: UML тілі, диаграмма, агрегация, композиция, метомодел, инкапсуляция, полиморфизм.

UML қағидаларын қолдану арқылы визуалды моделдеуді бастапқы бизнес-жүйенің ортақ және абстрактілі концептуалды үлгісінен сәйкес программалық жүйенің логикалық, содан кейін физикалық үлгісіне жарты деңгейлік түсу процесі ретінде ұсынуға болады. Осы мақсаттарға қол жеткізу үшін алдымен *қолдану нұсқалары* диаграммалары (use case diagram) деп аталатын формадағы үлгі құрылады, ол жүйенің функционалды тағайындалуын суреттейді немесе басқа сөзбен айтқанда, бизнес-жүйе процесте өз жұмысын жасауы керек.

Қолдану нұсқасы диаграммасы (use case diagram) — актерлер мен қолдану нұсқасы арасындағы қатынастарды бейнеленетін диаграмма.

Қолдану нұсқасы диаграммасы - бұл жобалау және құру процесінде бастапқы концептуалды көрсетілім немесе жүйенің концептуалды үлгісі. *Қолдану нұсқасы* диаграммаларының құрылуының келесідей мақсаттары болады:

- Жобаланатын жүйенің бастапқы кезеңдерінде моделденетін пәндік аймақтың ортақ шекаралары мен контекстерін анықтау
- Ортақ талаптарды жобаланатын жүйенің функционалды тәртібіне келтіру
- Жүйенің келесі логикалық және физикалық үлгі формасында бөлшектенуі үшін оның бастапқы концептуалды үлгісін құру
- Жүйе құрастырушылары және оның тапсырыс берушілері мен қолданушыларының өзара әрекеттесуі үшін бастапқы құжаттаманы дайындау

Берілген диаграмманың тағайындалуы келесілерден тұрады: жүйенің жобалаушы программасы *қолдану нұсқасы* деп аталатын диаграмма формасында көрсетіледі, онымен сыртқы мәндер мен *актерлер* өзара әрекеттеседі. Сонымен бірге, *актер* немесе әрекет етуші тұлға ретінде үлгіленетін бизнес-жүйемен сырттай өзара әрекеттесетін кез-келген объект, субъект немесе жүйе аталады. Ол ретінде адам, техникалық құрылғы, программа немесе кез-келген басқа жүйе болуы мүмкін. Ол үлгі жасалатын жүйенің өзара әрекеттесуінің шығу көзі болады, себебі оны құрастырушы анықтайды. *Қолдану нұсқасы* жүйенің *актерге* ұсынатын қызметтерін сипаттау үшін қызмет етеді. Басқа сөзбен, әрбір *қолдану нұсқасы актермен* сөйлесу кезінде жүйемен жасалатын іс-әрекеттер жиынтығын анықтайды. Сонымен бірге, *актерлік* жүйемен өзара әрекеттесуі қандай жолмен жүзеге асырылатыны туралы *қолдану нұсқасының* орындалуы.

Қолдану нұсқасының диаграммасын бизнес-жүйенің үлгісі ретінде қарастыра отырып, оны "қара жәшікпен" орайластыруға болады. Бұл диаграмманың концептуалды сипаттамасы диаграмманың осыған ұқсас бөлшектенуі кезінде көрінеді немесе оған физикалық көрсетілу деңгейі бастапқы жобалау кезеңінде элементтерінің *қосылуы* теріс сипатта, себебі жүйе тәртібінің жүзеге асырылу тәсілдерін алдын-ала анықтайды. Бұл аспектілер *қолдану нұсқасы* диаграммасында құрастырушыдан саналы түрде жасырын болуы керек.

Өте жалпы жағдайда, *қолдану нұсқасы* диаграммасы нақты *қолдану нұсқасын*, *актерлерді* және осы элементтердің арасындағы ара қатынасты көрсету үшін графикалық нотация болып табылатын арнайы түрдің графы болады. Сонымен қатар, диаграмманың жеке элементтерін жобаланатын жүйенің шекараларын белгілейтін тікбұрышқа бекітіледі. Сондай-ақ берілген графта бейнеленуі мүмкін қатынастар тек *актерлер* мен *қолдану нұсқасы* арасындағы өзара байланыстардың бекітілген типтері болып табылады, олардың жиынтығында үлгіленетін жүйеге қызметтер немесе функционалды талаптарды суреттейді.

Қолдану нұсқасы диаграммасының базалық элементтері ретінде *қолдану нұсқасы* және *актер* болып табылады.

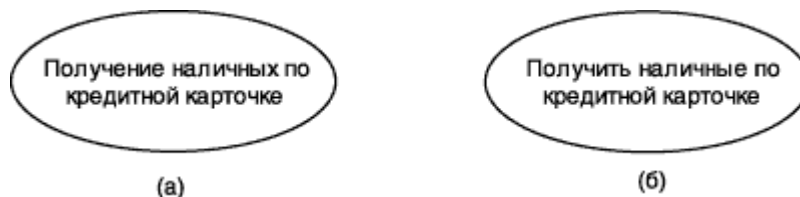
Қолдану нұсқасы (use case) — жүйе немесе басқа мән *актерлермен* өзара әрекеттесу процесінде орындала алатын іс-әрекеттер ретінің сыртқы спецификациясы.

Қолдану нұсқасы қылықтың (поведение) ортақ ерекшеліктерінің спецификациясы немесе осы жүйенің ішкі құрылымын қарастырмай-ақ үлгіленетін жүйені функционалдау болып табылады. Әрбір *қолдану нұсқасының* сәйкес *актермен* өзара әрекеттесуі кезінде жобаланатын жүйемен орындалуы керек іс-әрекеттердің кезегін анықтайтынына қарамастан, бұл іс-әрекеттердің өздері қарастырылып жатқан диаграммада бейнеленбейді.

Қолдану нұсқасының мазмұны оның орындалуы кезінде іс-әрекеттердің мағынасын немесе семантикасын ашатын қосымша түсіндірме мәтін формасында көрсетілуі мүмкін. Мұндай түсіндірме мәтін сценарий-мәтін немесе жай ғана сценарий деп аталуы қабылданған. Ары қарай бұл бөлімде *қолдану нұсқасының* сценарийлерінің жазылуы үшін ұсынылуы мүмкін шаблондардың біреуі қарастырылады.

Жеке *қолдану нұсқасы* диаграммада эллипс түрінде белгіленеді, оның ішінде оның түсіндірме сөздері бар зат есім (3.1, а-сур.) немесе етістік (3.1, б-сур.) формасында қысқаша аты болады. *Қолдану нұсқасы* атының мәтіннің өзі бас әріптен басталуы керек.

Ат (name) — үлгінің кез-келген элементінің идентификациясы үшін қолданылатын мәтін қатары.



3.1-сурет – Қолдану нұсқасының графикалық түрде белгіленуі

Қолдану нұсқасы спецификациясының мақсаты берілген функционалдылықты жүзеге асыру ерекшеліктерін нұсқаусыз жобаланатын жүйе тәртібінің қандай да бір аспектісін немесе

фрагментін бекіту болады. Бұл мағынада әрбір қолдану нұсқасы актердің сұранысы бойынша моделденетін жүйе беретін жеке қызметке сәйкес келеді, яғни жүйені қолдану тәсілдерінің біреуін анықтайды. Актердің сұранысы бойынша инициалданатын қызмет аяқталған іс-әрекеттер тізбегі болып табылуы керек. Бұл жүйе актердің сұранысын өңдеуін аяқтап болғаннан кейін, ол келесі сұранысты қайтадан орындауға дайын деген бастапқы қалпына қайтуы келеуі керек дегенді білдіреді.

Қолдану нұсқасы диаграммасы қолдану нұсқасының ақырғы жиынтығынан тұрады, ол жалпы күтілетін жүйе сипатының барлық мүмкін болатын жақтарын анықтауы керек. Қолдану нұсқасы жиынтығының ыңғайлылығы үшін ол жеке пакет етінде қаратырыла алады. Жобада орындалатын жұмыстың барлық кезеңінде қолдану нұсқасының қолданылуы ішкі жүйенің функционалдылығы мен жүйені жалпы көрсету үшін талап етілетін белгілеу унификациясы деңгейіне қол жеткізуге мүмкіндік беріп қана қоймай, және де барлық қызығушылық танытқан мамандармен итеративті талқылау жүргізу негізінде жобаланатын жүйеге қойылатын талаптарды кезекпен анықтаудың мықты құралы болып табылады.

Қолдану нұсқасының мысалы ретінде келесі әрекеттер болуы мүмкін: клиент есепшотының ағымдағы жағдайын тексеру, тауарды сатып алуға тапсырысты рәсімдеу, клиенттің несиені төлеуге қабілеттілігі туралы қосымша ақпарат алу, монитор экранында графикалық формаларды және басқа да әрекеттерді көрсету.

Актер (actor) — олармен өзара әрекеттесу кезінде қолдану нұсқасының қатынасы бойынша сыртқы мәндердің рөлін ойнайтын рөлдер жиынтығының келісімділігі.

Актер моделденетін жүйеге қатысты кез-келген сыртқы мән болып табылады, ол жүйемен өзара әрекеттеседі және нақты мақсатқа қол жеткізу немесе жеке есептерді шешу үшін оның функционалды мүмкіндіктерін қолданады. Әбір актер нақты қолдану нұсқасына қатысты бір жеке рөл ретінде қаратырыла алады. Диаграммада актердің стандартты графикалық белгіленуі "адам" пішіні болып табылады, оның астына актердің аты жазылады (рис. 3.2).



3.2-сурет – Ойлау актерінің графикалық белгіленуі

Кейбір жағдайларда актер <<actor>> атты стереотипі және кластың әдеттегі құрама элементтері бар класс тікбұрышы түрінде белгіленуі мүмкін. Актер аттары бас әріптен басталуы және үлгінің типтері мен кластары үшін аттарды пайдалану ұсынысымен жүруі керек. Сондай-ақ, жеке актердің символы актердің сәйкес сипаттамасын нақты атпен байланыстырады.

Актер аты семантика көзқарасы жағынан жеткілікті ақпаратты болуы керек. Бұл мақсат үшін компаниядағы лалуазым аты келеді (мысалы, сатушы, кассир, менеджер, президент).

Актерлерге жеке ат немесе нақты құрал үлгілерінің аттарын беруге кеңес берілмейді, тіпті егер бұл анық нақты жобадан келсе де. Мәселе мынада, бір ғана тұлға бірнеше рөлдерде шыға алады және сәйкесінше жүйенің әр түрлі қызметтеріне жүгіне алады.

Актерлер жобаланатын жүйеге қатысты жүйемен өзара әрекеттесетін сыртқы мәндерді үлгілеу үшін қолданылады. Актерлер ретінде басқа жүйелер сондай-ақ жобаланатын жүйенің ішкі жүйелері немесе оның жеке класстары бола алады. Әрбір актер рөлдер жиынтығының келісімділігін анықтайды, онда онымен өзара әректесу процесінде осы жүйенің қолданушылары бой көрсете алады түсіну маңызды. Әр уақыт сәтінде жүйемен толық анықталған қолданушы өзара әрекеттесе алады, сондай-ақ ол осындай рөлдердің бірін атқарады немесе бой көрсетеді. Актердің өте көрнекті мысалы - өзінің аутентификациялау параметрлері бар Интернеттегі web-сайттың нақты пайдаланушылары.

Себебі, жалпы жағдайда *актер* жүйеден тыс орналасады, оның ішкі құрылымы ешқалай анықталмайды. *Актер* үшін тек оның сыртқы ұсынысының мәні бар, яғни оның жүйе жағынан қалай қабылдануы. *Актерлер қолдану нұсқасынан* хабарламаны жіберу және қабылдау арқылы жүйемен өзара әрекеттеседі. Хабарлама жүйеден қызмет көрсетуге *актердің* сұранысын және сол қызметті алу болып табылады. Бұл өзара әрекеттесу жеке *актерлер* мен *қолдану нұсқасы* арасында *қауымдастық* арқылы көрсетіле алады. Сонымен қатар, *актерлермен* үлгінің басқа элементтері осы *актерлермен* қалай өзара әрекеттесетінін анықтайтын интерфейстер байланыса алады.

7.1.1 Қолдану нұсқасы диаграммасындағы қатынастар

Қатынас (relationship) — үлгінің жеке элементтері арасындағы семантикалық байланыс.

Қолдану нұсқасынан диаграммасы элементтерінің арасында біркелкі *актерлер* мен *қолдану нұсқасы* даналарының басқа *актерлер* мен *нұсқалар* даналарымен өзара әрекеттесуін суреттейтін әр түрлі қатынастар бар болуы мүмкін. Бір *актер* бірнеше *қолдану нұсқасымен* өзара әрекеттесе алады. Бұл жағдайда ол *актер* осы жүйенің бірнеше қызметіне жүгінеді. Өз кезегінде, бір *қолдану нұсқасы* олардың барлығына өзінің қызметін көрсете отырып, бірнеше *актермен* өзара әрекеттесе алады.

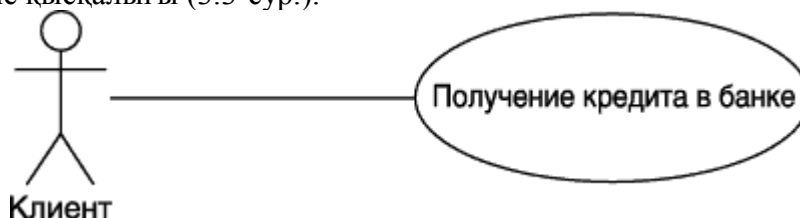
Сондай-ақ, бір ғана үлгіленетін жүйенің шегінде анықталған екі *қолдану нұсқасы* да бір-бірімен өзара әрекеттесе алады, алайда бұл өзара әрекеттесудің сипаты *актермен* өзара әрекеттесуден ерекшеленетін болады. Бірақ, екі жағдайда да үлгі элементтерінің өзара әрекеттесу тәсілі сигналдар немесе хабарламалармен алмасуды жорамалдайды, олар үлгіленетін жүйенің функционалды сипатының жүзеге асырылуын бастайды.

UML тілінде *актерлер* мен *қолдану нұсқасы* арасында қатынастың бірнеше стандартты түрі бар:

- *қауымдастықтар* (association relationship)
- *қосу* (include relationship)
- *кеңейту* (extend relationship)
- *жалпылау* (generalization relationship)

Сонымен бірге, *қолдану нұсқасының* ортақ қасиеттері үш әр түрлі тәсілдермен ұсыныла алады, нақты - *қосылу*, *кеңейту* және *жалпылау* қатынастарының көмегімен.

Қауымдастық қатынасы - UML тілінде фундаменталды түсініктердің бірі және сол және басқа дәрежеде жүйенің барлық графикалық үлгілерін каноникалық диаграмма формасында құру кезінде қолданылады. *Қолдану нұсқасы* диаграммасына қатысты *қауымдастық актердің* жеке қолдану нұсқасымен өзара әрекеттесуі кезінде оның спецификалық рөлдерін белгілеу үшін қызмет етеді. Басқа сөзбен айтқанда, *қауымдастық* жүйенің графикалық үлгісінде *актерлер* мен *қолдану нұсқасының* өзара әрекеттесуінің семантикалық ерекшеліктерін спецификациялайды. *Қолдану нұсқасы* диаграммасына басқа диаграммалардағыдай, *қауымдастық* қатынасы *актер* мен *қолдану нұсқасының* арасында тұтас сызықпен көрсетіледі. Бұл сызықтың кейбір қосымша белгілеулері болуы мүмкін, мысалы аты және қысқалығы (3.3-сур.).



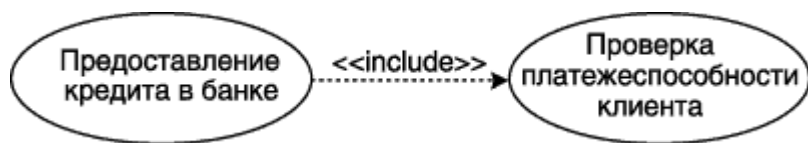
3.3-сурет – Актер мен қолдану нұсқасының арасындағы қауымдастық қатынасының графикалық көрсету мысалы

Контексте қолдану нұсқасы диаграммалары актер мен қолдану нұсқасы арасындағы қауымдастық қатынасы актердің сәйкес қолдану нұсқасын бастайтынын көрсете алады. Ондай актерді басты деп атайды. Басқа жағдайларда мұндай қауымдастық туралы үлгіленетін жүйенің функционалдану нәтижесі туралы анықтамалық ақпарат берілетін актерді көрсете алады. Ондай актелерді екінші дәрежелі деп жиі атайды. Қауымдастық қатынасының семантикалық ерекшеліктерінің одан да толығырақ сипаттамасы келесі дәрістерде басқа диаграммаларды қарастырған кезде берілетін болады.

UML тілінде **қосылу (include)** — бұл базалық қолдану нұсқасы мен арнайы жағдайларының арасындағы тәуелділік қатынасының түрлері. Сонымен қатар, тәуелділік қатынасы (dependency) ретінде үлгінің екі элементінің арасындағы осындай қатынас болып табылады, ол кезде бір элементтің (тәуелсіз) өзгеруі басқа элементтің (тәуелді) өзгерісіне алып келеді.

Қосылу қатынасы тек екі қолдану нұсқасының арасында ғана орнатылады және бір қолдану нұсқасы үшін берілген мінез-құлық басқа қолдану нұсқасы мінез-құлығының жиынтығында құрамалы үзінді ретінде қосылатынын көрсетеді. Бұл қатынас қолдану нұсқасының даналарының жұбы қосылу қатынасында әрқашан ретке келтірілген деген мағынада бағытталған бинарлы қатынас болып табылады.

Осылай, мысалы "Банкте несие ұсыну" қолдану нұсқасынан "Клиенттің төлеу қабілеттілігін тексеру" қолдану нұсқасына бағытталған қосылу қатынасы бірінші қолдану нұсқасының әрбір данасы әрқашан функционалды мінез-құлықтан немесе екінші қолдану нұсқасының орындалуынан тұратынын нұсқайды. Бұл мағынада, екінші қолдану нұсқасының мінез-құлығы берілген диаграммада бірінші қолдану нұсқасы мінез-құлығының бөлігі болып табылады. Графикалық түрде бұл қатынас базалық қолдану нұсқасынан қосылатын қолдану нұсқасына бағытталған сілтемесі бар үзік сызық формасында тәуелділік қатынасы сияқты белгіленеді. Сонымен бірге, ол сызық 3.4-суретте көрсетілгендей <<include>> стереотипімен белгіленеді.



3.4-сурет – Қолдану нұсқалары арасында қосылу қатынасының графикалық суретінің мысалы

Бұл қатынастың семантикасы келесі түрде анықталады. Базалық қолдану нұсқасының орындалу процесі қосылатын қолдану нұсқасы үшін анықталған іс-әрекеттер тізбегінің жеке ішкі жиынтығынан тұрады. Сонымен қатар, қосылған іс-әрекеттер тізбегі әрқашан базалық қолдану нұсқасын инициалдау кезінде орын алады.

Бір қолдану нұсқасы басқа бірнеше нұсқаларға кіре алады, сондай-ақ өзі басқа нұсқалардан тұруы мүмкін. Қосылатын қолдану нұсқасы ол соңғысына инкапсуляцияланған мінез-құлық береді, оның іске асырылу бөлшектері соңғысынан жасырын және бірнеше қосылатын қолдану нұсқасының арасында оңай қайта бөлшектене алады деген мағынада базалық нұсқадан тәуелсіз болып табылады. Сондай-ақ, базалық нұсқасы оған қосылған қолдану нұсқасының тек нәтижесіне тәуелді, бірақ оған қосылған нұсқасының құрылымынан тәуелсіз.

Кеңейту қатынасы (**extend**) базалық қолдану нұсқасының басқа қолдану нұсқасымен өзара байланысын анықтайды, оның функционалды мінез-құлығы базалық қолдану нұсқасымен әрқашан әрекеттеспейді, тек шарттар орындалған кезде ғана.

UML тілінде кеңейту қатынасы базалық қолдану нұсқасына бағытталған және онымен кеңейту нүктесінде байланысқан тәуелділік болып табылады. Қолдану нұсқасы арасындағы кеңейту қатынасы базалық қолдану нұсқасы үшін кеңейтілу болып табылатын қолдану нұсқасынан бағытталған сілтемесі бар үзік сызық формасында тәуелділік қатынасы сияқты

белгіленеді. Сілтемесі бар бұл сызық 3.5-суретте көрсетілгендей <<extend>> стереотипімен белгіленуі керек.



3.5-сурет – Қолдану нұсқалары арасындағы кеңейту қатынасының графикалық түрдегі суретінің мысалы

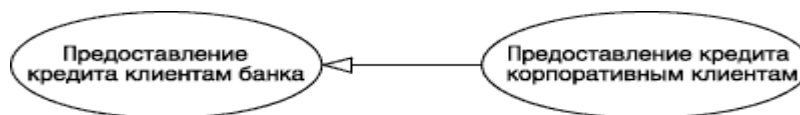
Бейнелеген үзіндіде "Банкте несие ұсыну" базалық қолдану нұсқасы және "Салық жеңілдіктерін ұсыну" қолдану нұсқасының арасында кеңейту қатынасының орны бар. Бұл дегіміз, бірінші қолдану нұсқасы мінез-құлығының қасиеттері кейбір жағдайларда екінші қолдану нұсқасының функционалдылығымен толықтырылуы мүмкін. Бұл кеңейтілудің орны болуы үшін берілген кеңейтілу қатынасының нақты логикалық шарты орындалуы керек.

Кеңейту қатынасы мынадай түрде моделдеуге мүмкіндік береді, қолдану нұсқасының біреуі өзінің мінез-құлығына басқа қолдану нұсқасы үшін анықталған қосымша міне-құлық қосу керек. Сондай-ақ, бұл қатынас тексеру шартын әрқашан және қолданудың базалық нұсқасында кеңейту нүктесіне сілтемені жораматайды. Кеңейту нүктесі қолданудың базалық нұсқасында сәйкес логикалық шарттың орындалуы кезінде кеңейтілу орналасуы керек орынды анықтайды. Сонымен бірге, қолдану нұсқасының біреуі бірнеше базалық нұсқалар үшін кеңейтілу бола алады, сондай-ақ жекеменшік кеңейтілу ретінде басқа нұсқалары бола алады. Қолданудың базалық нұсқасы өзінің кеңейтілулеріне тәуелді емес.

Кеңейту қатынасының семантикасы келесі түрде анықталады. Егер базалық қолдану нұсқасы оның мінез-құлығын анықтайтын кейбір іс-әрекеттер тізбегін орындаса, және сондай-ақ базалық нұсқада барлық кеңейту нүктелерінің ішінен бірінші болып табылатын басқа қолдану нұсқасының данасында кеңейту нүктесі бар болса, онда бұл қатынастың логикалық шарты тексеріледі. Егер бұл шарт орындалса, бастапқы іс-әрекеттер тізбегі басқа қолдану нұсқасының іс-әрекеттерін қосу арқылы кеңейеді. Айта кету керек, кеңейту қатынасының шарты тек бір-ақ рет тексеріледі - кеңейту нүктесіне бірінші рет сілтеме жасаған кезде, және ол орындалса, онда барлық кеңейтілетін қолдану нұсқалары базалық нұсқаға қойлады.

Екі немесе одан да көп актерлердің ортақ қасиеттері болуы мүмкін, яғни бір ғана қолдану нұсқасының жиынтығымен бірдей тәсілмен өзара әрекеттесу. Мұндай қасиеттер мен мінез-құлық ортақтығы басқамен, мүмкін сәйкес рөлдер ортақтығын моделдейтін абстракттілі актермен жалпылау қатынасы түрінде көрсетіледі.

Графикалық жалпылау қатынасы боялмаған тікбұрыш формасында сілтемесі бар тұтас сызықпен белгіленеді, ол ата-аналық қолдану нұсқасын көрсетеді (3.6-сур.). Бұл сілтемесі бар сызықтың арнайы аты бар — жалпылау-сілтемесі.



3.6-сур. Қолдану нұсқасы арасындағы жалпылау қатынасы графикалық суретінің мысалы

Бұл мысалда жалпылау қатынасы "Корпоративті клиенттерге несие ұсыну" қолдану нұсқасы - қолдану нұсқасының "Банк клиенттеріне несие ұсыну" арнайы жағдайын көрсетеді. Басқа сөзбен айтқанда, бірінші қолдану нұсқасы екінші қолдану нұсқасының мамандандырылуы болып табылады. Сонымен қатар, "Банк клиенттеріне несие ұсыну" қолдану "Корпоративті клиенттерге несие ұсыну" қолдану нұсқасына қатысты тағы арғы атасы немесе ата-анасы, ал соңғы нұсқаны бірінші қолдану нұсқасына қатысты ұрпақ деп атайды. Айта кету керек, ұрпақ өзінің ата-анасының барлық мінез-құлық қасиеттерін мұра етіп алады, сондай-ақ мінез-құлықтың қосымша ерекшеліктеріне ие бола алады. Қолдану нұсқасы арасындағы жалпылау қатынасы ішкі қолдану нұсқалары ата-аналық нұсқалардың барлық қасиеттеріне ие екенін белгілеу керек болған жағдайда қолданылады. Сонымен бірге, ішкі қолдану

нұсқалары ата-аналық нұсқалардың барлық қатынастарына қатысады. Өз кезегінде, ішкі нұсқалар ата-аналық қолдану нұсқаларында жоқ, жаңа мінез-құлық қасиеттеріне бөліне алады, сондай-ақ олардан мұраға алған мінез-құлық қасиеттерін анықтайды немесе түрлендіреді.

7.1.2 Бизнес-үлгілеу үшін UML тілінің қосымша белгілеулері

UML тілі қарастыруға нақты пәндік аймақтан есепті шешуге бағытталған қосымша графикалық белгілеулерді енгізуге мүмкіндік беретін арнайы *кеңейту* механизмінен тұрады. Бизнес-жүйені үлгілеу үшін қолданылатын және *қолдану нұсқасы* диаграммасында бейнеленуі мүмкін мұндай белгілеулердің мысалы: *бизнес-актер*, *қызметкер* және *қолданудың бизнес - нұсқасы*.

Бизнес-актер (business actor) – моделденетін бизнес-жүйемен өзара әрекеттесетін жеке тұлға, топ, ұйым, компания немесе жүйе, бірақ оның ішіне кірмейді, яғни моделденетін жүйенің бөлігі болып табыламайды.

Бизнес-актердің графикалық суреті 3.7 а-суретте келтіріген. *Бизнес-актердің* мысалы ретінде клиенттер, сатып алушылар, жеткізіп берушілер, серіктестер болып табылады. *Бизнес-актердің* ортақ қасиеті мынада, олар моделденетін жүйе бизнес-процесінің инициаторы немесе клиенті болып табылады.

Қызметкер (business worker) – моделденетін бизнес-жүйенің ішінде әрекет ететін жеке тұлға, басқа *қызметкерлермен* өзара әрекеттеседі және моделденетін жүйе бизнес-процесінің қатысушысы болып табылады.

Қызметкердің графикалық суреті 3.7 б-суретте келтіріген. Қызметкерге мысал ретінде менеджерлер, администраторлар, кассирлер және инженерлер болып табылады. *Қызметкердің* ортақ қасиеті мынада, олар субъекті болып табылады және моделденетін жүйенің құрамына кіреді.

Қолданудың бизнес-нұсқасы (business use case) — жеке бизнес-процестің орындалуына бағытталған, үлгіленетін жүйе іс-әрекеттерінің кезегін анықтайтын *қолдану нұсқасы*.

Қолданудың бизнес-нұсқасының графикалық суреті 3.7 в-суретте келтіріген. *Қолданудың бизнес-нұсқасының* ортақ қасиеті мынада, олар моделденетін жүйенің жеке бизнес-процестерінің концептуалды үлгісі болып табылады.



3.7-сурет – Бизнес-актердің (а), бизнес-қызметкердің (б) және қолданудың бизнес-нұсқасының (в) графикалық суреті

Нотацияның бұл графикалық элементтерінің қолданылуы супермаркетте тауарларды сату жүйесі үшін *қолдану нұсқасы* диаграммаларының көрсетілім мысалын суреттейді. Бұл үлгі тиісті ақпараттық жүйелерді құру және автоматтау кезінде қолданылуы мүмкін.

Берілген жүйенің *бизнес-актері* ретінде супермаркеттің сатып алушысын, ал қызметкер ретінде сатушыны қарастыруға болады. Сонымен қатар, сатып алушы "Тауарды сатып алу тапсырысын рәсімдеу" қызметінің клиенті болып табылады, ал сатушы сәйкес бизнес-процестің іске асырылуына қатысады. Жүйеге ұсынылатын талаптар мәнінен бұл қызмет берілген жүйені *қолданудың* базалық *бизнес-нұсқасы* ретінде болады.

Бір жағынан тауарларды сату төлеу шарттарының сатып алушымен және қоймадан тауарларға тапсырыс беру келісімділігін болжайды. Себебі, бұл функционалдылық әрқашан орындалады, ол базалық *қосу* қатынасымен байланысты болатын жеке *қолдану бизнес-нұсқаларына* бөлінуі мүмкін.

Екінші жағынан, тауарлардың сатылуы жеке ақпараттық объект — тауарлар каталогының бар болуын жорамалдай алады, ол кейбір мағынада сатып алушыларға қызмет көрсету сервисінің жүзеге асырылуынан тәуелсіз. Бұл жағдайда, сатып алушы тауарды таңдау және оның қасиеттерін анықтау қажет болған кезде сатушыдан тауарлар каталогын сұрай алады. "Тауарлар каталогын ұсыну" қызметін қолданудың өзіндік бизнес-нұсқасы ретінде көрсету әбден орынды.

Берілген үлгінің ары қарай бөлшектенуі қосымша қатынастарды орнату негізінде орындалуы мүмкін, жеке жағдайда қолдану нұсқасы диаграммасының қолда бар компоненттері үшін "жалпылау-мамандандыру" қатынасы. Осылай қарастырылып жатқан тауарларды сату жүйесінің шегінде өзіндік мағынасы және спецификалық ерекшеліктері жеке тауар категориясы - теледидарлар болуы мүмкін. Бұл жағдайда диаграмма жалпылау қатынасы "Тауарды сатып алуға тапсырысты рәсімдеу" қызметімен байланысты "Теледидар сатып алуға тапсырысты рәсімдеу" қолдану нұсқасымен толықтырылады.

Нәтижесінде алынған қолдану нұсқасының диаграммасы қолданудың 5 бизнес-нұсқасынан, бір бизнес-актер мен бір қызметкерден тұрады, олардың арасында сәйкес қосу, кеңейту және жалпылау қатынастары орнатылған. Бұл диаграмма UML тілінің ортақ белгілеу нотацияларында бейнеленген, 3.8-уретте көрсетілген.



3.8-сурет – UML тілінің ортақ белгілеулерінде каталог бойынша тауарларды сату жүйесі үшін қолдану нұсқасының диаграммасы

Қарастырылып жатқан каталог бойынша тауарларды сату жүйесін талдай отырып, оның типтік бизнес-жүйенің концептуалды үлгісі болып табылатынын байқауға болады. Бизнес-жүйенің ерекшеліктері сәйкес бизнес-процесті іске асыру арқылы нақты пайда табумен байланысты. Сондай-ақ қарастырылып жатқан жүйеде сатып алушы мен сатып алушылар рөлі маңызды ерекшеленеді. Шынында да, сатып алушы жүйеге қатысты сыртқы субъект болса, сатушы бизнес-жүйенің бөлігі болып табылады. Қарастырылған қолдану нұсқасының іске асырылуы қолдану нұсқасының диаграммасында бейнеленбейді. Іске асырудың логикалық және физикалық аспектілерін үлгілеу үшін ары қарай каноникалық диаграммалардың басқа типтерін қарастыруға болады.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Кознов Д.В Языки визуального моделирования: проектирование и визуализация программного обеспечения. Учебное пособие СПб.: Изд-во СПбГУ, 2004, 143 с.
2. Буч Г., Якобсон А., Рамбо Дж UML 2.0 СПб.: Питер, 2006, 735 с.
3. Якобсон А., Буч Г., Рамбо Дж Унифицированный процесс разработки програм СПб.: Питер, 2002, 492 с.
4. Леоненков А.В. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с использованием UML и IBM Rational Rose M.: Интернет-Университет Информационных Технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006, 319 с.

	Шегай Ж., Назырбаев А., Рахметуллаев Д.	(1+1) ӨЛШЕМДІ СЫЗЫҚТЫ ЕМЕС ШРЕДИНГЕР- МАКСВЕЛЛ-БЛОХ ТЕНДЕУІНІҢ БІРІНШІ РЕТТІ АНЫҚТАУЫШЫНЫҢ ҰСЫНЫСЫ.....	127
34.	Еставлетова Ш. А.	ВЕРОЯТНОСТНО-СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ПРЕСТУПНОСТИ СРЕДИ НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ.....	130
35.	Искакова А.С., Токсанова С.С., Мухасова Б.С.	ПОСТРОЕНИЕ ВЕРОЯТНОСТНОЙ МОДЕЛИ СОБЫТИЙ ЗАВИСИМЫХ ОТ ФАКТОРОВ НА ПРИМЕРЕ СОЦИАЛЬНЫХ СЛУЧАЕВ.....	133
36.	Кеңесбекова М.М. Жұбанышева А.Ж.	К(Е)Д МӘНМӘТІНІНДЕГІ ОПТИМАЛДЫ ЖУЫҚТАП ДИФФЕРЕНЦИАЛДАУ АГРЕГАТТАРЫ МЕН АҚЫРЛЫ АЙЫРЫМДАР ӘДІСТЕРІНІҢ ЕСЕПТЕУ МҮМКІНДІКТЕРІН САЛЫСТЫРУ.....	135
37.	Кенжехан Қ. Ибатов А.И.	ФУНКЦИОНАЛДЫҚ-ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫҚ ТЕНДЕУЛЕРДІҢ КЕЛПІРІМДІЛІГІ.....	140
38.	Козыбаев Д.Х. Жолмағанбет А.А.	ПРИЛОЖЕНИЯ ЭЛЛИПТИЧЕСКИХ АЛГЕБР ПУАССОНА.....	143
39.	Муканова А.М Игенберлина А.Е.	ПОРЯДОК УБЫВАНИЯ КОЭФФИЦИЕНТОВ ФУРЬЕ В СМЫСЛЕ СРЕДНИХ АРИФМЕТИЧЕСКИХ.....	145
40.	Муканов Ж.Б. Байсалбаева Л.Е.	ФУНКЦИИ ОГРАНИЧЕННОЙ СРЕДНЕЙ ОСЦИЛЛЯЦИИ И ПРОСТРАНСТВО БЕСОВА.....	148
41.	Мусин А.Т. Бақытбек К.	ДӨҢЕС КӨПЖАҚТАР МЕН СЫЗЫҚТЫҚТЕҢСІЗДІКТЕР ЖҮЙЕЛЕРІ	152
42.	Мусин А.Т. Бақытбек К.	АФФИНДІК КЕҢІСТІКТЕГІ КӨПӨЛШЕМДІ ЖАЗЫҚТЫҚТАР.....	156
43.	Мусина А.Т. Дәулетбақова Р..	ЕВКЛИД КЕҢІСТІГІНДЕГІ ҚИСЫҚСЫЗЫҚТЫ КООРДИНАТАЛАР ЖҮЙЕЛЕРІ.....	160
44.	Мырзатаева Қ.Р. Сейду М.Б.	СЫЗЫҚТЫ ЕМЕС ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫҚ ТЕНДЕУЛЕРДІҢ ДЕРБЕС ШЕШІМДЕРІНІҢ АСИМПТОТИКАЛЫҚ ӨЗГЕРІСІН ЗЕРТТЕУ.....	165
45.	Сарыбай М.Р.	МАТРИЦАЛЫҚ ОПЕРАТОРДЫҢ БІР КЛАСЫНЫҢ САЛМАҚТЫ БАҒАЛАУЫ.....	169
46.	Тюлепбердинова Г.А. Адилжанова С.А. Газиз Г.Г. Назарбекова К.Т.	ТАНУ ЕСЕПТЕРІН ШЕШУДІҢ ДЕТЕРМИНИСТІК ӘДІСІ.....	173
47.	Тюлепбердинова Г.А. Адилжанова С.А. Газиз Г.Г. Сакыпбекова М.Ж.	UML ҚАҒИДАЛАРЫН ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ПРОГРАММАЛЫҚ ЖҮЙЕНІҢ ЛОГИКАЛЫҚ, ФИЗИКАЛЫҚ ҮЛГІСІНЕ ЖАРТЫ ДЕҢГЕЙЛІК ТҮСУ ПРОЦЕСІН ҰСЫНУ.....	176

СЕКЦИЯ 3. МАТЕМАТИКАЛЫҚ ЖӘНЕ КОМПЬЮТЕРЛІК МОДЕЛДЕУ

48.	Баканов Г.Б	ШЕКТЕУЛІ-АЙЫРЫМДЫҚ КЕРІ ЕСЕПТІҢ ШЕШІМІНІҢ БАР БОЛУЫНЫҢ ҚАЖЕТТІ ШАРТЫ.....	184
49.	Бекенова Л., Нуркенов Д.	ВЫСОКО ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГРАФИЧЕСКОГО ПРОЦЕССОРА.....	188
50.	Бургумбаева С.К., Мырзағали Ж.	АСТАНА ҚАЛАСЫНЫҢ МАҢЫНДАҒЫ ЖЕР ҮЙЛЕРДІҢ НАРЫҚТАҒЫ БАҒАЛАРЫНЫҢ РЕГРЕССИЯЛЫҚ МОДЕЛІН GRETЛ	