Обектно ориентиран подход за моделиране на телекомуникационни системи

Георги Кръстев, Илияна Трифонова

Object oriented approach to telecommunication system modeling: *The paper presents an object oriented approach to modeling telecommunication systems. It steps on Use Case Diagram and Activity Diagram for describing the modeling process. For easier understanding the approach is backed with an example for developing a model of a telephone exchange.*

Key words: *Computer Systems and Technologies, Model, Microprogramming Unit for Operation Control.*

ВЪВЕДЕНИЕ

Моделирането е важен етап от процеса на създаването и анализирането на сложни технически системи. С негова помощ се постигат няколко основни цели: формално описание на една техническа система, предсказване на поведението й, провеждане на експерименти с модела (симулация) и база за взимане на решения за оптимизиране на системата. За всичко това е необходимо добро владеене на математическия апарат и познаване на обекта на моделиране – в случая телекомуникационните процеси и системи [1 ,2].

В настоящата статия е представен един обектно ориентиран подход за моделиране на телекомуникационни системи. За по-лесно възприемане подходът е представен с конкретен учебен пример за разработване на примерна телефонна централа със следните ресурси: телефонната централа разполага с 30 кабела за връзка (КВ); в централата работят общо 8 телефонисти (Т); телефонистите разполагат с 4 телефонни гарнитури (ТГ).

Видовете потребителски роли са: абонатът може да отсъства, т.е. да не вдигне слушалката при позвъняване; абонатът е у дома си и желае да се обади на някого; телефонистът е служител в телефонната централа.

USE CASE И ACTIVITY ДИАГРАМИ

Диаграма е графичното представяне на множество от елементи, най-често изобразявани, като свързан граф с върхове – елементи и ръбове – отношения. Диаграмите визуализират системата от различни перспективи и по този начин те се превръщат в проекции на системата.

Use case – диаграмата представя множеството от функционални модули (Use case) и актьори (специален клас) и техните отношения. Актьорите в Use case – диаграмата представляват функционалности, които имат отношение функционалността представена с Use case, без да се представя детайлно тяхната функционалност. Тези диаграми имат особено важно отношение към моделирането на поведението на системата [3, 4].

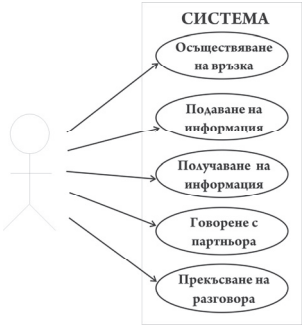
За изграждането на системата се прави анализ на всички действия, с който потребителят ще бъде по-добре обслужен от телефонната централа при желание за разговор. Трябва да бъдат отчетени всички възможности за комуникация между различните роли в системата. Трябва да се определят необходимите технически ресурси. В телефонната система това са: табло, съдържащо сигнална лична лампа и букса за всеки абонат; кабели; телефонни слушалки. Личната сигнална лампа светва при заявка от страна на абоната (при вдигане на телефонната слушалка).

За добър анализ на задачата се изграждат use case диаграми, показващи възможностите на всеки участник в учебната примерна система. Спрямо проекта са обособени три вида потребителски роли:

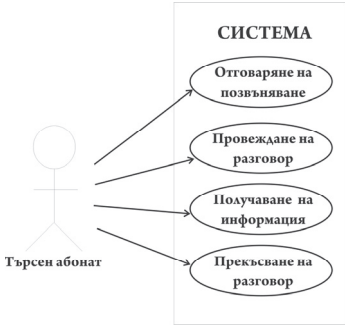
- *Абонат, който иска да позвъни* – всеки, който вдига слушалката на

телефона си и иска да се свърже и да говори с друг абонат. Функциите достъпни за този вид потребители на системата са представени чрез диаграмата (фиг. 1) на случаите на ползване. Те се заключават в следното: да се свързва с телефонната централа при желание за обаждане; да получава запитване от страна на телефонистката за желания номер; да подава телефонен номер за връзка; да бъде уведомяван за невъзможност за връзка с абоната; да има възможност за разговор с абоната; да прекъсне разговора.

- *Абонатът, който получава обаждане (партньор)* – това е всеки, с който някой иска да се свърже. Функциите достъпни на този вид потребители чрез системата са представени на диаграма (фиг. 2). Възможностите се заключават в следното: да отговаря на позвъняване вдигайки телефонната слушалка; да провежда разговор с този, който го търси; да не отговаря на телефонното обаждане; да получава информация; да прекъсне разговора.
- *Телефонист* – служител в телефонната централа. Функциите достъпни на този вид потребители са представени чрез диаграмата (фиг. 3). Техните възможности за заключават в следното: да получи сигнал за възникване на обаждане; да подава информация към абонатите; да получава информация за желания телефонен номер; да свързва абонатите, за да могат да осъществят разговор; да проверява дали може да се осъществи обаждане; да освобождава заетите ресурси (кабели и слушалки).



Фиг. 1 - Права на абонат, който иска да проведе разговор



Фиг. 2 - Права на абоната, който получава обаждане

Фиг. 3 - Права на телефонист

Работни потоци

Чрез диаграма на действията се изобразяват действията необходими за достигане на дадена цел, като за всеки работен поток е описано предусловие и постусловие.

Activity диаграми са техники за описване на процедурната логика и работния поток. Диаграмата е динамична и показва активностите и събитията, които са причина обектите да се намират в определено състояние [1, 2, 5, 6].

Този тип диаграми дават възможност на този, който реализира системата да избере реда, в който да се изпълняват нещата. С други думи диаграмата просто указва съществените правила за последователност, които трябва да се следват.

Елементите на Activity диаграмите са:

- запълненият кръг представлява началната точка на диаграмата на

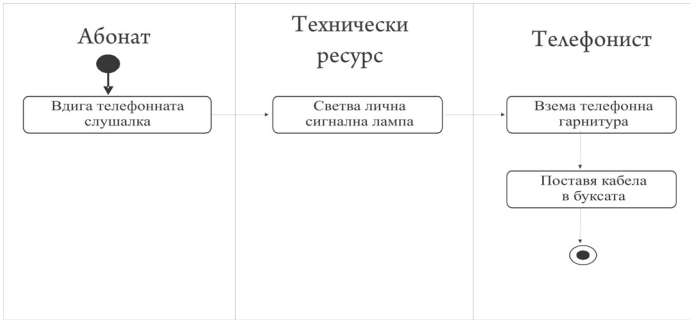
дейността, а запълненият кръг вписан в друг кръг представя крайната точка;

- правоъгълникът със заоблени ъгли представя процес или дейности, които се изпълняват;
- ромбът представя точка за взимане на решения;
- стрелките представляват преходи между дейности, моделиращи последователността на потока между различните събития;
- текстът върху стрелките представя условия, които трябва да бъдат изпълнени, за да бъде продължен преходът и винаги се описват, използвайки формата - “[условие]”.

За посочената система се създават следните activity диаграми:

- *Осъществяване на връзка с телефонната централа*.

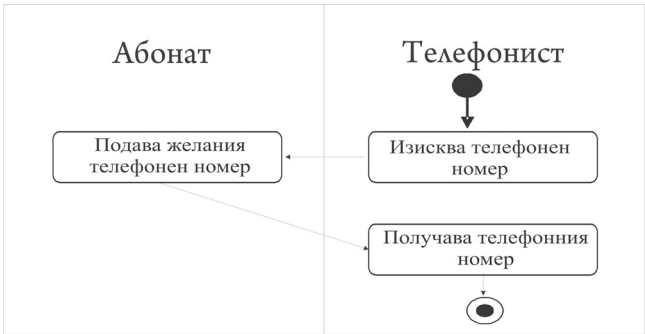
Предусловие: потребителят проявява желание да се обади.



Фиг. 4 - Работен поток на „Осъществяване на връзка”

- *Подаване на информация от страна на абоната и на телефониста.*

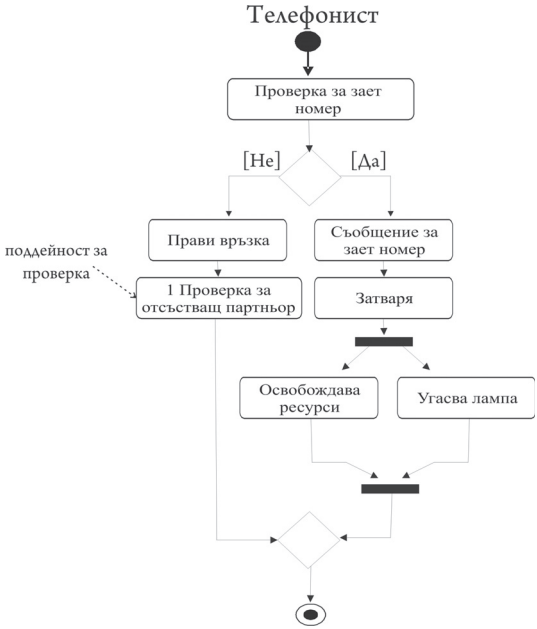
Предусловие: потребителят проявява желание да проведе разговор, вдига слушалката и се осъществява свързване с централата.



Фиг. 5 - Работен поток на „Подаване и получаване на информация”

- *Проверка за осъществяване на разговор с партньора.*

Предусловие: потребителят е подал телефонния номер на партньора, с който иска да се свърже.



Фиг. 6 - Работен поток на „Проверка за осъществяване на разговор”

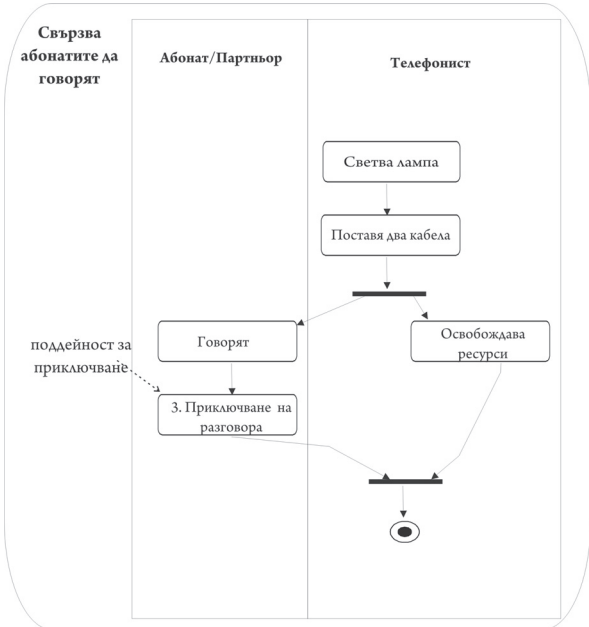
- *Проверка за отсъстващ партньор.*

Предусловие: потребителят е подал заявка за разговор, телефонистът е проверил, че партньорът не е зает.

Фиг. 7 - Работен поток за „Проверка дали партньорът отсъства”

- *Осъществяване на разговор между абоната и партньора.*

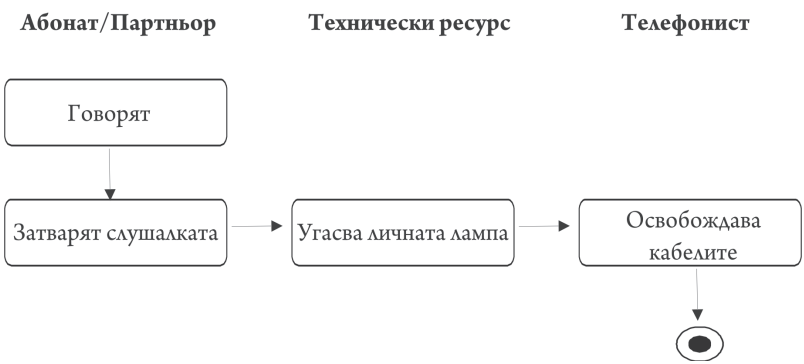
Предусловие: потребителят е подал заявка за разговор, телефонистът е проверил, че партньора не отсъства.



Фиг. 8 - Работен поток на „Провеждане на телефонен разговор”

- *Приключване на разговор.*

Предусловие: абонатът говори със своя партньор.



Фиг. 9 - Работен поток на „Приключване на разговор”

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Главното предимство на предлагания подход се състои в това, че диаграмите на отделните нива на абстракция са повече или по-малко свързани помежду си. Това означава, че промяната в един модел на дадено ниво на абстракция предизвиква съответните промени в другите модели.

Основният недостатък на подхода се състои в необходимостта от постоянно синхронизиране между моделите на различните абстрактни нива.

Практическото използване на предложеният подход е демонстрирано с конкретен учебен пример за разработване на примерна телефонна централа.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Kordon, F. Behavioral modeling with Petri Nets for Verification, 2008.
[2] Murata, T. Petri Nets: properties, analysis and applications, 1989.
[3] http://usecases.org
[4] http://www.foruse.com
[5] http://www.winpesim.de/3.html
[6] http://www.daimi.au.dk/PetriNets

За контакти:

доц. дтн Георги Кръстев, Катедра “Компютърни системи и технологии”, Русенски университет “Ангел Кънчев”, тел.: 082-888 672, e-mail: gkrastev@ecs.uni-ruse.bg

Докладът е рецензиран.