

Симулационен модел при итеративен процес за разработка на софтуерни приложения

Димо Бояджиев

***Simulation Model at Iterative Software Development Process:** The paper demonstrates a simulation model for process of human resource management at iterative software process development. The aim of the simulation model is to help for the better understanding and improvement of the process of human resource management at iterative software process development. The simulation gives the possibility for adding an amount of work during the development of the project and answers the question if the project can be finished on time or not.*

Key words: Simulation Model, Human Resource Management, Software Development Process.

ВЪВЕДЕНИЕ

В некратката история на развитието на софтуерни продукти неизбежно се натъкваме на закъснения на пусковия срок на продукта, превишен бюджет и дори често на неудовлетвореност от страна на клиента и неговите очаквания. И ако в миналото подобни проблеми, въпреки всевъзможните фактори, свързани с техния произход, се преодоляват с помощта на широка техническа компетентност от страна на програмистите и дълги безсънни нощи в довършване на софтуерния продукт, то 80-те години и развитите тогава проекти силно затвърждават схващането, че прилагането на стандартизиран и последователен подход би допринесло значително за по-гладкото и успешно завършване на проекта в срокове. Още в средата на миналия век достатъчно технологични браншове вече са доказали успешното приложение на подобен подход и безспорните ползи от придържането към такава предварително дефинирана последователност.

Безспорен факт става неизбежният преход от безразборното писане на код, липсата на тестова политика и безкрайните забавяния към точен ясен и структуриран подход за разработка на софтуер, известен по-скоро като процес за разработка на софтуер. Освен разделение и ясно описание на необходимите стъпки, процесът ни дава преди всичко възможността да очакваме, предвиждаме и контролираме развитието на проекта. Последното е дълги години „препъни камък“ за малки и големи организации, повод за разочарования от страна на клиента и изпълнителя, а не рядко и причина за фалит при фирми, управлявани от недотам опитни и далновидни специалисти или мениджъри.

Привидно голяма част от споменатите вече проблеми на софтуерните разработчици са решени с навлизането на процесите за разработка на софтуер и с тяхното прилагане, но не липсват и изключения. Появяват се нови затруднения – не винаги се подбира правилния процес, следва се дословно даден процес по начин, несъобразен със спецификата на условията на конкретната фирма, а и не рядко мениджъри, силно повлияни от модните тенденции в бранша отделят твърде голям ресурс в избора и моделирането на процеса, възлагайки прекомерни надежди за бързото изграждане на самия продукт, а в действителност за последното не остават време и ресурси. Важно е да отбележим, че грижата за даден процес коства голям ресурс и съответно следването на такъв процес е по-скоро приложима идея за средни или по-големи проекти. При така описаните условия за развитие на софтуер, се появява идеята за симулиране на софтуерния процес (ССП) като начин за преодоляване на гореспоменатите спънки.

Настоящата разработка започва с представяне на целите и ползите, свързани с направената симулация. Следва представяне на настоящата симулация и нейни основни диаграми. Докладът завършва с обобщение на резултатите и насоки за бъдещо развитие.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Цели и задачи

Основна цел на настоящата разработка свързваме с демонстрацията на симулационен модел на процеса по управление на човешките ресурси при итеративен процес за разработване на софтуерни приложения. Целта на симулационния модел е да спомогне за опознаване и подобряване на процеса по управление на човешките ресурси. Наборът от входни параметри на симулацията включва параметри като обем от работа по проекта, наличен човешки ресурс и предвидено време за проекта. Проиграването на симулацията при конкретни входни параметри дава отговори на въпроси, свързани с възможността за вметване в определената за завършване на проекта времева рамка и броя на нужните за това новопостъпили служители. Симулацията дава възможност и за добавяне на обем от работа по време на развитие на проекта като се дава отговор на въпроса дали проектът може да завърши на време и при какви условия.

Настоящата разработка може да бъде от полза на специалисти, занимаващи със симулиране на софтуерни процеси, независимо от тяхното ниво на познания за симулациите. Предложената симулация в голяма степен е базирана на статистически данни, което предопределя и възможността за нейната употреба при изпълнението на реални проекти.

Описание на симулацията

Създадената симулация е насочена главно към ръководители на софтуерни проекти, които изискват наемането и обучаването на нов персонал за успешното завършване на проекта. Основна цел на симулацията е подобряване на процеса по управление на човешките ресурси при итерационен процес за разработка на софтуер. При зададен обем от работа симулацията извежда като резултат времето необходимо, за нейното извършване. Поддържа се проиграване на развитието на проекта при различни входни параметри, като наличен ресурс, състояние на пазара на труда, време отделено за обучения, ресурс, който може да се трансферира от други проекти и др. Като база за изграждане на симулацията са ползвани зависимости и параметри, които са заимствани от други подобни модели на симулация или известни проучвания в областта [1], [2]. Също така се използват и параметри, които имат индивидуални стойности за различни организации и биха могли да се остойностят въз основа на статистическите данни на конкретната организация. С цел доближаване до реалността са включени фактори като натоварване в екипа, породено от комуникацията в увеличаващия се екип, повдигане работоспособността на екип чрез социални придобивки и бонуси, както и темпо на напускане на квалифицирания персонал.

Симулацията дава възможност за добавяне на непредвиден обем от работа в произволен момент от развитието на проекта, за да се види как подобна промяна ще се отрази на проекта и ще може ли той да бъде завършен в срок. Също така се дава възможност за прехвърляне на квалифициран персонал от други проекти при необходимост. За да изпълни описаното до тук симулацията се нуждае от входни параметри. Те могат да бъдат „четени“ от външен файл или да са дефинирани в самата симулация. За по-голямо удобство и увеличаване на потенциалния кръг от потребители на симулацията тя позволява и ръчно задаване на набор от входните параметри чрез т.н. диаграми Контролен пулт. Дава се възможност и за сравнение между резултатите от няколко възможни протичания на симулацията, при опити с различни входни параметри. Резултатите на симулацията се изобразяват както цифрово така и графично.

Предложената симулация дава възможност за постъпково проиграване, като на всяка стъпка може да се променят стойностите на параметрите ръчно. Последното е следствие от характеристиките на избраната среда за разработка (ПауърСим

Студио версия 7.0) и много полезно за повишаване на степента на близост до реалните условия за развитие на проекта, които симулираме.

Избраната стъпка на симулацията е един ден, което означава, че стойностите на параметрите се променят най-много веднъж дневно. Един ден е и стъпката използвана в повечето от известните модели за симулация [4], [5] които третира проблемите, свързани с управлението на човешки ресурси. Така избраната стъпка дава достатъчно ниво на детайлност при пресъздаването на реалните условия и което е по-важно, избраните параметри за симулацията, като наличен ресурс, състояние на пазара, наличие на бонуси, трудно биха сменили своята стойност повече от веднъж на ден. Не на последно място и симулационната среда не позволява използването на по-малка стъпка, което се обяснява със специфичния набор от видове симулации, за които е подходяща средата ПауърСим Студио версия 7.0.

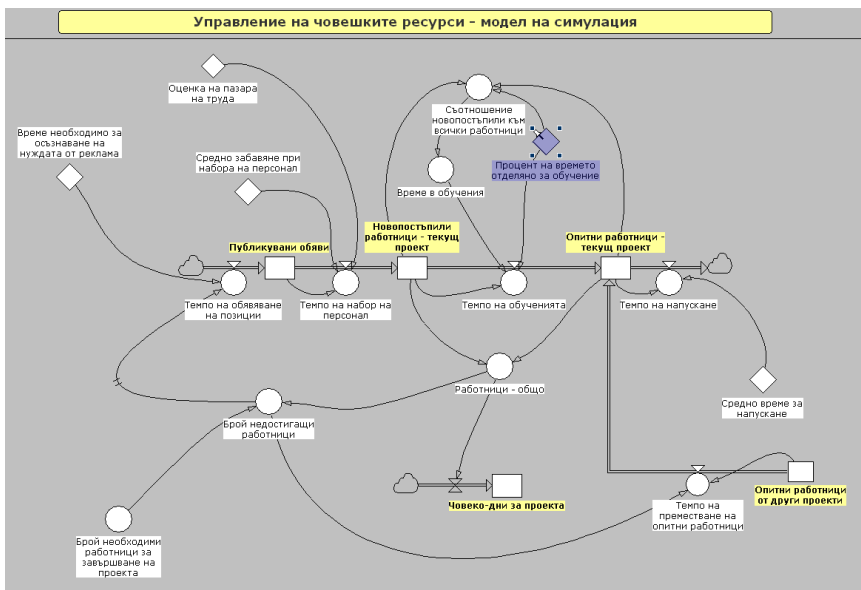
Определящ входен параметър за симулацията е обемът от работа, който трябва да се изпълни. Той се задава в човекодни и тъй като имаме итеративен процес е нужно да се специфицира и обема от работа, който да се свърши за всяка итерация. За протичането на симулацията е необходимо е и да се зададе време, в което трябва да се изпълни целия проект. Тази стойност е важно, защото чрез нея определяме колко нови работници трябва да привлечем и обучим за успешното завършване на проекта. Симулацията не предполага разделение на работата или специфициране на роли като програмист, валидатор или дизайн, тъй като процентът от общата работа който трябва да се изпълни от представители на всяка отделна роля не е твърдо определен за всеки проект. Дефинирането на роли в симулацията без данни за определен проект биха отдалечили в голяма степен симулацията от широкия кръг от проекти, към които е насочена тази симулация.

Основни диаграми на симулацията са диаграмата по управление на човешките ресурси и диаграмата по разпределение на времето.

Описание на диаграма Управление на човешките ресурси

Изграждането на диаграмата Управление на човешките ресурси (фиг. 1) е предхождано от внимателен подбор на елементите, които да се включат в нея. След избора на елементите възниква нуждата да се определи как ще се представят те чрез средствата, които ни дава симулационната среда. За елементи като *Новопостъпили работници – текущ проект* и *Опитни работници – текущ проект* е характерно, че те променят своята стойност по време на изпълнение на проекта и освен това новата стойност е функция на старата такава, т.е. това са елементи, които „имат памет”. Единствените елементи на симулационната среда, които отговарят на тези изисквания са т.н. контейнери, което и определя техния избор. *Темпо на обученията* и *Темпо на набор на персонал* са променливи, които на всяка стъпка имат нова стойност, независеща от предходната. Тези елементи също така определят промените в стойностите на вече дефинираните контейнери. Такива параметри в симулационната среда са именно потоците.

На диаграмата забелязваме и наличието на няколко константи като *Средно забавяне при набора на персонал* и *Средно време за напускане*. Тези константи не променят своята стойност по време на проиграване на симулацията и остойностяването им е обикновено е основано на статистическа информация за конкретна фирма или за пазара на труда в определен район. В случая на текущата симулация тези стойности са заимствани от други модели или от проучвания.



Фиг. 1 Диаграма на управление на човешките ресурси

Описание на диаграма разпределение на времето

Разпределение на времето – тази диаграма дефинира съотношението между времето, отделено от опитни работници за обучение на нови кадри и времето на опитните работници за работа по проекта. Ето и някои от основните и параметри:

- *Опитни работници – текущ проект*. Новопостъпилите работници се превръщат в опитни такива с *Темпото на обучениа*, което дефинираме като:

'Новопостъпили работници - текущ проект' / 'Време в обучениа',

Като времето в обучениа е определено чрез вече описаната функция GRAPH:

GRAPH('Съотношение новопостъпили към всички работници', 0, 0.1, {169, 117, 85, 85, 91, 104, 115, 127, 136, 139,147}<<da>>)

Според тази дефиниция при различно съотношение между новопостъпили и всички работници ще имаме различно време за обучение. Специфичните стойности за определяне на това време са заимствани от модела на Мадачи [3] са резултат от голям обем изследвана литература и статистически данни за завършени проекти с продължителност до 1 година, за каквито проекти е подходяща и текущата симулация.

- *Опитни работници от други проекти* – това е ресурс от работници, който използваме само в краен случай и *Темпото на преместване на опитни работници* има следната дефиниция:

**IF('Брой недостигащи работници'>10<<prp>>
AND 'Опитни работници от други проекти'
>0<<prp>>, 1<<labday>>,0<<labday>>)**

или с други думи, при голям недостиг на хора ще внедрим един опитен работник от други проекти е текущия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Поради динамичната природа на повечето софтуерни проекти в наши дни, следването на съвременен процес не рядко се оказва недостатъчно за постигането на оптимални резултати. Симулирането на софтуерен процес, за разлика от коя да е

методология или практика дава отговори на въпроси от изключителна важност при започването на проекта. Чрез подходяща симулация, остойностена с реални входни параметри може да получим информация за очакваното време и човешки ресурс, необходими за успешното завършване на проекта в срок. Подобна информация би била от полза за всеки проект, но не бива да забравяме и ресурса, необходим за прилагане на симулация. Разнообразието на софтуерните проекти и организациите, занимаващи се с тяхното изграждане предопределя невъзможността да се направи общовалидна симулация, която в голяма степен да обслужва нуждите на повечето фирми. За изграждане на симулация за конкретен проект е нужен ресурс, който трябва да се отдели от ресурса, определен за изграждането на този проекта. Ресурса в никакъв случай не е малък, защото въпреки развитието, което търпи ССП, все още за построяване или модифициране на симулация са нужни солидни познания за средата на симулацията, както и за използвания от нея език. Последното предопределя и кръга от проектите, за които ССП е обосновано и възвръщаемо вложение, а именно проекти със средна или дълга продължителност.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Price Al., (2004) *Human Resource Management in Business Context*, 2-nd edition, Thompson, 2004
- [2] Scacchi W. (1999) *Experience with Software Process Simulation and Modeling*, an article, *The Journal of Systems and Software* 46
- [3] Madachy R., Boehm R. (2005) *Software Process Dynamics*, IEEE, Computer Society Press, Washington D.C.
- [4] Stutzke D., (1994) *A Mathematical Expression of Brooks' Law*, in *9-th International Forum on COCOMO and Cost modeling*, Los Angeles
- [5] Boehm V., (2000) *Software Cost Estimation with COCOMO II*, Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, ISBN 0-13-026692-2

За контакти:

Докторант Димо Бояджиев, Софийски Университет „Св. Климент Охридски“, Факултет по Математика и Информатика, тел: 0888 63 48 28, e-mail: dimo.boyardzhiev@googlemail.com

Благодарности

Тази разработка е подкрепена финансово от проект: “Подкрепа на творческото развитие на докторанти, пост-докторанти и млади учени в областта на компютърните науки”, BG 051PO001-3.3.04/13 финансиран от ЕВРОПЕЙСКИ СОЦИАЛЕН ФОНД 2007 – 2013 Г., ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА “РАЗВИТИЕ НА ЧОВЕШКИТЕ РЕСУРСИ”

Докладът е рецензиран.