

**ПРИМЕНА ПОДАТАКА У ИНЖЕЊЕРИНГУ И ПРИОРИТИЗАЦИЈИ ЗАХТЕВА ЗА РАЗВОЈ ПРОИЗВОДА У АГИЛНИМ ПРОЈЕКТИМА****APPLYING DATA IN ENGINEERING AND REQUIREMENTS PRIORITIZATION FOR PRODUCT DEVELOPMENT IN AGILE PROJECTS**Наталија Кнежевић, *Факултет техничких наука, Нови Сад***Област – ИНЖЕЊЕРСКИ МЕНАѢМЕНТ**

**Кратак садржај** – Предмет рада јесте да се прикаже теоријска и емпиријска анализа приоритизације захтева у пројектном менаѢменту и употребе података у доношењу одлука о приоритизацији. У оквиру истраживачког дела рада, циљ је истражити како запослени на позицијама у пројектном менаѢменту перципирају улогу података у доношењу одлука у одређивању приоритета захтева на агилним пројектима.

**Кључне речи:** *Агилно управљање пројектом; Приоритизација захтева; Подаци; доношење одлука*

**Abstract** – *The subject of the paper is to present a theoretical and empirical analysis of the requirements prioritization in project management and the use of data in making a decision on prioritization. Within the research part of the work, the goal is to investigate how employees in positions in project management perceive the role of data in making decisions in determining the priority of requirements in agile projects.*

**Keywords:** *Agile project management; Requirements prioritization; Data-driven decision making (DDDM)*

**1. УВОД**

Историја неуспеха ИТ пројеката је довела до идеје о софтверском инжењерству заснованом на вредности (*Value-Based Software Engineering*), као и новим технологијама и методологијама развоја производа. Нове идеје подразумевају употребу *Agile* и *Lean* концепте који су прихваћени у већинском делу ИТ индустрије. Агилни приступ наглашава важност испоручивања производа максималне пословне вредности [1].

Један од основних елемената агилног начина размишљања јесте оријентисаност ка задовољству и потребама купца [2]. Један од начина усклађивања таквих принципа јесте разликовање пословних захтева са аспекта њихове пословне вредности користећи листу приоритета захтева за вођење процеса развоја. Овакву праксу најчешће срећемо у агилним оквирима *Scrum* и *Extreme Programming* [3,4].

**НАПОМЕНА:**

Овај рад произтекао је из мастер рада чији ментор је била др Данијела Ћирић Лалић, доцент.

Принцип заснован на вредности који се користи као основни критеријум за одређивање приоритета може се сагледати кроз пословне, производне и пројектне вредности [5].

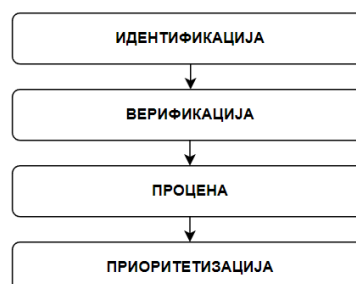
**2. ПРИОРИТИЗАЦИЈА ЗАХТЕВА**

Инжењерство захтева (*Requirements Engineering*) је грана софтверског инжењерства која се бави ограничењима и функцијама софтверских система и циљевима које треба постићи, као и односом ових фактора. То је процес одређивања сврхе система идентификујући кориснике и њихове потребе, документујући их на начин који помаже у анализи, комуникацији и имплементацији [6]. Захтеве чине процеси и производи. Процеси се односе на трошкове, време испоруке и организацију, док се производ односи на рашчлањивање на функционалне и нефункционалне захтеве. Функционални захтеви се посматрају са два аспекта: са аспекта корисника (кориснички захтеви) и са аспекта програмера, тј. могућност тестирања и одрживост. Нефункционални захтеви се односе на доступност, поузданост, могућност одржавања, поновна употреба и слично [7].

Инжењерство захтева укључује многе активности које се могу објединити у пет кључних: испитивање и прикупљање захтева, анализа и преговарање, документовање, валидација и управљање [7].

**2.1. Оквир за приоритизацију захтева на агилним пројектима**

С обзиром на то да не постоји једна универзална техника која би могла да се имплементира на сваки пројекат и у свим ситуацијама, неопходно је интегрисати две или више техника у нови модел или оквир како би се успешно одредила приоритизација захтева. Аутори [8] предлажу следећи оквир за приоритизацију који се може применити на агилним пројектима и чине га четири фазе (слика 1):

Слика 1. *Фазе оквира за приоритетизацију захтева* [8]

### 3. ПОДАЦИ И ЊИХОВА ПРИМЕНА У ДОНОШЕЊУ ОДЛУКА

Наука о подацима је посебна дисциплина која произилази из рачунарства, статистике и управљања информацијама и најчешће се посматра као анализа података ради решавања проблема и развијања различитих увида и углова сагледавања [9]. Према дефиницији аутора [10], наука о подацима укључује прикупљање, припрему, анализу, визуализацију, управљање и чување великих колекција информација.

#### 3.1. Доношење одлука на основу података (DDDM – Data-driven decision making)

Наука о подацима укључује принципе, процесе и технике за разумевање појава путем (аутоматизоване) анализе података. Доношење одлука засновано на подацима односи се на праксу одлучивања према анализи података, уместо према интуицији [11].

Према ауторима [12], идентификовано је шест когнитивних вештина као кључне за доношење одлука. На навоу података, две релевантне вештине су умеће да се сакупља и организује. На нивоу информација, неопходно је анализирати и сумирати. На крају, на нивоу знања, потребне су вештине синтетисања и приоритизације. Одлучивање је могуће извршити на основу нових или већ постојећих извора података. Потребно је одлучити који подаци ће се прикупљати, па ће се тако донети одлуке о томе шта ће дати добијене информације. Када су подаци прикупљени, неопходно их је организовати на систематски начин, затим их анализирати без обзира на њихову ширину и дубину морају се сумирати све акумулиране информације.

Да би се информације претвориле у знање, потребно је синтетисати доступне информације. На крају, последњи корак јесте одређивање приоритета. То подразумева давање вредносног суда о акумулираним информацијама и захтева утврђивањем релевантне важности информација и могуће решење. Одређивање приоритета омогућава доносиоцима одлука да одреде шта је најважније, најхитније или најрационалније решење претходно дефинисаног проблема.

#### 3.2. Q-Rapids модел као подршка доношењу одлука применом података и инжењерству захтева

Q-Rapids модел даје подршку доносиоцима одлука и ова метода дефинише приступ брзог развоја софтвера вођен подацима и квалитетом, у којем се захтеви инкрементално бирају, прерађују и побољшавају. Q-Rapids модел се заснива на прикупљеним подацима из неколико различитих извора. Подаци се затим анализирају и скупљају у стратешке индикаторе који се односе на квалитет и који се представљају доносиоцима одлука помоћу различитих информативних табли [13].

Q-Rapids приступ идентификује захтеве из доступних података и процењује их помоћу примене одређених индикатора.

Он има за циљ да повећа квалитет софтвера кроз:

- Прикупљање и анализа података из алата за управљање пројектима, софтверских складишта, квалитета услуга и система;

- Омогућавање доносиоцима одлука контролне/информативне табле (*dashboard*);
- Проширивање аглиних процеса развоја софтверских решења узимајући у обзир целокупну интеграцију квалитета захтева и управљање истима на начин који фаворизује квалитет производа и који доноси значајно повећање продуктивности животног циклуса софтвера [14].

### 4. МЕТОДОЛОГИЈА РАДА

#### 4.1. Методе истраживања

Истраживање је извршено путем *online* анектног упитника међу запосленима различитих профила у оквиру пројектног менаџмента. Као модели који су коришћени у сврху истраживања била је комбинација анкета групе аутора [15,16], па тако коначну анкету чине две целине.

У први део упитника се односио на социо-демографске карактеристике испитаника. Како је анкетни упитник је састављен према већ постојећим истраживањима [15,16], други део анкете се фокусира на одговоре испитаника о приоритизацији захтева и употреби података у доношењу одлука у привреди, односно у пракси.

Као метрика за оцену степена слагања испитаника коришћена је петостепена Ликертова скала где су испитаници оцењивали варијабле од 1 до 5, где су одговори конципирани од у потпуности се не слажем до у потпуности се слажем, док су за нека питања одговори били понуђени. Сва питања анкетног упитника су била затвореног типа.

### 5. РЕЗУЛТАТИ РАДА И ДИСКУСИЈА

#### 5.1. Анализа узорка

У истраживању је учествовало 35 испитаника,  $n=35$ . Дескриптивном анализом долази се до података да су у истраживању учествовали испитаници претежно женског пола (54,3%), док је најзаступљенија старост испитаника између 26 и 35 година (57,1%) што даље имплицира да је највећи проценат испитаника има радно искуство од 2 до 5 година (42,9%). Такође, највећи број испитаника одговорио је да је запослен на медиор и сениор позицији (42,9%).

Даљом анализом узорка добијају се детаљнији подаци о самим позицијама испитаника и компанијама у којима су запослени, као и процеси који се примењују унутар њих. Па тако се долази до сазнања да је највећи број запослен као пројектни менаџер (57,1%). Најзаступљенији домени пословања ИТ компанија били су аутоматив индустрија, електронска трговина, телекомуникације и друго. Највећи број компанија за развој својих производа примењује агилне методологије (77,1%), док 28,6% испитаника у својим компанијама користи хибридан модел (агилни метод и водопад метод).

#### 5.2. Дескриптивна анализа резултата

Према графикону 1, фактори који имају најважнију улогу приликом приоритизације захтева су пословне

вредности клијента (85.7% испитаника), међузависност захтева (74.3% испитаника) и тежина и комплексност пројекта (45.7% испитаника). Најмање испитаника рекло је да важну улогу имају стабилност

(37.1%) и циљеви пројекта (2.9%). Као и на претходном питању, испитаници су могли да изаберу више од једног понуђеног одговора.



Графикон 1. Могући фактори који утичу на приоритизацију захтева (n=35)  
Резултати истраживања аутора, 2022.

Према табели 1, добијени су резултати на конкретнија питања која се тичу употребе података у приоритизацији захтева, идентификацији пословних прилика, доношење одлука у тимовима и идентификацији захтева и функционалности. Већински удео испитаника дао је одговор нити се слажем нити се не слажем, са великом тежњом ка броју 4, односно одговору слажем се. Та тежња се највише односи на употребу података у следећим ситуацијама: идентификација пословних прилика (M=3,88), предвиђање будућих трендова (M=3,91) и приоритизација захтева и функционалности (3,83). Други део табеле 1 односи се на ставове испитаника о важности употребе података у претходно наве-

деним ситуацијама. Па тако, може се увидети да је већина испитаника дала одговор слажем се, односно постоји висока тежња ка броју 5, односно одговору у потпуности се слажем. То потврђују одговори на питања у којима испитаници сматрају велики значај података, попут: идентификације нових пословних прилика (M=4,43), предвиђање будућих трендова (M=4,48) и приоритизација захтева и функционалности (M=4,49). Код свих варијабли одступања (SD) су позитивна и мала. Последње питање анкетног упитника треба да одрази став испитаника о значајности података у доношењу бољих одлука (графикон 2).

Табела 1. Дескриптивна анализа примене података у доношењу одлука о приоритизацији захтева (n=35)

Варијабла	N	Min.	Max.	M	SD	Skew.	Kurt.
У компанији у којој сам запослен/а подаци се користе за идентификацију нових пословних прилика.	35	2,00	5,00	3,88	0,93	-0,45	-0,57
У компанији у којој сам запослен/а подаци се користе за предвиђање будућих трендова.	35	2,00	5,00	3,91	0,89	-0,09	-1,18
У компанији у којој сам запослен/а запослени користе податке за доношење одлука о приоритизацији захтева.	35	2,00	5,00	3,68	1,08	-0,36	-1,08
У компанији у којој сам запослен/а тимови користе податке за доношење одлука.	35	1,00	5,00	3,48	1,15	-0,58	-0,48
У компанији у којој сам запослен/а подаци се користе за идентификацију захтева.	35	1,00	5,00	3,63	1,00	-0,47	0,04
У компанији у којој сам запослен/а подаци се користе у приоритизацији захтева и feature-a.	35	1,00	5,00	3,83	1,01	-0,89	0,61

N - величина узорка, M - средња вредност (mean), SD - стандардна девијација (Standard Deviation), Skew. - асиметрија расподеле (Skewness), Kurt. - спољашњост расподеле (Kurtosis). Резултати истраживања аутора, 2022.



Графикон 2. Улога података у доношењу бољих одлука (n=35). Резултати истраживања аутора, 2022

## 6. ЗАКЉУЧАК

Након што су представљени резултати рад могу се прихватити, односно оповргнути претходно постављене хипотезе рада.

Подаци су важни у идентификацији захтева и функционалности на пројектима ( $X_1$ ). Прва постављена хипотеза указује на значај података и њиховој помоћи приликом одређивања захтева и потребних функционалности. Након представљене дескриптивне

анализе и варијабле које се односе на ово питање, може се закључити да испитаници у својим компанијама користе податке за идентификацију захтева и функционалности, као и других пословних питања попут будућих трендова и послова уопште, али истовремено сматрају да је ово питање од круцијалне важности у пословању. *Прва хипотеза се потврђује.*

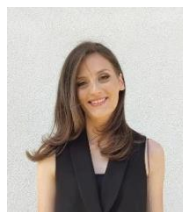
*Комплексност пројекта одређује приоритете захтева (X<sub>2</sub>).* Према извршеној дескриптивној анализи закључује се на фактори који највише утичу на одређивање захтева на пројектима су пословне вредности за клијента и међузависност захтева. Али не треба занемарити ни овај фактор који је такође оцењен од стране дела испитаника као битан приликом приоритизације захтева. *Друга хипотеза се одбацује.*

*Подаци су високог значаја за доношење бољих одлука о приоритетним захтевима (X<sub>0</sub>).* Нулта, односно полазна хипотеза рада, има за циљ да утврди да ли ће примена података бити корисна у доношењу квалитетнијих и по пословање бољих одлука. На основу претходних помоћних хипотеза и претходне анализе резултата истраживања, закључује се да подаци имају битну улогу за унапређење одлука и одређивању приоритета захтева на агилним пројектима. *Нулта хипотеза се потврђује.*

## 7. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Fowler M. and Highsmith J. (2001), The Agile Manifesto, Software Development, vol. 9, no. 8, стр. 28-35.
- [2] Miler J. and Gaida P. (2019), Identification of the Agile Mindset and Its Comparison to the Competencies of Selected Agile Role, Advances in Agile and User-Centred Software Engineering, Springer, Cham, стр. 41-62.
- [3] Beck K. (2000), Extreme Programming Explained: Embrace Change 2nd edition. Addison-Wesley.
- [4] Schwaber K. and Sutherland J. (2017), The Scrum Guide. The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game, scrum.org (датум приступа: 21.11.2022).
- [5] Aurum A. and Wohlin C. (2007), A value-based approach in requirements engineering: explaining some of the fundamental concepts, 13th International Working Conference on Requirements Engineering: Foundation for Software Quality, стр. 109-115.
- [6] Darwish, N.R. and Megahed, S. (2016), Requirements Engineering in Scrum Framework. International Journal of Computer Applications (0975 – 8887), Vol. 149, No. 8.
- [7] Aybüke A., and Claes W., (2005), Engineering and Managing Software Requirements, Chapter 20, стр. 453- 476.
- [8] AbdElazim, K. et al. (2020), A Framework for Requirements Prioritization Process in Agile Software Development, J. Phys.: Conf. Ser. 1454 012001.
- [9] Saltz, J., Hotz, N., Wild, D. and Stirling, K. (2018), Exploring project management methodologies used within data science teams. In Americas Conference on Information Systems: Digital Disruption, AMCIS 2018 (Americas Conference on Information Systems 2018: Digital Disruption, AMCIS 2018). Association for Information Systems.
- [10] Saltz, J., and Stanton, J. (2017), An Introduction to Data Science. SAGE Publications.
- [11] Provost, F. and Fawcett, T. (2013), Data Science and its Relationship to Big Data and Data-Driven Decision Making, Big Data, Vol. 1, No. 1, стр. 51-59.
- [12] Mandinach, E.B., Honey, M. and Light, D. (2006), A Theoretical Framework for Data-Driven Decision Making. Paper presented at the annual meeting of AERA, San Francisco April 9.
- [13] López L., Martínez-Fernández, S., Gómez, C., Choraś, M., Kozik, R, Guzmán, L., Vollmer, A. M., Franch, X. and Jedlitschka, A. (2018), Q-Rapids Tool Prototype: Supporting Decision-Makers in Managing Quality in Rapid Software Development. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1-8.
- [14] Franch, X., Ayala, C., López, L., Martínez-Fernández, S., Rodríguez, P., Gómez, C., Jedlitschka, A., Oivo, M., Partanen, J., Rätty, T. and Rytivaara, V. (2017), Data-driven Requirements Engineering in Agile Projects: The Q-Rapids Approach. IEEE 25th International Requirements Engineering Conference Workshops.
- [15] Svensson, R. B., Feldt, R. and Torkar, R. (2019), The Unfulfilled Potential of Data-Driven Decision Making in Agile Software Development. Agile Processes in Software Engineering and Extreme Programming, стр. 69-85.
- [16] Jarzębowicz, A. and Sitko, N. (2020), Agile Requirements Prioritization in Practice: Results of an Industrial Survey. Procedia Computer Science Vol. 176, стр. 3446–3455.

### Кратка биографија



**Наталија Кнежевић** рођена је у Новом Саду 1997. године. Мастер рад на Факултету техничких наука из области Инжењерског менаџмента одбранила је 2022. године.