

Міністерство освіти і науки України  
Хмельницький національний університет



**ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ**  
за матеріалами XIII Всеукраїнської науково-практичної конференції  
«Актуальні проблеми комп'ютерних наук АПКН-2021»

*15-16 жовтня 2021*

Хмельницький 2021

УДК 004:37:001:62

Збірник наукових праць за матеріалами XIII Всеукраїнської науково-практичної конференції «Актуальні проблеми комп'ютерних наук АПКН-2021». Хмельницький – 2021. – 413с.

У збірнику наукових праць подані перспективні практичні розробки аспірантів, студентів та здобувачів в області сучасних інформаційних технологій. Розглянуто актуальні проблеми комп'ютерних наук, комп'ютерної інженерії, прикладної математики й інженерії програмного забезпечення, приведено ряд робіт по впровадженню інформаційних технологій у виробництво та управління. Висвітлено перспективні розробки сучасних систем пошуку, обробки й захисту інформації, медійних та комунікаційних системи.

УДК 004:37:001:62

Матеріали конференції відтворені з авторських оригіналів. При макетуванні можливі незначні зміни компоновки контенту авторських оригіналів.

Участь у конференції та складові всіх її етапів (розгляд праць, макетування, публікація збірника наукових праць та видача сертифікатів) є безкоштовними для всіх учасників. Оргкомітет конференції висловлює подяку учасникам конференції та сподівається на подальшу співпрацю.

З питань проведення конференції та подальшого обміну інформацією звертатись на e-mail конференції: [apkt.khnu@gmail.com](mailto:apkt.khnu@gmail.com)

**АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК - 2021**

*XIII Всеукраїнська науково-практична конференція*

Метою конференції є висвітлення актуальних проблем комп'ютерних наук, інформатики та інформаційних технологій.

**СЕКЦІЇ КОНФЕРЕНЦІЇ:**

1. Комп'ютерні науки та прикладні інформаційні технології.
2. Комп'ютерна інженерія та системи захисту інформації.
3. Математичне моделювання та інженерія програмного забезпечення
4. Телерадіокомунікації, медійні та комунікаційні системи.
5. Проблеми впровадження інформаційних технологій у виробництво та управління.

Робочі мови конференції: українська, англійська

**ОРГКОМІТЕТ:**

**СИНЮК О. М.** голова оргкомітету, проректор Хмельницького національного університету з наукової роботи, доктор технічних наук, професор

**САВЕНКО О. С.** заступник голови оргкомітету, декан факультету Інформаційних технологій ХНУ, доктор технічних наук, професор

**БАРМАК О. В.** заступник голови оргкомітету, завідувач кафедри Комп'ютерних наук ХНУ, доктор технічних наук, професор

**ГОВОРУЩЕНКО Т. О.** завідувач кафедри Комп'ютерної інженерії та інформаційних систем ХНУ, доктор технічних наук, професор

**ВИСОЦЬКА О. В.** доктор технічних наук, завідувач кафедри Радіоелектронних та біомедичних комп'ютеризованих засобів і технологій Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», професор

**ЛАВРОВ Є. А.** доктор технічних наук, професор (Сумський державний університет)

**ТИМОФЄЄВА Л. В.** відповідальна за студентську науково-дослідну роботу ХНУ

**МАЗУРЕЦЬ О. В.** секретар конференції, к.т.н., доцент кафедри Комп'ютерних наук ХНУ

**МОЛЧАНОВА М. О.** секретар конференції, викладач кафедри Комп'ютерних наук ХНУ

**КОНТАКТНА ІНФОРМАЦІЯ:**

e-mail для листування: [apkt.khnu@gmail.com](mailto:apkt.khnu@gmail.com)

<b>Левчик Т. С., Собко О. В., Житкевич В. В., Міхалевський В. Ц.</b> Метод автоматизованого діагностування хвороб рослинних культур.....	359
<b>Манзюк Е. А., Скрипник Т. К.</b> Система цільової кластеризації на послідових даних.....	364
<b>Матвійчук І. І., Багрій Р. О., Скрипник Т. К.</b> Моделювання web-орієнтованих систем .....	367
<b>Мельник В. С., Міхалевський В. Ц., Скрипник Т. К.</b> Інформаційна система для комплексної обробки деревини.....	372
<b>Огнєвий О. В., Медведчук В. Ю., Медведчук Н. К.</b> Основні принципи організації і особливості відеоконференцз'язку .....	375
<b>Онишко О. Г.</b> Метод та програмні засоби препроцесінгу вхідного текстового контенту .....	379
<b>Radiuk P. M.</b> A mental model approach for making decisions in it project management .....	381
<b>Пасічник О. А.</b> Програмна система методу вимірювання лінійних переміщень за аналізом зображень .....	385
<b>Павловський В. І., Савосько О. М.</b> Виявлення шкідливого трафіку за використанням глибинного навчання .....	390
<b>Пасічник О. А., Ющенко В. Б., Скрипник Т. К.</b> Інформаційні технології як засіб автоматизації та оптимізації маркетингових кампаній в соціальних мережах .....	395
<b>Петровський С. С.</b> Метод зваженої оцінки успішності навчання у школі.....	398
<b>Рожков Д. В., Петровський С. С., Скрипник Т. К.</b> Інформаційна система організації обігу нормативних документів .....	401
<b>Скрипник Т. К., Манзюк Е. А.</b> Метод машинного навчання для визначення якості перекладу текстової інформації.....	404
<b>Ющенко В. Б., Скрипник Т. К., Пасічник О. А.</b> Інформаційні технології у соц-медіа: PR, реклама, лідогенерація .....	406
<b>Яковчук М. В., Міхалевський В. Ц., Скрипник Т. К.</b> Система прийняття рішень у виробничих процесах сільськогосподарського підприємства. 408	
<b>Яшина О. М., Мартинюк О. Р.</b> Система управління якістю у розробці програмних продуктів .....	410

УДК 004.055+331.103.22

Radiuk P. M.

*Khmelnytskyi National University*

## **A MENTAL MODEL APPROACH FOR MAKING DECISIONS IN IT PROJECT MANAGEMENT**

*Over the past decades, numerous researchers and practitioners have focused on the use case modeling for information technology project management. However, few studies have examined ways to improve the discovery phase of an information technology project through modifying use case diagrams. In this work, a mental model approach is suggested to integrate a visualization stage into the discovery phase by creating a conceptual mental model before constructing the use case diagram. Structuring a mental model from the users' perspective improves junior analysts' ability to capture, analyze, and define functional system requirements. Moreover, junior business analysts can extrapolate from the workflow presented in the conceptual mental model to determine the system's actions to benefit the associated actor, which must appear in the use case diagram.*

*Упродовж останніх десятиліть багато дослідників та практиків зосереджують свою увагу на моделюванні прецедентів для управління інформаційними технологіями. Втім мало досліджень розглядають шляхи вдосконалення фази виявлення проєкту інформаційних технологій за допомогою діаграм прецедентів. У цій роботі пропонується підхід на основі ментальних моделей до фази виявлення вимог, що полягає в інтегруванні етапу візуалізації для побудови користувацьких діаграм. Структурування ментальної моделі з погляду користувачів покращує здатність бізнес-аналітиків-початківців для захоплення, аналізу та визначення функціональних вимог інформаційних систем. Крім того, аналітики можуть екстраполювати з робочого процесу, поданого в концептуальній ментальній моделі, щоби визначити дії, які необхідно виконати системою, щоби скористатися асоційованим актором, і це повинно з'явитися в діаграмі корпусу користувача.*

### **Problem statement**

Within most information technology (IT) projects, discovering requirements for developing information systems (IS) often rely on controlled critically safe decisions made by different stakeholders. Thereby, practitioners utilize the Use Case Diagrams (UCDs) [1] to define functional system requirements to perform the robust discovery phase. A sample of a UCD is presented in fig. 1.

The UCD has been considered a valuable and easy-to-use tool for representing and specifying various project requirements within the business analysis (BA) community. In general, UCD consists of two components: 1) UCD to model and represent system requirements and their associated relations and actors, and 2) UC descriptions to elaborate and specify these requirements, relations, and actors in detail.

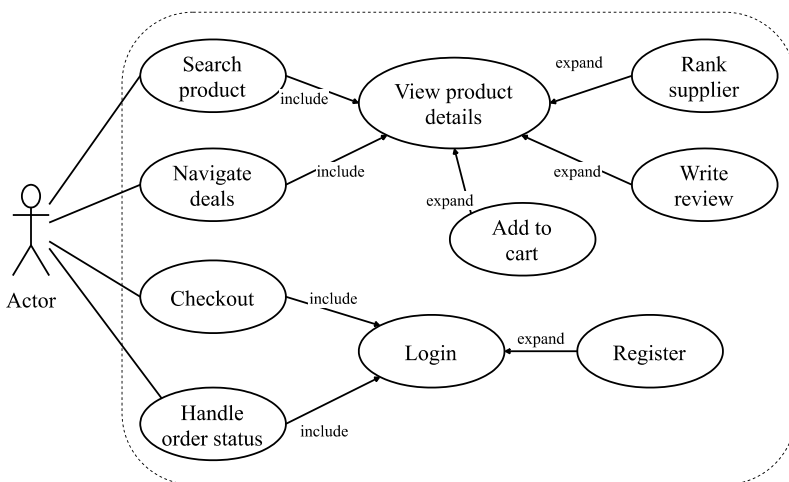


Figure 1 – Identification of functional requirements of the information system using a use case diagram

### Analysis of recent research

Over the last decades, numerous studies have aimed to improve the quality of UC model outcomes through comparison-based experiments. For instance, in [2], the authors enhanced UC descriptions by proposing advanced guidelines to write good use cases, while [3] were focused on improving UC descriptions inspection checklists with screen mockups. Another work [4] showed that approaches based on templates support the construction of UCD that are easier to understand for readers than guidelines without specific details on how to document each UC. In [5], the authors argued that “a mental model represents a person’s thought process for how something works, i.e., a person’s understanding of the surrounding world.” For practical use, mental models require a physical representation, commonly verbal or spatial [6, 7]. For example, an IS can be viewed as a conceptual mental model (CMM) – a diagram expressing the structure of an IS from the user’s perspective. The model, in this case, is created in a controlled process according to the preset guidelines. CMM can be considered a visualization, which has benefits in the context of developing an IS. Recent study [8] discussed the cognitive significance of visualization for software engineers for whom an IT project perceives as a combination of various tasks; visualization allows covering all business requirements as a whole. As such, the CMM is an abstraction or graphical representation of the mental activity or behavior of an IS’s user.

Based on a mental model approach, it is suggested to integrate a visualization stage into the discovery phase by requiring the creation of a CMM before the construction

of the UCD. The CMM and UCD, despite their different perspectives (user and system, respectively), refer conceptually to similar constructs (actors, links, and functionality). Therefore, structuring a mental model from the users' perspective improves junior analysts' ability to capture, analyze, and define functional system requirements. Moreover, junior BA practitioners can extrapolate from the workflow presented in the CMM to determine the system's actions to benefit the associated actor, which must appear in the UCD. Our work discusses a hypothesis that structuring a mental model via a CMM before defining the functional system requirements via a UCD should improve the performance of inexperienced analysts when capturing, analyzing, and defining functional system requirements, as measured in terms of correctness, completeness, and simplicity.

### **Conceptual mental model**

According to the literature review and practical observations, those junior BAs who “imagine” the future system's functionality and workflow from the user's point of view during the discovery phase easier capture the requirements, their relations, and actors and model them as appropriate elements in the UCD. Motivated by this insight, an integrative approach is suggested to benefit the discovery phase while providing UC modeling. The proposed approach is aimed to enhance the discovery phase by structuring the “imaginary” process to a formal stage of visualization, which must be performed before creating a UC diagram. In other words, the performers must produce a CMM based on the external data collected from the key stakeholders before capturing, analyzing, and defining the functional system requirements for a UCD.

Our mental model approach also suggests quality criteria to evaluate the possible outcome of an examined discovery phase. Based on a quality evaluation framework [9], three quality indicators were chosen: correctness, completeness, and simplicity. The correctness indicator determines whether the model corresponds to the data modeling methodology and is measured by the number of errors in the created model. Completeness is determined by the number of user system requirements that are not present in the model. Simplicity determines the number of subjects and relationships in the model, i.e., shows how simplified the model is.

### **Conclusion**

The present study proposes a mental model approach which implies including a visualization stage before the discovery phase for project assessment in the information technology domain. This approach aims to improve the performance of junior business analysts to capture, analyze, and define the functional system requirements. Applying mental models to the discovery stage will enhance the construction of user case diagrams by correctness, completeness, and simplicity. Furthermore, future research needs to examine more closely how to transform a set of conceptual mental model elements into a set of use case diagram constructs.

## References

1. Faitelson D. UML diagram refinement (focusing on class- and use case diagrams) / D. Faitelson, S. Tyszberowicz // 2017 IEEE/ACM 39th International Conference on Software Engineering (ICSE) : Proceedings, Buenos Aires, 20–28 May 2017. – 2017. – P. 735–745.
2. Tiwari S. UCAnalyzer: A tool to analyze use case textual descriptions / S. Tiwari, M. Laddha // 2017 IEEE 25th International Requirements Engineering Conference (RE) : Proceedings, Lisbon, 4–8 September 2017. – 2017. – P. 448–449.
3. Reggio G. DUSM: A method for requirements specification and refinement based on disciplined use cases and screen mockups / G. Reggio, M. Leotta, R. Filippo, D. Clerissi // Journal of Computer Science and Technology. – 2018. – № 33 (5). – P. 918–939.
4. Skjæveland M. G. Practical ontology pattern instantiation, discovery, and maintenance with reasonable ontology templates / M. G. Skjæveland, D. P. Lupp, L. H. Karlsen, H. Forssell // 17th International Semantic Web Conference, Monterey, CA, USA, 8–12 October 2018. – Lecture Notes in Computer Science : Proceedings. – Cham : Springer, 2018. – Vol. 11136, No. 1. – P. 477–494.
5. Krak Iu. Using visual analytics to develop human and machine- centric models: A review of approaches and proposed information technology / Iu. Krak., O. Barmak, E. Manziuk // Computational Intelligence. – 2020. – P. 1-26.
6. Barmak O. Web-based information technology for classifying and interpreting early pneumonia based on fine-tuned convolutional neural network / O. Barmak, P. Radiuk // Computer systems and information technologies. – 2021. – № 3 (1). – P. 12–18.
7. Barmak O. Information technology of visual analysis of X-ray images for interpretation of pneumonia diagnostic results / O. Barmak, P. Radiuk // Herald of Khmelnytskyi National University. Technical sciences. – 2021. – № 295 (2). – P. 52–55.
8. Killen C. P. The role of decision makers' use of visualizations in project portfolio decision making / C. P. Killen, J. Geraldi, A. Kock // International Journal of Project Management. – 2020. – № 38 (5). – P. 267–277.
9. Radiuk P. M. A framework for exploring and modelling neural architecture search methods. / P. M. Radiuk, N. V. Hrypynska // The 4th International Conference on Computational Linguistics and Intelligent Systems (COLINS-2020), Lviv, Ukraine, 23–24 April 2020. – CEUR-WS, 2020. – Vol. 2604.– P. 1060–1074.



# **АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК 2021**

**ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ**

*Комп'ютерна верстка: Мазурець О.В.*

Підписано до друку 14.10.2021.  
Версія друку «APKN-2021 CorpusPaper v4mod3».

Е-mail: [apkt.khnu@gmail.com](mailto:apkt.khnu@gmail.com)  
ХНУ. м. Хмельницький, вул. Інститутська, 11.