

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Методичні вказівки щодо розробки та оформлення кваліфікаційної роботи (для студентів усіх форм навчання другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 122 Комп'ютерні науки освітньо-професійної програми «Управління проектами галузі інформаційних технологій»/ Петров К.Е., Левикін В.М., Чалий С.Ф., Євланов М.В., Саєнко В.І., Міхнов Д.К., Міхнова А.В., Чала О.В. Харків. ХНУРЕ, 2021. 32 с.
2. Agile Software Development [Електронний ресурс] / Alistair Cockburn. – Draft version: 3b : Alistair Cockburn, 2000. 220 p.
3. Embedded Systems Architecture for Agile Development [Електронний ресурс] : A Layers-Based Model / Mohsen Mirtalebi ; by Mohsen Mirtalebi. – 1st ed. 2017. – Berkeley, CA : Apress , 2017. – XVIII, 213 p. 99 illus., 59 illus. in color. – ISBN 9781484230510.
4. Nolan Godfrey. Agile Swift [Електронний ресурс] : Swift Programming Using Agile Tools and Techniques / Godfrey Nolan ; by Godfrey Nolan. – 1st ed. 2017. – Berkeley, CA : Apress , 2017. – XI, 173 p. 127 illus., 120 illus. in color. – ISBN 9781484221020.
5. Pylayeva Dana. Introduction to DevOps with Chocolate, LEGO and Scrum Game [Електронний ресурс] / Dana Pylayeva ; by Dana Pylayeva. – 1st ed. 2017. – Berkeley, CA : Apress , 2017. – XVII, 140 p.
6. Левикін В. М. Візуальні мови та середовища розробки застосувань : навч. посіб. / В. М. Левикін, М. С. Кудрявцева ; МОНМС України, Харк. нац. ун-т радіоелектроніки. – Харків : ХНУРЕ, 2011. 168 с.
7. Чалий С.Ф., Лещинський В.О., Лещинська І.О. Моделювання контексту в рекомендаційних системах. *Науковий журнал «Проблеми інформаційних технологій»*, 2018, №. 1(023). С. 21-26.
8. Левыкин В. М., Чалая О.В. Выделение контекстно-процедурных зависимостей знание-емкого бизнес-процесса на основе анализа логов.

Международный научный журнал "Технологический аудит и резервы производства", 2016, № 6/1(32). С. 43-49.

9. Левикін В. М, Чала О. В. Підтримка прийняття рішень в інформаційно-управляючих системах з використанням темпоральної бази знань Науково-технічний журнал, Сучасні інформаційні системи, 2018, Том 2, № 4. С. 101-107.

10. Левикін В. М, Чала О. В. Підтримка управління складеним об'єктом в ІУС з використанням темпоральних залежностей. Науково-технічний журнал «Біоніка інтелекту», 2018, № 1 (90). С. 110-115.

11. Левикін В. М, Чала О.В. Метод підтримки управлінських рішень в умовах невизначеності на основі темпоральних знань журнал «Біоніка інтелекту», 2018, № 2 (91). С. 54-59.

12. Development of information technology to support management decisions using the probabilistic inference in a temporal knowledge base. Науковий журнал «Проблеми інформаційних технологій», 2018, №. 24. С. 35-44.

13. Чала О. В. Модель узагальненого представлення темпоральних знань для задач підтримки управлінських рішень. Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут». Серія: Системний аналіз, управління та інформаційні технології, 2020, №1 (3). С. 14-18.

14. Петров К. Э., Дейнеко А. А., Чалая О. В., Панферова И. Ю. Метод ранжирования альтернатив при проведении процедуры коллективного экспертного оценивания. Радиоэлектроника, информатика, управления № 2(53) 2020. С.84- 94.

15. Chalyi S., Levykin I., Biziuk A., Vovk A., Bogatov I. Development of the technology for changing the sequence of access to shared resources of business processes for process management support. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2020. Vol 2, NO 3 (104). С. 22-29.

16. Чалый С.Ф. Методи динамічного визначення пріоритетів доступу до ресурсів в задачах прецедентного управління насквозними бізнес-процесами / С.Ф. Чалый, І.В. Левикін // Вісник Національного технічного університету

"ХПІ". Серія : Системний аналіз, управління та інформаційні технології. - 2017. - № 51. - С. 53-57.

17. Чалый С.Ф. Метод построения интервальной модели процесса решения задачи в составе прецедента на основе анализа журнала событий/ С. Ф. Чалый, И.В. Левыкин // Наукові праці ВНТУ, 2016, № 4. – С. 1-8.

18. Чалый С.Ф. Разработка метода формирования процессной модели решения задачи в составе прецедента/ С.Ф. Чалый, И.В. Левыкин //Вісник херсонського національного технічного університету, 2016 – № 4(59). – С. 212-215.

19. Чалый С. Ф. Формирование модели гибкого процесса разработки программного обеспечения средствами process mining как задача удовлетворения ограничений/ С. Ф. Чалый, И.Б. Буцукина, И.А. Криворотенко///АСУ и приборы автоматизации: збірник наукових праць. – Х. : ХНУРЭ, 2013. – № 165. – С. 117–122.

20. Frank and E. H., Monique A. P. «The essence of management decision», Management Decision, vol. 38, no 7, pp. 462–470, 2000, doi: 10.1108/00251740010.

21. Nutt and P. C., Wilson D. C. Eds., Handbook of decision making. Chichester, West Sussex, U.K. ; Hoboken, N.J: John Wiley, 2010.

22. Кігель В. Р. Методи і моделі підтримки прийняття рішень у ринковій економіці: Монографія. Київ: Центр учбової літератури, 2003.

23. Юхимчик С. В., Азарова А. О. Математичні моделі ризику для систем підтримки прийняття рішень. Вінниця: УНІВЕРСУМ–Вінниця, 2003.

24. M. Merkhofer, Decision science and social risk management: A comparative evaluation of cost-benefit analysis, decision analysis, and other formal decision-aiding approaches. Springer Netherlands, 1993.

25. Крючковский В. В. и Петров Э. Г., Введение в нормативную теорию принятия решений. Методы и модели. Херсон: Гринь, 2013.

26. Верзух Е. Управление проектами: ускоренный курс за программой MBA: Пер. з англ. - М. : ООО "І.Д. Вільямс", 2006.

28. Мазур І.І., Шапіро В.Д., Ольдерогге Н.Г. Управління проектами: Учеб. посібник для вузів / І.І. Мазур, В.Д. Шапіро, Н.Г. Ольдерогге; За заг. ред. І.І. Мазура. - М .: ЗАТ "Видавництво" Еко-номика ", 2001. 574 с.

ДОДАТОК А
ГРАФІЧНИЙ МАТЕРІАЛ
ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність	Існуючі методи підтримки рішень при розробці ІТ проектів орієнтовані на гнучку технологію розробки та забезпечують уточнення послідовності робіт на основі пріоритетів для задач ІТ проекту. Пріоритети виставляються на основі оцінок користувачів, оцінок власника проекту. Однак необхідність постійного удосконалення процесу розробки при зміні оцінок користувачів, затримках у розробці задач потребують уточнення пріоритетів на основі інтеграції даних підходів.
Об'єкт дослідження	Процес підтримки прийняття рішень при розробці ІТ-проекту
Предмет дослідження	Методи підтримки прийняття рішень при удосконаленні процесу розробки ІТ проекту
Мета роботи	Дослідження методів підтримки прийняття рішень у процесі у розробки ІТ проекту для задоволення потреб користувачів продукту, що розробляється
Наукова новизна	Удосконалено метод визначення пріоритетів розробки задач ІТ проекту з використанням моделі задоволення потреб Кано шляхом уточнення пріоритетів на основі різниці балів користувачів щодо наявності та відсутності таких задач у проекті. Метод додатково враховує бали користувачів щодо задач та затримки при розробці проекту, що дає можливість динамічно змінювати процес розробки на основі уточнення послідовності реалізації задач.
Практичні результати	Упорядкування задач за пріоритетами на динамічного основі уточнення цих пріоритетів.
Задачі дослідження	<ul style="list-style-type: none"> – аналіз процесу розробки іт проекту; – удосконалення методу визначення пріоритетів розробки задач ІТ проекту з використанням моделі задоволення потреб Кано; – планування проекту розробки методу визначення пріоритетів розробки задач ІТ проекту; – експериментальна перевірка удосконаленого методу.

ПОРІВНЯННЯ ПРОЦЕСІВ РОЗРОБКИ ІТ ПРОЕКТУ ЗА ВОДОСПАДНОЇ МОДЕЛЛЮ ТА AGILE-МЕТОЛОГІЄЮ

Водоспадна модель	Agile
Потребує точного та довгострокового планування, вимоги зазвичай статичні	Короткострокове планування із динамічним доповнення вимог
Ієрархічна структуру команди	Кожен член команди грає однакову роль
Не залежить від спілкування з клієнтом	Постійне спілкування з клієнтом
Контроль якості може бути ускладненим через пізні тестування	Контроль якості перевіряється шляхом послідовного тестування
Прогрес виконання вимірюється за реалізованими кроками	Прогрес вимірюється за виконанням одиниці або спринту
Терміни можна чітко визначити, якщо не виникне серйозних проблем	Терміни поставки можуть змінитися, якщо зміняться вимоги
Краще підходить для коротких, простіших проектів, для яких відомі всі вимоги	Проекти можуть бути складними, поточними та довгостроковими

МОДЕЛІ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ІТ ПРОЕКТУ

Модель життєвого циклу	Технологія управління	Можливості застосування	
		Невизначеність щодо рішення	Зрозумілість мети проекту
Лінійна	Водоспадна	Низький рівень невизначеності	Так
Інкрементна	Водоспадна	Низький рівень невизначеності	Так
Ітераційна	Гнучка	Високий рівень невизначеності	Так
Адаптивна	Гнучка	Високий рівень невизначеності	Так
Екстремальна	Гнучка	Високий рівень невизначеності	Мета проекту є не повністю зрозумілою

ІТЕРАЦІЙНА МОДЕЛЬ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ІТ ПРОЕКТУ



- планування включено в цикл реалізації;
- результат циклу може бути використаний замовником;
- зворотній зв'язок є невід'ємною частиною процесу;
- вимоги уточнюються ітеративно.

ПІДХОДИ ДО ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Підхід	Особливості
1. Раціональний	Особи, які приймають рішення, є абсолютно об'єктивними та мають повну інформацію щодо об'єкту управління.
2. Процесний (поведінковий)	Особи, які приймають рішення, обмежують вхідні дані в процесі прийняття рішень, зосереджують свою увагу на двох-трьох найбільш сприятливих альтернативах (особливо з урахуванням обмежень в часі), обробляють ці альтернативи детально і базують свої рішення на судженнях та особистих рішеннях.
3. Гібридний	Особа, яка приймає рішення, має вийти за рамки практичних правил і обмежень і створити якомога більше альтернатив з використанням заданих ресурсів (часу, грошей та інших практичних аспектів ситуації).
4. Персональний	Використовується модель конфлікту для прийняття рішень

Підхід 1 є «ідеальним» підходом, що потребує повної інформації щодо предметної області. Така властивість приводить до труднощів при його практичному використанні.

Підходи 2-4 є обмежено раціональними. Переважне застосування при розробці ІТ проектів знайшов підхід 2 внаслідок обмежень на час виконання проектів.

УЗАГАЛЬНЕНИЙ ПРОЦЕС ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ З УПРАВЛІННЯ ІТ ПРОЕКТОМ



Реалізація етапу побудови альтернатив пов'язана із переупорядкуванням задач ІТ проекту.

УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ РОЗРОБКИ ІТ ПРОЕКТУ НА ЕТАПІ РЕТРОСПЕКТИВИ

Підхід	Послідовність етапів
1. Ретроспектива Scrum на основі сильних сторін процесу розробки	<ul style="list-style-type: none"> – виявлення сильних сторін; – визначення дій, які використовують ці сильні сторони;
2. Ретроспектива на основі перешкод у досягненні цілей	<ul style="list-style-type: none"> – опис обмежень (перешкод) із досягнення цілей; – визначення ризиків; – визначення умов задоволення обмежень;
3. Ретроспектива зі зворотним зв'язком	<ul style="list-style-type: none"> - попарне (циклічне) обговорення проблем; - обговорення можливих рішень після циклічного обговорення проблем.

Ретроспектива відповідає етапам 2 та 3 узагальненого процесу підтримки прийняття рішень з управління іт проектом

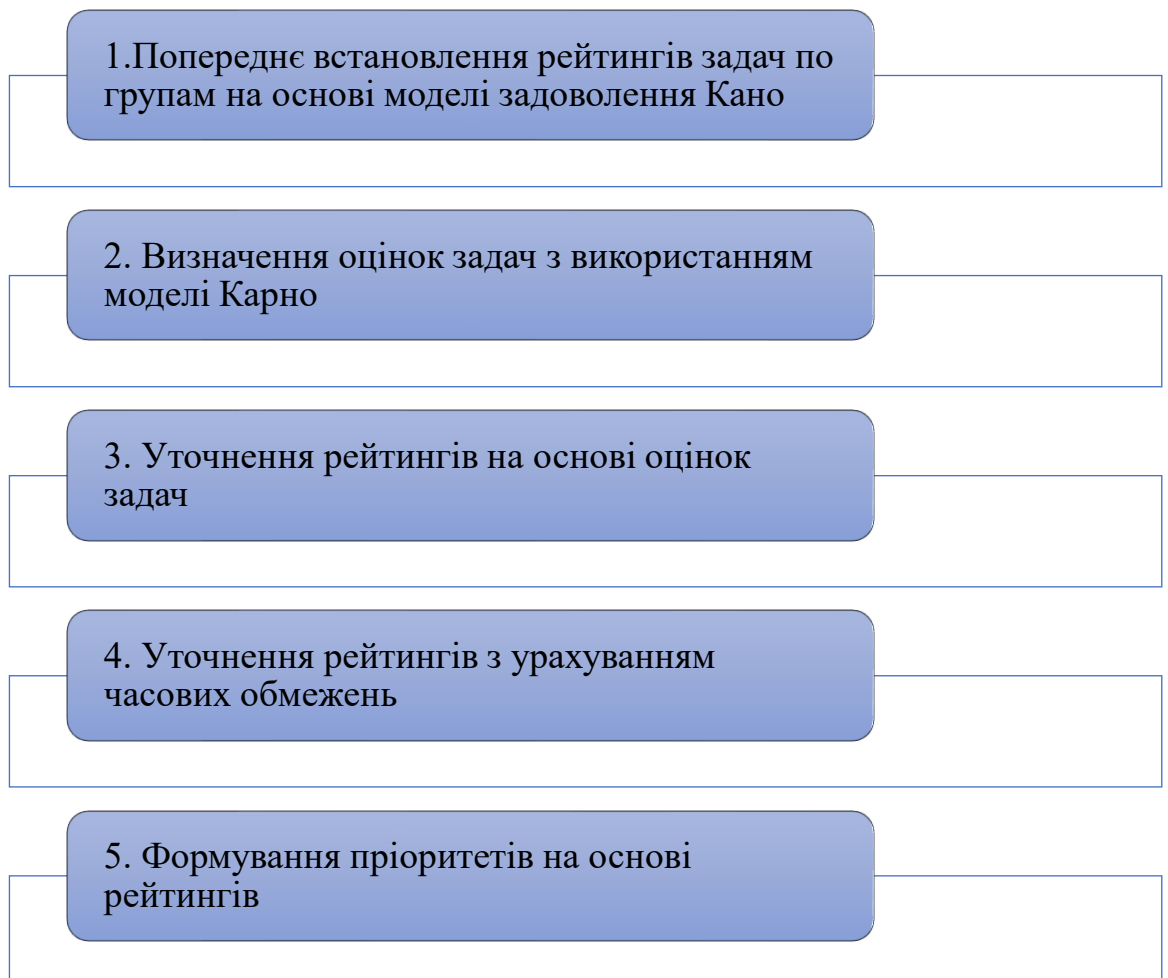
МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ПРІОРИТЕТІВ ЗАДАЧ ІТ ПРОЕКТУ

Підхід	Ключові характеристики
Визначення пріоритетів за часом відставання (Stack Ranking)	Пріоритет задачі визначається за відставання від заданих строків завершення
Визначення пріоритетів на основі моделі задоволення потреб Кано	Задачі класифікуються відповідно до потреб і очікувань клієнтів за такими їх властивостями з точки зору користувача: обов'язкова, приваблива, одновимірна, байдужа і зворотна.
Метод MoSCoW	Задачі упорядковуються за такими характеристиками: Must Have (обов'язкові); Must Have (потрібні, але не самі важливі); Could Have (бажані); Would (можуть бути перенесені на наступні релізи).
Визначення пріоритетів на основі вартості затримки	Використовується лінійний розрахунок вартості по часу затримки, обмеження по даті. Враховується зміна вартості затримки в залежності від дати.

УДОСКОНАЛЕНИЙ МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ ПРІОРИТЕТІВ ЗАДАЧ ІТ ПРОЕКТУ НА ОСНОВІ МОДЕЛІ ЗАДОВОЛЕННЯ ПОТРЕБ КАНО

Вхідні дані методу: інформація в балах щодо важливість j – задачі для користувачів за градаціями: $a_{1,j}$ «очікую»; $a_{2,j}$ «все рівно»; а також $a_{3,j}$ «не подобається». Інформація надається для наявності $a_{i,j}^+$ та відсутності $a_{i,j}^-$ відповідної функції.

Узагальнене представлення методу:



УДОСКОНАЛЕНИЙ МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ ПРІОРИТЕТІВ

Етап 1. Встановлення рейтингів на основі моделі задоволення Кано

Крок 1.1. Розрахунок суми балів $g_{i,j}^+$ та $g_{i,j}^-$ для кожної градації $a_{i,j}^+$ та $a_{i,j}^-$ відповідно.

Крок.1.2 Побудова характеристик задачі за категоріями на основі суми балів $g_{i,j}^+$ та $g_{i,j}^-$ за табличною моделлю Карно. Згідно моделі використовуються такі градації: А – привабливі для користувача; О – лінійні; М – обов'язкові; R –зворотні (непотрібні функції).

Крок 1.3. Встановлення рейтингів для груп М, А, О, R з максимальним пріоритетом у групі М та нульовим пріоритетом у групі R.

Результатом етапу є множина попередніх рейтингів задач $P^{(1)} = \{p_j^{(1)}\}$.

Етап 2. Визначення оцінок кожної задачі для користувача для ситуації реалізації задачі:

$$g_j^+ = \max \{g_{i,j}^+\}, \quad (1)$$

та нереалізованої задачі:

$$g_j^- = \min(g_{i,j}^-) | (\forall j) g_j^+ = \max \{g_{i,j}^+\}. \quad (2)$$

Етап 3. Уточнення рейтингів для кожної j – задачі на основі оцінок g_j^+ та g_j^- :

$$r_j^{(2)} = r_j^1 + (g_j^+ - g_j^-). \quad (3)$$

Етап 4. Уточнення рейтингів для задач на основі розрахункового Δt_j та максимально допустимого часу виконання задачі :

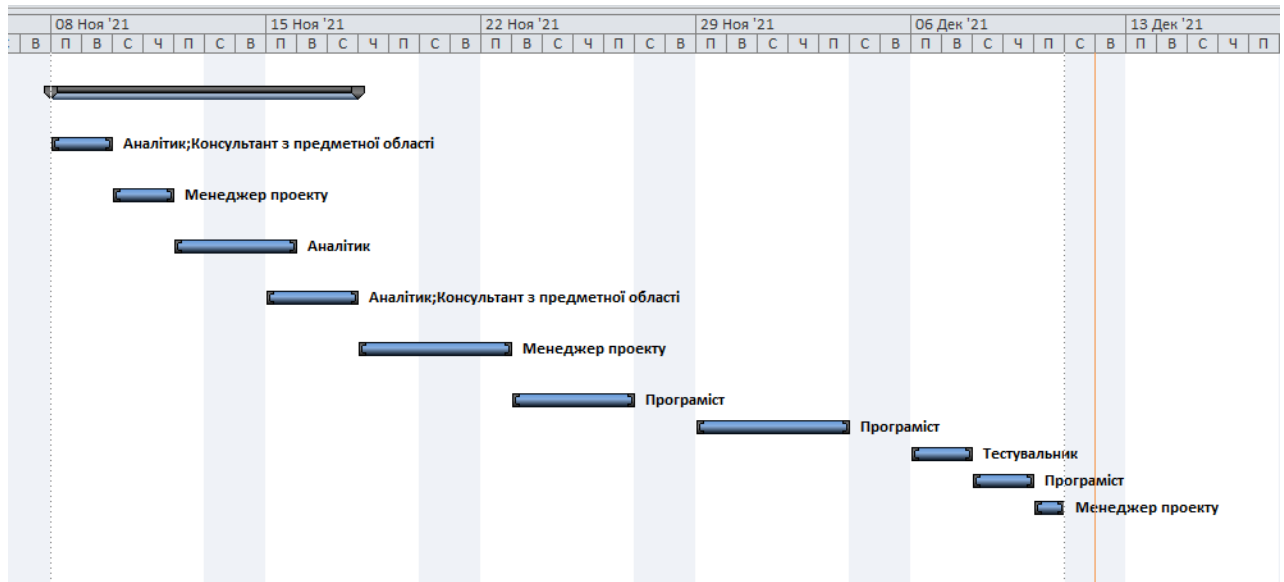
$$r_j^{(3)} = r_j^{(2)} + 1 \text{ if } \left(\left| \frac{\Delta t_j^{\max} - \Delta t_j}{\Delta t_j^{\max}} \right| > \varepsilon, \Delta t_j > \Delta t_j^{\max} \right), \quad (4)$$

$$p_j^{(3)} = p_j^{(2)} - 1 \text{ if } \left(\left| \frac{\Delta t_j - \Delta t_j^{\max}}{\Delta t_j^{\max}} \right| > \varepsilon, \Delta t_j < \Delta t_j^{\max} \right). \quad (5)$$

Етап 5. Встановлення пріоритетів r_j на основі упорядкування задач за рейтингами.

ПРОЕКТ РОЗРОБКИ МЕТОДУ ВИЗНАЧЕННЯ ПРІОРИТЕТІВ ЗАДАЧ

Діаграма Ганта



Режим задачі	Назва задачі	Длительность	Начало	Окончание	Названия ресурсов
	☐ Формування вимог	8 днів	Пн 08.11.21	Ср 17.11.21	
	Дослідження предметної області	2 днів	Пн 08.11.21	Вт 09.11.21	Аналітик;Консультант з предметної області
	Формування вимог до проекту	2 днів	Ср 10.11.21	Чт 11.11.21	Менеджер проекту
	Виконання необхідних	2 днів	Пт 12.11.21	Пн 15.11.21	Аналітик
	Розробка концепції та постановка задачі	3 днів	Пн 15.11.21	Ср 17.11.21	Аналітик;Консультант з предметної області
	Розробка технічного завдання	3 днів	Чт 18.11.21	Пн 22.11.21	Менеджер проекту
	Проектування	4 днів	Вт 23.11.21	Пт 26.11.21	Програміст
	Розробка модулю визна	5 днів	Пн 29.11.21	Пт 03.12.21	Програміст
	Тестування	2 днів	Пн 06.12.21	Вт 07.12.21	Тестувальник
	Інтеграція	2 днів	Ср 08.12.21	Чт 09.12.21	Програміст
	Розробка звіту	1 день	Пт 10.12.21	Пт 10.12.21	Менеджер проекту

Таблиця використання ресурсів

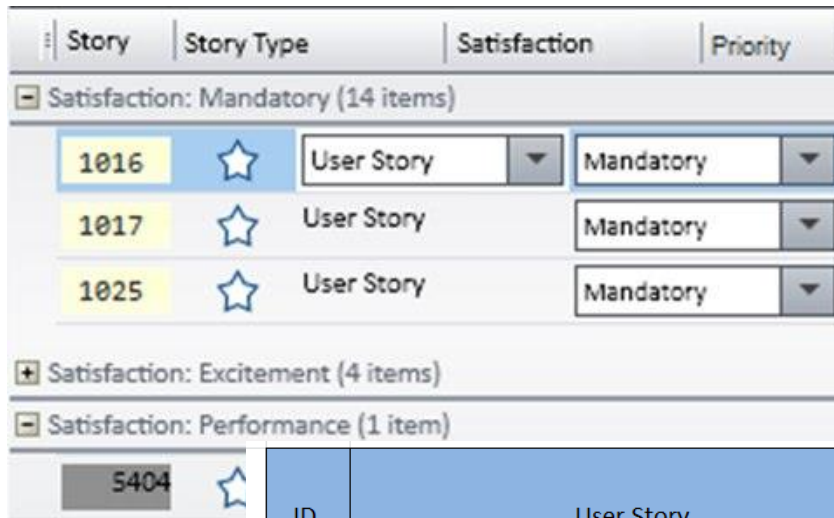
Подробности	Ноябрь 2021										Декабрь 2021				
	01	04	07	10	13	16	19	22	25	28	01	04	07	10	13
Трудозатр.				16ч		8ч	8ч	8ч							8ч
Трудозатр.				16ч											
Трудозатр.						8ч	8ч	8ч							
Трудозатр.															8ч
Трудозатр.								16ч	16ч	16ч	24ч		16ч		
Трудозатр.								16ч	16ч						
Трудозатр.										16ч	24ч				
Трудозатр.														16ч	
Трудозатр.												8ч	8ч		
Трудозатр.												8ч	8ч		
Трудозатр.				16ч	8ч	16ч	16ч								
Трудозатр.				16ч											
Трудозатр.					8ч	8ч									
Трудозатр.						8ч	16ч								
Трудозатр.				16ч		8ч	16ч								
Трудозатр.				16ч											
Трудозатр.						8ч	16ч								

Використання задач

Режим задачи	Название задачи	Трудозатраты	Длительность	Начало	Окончание	До
	[-] Формування вимог	112 ч	8 днів	Пн 08.11.21	Ср 17.11.21	
	[-] Дослідження предметної області	32 ч	2 днів	Пн 08.11.21	Вт 09.11.21	
	Аналітик	16 ч		Пн 08.11.21	Вт 09.11.21	
	Консультант з предметної області	16 ч		Пн 08.11.21	Вт 09.11.21	
	[-] Формування вимог до проекту	16 ч	2 днів	Ср 10.11.21	Чт 11.11.21	
	Менеджер проекту	16 ч		Ср 10.11.21	Чт 11.11.21	
	[-] Виконання необхідних науково-дослідних робіт	16 ч	2 днів	Пт 12.11.21	Пн 15.11.21	
	Аналітик	16 ч		Пт 12.11.21	Пн 15.11.21	
	[-] Розробка концепції та постановка задачі	48 ч	3 днів	Пн 15.11.21	Ср 17.11.21	
	Аналітик	24 ч		Пн 15.11.21	Ср 17.11.21	
	Консультант з предметної області	24 ч		Пн 15.11.21	Ср 17.11.21	
	[-] Розробка технічного завдання	24 ч	3 днів	Чт 18.11.21	Пн 22.11.21	
	Менеджер проекту	24 ч		Чт 18.11.21	Пн 22.11.21	
	[-] Проектування	32 ч	4 днів	Вт 23.11.21	Пт 26.11.21	
	Програміст	32 ч		Вт 23.11.21	Пт 26.11.21	
	[-] Розробка модулю визначення пріоритетів задачі ІТ проекту	40 ч	5 днів	Пн 29.11.21	Пт 03.12.21	
	Програміст	40 ч		Пн 29.11.21	Пт 03.12.21	
	[-] Тестування	16 ч	2 днів	Пн 06.12.21	Вт 07.12.21	
	Тестувальник	16 ч		Пн 06.12.21	Вт 07.12.21	
	[-] Інтеграція	16 ч	2 днів	Ср 08.12.21	Чт 09.12.21	
	Програміст	16 ч		Ср 08.12.21	Чт 09.12.21	
	[-] Розробка звіту	8 ч	1 день	Пт 10.12.21	Пт 10.12.21	
	Менеджер проекту	8 ч		Пт 10.12.21	Пт 10.12.21	

РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДУ УТОЧНЕННЯ ПРІОРИТЕТІВ

Форма вводу даних по історіям (story)



Результуючий перелік задач з попередніми пріоритетами

ID	User Story	Backlog Priority	Estimated Effort
1000	Search for resumes by keywrds	1	3
1001	Enter resumes online	2	5
1002	Post a job opening	3	2
1008	Add social network	4	3
1009	Post job opening to my social networks	5	20
1016	Add recruiter profile	6	5
1017	Add rating to a recruiter	7	8
1025	Review skill suggestions	8	13
1026	Find job openings that math my skills	9	3
1003	Find resumes with skills that math a job opening	10	3
1004	Find job openings by location	11	5
1006	Add alert for job postings on my social networks	12	6
1010	Filter job opening by idusry type	13	5
1011	Upload resume in Word format	14	13
1012	Preview my resume with different templates	15	3
1015	Browse recruiter profiles by rating	16	1
1018	Add comments to a recruiter	17	5
1019	Browse recruiter profiles by location	18	40
1020	Associate a skill with my resume	19	2
20			5
21			8
22			13

Візуалізація уточнених пріоритетів



ВИСНОВКИ

Виконано аналіз методів підтримки прийняття рішень при удосконаленні процесу розробки ІТ проекту.

Удосконалено метод визначення пріоритетів розробки задач ІТ проекту з використанням моделі задоволення потреб Кано шляхом уточнення пріоритетів на основі різниці балів користувачів щодо наявності та відсутності таких задач у проекті. Метод додатково враховує бали користувачів щодо задач та затримки при розробці проекту, що дає можливість динамічно змінювати процес розробки на основі уточнення послідовності реалізації задач.

Виконано експериментальну перевірку методу визначення пріоритетів розробки задач з використанням моделі задоволення потреб Кано для уточнення послідовності виконання задач ІТ проекту за пошуку вакансій.

Результати дослідження за даним напрямком було опубліковано у матеріалах 25 міжнародного молодіжного форуму «Радіоелектроніка та молодь у 21 столітті»