

Я.Е. ПШЕДЗЯЛ, Т.К. СКРИПНИК  
Хмельницький національний університет

## ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ ОРГАНІЗАЦІЇ НА ПРИКЛАДІ КІНОТЕАТРУ

*У роботі було проведено дослідження підходів до розробки інформаційних систем, проаналізовані бізнес-процеси, що діють в організації та шляхи їх автоматизації. Описані результати розробки нової інформаційної системи, що забезпечує ефективне функціонування бізнес-процесів кінотеатру. Розроблено інноваційну інформаційну технологію, яка дозволяє забезпечити найбільш ефективну автоматизацію специфічних бізнес-процесів організації-кінотеатру та є базовою складовою реалізації інформаційної системи кінотеатру. Така система поєднує у собі переваги апаратно-програмних платформ ASP .NET MVC та хмарних технологій на базі Amazon Web Services, застосовуючи також сучасні інструменти та архітектурні підходи цих платформ.*

*Ключові слова: інформаційна система, бізнес-процес, кінотеатр, інформаційна технологія, автоматизація процесів організації, квиток, розподілена архітектура.*

Y.E. PSHEZDYAL, T.K. SKRYPNYK  
Khmelnitskyi National University

## INFORMATION SYSTEM FOR PROVISION OF EFFICIENCY OF ORGANIZATION BUSINESS PROCESSING AT THE EXAMPLE OF THE CINEMA

*The aim of the work is to develop the cinema information system, as well as its effective software and hardware platform and architecture that will be able to scale and change in accordance with the new and existing business processes of the organization, will provide stable work even at high technical loads and will remain flexible for the introduction of new functions. The feasibility of introducing information technology in cinemas is justified by the growing need for a high level of service and service for visitors, the need to optimize the business processes of the organization and the implementation of the latest marketing techniques and business approaches. The research of development patterns and designs of information systems was conducted, business processes of the organization and approaches to their automation were analyzed. Here were described the results of the development of a new information system, which ensures the efficient functioning of the business processes of the cinema. Innovative information technology has been developed, which allows to provide the most effective automation of specific business processes of the cinema and is the basic component of realization of the information system. This system combines the benefits of ASP .NET MVC hardware and software platforms and cloud-based Amazon Web Services-based applications and uses the modern tools and architectural approaches of these platforms, such as AWS S3, AWS Cognito. Since the structure of the information system is distributed and not all automated business processes can operate autonomously, the interaction between the server part and the individual microservices is provided by the network through the REST interface. The use of technology makes it possible to provide a high level of service organizations, to support the operation of its business processes in a stable condition even at high loads and provides flexibility in the implementation of new business processes.*

*Keywords: information system, business process, cinema, information technology, automation of organization processes, ticket, distributed architecture.*

### Вступ

*Актуальність.* Доцільність впровадження інформаційних технологій у кінотеатрах обґрунтовується зростаючою потребою у високому рівні сервісу та обслуговування відвідувачів, потребі в оптимізації бізнес-процесів організації та впровадженні новітніх маркетингових прийомів та підприємницьких підходів [1].

Базовою складовою існуючих інформаційних автоматизованих систем будь-якого кінотеатру є набір функцій для обліку продажу квитків працівниками. Ця частина залишається однією з найбільш важливих та технічно складних, незважаючи на трансформацію потреб до таких систем. При цьому стрімка модернізація, виникнення потреби у можливості самостійно придбати квиток на публічній платформі, нові сервіси, а також потреба в аналізі й опрацюванні даних кінотеатру породжують нові завдання проектування, такі як забезпечення можливості масштабування для багатьох джерел інформації (з інтернет-сайту, каси, персональних пристроїв), об'єднання мереж кінотеатрів у розподілені системи, оптимізація підтримки апаратно-програмної інфраструктури.

Потенційно, у найближчому майбутньому поставатимуть нові й нові функціональні вимоги до таких автоматизованих систем. Наприклад, інтелектуальний аналіз «великих даних» кінотеатру може стати невід'ємною частиною бізнес-процесів кінотеатру, пов'язаних з плануванням, дослідженнями, маркетингом [2]. Існують загальні для будь-якої організації бізнес-процеси, що також потребують автоматизації: адміністрування, облік та звітність. У випадку кінотеатру автоматизація формування звітності для кінодистриб'юторів та державних регулюючих органів є особливо важливою, оскільки потребує зберігання та опрацювання величезного обсягу даних.

*Об'єкт дослідження.* Функціонування бізнес-процесів кінотеатру з застосуванням інформаційних технологій.

*Предмет дослідження.* Ефективність архітектурних моделей, програмних платформ, засобів та їх поєднання для побудови інформаційної системи та забезпечення ефективності функціонування бізнес-процесів кінотеатру.

*Результати роботи.* Розроблено нову інформаційну технологію, яка забезпечує найбільш ефективне функціонування бізнес-процесів розглянутої організації.

*Практичне значення одержаних результатів.* Розроблено унікальну інформаційну технологію та створено інформаційну систему у вигляді онлайн застосунку для працівників та відвідувачів кінотеатру. Застосування технології дає можливість забезпечувати високий рівень сервісу організації, підтримувати функціонування її бізнес-процесів у стабільному стані навіть при високих навантаженнях та забезпечує гнучкість у впровадженні нових бізнес-процесів.

#### Мета і постановка завдання

Метою роботи є розробка інформаційної системи кінотеатру, а також її ефективної програмно-апаратної платформи та архітектури, що буде здатна масштабуватись та змінюватись відповідно до нових та існуючих бізнес-процесів організації, забезпечуватиме стабільну роботу навіть при високих технічних навантаженнях й залишатиметься гнучкою для впровадження нових функцій. Для досягнення поставленої мети визначені наступні завдання:

- 5) визначити перелік бізнес-процесів організації та згрупувати їх за особливостями технологічних завдань;
- 6) розробити інформаційну технологію як поєднання архітектурних рішень та програмно-апаратної платформи;
- 7) розробити інформаційну систему для організації;
- 8) виконати алгоритмічну та програмну реалізацію інформаційної системи для підтвердження її життєздатності.

#### Основна частина

Функціональні вимоги до автоматизованої системи кінотеатру можна поділити на кілька груп залежно від прогнозованої ресурсоемності операцій та частоти їх використання:

1. Ресурсоемні, періодичні операції аналізу, архівування даних, звітності;
2. Нересурсоемні, часто використовувані функції роботи з сайтом, його адміністрування;
3. Найбільш часто використовувані операції, пов'язані з транзакціями купівлі квитків та завантаженням, трансляцією інформаційних ресурсів.

Окремо до таких систем ставлять нефункціональні вимоги, як легкість підтримки серверів, програмного коду та програмно-апаратної інфраструктури, швидкість роботи системи, адаптивність до рівню навантажень, економічна доцільність, надійність збереження даних..

Розроблюваний програмний продукт націлений на декілька груп користувачів – працівники кінотеатру: адміністратори, касири, а також відвідувачі.

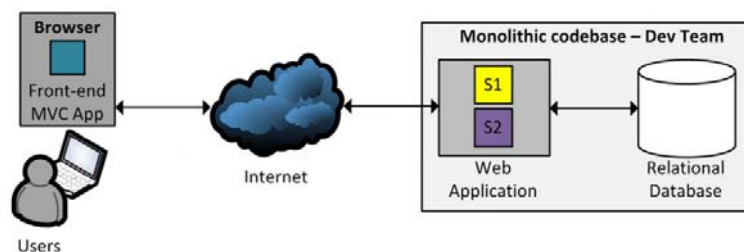


Рис. 1. «Монолітна» архітектура веб-додатку

Обираючи програмну платформу та архітектуру майбутньої інформаційної системи кінотеатру, в першу чергу варто проаналізувати варіант класичної «монолітної» архітектури, що зображена на рис. 1. Вона дозволяє будувати великі програмні додатки, які складаються з безлічі функціональних частин в рамках однієї великої структури. Існує багато прогнаних платформ, що розроблені саме для такої архітектури: наприклад ASP .NET MVC, Symfony, Rails. Усі вони мають перевірені часом інструменти та рішення для подібних задач, інтеграції з сторонніми сервісами, як-от платіжними системами, а також автоматизації складних бізнес-процесів, при цьому залишаючись гнучкими та легкими у підтримці. Перевагами цього підходу є незалежність від будь-яких сторонніх ресурсів, з технічної точки зору – його структурованість, надійність та передбачуваність у роботі. Проте такий підхід часто не здатний забезпечити потрібну ефективність для завдань та процесів, яким характерні непередбачуваність, нетипово високі або навпаки, низькі навантаження або таких, де потоки даних та взаємодії з часом змінюються. Це пов'язано з тим, що монолітна архітектура сильно пов'язана з апаратною частиною. Як правило, її робота забезпечується єдиним централізованим сервером, а в разі потреби розширення та масштабування, несе з собою витрати на модернізацію та підтримку апаратної інфраструктури [3].

На противагу йому можливо застосувати сучасну мікросервісну або “serverless” архітектуру, що базується на «хмарних» технологіях. Такий підхід суттєво відрізняється від попереднього і полягає він у використанні багатьох окремих, дуже маленьких програмних компонент, кожен з яких є окремим веб-додатком [4]. Кожному компоненту даної архітектури відповідає певна роль у функціонуванні програми, а підходу в цілому характерні автономність, слабкі пов'язаність та інтегрованість (рис. 2).

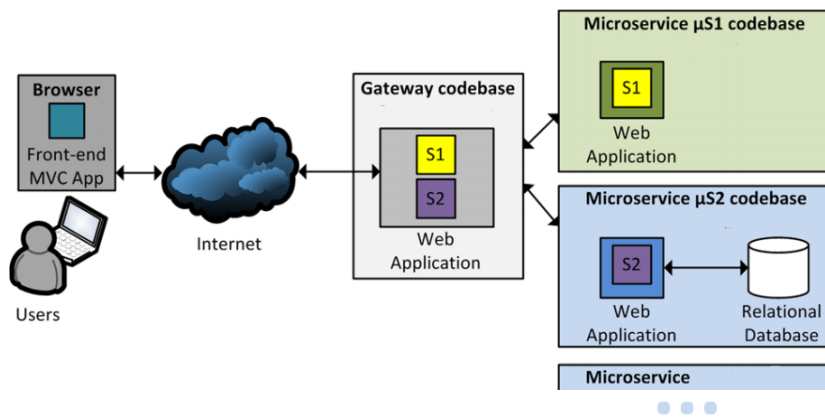


Рис. 2. Мікросервісна архітектура веб-додатку

В якості апаратної інфраструктури таких систем виступають віддалені сервери, доступ до яких забезпечує сама технологія на умовах платного сервісу. Як наслідок, перевагою підходу є гнучкість системи, можливість вдаватися до автоматичного, миттєвого масштабування окремих компонент (рис. 3). Такі додатки не потребують підтримки й адміністрування апаратної частини – серверів, є надзвичайно масштабованими й економічно доцільними через

ще одну особливість: плата відбувається виключно за використані ресурси.

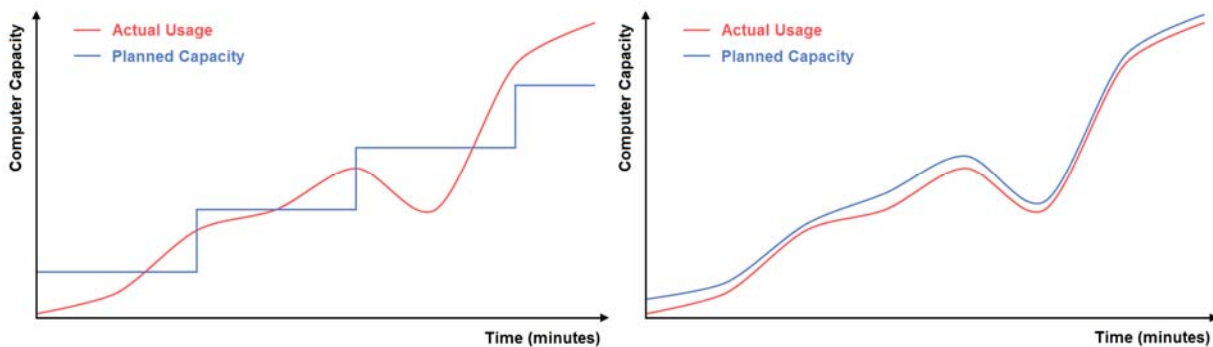


Рис. 3. Планування обчислювальної потужності за використання монолітних платформ (зліва) та застосовуючи Serverless «хмарні» технології (справа)

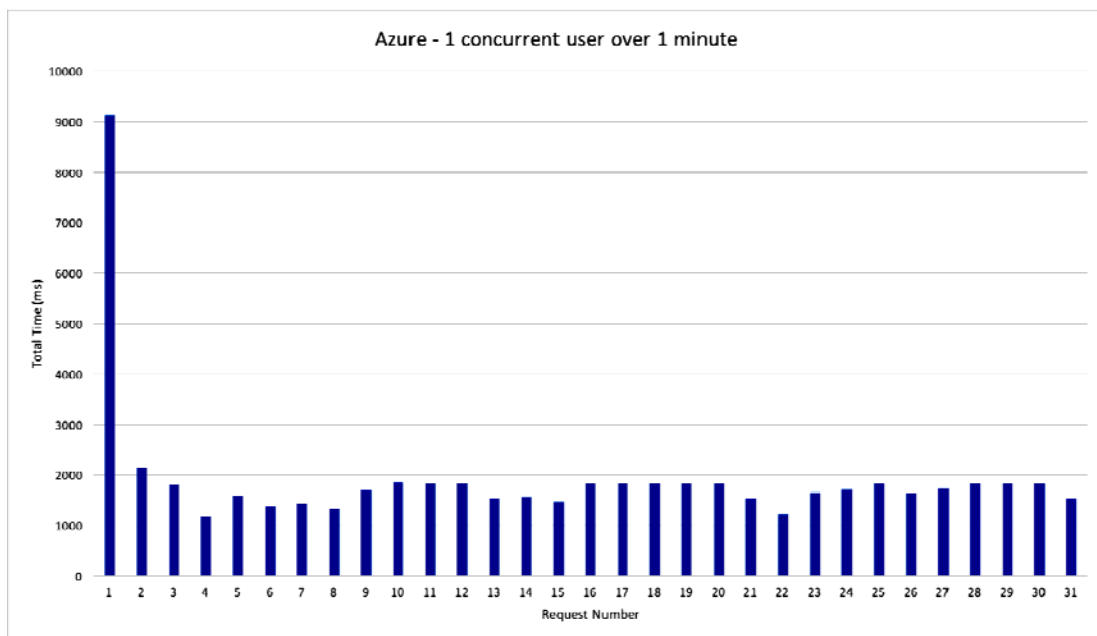


Рис. 4. Ефект «холодного старту» мікросервісу

Застосування такої архітектури накладає деякі обмеження на технологічні рішення, що застосовуватимуться, позбавляє інформаційну систему цілісності, структурованості, ускладнює процес розробки та тестування. Також для «хмарної» архітектури характерний негативний ефект «холодного старту», проілюстрований на рис. 4. Він полягає у тому, що ті частини системи, що використовуються не стабільно часто, можуть потребувати більше часу, ніж зазвичай, для первинної ініціалізації. Інколи це може становити кілька секунд, що створює незручності для користувачів інформаційної системи.

Підсумувавши особливості кожної з платформ та архітектур, з огляду на специфіку бізнес-процесів предметної області кінотеатру, вибір лише одного з розглянутих підходів є недостатнім для

забезпечення найбільш ефективного функціонування бізнес-процесів організації. Функції розробленої інформаційної системи є досить різносторонніми, тому для отримання найкращого архітектурного рішення доцільно створити нову інформаційну технологію, що комбінуватиме обидва розглянутих підходи (рис. 5) й розподілятиме інформаційні потоки у системі між ними для кожного специфічного бізнес-процесу, що можна спостерігати на рис. 6.

Таким чином, пропонується функції інформаційної системи, що забезпечують бізнес-процеси функціонування каси, онлайн продажу квитків автоматизувати, розробивши окремі мікросервіси, виділивши для їх функціонування найбільш пріоритет та вільне масштабування обчислювальних потужностей. Це дозволить системі залишатись швидкою та стабільною незалежно від навантаження, оскільки ці функції інформаційної системи є найбільш часто використовуваними.

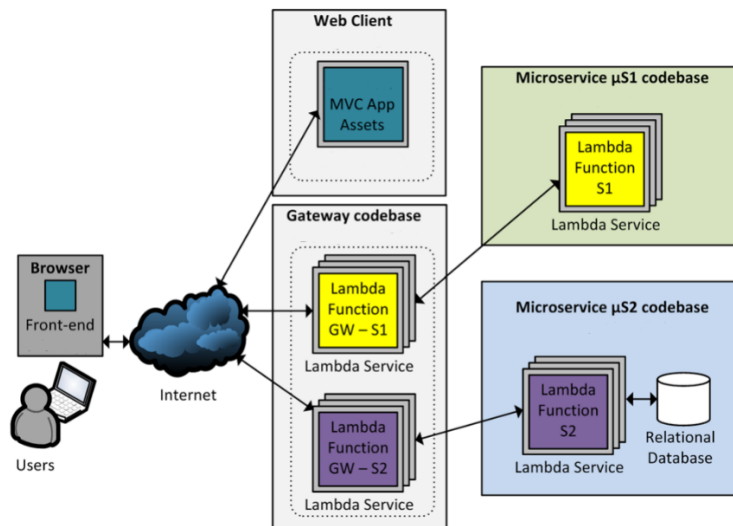


Рис. 5. Комбінована архітектура, що поєднує мікросервіси та «монолітний» MVC додаток в якості серверної частини.

Це дозволить системі залишатись швидкою та стабільною незалежно від навантаження, оскільки ці функції інформаційної системи є найбільш часто використовуваними.

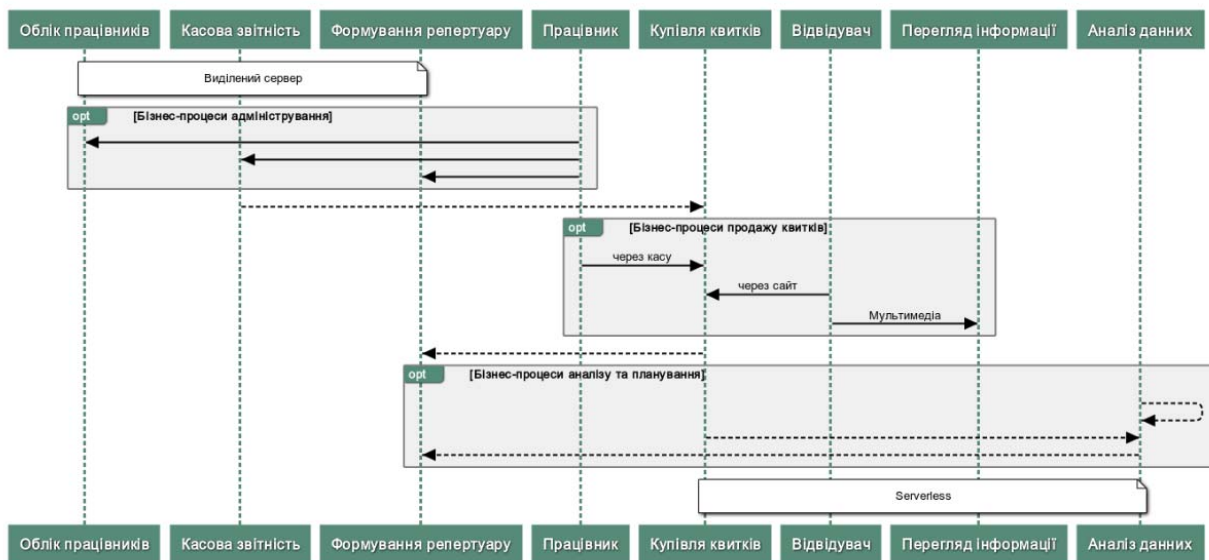


Рис. 6. Розподіл бізнес-процесів між інформаційними підсистемами

Цей підхід доречно застосувати і для організації доступу користувачів до інформаційних ресурсів та мультимедійного контенту, наприклад опису кінофільмів та їх відео трейлерів, що будуть доступні в мережі Інтернет. Саме для таких потреб Serverless платформа надає зручний інструментарій – можливість створити CDN (Content Delivery Network), що розповсюджуватиме мультимедійні файли. Наприклад, платформа Amazon Web Services надає для цього сервіс під назвою AWS S3. Для організації підсистеми користувачів та розмежування доступу також існує готовий інструмент – AWS Cognito. Їх застосування дозволяє заощадити час та спростити розробку інформаційної системи, а також швидше отримати мінімальний життєздатний продукт.

Для автоматизації бізнес-процесів пов'язаних з адмініструванням інформаційної системи та самого кінотеатру організуємо окремий програмний додаток за класичною, монолітною архітектурою. Така підсистема забезпечить надійність, передбачуваність та цілісність процесів та даних у ній, при цьому залишатиметься простою та гнучкою, а оскільки вона використовуватиметься переважно персоналом кінотеатру або кімережі, проблема високих або непередбачуваних навантажень для неї не є актуальною.

Таким чином, структура інформаційної системи стає розподіленою, а оскільки не усі бізнес-процеси, що автоматизуються, можуть функціонувати автономно, існує потреба забезпечення взаємозв'язків між підсистемами. Взаємодія серверної частини та окремих мікросервісів забезпечується мережевою передачею запитів за стандартним інтерфейсом REST. Representational State Transfer – спосіб забезпечення взаємодії між

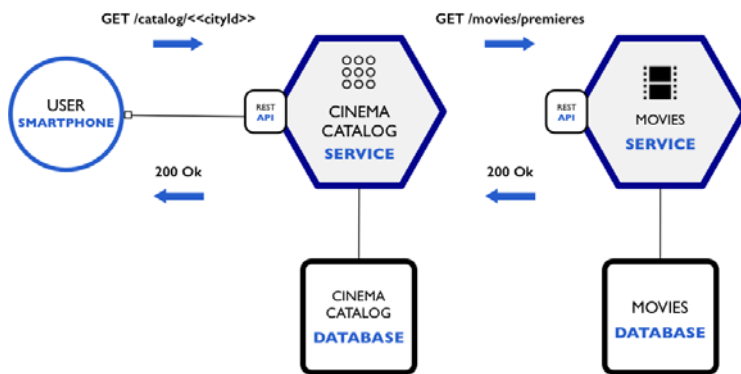


Рис. 7. Схема взаємодії з мікросервісними модулями

розробленої інформаційної системи зображена на рис. 7.

### Висновки

Отже, щоб забезпечити високу ефективність функціонування бізнес-процесів організації, а саме кінотеатру, за допомогою інформаційних технологій, були проаналізовані існуючі підходи, програмні та архітектурні платформи для розробки інформаційних систем і як результат, була запропонована нова інформаційна технологія, що комбінує «монолітну» клієнт-серверну архітектуру та «хмарну» serverless платформу для автоматизації специфічних бізнес-процесів та вимог, що мають місце у даній предметній області.

Для спрощення та пришвидшення розробки та проектування інформаційної системи були використані сучасні технології та інструменти обраних платформ, такі як: AWS S3 для забезпечення обміну мультимедійною інформацією, AWS Cognito для організації системи обліку користувачів та розмежування доступу по всій системі.

Із застосуванням інформаційної технології була програмно реалізована інформаційна система кінотеатру та перевірена ефективність запропонованих рішень.

### Література

1. How innovation and technology are changing the cinema experience for brands / Mindi Chahal [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.marketingweek.com/2016/09/28/how-innovation-and-technology-are-changing-the-cinema-experience-for-brands/>
2. Optimal Inter-Release Time between Sequentially Released Products / Jackie Y. Luan (Tuck School of Business at Dartmouth), K. Sudhir (Yale School of Management)
3. Якимець Р.В. Масштабування навантаження веб-додатків / Р.В. Якимець / Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут».
4. Сидоренко Г.Ю. Використання Serverless підходу для створення веб-додатку моніторингу товарів [Електронний ресурс] / Г.Ю. Сидоренко, М.М. Малько, М.А. Ляшенко. – Режим доступу : [http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/37361/1/vestnik\\_KhPI\\_2018\\_21\\_Sydorenko\\_Vykorystannia\\_Serverless.pdf](http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/37361/1/vestnik_KhPI_2018_21_Sydorenko_Vykorystannia_Serverless.pdf)
5. Representational State Transfer (REST) [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://hi-news.pp.ua/kompyuteri/4865-rest-api-scho-ce-rest-pereklad-representational-state-transfer.html>
6. Microservices design patterns [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.javacodegeeks.com/2015/04/microservice-design-patterns.html>

### References

1. How innovation and technology are changing the cinema experience for brands / Mindi Chahal [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu : <https://www.marketingweek.com/2016/09/28/how-innovation-and-technology-are-changing-the-cinema-experience-for-brands/>
2. Optimal Inter-Release Time between Sequentially Released Products / Jackie Y. Luan (Tuck School of Business at Dartmouth), K. Sudhir (Yale School of Management)
3. Iakymets R.V. Masshtabuvannia navantazhennia web-dodatviv / R.V. Yakymets / Natsionalnyi tekhnichnyi universytet Ukrainy «Kyivskiy politekhnichnyi instytut».
4. Sydorenko H.Iu. Vykorystannia Serverless pidkhodu dlia stvorennia veb-dodatku monitorynhu tovariv [Elektronnyi resurs] / H.Iu. Sydorenko, M.M. Malko, M.A. Liashenko. – Rezhym dostupu : [http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/37361/1/vestnik\\_KhPI\\_2018\\_21\\_Sydorenko\\_Vykorystannia\\_Serverless.pdf](http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/37361/1/vestnik_KhPI_2018_21_Sydorenko_Vykorystannia_Serverless.pdf)
5. Representational State Transfer (REST) [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu : <http://hi-news.pp.ua/kompyuteri/4865-rest-api-scho-ce-rest-pereklad-representational-state-transfer.html>
6. Microservices design patterns [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu : <https://www.javacodegeeks.com/2015/04/microservice-design-patterns.html>

Рецензія/Peer review : 18.11.2018 р.

Надрукована/Printed : 19.12.2018 р.

Рецензент: д.т.н., проф. Сорокатий Р.В.