

Tuzenko O. A., Sagirov I.V.**SIMULATION MODELING OF THE WORK OF THE MARINE GRAIN TERMINAL**

The article considers the main prospects for the construction of a maritime grain terminal in the territory of the State Enterprise "Mariupol Sea Commercial Port", identifies the main stages and elements of the terminal. Basic approaches to the design of offshore grain terminals are considered. The analysis of existing systems of automation of work of marine terminals is carried out. The main types of operations and their sequence are analyzed using the example of an operating maritime grain terminal. The system of interacting arriving transport and elements of the grain complex is revealed. In order to determine the optimal technical and technological parameters of the operation of the maritime grain terminal, two optimality criteria and a system of functional constraints on the criteria values are proposed. The target function in the model of operation of the grain terminal is the time of finding the grain at the terminal. On the basis of methods of queuing theory, a mathematical model for the realization of grain transshipment under the conditions of operation of a sea grain terminal has been developed. It is noted that the number of arrivals at time t per transport terminal is a random variable given by the Poisson distribution. The modeling task was to find, at given values of uncontrolled parameters, in the range of permissible values of varied parameters, those values at which the optimal combination of optimality criteria values is achieved. An interactive simulation model of the operation of the maritime grain terminal was implemented using AnyLogic system. The functionality of the software allows you to use event and agent elements for object modeling. The programming is done in Java. The system provides the ability to set various input parameters and simulation in real time or accelerating processes, which allows for modeling long-term operations.

Keywords: Grain terminal, seaport, simulation, mathematical model, grains transportation, AnyLogic.

Принято

Рекомендовано

УДК. 004.67**Тузенко О. О., Тілінін С. В., Кличков В. О.****РОЗРОБКА УНІВЕРСАЛЬНОЇ СИСТЕМИ БРОНЮВАННЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ВЕДЕННЯ МАЛОГО І СЕРЕДНЬОГО БІЗНЕСУ**

В даний час, будь-який бізнес рухається в бік автоматизації своєї діяльності, що дозволяє оптимізувати витрати часу і витрати людських ресурсів. Якщо розглянути підприємця, який займається розвитком свого бізнесу в сфері обслуговування або вчиненні послуг, то простежується одна єдина задача, яка може бути автоматизована, а саме - можливість бронювання послуги. Частіше за все, цю операцію віддають на виконання менеджеру, сфера діяльності якого не покриває виконання даного завдання. Вихід з даної ситуації - наймання додаткової робочої сили, яка займалася б тільки завданням надання послуг бронювання в реальному часі, якщо обсяг заявок досить великий або поставити це завдання на виконання менеджеру, однак наймання додаткової робочої сили може спричинити негативні наслідки для бізнесу, а може бути і зовсім недоступним. Щоб знайти вихід з даної ситуації, компанії почали займатися наданням послуг онлайн бронювання, що досить зручно, але не кожна компанія може собі дозволити розробку подібної системи під

свої потреби. Більш того, у бізнесу немає необхідності володіти даною системою, бізнес потребує її послуги. У послугах системи, яка дозволила б клієнтам здійснювати онлайн бронювання в реальному часі, але, при цьому, бізнесу не довелося б платити високу ціну за подібні послуги. Вихід з даної ситуації - використання стороннього сервісу, який був би побудований таким чином, щоб він, без прив'язки до будь-якої сфери діяльності, міг надавати зручний, як і для адміністратора, так і для потенційного клієнта інструмент бронювання. Подібні системи існують на ринку США, але для створення міжнародних зв'язків вони малоприменні в силу того, що далеко не всі з них надають можливість зміни локалізації, а також мають досить високу помісячну оплату, що також може бути відчутно, особливо для молодого бізнесу. Дана стаття присвячена розробці веб-орієнтованої платформи для надання послуг бронювання усіх видів бізнесу, побудованої за принципом односторінкового додатку з використанням фреймворку *Laravel* і бібліотеки *React.js*, що взаємопов'язані за допомогою *rest API*. Розглянуто поточні проблеми, з якими стикається бізнес через недостатню автоматизацію робочого процесу. Було запропоновано веб-сервіс надання можливості бронювання своїх послуг, а також описана технічна складова системи з обґрунтуванням вибору кожного компонента.

Ключові слова: автоматизація, програмне забезпечення, веб-орієнтований додаток, *REST API*, *Laravel*, *React.js*, бронювання, інформаційна система.

Постановка проблеми. В даний час багато операцій, які можна віддати на виконання обчислювальної техніки, до сих пір здійснюються за допомогою людської сили. У деяких ситуаціях це виправдано, але, найчастіше, подібні рішення можуть призвести до помилок у виробництві, через вплив людського фактора, що також несе потенційну небезпеку для бізнесу. Більш того, автоматизація дозволяє зменшити вплив людини на кінцевий продукт, збільшити якість продукції, що випускається, а також перерозподілити кошти, які раніше витрачалися на оплату робочого часу фахівця, на інші контрольні точки виробництва. Найбільше дана проблема зачіпає малий і середній бізнес, де підприємець, в силу обмежень в засобах, змушений економити на виробничому процесі і якості матеріалів, що може привести до втрати потенційних клієнтів і, як наслідок, зменшує доходи підприємства. Досить часто підприємці надають послуги своєї компанії для бронювання, однак досі для цього використовується робочий час людини, що не дозволяє здійснювати моніторинг системи бронювання в режимі реального часу, а також складати своєчасну аналітику, яка дозволить виявити попит на якусь певну категорію своїх послуг. Для того, щоб бізнес міг мати можливість пропонувати свої послуги для бронювання, керівнику необхідно знайти виконавців для створення системи бронювання під себе. У керівника є можливість звернутися до виконавця на аутсорсингу, це може бути фрілансер або будь-яка компанія, яка надає послуги з розробки додатків. Такі рішення мають місце бути, проте в першому випадку замовнику необхідно мати чітке технічне завдання, а також розуміння свого проекту. Така розробка може коштувати дешевше, але даний варіант несе в собі ризики отримати в результаті не той продукт, який бачить замовник або зовсім залишитися без готового рішення. Розробка в агентстві більш надійна, але вартість проекту може перевищити бюджет замовника в декілька разів. Такий підхід все ще найчастіше використовується на сьогоднішній день, однак він несе в собі ряд недоліків: за будь-які доопрацювання замовник повинен платити з власної кишені, підтримка такого проекту також буде коштувати бюджетних грошей, а при нестачі знань певних технологій замовник, маючи вихідний код програми на руках, нічого не зможе з ним зробити. Для здійснення будь-яких маніпуляцій з продуктом замовник буде змушений наймати фахівця, який також коштує грошей. Насправді бізнесу потрібен був не кінцевий продукт, а сервіс, який дозволить на якісно новому рівні надавати бронювання своїх послуг. Тому сервіс, що розробляється, повинен надаватися за

принципом передплати, що дозволить замовнику не вкладати багатотисячний бюджет в створення своєї системи бронювання і бути впевненим в тому, що в будь-якій ситуації, в рамках даного сервісу, йому буде надана технічна підтримка. Також у разі будь-якого поліпшення на сервісі, останні будуть входити і в його систему, при цьому замовнику не потрібно платити за ці доробки.

Аналіз подібних систем. З реалізованих систем бронювання для бізнесу можна виділити Voqable [1]. Дана система надає користувачеві можливість продавати свої послуги, а також бронювати їх. Система має три види тарифів: Essential, Pro, Premium, які пропонують користувачеві різну кількість створюваних сайтів компанії, а також розширюваний, в залежності від виду передплати, опцій. У порівнянні з системою, що розробляється, у Voqable є ряд недоліків: система повністю англійська і не має підтримки багатомовності, що для країн СНД можна вважати відчутним недоліком, також система має тільки один шаблон для сайту компанії з малою можливістю кастомізації. Що стосується системи бронювання, то вона реалізована в досить примітивній формі: система не надає адміністратору можливості створювати графіки для послуг, натомість адміністратор може лише зареєструвати свою послугу, а також відзначати в панелі діючі броні, що не є достатнім рівнем автоматизації. Тому, при розробці системи необхідно враховувати не тільки можливість отримання звітності, але й можливість аналізу броней в режимі реального часу та в залежності від аналізу видавати рекомендації.

Мета роботи. Метою роботи є створення веб-орієнтованої платформи по наданню можливості бронювання своїх послуг для всіх видів бізнесу, яка б дозволяла в режимі реального часу приймати і обробляти замовлення. Також доцільним було б вести облік і аналізувати попит на послуги бізнесу за допомогою онлайн аналізу броней за вибраний проміжок часу.

Виклад основного матеріалу. Для вирішення подібного роду проблем було розроблено веб-орієнтоване програмне забезпечення, що представляє із себе універсальний сервіс онлайн бронювання. Цей сервіс представляє з себе платформу, яка побудована на принципі клієнтоорієнтованості, і включає в себе широкий спектр можливостей створення і редагування сторінок броні під конкретний тип підприємства.

В системі існує три рівні доступу: користувач, модератор і адміністратор.

Користувач вдає із себе звичайного гостя сайту, який може переглядати організації, а також здійснювати пошук цікавлять його послуг і компаній, що їх забезпечують, за допомогою гнучкої системи пошуку, яка також здатна виробляти запити за такими критеріями, як назва підприємства, вид послуг, незайнятим днях і іншим менш великим, але корисним критеріям. Корисним доповненням буде наявність карти, яка дозволяє побачити доступні підприємства поблизу, які потрапляють під задані критерії. Також гість може здійснити бронь знайденої послуги за умови його аутентифікації в системі. Якщо ж користувач не буде авторизован, то йому буде запропонована можливість реєстрації в спрощеній формі, що дозволить домогтися позитивного досвіду користувача при взаємодії з системою. Коли користувач вводить в рядку пошуку потрібну йому сферу послуг, а також вводить час, на яке він хотів би здійснити бронь, йому буде відображено всі доступні варіанти в його місті, якщо він не вказав інший при заповненні запиту на пошук. При створенні бронювання модератор автоматично отримує повідомлення в адмін-панелі про наявність нової заявки на бронь і зможе її підтвердити протягом певного часу. У випадку ігнорування запиту або відмовлення у броні, користувачеві приходить повідомлення про відмову з описом причини. У разі успіху нова бронь відображається в особистому кабінеті користувача і, в разі створення броні на великий часовий інтервал, за день до бронювання користувач отримує нагадування про необхідність з'явитися в заброньоване місце в певні години. Також були введені ряди перевірок, які дозволяють звести до мінімуму

зловживанням можливостями сервісу, наприклад користувач не може створити кілька броней з одного аккаунта на одну і ту ж дату на такий же час і інше в цьому дусі. Після відвідин заброньованого місця користувач має право залишити відгук про компанію, який вплине на її рейтинг. Залежно від рейтингу компанія може підніматися вгору за списком серед пропозицій, які були отримані після здійснення користувачем пошуку. Якщо рейтинг компанії підозрюється в обмані або веденні шахрайської діяльності, то вона може бути заморожена до з'ясування причин або зовсім додана в чорний список системи.

Модератор представляє з себе авторизованого в системі користувача, який створив, в останній, свою компанію і тепер має право здійснювати її модерацію. Можливість створювати компанії продається по передплаті, які включають в себе різну кількість створюваних компаній, а також динамічний набір інструментів і шаблонів для створення сторінки бронювання для свого підприємства. При створенні компанії користувачеві пропонують ввести дані про його компанії, наприклад: назва його підприємства, позначку на карті місця розташування його компанії і її адреса, також визначитися з видом послуг, що надаються і вибрати шаблон для своєї сторінки. Після чого, тепер уже модератору, буде представлена адміністративна панель управління своєю компанією, в якій він зможе, насамперед, відредагувати зовнішній вигляд шаблону під свій смак, а також ознайомитися з більш широким функціоналом адмін-панелі. Остання надає модератору детальну статистику про взаємодію користувачів зі сторінкою, а також про попит на кожен вид послуг, які надає компанія, а вбудований механізм аналізу дозволяє отримувати корисну для менеджера інформацію про тенденції попиту на послуги, а також отримувати інформацію про цільову аудиторію компанії, що при взаємозв'язку з модулем прогнозування, дозволяє отримувати рекомендації з управління бізнесом. Модератор має можливість створювати категорії послуг, а також прив'язувати до них самі послуги з зображенням і їх описом. Кожна окрема послуга може мати своє окреме розклад бронювання, включати в себе додаткові зображення, атрибути і опції, які модератор може динамічно змінювати. Система також включає в себе зручний модуль створення шаблонів розкладу бронювання, що дозволяє розвантажити модератора від зайвої роботи і робить управління системою більш прозорим і простим. Шаблони являють собою заздалегідь підготовлені патерни з розкладом днів і годин, вільних для броні, які оновлюються через заданий модератором інтервал часу [2]. Основний функціонал, який несе в собі система – це управління замовленнями. При отриманні нового замовлення модератор отримує повідомлення з його деталями і може підтвердити або відзначити замовлення. У разі скасування він повинен надати розгорнуту відповідь в причини відмови. Якщо ж, з якихось причин, модератор не бажає обробляти замовлення від певного клієнта, то він може додати його в чорний список і, таким чином, у даного клієнта не буде відображатися ця компанія в пошуку. Також модератор може відправити користувачеві зустрічну пропозицію про бронювання в разі виникнення будь-якої накладки на первинну дату, яку користувач може підтвердити або відхилити один раз, але, до цього моменту, модератору і користувачеві доступний загальний чат, в якому вони можуть обговорити всі питання, що цікавлять їх деталі і знайти спільне рішення.

Адміністратор – це авторизований користувач з вищим рівнем доступу. Він може здійснювати управління всією системою, а саме: здійснювати модерацію користувачів, здійснювати модерацію компаній, додавати нові тарифи і встановлювати нові модулі в систему. Також адміністратору доступна власна адмін-панель, в якій він бачить статистику зареєстрованих компаній, активність користувачів, а також поточні заявки на реєстрацію нової компанії. Якщо користувач реєструє нову компанію, то йому необхідно підтвердити, що вона дійсно належить йому і що така компанія існує на законних умовах. В якості підтвердження володіння може служити фотографія повідомлення про реєстрацію форми зайнятості, яка збігається з формою ведення бізнесу, а також оригінал документа, що

посвідчує особу. У разі збігу даних компанія активується і, тепер уже модератор, може продовжувати вести діяльність.

Дана платформа являє з себе Single-page-application, яке побудоване з використанням архітектурного стилю REST API, що дозволяє користувачеві отримати найкращий досвід використання сервісу, а також надає широкий функціонал можливості для розширення платформи, наприклад до існуючого REST API може бути підключено мобільний додаток або якийсь інший проект, у якого є необхідність у використанні даної платформи.

Для розробки даної системи використовується фреймворк Laravel 5.8. Його використання виправдано тим, що він надає наочну структуру проекту, яка легко розширюється, в повній мірі описує патерн MVC, що тільки прискорює розробку, має широкий базовим функціоналом, який підходить для більшості середніх проектів, а також показує хорошу стійкість до стресів до тривалих високих навантажень. Більш того, оскільки дана платформа побудована з використанням архітектурного стилю REST API, то Laravel надає нам виразний спосіб його створення, а також вбудовану реалізацію корисних модулів, які будуть активно використовуватися в проекті без необхідності створювати власні. Прикладом використання коштів, вбудованих в фреймворк, можуть бути реалізація патерну «посередник», що дозволяє реалізувати зручний і виразний механізм авторизації та аутентифікації користувача, підтримку багатомовності, реалізацію гнучкої системи маршрутів, а також вбудовану систему Eloquent ORM, яка побудована на паттерне ActiveRecord, що дозволяє швидко і зручно здійснювати взаємодії з базою даних. Наявність модернізованих відносин між моделями, наприклад, «до багатьох через» або наявність поліморфних відносин, роблять код більш наочним і простим для тестування. Якщо говорити про тестування, то Laravel включає в себе зручний інструмент для написання функціональних і модульних тестів – PHPUnit, що дозволяє відразу писати тести під кожен новим модуль проекту. Також Laravel надає єдиний API для використання різних систем кешування та дозволяє використовувати широкий набір реляційних баз даних за рахунок включення в себе ряду драйверів для роботи з ними. За базу даних була обрана MySQL 5.7, оскільки вона є стандартом для веб-розробки. Нові версії MySQL показують прекрасну продуктивність при роботі з малим та великим обсягом даних, а також Laravel спочатку заточений під роботу саме з MySQL / MariaDB, але, в разі необхідності, завжди можна змінити драйвер роботи з базою даних на драйвер, який буде працювати з PostgreSQL і продовжити роботу над проектом. Оскільки даних проект представляє з себе Single-page application, то для більш швидкої реалізації цього принципу була обрана бібліотека React.js. Вона показує прекрасні показники в швидкості роботи, а компонентний підхід дозволяє структурувати додаток і робити його легко розширюваним, що дуже важливо для продукту, який знаходиться в розробці. Для маршрутизації за адресами використовується бібліотека react-router-dom, що дозволяє також використовувати компонентний підхід для створення окремих сторінок, а також переходити по сторінках сайту без перезавантаження останнього. Для створення доброзичливого UI використовується бібліотека Material-UI, що дозволяє використовувати компоненти в стилі Material UI в нашому проекті без необхідності написання власних. Дані компоненти відповідають принципам Material Design, що дозволяє створити гарний і зрозумілий інтерфейс. Для поліпшення взаємодії компонентів при передачі внутрішніх даних використовується бібліотека redux, а також бібліотека для спрощення інтеграції redux з react - react-redux. Redux дозволяє використовувати єдине сховище для всіх компонентів, що дозволяє уникнути багатьох структурних недоліків, наприклад без використання Redux, в разі необхідності передати стан одного компонента в інший, було б необхідне передавати сховище одного компонента найвищому компоненту, а з нього вже спускати стан іншого компонента вниз, що призвело б до нагромодження мовних конструкцій, які б ускладнили розробку. Замість цього Redux пропонує використовувати

загальне сховище для всього програми і здійснювати оновлення цього сховища за допомогою спеціальних функцій – Reducer, що дозволяє забезпечити і контролювати дані, а через те, що функції Reducer повинні бути чистими функціями – це спрощує етап тестування і відлову помилок. Більш того, за допомогою компонентів вищого порядку у нас є можливість зробити передачу даних між компонентами більш спрощеною за рахунок використання контексту React [3, 4].

Таким чином, за допомогою розробленого веб-сервісу у представників малого та середнього бізнесу є можливість створення веб-орієнтованого додатку для поліпшення ведення підприємницької діяльності.

Економічна ефективність. Для початку проведемо розрахунок собівартості підтримки даної системи, проведемо розрахунок вартості основних тарифних планів, а також проведемо порівняння вартостей тарифів нашої системи зі схожими системами. Необхідно врахувати, що, в залежності від країни проживання або виду діяльності, податок на дохід може змінюватися. У нашому випадку, розрахунки будуть проводитися виходячи з того, що буде зареєстрований фізична особа підприємства третьої групи без ПДВ. Показники для вибору групи представлені на рисунку 1.

Показники	Група 1	Група 2	Група 3	
			Платник ПДВ	Неплатник ПДВ
Обмеження за обсягом доходу за календарний рік	300 000 грн. до 1 000 000 грн. без касового апарату	1 500 000 грн. до 1 000 000 грн. без касового апарату	5 000 000 грн. без НДС до 1 000 000 грн. без касового апарату	5 000 000 грн. до 1 000 000 грн. без касового апарату
Обмеження за кількістю працівників	0	10	Нема обмежень	
Дозволені види діяльності	Роздрібна торгівля на ринках, побутові послуги (за переліком)	Послуги населенню та єдиникам, виробництво, торгівля, ресторанне господарство	Будь-які види діяльності, окрім тих, що заборонені для ФОП, які сплачують єдиний податок*	
Ставки податку в 2019 р.	192,10 грн. / місяць	834,60 грн. / місяць	3% від податку + ПДВ	5% від податку
Ставка ЄСВ в 2019 р.	918,06 грн. / місяць	918,06 грн. / місяць	918,06 грн. / місяць	918,06 грн. / місяць
Ведення учёта	Доходів	Доходів	Доходів та витрат	Доходів
Звітність	Щороку	Щороку	Щокварталу	Щокварталу
Регістрація платником ПДВ	Ні	Ні	Так	Ні

Рисунок 1 - Порівняння показників ФОП

Необхідно врахувати витрати на щомісячну оплату сервера, на якому розміщуватиметься система, без урахування витрат на вартість розробки даної платформи. На самому початку це може бути один сервер, але, зі збільшенням трафіку, кількість серверів може знадобитися збільшити. Розрахуємо середню вартість оренди VPS, ґрунтуючись на вартості послуг кількох хостинг-компаній. Технічні вимоги до сервера будуть включати в себе 2 гігабайт ОЗУ і 2 обчислювальних потоку. Фактичні дані представлені в таблиці 1.

Середня вартість оплати VPS сервера на місяць становитиме 291,2 гривень. На даному етапі це єдина витрата. Щомісячна витрата на підтримку даного сервісу становитиме $291,2 + 918,06 = 1209,26$ гривень + 5% від щомісячного доходу. Формула нижче дозволяє розрахувати рентабельність продукту.

$$ROM = PP / TC,$$

де ROM - рентабельність продукції становить; PP - прибуток від реалізації; TC - сукупна собівартість.

Таблиця 1 - Тарифи VPS серверів

Назва компанії	Назва тарифу	Ядра CPU	Обсяг RAM (МБ)	Кількість місця на диску (ГБ)	Вартість (грн) / місяць
FastFox	VMFOX «Up»	2	2048	35	273
vps.ua	x-20	3	2048	40	335
1gb.ua	-	2	2048	60	386
Beget	Prime	2	2048	30	258
Ukraine	SSD VPS 2	1	2048	25	204

Прибуток від реалізації, в спрощеній версії, повинна включати витрати на розробку, щомісячні витрати на підтримку системи, а також витрати на сплату податків. Тепер визначимо вартість базового тарифу на використання системи бронювання для клієнта. Достатня сума для підтримки життєздатності даної системи буде складатися з щомісячною витрати на підтримку системи поділений на кількість поточних і очікуваних клієнтів. Якщо виходити з того, що в місяць даною системою будуть користуватися 10 компаній, то мінімальний тариф становитиме 121 гривню, що складає (при курсі 23,87) 5,07 доларів США. $ROM = 121/1209 = 0,1$ Тепер можна зробити порівняння тарифів із зарубіжними сервісами онлайн бронювання. Вартість тарифів сервісів онлайн бронювання наведені на рисунках 2-4.

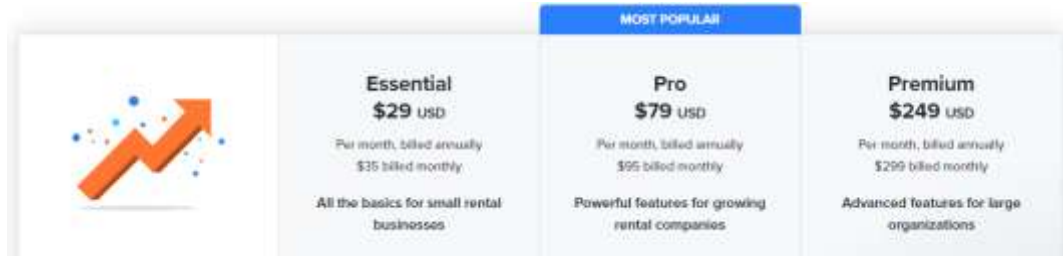


Рисунок 2 - Вартість тарифів сервісу boobook



Рисунок 3 – Вартість тарифів сервісу SuperSaas

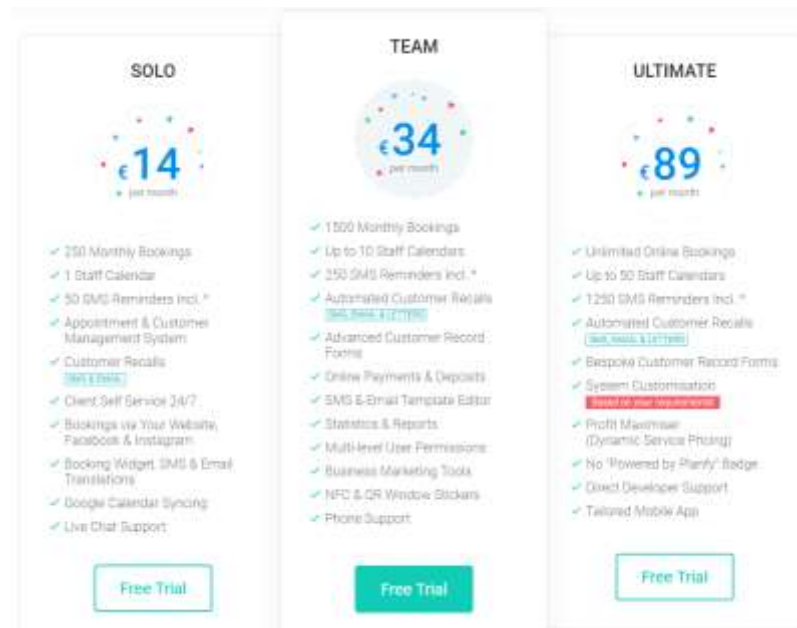


Рисунок 4 - Вартість тарифів сервісу planfy

Результати порівняння тарифів систем бронювання вказані в таблиці 2.

Таблиця 2 - Підсумки порівняння тарифів систем бронювання

Система	Вартість
Universal Booking System (UBS)	5,07\$
Planfy	15,57\$
SuperSass	8\$
booqable	29\$

Аналізуючи дані (таблиця 2), можна зробити висновок, що розробляється система бронювання є конкурентоспроможною в порівнянні з існуючими системами. Також вона надає можливість для коригування цінової політики. Більш того, наявність гнучкого функціонала, підтримка багатомовності та недорогі тарифи дозволяють успішно залучати клієнтів і розвивати цю систему.

ВИСНОВКИ

Після впровадження даної платформи в виробництво у менеджера з'явиться можливість:

- вести облік діючих броней;
- здійснювати аналіз рентабельності тих чи інших послуг;
- коригувати курс подальшого розвитку компанії на основі аналізу попиту на послуги,
- визначити свою справжню цільову аудиторію, що дозволить краще з'ясувати потреби своїх клієнтів і надавати їм кращі послуги.

За рахунок швидкого контакту з клієнтом і можливості наочно побачити перелік здійснюваних послуг компанії, підвищується довіра клієнта до компанії і ймовірність, що клієнт порекомендує вподобану компанію друзям і знайомим, що призведе до позитивної динаміки розвитку бізнесу.

Наявність компанії в централізованій системі бронювання спрощує доступ потенційних клієнтів до наданих бізнесом послуг, а рейтингова система дозволяє підвищити довіру до компанії і практично оцінити якість послуг, що надаються ґрунтуючись на думці

реальних людей. Більш того, подібний підхід дозволяє проводити таргетні акції і впроваджувати різні бонусні системи, що стануть доступними, завдяки впровадженню зручного інструменту для збору статистики замовлень.

Гнучка система онлайн бронювання дозволяє плавно перевести поточних клієнтів з телефонного режиму в онлайн систему. Як наслідок можна спостерігати, що результатом впровадження даної платформи в діючий бізнес є не тільки оптимізація витрати часових ресурсів менеджера і інших фахівців, часткова автоматизація робочого процесу, але і просування підприємства й підвищення довіри до нього.

Список використаних джерел

1. Онлайн-ресурс по предоставлению брони Booqable [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://booqable.com/>.
2. *Швец, А.* Погружение в паттерны проектирования / *А. Швец*. – М. – 2018. – 406 с.
3. *Зандстра М.* PHP объекты, шаблоны и методики программирования / *М. Зандстра*. – М.: Вильямс. – 2015. – 577 с.
4. *Бура Ю.* React + Redux - Профессиональная Разработка / *Ю. Бура* // «Udemy»: Онлайн курсы Udemy. – 2018. – Режим доступа: <https://www.udemy.com/course/pro-react-redux/>.
5. *Грубер М.* Понимание SQL / *М. Грубер*. – М. – 1993. – 219 с.

Тузенко О. А., Тилинин С. В., Клычков В. А.

РАЗРАБОТКА УНИВЕРСАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ БРОНИРОВАНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ВЕДЕНИЯ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА

В настоящее время, любой бизнес движется в сторону автоматизации своей деятельности, что позволяет оптимизировать затраты времени и затраты человеческих ресурсов. Если рассмотреть предпринимателя, занимающегося развитием своего бизнеса в сфере обслуживания или предоставления услуг, то прослеживается одна единственная задача, которая может быть автоматизирована, а именно – возможность бронирования услуги. Чаще всего, эту операцию отдают на выполнение менеджеру, сфера деятельности которого не покрывает выполнение данной задачи. Выход из данной ситуации – наем дополнительной рабочей силы, которая занималась бы только задачей предоставления услуг бронирования в реальном времени, если объем заявок достаточно большой или поставить эту задачу на выполнение менеджеру, однако наем дополнительной рабочей силы может повлечь негативные последствия для бизнеса, а может быть и вовсе недоступным. Чтобы найти выход из данной ситуации, компании начали заниматься предоставлением услуг онлайн бронирования, что достаточно удобно, но не каждая компания может себе позволить разработку подобной системы под свои нужды. Более того, у бизнеса нет необходимости владеть данной системой, бизнес нуждается в ее сервисе. В сервисе системы, которая позволила бы клиентам осуществлять онлайн бронирование в реальном времени, но, при этом, бизнесу не пришлось бы платить высокую цену за подобный сервис. Выход из данной ситуации – использование стороннего сервиса, который был бы построен таким образом, чтобы он, без привязки к какой-либо сфере деятельности, предоставлял удобный, как и для администратора, так и для потенциального клиента инструмент бронирования. Подобные системы существующих на рынке США, но для создания международных систем они малопригодны в силу того, что далеко не все из них предоставляют возможность изменения локализации, а также имеют достаточно

высокую ежемесячную оплату, что также может быть ощутимо, особенно для молодого бизнеса. Данная статья посвящена разработке веб-ориентированной платформы для предоставления услуг бронирования для всех видов бизнеса, построенной по принципу одностраничного приложения с использованием фреймворка Laravel и библиотеки React.js, что взаимосвязаны с помощью rest API. Рассмотрены текущие проблемы, с которыми сталкивается бизнес из-за недостаточной автоматизации рабочего процесса. Был предложен веб-сервис предоставления возможности бронирования своих услуг, а также описана техническая составляющая системы с обоснованием выбора каждого компонента.

Ключевые слова: автоматизация, программное обеспечение, веб-ориентированное приложение, REST API, Laravel, React.js, бронирование, информационная система.

Tuzenko O. A., Tilinin S. V., Klychkov V. A.

DEVELOPMENT OF A UNIVERSAL RESERVATION SYSTEM FOR AUTOMATION OF SMALL AND MEDIUM BUSINESS

Nowadays, any business is moving towards the automation of its operations, which allows to optimize time and human resources. If you consider an entrepreneur who is engaged in the development of their business in the field of servicing or providing services, there is one single task that can be automated, namely – the possibility of booking a service. Most often, this operation is outsourced to a manager whose business scope does not cover the task. Getting out of this situation - hiring additional workforce that would only deal with the task of providing real-time booking services, if the volume of applications is large enough or put this task to the execution of the manager, but hiring additional workforce can have negative effects on business, and can be and completely inaccessible. To find a way out of this situation, companies began to provide online booking services, which is quite convenient, but not every company can afford to develop such a system for their needs. Moreover, the business does not need to own this system, the business needs its services. A system that would allow customers to make online bookings in real time, but would not have to pay a high price for such services. The way out of this situation is to use a third-party service that would be built in such a way that it could provide a booking tool, both for the administrator and for the potential client, without being tied to any area of activity. Similar systems exist in the US market, but they are of little use for international relations because not all of them provide the opportunity to change localization, but also have a fairly high monthly payment, which can also be felt, especially for young businesses. This article is dedicated to developing a web-based platform for providing all-business booking services based on the one-page application using the Laravel framework and React.js, which are linked through the rest API. The current problems faced by the business due to insufficient workflow automation are considered. A web service was offered to provide the possibility of booking their services, as well as a technical component of the system with justification for the choice of each component.

Keywords: automation, software, web-based application, REST API, Laravel, React.js, booking, information system.

Принято

Рекомендовано