

Державна служба України з надзвичайних ситуацій
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Навчально-науковий інститут цивільного захисту
Кафедра інформаційних технологій та систем електронних комунікацій

«Допущено до захисту»
Начальник кафедри інформаційних
технологій та систем електронних
комунікацій

Олександр ПРИДАТКО
“ ___ ” _____ 20__ року

ДИПЛОМНА РОБОТА МАГІСТРА

на тему «Проектування та розроблення програмної системи
дистанційної комунікації “деканат-студент” як складової проекту
“Smart-університет”»

Виконав:
здобувач VI курсу, групи КН-61м
спеціальності 122 «Комп’ютерні науки»
(шифр і назва спеціальності)

Данило КОЛОМІЄЦЬ

(прізвище та ініціали)

Керівник Олександр ПРИДАТКО
(прізвище та ініціали)

Рецензент Павло ЛУБ
(прізвище та ініціали)

Львів – 2023 р.

Державна служба України з надзвичайних ситуацій
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Навчально-науковий інститут цивільного захисту

Кафедра інформаційних технологій та систем електронних комунікацій
Освітній ступінь магістр
Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»
Освітня програма Комп'ютерні науки

ЗАТВЕРДЖУЮ

Начальник кафедри інформаційних
технологій та систем електронних
комунікацій

Олександр ПРИДАТКО

“ _____ ” _____ 20 ____ року

ЗАВДАННЯ

на дипломну роботу

Здобувачу Коломійцю Данилу Івановичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема Проектування та розроблення програмної системи дистанційної комунікації “деканат-студент” як складової проєкту “Smart-університет”

керівник роботи кандидат технічних наук, доцент Придатко О.В
(ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом ЛДУ БЖД від “ _____ ” _____ 20 ____ року
№ _____

2. Термін подання здобувачем роботи _____

3. Початкові дані до роботи:

1. Придатко О. В. Інтеграція новаційного методу мобільного навчання в освітні проєкти підготовки розробників програмного забезпечення / О. В. Придатко, В. В. Придатко, Ю. О. Борзов, В. Є. Дзень // Вісник ЛДУБЖД: Зб. наук. праць. Львів: ЛДУ БЖД, 2018. – №18. – С.70-80.

2. Придатко О. В., Бурак Н. Є., Дзень В. Є., Кунинець М. С. Адаптивна інформаційно-довідкова система "UniBell" як складова частина проєкту "Smart-університет". Науковий вісник НЛТУ України. 2020, т. 30, № 5. С. 113–121.

3. Придатко О.В., Кордунова Ю.С., Кокотко І.Я., Головатий Р.Р. Обґрунтування

методології управління студентськими R&D проєктами (на прикладі освітньої програми Комп'ютерні науки). Інформаційно-комунікаційні технології в сучасній освіті: досвід, проблеми, перспективи : Зб. наук. праць. – Львів: ЛДУБЖД, 2021. – №6.

4. Зміст дипломної роботи/проєкту (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ

Розділ 1. Аналіз складових проєкту Smart-університет

Розділ 2. Реалізація клієнтської частини програмної системи дистанційної комунікації “деканат-студент”

Розділ 3. Архітектура програмної системи дистанційної комунікації “деканат-студент”

Висновки

Список використаних джерел

Додатки

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Ім'я, Прізвище та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання “ ” _____ 20 ____ року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Розділ 1. Аналіз складових проєкту Smart-університет		
2	Розділ 2. Реалізація клієнтської частини програмної системи дистанційної комунікації “деканат-студент”		
3	Розділ 3. Архітектура програмної системи дистанційної комунікації “деканат-студент”		

Здобувач

_____ (підпис)

Данило КОЛОМІЄЦЬ

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Олександр ПРИДАТКО

_____ (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Коломієць Д.І. "Проектування та розроблення програмної системи дистанційної комунікації "деканат-студент" як складової проєкту "Smart-університет"". Дипломна робота за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» складається з основної частини, що містить 3 розділи, 91 с., 30 рис., 26 джерел використаної літератури, 2 додатки.

Об'єкт дослідження: програмні засоби організації дистанційної комунікації здобувачів освіти із деканатом.

Предмет дослідження: методи та технології розробки програмних засобів для організації дистанційної комунікації здобувачів освіти із деканатом.

Мета роботи: проектування та розроблення програмної системи за клієнт-серверною архітектурою на базі платформи Телеграм, що дозволить автоматизувати процедуру замовлення та видачі довідок про навчання.

В роботі проведено проектування архітектури крос-платформного застосунку для комунікації деканату зі здобувачами освіти у дистанційному форматі задля замовлення та видачі довідок про навчання. Застосунок реалізовано на базі платформи Телеграм із використанням технології .NET та мови програмування С#. Розроблена система дозволяє в форматі чат-боту комунікувати здобувачам освіти з деканатом щодо питання замовлення довідок про навчання. Клієнтська частина програмної системи орієнтована на організацію швидкого та автоматичного формування заявки на отримання відповідного документу. Серверна частина застосунку представлена базою даних та CRM-підсистемою, яка дозволяє формувати обсяг необхідних даних для формування документу та сповіщати здобувачів освіти про їх готовність через клієнтську частину чат-боту.

Для досягнення поставлених цілей в роботі розглянуті існуючі підходи до проектування та розробки побічних застосунків на базі платформи Телеграм. Представлені архітектурні рішення із обґрунтуванням їх доцільності.

Імплементовані алгоритми системи представлені в роботі у вигляді лістингу програмного коду.

Зважаючи на те, що розробка системи проводилась в рамках реалізації проекту «Smart-університет» в окремому розділі проведено детальний аналіз проекту, його складових та елементів, одним із яких є пропонована система.

Ключові слова: ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ; SMART-УНІВЕРСИТЕТ;
КОМУНІКАЦІЯ «ДЕКАНАТ-СТУДЕНТ»; ЧАТ-БОТ; КЛІЄНТ-СЕРВЕРНА
АРХІТЕКТУРА, CRM.

ABSTRACT

Danylo Kolomiets «Design and development of the remote communication software system “deanery-student” as a component of the “Smart-university” project». Graduation work on the specialty 122 "Computer Science" consists of a text part containing 3 sections, 91 pages, 30 figures, 6 sources, 2 additions.

The object of research is the software tools for organizing remote communication of students with a deanery.

The subject of research is the methods and technologies for the development of software tools for the organization of remote communication of students with a deanery.

The purpose of the work is the design and development of a software system based on a client-server architecture and on the Telegram platform, which will allow to automate the procedure for ordering and issuing certificates.

In the graduation work, it was performed the design of the architecture of a cross-platform application for the communication of the deanery with students in a remote format for ordering and issuing certificates of education. The application is implemented on the basis of the Telegram platform using .NET technology and the C# programming language. The developed system allows students to communicate with the deanery in the format of a chatbot regarding the issue of ordering certificates of study. The client part of the software system is focused on the organization of quick and automatic formation of an application for receiving the corresponding document. The server part of the application is represented by a database and a CRM subsystem, which allows you to generate the volume of necessary data for the formation of a document and notify students of their readiness through the client part of the chatbot.

To achieve the set goals, the existing approaches were investigating to design and development of apps based on the Telegram platform are considered in the

graduation work. Architectural solutions are presented with justifications of their expediency. The implemented algorithms of the system are presented in the work in the form of a software code listing.

Considering the fact that the development of the system was carried out as part of the implementation of the "Smart University" project, a separate section provides a detailed analysis of the project, its components and elements, one of which is the proposed system.

Key words: EDUCATIONAL ENVIRONMENT, SMART-UNIVERSITY, "DEANEARY-STUDENT" COMMUNICATION, CHATBOT, CLIENT-SERVER ARCHITECTURE CRM.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ.....	9	
ВСТУП.....	10	
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ СКЛАДОВИХ ПРОЕКТУ		
SMART-УНІВЕРСИТЕТ.....	10	
Висновки до розділу 1.....	23	
РОЗДІЛ 2. РЕАЛІЗАЦІЯ КЛІЄНТСЬКОЇ ЧАСТИНИ ПРОГРАМНОЇ СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОЇ КОМУНІКАЦІЇ “ДЕКАНАТ-СТУДЕНТ”		24
2.1 Функціонал Telegram бота.....	25	
2.2 Функціонал деканат (CRM) частини.....	38	
Висновки до розділу 2.....	45	
РОЗДІЛ 3. АРХІТЕКТУРА ПРОГРАМНОЇ СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОЇ КОМУНІКАЦІЇ “ДЕКАНАТ-СТУДЕНТ”		47
3.1 Архітектура компонент програмної системи дистанційної комунікації “деканат-студент”.....	48	
3.2 Архітектура сервісів програмної системи дистанційної комунікації “деканат-студент”.....	56	
Висновки до розділу 3.....	60	
ВИСНОВКИ.....	61	
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	63	
ДОДАТКИ.....	67	
Додаток А. Лістинг програмного коду бекенд сервісів	68	
Додаток Б. Лістинг програмного коду фронтенд компоненти.....	81	

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ

IT (information technology) — інформаційні технології

CRM (customer relationship management) – поняття, що охоплює концепції, котрі використовуються для управління взаємовідносинами зі споживачами, включаючи збір, зберігання та аналіз інформації

DB (database) – сховище даних

API (Application Programming Interface) – набір чітко визначених методів для взаємодії різних компонент

UI (user interface) – користувацький інтерфейс

DTO (data transfer object) – об'єкт для передачі даних між підсистемами програм

DDD (domain-driven design) – підхід до моделювання складного об'єктно орієнтованого програмного забезпечення

gRPC (Google Remote Procedure Call) – система віддаленого виклику процедур

ВИСНОВКИ

Шляхом застосування понятійного апарату теорії множин проведено опис складових елементів проекту Smat-університет та виділено в ньому місце розробленого сервісу, що надало можливість уявити цінність розробленої системи у освітньому Smart-середовищі.

В процесі виконання програмної системи дистанційної комунікації “деканат-студент”, спроектовано та розроблено дві великі складові – студентську частину використовуючи можливості Telegram бота та графічне представлення для деканат частини (CRM-системи). Студенти мають можливість зручно та лише у декілька кроків створити запит на оформлення довідки з університету увівши необхідні для цього особисті дані. В подальшому, коли довідка опрацюється працівником деканату, отримати сповіщення про готовність довідки або інформацію про недостатність даних у випадку неможливості виготовити довідку для студента. Працівники деканату отримують зручну та просту у користуванні CRM-систему, яка автоматично сповіщатиме студентів про опрацювання їхніх запитів. У дану систему запити на оформлення довідки додаються автоматично та відразу ж відображаються автентифікованим користувачам у вигляді таблиці доступної через інтернет мережу.

В процесі виконання програмної системи дистанційної комунікації “деканат-студент”, було використано найкращі рішення, принципи, технології та архітектуру відповідно до поставленого завдання та визначених вимог до системи. Реалізацію бекенд сервісів було тісно пов’язано з предметною областю даної системи. Це надає переваги у підтримуванні контексту системи та її коду актуальними та відповідними одне одному, тобто коли відбуватимуться зміни у контекст системи, її код відразу ж буде оновлюватись для підтримування нової бізнес-логіки. Самі бекенд сервіси було розбито по контекстам роботи на дві частини – деканат та студент. Кожна з них виконує чітко визначені обов’язки. А комунікують вони через асинхронну міжсервісну

комунікацію, що також дозволяє не втрачати повідомлення про події у системі, навіть при некоректній роботі одного із сервісів. Реалізацію фронтенд компоненти було виконано використовуючи бібліотеку React та основні її концепії. Також, було зображено, як дана компонента взаємодіє з бекенд сервісом деканату для отримання та відображення запитів студентів у вигляді таблиці, а також для автентифікації користувачів системи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Мікросервісна архітектура [Електронний ресурс] - <https://medium.com/@IvanZmerzlyi/microservices-architecture>;
2. Що таке Azure Service Bus? [Електронний ресурс] - <https://learn.microsoft.com/en-us/azure/service-bus-messaging/service-bus-messaging-overview>
3. Цибулева архітектура [Електронний ресурс] - <https://medium.com/expedia-group-tech/onion-architecture-deed8a554423>
4. ReactJS – Architecture [Електронний ресурс] - https://www.tutorialspoint.com/reactjs/reactjs_architecture.htm
5. Придатко О. В. Освітні проекти та програми як об'єкт проектного менеджменту / О. В. Придатко // Управління розвитком складних систем : Зб. наук. праць. К. : КНУБА, 2015. - №24. – С.42-48.
6. Полотай О. І. Напрями вдосконалення управління проектами запровадження дистанційного навчання у вищому навчальному закладі / О. І. Полотай // Управління розвитком складних систем: Зб.наук.пр. К.: КНУБА, 2013. - № 13. – С.40-44.
7. Віртуальний університет : навчально-методичний посібник / Козяр М. М., Зачко О. Б., Рак Т. Є. – Львів : ЛДУБЖД, 2009. – 168 с.
8. Ресурс української спільноти користувачів Moodle [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://moodle.org>
9. Славко Г. В. Розробка та інтеграція плагінів математичного спрямування у систему дистанційної освіти Moodle / Г. В. Славко, В. В. Решетило, С. В. Шевченко // Вісник Кременчуцького національного університету ім. Михайла Остроградського. Інформаційні системи і технології. Математичне моделювання : зб. наук. праць. – Кременчук : КрНУ, 2017. - №2(103). – С. 48-53.
10. Славко Г. В. Розробка та впровадження інтелектуальної перевірки програмних кодів у системі онлайн-освіти «Математика.Укр» / Г. В. Славко //

Інформатика та системні науки : Матеріали VIII Всеукраїнської конференції. – Полтава : ПУЕТ, 2017. – С. 245-247.

11. Бублик В. В. До питання електронного навчання програмуванню / В. В. Бублик // Наукові записки НаУКМА. Комп'ютерні науки : зб. наук. праць. – К.: НУ «Києво-Могилянська академія», 2013. - Т. 151. – С. 112-115.

12. Огнівчук Л. М. Використання flash-технологій і java-апплетів в електронному навчальному курсі з елементарної математики / Л. М. Огнівчук // Інформаційні технології і засоби навчання : зб. наук. праць. – К. : Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН, 2015. – Т. 48 (№4). – С. 158-165.

13. Brandão L. O. and Eismann, A. L. K. “Work in Progress: iComb Project - a mathematical widget for teaching and learning combinatorics through exercises” Proceedings of the 39th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, 2009, T4G_1–2

14. Muñoz A. Forum participation plugin for Moodle: Development and Discussion / Andrés Muñoz, Ramiro Delgado, Enrique Rubio, Carlos Grilo, Vitor Basto-Fernandes // Procedia Computer Science. – Barcelona: Elsevier B.V., 2017. – 121. – pp. 982-989.

15. Ренкас А. Г. Інноваційні технології управління якістю в проектах підготовки рятувальників / А. Г. Ренкас, О. В. Придатко, Д. Б. Мозоль, Т. П. Гангур // Вісник ЛДУБЖД: Зб. наук. праць. Львів: ЛДУ БЖД, 2015. – №11. – С.80-88.

16. Придатко О. В. Інтеграція 3D-інтерактивних технологій навчання в освітні проекти безпеко-орієнтованих спеціальностей / О. В. Придатко, А. Г. Ренкас, Н. Є. Бурак, М. В. Лемішко // Вісник ЛДУБЖД: Зб. наук. праць. Львів: ЛДУ БЖД, 2017. – №15. – С.46-54.

17. Мартин Є. В. 3D-інтерактивні технології в сучасній освіті: досвід, проблеми, перспективи / Є. В. Мартин, А. Г. Ренкас, В. В. Попович, О. В. Придатко // Інформаційно-комунікаційні технології в сучасній освіті: досвід,

проблеми, перспективи : Зб. наук. праць. – Львів: ЛДУБЖД, 2017. – №5. – С.260-263.

18. Придатко О. В., Бурак Н. Є., Дзень В. Є., Кунинець М. С. Адаптивна інформаційно-довідкова система "UniBell" як складова частина проєкту "Smart-університет". Науковий вісник НЛТУ України. 2020, т. 30, № 5. С. 113–121.

19. Придатко О.В., Кордунова Ю.С., Кокотко І.Я., Головатий Р.Р. Обґрунтування методології управління студентськими R&D проєктами (на прикладі освітньої програми Комп'ютерні науки). Інформаційно-комунікаційні технології в сучасній освіті: досвід, проблеми, перспективи : Зб. наук. праць. – Львів: ЛДУБЖД, 2021. – №6.

20. Kademiya, M. Yu., & Koval, M. S. (2018). Open smart-environment of training pedagogical workers in establishments of higher education. Modern information technologies and innovation methodologies of education in professional training: methodology, theory, experience, problems, 50, 279-282. <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2018-50-279-2>

21. Khyzhniak, V., Shevchenko, O., & Dmytriiev A. (2019). Structure of information and communication education environments for public administration professionals. Scientific Works of Kharkiv National Air Force University, 3 (61), 129-134. <https://doi.org/10.30748/zhups.2019.61.16>

22. Koval, M. S., & Kusii, M. I. (2012). Introduction of innovative technologies into the educational process Lviv State University of Life Safety. Modern information technologies and innovation methodologies of education in professional training: methodology, theory, experience, problems, 29, 387-392.

23. Koziar, M. M. (2020). Computerization of the education of future civil protection in specialists the conditions of the post-industrial society.

24. Tunytsya, Yu. Yu., Lysko, L. R., Zahvoyska, L. D., & Soloviy, I. P. (2019). Sustainable university: the model of systemic integration of sustainability principles in all spheres of activity. Scientific Bulletin of UNFU, 29(10), 54–60. <https://doi.org/10.36930/40291010>

25. Tunytsya, Yu., & Adamovskyy, M. G., Borys, M. M., & Krynytskyy G. T. (2019). Ukrainian National Forestry University – the leader of national education and science in achieving sustainable development goals. *Scientific Bulletin of UNFU*, 29(10), 09–17. <https://doi.org/10.36930/40291001>

26. Yakovyna, V. S., & Uhrynovskyi, B. V. (2020). Software aging in the context of reliability: a review of the issue. *Scientific Bulletin of UNFU*, 30(2), 107–112. <https://doi.org/10.36930/403002>

