Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0421U101286

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 05-05-2021

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Письменний Ігор Олександрович

2. Pysmennyi Ihor Oleksndrovych

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 01.05.03

Назва наукової спеціальності: Математичне та програмне забезпечення обчислювальних машин і систем

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 22-04-2021

Спеціальність за освітою: Системне проектування

Місце роботи здобувача: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Перемоги, буд. 37, м. Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): К 26.139.03

Повне найменування юридичної особи: Заклад вищої освіти "Відкритий міжнародний університет розвитку людини "Україна"

Код за ЄДРПОУ: 30373644

Місцезнаходження: вул. Львівська, буд. 23, м. Київ, 03115, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Перемоги, буд. 37, м. Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 50.41.25

Тема дисертації:

1. Електронна система охорони здоров'я: постійний моніторинг стану пацієнта

2. Electronic health care system: continuous patient monitoring

Реферат/анотація:

1. Дисертація присвячена актуальній задачі підвищення ефективності системи охорони здоров'я шляхом побудови Електронної Системи Охорони Здоров'я, котра забезпечить збір, обробку та збереження даних пацієнта; дозволить інтегрувати існуючі системи ЕМК та забезпечить можливості для підключення сервісів сторонніх організацій. Проаналізовано існуючі підходи до інформатизації медичних процесів та показано їх синергію за рахунок збільшення об'єму зібраних медичних даних і, як наслідок, отриманих з них знань. Показано перевагу сервіс-орієнтованих архітектур в контексті даної задачі. Запропоновано метод пошуку сервісів, заснований на порівнянні моделей API, покликаний підвищити ефективність розробки нових компонентів ЕСОЗ шляхом перевикористання існуючої функціональності. Класифіковано вразливості окремих компонентів системи та розглянуто шляхи убезпечення даних користувача. Надані рекомендації до побудови архітектури можуть бути використаними при розробці ЕСОЗ, закріпленої в Законі України «Про

державні фінансові гарантії медичного обслуговування населення» (від 19.10.2017 № 2168-VIII, редакція від 01.01.2021), та розширюють її потенціал більш повно реалізуючи рівень взаємодії пацієнта з системою. Розглянуто використання прикінцевих обчислень для моніторингу стану пацієнта на прикладі програмно-апаратного комплексу визначення дихання пацієнта. Показано такі переваги обробки сигналів мереж натільних датчиків як можливість отримання та передачі на актуатори результатів аналізу в реальному часі, підвищену автономність системи, адже зникає необхідність постійного зв'язку з хмарою, убезпечення даних користувача шляхом мінімізації їх передачі в хмару, що значно знижує ризик атак типу «людина посередині». Запропоновано нові методи побудови крайових мереж на основі графів, котрі дозволяють розподіляти обчислювальні задачі всередині себе відповідно до особливостей та потужностей окремих вузлів системи та зменшити навантаження на хмарну інфраструктуру. Даний метод є удосконаленням традиційних IoT-архітектур, адже по суті дозволяє представляти прикінцеві вузли як сервіси і забезпечує можливість композиції їх функціоналу. Поєднання крайових обчислень в мережах натільних сенсорів та хмарної частини ЕСОЗ дозволяє ефективно збирати, обробляти, зберігати та надавати доступ до даних пацієнта, забезпечуючи постійний моніторинг його стану; надаючи більш повну інформацію для діагностики та лікування лікарю; перевикористовувати зібрану інформацію в наукових цілях та для збору статистики і прийняття рішень, що спираються на дані державними органами.

2. This thesis is focused on solving actual problem of improving healthcare system's efficacy by introducing Electronic Healthcare System (EHS), which will enable collection, processing, and persistence of patient's data, integrate existing PHR solutions and provide pluggable connectivity for third parties. Existing approaches to digitalization of healthcare domain were analysed, and synergy of applying them together caused by increased amount of data available in the system and, as a result, extracted knowledge was shown. Advantages of applying Service-Oriented Architecture to given task were shown. Using ontology-based service discovery was proposed aimed to improve the efficacy of new service development by reusing already existing functionality with matching criteria being defined as sum ontology-based distance of respective API models and convolution of QoS requirements' conformity. Classification of threats of various EHS components was performed and methods to mitigate found vulnerabilities were proposed. Utilization of blockchain with combined proof-of-authority, proof of stake and proof-of-conformance consensus is suggested to guarantee patient's data integrity and ensure regulatory compliance requirements. To mitigate performance and privacy drawbacks of shared Hyperledger it is suggested to use it as an index pointing to data stored on the third-party services with an additional benefit of precise authorization boundaries. Suggested methods of system design can be used in the implementation of EHS specified in the Law of Ukraine "On state financial guarantees of health care" (from 19.10.2017 № 2168-VIII) and expand its potential by closer integration of patient's interactions layer. Usage of fog computing for continuous patient monitoring is introduced with an example of computer appliance for user's breath detection. Advantages of processing body sensor network's signal on the edge were shown including increased system autonomy, reduced feedback latency, improved security of sensitive data due to restrictions on transferring measurements to the cloud resulting in lower chance of man-in-the-middle attacks. Novel graph-based fog computing network model, which allows distribution of computational task in the edge networks with the regard to the varying capabilities and resources of each node was developed and evaluated in the simulated environment. In this model smart sensors are regarded as services allowing other system components to consume their capabilities, improving networks robustness and redundancy. Algorithm of preservation of most meaningful data based on cumulative moving average for caching measurements on storage-restricted intermediate fog nodes with an algorithm to mitigate consequences of edge network fragmentation. The combination of edge computing inside body sensor networks and cloud-based EHS modules provides effective collection, processing, persistence, and access to user's data bound with continuous patient monitoring; provides increased volume of meaningful information for diagnosis and treatment to the physicians; allows to reuse gathered information for scientific purposes; makes possible for governmental agencies to collect statistics and make data-driven decisions.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Петренко Анатолій Іванович

2. Petrenko Anatolii Ivanovych

Кваліфікація: д. т. н., 05.13.12

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Снитюк Віталій Євгенович

2. Snytyuk Vitaliy Ye.

Кваліфікація: д. т. н., 05.13.06

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Яцишин Андрій Васильович

2. Yatsishin Andrew Vasylovych

Кваліфікація: д. т. н., 21.06.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради — Бузовський Олег Володимирович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні — Забара Станіслав Сергійович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності — Юрченко Т.А.