

Авторська довідка (кваліфікаційної роботи магістра)

Назва кваліфікаційної роботи магістра: «Дослідження вразливостей нейроінтерфейсів».....
назви записувати нижнім регістром (як у реченні)

Назва (англ.): «Study of brain-computer interfaces vulnerabilities».....
переклад англійською

Освітній ступінь : *магістр*

Шифр та назва спеціальності: **125 кібербезпека**

напр.: 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Екзаменаційна комісія: №1

напр.: Екзаменаційна комісія №1

Установа захисту: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя.....
напр.: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Дата захисту: 22 грудня 2022..... Місто: Тернопіль

Сторінки:

Кількість сторінок роботи: 56.....

УДК: 004.056

Автор роботи

Прізвище, ім'я, по батькові (укр.): Мокрицький Микола Васильович

розкривати ініціали

Прізвище, ім'я (англ.): Mokrytkyi Mykola

використовувати паспортну транслітерацію (КМУ 2010)

Місце навчання (установа, факультет, місто, країна): ТНТУ ім. І. Пулюя, Факультет комп'ютерноінформаційних систем і програмної інженерії, Кафедра кібербезпеки, м.Тернопіль, Україна ..

Керівник

Прізвище, ім'я, по батькові (укр.): Скоренький Юрій Любомирович

повністю

Прізвище, ім'я (англ.): Skorenkyu Yuriy

використовувати паспортну транслітерацію (КМУ 2010)

Місце праці (установа, підрозділ, місто, країна): ТНТУ ім. І. Пулюя, Факультет комп'ютерної інформаційних систем і програмної інженерії, Кафедра кібербезпеки, м.Тернопіль, Україна.....

Вчене звання, науковий ступінь, посада: д.т.н., професор

Рецензент

Прізвище, ім'я, по батькові (укр.):

повністю

Прізвище, ім'я (англ.):

використовувати паспортну транслітерацію (КМУ 2010)

Місце праці (установа, підрозділ, місто, країна): ТНТУ ім. І. Пулюя, Факультет комп'ютерної інформаційних систем і програмної інженерії, Кафедра кібербезпеки, м.Тернопіль, Україна.....

Вчене звання, науковий ступінь, посада: к.ф.-м.н., доц., зав. каф. фізики

Ключові слова

українською: інформаційна безпека, нейроінтерфейс, вразливості

до 10 слів

англійською: information security, brain-computer interface, vulnerability

до 10 слів

Анотація

українською: Метою кваліфікаційної роботи є дослідження ризиків при використанні нейроінтерфейсів у сучасному світі.

В процесі дослідження використано загальнонаукові методи пізнання:

порівняння, системний аналіз, моделювання. Також були проведені експериментальні вимірювання та здійснено математичне опрацювання з метою отримання кількісної оцінки стану інформаційної безпеки. Розвиток мікроелектроніки та інформаційних технологій забезпечив умови для створення інтерфейсів для безпосередньої взаємодії між нервовою системою людини та комп'ютерними системами. Питання безпеки застосування нейроінтерфейсів донедавна не досліджувалися через їх малу поширеність та специфіку застосування. На сьогодні, поява відносно недорогих моделей китайського виробництва та відсутність стандартизації роблять актуальними питання безпеки конфіденційної інформації, витік якої може трапитися при використанні нейроінтерфейсів. Принцип дії нейроінтерфейсів пов'язаний з генеруванням сигналів у мозку. Згенеровані дані відображають намір користувача керування зовнішнім пристроєм. Електромагнітні хвилі, утворені електричними сигналами у мозку, реєструються електродами за допомогою різноманітних технологій, таких як електроенцефалографія або функціональна магнітно-резонансна томографія. Неопрацьовані аналогові сигнали піддаються аналого-цифровому перетворенню, щоб забезпечити подальшу обробку даних. Однією з головних цілей цього етапу є максимізація відношення сигнал/шум, щоб виміряти вихідний сигнал в якомога точнішій формі. Обробка цифрових даних необхідна для декодування запланованої дії користувача. Після цього різні моделі (наприклад, класифікатори, предиктори, регресори) або системи на основі правил визначають заплановану дію. Програми можуть надсилати необов'язковий зворотний зв'язок користувачеві, щоб генерувати сигнали мозку та, отже, нові ітерації циклу. На кожному з етапів генерується інформація, яка відображає індивідуальні особливості користувача та є конфіденційною. Програмні компоненти нейроінтерфейсів можуть мати вразливості та зазнавати атак зловмисників.

В даній роботі представлено аналіз особливостей нейроінтерфейсів та відповідних вразливостей, які можуть суттєво вплинути на функціонування цих систем.

англійською: ...The development of microelectronics and information technologies provided the conditions for creating interfaces for direct interaction between the human nervous system and computer systems [1, 2]. Security issues of the use of neurointerfaces were not investigated until recently due to their low prevalence and specificity of use. Today, the emergence of relatively inexpensive Chinese-made models and the lack of standardization make the issue of the security of confidential information, which is leaked, relevant can happen when using neurointerfaces. The principle of operation of neurointerfaces is related to the generation of signals in the brain. The generated data reflects the user's intent to control the external device. Electromagnetic waves generated by electrical signals in the brain are recorded by electrodes using a variety of technologies, such as electroencephalography or functional magnetic resonance imaging. Raw analog signals undergo analog-to-digital conversion to allow further data processing. One of the main goals of this step is to maximize the signal-to-noise ratio in order to measure the output signal as accurately as possible. Digital data processing is necessary to decode the user's intended action. Various models (eg, classifiers, predictors, regressors) or rule-based systems then determine the intended action. Programs can send optional feedback to the user to generate brain signals and thus new loop iterations. At each of the stages, information is generated that reflects the individual characteristics of the user and is confidential. Software components of neurointerfaces can have vulnerabilities and be subject to attackers' attacks.

This work presents an analysis of the features of neurointerfaces and the corresponding vulnerabilities that can significantly affect the functioning of these systems.