

Секція 8 СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У БІОМЕДИЦИНІ

УДК 004.7

*Ветров А.О., магістрант,
Нікітчук Т.М., к.т.н., доцент
Державний університет «Житомирська політехніка»*

БІОМЕДИЧНИЙ МОНІТОРИНГ ГЕЙМЕРІВ: АРХІТЕКТУРА ЗБОРУ ДАНИХ З НОСИМИХ ПРИСТРОЇВ ТА АНАЛІЗ СТАНУ КОРИСТУВАЧА

Інтерактивні ігрові середовища, завдяки своїй здатності генерувати контрольовані багатокористувацькі стимули, все частіше використовуються не лише для розваг, а й для глибокого дослідження психологічних і фізіологічних реакцій користувачів. Використання біометричних сенсорів під час ігрової взаємодії – таких, як монітори варіабельності серцевого ритму (HRV), датчики шкірно-гальванічної реакції (GSR) для вимірювання емоційного збудження чи навіть портативні ЕЕГ-системи для оцінки когнітивного навантаження – дозволяє об'єктивно дослідити емоційний стан, рівень стресу та концентрацію уваги конкретної людини. Актуальність теми посилюється тим, що, не зважаючи на стрімке поширення носимих сенсорів (від фітнес-браслетів до спеціалізованих дослідницьких пристроїв), на сьогодні відсутня єдина гнучка система, здатна інтегрувати біометричні дані у реальному часі під час ігрових сесій. Ця проблема є особливо гострою через високу фрагментованість ринку: дані передаються через різні протоколи. Основною проблемою, що звідси випливає, є розрізненість даних, суттєва різниця у форматах та частоті дискретизації їх передавання, що унеможливорює їх сумісне використання, а також нагальна потреба в зручній, уніфікованій візуалізації для аналітики та прийняття рішень.

Метою даного дослідження є підвищення ефективності аналізу стану користувачів ігрових додатків шляхом розробки архітектури та програмних засобів системи, що вирішує ключову проблему технологічної та семантичної розрізненості даних. Досягнення мети передбачає створення уніфікованого програмного конвеєра, який дозволить системі підключатися до широкого спектру носимих пристроїв, використовуючи їх нативні протоколи. Така система має інтегрувати в реальному часі різномірні потоки даних, уніфікувати їх

формати, приводячи все до єдиної, стандартизованої моделі даних та забезпечити синхронізовану візуалізацію цих показників для негайного аналізу дослідником або розробником.

Об'єктом дослідження є складний процес збору, потокової обробки та багатовимірної аналізу біометричних даних користувачів, що відбувається у реальному часі під час безпосередньої взаємодії гравця з ігровими додатками. Цей процес розглядається в контексті гетерогенного середовища, що включає різні пристрої, операційні системи та ігрові платформи.

Предметом дослідження виступають архітектурні моделі, методи та алгоритми уніфікації і синхронізації даних, а також конкретні програмні засоби, необхідні для неінвазивної інтеграції в ігровий процес та ефективної стандартизації фізіологічних й психоемоційних показників.

У результаті дослідження буде створено програмний модуль до кросплатформної системи, який забезпечить надійну та гнучку інтеграцію біомедичних даних користувачів безпосередньо в процес ігрової взаємодії. Отримана розробка зможе застосовуватися для фундаментального аналізу впливу ігрових середовищ та специфічних ігрових механік на фізіологічний та емоційний стан користувачів. Ключовою прикладною цінністю даного дослідження є можливість реалізації механізмів адаптивного керування ігровим процесом, таких, як динамічне регулювання складності гри на основі рівня стресу гравця або зміна наративу відповідно до його емоційної реакції. Це відкриває шлях для подальших досліджень у сфері біомедичної інженерії, психофізіології, людино-машинної взаємодії та розробки терапевтичних ігрових додатків із зворотним біологічним зв'язком.

Список використаних джерел:

1. Cheah, I., Shimul, A. S., & Phau, I. (2022). Motivations of playing digital games: A review and research agenda. *Psychology & Marketing*, 39(5), 937-950.
2. Koshy, A., & Koshy, G. M. (2020). "The potential of physiological monitoring technologies in esports." *International Journal of Esports*.
3. Sun, W., Guo, Z., Yang, Z., Wu, Y., Lan, W., Liao, Y., & Liu, Y. (2022). A review of recent advances in vital signals monitoring of sports and health via flexible wearable sensors. *Sensors*, 22(20), 7784.
4. Dave, D. M. K., & Mittapally, B. K. (2024). Data integration and interoperability in IoT: challenges, strategies and future direction. *Int. J. Comput. Eng. Technol.(IJCET)*, 15, 45-60.
5. Nahavandi, D., Alizadehsani, R., Khosravi, A., & Acharya, U. R. (2022). Application of artificial intelligence in wearable devices: Opportunities and challenges. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 213, 106541.