

УДК 681.5:519.24:621.74 (043.2)

Артамонов Є.Б., к.т.н.

Національний авіаційний університет

ВИКОРИСТАННЯ МІКРОСЕРВІСНОЇ АРХІТЕКТУРИ В ЕЛЕКТРОННІЙ СИСТЕМІ НАВЧАННЯ

До основних проблем в роботі готових рішень онлайн-ових ЕСН можна віднести: довготривалі відповіді системи, помилки обробки коду у зв'язку з відсутністю процесорного часу на сервері, обмеження доступності бази даних (БД) у зв'язку з переповненням черги запитів. На основі результатів, що було представлено в роботах [1–2] та власних досліджень було запропоновано перехід на мікросервісну архітектуру побудови онлайн-ових ЕСН.

При побудові онлайн-ових ЕСН за мікросервісною архітектурою (MSA) необхідно розбити монолітну систему на низку окремих сервісів. Для переходу на розподілену онлайн-ову ЕСН на базі MSA мовою PHP з використанням СУБД MySQL було вирішено виділити наступні 8 серверів для реалізації окремих мікросервісів (рис. 1): навчальних курсів (НК), віртуальних лабораторій (ВЛ), особистих кабінетів (ОК), систем тестування знань (СТЗ), оцінки роботи користувачів (ОРК), аналітики, центру обробки даних (ЦОД), імпорту даних для організації доступу до сервісів.

Дослідження проводилось на двох варіантах виділених серверів:

1) на базі Intel Xeon E3-1230 v5/6, з частотою 3,2 ГГц, 6 ядрами та 6 ГБ;

2) на базі Intel Xeon 2x E5-2690 v2, з частотою 3,0 ГГц, можливістю багатопоточності – 40 потоків, 20 ядрами та 256 ГБ.

Багатоваріантний доступ передбачає різноманіття інтерфейсів для різних груп користувачів (наприклад, адміністратори, викладачі та студенти при використанні мікросервісів Особистий кабінет, Навчальні курси, Система тестування знань будуть бачити відмінні представлення інформації у відповідності до свого рівня доступу.

Кожен з мікросервісів розташовується на окремому віртуальному сервері, який отримує необхідний йому ресурс у відповідності до загальних принципів балансування навантаження на систему. Модуль балансування навантаження налаштовується на рівні ядра серверу та передбачає використання алгоритмів прийняття рішень на основі стану системи [3] за наступними

вхідними параметрами: тип протоколів для мережевого балансування.

Детальні результати дослідження наведено в роботі [4].

Висновки

Проведене дослідження підтвердило очікуваний результат від переходу на MSA онлайнної ЕСН, який полягав у доцільності використання MSA в сильнонавантажених системах.

Але окрім цього було отримано позитивні результати щодо можливого використання МА на потужних серверах з багатопоточною обробкою даних, але до 10000 одночасно присутніх на ресурсі користувачів.

Особливо доречним є використання MSA у випадку багатоваріантного доступу до ресурсів онлайнної ЕСН, коли відбувається розподіл користувачів за різними мікросервісами.

Використані джерела

1. *Kucherov, D., Sushchenko, O., Kozub, A.* Operator Training for Unmanned Aerial Vehicles Control. 2019 IEEE 5th International Conference Actual Problems of Unmanned Aerial Vehicles Developments, APUAVD 2019 - Proceedings, 2019, pp. 31–34. <https://doi.org/10.1109/APUAVD47061.2019.8943918>

2. *Kucherov, D., Sushchenko, O., Kozub, A., Petrov, A.* Assessment of operator-pilot training in conflict situations. CEUR Workshop Proceedings, 2019. ISSN: 16130073.

3. *Artamonov, Y., Golovach, I., Zymovchenko, V.* (2021). Use analysis of microservices in e-learning system with multi-variant access to educational materials. Technology Audit and Production Reserves, 4 (2 (60)), 45–50. doi: <http://doi.org/10.15587/2706-5448.2021.237760>.

4. *Nechyporuk, O., Kashkevich, I.-F., Suprun, O., Poburko, O., Apenko, N.* Identification of Combinations of Faults in Multilevel Information Systems. 2020 IEEE 16th International Conference on the Perspective Technologies and Methods in MEMS Design, MEMSTECH 2020 - Proceedings, 2020, pp. 76–81. <https://10.1109/MEMSTECH49584.2020.9109465>