

## Использование иерархических индексов для блокировки доступа к разделяемому ресурсу в микросервисах

**В. С. Кириллов**

Северо-Кавказский федеральный университет  
355017, Россия, г. Ставрополь, ул. Пушкина, 1

**Аннотация.** В данной статье рассматривается инновационный алгоритм, предназначенный для эффективной блокировки доступа к разделяемым ресурсам в микросервисах. Главная особенность этого алгоритма заключается в унификации процессов блокировки и выполнения операций в многопоточных микросервисах с иерархической структурой разделяемых ресурсов. Использование данного алгоритма значительно упрощает разработку системы блокировки ресурсов и дает возможность изменять детализацию блокируемых ресурсов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к обрабатываемым микросервисом сообщениям. Большим преимуществом алгоритма является возможность блокировки доступа к нескольким ресурсам без риска взаимной блокировки потоков. Это обеспечивает гарантию надежности и безопасности обработки сообщений микросервисами, особенно в случаях, когда необходимо обращаться к нескольким разделяемым ресурсам одновременно. Результаты исследования показывают, что предложенный алгоритм может значительно улучшить эффективность системы блокировки ресурсов в микросервисной архитектуре, снизить вероятность возникновения ошибок и упростить разработку программного обеспечения. В долгосрочной перспективе использование данного алгоритма может способствовать повышению производительности и надежности распределенных систем на основе микросервисов.

**Ключевые слова:** микросервисы, иерархии, разделяемые ресурсы

### REFERENCES

1. Luk'sa M. Kubernetes in Action. NY: Manning Publications Co., 2018. 624 p.
2. Rosso J., Lander R., Brand A., Harris J. Production Kubernetes. Sebastopol, California: O'Reilly Media, Inc., 2021. 508 p.
3. Nickoloff J., Kuenzli S. Docker in Action, 2 edition. NY: Manning Publications Co., 2019. 336 p.
4. Brose G., Vogel A., Dubby K. Java programming with CORBA: advanced techniques for building distributed applications. USA: Wiley Computer Publishing, 2001. 710 p.
5. Brose G., Vogel A., Dubby K. OLE automation programmer's reference: creating programmable 32-bit applications. USA: Redmond, Wash.: Microsoft Press, 1996. 399 p.
6. Humphries J., Konsumer D., Muto D. Practical gRPC. USA: Bleeding Edge Press, 2018. 169 p.
7. Abernethy R. Programmer's Guide to Apache Thrift. NY: Manning Publications Co., 2019. 592 p.
8. Walls C. Spring Boot in Action. NY: Manning Publications Co., 2015. 264 p.
9. Andrews G.R., Schneider F.B. Concepts and Notations for Concurrent Programming. Computing Surveys. Vol. 15. No. 1. 1983. Pp. 3–43. <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/356901.356903>

10. Wirth N. Toward a discipline of real-time programming. *Comm. of the ACM*. Vol. 20. No. 8. 1977. Pp. 577–583. <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/359763.359798>
11. Kevin J. The Real-Time Producer/Consumer Paradigm: A paradigm for the construction of efficient, predictable real-time systems. *SAC '93: Proceedings of the 1993 ACM/SIGAPP symposium on Applied computing*, 1993.
12. Ozansoy C., Zayegh A., Kalam A. The Real-Time Publisher/Subscriber Communication Model for Distributed Substation Systems. *IEEE Transactions on Power Delivery*. Vol. 22(3). 2007. Pp. 1411–1423.
13. Silberschatz A., Gagne G., Galvin B.P. *Operating System Concepts*. NY: John Wiley & Sons, 2008. 971 p.
14. Hennessy John L., Patterson David A. *Computer Architecture: A Quantitative Approach*: Morgan Kaufmann, 2011. 476 p.
15. O'Neil P., O'Neil E., Pal Sh. et al. ORDPATHs: Insert-Friendly XML Node Labels. *Proceedings of the 2004 ACM SIGMOD international conference on Management of data*. 2004. Pp. 903–908.

### **Информация об авторе**

**Кириллов Владимир Святославович**, канд. физ.-мат. наук, доцент, Северо-Кавказский федеральный университет;  
355017, Россия, г. Ставрополь, ул. Пушкина, 1;  
vkirillov74@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-3996-1844>