

## DIRAC INTERWARE AS A SERVICE FOR HIGH-THROUGHPUT COMPUTING AT JINR

*I. S. Pelevanyuk*<sup>a, b, 1</sup>, *A. Yu. Tsaregorodtsev*<sup>b, c, 2</sup>

<sup>a</sup> Joint Institute for Nuclear Research, Dubna

<sup>b</sup> Plekhanov Russian University of Economics, Moscow

<sup>c</sup> CPPM, Aix-Marseille University, CNRS/IN2P3, Marseille, France

DIRAC Interware is an open-source development platform for the integration of heterogeneous computing and storage resources. The service based on this platform was deployed and configured at the Joint Institute for Nuclear Research in 2016. Now it is actively used for MPD, Baikal-GVD, and BM@N experiments. At JINR we have five big computing resources with uniform access via the DIRAC service: Tier1, Tier2, Govorun supercomputer, cloud, and NICA cluster. In particular, the DIRAC service was used as a tool for the integration of cloud resources of JINR member states. The overall performance of the united system is at least three times more efficient compared to the use of any single computing resource. Of course, using the united system adds complexity for users and requires additional effort to reach high performance. But, for the last three years of active use of the DIRAC, approaches have been elaborated to simplify the use of the system. Right now there are many tools and components developed to allow the fast construction of new workflows. The total number of completed jobs exceeds 1 million, and the total amount of computing work is around 4.5 million HS06 days.

DIRAC Interware — это платформа с открытым исходным кодом для интеграции гетерогенных вычислительных ресурсов и ресурсов хранения. Сервис, построенный на основе этой платформы, был спроектирован и введен в эксплуатацию в Объединенном институте ядерных исследований в 2016 г. Сейчас он активно используется для решения задач экспериментов: MPD, Baikal-GVD, BM@N. ОИЯИ располагает пятью большими вычислительными ресурсами с унифицированным доступом через DIRAC-сервис: Tier1, Tier2, суперкомпьютер «Говорун», облако и кластер NICA. Благодаря созданному сервису также удалось объединить облака стран-участниц ОИЯИ. Общая производительность всей системы по крайней мере в три раза больше, чем производительность любого конкретного вычислительного ресурса, который в нее входит. Конечно, эффективное использование системы требует от пользователя дополнительных усилий. Но за последние три года активного использования платформы DIRAC для пользователей были разработаны подходы к упрощению использования системы. Разработано множество инструментов и компонентов для быстрой адаптации новых рабочих процессов. Централизованное управление распределенными вычислительными ресурсами предоставляет дополнительные преимущества с точки зрения учета потребленных ресурсов и мониторинга

---

<sup>1</sup>E-mail: pelevanyuk@jinr.ru

<sup>2</sup>E-mail: atsareg@gmail.com

задач. Были разработаны методы анализа производительности с помощью данных о выполненных задачах для сравнения разных процессоров и ресурсов между собой. Общее количество выполненных задач превысило 1 млн, а общее количество вычислений эквивалентно 4,5 млн HS06 дней.

PACS: 07.05.-t

Received on January 26, 2022.