

Современные подходы к интеграции науки, образования и промышленности на основе свободного ПО

А.И. Аветисян¹, О.И. Самоваров¹, О.В. Андреев¹

¹Институт системного программирования РАН, {arut, samov, oandreev}@ispras.ru

Аннотация — Данная работа посвящена инновационному подходу к интеграции науки, образования и промышленности на основе свободного ПО (СПО) – создание web-ориентированных исследовательских центров. Идея таких центров – в объединении современных концепций web 2.0 с возможностью совместной разработки и доступа к прикладным моделям – интеграция определенного набора сервисов в рамках концепции «облачных» вычислений.¹

Ключевые слова — высокопроизводительные вычисления, облачные вычисления, web-лаборатория.

Развитие современной экономики (авиационная и космическая промышленность, атомная энергетика и др.) невозможно без широкого применения высокопроизводительных вычислений и технологий хранения и обработки сверхбольших массивов данных.

При этом системы в десятки и даже сотни терафлоп и хранилища данных петабайтного масштаба доступны во многих организациях России. Технически можно обеспечить скорость доступа между различными центрами обработки данных 10 Гбит и более. Существующие решения делают возможным объединение распределенных разнородных вычислительных ресурсов, хранилищ данных, соответствующего программного обеспечения в единую программно-аппаратную среду (EGEE, Open Science Grid, TeraGrid, NorduGrid, NAREGI и др.). На базе такой среды можно обеспечить доступ к различным информационным и программным ресурсам, в том числе, к различным имитационным моделям, как к web-сервису (Amazon Elastic Compute Cloud, Open Cirrus (HP Labs, Intel Research, Yahoo) и др.) в рамках так называемой концепции «облачных вычислений».

Отметим, что одним из основных факторов ускоренного развития соответствующих технологий является активное внедрение свободного

программного обеспечения: ОС *Linux* является фактическим стандартом, существуют десятки промышленных прикладных пакетов на основе СПО и др.

Таким образом, соответствующие технологии потенциально доступны широкому кругу потребителей. Однако их практическое внедрение и развитие связано со значительными трудностями и требует специалистов высочайшей квалификации. Один из способов решения проблемы – разработка и использование библиотек и прикладных пакетов. Но это также требует специалистов высокой квалификации, которые обеспечат организацию доступа к прикладному пакету и его квалифицированное использование, т.е. обучение и методики использования, учет требований конкретного заказчика, с возможностью развития пакета под его нужды, индустриальное сопровождение.

Этот технологический вызов стоит перед всеми ведущими странами. В России он особенно актуален, так как многие научные учреждения и промышленные предприятия, не имея квалифицированных специалистов в области высокопроизводительных вычислений, используют их в недостаточной степени, что приводит к снижению спроса и простоя дорогостоящей аппаратуры. Это существенно снижает уровень исследований и качество промышленных разработок.

Один из инновационных подходов к интеграции науки, образования и промышленности – создание web-ориентированных исследовательских центров [1]. Идея таких центров – в объединении современных концепций web 2.0 с возможностью совместной разработки и доступа к прикладным моделям – интеграция определенного набора сервисов в рамках концепции «облачных» вычислений. Такой «хаб» выглядит для пользователя как web-ресурс и может предоставлять следующие возможности: доступ к интерактивным, графическим инструментам моделирования; обеспечение возможности визуализации

¹ НИР проводится в рамках реализации ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 годы, ГК №П728 от 12.08.09г.

результатов расчетов, в том числе, в режиме реального времени; обеспечение интеграции новых приложений и аппаратных средств в инфраструктуру; обеспечение возможности совместной разработки приложений распределенными, как административно, так и географически коллективами; организация и управление информационными web-ресурсами; организация виртуальных учебных классов; обеспечение полноценной технической поддержки пользователей платформы и др.

При этом обеспечивается необходимый уровень безопасности, доступ к приложениям и инфраструктуре масштабируем и обеспечивает одновременное обслуживание большого количества пользователей. Такой подход, позволяет организовывать эффективное взаимодействие конструкторских организаций с прикладной и фундаментальной наукой, что позволяет существенно повысить как качество разработок, так и эффективность их использования, а также осуществлять подготовку кадров высокой квалификации в конкретной предметной области.

В настоящее время ИСПРАН совместно с РНЦ «Курчатовский институт» и компанией HP ведет работы по созданию web-центра для решения задач механики сплошной среды на базе пакета Open Foam. Эти работы ведутся в рамках программы "Университетский кластер"[2], организованной ИСП РАН (центр компетенции) совместно с МСЦ РАН (ресурсный центр), компанией HP и национальным оператором связи Синтерра. Цель – создание единой инфраструктуры ("экосистемы") исследований, разработок и образования в области параллельных и распределенных вычислений, а так же создания сообщества пользователей и разработчиков соответствующих технологий. Все участники и ресурсные центры программы безвозмездно подключаются

к сети передачи данных компании «Синтерра» и организуются в выделенную виртуальную сеть (VPN) с топологией «каждый с каждым». На сегодняшний день к участию в программе присоединились более 50 учреждений высшего образования и Российской академии наук. Большая часть этих учреждений уже имеет доступ к VPN «Университетский кластер». Зарегистрированные участники располагают 35 кластерами общей пиковой производительностью более 160 Тфлоп. Ведется разработка приложений во многих областях: от астрономии и теоретической физики до медицины и экономики.

Создается web-центр в рамках участия ИСП РАН в международном проекте «OpenCirrus» [3], организованном компаниями Hewlett-Packard, Intel и Yahoo! при участии Национального научного фонда США (NSF). Целью технологической платформы Open Cirrus является создание стенда на базе распределенных центров обработки данных для поддержки разработчиков, как прикладных, так и системных программных средств в области «облачных вычислений». Все работы ведутся на основе свободного ПО.

Литература

- [1] G. Klimeck, M. McLennan, S.P. Brophy, G.B. Adams III, M.S. Lundstrom. nanoHUB.org: Advancing Education and Research in Nanotechnology / Computing in Science and Engineering. – 2008. 10(5), pp. 17-23.
- [2] А. Аветисян, В. Иванников, О. Самоваров, С. Гайсарян. «Университетский кластер»: интеграция образования, науки и индустрии / «Открытые системы». N5. – 2010.
- [3] Avetisyan A.I., Campbell R., Gupta I., Heath M.T., Ko S.Y., Ganger G.R., Kozuch M.A., O'Hallaron, D., Kunze M.; Kwan T.T., Lai K., Lyons M., Milojicic D.S., Hing Yan Lee, Yeng Chai Soh, Ng Kwang Ming, Luke, J-Y., Han Namgoong. Open Cirrus: A Global Cloud Computing Testbed. / «Computer». Volume 43, Issue:4. – April 2010. pp. 35 – 43.