



этой задачи. В СУБД Oracle для определения плана и времени выполнения запроса используется специальная системная таблица PLAN\_TABLE, а также средство трассировки, которое выдает информацию о производительности по индивидуальным предложениям SQL. В SQL Server Management Studio имеется встроенный планировщик запросов и инструмент «статистика клиента», с помощью которого можно просмотреть сведения об операции: временные характеристики, а также объемы отправленных и полученных пакетов данных выполненного запроса. В PostgreSQL также есть специальная подсистема – сборщик статистики – которая в реальном времени собирает данные об активности сервера. Данные, полученные сборщиком статистики, доступны через специальные системные представления.

Выполняется анализ по использованию оконных функций или традиционных способов по работе с объектами базы данных с учетом перечисленных параметров для выбранных систем управления базами данных.

### Литература

1. Особенности реляционных баз данных [Электронный ресурс]. – [http://ldalab.ru/post/pervichnij\\_kluch\\_bd.html](http://ldalab.ru/post/pervichnij_kluch_bd.html)
2. Аналитические функции в Oracle [Электронный ресурс]. – <http://www.interface.ru/home.asp?artId=1774#04>
3. MS SQL 2005: оконные функции. Еще одно расширение T-SQL [Электронный ресурс]. – <http://tsdn.ru/?article/db/WindowFunctions.xml>
4. Функции аналитики (Transact-SQL). [Электронный справочник Microsoft]. – [https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/hh213234\(v=sql.120\).aspx](https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/hh213234(v=sql.120).aspx)
5. Оконные функции [Электронная документация PostgreSQL]. – <http://postgrespro.ru/doc/functions-window.html>

Д.А. Царёв, Ю.С. Артамонов

### СРАВНЕНИЕ ОСНОВНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ И КЛАССИФИКАЦИЯ ОБЛАЧНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ РАЗРАБОТКИ

(Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва имени академика С.П. Королёва (национальный исследовательский университет))

Современная разработка программного обеспечения требует гибких инструментов и тесного взаимодействия между разработчиками [1] для достижения наилучшего результата и увеличения шансов проекта на успех. Эти требования способствовали появлению облачных сред разработки (Cloud IDE), основной упор в которых сделан на работе из браузера без необходимости установки средств разработки на машине пользователя [2]. Такие инструменты позволяют создавать ПО вне зависимости от технических характеристик машины разработчика, от неё требуется лишь наличие браузера и доступ к интернету.



### Основные классы облачных средств разработки

К облачным инструментам разработки можно отнести облачные редакторы для прототипирования – “песочницы” (Sandbox) и полноценные рабочие места для разработки приложений – облачные IDE. Основное отличие редакторов для прототипирования от IDE заключается в том, что редактор для прототипирования в первую очередь нацелен на быструю апробацию примеров и простых набросков программных решений. Кроме того, IDE включают поддержку конкретных библиотек и дополнительных инструментов, таких как системы контроля версий [3].

Наиболее характерными представителями семейства облачных сред разработки являются CEclipse, Koding.com, Eclipse Che, которые относятся к классу Cloud IDE, а также Cpp.sh, JsFiddle и Orion, представляющие класс редакторов для прототипирования.

CEclipse позволяет разрабатывать приложения на Java в облаке, используя не только классическую функциональность Eclipse, такую как подсветка и анализ кода, выявление ошибок и автодополнение, но и дополнительные возможности по интеграции с системами управления задачами и онлайн тестирования [4].

Koding.com предоставляет разработчику выделенную виртуальную машину и веб-интерфейс для работы над приложения. Если необходимо из облака перейти в локальное рабочее окружение, то можно установить клиент Koding и начать использовать привычную IDE, редактор или терминал.

Eclipse Che – облачная IDE, которую может развернуть у себя любой желающий. Поддерживает самые популярные языки программирования: Java, C++, JS, Python, PHP и Ruby. Изолированное окружение для работы выделяется при помощи Docker контейнеризации [5].

Cpp.sh – легковесный редактор кода на C++. Компилирует и исполняет код на сервере при помощи компилятора GCC. Работать можно только с одним файлом, а сам редактор призван облегчить изучение языка C++.

jsFiddle.net – проект, с помощью которого позволяет быстро создать тестовую веб-страницу для проверки работы HTML, CSS и JavaScript. Сервис имеет функцию совместной работы над исходным кодом и позволяет поделиться своей “песочницей”.

Orion – редактор для веб-приложений на HTML, CSS и JavaScript. Позволяет организовать совместную работу с ограничением на одновременное редактирование одного файла. Поддерживает систему контроля версий Git.

Помимо редакторов и облачных сред разработки можно выделить инструменты для апробации новых языков программирования, таких как Scala и Kotlin. Их облачные редакторы компилируют код в JavaScript и исполняют его в браузере пользователя, возможностей JavaScript хватает для того, чтобы продемонстрировать возможности языка и его основных концепций. А сам транспайлер Scala в JavaScript является отдельным проектом, призванным обеспечить интероперабельность Scala и JavaScript [6].



В таблице 1 представлена сравнительная характеристика основных облачных инструментов. Для разработки крупных проектов лучше всего подойдут те, что предоставляют функции облачной среды разработки, такие как: интеграция с системами контроля версий, использование систем сборки и изолированных окружений [7]. Изолированные окружения позволяют использовать для компиляции окружения с различными операционными системами, наборами библиотеки и компиляторов. Они могут упростить вовлечение новых разработчиков в проект, благодаря снижению затрат времени на развёртывание рабочего окружения [8].

Таблица 1 – Сравнение возможностей облачных инструментов разработки

| Название           | Тип      | Поддержка VCS | Язык программирования | Изолированное окружение | Возможности редактора                                 | Вывод результатов исполнения |
|--------------------|----------|---------------|-----------------------|-------------------------|---|------------------------------|
| Koding.com         | IDE      | Да            | Мультиязычность       | Да                      | Подсветка, автодополнение                             | Графический интерфейс        |
| Eclipse Che        | IDE      | Да            | Мультиязычность       | Да                      | Подсветка, автодополнение, синтаксический анализ кода | Графический интерфейс        |
| Cpp.sh             | Редактор | Нет           | C++                   | Нет                     | Подсветка синтаксиса                                  | Консоль                      |
| jsFiddle           | Редактор | Нет           | JS                    | Нет                     | Подсветка синтаксиса                                  | Средства визуализации        |
| Cloud9             | IDE      | Да            | Мультиязычность       | Да                      | Подсветка, автодополнение                             | Средства визуализации        |
| Codeanywhere       | IDE      | Да            | Мультиязычность       | Да                      | Подсветка, автодополнение                             | Консоль                      |
| Python Fiddle      | Редактор | Нет           | Python                | Нет                     | Подсветка синтаксиса, автодополнение                  | Консоль                      |
| Orionhub.org       | IDE      | Да            | JS                    | Нет                     | Подсветка, автодополнение, синтаксический анализ кода | Средства визуализации        |
| Nitrous.io         | IDE      | Да            | Мультиязычность       | Да                      | Подсветка, автодополнение                             | Средства визуализации        |
| Shiftedit.net      | IDE      | Да            | JS, PHP               | Нет                     | Подсветка, автодополнение                             | Средства визуализации        |
| Scala JS Fiddle    | Редактор | Нет           | Scala                 | Нет                     | Подсветка, автодополнение                             | Средства визуализации        |
| try.kotlinlang.org | Редактор | Нет           | Kotlin                | Нет                     | Подсветка, автодополнение                             | Консоль                      |
| CEclipse           | IDE      | Нет           | Java                  | Нет                     | Подсветка, автодополнение, синтаксический анализ кода | Консоль                      |

### Разработка облачного редактора для параллельных приложений с возможностью запуска на кластере

Целью нашей работы является создание облачной IDE для разработки параллельных приложений с последующей возможностью запуска их на кластере «Сергей Королёв». Редактор будет интегрирован в проект Templet Web [9].



Проект призван упростить разработку параллельных приложений при помощи шаблонов Templet, что позволит ускорить изучение параллельных алгоритмов студентами в рамках лабораторных практикумов.

### Литература

- Goldman, M. Real-time collaborative coding in a web IDE [Текст] / M. Goldman, G. Little, R.C. Miller // Proceedings of the 24<sup>th</sup> annual symposium on User interface software and technology. – ACM, 2011. – С.155-164.
- Gadhikar, L.M. et al. Browser based IDE to code in the cloud [Текст] / L.M. Gadhikar et al. //New Paradigms in Internet Computing. – Springer Berlin Heidelberg. – С.59-69.
- Aho, T. et al. Designing IDE as a Service [Текст] / T. Aho et al. //Communications of Cloud Software. – 2011. – Т. 1. – №. 1.
- Wu, L. et al. CEclipse: an online IDE for programing in the cloud [Текст] / L. Wu et al. //Services, 2011 IEEE World Congress on. – IEEE, 2011 – С.45-52.
- Merkel, D. Docker: lightweight linux containers for consistent development and deployment [Текст] / D. Merkel //Linux Journal – 2014 – Т. 2014 – № 239 – С.2.
- Doerane, S. Scala.js: Type-directed interoperability with dynamically typed languages [Текст] / S. Doerane – 2013. – № EPFL-REPORT-190834.
- Mikkonen, T. Elements for a cloud-based development environment: online collaboration, revision control, and continuous integration [Текст] / T. Mikkonen, A. Nieminen // Proceedings of the WISCA/ESCA 2012 Companion Volume. – ACM, 2012 – С.14-20.
- Fahndrich, M. Lessons from a Web-based IDE and Runtime [Текст] / M. Fahndrich // Proceedings of the ACM SIGPLAN 2014 Workshop on Partial Evaluation and Program Manipulation. – ACM, 2014. – С.1-2.
- Артамонов, Ю.С. Применение облачного сервиса Templet Web при проведении лабораторных практикумов на суперкомпьютере «Сергей Королёв» [Текст] / Ю.С. Артамонов, С.В. Востокин // X Международная научно-практическая конференция «Современные информационные технологии и ИТ-образование», МГУ, Москва, 2015. Т. 2. – С.409-414.

Д.В. Щербаков, М.П. Шлеймович

### МЕТОДЫ УВЕЛИЧЕНИЯ РАЗРЕШАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ИЗОБРАЖЕНИЙ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

(Казанский национальный исследовательский технический университет им А.Н. Туполева - КАИ)

На сегодняшний день существует множество научных и технологических задач, для решения которых требуются изображения с высоким разрешением. Именно такие изображения используются для анализа и обработки в большин-