## 2.3 Исследование возможностей ОС Astra Linux SE по выполнению кода приложения в изолированной среде выполнения

Распределенное RESTfull приложение может быть реализовано на различных языках программирования на базе серверов приложений и систем управления базами данных. Проведем выбор языка программирования из доступных в ОС Atsra Linux SE и удовлетворяющих требованиям архитектуры REST с одной стороны, и требованиям по безопасности к создаваемым программным средствам, с другой.

Требования по сертификации и ограничения на запуск приложений без цифровой подписи делают невозможным создание приложений на компилируемом языке программирования, таком как C++ и ему подобные.

Под эти ограничения не попадают языки и программные платформы, позволяющие исполнять промежуточный байт-код, например Java/Java VM и C#/Mono. Однако проведенный анализ показал неприменимость этих языков и платформ для создания распределенного клиент-серверного приложения АСКИТ под ОС Astra Linux SE.

В OC Astra Linux SE возможно создание и выполнение интерпретируемых программ, выполняемых в изолированной среде. При таком подходе код программы представляет собой обычный текстовый файл (сценарий) построчно выполняемый интерпретатором. Возможности у такого способа выполнения программы ограничены по сравнению с программой, запускаемой непосредственно ОС, однако такой подход позволяет избежать потенциальных проблем с безопасностью и нарушением целостности ОС.

В ОС Astra Linux SE имеются следующие интерпретаторы, позволяющие создавать RESTfull приложения:

* Perl;
* PHP;
* Ruby;
* Python.

### 2.3.1 Обзор возможностей языка Perl по созданию АСКИТ в ОС Astra Linux SE

Perl – высокоуровневый интерпретируемый динамический язык программирования общего назначения, созданный Ларри Уоллом, лингвистом по образованию. Название языка представляет собой аббревиатуру, которая расшифровывается как Practical Extraction and Report Language – "практический язык для извлечения данных и составления отчётов".

Основной особенностью языка считаются его богатые возможности для работы с текстом, в том числе работа с регулярными выражениями, встроенная в синтаксис. Перл унаследовал много свойств от языков С, AWK, скриптовых языков командных оболочек UNIX.

### 2.3.2 Обзор возможностей языка PHP по созданию АСКИТ в ОС Astra Linux SE

PHP (Hypertext PreProcessor, препроцессор гипертекста) – язык программирования, исполняемый на стороне веб-сервера, спроектированный Расмусом Лердорфом (Rasmus Lerdorf) в качестве инструмента создания динамических и интерактивных веб-сайтов.

Этот язык оказался достаточно гибким и мощным, поэтому приобрел большую популярность и используется в проектах любого масштаба: от простого блога до крупнейших веб-приложений в Интернете [15].

В области программирования для Сети PHP – один из самых распространенных скриптовых языков (наряду с JSP, Perl и языками, используемыми в ASP.NET [10, 14]) благодаря своей простоте, скорости выполнения, богатой функциональности, кроссплатформенности и распространению исходных кодов на основе лицензии PHP.

Популярность в области построения веб-приложений определяется наличием большого набора встроенных средств для разработки веб-приложений, основными из которых являются:

* автоматическое извлечение POST и GET-параметров, а также переменных окружения веб-сервера в предопределённые массивы;
* файловые функции эффективно обрабатывают как локальные, так и удалённые файлы;
* автоматическая отправка HTTP-заголовков;
* работа с сессиями;
* обработка файлов, загружаемых на сервер;
* работа с HTTP заголовками и HTTP авторизацией;
* работа с удалёнными файлами и сокетами.

Преимущества PHP:

* является свободным программным обеспечением, распространяемым под особой лицензией (PHP license);
* легок в освоении на всех этапах;
* поддерживается большим сообществом пользователей и разработчиков;
* имеет развитую поддержку баз данных;
* имеется огромное количество библиотек и расширений языка;
* может использоваться в изолированной среде;
* предлагает нативные средства организации веб-сессий, программный интерфейс расширений;
* может быть развёрнут почти на любом сервере;
* портирован под большое количество аппаратных платформ и операционных систем.

Недостатки PHP:

* не подходит для создания десктопных приложений или системных компонентов;
* имеет слабые средства для работы с исключениями;
* глобальные параметры конфигурации влияют на базовый синтаксис языка, что затрудняет настройку сервера и разворачивание приложений;
* объекты передаются по значению, а не по ссылке, как это делается в большинстве других языков;
* веб-приложения, написанные на PHP, зачастую имеют проблемы с безопасностью.

Скрипты, написанные на языке PHP, обычно хранятся в файлах с расширением .php, которые содержат в себе смесь обычных HTML-тэгов со специальной разметкой: открывающим тэгом <?php и закрывающим ?>.

С целью упрощения создания и развертывания web-приложений на языке PHP были разработаны специализированные программные платформы. Наиболее популярными из них являются Laravel, Yii, Symfony, Zend, Joomla FMS. Для разделения решаемых задач между программистом и дизайнером существуют так называемые шаблонизаторы – специальные фильтры, позволяющие дизайнеру на простом языке описать как должна выглядеть страница, а программисту – какие данные должны быть на странице. Большинство фреймворков поддерживают концепцию MVC и позволяют разрабатывать распределенные приложения.

### 2.3.3 Обзор возможностей языка Ruby по созданию АСКИТ в ОС Astra Linux SE

Ruby – динамический императивный объектно-ориентированный язык программирования, разработанный Юкихиро Матсумото. Ruby был создан под влиянием таких языков, как Perl, Eiffel и Smalltalk.

Он характеризуется динамической типизацией и автоматическим управлением памятью. Язык Ruby используется в веб-разработке в составе открытого веб-фреймворка Rails, чаще называемого Ruby on Rails (RoR). Он представляет собой программный каркас, написанный на языке программирования Ruby [16] и является открытым ПО. Ruby on Rails предоставляет архитектурный образец "модель-вид-контроллер" для веб-приложений, а также обеспечивает их интеграцию с веб-сервером и сервером базы данных.

Ruby on Rails может работать с любым веб-сервером, поддерживающим FastCGI. В качестве сервера базы данных поддерживаются MySQL, Firebird, PostgreSQL, IBM DB2, Oracle и Microsoft SQL Server.

Преимущества Ruby:

* открытая разработка;
* работает на многих платформах;
* может внедряться в HTTP-разметку;
* относится к языкам программирования сверхвысокого уровня (VHLL), то есть обладает высоким уровнем абстракции и предметным подходом в реализации алгоритмов;
* реализует концептуально чистую объектно-ориентированную парадигму;
* предоставляет продвинутые методы манипуляции строками и текстом;
* легко интегрирует в свои программы высокопроизводительные серверы баз данных;
* благодаря VHLL программы на Ruby хорошо масштабируются и легко сопровождаются;
* простой и чистый синтаксис значительно облегчает программистам первые шаги в обучении этому языку;
* имеется простой программный интерфейс для создания многопоточных приложений;
* имеет продвинутые средства для работы с массивами;
* возможности языка можно расширить при помощи библиотек, написанных на C или Ruby;
* зарезервированные слова могут являться идентификаторами, если это не создаёт неоднозначности для парсера;
* дополнительные возможности для обеспечения безопасности;
* имеет встроенный отладчик.

Недостатки Ruby:

* сложен в освоении;
* недостаточность информационных ресурсов и поддержки;
* более низкая производительность по сравнению со другими языками, применяемыми в веб-разработке;
* относительно медленно разрабатывается и развивается.

Файлы программ, написанных на Ruby, имеют расширение .rb. Эти файлы можно запустить как скрипты командной оболочки при помощи интерпретатора.

### 2.3.4 Обзор возможностей языка Python по созданию АСКИТ в ОС Astra Linux SE

Как и Ruby, Python имеет целью приблизить синтаксис реальной программы, написанной на нем, к описывающему задачу псевдокоду, что позволяет программисту уменьшить объем программы. Идея создания данного языка возникла в конце 1980-х и была реализована Гвидо ван Россумом.

Python – мультипарадигмальный язык программирования: он позволяет совмещать процедурный подход к написанию кода с объектно-ориентированным и функциональным.

Преимущества Python:

* открытая разработка;
* прост в освоении, особенно на начальном этапе;
* особенности синтаксиса стимулируют программиста писать хорошо читаемый код;
* предоставляет средства быстрого прототипирования и динамической семантики;
* хорошая информационная поддержка;
* множество полезных библиотек и расширений языка можно легко использовать в своих проектах благодаря предельно унифицированному механизму импорта и программным интерфейсам;
* механизмы модульности хорошо продуманы и могут быть легко использованы.

Недостатки Python:

* слабая поддержка многопоточности;
* меньшая производительность по сравнению с основными виртуальными машинами Java.

Интерпретатор Python можно использовать как для запуска скриптов, так и в режиме интерактивной оболочки.

Исследование возможностей интерпретаторов и программных платформ показало, что наиболее развитым интерпретируемым языком общего назначения является Python. Программная платформа Django, написанная на этом языке хорощо подходит для написания распределенных сетевых RESTfull приложений. Аьтернативой связке Python + Django может служить язык PHP и платформа Yii 2.0.

## 2.4 Обоснование выбора СУБД для создания распределенного приложения с архитектурой REST

СУБД – совокупность программных и лингвистических средств общего или специального назначения, обеспечивающих управление созданием и использованием баз данных. Наиболее развитым классом в плане обеспечения доступности, полноты, целостности, актуальности данных являются СУБД, построенные на архитектуре "клиент-сервер" (клиент-серверные СУБД). Применяемая в АСКИТ СУБД должна поддерживать механизмы транзакций и многопользовательского доступа, иметь возможность репликации.

Проведенный анализ состава пакетов ПО ОС Astra Linux SE показал, что единственной присутствующей в репозитории и удовлетворяющей всем предъявляемым к ней является СУБД PostgreSQL.

Свободно распространяемая кроссплатформенная реляционная СУБД PostgreSQL базируется на языке SQL и поддерживает многие из возможностей стандарта SQL:2003 (ISO/IEC 9075) [12].

Сильными сторонами PostgreSQL являются [12]:

* поддержка БД практически неограниченного размера;
* мощные и надёжные механизмы транзакций и репликации;
* наследование;
* легкая расширяемость.

## 2.5 Серверы приложений

Единственным сервером приложений, доступным в ОС Astra Linux SE, является web-сервер Apache. Основными достоинствами Apache считаются надежность и гибкость конфигурации. Он позволяет подключать внешние модули для предоставления данных, использовать СУБД для аутентификации пользователей, модифицировать сообщения об ошибках, поддерживает.

Одним из недостатков сервера чаще всего отмечают избыточный функционал подключенных по умолчанию модулей. Данный недостаток можно устранить путем правки конфигурационных файлов и комментирования строк, подключающих не требуемые модули.