

Следует отметить, что при такой организации процесса обучения выполнение не только самих заданий позволит студенту успешно освоить первый этап подготовки к компьютерному моделированию, но и сам опыт использования такой технологии станет важным способом формирования готовности к компьютерному моделированию.

Список литературы

1. Гузанов, Б. Н. Оптимизация самостоятельной деятельности студентов высшей школы на основе применения в учебном процессе технологий облачных сервисов / Б. Н. Гузанов, К.А. Федулова. Текст: непосредственный // Проблемы современного педагогического образования. 2018. № 60 (4). С. 115–119.

2. Королева, Н. Ю. Виртуальная среда обучения предмету как интерпретация методической системы обучения в условиях ИКТ-насыщенной образовательной среды / Н. Ю. Королева, Н. И. Рыжова. Текст: непосредственный // Мир науки, культуры, образования. 2009. № 2. С. 196–199.

3. Мамонова, Ю. А. Система открытого образования: создание и функционирование / Ю. А. Мамонова. Текст непосредственный // Образование и наука. 2014. № (8). С. 81-91. <https://doi.org/10.17853/1994-5639-2014-8-81-91>

4. Федулова, К. А. Использование хостингов потокового вещания для разработки и размещения аудиовизуального контента при подготовке студентов вуза / К. А. Федулова. Текст: непосредственный // Техническое регулирование в едином экономическом пространстве: сборник статей VI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Екатеринбург, 2019. С. 256–259.

5. Федулова, К. А. Применение обучающего блога для реализации технологий непрерывного образования в современных условиях / К. А. Федулова. Текст: непосредственный // Непрерывное образование: теория и практика реализации: материалы III Международной научно-практической конференции. Екатеринбург: Российский государственный профессионально-педагогический университет, 2020. С. 211–214.

УДК 371.3:004.9:004.053

А. А. Штанюк

A. A. Shtanyuk

*ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет
им. Р. Е. Алексеева», Нижний Новгород*

Nizhny Novgorod State Technical University, Nizhny Novgorod

ashtanyuk@nntu.ru

КОНТЕЙНЕРНАЯ ВИРТУАЛИЗАЦИЯ НА БАЗЕ DOCKER В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ USING DOCKER VIRTUALIZATION IN EDUCATION PROCESS

Аннотация. В статье раскрываются основные способы применения технологии виртуализации, основанной на использовании контейнеров Docker.

Abstract. The article describes the main ways to use technology, based on the use of Docker containers.

Ключевые слова: виртуализация, виртуальные программные среды, docker, учебный процесс.

Keywords: virtualization, virtual machines, docker virtualization, education process.

Технология виртуализации получила в последние годы широкое распространение в различных областях: промышленном программировании, научных исследованиях, документообороте. Постепенно происходит процесс проникновения ее и в образование [1, 2, 3]. Все чаще и чаще можно встретить программные среды, функционирующие под управлением виртуальных машин, всевозможные учебные симуляторы, запущенные в различных конфигурациях. Сейчас многие используют облачные сервисы, оценивая их удобство для распространения учебных материалов или для обмена информацией между преподавателем и студентами. С другой стороны, далеко не все преимущества очевидны от использования виртуальных машин и виртуализации как подхода к организации учебного процесса [4]. В этой работе мы попытаемся рассмотреть все плюсы и минусы такого подхода и обсудить современные средства на базе технологии Docker.

Суть виртуализации может быть кратко представлена в виде формирования определенной программной среды, путем ее имитации с привлечением специального программного обеспечения. Программная среда формируется из набора программ (редакторы, трансляторы, системы проектирования, прикладные пакеты) и должна предоставляться обучаемому в качестве рабочего пространства при работе с учебными материалами и выполнении контрольных заданий. Формирование такой среды обычными (не виртуальными) средствами может быть затруднено рядом причин:

1. Невозможностью обеспечить "чистоту" среды, поскольку при использовании одного "физического" экземпляра, среда загрязняется после ряда использований временными файлами, настройками, "куками".

2. Невозможностью обеспечения всех обучаемых экземпляром "физической" среды.

3. Невозможностью обеспечения безопасности функционирования "физической" среды (вирусы, неквалифицированные действия пользователей).

4. Невозможностью обеспечить доступ к "физической" среде, например, при дистанционном обучении.

5. Невозможностью сформировать "физические" среды для большого разнообразия конфигураций.

6. Невозможностью обеспечить заданные параметры конфигураций в "физической" среде.

Технология виртуализации позволяет решить данные проблемы, создавая под каждый сеанс работы или каждую конфигурацию свой экземпляр виртуальной программной среды.

Виртуализация бывает трех основных видов: *программная, аппаратная, на уровне операционной системы.*

Наиболее распространенной считается программная виртуализация, при которой на "физическую" операционную систему устанавливается специализированное ПО, внутри которого функционируют эмулируемые операционные среды. В качестве такого ПО можно указать программы Virtualbox, VMware Workstation и ряд других. При этом виде виртуализации, программа, запущенная на основной системе эмулирует работу физического компьютера, на который устанавливается виртуальная операционная система. Недостатком такого подхода является довольно высокие требования к аппаратному обеспечению, на котором запускается виртуальная платформа. Кроме того, внутри виртуального компьютера приходится устанавливать полноценную ОС, что для конкретных учебных задач не является необходимым.

Вторая разновидность виртуализации называется аппаратной и она реализуется за счет специализированной архитектуры физической машины, на которой выполняется код виртуальной. Для управления виртуализацией используется специальная облегченная версия операционной системы под названием «гипервизор», транслирующая команды виртуального компьютера напрямую в физические и практически без эмуляции, что позволяет существенно повысить производительность системы в целом. К недостаткам аппаратной виртуализации можно отнести более высокую стоимость оборудования и сложность развертывания/обслуживания системы в целом.

И, наконец, при виртуализации на уровне операционной системы, создается специальный контейнер, внутри которого разворачивается необходимый набор программного обеспечения и организуется выполнение учебных задач. Данный способ виртуализации имеет принципиальное отличие от предыдущих в том, что реально используется только один экземпляр «физического» ядра операционной системы. Это позволяет существенно снизить нагрузку на вычислительную машину, упростить процедуру создания контейнеров, сократить время на подготовку виртуальной программной среды. В качестве примеров систем, обеспечивающих контейнерную виртуализацию можно привести LXC и Docker [5].

Для использования контейнерной виртуализации в учебном процессе можно построить собственную систему или воспользоваться интернет-ресурсами. Во втором случае отпадает необходимость в развертывании Docker и упрощается организация занятий. Рассмотрим варианты использования Docker на базе компьютерных классов ВУЗа.

Docker позволяет запускать любые приложения, изолированные в контейнере. Это снимает проблему замусоривания, поскольку после использования контейнер перестает существовать. Образ можно подготовить и развернуть как на локальной машине в классе, так и удаленно, на сервере. Безопасность обеспечивается настройками образа, возможностью удаления контейнеров сразу после использования.

Как работает Docker?

Основу Docker составляют образы, получаемые из базовых образов, которые, в свою очередь, могут быть скачены из интернета. Образы создаются специальными командами и запускаются в контейнерах. Настройки для образа хранятся в специальных файлах Dockerfile.

Приведем пример сеанса работы с Docker в операционной системе семейства Linux.

- Поиск базового образа в Docker-Hub, относящихся к дистрибутиву Linux Ubuntu:

```
$ sudo docker search ubuntu
```

- Список образов, скаченных на локальный компьютер:

```
$ sudo docker images
```

- Запуск образа, хранящегося на локальном компьютере и запуск команды (интерпретатора bash внутри контейнера)

```
$ sudo docker run -it ubuntu /bin/bash
```

Список Docker-контейнеров, исполняющихся на машине:

```
$ sudo docker ps
```

Имеется возможность установки программ внутри контейнера и обновление образов командой

```
$ sudo docker commit
```

Преподаватель может создать образ с необходимым ему набором ПО. Например, при изучении web-программирования, можно подготовить образ, содержащий веб-сервер и нужные модули. После создания образа, у каждого студента будет своя копия контейнера, в котором все программы и модули будут работать независимо от контейнеров других студентов.

Таким образом, использование технологии Docker позволяет на основе базовых шаблонов создать модифицированные образы вычислительной среды со всем необходимым ПО и затем развертывать эти образы на локальных компьютерах или удаленно.

Список литературы

1. *Ермаков Д. Г.* Использование виртуализации в учебном процессе для повышения качества обучения / Д. Г. Ермаков, А. В. Присяжный, О. Е. Хорев // Устойчивое развитие российских регионов: экономическая политика в условиях внешних и внутренних шоков : сборник материалов XII международной научно-практической конференции, г. Екатеринбург, 17–18 апреля 2015 г. Екатеринбург: УрФУ, 2015. С. 792–801.

2. *Обыденкова Н. Г.* Эмуляция и виртуализация в учебном процессе / Н. Г. Обыденкова // Материалы 10 открытой Всероссийской конференции «Преподавание информационных технологий в Российской Федерации», 16–18 мая 2012 г. Москва: МГУ, С. 264–268.

3. *Шабалин А. М.* Виртуализация операционных систем: возможности и перспективы использования в учебном процессе / А. М. Шабалин // Наука о человеке: гуманитарные исследования. 2017. № 1 (27). – С. 155–159.

4. *Шпанюк А. А.* Использование технологии виртуализации в процессе изучения программирования / А. А. Шпанюк // Международная научно-практическая конференция "Информационные технологии в обеспечении федеральных государственных образовательных стандартов", Елец, 16–17 июня 2014 г. Елец, 2014. С. 94–98.

5. *Docker.* URL: <https://www.docker.com/>.