

Лабораторная работа по дисциплине «Операционные системы» № 1

«Менеджер виртуальных машин Oracle VirtualBox»

Цель работы:

- изучить состав инструментальных средств создания и сопровождения аппаратных конфигураций виртуальных машин.
- получить практические навыки выполнения типовых операций мониторинга и управления состояниями виртуальных машин.
- изучить функциональные возможности интеграции виртуальных (гостевых) и физической (хостовой) машин.

Теоретическая часть

Виртуальная машина (VM, от англ. virtual machine) - программная и/или аппаратная система, эмулирующая аппаратное обеспечение некоторой платформы (target - целевая, или гостевая платформа) и исполняющая программы для target-платформы на host-платформе (host - хост-платформа, платформа-хозяин) или виртуализирующая некоторую платформу и создающая на ней среды, изолирующие друг от друга программы и даже операционные системы; также спецификация некоторой вычислительной среды (например: «виртуальная машина языка программирования Си»).

Виртуальная машина исполняет некоторый машинно-независимый код или машинный код реального процессора. Помимо процессора, VM может эмулировать работу как отдельных компонентов аппаратного обеспечения, так и целого реального компьютера (включая BIOS, оперативную память, жёсткий диск и другие периферийные устройства). В последнем случае в VM, как и на реальный компьютер, можно устанавливать операционные системы (например, Windows можно запускать в виртуальной машине под Linux или наоборот). На одном компьютере может функционировать несколько виртуальных машин (это может использоваться для имитации нескольких серверов на одном реальном сервере с целью оптимизации использования ресурсов сервера).

Концепция виртуальной машины как совокупности ресурсов, которые симулируют поведение реальной машины, появилась в Кембридже в конце

1960-х годов в виде расширения концепции виртуальной памяти манчестерской вычислительной машины Atlas. В целом вычислительный процесс определяется в рамках этой концепции содержимым того рабочего пространства памяти, к которому он имеет доступ. При условии, что конкретная ситуация в этом рабочем пространстве соответствует ожидаемой, процесс не имеет никаких средств для определения того, является ли представленный ему ресурс действительно физическим ресурсом этого типа, или же он имитируется действиями других ресурсов, которые приводят к аналогичным изменениям содержимого рабочего пространства процесса.

Например, процесс не может определить, монопольно ли он использует процессор или же в режиме мультипрограммирования вместе с другими процессами. В виртуальной машине ни один процесс не может монопольно использовать никакой ресурс, и все системные ресурсы считаются ресурсами потенциально совместного использования. Кроме того, использование виртуальных машин обеспечивает развязку между несколькими пользователями, работающими в одной вычислительной системе, обеспечивая определённый уровень защиты данных.

Основные функции виртуальных машин:

- защиты информации и ограничения возможностей программ (песочница - специально выделенная (изолированная) среда для безопасного исполнения компьютерных программ);
- исследования производительности ПО или новой компьютерной архитектуры;
- эмуляции различных архитектур (например, эмулятор игровой приставки);
- оптимизации использования ресурсов мейнфреймов и прочих мощных компьютеров (см., например: IBM eServer);
- запуска вредоносного кода с целью перехвата управления инфицированной системой: вирус PMBS, обнаруженный в 1993 году, а также руткит SubVirt, созданный в 2006 году в Microsoft Research, создавали виртуальную систему, которой ограничивался пользователь и все защитные программы (антивирусы и прочие);

- моделирования информационных систем с клиент-серверной архитектурой на одной ЭВМ (эмуляция компьютерной сети с помощью нескольких виртуальных машин);

- тестирования и отладки системного программного обеспечения;

- проверки программ на содержание вредоносного ПО.

Типы виртуальных машин с примерами:

- среды языков программирования (Harbour, Java Virtual Machine, Dalvik Virtual Machine);

- операционные системы и гипервизоры (ICore Virtual Accounts, Kernel-based Virtual Machine, VM/CMS, VMware ESX), гипервизор - программа или аппаратная схема, обеспечивающая или позволяющая одновременное, параллельное выполнение нескольких операционных систем на одном и том же хост-компьютере. Гипервизор также обеспечивает изоляцию операционных систем друг от друга, защиту и безопасность, разделение ресурсов между различными запущенными ОС и управление ресурсами;

- автономные эмуляторы компьютеров (DOSBox, Virtual PC, VirtualBox, VMware Player, VMware Workstation).

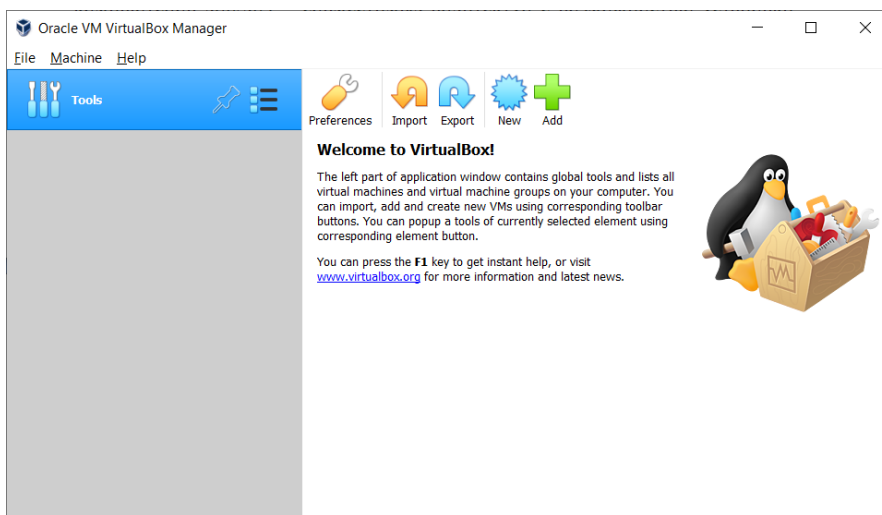
Загрузка программы VirtualBox

Программу можно загрузить с сайта разработчика: <https://www.oracle.com/ru/virtualization/virtualbox/>. Либо воспользуйтесь установщиком в папке с лабораторной работой. Программа устанавливается и запускается как обычная программа для Windows.

Создание виртуальной машины

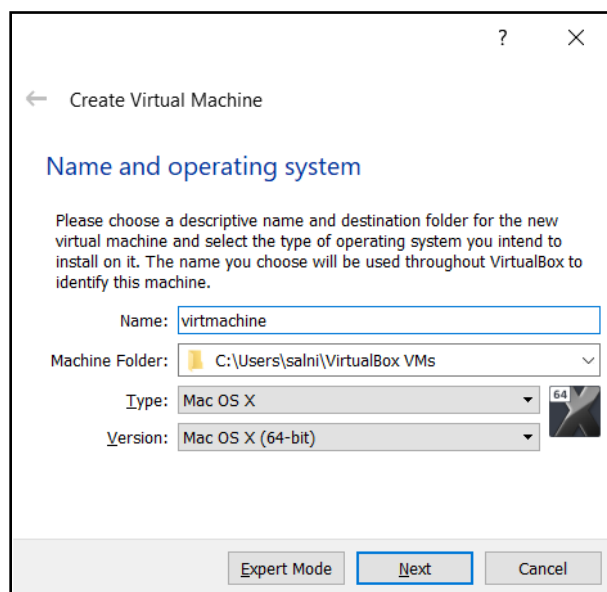
VirtualBox - это свободно распространяемый программный продукт от компании Oracle, обеспечивающий виртуализацию персональных компьютеров x86/x64 – совместимых архитектур с возможностью установки на них различных операционных систем, а также организации их независимого или совместного (в составе виртуальной компьютерной сети) функционирования.

Результатом запуска менеджера виртуальных машин VirtualBox будет появление следующего открытого окна приложения:

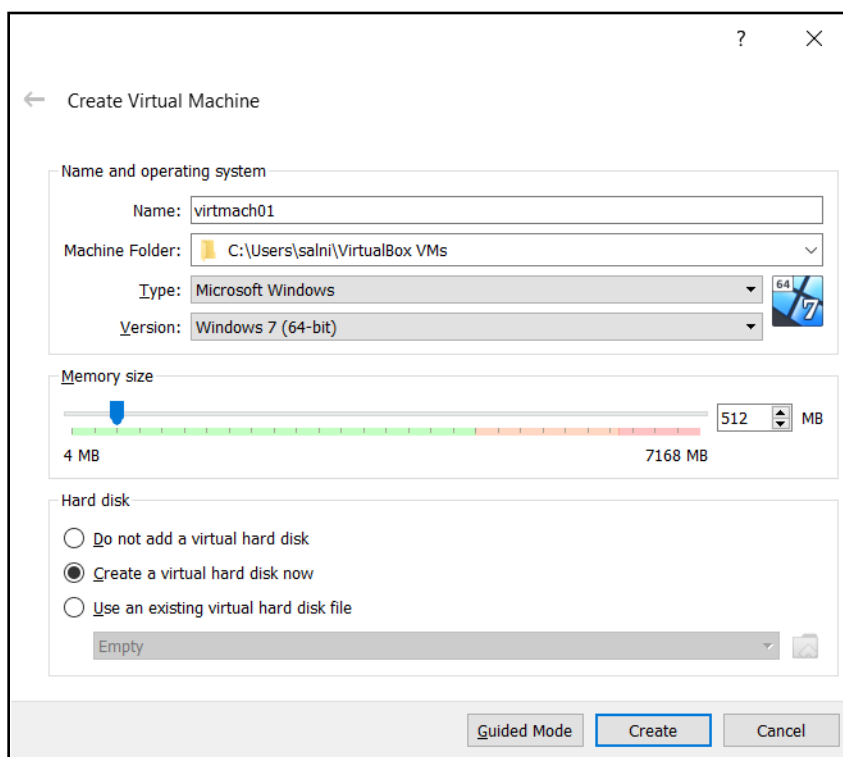


Одной из базовых операций в среде VirtualBox является создание новой виртуальной (называемой также гостевой) машины. Для этого необходимо в главном окне VirtualBox нажать кнопку Создать, активация которой вызовет мастер создания гостевой машины.

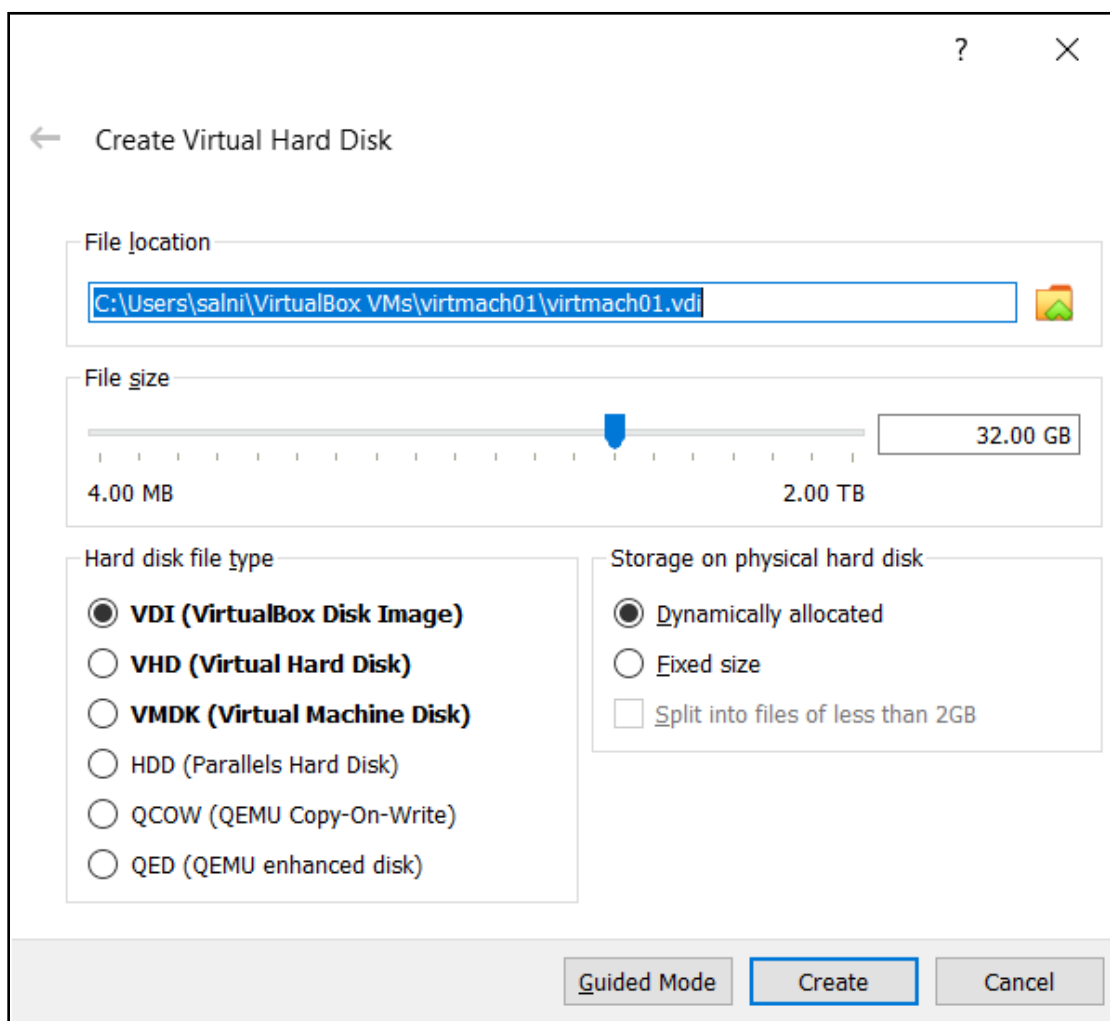
На первом шаге необходимо выбрать тип гостевой операционной системы из выпадающего списка. На рисунке приведён пример выбора типа ОС «Microsoft Windows» и подтипа (внутри типа) «Windows 7 (64 bit)». Выбор типа и подтипа гостевой ОС из списка обеспечит включение некоторых видов оптимизации для эмуляции работы конкретной ОС.



Заметим, что при использовании 64-х битной ОС, в ней можно запускать как 32-х битные, так и 64-х битные программы. На следующем шаге мастера, либо переключившись в режим Expert Mode, необходимо определить объём оперативной памяти виртуальной машины. Это очень важный параметр виртуальной машины, который существенно влияет на её производительность. Поэтому желательно при наличии достаточного объёма физической памяти в хостовой машине выбирать объём оперативной памяти гостевой машины не меньше рекомендуемого мастером. Для ОС общего назначения (типа MS Windows 10 или Ubuntu 16) минимальное значение данного параметра 2 .. 4 Гб. В зависимости от версии программы последовательность этих действий может немного различаться.

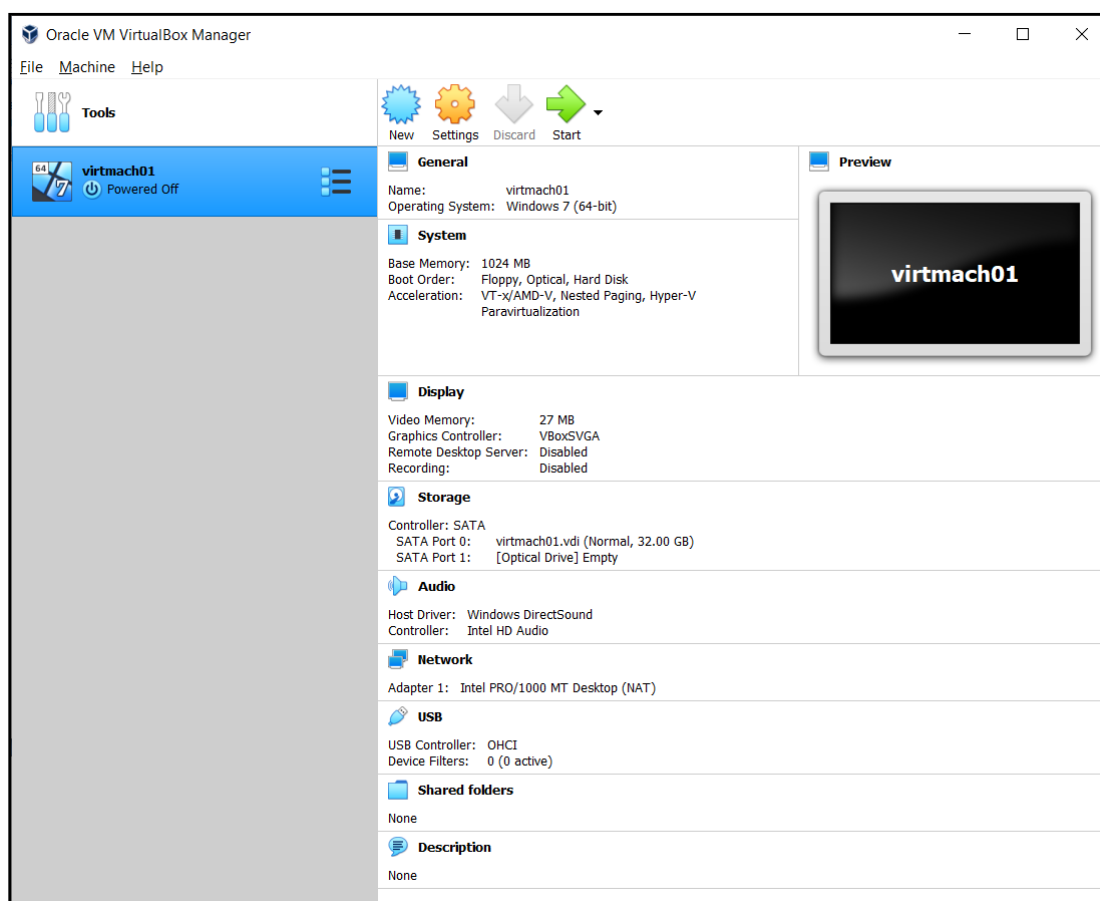


Следующим шагом формирования конфигурации аппаратной платформы виртуальной машины является создание жёсткого диска. Рекомендуемый мастером по умолчанию тип диска (VDI – файл образа диска) желательно оставить без изменения:



Далее мастер предложит выбрать способ управления объемом жёсткого диска. Различают два способа: однократное создание жёсткого диска фиксированного (обычно максимально требуемого) объёма (fixed size) и динамическое расширение объёма диска по мере необходимости его заполнения (dynamically allocated). Выбор способа неоднозначен. При динамическом изменении объёма экономится место на жёстком диске хостовой машины, а при статическом (фиксированном) объёме - обеспечивается лучшая производительность операций ввода/вывода данных.

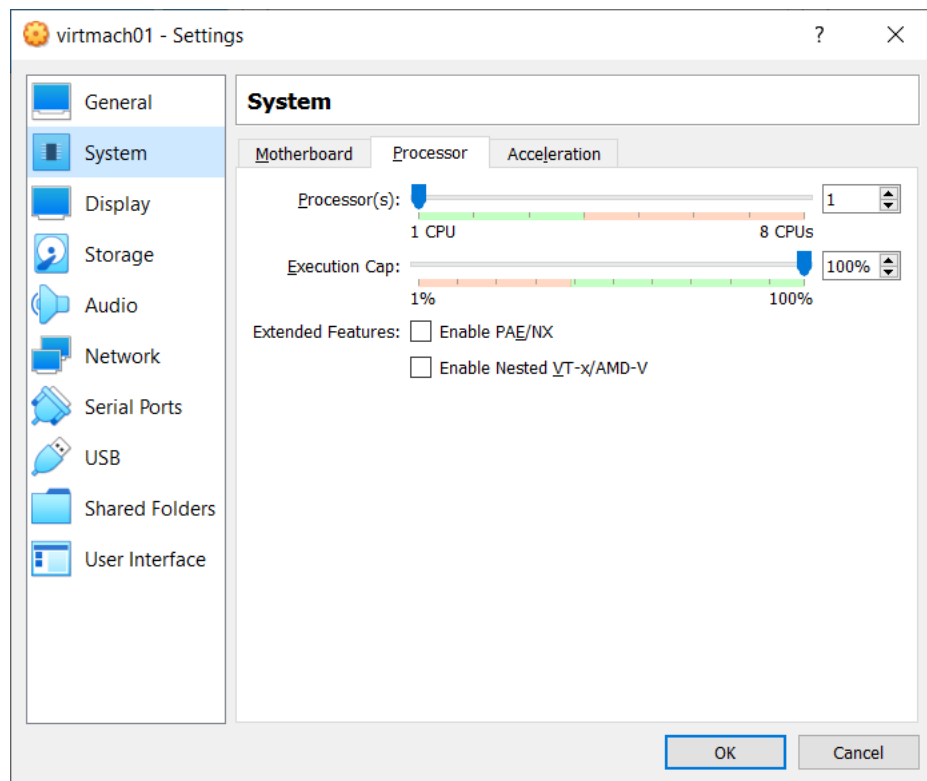
Таким образом, минимальная конфигурация гостевой виртуальной машины создана, и такая машина появится в списке машин, доступных менеджеру VirtualBox. Любую машину из указанного списка можно запустить на исполнение.



Для проведения любых настроек параметров гостевой виртуальной машины необходимо выделить виртуальную машину в списке и выбрать пункт меню Настроить (Settings).

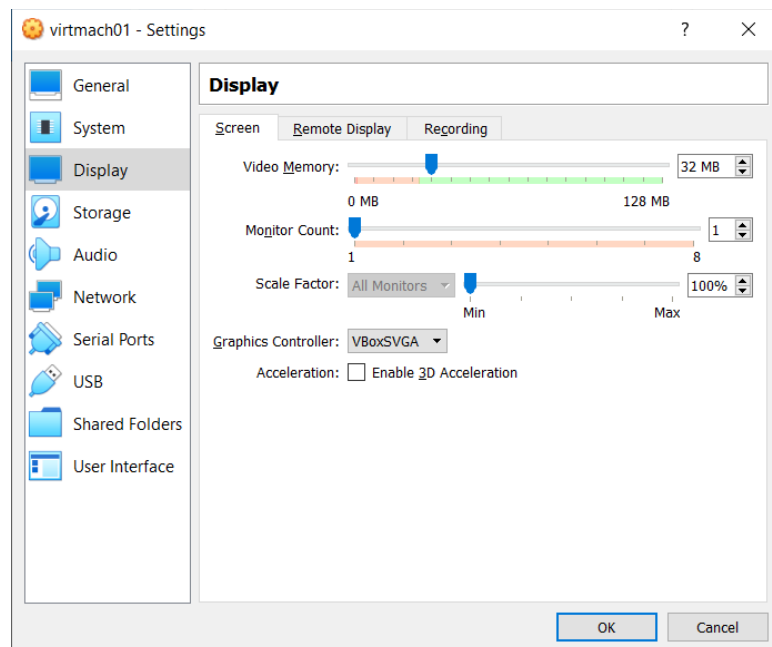
Настройка процессора

В появившемся окне настроек следует выбрать группу настроек Система, а внутри неё вкладку Процессор: Здесь можно выбрать, какое количество ядер процессора хостовой машины будет использовать процессор гостевой машины. Затем перейдите на вкладку Ускорение (Acceleration). Ускорение будет обеспечено, если выбрать режим аппаратной виртуализации. Это увеличит скорость работы и гостевой машины, и менеджера виртуальных машин.



Настройка видеопамати

По умолчанию для виртуальной машины доступно 18 Мб видеопамати. Это очень мало для современных систем. Поэтому рекомендуется в настройках выбрать пункт меню Дисплей и, потянув ползунок Видеопамать, увеличить объём видеопамати гостевой:



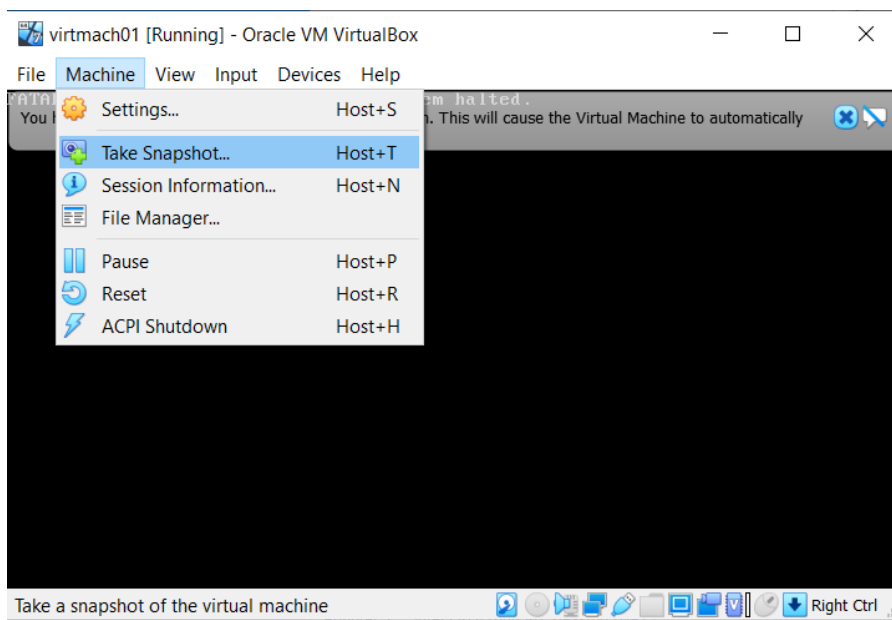
Для создания резервных копий гостевой машины (например, для переноса её на другую хостовую машину) служит опция Клонировать, вызываемая из контекстного меню для гостевой машины.

Запуск машины

При первом запуске виртуальной машины (без установленной на неё операционной системы) необходимо выбрать носитель, содержащий дистрибутив с которого будет установлена новая операционная система. Таким носителем может быть DVD-ROM или ISO образ системы. Дальнейшая работа с гостевой машиной производится точно так же, как с обычным компьютером.

Снимок состояния

В менеджере виртуальных машин имеется функциональная возможность не создавать копии виртуальной машины каждый раз, когда нужно что-то проверить. Вместо этого используются снимки состояния (snapshots) виртуальной машины. Сделав один или серию снимков доступно восстановление виртуальной машины до любого сохраненного (в виде снимка) состояния, причём в любое время. Включение функции для запущенной машины из меню Машина -> Сделать снимок состояния:

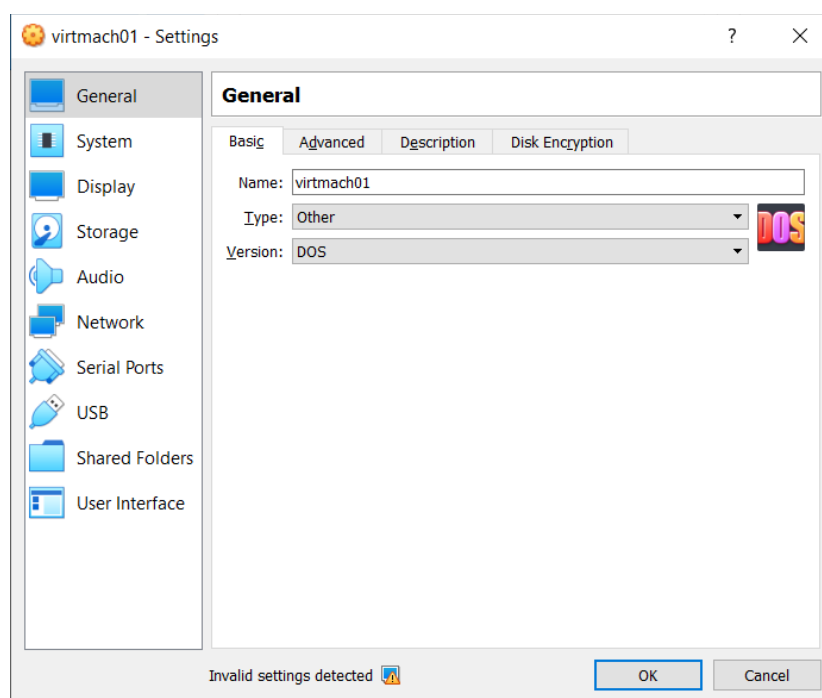


Дополнения гостевой машины позволяют использовать такие возможности, как общий буфер обмена, общие папки, перетаскивание

файлов, интеграция экрана, адаптация разрешения виртуальной машины и многое другое. Это незаменимая вещь при работе с виртуальными машинами. Дополнения устанавливаются в каждую гостевую систему и делают использование VirtualBox проще. Чтобы установить дополнения в меню Устройства следует выбрать Подключить образ дополнений гостевой ОС.

Задание

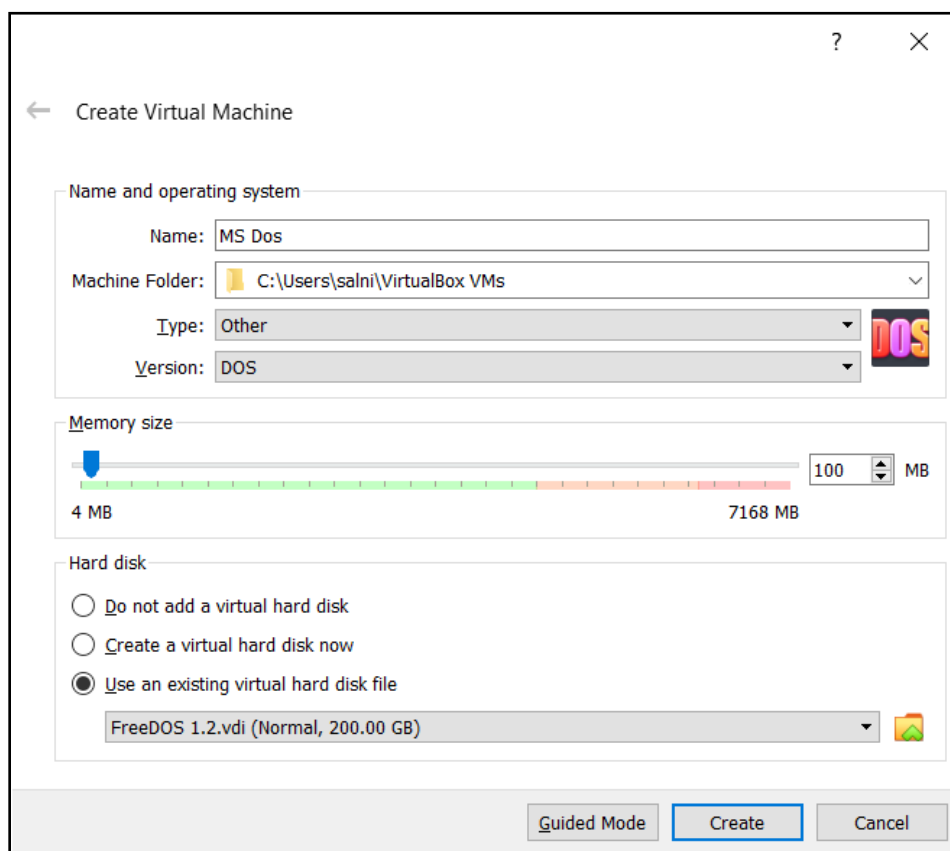
1. Создайте свою виртуальную машину (по своему варианту). Опишите этапы создания виртуальной машины (со скриншотами).



Вариант	Объем ОЗУ	Объем жесткого диска	Объем видеопамати
1	128	10,1	50,1
2	129	10,2	50,2
3	130	10,3	50,3
4	131	10,4	50,4
5	132	10,5	50,5
6	133	10,6	50,6
7	134	10,7	50,7
8	135	10,8	50,8
9	136	10,9	50,9
10	137	10,8	50,8

11	138	10,7	50,7
12	137	10,6	50,6
13	136	10,5	50,5
14	135	10,4	50,4
15	134	10,3	50,3
16	133	10,2	50,2
17	132	10,1	50,1

2. Запустите виртуальную машину MS Dos из имеющегося файла (находится в папке с лабораторной 1). Опишите, как запустить виртуальную машину через имеющийся образ. Сделайте снимок состояния.



Контрольные вопросы

1. Что такое виртуальная машина?
2. В чем отличие гостевой и хост-платформы?
3. Для чего могут использоваться виртуальные машины?
4. Что такое гипервизор?
5. Что такое VDI?

6. Какие существуют способы задания размера жесткого диска виртуальной машины?
7. Как настроить виртуальную машину? Какие существуют параметры настройки?
8. Для чего служит опция клонирования?
9. Что нужно для первого запуска виртуальной машины?
10. Что такое снимок состояния?

Содержание отчета

Отчет сдается преподавателю в электронном виде. Файл с отчетом должен иметь название типа: Группа_Номер_лабораторной_Фамилия_студента/ов, например, 19-КБ-ИБ1_ЛР1_Криницкий.

1. Название
2. Цель работы
3. Задание
4. Ответы на контрольные вопросы