

КРОК

СЛУЖБА ВИРТУАЛИЗАЦИИ НА БАЗЕ VMWARE VSPHERE 5 И VMWARE VCENTER SERVER



Игорь Бонев
Эксперт по виртуализации

Москва, Июль 2015



- Модуль 1. Введение в технологии виртуализации
- Модуль 2. Обзор ПО VMware vSphere 5
- Модуль 3. Инфраструктура виртуальной сети
- Модуль 4. Система хранения данных и vSphere
- Модуль 5. Управление виртуальными машинами
- Модуль 6. Управление ресурсами и мониторинг

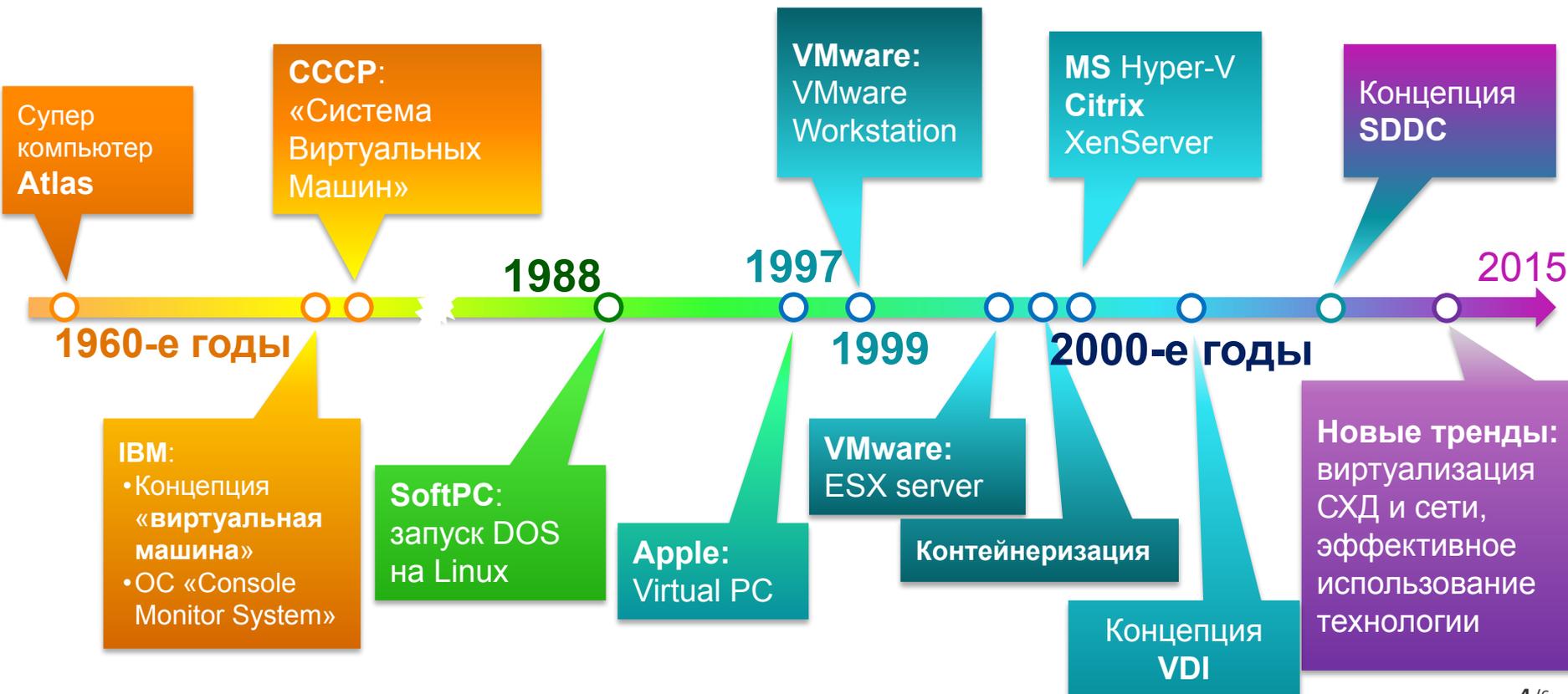


МОДУЛЬ 1. ВВЕДЕНИЕ В ТЕХНОЛОГИИ ВИРТУАЛИЗАЦИИ

ИСТОРИЯ РАЗВИТИИ ТЕХНОЛОГИИ



КРОК

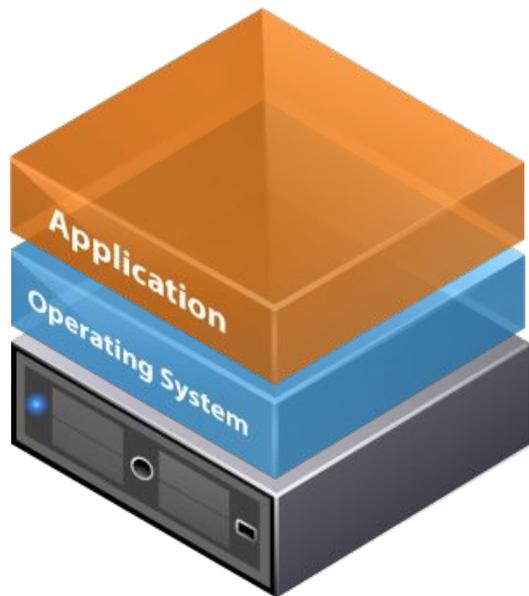


ФИЗИЧЕСКАЯ И ВИРТУАЛЬНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА



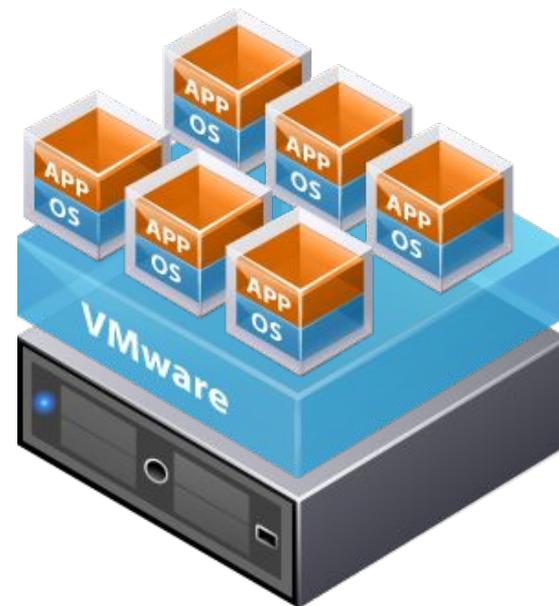
КРОК

Традиционная архитектура



1 сервер = 1
приложение

ВИРТУАЛЬНАЯ
АРХИТЕКТУРА



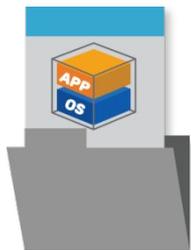
1 сервер = множество
приложений,
как правило, не менее 10

КЛЮЧЕВЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВИРТУАЛИЗАЦИИ

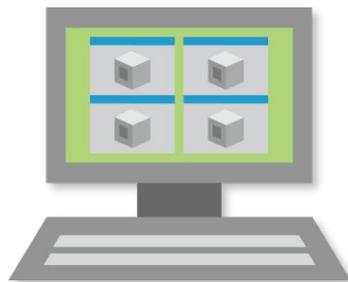


КРОК

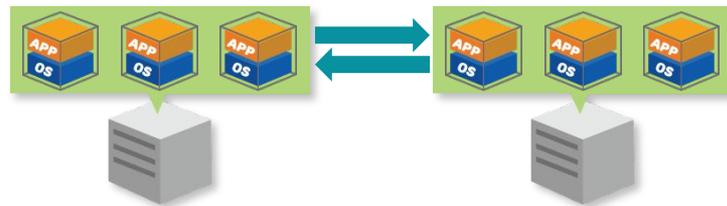
Инкапсуляция



Изоляция



Независимость от оборудования





МОДУЛЬ 2. ОБЗОР ПО VMWARE VSPHERE 5



Актуальная версия VMware vSphere 6.0, курс по vSphere 5.5

- **ESXi** – гипервизор
- **vCenter Server** – средство централизованного управления
- VMware vSphere лицензируется по процессорам физических серверов на которых функционирует
- Поставляется в 3 редакциях:
 - Standard
 - Enterprise
 - Enterprise Plus
- Обязательно дополнительно покупается Support & Subscription (SnS) сроком на 1 или 3 года
 - Basic – для тестовых сред
 - Production – для промышленной эксплуатации



❑ Перед установкой

- Проверка совместимости в VMware Compatibility Guide
- Обновление микропрограммного обеспечения сервера
- Выбор дистрибутива – VMware или вендор оборудования
- Выбор типа установки – локальная установка (жесткий диск сервера, USB-накопитель, SD-карта), загрузка по SAN сети (FC, FCoE, iSCSI) и загрузка по Ethernet сети (VMware Auto Deploy)

❑ Установка – интерактивная, кикстарт-файл или Auto Deploy

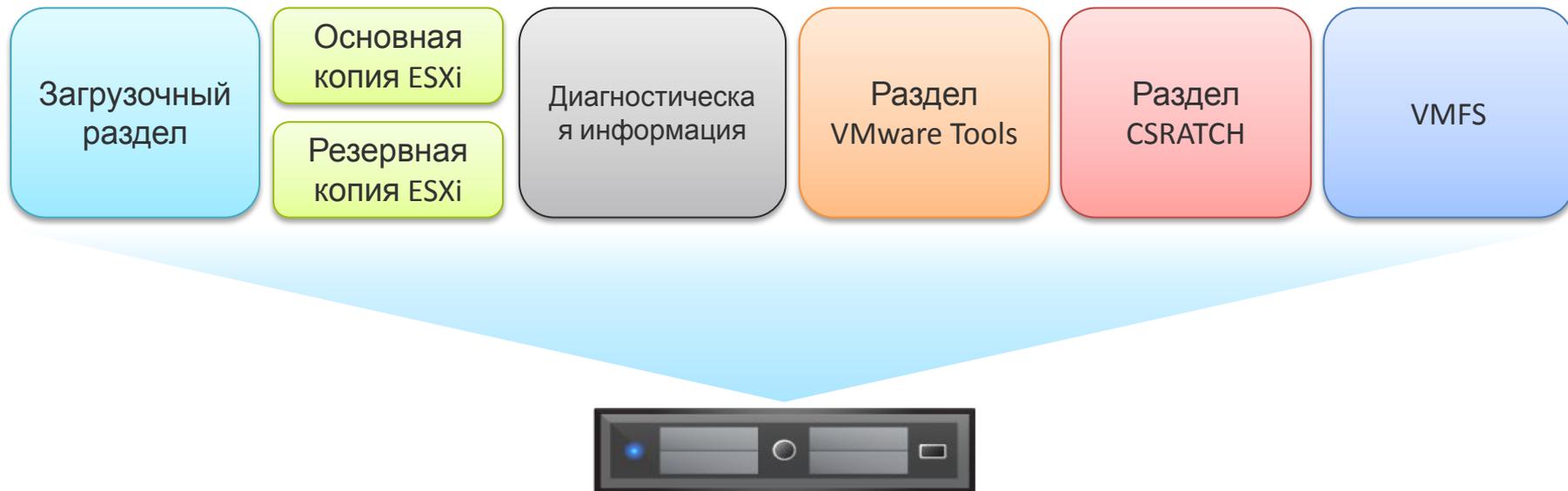
❑ После установки

- Конфигурация параметров интерфейса управления из Direct Console User Interface, установка vSphere Client

ТАБЛИЦА РАЗДЕЛОВ ESXi



КРОК



НАЧАЛО РАБОТЫ С ESXI



System Customization

Configure Password

Configure Lockdown Mode

Configure Management Network
Restart Management Network
Test Management Network
Network Restore Options

Configure Keyboard
Troubleshooting Options

View System Logs

View Support Information

Reset System Configuration

Configure Password

Set

To prevent unauthorized access, set a password for the user.

<Up/Down> Select

<Enter> Change

VMware ESXi 5.5.0 (VMKernel) Release Build 1331820

192.168.232.128 - vSphere Client

File Edit View Inventory Administration Plug-ins Help

Home Inventory Inventory

localhost.localdomain VMware ESXi, 5.0.0, 469512 | Evaluation (60 days remaining)

Getting Started Summary Virtual Machines Resource Allocation Performance Configuration Local Users & Groups Events Permissions

Hardware

- Health Status
- Processors
- Memory
- Storage
- Networking
- Storage Adapters
- Network Adapters
- Advanced Settings
- Power Management

Software

- Licensed Features
- Time Configuration
- DNS and Routing
- Authentication Services
- Virtual Machine Startup/Shutdown
- Virtual Machine Swapfile Location
- Security Profile**
- Host Cache Configuration
- System Resource Allocation
- Agent VM Settings
- Advanced Settings

Security Profile

Services Refresh Properties...

- I/O Redirector (Active Directory Service)
- Network Login Server (Active Directory Service)
- lbtid
- vpxa
- ESXi Shell
- Local Security Authentication Server (Active Directory Service)
- NTP Daemon
- SSH
- Direct Console UI
- CDM Server

Firewall Refresh Properties...

Incoming Connections

Service	Port	Protocol	Access
DHCP Client	68	UDP	All
vSphere Web Access	80	TCP	All
DNS Client	53	UDP	All
CDM SLP	427	UDP,TCP	All
SSH Server	22	TCP	All
Fault Tolerance	8100,8200	TCP,UDP	All
vMotion	8000	TCP	All
vSphere Client	902,443	TCP	All
NFC	902	TCP	All
SNMP Server	161	UDP	All

Outgoing Connections

Service	Port	Protocol	Access
WOL	9	UDP	All
DHCP Client	68	UDP	All
HBR	31031,44046	TCP	All
DNS Client	53	UDP	All
CDM SLP	427	UDP,TCP	All
Fault Tolerance	80,8100,8200	TCP,UDP	All
vMotion	8000	TCP	All
NFC	902	TCP	All

Host Image Profile Acceptance Level Refresh Edit...

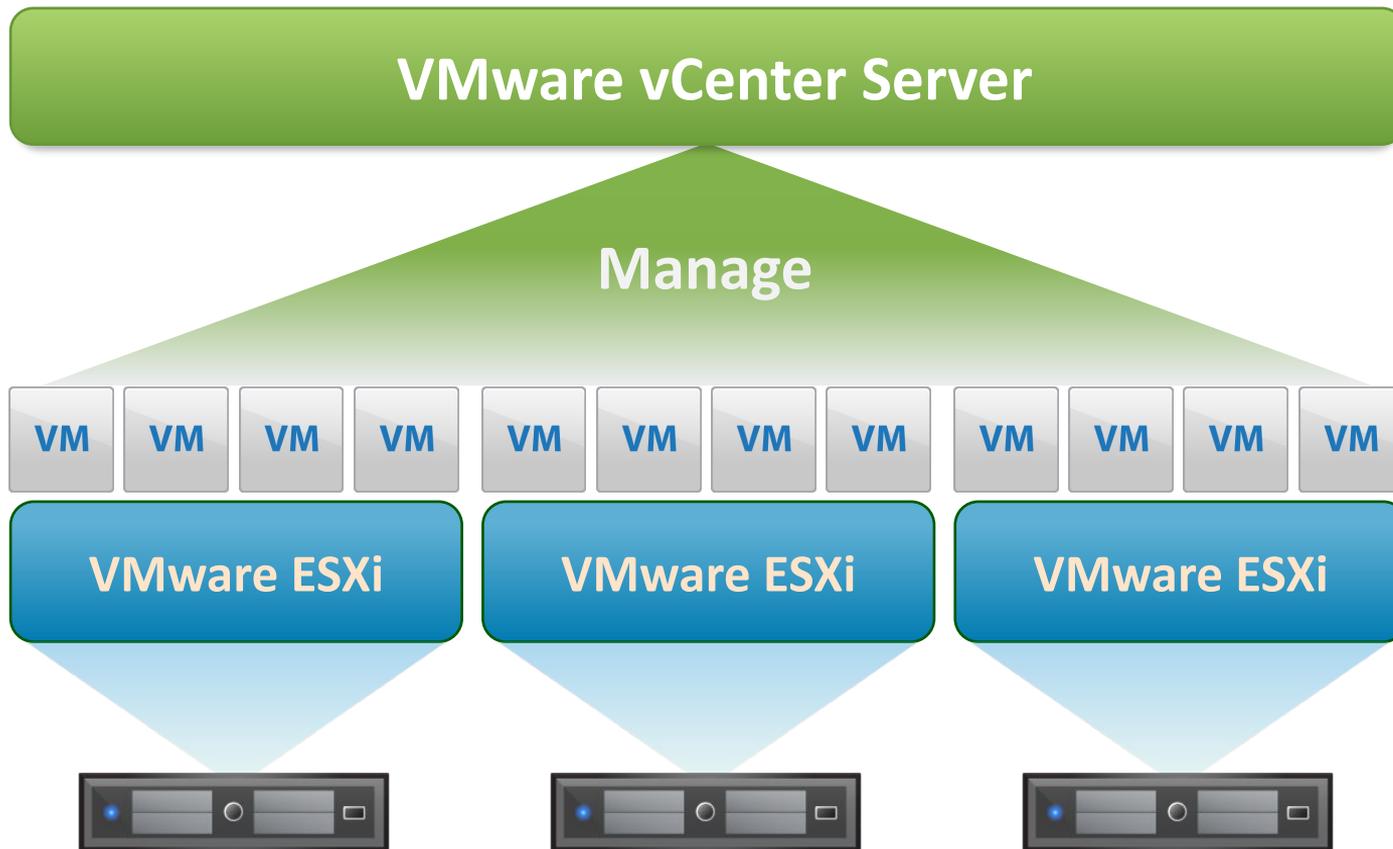
Host Image Profile Acceptance Level Host image profile acceptance level determines which vSphere installation bundles are accepted for installation. Bundles with lower acceptance level than the host image profile acceptance level will be rejected during installation.

Acceptance Level: Partner Supported

Recent Tasks

Name	Target	Status	Details	Initiated by	Requested Start Time	Start Time	Completed Time
------	--------	--------	---------	--------------	----------------------	------------	----------------

Tasks Evaluation Mode: 60 days remaining root





Актуальная версия VMware vCenter Server 6.0, курс по vCenter Server 5.5

- VMware vCenter Server лицензируется по количеству сущностей
- Windows или appliance (SUSE Linux)
- Поставляется в 2 редакциях:
 - Foundation – до 3 серверов виртуализации
 - Standard – до 1 000 серверов и 10 000 виртуальных машин для внешней БД или 100 серверов и 3 000 виртуальных машин для встроенной БД appliance
- Обязательно дополнительно покупается Support & Subscription (SnS) сроком на 1 или 3 года
 - Basic – для тестовых сред
 - Production – для промышленной эксплуатации



Начало установки

- Виртуальный vs. физический
- Выбор дистрибутива – установка на Windows или развертывание appliance
- Выбор БД – встроенная (для Windows – Microsoft SQL Express имеет ограничение в 10 хостов или 50 виртуальных машин) или внешняя (Microsoft SQL или Oracle Database)
- Выбор типа установки – централизованная (Simple Install) или распределенная

После установки

- Централизованная конфигурация серверов виртуализации
- Интерфейс vMotion
- Сетевые сервисы NTP, Syslog, SNMP и т.д.

НАЧАЛО РАБОТЫ С VCENTER



KPOK

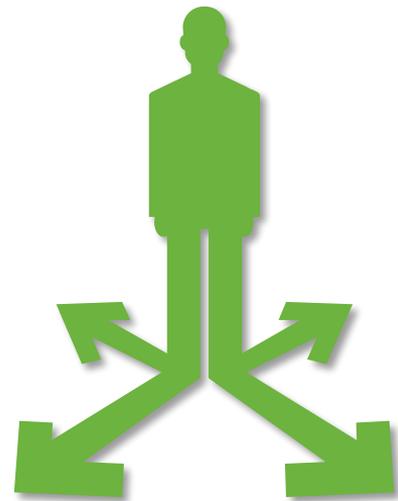
The screenshot displays the VMware vSphere Web Client interface. The top navigation bar includes the title "vmware vSphere Web Client", a home icon, a refresh icon, the user "root@localos", a help menu, and a search bar. The main content area is divided into three sections: "Inventories" (vCenter, Hosts and Clusters, VMs and Templates, Storage, Networking, vCenter Orchestrator), "Monitoring" (Task Console, Event Console, Host Profiles, VM Storage Policies, Customization Specification Manager, vCenter Operations Manager), and "Administration" (Roles, Licensing, vCenter Solutions Manager). A sidebar on the left provides navigation for Home, vCenter, Rules and Profiles, vCenter Orchestrator, Administration, Tasks, Events, Log Browser, Tags, New Search, and Saved Searches. On the right, there are panels for "Recent Tasks" (listing tasks like "Check new notifications" and "Delete virtual machine"), "Work In Progress", and "Alarms".

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ КОМПОНЕНТЫ VSPHERE 5



KPOK

- Image Builder
- Syslog Collector
- Core Dump Collector
- vCenter Update Manager
- vSphere CLI (Command Line Interface)
- vSphere Management Assistant (vMA)
- Power CLI
- VMware Data Recovery
- VMware Converter

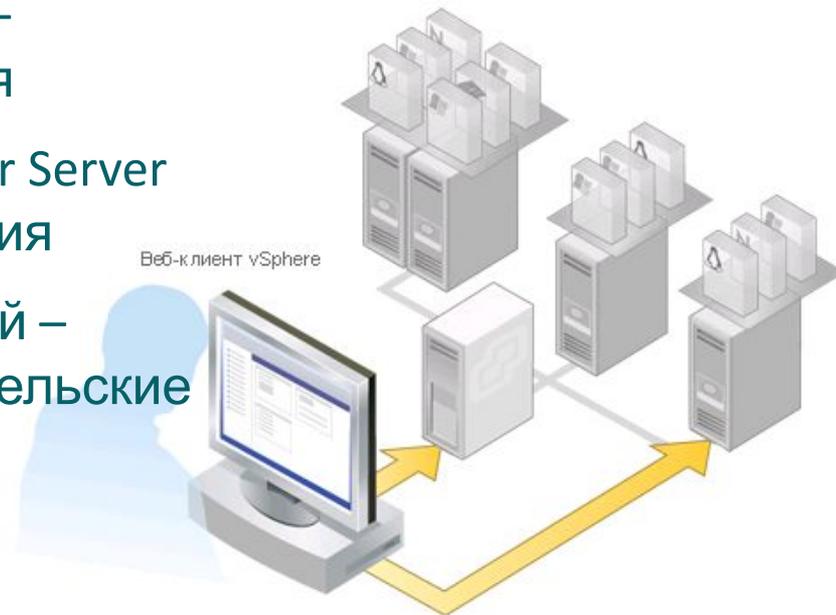


АВТОРИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ДОСТУПОМ



КРОК

- Серверы виртуализации VMware ESXi – локальная или доменная авторизация
- Компонент управления VMware vCenter Server – локальная или доменная авторизация
- Управление доступом на основе ролей – предконфигурированные и пользовательские
- Назначение пары пользователь-роль возможно на любом уровне иерархии виртуальной инфраструктуры

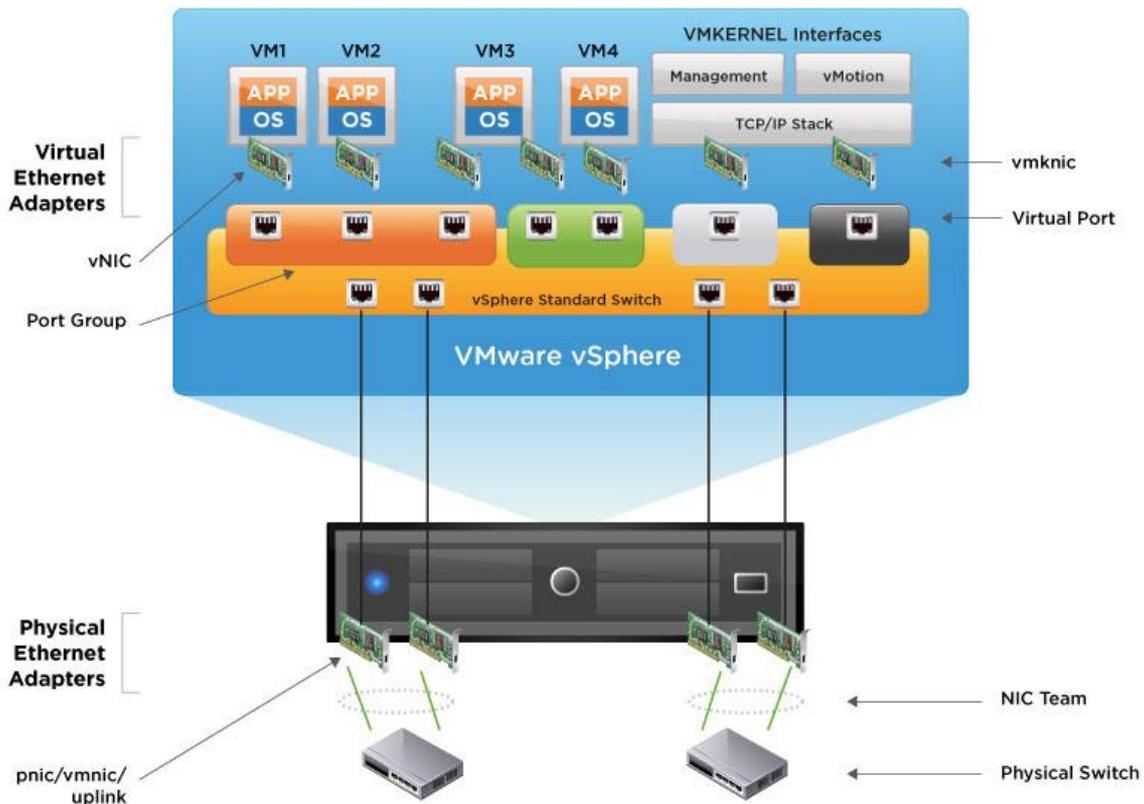




КРОК

МОДУЛЬ 3. ИНФРАСТРУКТУРА ВИРТУАЛЬНОЙ СЕТИ

ОБЪЕКТЫ ВИРТУАЛЬНОЙ СЕТИ

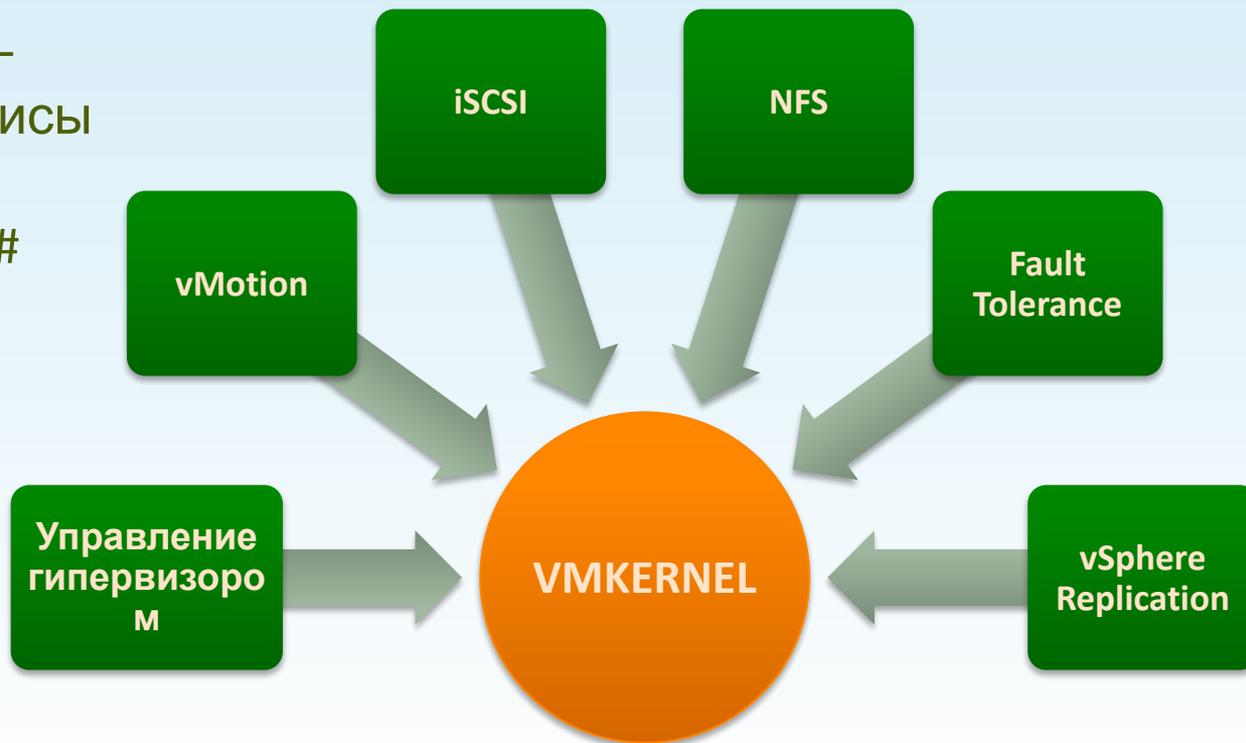


ВИРТУАЛЬНЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ VMKERNEL



КРОК

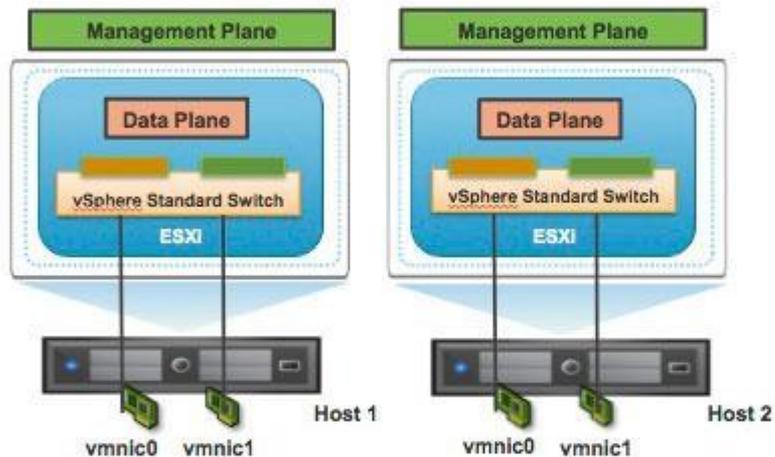
Порты VMkernel –
служебные сервисы
гипервизора,
именуются vmk##
(автоматически)



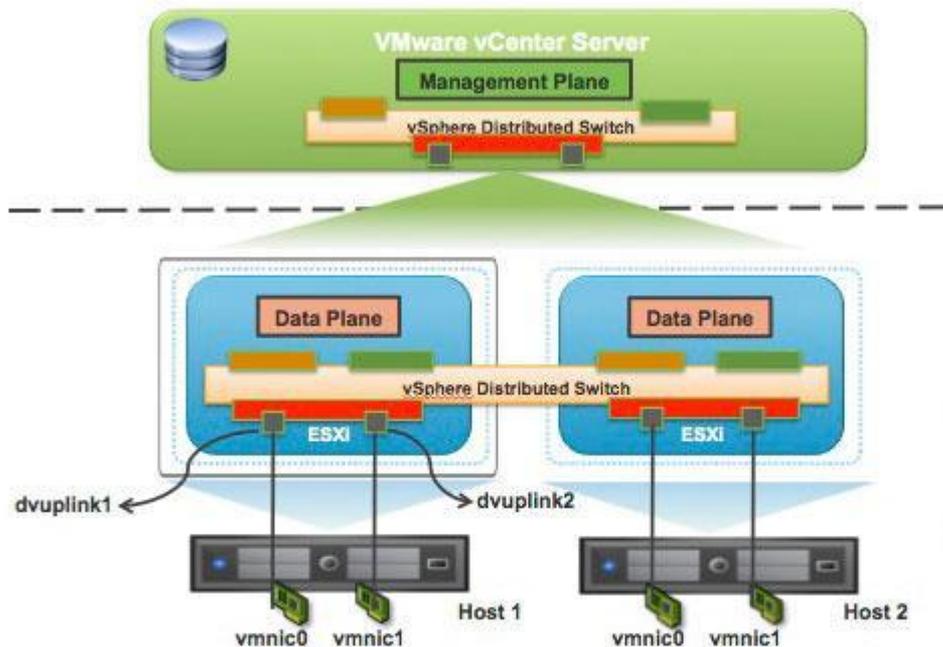
ВИРТУАЛЬНЫЕ КОММУТАТОРЫ VMWARE



vSphere Standard Switch



vSphere Distributed Switch



ОСНОВНЫЕ НАСТРОЙКИ ВИРТУАЛЬНЫХ КОММУТАТОРОВ



Стандартный vSwitch

- VLAN
- Security
- Traffic Shaping
- NIC Teaming

Распределенный vSwitch

- VLAN, Private VLAN
- Security
- Traffic Shaping
(двухсторонний)
- Network IO control
- NIC teaming, Load based teaming
- LLDP
- Netflow
- QoS
- Port Mirroring

ГРУППИРОВКА СЕТЕВЫХ КОНТРОЛЛЕРОВ



❑ Load Balancing

- Route based on the originating virtual port
- Route based on IP hash – **совместно с Link aggregation group (LAG)/EtherChannel на оборудовании**
- Route based on source MAC hash
- Route based on physical NIC load (vDS)
- Use explicit failover order

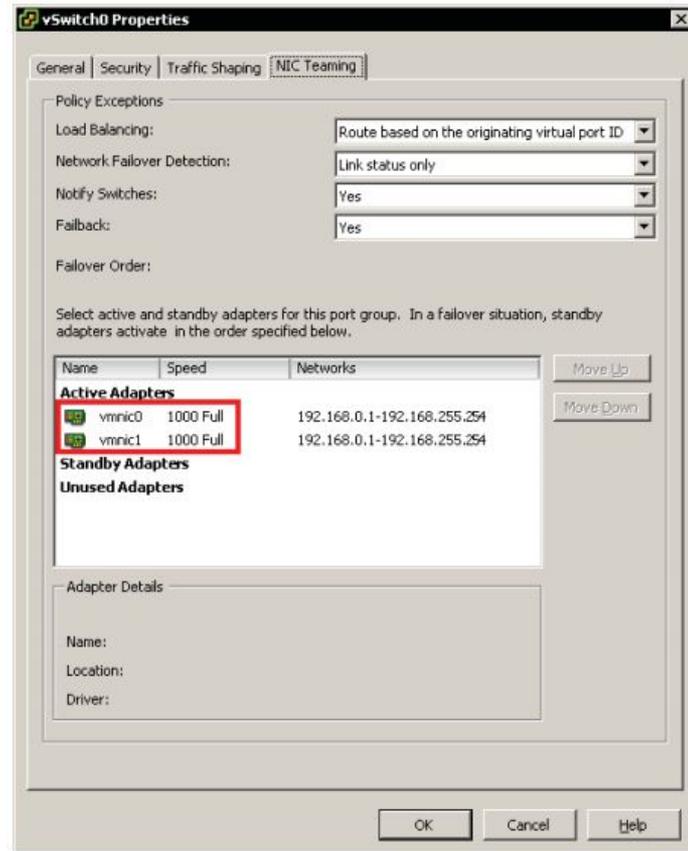
❑ Network Failure Detection

- Link status only
- Beacon probing – **требует минимум 3 uplink**

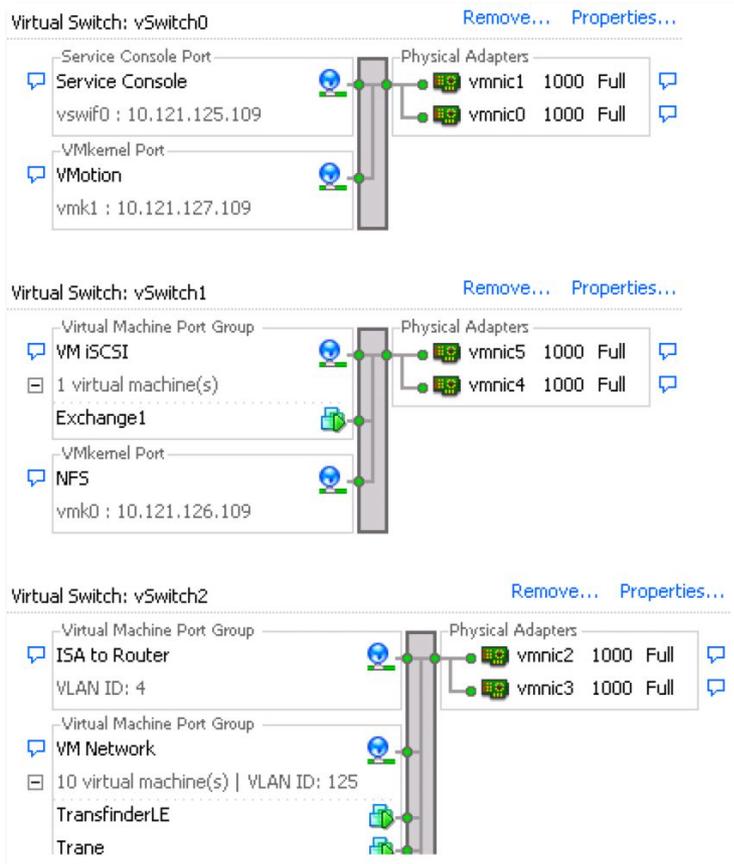
❑ Notify Switches

❑ Failback

❑ Failover Order – Active, Standby или Unused



РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ВИРТУАЛЬНОЙ СЕТИ



- Службные сервисы **VMkernel** обладают IP адресами
- **Логически разделяем трафик** разнотипных виртуальных машин и службных сервисов
 - Сеть управления, vMotion, NFS, iSCSI, VM
 - Для логического распределения трафика используем **VLAN**
- Для сетевого подключения используем **отказоустойчивые аппаратные конфигурации**
 - Минимум **2 сетевых адаптера** на сервер
 - Минимум **2 коммутатора**



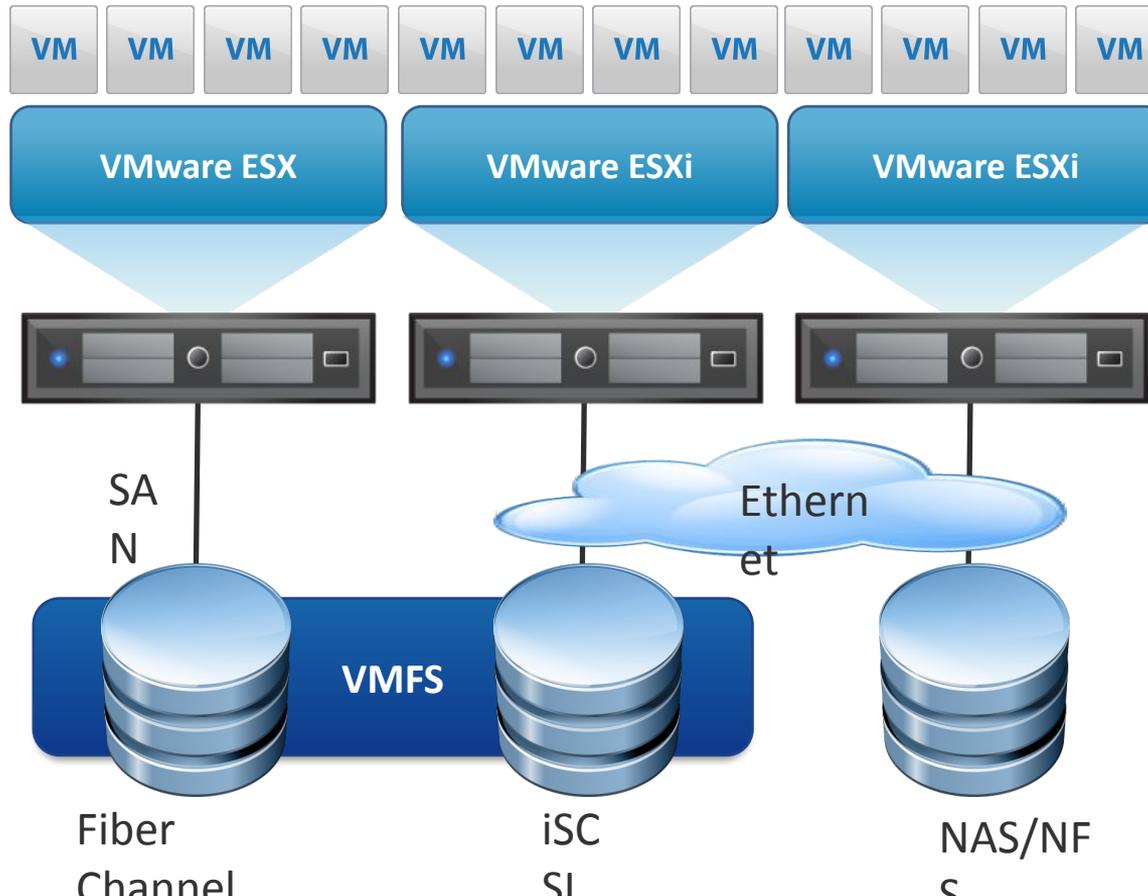
KROK

МОДУЛЬ 4. СИСТЕМА ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ И VSPHERE

ОБЗОР ПОДДЕРЖИВАЕМЫХ ТИПОВ СХД



KPOK



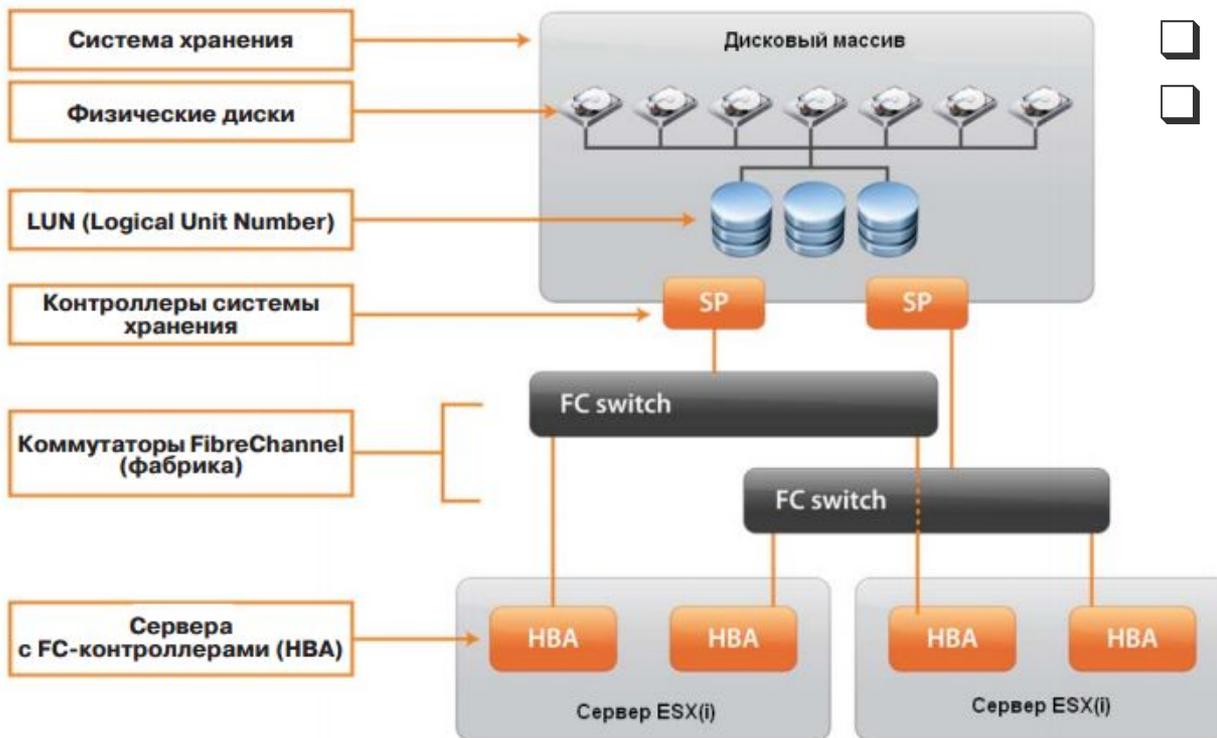
СРАВНЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛА СХД ДЛЯ VSPHERE



KROK

Тип подключения	Загрузка	vMotion	HA/DRS/FT	VMFS/RDM
Fiber Channel	+	+	+	+
iSCSI (Software/Hardware)	+	+	+	+
NAS/NFS	-	+	+	-
Direct-attached Storage	+	+	-	+

АДРЕСАЦИЯ И MULTIPATHING SAN

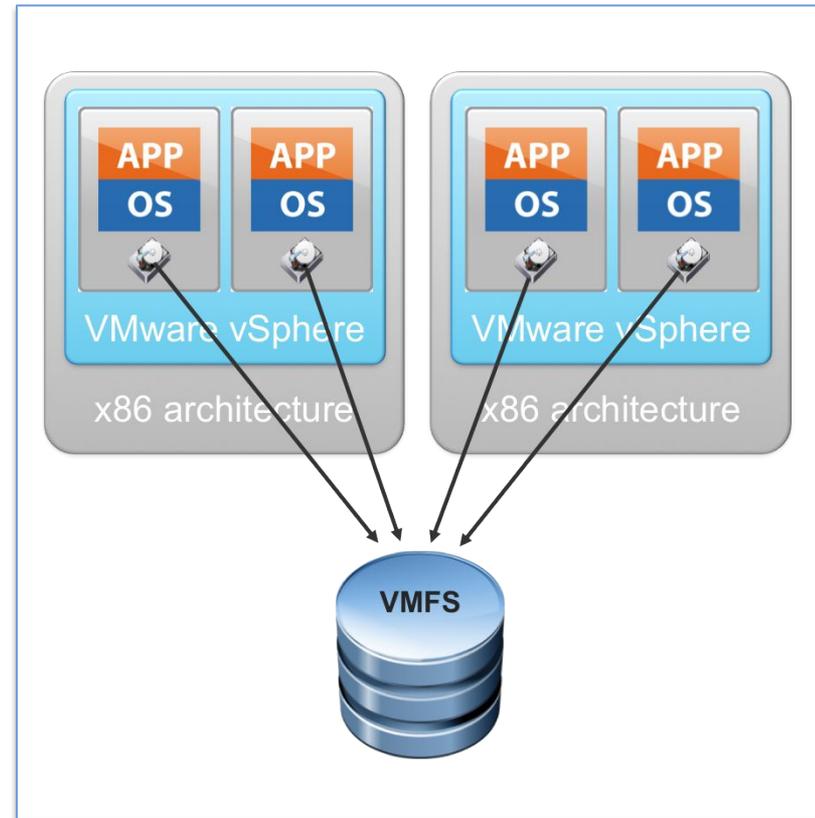


- Vmhba#:C#:T#:L#
- Политики Multipathing:
 - Fixed
 - Most Recently Used
 - Round Robin



Ключевые особенности:

- Закрытая файловая система от VMware
- Кластерная файловая система
- Поддержка файлов больших размеров
- Поддержка LUN большого размера
- Журналируемая файловая система
- Минимальные накладные





Способы увеличения объема хранилища VMFS

- VMFS Grow – увеличение объема существующего хранилища «на лету»
- VMFS Extend – присоединение дополнительного раздела к существующему хранилищу, максимальное количество 32 (Отсоединить VMFS Extend нельзя)
- Максимальный объем тома VMFS – 64ТБ
- Рекомендованный объем тома VMFS – 2ТБ или более, если требует решаемая задача



- **vStorage APIs for Array Integration (VAAI)**
API-интерфейс для интеграции массивов
- **vSphere APIs for Storage Awareness (VASA)**
API-интерфейс для отслеживания хранилищ
- **vStorage APIs for Data Protection (VADP)**
API-интерфейс vSphere для резервного копирования





МОДУЛЬ 5. УПРАВЛЕНИЕ ВИРТУАЛЬНЫМИ МАШИНАМИ



Основные операции с виртуальными машинами

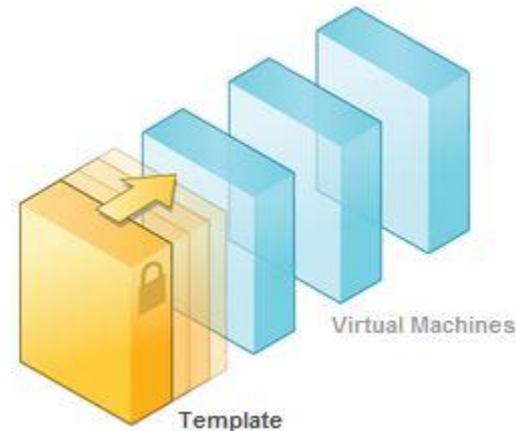
- Создание / Удаление
- Просмотр консоли
- Изменение параметров, для некоторых возможно изменение «на лету»
- Клонирование
- Конвертация в шаблон
- Экспорт в Open Virtualization Format (OVF)
- Миграция между серверами и хранилищами средствами vMotion и Storage vMotion



- Альтернатива созданию образов диска
- Доступны в иерархии vCenter – **VMs and Templates**
- Настройка обезличивания гостевых ОС – **Customization Specification Manager**

Рекомендации для эталонных VM:

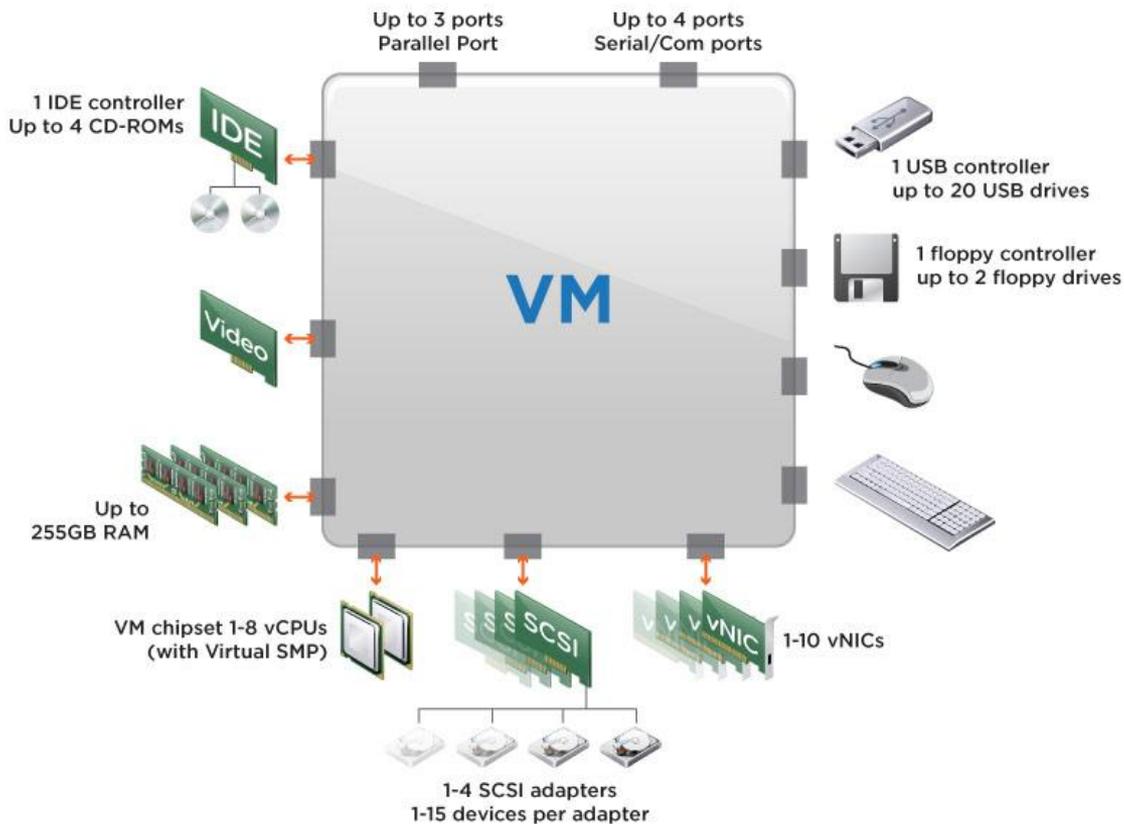
- настройка BIOS при необходимости
- внесение типовых для вашей инфраструктуры изменения в файл .vmx
- установка последних обновлений
- Установка VMware tools
- установить и настроить все необходимые службы ОС (RDP, IIS, SNMP)



ВИРТУАЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ VM



КРОК



ВИРТУАЛЬНЫЕ ДИСКИ VM



КРОК

Основные два варианта дисков:

- Диск VM – файл **VMDK** на хранилище VMFS или NFS
- Диск VM – **весь LUN** на FC/iSCSI/локальных дисках

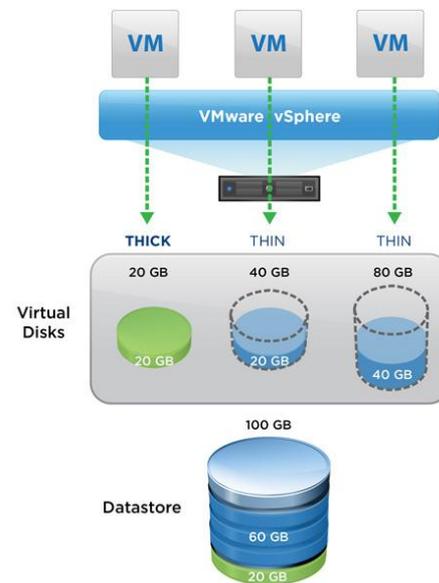


Типы виртуальных дисков VMDK:

- Thick Provision Lazy Zeroed
- Thick Provision Eager Zeroed
- Thin Provision (тонкий)

Изменение размера виртуального диска:

- **Увеличение** – конфигурация VM и гостевая ОС
- **Уменьшение** – два Storage vMotion с изменением типов диска, vCenter Converter Standalone



RAW DEVICE MAPPING (RDM)

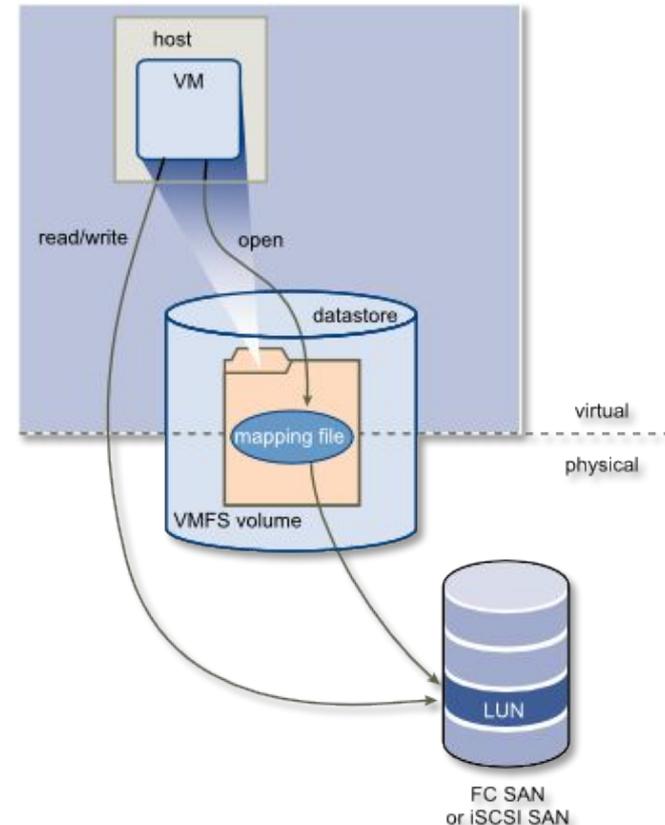


Raw Device Mapping

- Physical RDM
- Virtual RDM

Сценарии использования

- MSCS Cluster
- p2v Миграция
- Управление по SAN
- Большие диски

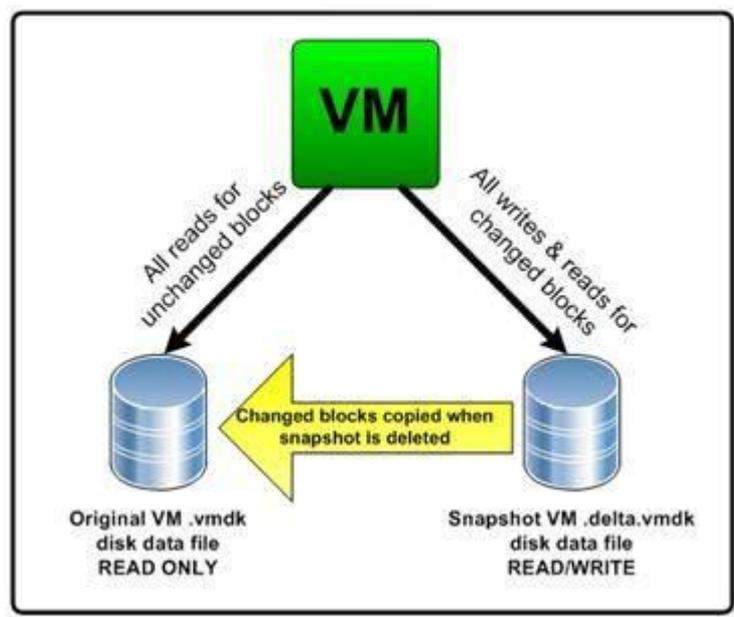


ФАЙЛЫ ВМ, СНИМКИ СОСТОЯНИЯ (SNAPSHOT)



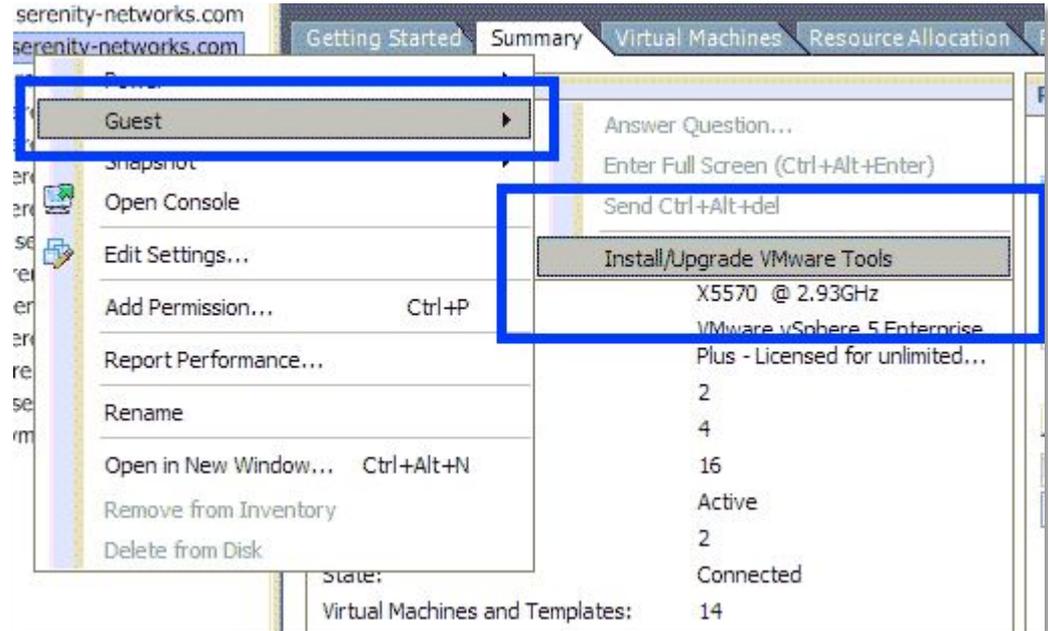
КРОК

vmware.log	52 998
vmware-10.log	56 635
vmware-5.log	83 543
vmware-6.log	61 638
vmware-7.log	60 165
vmware-8.log	26 869
vmware-9.log	26 849
SQL_Server.nvram	8 684
SQL_Server.vmdk	522
SQL_Server-000001.vmdk	323
SQL_Server-000001-delta.vmdk	16 789 504
SQL_Server-flat.vmdk	5 368 709 120
SQL_Server.vmsd	396
SQL_Server-Snapshot1.vmsn	29 214
SQL_Server.vmx	3 731
SQL_Server.vmx.f	265
SQL_Server-3eeb0bec.vswp	1 073 741 824





VMware tools – это наборы драйверов и утилит





КРОК

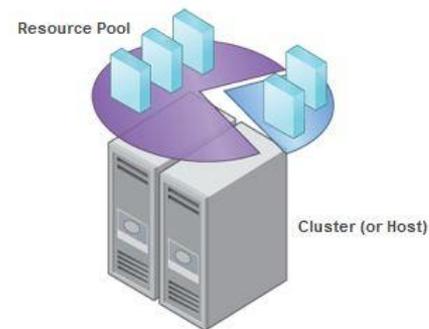
МОДУЛЬ 6. УПРАВЛЕНИЕ РЕСУРСАМИ И МОНИТОРИНГ



Пул ресурсов – разделение и распределение ресурсов для группы ВМ

Доступные настройки:

- Limit - ограничение потребления физических ресурсов пулом (в пределах кластера)
- Reservation – гарантированные ресурсы
- Shares - приоретизация потребления ресурсов



vApp – это контейнер для виртуальных машин с настройками Resources, IP Allocation Policy, Start Order





А надо ли
нам это?

Создание
пула
ресурсов

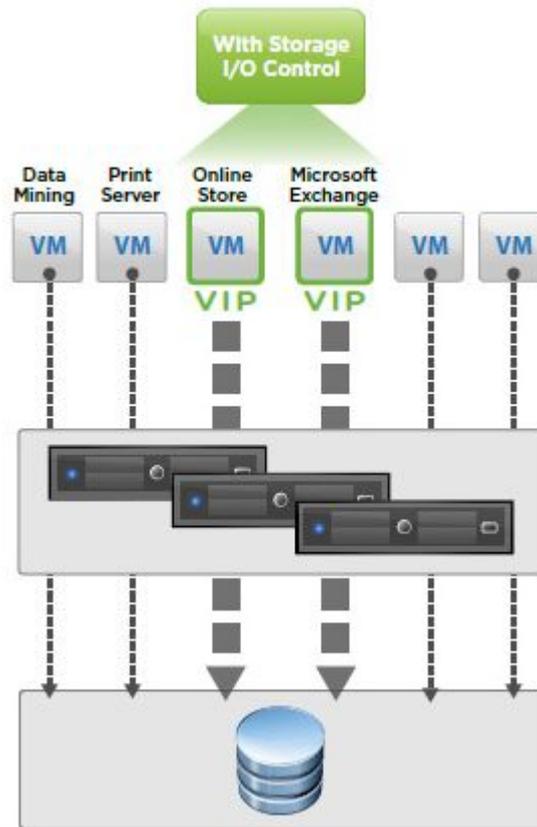
Настройка
Shares

Настройка
Reservation

- Пулы – удобные объекты для назначения прав доступа
- Увеличение Reservation уменьшает размер файла подкачки
- Резервировать не 100% выделенных ресурсов
- Лучше использовать только Shares



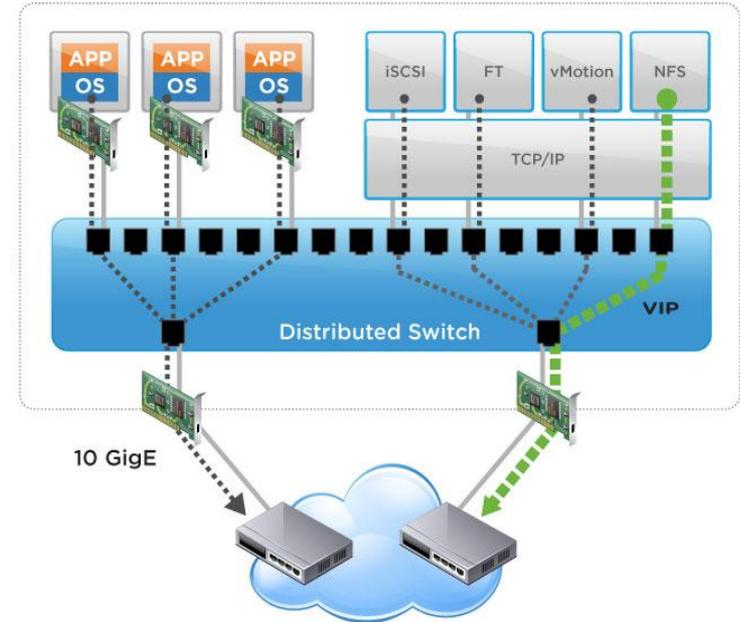
- Управление распределением количества операций ввода-вывода за секунду между виртуальными машинами
- Необходим vCenter и лицензия Ent+
- Доступные настройки:
 - Limit – максимальные I/Ops для данного диска
 - Shares – приоритизация потребления ресурсов (I/Ops)
- VMware рекомендует включать SIOC





Управление распределением сетевых ресурсов

- Ширина канала **исходящего трафика** (стандартный и распределенный коммутатор)
- Ширина канала **входящего трафика** (только распределенный коммутатор)
- **Network IO Control** – управление Limit и Shares для разных типов трафика (распределенный коммутатор)
 - Виртуальные машины
 - FT
 - iSCSI
 - NFS
 - MGMT
 - vMotion
 - vSphere Replication



МОНИТОРИНГ ДОСТАТОЧНОСТИ РЕСУРСОВ



- **Источники информации:** клиент vSphere – вкладка Summary и Performance, лог файлы, системы анализа логов, Perfmon (для Windows VM), системы мониторинга (vSOM, VEEAM)
- **Вкладка Performance – Advanced:** доступна для VM, серверов, пулов, кластеров, datacenter, датасторов
- **Resource Allocation:** основные показатели
- **Storage Views:** взаимосвязь серверов и хранилищ + отчетность
- **Лог файлы vCenter:** Home – System Logs
- **Лог файлы ESXi:**
 - /var/log;
 - https://esxi_adress/host
 - Export system logs
 - Перенаправление лог файлов на внешний сервер syslog

ОПОВЕЩЕНИЯ (ALARM)



- Alarm – отслеживание события или состояния счётчика нагрузки
- Позволяет мониторить: VM, сервер, сеть, хранилище, сетевые компоненты
- Уже доступно порядка 30 предустановленных оповещений
- Действия по статусу:
 - оповещение по e-mail
 - оповещение по SNMP
 - Запуск произвольной команды
- Аларм мониторит объекты всей ветки иерархии

Name	Defined In	Description
Cannot connect to storage	This object	Default alarm to monitor host connectivity to storage device
CGT-Datastore overallocation warning	This object	Datastore disk allocation > 100%
CGT-vm disk latency	This object	Disk Latency > 50 for 5 minutes, > 75 for 5 minutes
CGT-VM monitor disk abort	This object	Disk aborts > 10 for 5 minutes, > 25 for 5 minutes
CGT-VM monitor high disk IO	This object	Disk Usage > 100 for 15 minutes, > 150 for 15 minutes
CGT-VM Shutdown	This object	VM is powered off
CGT-VM snapshot monitor	This object	Snapshot size > 100, > 200
Cluster high availability error	This object	Default alarm to monitor high availability errors on a cluster
Datastore usage on disk	This object	Default alarm to monitor datastore disk usage
Exit standby error	This object	Default alarm to monitor if a host cannot exit standby mode
Health status changed alarm	This object	Default alarm to monitor changes to service and extension health sta...
Health status monitoring	This object	Default alarm to monitor changes in overall health status. See vCenter.
Host Baseboard Management Controller st...	This object	Monitors the status of the Baseboard Management Controller. See the...
Host battery status	This object	Default alarm to monitor batteries. See the host's Hardware Status T...
Host connection and power state	This object	Default alarm to monitor host connection and power state
Host connection failure	This object	Default alarm to monitor host connection failure
Host cpu usage	This object	Default alarm to monitor host CPU usage
Host error	This object	Default alarm to monitor host error and warning events
Host hardware fan status	This object	Default alarm to monitor fans. See the host's Hardware Status Tab for...

ЖИВАЯ МИГРАЦИЯ VM



КРОК

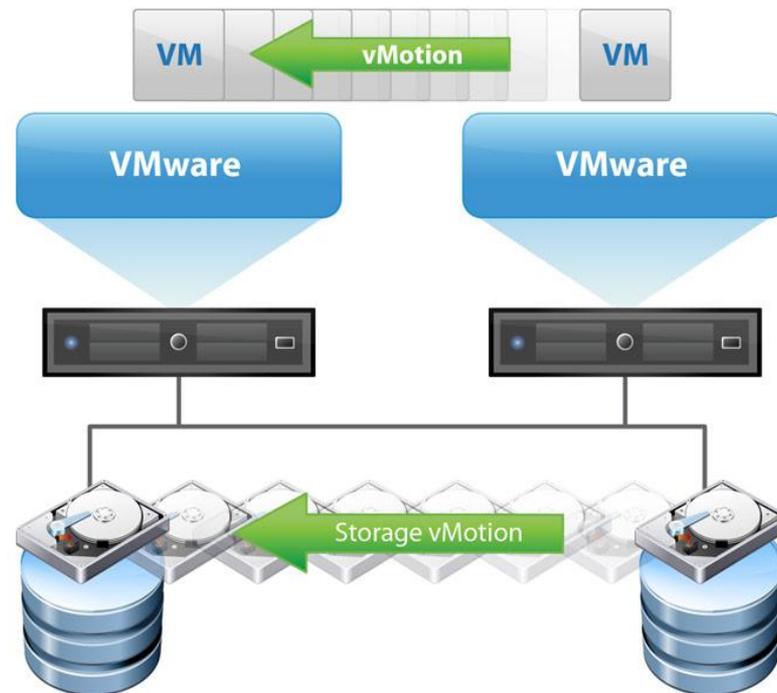
vMotion – Живая миграция VM между серверами виртуализации

- Сценарии использования:
 - необходим плановый простой сервера виртуализации
 - миграция между кластерами виртуализации
 - для балансировки нагрузки
- Учитывается совместимость процессоров

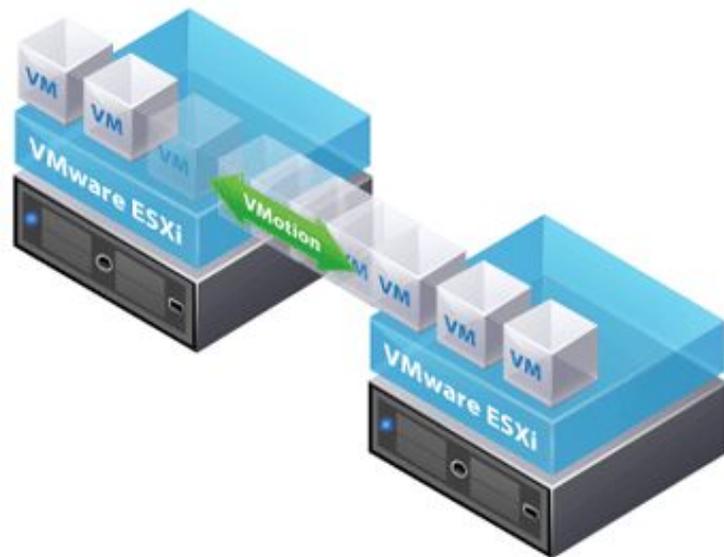
Storage vMotion - Живая миграция VM между хранилищами

- Сценарии использования:
 - конвертации диска VM между форматами «толстый» и «тонкий»
 - копирования RDM в файл vmdk

Используется выделенный VMKernel



- DRS - Distributed Resource Scheduler
- Балансировка нагрузки (по процессору и памяти) между серверами
- Автоматический vMotion виртуальных машин с сервера в режиме обслуживания (maintenance mode)
- Уровни автоматизации (Ручной, полуавтомат, автомат)
- Правила affinity и anti-affinity





МОДУЛЬ 7. ОТКАЗОУСТОЙЧИВОСТЬ И ВЫСОКАЯ ДОСТУПНОСТЬ



Средства обеспечения высокой доступности

- **Кластер уровня виртуальной инфраструктуры – vSphere HA**
 - Прост в конфигурировании
 - Требования – общие сетевые ресурсы и хранилища
- **Кластеры уровня приложений - Microsoft Clustering Services (MSCS) на VMware vSphere официально поддерживается**
 - Cluster in a box/cluster across boxes
 - Виртуальный-виртуальный/физический-виртуальный

Средства обеспечения отказоустойчивости

- **Синхронная репликация между двумя ВМ – VMware Fault Tolerance (FT)**
 - Ключевое ограничение – 1 виртуальный процессор у реплицируемой ВМ



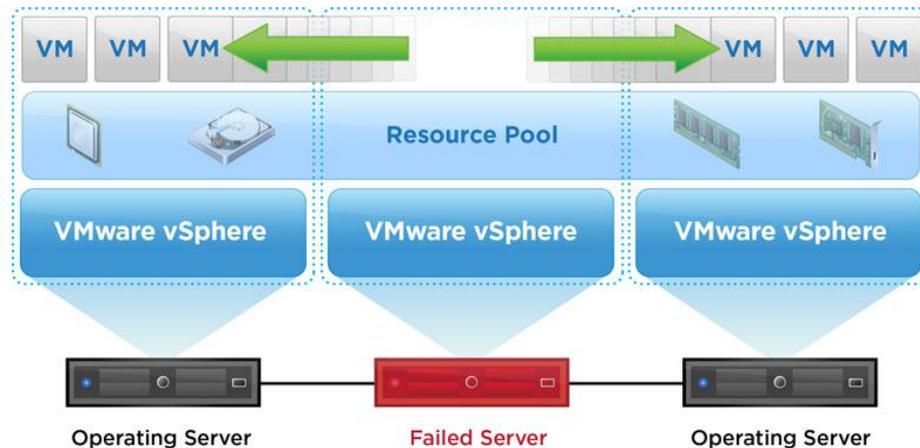
vSphere High Availability (HA) – перезапускает ВМ на другом сервере в случае выхода из строя сервера или гостевой ОС

Условия HA:

- Одинаковые группы портов ВМ на всех серверах
- К ВМ не должны быть подключены ISO/CD-ROM

Другие особенности:

- Datastore Heartbeating
- VM Monitoring



ДОСТУПНЫЕ НАСТРОЙКИ VMWARE НА



- **Host Monitoring** – мониторинг сервера виртуализации по сети
- **Admission Control** – резервирование ресурсов на случай сбоя
- **Admission Control Policy**
 - Host failures the cluster tolerates – по умолчанию
 - Percentage of cluster resources reserved as failover spare capacity
 - Failover hosts
- **Virtual Machine Options** – определяет поведение VM, задается общая настройка, может быть переписана индивидуально для каждой VM
 - VM restart priority – Disabled отключает HA для VM
 - Host Isolation response – по умолчанию Leave powered on
- **VM Monitoring** – мониторинг VM средствами VMware Tools, задается общая настройка, может быть переписана индивидуально для каждой VM
 - Disabled по умолчанию
 - VM Monitoring Only
 - VM and Application Monitoring
- **Datastore Heartbeating** – дублирование мониторинга серверов и VM в случае отказа сети, для корректной работы необходимо минимум 2 хранилища

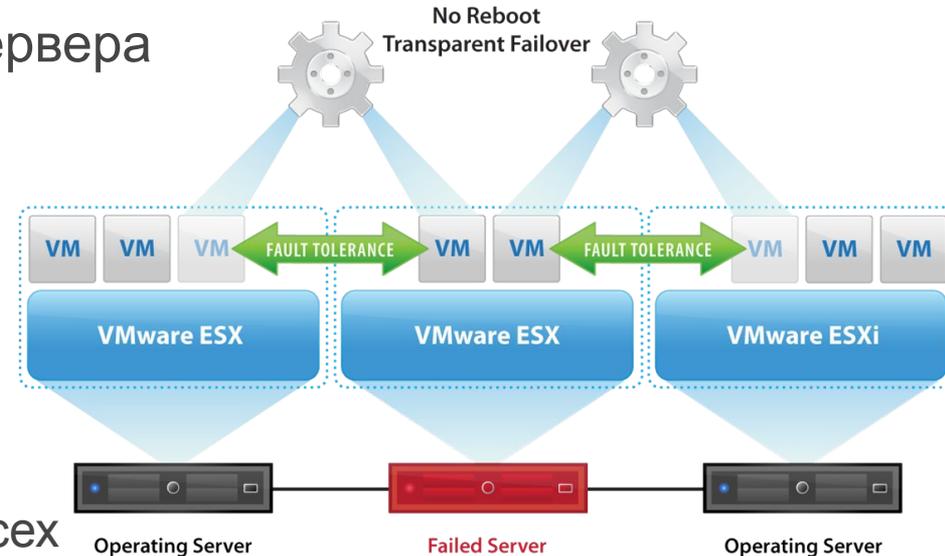
VMWARE FAULT TOLERANCE



VMware Fault Tolerance (FT) – переключает VM на синхронную теньвую копию на другом сервере выхода из строя сервера или гостевой ОС

Условия для инфраструктуры:

- Кластер НА
- Отдельный интерфейс Vmkernel
- Совместимость по процессорам
- Дисковые ресурсы, доступные со всех серверов
- 1 VM – 1 виртуальный процессор





- Книга на русском языке
 - Михаил Михеев. Администрирование VMware vSphere 5
- Книги на английском языке
 - Scott Lowe, Nick Marshall. Mastering VMware vSphere 5.5
 - Scott Lowe, Forbes Guthrie. VMware vSphere Design, 2nd Edition
 - Duncan Epping, Frank Denneman. VMware vSphere 5.1 Clustering Deepdive
 - Christopher Wahl, Steve Pantol. Networking for VMware Administrators
- Блоги
 - <http://vlp.vsphere-land.com>

СПАСИБО
ЗА
ВНИМАНИЕ!



Игорь Бонев
Эксперт по виртуализации

E-mail: ibonev@croc.ru
croc.ru