

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2019 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 Основы лицензирования ПО Microsoft	6
1.1 Программы для конечного пользователя. EULA.....	6
1.2 Корпоративное лицензирование. Product Terms	7
1.2.1 Программа Software Assurance	11
2 Лицензирование серверов.....	12
2.1 Windows Server 2019	12
2.1.1 Серверные лицензии	13
2.1.2 Клиентские лицензии	13
2.2 SQL Server 2017	14
2.2.1 Серверные лицензии	15
2.2.2 Клиентские лицензии	16
2.3 Exchange Server 2019	16
2.3.1 Серверные лицензии	17
2.3.2 Клиентские лицензии	17
3 Microsoft System Center Configuration Manager	19
4 Подготовка к разработке системы управления лицензиями. Основы кластеризации. Катастрофоустойчивость ИТ-инфраструктуры корпораций	20
4.1 Сбор данных об установленном ПО с серверов и рабочих станций	21
4.1.1. SCCM	21
4.1.2 Сервер лицензий.....	22
4.2 Реализация отказоустойчивых кластеров Failover и Always On.....	22
4.2.1 Failover	23

4.2.2 Always On.....	25
4.3 Лицензирование кластера из двух и более серверов на примере Windows Server.....	25
4.4 Катастрофоустойчивая IT-инфраструктура – когда кластеров уже недостаточно	27
5 Программная реализация системы управления лицензиями.....	30
6 Интерфейс системы управления лицензиями.....	32
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	38
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	39

ВВЕДЕНИЕ

На текущий момент законодательство предусматривает административную, гражданскую и уголовную ответственность за использование нелегального ПО. Административная ответственность регламентируется статьей 7.12 Кодекса об административных правонарушениях и предусматривает штрафы для должностных лиц, разрешивших применение нелегального ПО сотрудникам, а также изъятие программ и компьютеров. Уголовная ответственность за нарушение авторских и смежных прав наступает в случае причинения крупного вреда автору или другому правообладателю, а таковым считается нарушение в случае, если стоимость экземпляров программ превышает 250 000 рублей. Такие нарушения также предусматривают лишение свободы на срок до 6 лет со штрафом до 500 000 рублей. Регламентируется уголовная ответственность 146 статьей УК РФ.

В такой ситуации практически любая мало-мальски крупная фирма в случае ненадлежащего отношения к вопросам лицензирования своих устройств и пользователей рискует получить большие проблемы при ближайшей проверке. Программы on-prem и сервисы в облаке, CAL-ы для доступа к серверу, лицензирование отказоустойчивых кластеров AlwaysOn и Failover, вынужденная замена ПО из-за EOS (End of Support – окончание поддержки ПО) – и всё требует финансов, контроля и оптимизации. И плавно подталкивает всё больше компаний к решениям в области IT-консалтинга.

SAM-проекты (Software Asset Management) позволяют обнаружить недостатки или излишки лицензий, подготовить грамотную спецификацию для закупок ПО, выявить возможность оптимизации бизнес-процессов с точки зрения IT, а иногда – получить сертификаты, требующиеся при проверках. IT-консалтингом в общем и SAM-проектами в частности занимается множество компаний – Awara IT, Softline, ALAN, ABILITY и другие. С SAM-проекта начинается аудит и управление процессом отслеживания лицензий.

В качестве места для прохождения летней практики было выбрано место официального трудоустройства – IT-интегратор CSIT. Второе юридическое лицо организации – системный интегратор ABILITY – в 2019 году стал лауреатом конкурса Microsoft Partner Awards 2019 в номинациях Modern Desktop, Security and Compliance и Software Asset Management.

Целью летней практики было создать портал по управлению лицензиями для крупной сети пивоваренных заводов России, в дальнейшем именуемой «заказчик», совместно с другими сотрудниками отдела разработки. Задачами практики было получить навыки оформления технической документации и составления ТЗ вместе с заказчиком, навыки работы с SCCM и тестирования готовых продуктов.

1 Основы лицензирования ПО Microsoft

Продукция корпорации Microsoft сегодня являются наиболее популярными среди как десктопных офисных инструментов и ОС, так и серверных решений. Единственная сфера, в которой продукты Microsoft не столь популярны – это информационная безопасность. Тем не менее, ИТ-трансформация и IoT (internet of things) несут новые угрозы в сфере ИБ, и Microsoft в стороне не остаётся. Пока Kaspersky, ESET и Dr.Web доминируют в области защиты рабочих станций, Microsoft делает ставку на поведенческий анализ и машинное обучение для защиты корпоративных сетей с инструментом Microsoft ATA (Advanced Threat Analytics).

Лицензирование продуктов Microsoft – тема обширная, и раскрыть её полностью в рамках одной работы – задача трудновыполнимая. Тем не менее, для понимания принципов работы портала заказчика и самой необходимости создания этого портала некоторые основные моменты осветить необходимо.

1.1 Программы для конечного пользователя. EULA

EULA^[1] (End-User License Agreement) – это юридический договор между конечным пользователем и производителем ПО о том, что этот пользователь может или не может делать с приобретенным ПО. Все отношения конечных пользователей с производителем ПО описываются соглашением EULA.

Рядовой пользователь в своей жизни зачастую получает то или иное ПО одним из следующих способов:

1. При покупке устройства, т.е. ПО является предустановленным (например, ОС);
2. При покупке коробки с дистрибутивом;
3. При покупке ключа активации ПО;
4. При нелегальном скачивании ПО.

В первом случае ПО поставляется по программе OEM (Original Equipment Manufacturer). Его ключи вшиты в BIOS, его нельзя переустановить, и оно работает только на этом устройстве.

Во втором случае имеется коробочная версия продукта - FPP (Full Packaged Product). Покупатель сразу получает все необходимые компоненты для установки и использования продукта. Подтверждением наличия лицензии являются копии бухгалтерских документов и коробка(и), которые следует хранить в течение всего срока использования ПО.

В 2015 году компания Microsoft запустила электронные продажи своих продуктов в виде не новых на тот момент "бескоробочных" коробок - лицензий ESD (Electronic Software Delivery). Лицензия ESD представляет права на использование ПО, идентичные физической коробке, которые регулируются коробочным EULA. Лицензия распространяется только в электронном виде без физического носителя и упаковки – это третий вариант получения ПО для конечного пользователя. Подтверждением наличия лицензии являются копии бухгалтерских документов и письмо с ключами, которые следует хранить в течение всего срока использования ПО.

FPP- и ESD-лицензии предоставляют бессрочные права на использование продуктов и разрешают перенос лицензии на другой компьютер. Коробочные лицензии Office и Windows не разрешают использование предыдущих версий (право downgrade). Коробочные лицензии Windows Server и SQL Server разрешают использование предыдущих версий.

Все вышеперечисленные программы лицензирования могут использоваться и при покупке ПО компаниями.

1.2 Корпоративное лицензирование. Product Terms

Теперь рассмотрим корпоративные программы типа OPEN (см. таблица 1).

Правила лицензионных пользовательских соглашений для организаций представлены в документах Product Terms.

Таблица 1 - Корпоративное лицензирование. Канал OPEN

Open License (OLP)	Open Value (OV) Рассрочка		Open Value Subscription (OVS)
	Non CW	Company-Wide	
1) От 5 лицензий, кроме Qlfd; 2) Заключается на 2 года; 3) Бессрочное использование, кроме сервисов; 4) Лицензии с SA и без; 5) Право downgrade; 6) Лицензии поставляются в электронном виде в ЛК на сайте VLSC; 7) Ключи многократной установки (KMS).	1) От 5 лицензий на любые продукты; 2) Количество лицензий не может уменьшаться; 3) Заключается на 3 года; 4) Лицензии с SA; 5) Право downgrade; 6) Лицензии поставляются в электронном виде в личный кабинет на сайте VLSC; 7) Ключи многократной установки (KMS).	1) Стандартизация; 2) Заключается на 3 года; 3) Скидки на платформу; 4) Лицензии с SA; 5) Право downgrade; 6) Лицензии поставляются в электронном виде в личный кабинет на сайте VLSC; 7) Ключи многократной установки (KMS).	1) Аренда с возможностью выкупа; 2) Стандартизация; 3) Можно увеличивать или уменьшать количество лицензий; 4) Заключается на 3 года; 5) Оплата ежегодная; 6) Лицензии с SA; 7) Право downgrade; 8) Лицензии поставляются в электронном виде в личный кабинет на сайте VLSC; 9) Ключи многократной установки (KMS).

С 01.07.2019 соглашение OLP перестало существовать в прежнем виде, и его позиции теперь предоставляются в рамках соглашения OV, но на прежних для OLP условиях.

Следует обратить особое внимание на то, что соглашение Open Value Company Wide содержит обязательный раздел «Базовые продукты», и лицензии на «Базовые продукты» предлагаются по льготной цене в обмен на обязательство клиента лицензировать ими все ПК в организации. Набор лицензий из трех "Базовых продуктов" называется "Платформой". Лицензии, входящие в "Платформу", имеют самую низкую цену.

Стандартизация – это лицензирование базовым продуктом всего парка ПК.

К базовым продуктам относятся:

1. Microsoft Windows Pro Upgrade;
2. Microsoft Windows Pro Upgrade с MDOP;
3. Microsoft Office Professional Plus или/и Office Enterprise;
4. Набор клиентских лицензий для доступа к серверам Microsoft (Core CAL Suite или Enterprise CAL Suite).

CSP (Cloud Solution Provider) – программа лицензирования облачных сервисов, предоставляемых по подписке. Она позволяет пользоваться такими решениями, как Office365, M365 (единственная программа, предоставляющая ОС в аренду) и т.д. Самое главное преимущество CSP – это крайне гибкая политика масштабирования. Лицензии можно добавлять или удалять практически мгновенно.

Также следует упомянуть такие программы, как SPLA (Service Provider License Agreement), EA^[2] (Enterprise Agreement) и EAS (Microsoft Enterprise Agreement Subscription).

Программа лицензирования SPLA^[3] предназначена для организаций, предоставляющих услуги доступа к продуктам Microsoft и решениям на их основе своим внешним и внутренним заказчикам. Она позволяет партнеру реализовать модель Pay-as-you-go, то есть оплачивать только то ПО, которое действительно использовалось в тот или иной момент времени. SPLA может использоваться, например, для развёртывания частных или публичных облаков,

предоставления в аренду ПК и серверов с ПО Microsoft или предложения по модели SaaS собственных сервисов, созданных на платформе Microsoft.

Программа SPLA предоставляет выгодные возможности работы с решениями Microsoft для телекоммуникационных операторов, интернет-провайдеров, поставщиков услуг, системных интеграторов, операторов ЦОДов, независимых разработчиков и т.д.

В холдинговых структурах SPLA может составить альтернативу традиционному приобретению программного обеспечения – развертывание частного облака позволит снизить стоимость поддержки рабочих мест и быстро реагировать на любые изменения за счет сервис-ориентированной модели потребления ПО.

Программа SPLA несколько отличается, например, принципами лицензирования серверов с VM от программ OV, OVS и других. Это достаточно тонкий и неочевидный момент, который менеджерам по закупкам необходимо учитывать при составлении спецификаций.

ЕА – программа для крупных компаний более чем в 500 пользователей (или устройств – в зависимости от того, на кого или что выдаётся лицензия). Это оптимальное предложение корпорации Microsoft для крупных организаций по всему миру, готовых выбрать платформу Microsoft в качестве корпоративного стандарта. В рамках соглашений ЕА компания лицензирует базовые продукты Microsoft для всех используемых ПК, при этом оплата производится в виде ежегодных платежей. Заказчик может использовать выбранные продукты на всех компьютерах, в том числе на территориально удаленных, а также на новых ПК, добавляемых в течение срока действия соглашения. В рамках соглашения лицензии приобретаются в постоянное пользование с правом лицензирования дополнительных продуктов. В течение действия соглашения заказчику предоставляется пакет дополнительных бесплатных услуг по программе Software Assurance – обучение в сертифицированных учебных центрах,

техническая поддержка серверных продуктов, право использовать Office на домашнем ПК, подписка на TechNet Plus и многое другое. Одно из ключевых достоинств, которое получает заказчик – упрощение схемы лицензирования и снижение риска нелегального использования программного обеспечения.

В одной и той же компании ПО может поставляться по разным каналам, что добавляет сложности в вопросах контроля актуальности лицензий.

1.2.1 Программа Software Assurance

Microsoft Software Assurance (SA) – программа поддержки Microsoft, которая призвана помочь заказчикам корпоративных лицензий максимально эффективно использовать приобретенное программное обеспечение. Software Assurance можно приобрести как дополнительную опцию при покупке корпоративных лицензий или сразу купить лицензию с SA. Одно из главных преимуществ Software Assurance – право перехода на следующие версии продукта, которые будут выпущены в течение срока действия лицензионного соглашения Open License. По окончании срока действия SA её можно продлить и продолжить пользоваться всеми преимуществами программы.

2 Лицензирование серверов

Наиболее интересным в своей сложности представляется вопрос лицензирования серверов. Так как у заказчика их около 1200, включая VM и кластеры, и служат они для разных целей, для понимания принципов работы разработанного портала необходимо иметь представление о правилах назначения лицензий и моделях лицензирования серверов.

Рассмотренные ниже правила актуальны для соглашения ЕА, по которой заказчику было предоставлено серверное ПО. Несколько иначе оно предоставлялось бы по программе SPLA, о чём было упомянуто выше.

2.1 Windows Server 2019

Windows Server выпускается в двух основных редакциях - Standard и Datacenter, отличающиеся объемом прав на виртуализацию и некоторым функционалом. Обе редакции лицензируются по модели "лицензии на ядра + клиентские лицензии". Лицензии выпускаются 2-ядерные и 16-ядерные. Ядро представляет собой часть процессора, способное выполнять один поток команд. Так как количество ядер практически всегда чётное, количество единовременно покупаемых лицензий кратно двум. При лицензировании физического сервера нужно учитывать юридические требования Microsoft^[4]:

1. Лицензировать нужно все физические ядра в сервере.
2. Минимальный пакет 2-ядерных лицензий на сервер — 8 шт. (или одна 16-ядерная лицензия).
3. Минимальный пакет 2-ядерных лицензий на процессор - 4 шт. (это правило включается, если число процессоров больше двух).
4. Пакет лицензий Standard предоставляет право использования одного физического и двух виртуальных экземпляров Windows Server на одном сервере.
5. Пакет лицензий Datacenter предоставляет право использования одного физического и любого числа виртуальных экземпляров Windows Server на одном сервере.

Для доступа к экземплярам Windows Server требуются клиентские лицензии - обычные (CAL) или обычные+терминальные (CAL + CAL RDS). Количество используемых серверов не имеет значения. Клиентская лицензия текущей версии разрешает использование функционала серверов предыдущих версий.

Разрешено использование предыдущих версий Standard и Enterprise. Ключи и дистрибутивы для текущей и предыдущих версий предоставляются на сайте Microsoft VLSC.

2.1.1 Серверные лицензии

Для надлежащего лицензирования сервера необходимо приобрести требуемое количество лицензий (2-ядерных и/или 16-ядерных).

1. Windows Server 2019 Standard

Требуемое количество лицензий Standard предоставляет право использования 1 физического и 2 виртуальных экземпляров Windows Server на лицензируемом сервере. Для каждой двух дополнительных виртуальных экземпляров необходимо дополнительно приобрести для сервера требуемое количество лицензий Standard.

2. Windows Server 2019 Datacenter

Требуемое количество лицензий Datacenter предоставляет право использования 1 физического и любого количества виртуальных экземпляров Windows Server на лицензируемом сервере.

2.1.2 Клиентские лицензии

1. Device CAL

Лицензия Windows Server 2019 Device CAL предоставляет право использования функционала сервера с одного устройства любому количеству людей. Для расчета необходимого количества лицензий Device CAL нужно

подсчитать количество устройств в сети, с помощью которых люди используют функционал сервера.

2. User CAL

Лицензия Windows Server 2019 User CAL предоставляет право использования функционала сервера одному человеку с помощью любого количества устройств. Для расчета необходимого количества лицензий User CAL нужно подсчитать количество людей в сети, использующих функционал сервера.

3. Device CAL RDS

Лицензия Windows Server 2019 Device CAL Remote Desktop Services (RDS) приобретается дополнительно к лицензии Device CAL для получения права использования терминального доступа к серверу с одного устройства любому количеству людей. Для расчета необходимого количества лицензий Device CAL RDS нужно подсчитать количество устройств в сети, с помощью которых люди используют терминальный доступ серверу.

4. User CAL RDS

Лицензия Windows Server 2019 User CAL Remote Desktop Services (RDS) приобретается дополнительно к лицензии User CAL для получения права использования терминального доступа к серверу одному человеку с помощью любого количества устройств. Для расчета необходимого количества лицензий User CAL RDS нужно подсчитать количество людей в сети, использующих терминальный доступ серверу.

2.2 SQL Server 2017

Для SQL Server предусмотрены две модели лицензирования^[5]:

1. Модель "сервер + клиенты" - лицензируются серверы, люди и устройства. Модель предназначена для серверов с небольшим количеством клиентов. Серверная лицензия требуется для каждого компьютера (сервера), на котором установлен SQL Server. Клиентская лицензия (CAL) требуется для

каждого клиента, использующего функционал SQL Server напрямую или опосредованно. Количество используемых серверов не имеет значения. Клиентская лицензия текущей версии разрешает использование функционала серверов предыдущих версий.

2. Модель "по ядрам" - лицензируются ядра в сервере. Клиентские лицензии не требуются. Модель предназначена для серверов с большим или неизмеримым количеством клиентов. Лицензии выпускаются на два ядра (2Lic Core). Требуемое количество двух-ядерных лицензий равно половине от числа ядер в операционной среде, в которой запускается SQL Server. Для физической среды требуется приобрести не менее 2 двух-ядерных лицензий для каждого физического процессора. Для виртуальной среды требуется приобрести не менее 2 двух-ядерных лицензий на виртуальную среду.

Носители для текущей и предыдущих версий предоставляются на сайте Microsoft VLSC.

2.2.1 Серверные лицензии

1. SQL Server 2017 Standard

Редакция Standard поддерживает 24 ядра и 128 ГБ памяти и имеет некоторые функциональные ограничения по сравнению с редакцией Enterprise.

Лицензия Standard предоставляет право использования SQL Server Standard в 1 физической или 1 виртуальной среде на лицензированном компьютере (сервере).

2. SQL Server 2017 Enterprise

Редакция Enterprise поддерживает любое количество ядер и памяти, а также содержит наиболее полный функционал для обработки данных.

Лицензии SQL Server Enterprise выпускаются только "на ядра". Клиентские лицензии не требуются. Лицензирование всех ядер в физической среде, предоставляют право запустить любое количество экземпляров SQL Server в

физической и виртуальных средах. При этом, разрешенное количество операционных сред на компьютере равно количеству лицензий "на ядро", назначенных для физических ядер в физической среде. Каждая дополнительно приобретенная лицензия "на ядро" предоставляет право запуска экземпляров SQL Server в дополнительной операционной среде.

2.2.2 Клиентские лицензии

1. Device CAL

Лицензия SQL Server 2017 Device CAL предоставляет право использования функционала сервера с одного устройства любому количеству людей. Для расчета необходимого количества лицензий Device CAL нужно подсчитать количество устройств в сети, с помощью которых люди используют функционал сервера. Количество используемых серверов не имеет значения.

2. User CAL

Лицензия SQL Server 2017 User CAL предоставляет право использования функционала сервера одному человеку с помощью любого количества устройств. Для расчета необходимого количества лицензий User CAL нужно подсчитать количество людей в сети, использующих функционал сервера. Количество используемых серверов не имеет значения.

2.3 Exchange Server 2019

Microsoft Exchange Server^[6] выпускается в двух редакциях - Standard и Enterprise. Редакция Standard предназначена для небольших организаций, которым достаточно 5 баз данных почтовых ящиков. Редакция Enterprise предназначена для крупных организаций, которым может потребоваться до 100 баз данных.

Клиентская лицензия (CAL) требуется для каждого клиента, использующего функционал сервера напрямую или опосредованно. Количество используемых серверов не имеет значения. Клиентская лицензия текущей версии

разрешает использование функционала серверов предыдущих версий. Клиентские лицензии для Exchange Server выпускаются двух типов - CAL Standard (основная) и CAL Enterprise (дополнительная). Названия клиентских лицензий созвучны названиям редакций сервера, но никак с ними не связаны.

Носители для текущей и предыдущих версий предоставляются на сайте Microsoft VLSC.

2.3.1 Серверные лицензии

1 Exchange Server 2019 Standard

Редакция Standard поддерживает до 5 баз данных почтовых ящиков. Лицензия Standard предоставляет право использования Exchange Server в 1 физической или 1 виртуальной среде на лицензированном компьютере (сервере).

2 Exchange Server 2019 Enterprise

Редакция Enterprise поддерживает до 100 баз данных почтовых ящиков. Лицензия Enterprise предоставляет право использования Exchange Server в 1 физической или 1 виртуальной среде на лицензированном компьютере (сервере).

2.3.2 Клиентские лицензии

1. Device CAL Standard

Лицензия Exchange Server Device CAL Standard предоставляет право использования функционала сервера с одного устройства любому количеству людей. Для расчета необходимого количества лицензий Device CAL Standard нужно подсчитать количество устройств в сети, с помощью которых люди используют функционал сервера. Редакция сервера не имеет значения.

2. User CAL Standard

Лицензия Exchange Server User CAL Standard предоставляет право использования функционала сервера одному человеку с помощью любого количества устройств. Для расчета необходимого количества лицензий User CAL

Standard нужно подсчитать количество людей в сети, использующих функционал сервера. Редакция сервера не имеет значения.

3. Device CAL Enterprise

Лицензия Exchange Server Device CAL Enterprise приобретается дополнительно к лицензии Device CAL Standard для получения права использования расширенного функционала сервера с одного устройства любому количеству людей. Для расчета необходимого количества лицензий Device CAL Enterprise нужно подсчитать количество устройств в сети, с помощью которых люди используют расширенный функционал сервера. Редакция сервера не имеет значения.

4. User CAL Enterprise

Лицензия Exchange Server User CAL Enterprise приобретается дополнительно к лицензии User CAL Standard для получения права использования расширенного функционала сервера одному человеку с помощью любого количества устройств. Для расчета необходимого количества лицензий User CAL Enterprise нужно подсчитать количество людей в сети, использующих расширенный функционал сервера. Редакция сервера не имеет значения.

3 Microsoft System Center Configuration Manager

System Center Configuration Manager^[7] предоставляет единую консоль управления и набор автоматизированных средств администрирования для развертывания программного обеспечения, защиты данных, мониторинга работоспособности и соблюдения нормативных требований на всех устройствах в организации.

Из всех возможностей System Center Configuration Manager в рамках данной темы наибольший интерес представляют следующие:

1. Управление обновлениями ПО;
2. Анализ ресурсов (аппаратных и программных);
3. Учёт ресурсов (аппаратных и программных);
4. Отчёты (о пользователях, оборудовании и программном обеспечении, программных обновлениях, приложениях, состоянии сайтов и других операциях Configuration Manager в организации).

4 Подготовка к разработке системы управления лицензиями. Основы кластеризации. Катастрофоустойчивость IT-инфраструктуры корпораций

В рамках задачи летней практики было необходимо разработать систему по контролю и управлению лицензиями серверов и рабочих станций заказчика с интуитивно понятным интерфейсом и возможностями просмотра информации о лицензиях и назначения лицензий серверам и рабочим станциям с соблюдением правил производителя ПО.

Для реализации поставленной задачи необходимо ответить на два вопроса:

1. Что уже установлено на той или иной рабочей станции или сервере и насколько корректно произведена установка ПО?
2. Как на это ПО грамотно назначить лицензии с учётом, при необходимости, физических параметров машин и виртуализации?

Для ответа на второй вопрос в данном разделе необходимо рассмотреть особенности реальной IT-архитектуры компаний заказчика.

Как уже упоминалось выше, одних только серверов у заказчика около 1200, включая VM, при этом, вне зависимости от типа сервера лицензировать его – задача не самая тривиальная. Кроме того, сервера могут быть объединены в кластеры, в том числе, кластеры отказоустойчивые – с технологией Failover или Always On (эти аспекты будут рассмотрены далее более подробно).

Однако прежде чем назначать лицензии, нужно решить иную проблему – собрать со всех машин данные об уже установленных программах, чтобы знать, каким машинам какие лицензии нужны, и удостовериться, что программы, которым будут назначаться лицензии, изначально установлены корректно. Для решения этой задачи используется Microsoft System Center Configuration Manager и данные серверов лицензий.

4.1 Сбор данных об установленном ПО с серверов и рабочих станций

4.1.1. SCCM

Если программа установлена на сервер или рабочую станцию, должен быть файл с расширением .exe. Если она установлена корректно, данные о ней должны быть отражены в Панели управления на вкладке «Программы и компоненты».

Используя Microsoft System Center Configuration Manager на каждой машине, можно собрать данные из папок Program Files, где хранятся файлы с расширением .exe (по крайней мере, где они должны храниться), в одну таблицу, а в другую – данные по установленным программам из Панели управления. В таблице 2 представлены варианты, которые могут получиться в результате работы Microsoft System Center Configuration Manager для каждой программы.

Таблица 2 – Работа Microsoft System Center Configuration Manager

Данные из папок Program Files об исполняемом файле	Данные из Панели управления	Что это значит?
Файл найден в папке Program Files.	Программа числится установленной.	Программа установлена корректно.
Файл найден, но не в папке Program Files.	Программа числится установленной.	Ситуация нетипичная, однако программа установлена.
Файл найден в папке Program Files.	Программа НЕ числится установленной.	Возможно, это portable-версия программы, или программа нелицензионная.
Файл НЕ найден в папке Program Files.	Программа числится установленной.	Программа может быть неправильно удалена или установлена.

Портативные программы, они же Portable Soft, не требуют установки на компьютер. Таким образом, Microsoft System Center Configuration Manager

обнаружит исполняемый файл, но данных об установке в Панели управления не будет – ведь и самой установки не было.

4.1.2 Сервер лицензий

Сервер лицензий — специализированное серверное приложение или программно-аппаратный комплекс (в случае использования аппаратной защиты), позволяющее централизовать управление лицензиями на множество копий программного обеспечения (или операций программного обеспечения). В случае существенной нагрузки (порядка 1000 одновременно использующихся лицензий) для сервера лицензий может выделяться отдельный физический сервер. В большинстве случаев применение сервера лицензий не обусловлено существенной нагрузкой. Используя всего несколько программных продуктов, администратор может столкнуться с такими проблемами, как недостаток USB портов, потеря электронных ключей, бесконтрольность их расположения в офисе и пр., которые аппаратный сервер лицензий призван решить. Его конструкция позволяет одновременно подключить до 32, 64 и более электронных ключей аппаратной защиты, а также программные ключи, управлять ими и контролировать их работу.

Сервер лицензий хранит в себе все приобретённые лицензии на заданное количество копий программ, и при каждом запуске программы предоставляет лицензию программе. В случае лицензирования операций (таких, как подключение клиента к серверу или выполнения специфичных действий) сервер лицензий выдаёт лицензии для выполнения таких операций.

4.2 Реализация отказоустойчивых кластеров Failover и Always On

Кластер - это группа серверов, которые работают вместе, выполняют общие задачи, и клиенты видят их как одну систему.

Microsoft Cluster Service (MSCS) — технология кластеризации Microsoft, появившаяся еще в Windows NT Server 4.0 (в редакции Enterprise). Стоит

отметить, что в Windows Server 2008 название данной технологии изменилось, теперь она называется Failover Clustering.

4.2.1 Failover

MSCS — не единственная технология отказоустойчивости Microsoft. Наряду с ней в Windows Server представлены Network Load Balancing (NLB), Component Load Balancing и Windows Compute Cluster Server 2003. Поскольку данные технологии служат для реализации других задач — обеспечения балансировки нагрузки сетевых приложений и выполнения распределенных вычислений, они не будут рассматриваться. Термин «кластер» здесь и далее относится исключительно к решениям на основе MSCS.

Любая отказоустойчивая система на основе MSCS включает в себя минимум два сервера, которые в терминологии кластеров называются узлами (node), и доступное обоим узлам внешнее хранилище данных (см. рисунок 1 – Компоненты кластерной системы).

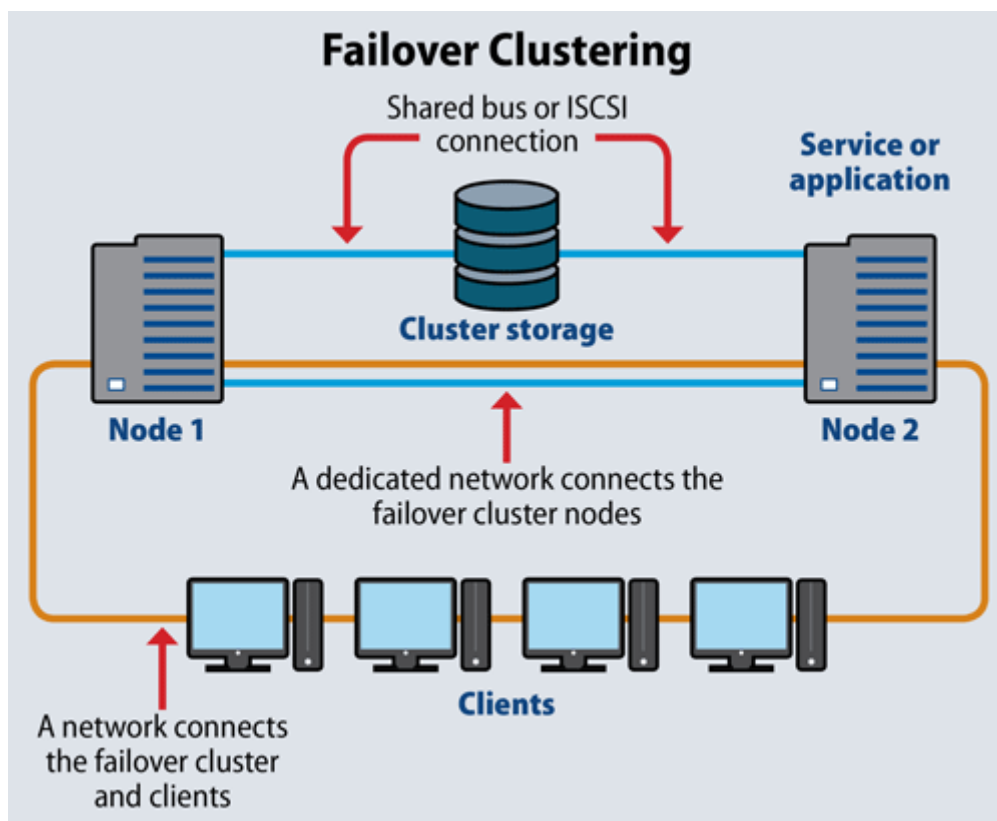


Рисунок 1 – Компоненты кластерной системы

На узлах кластера должна функционировать операционная система Windows Server той редакции, в состав которой входит MSCS. Традиционно компания Microsoft включает MSCS в редакции, предназначенные для крупных предприятий (например, Datacenter и Enterprise).

Каждый узел кластера должен иметь по два сетевых интерфейса, один из которых включается в общую сеть и используется для обслуживания клиентских подключений, а с помощью вторых интерфейсов серверы соединяются между собой для организации частной сети кластера. Частная сеть кластера применяется для обмена служебными сообщениями MSCS (именуемыми сигналами синхронизации, heartbeat) и для определения доступности каждого из узлов кластера. Стоит отметить, что в случае неисправности частной сети служебные сообщения могут передаваться и по общей сети.

На внешнем хранилище располагается служебный ресурс кластера, именуемый кворумом, и данные развернутых на кластере приложений. Например, если на кластерной системе работает Microsoft SQL Server, то его базы данных должны располагаться на внешнем хранилище.

Приведенная модель кластера называется кластером с общим кворумом. Внешнее хранилище, на котором располагается кворум кластера, должно также быть реализовано как отказоустойчивое решение (например, как отказоустойчивый массив RAID). В противном случае при недоступности кворума, например, из-за неисправности внешнего хранилища, ваш кластер также перестанет функционировать.

Существуют и другие модели кластеров — кластер с локальным кворумом и кластер типа Majority Node Set (MNS). Кластер с локальным кворумом не является отказоустойчивым решением и может использоваться только как платформа для разработки и тестирования приложений (и, как и все developer-сервера, будет, естественно, иметь свои особенности лицензирования).

4.2.2 Always On

Технология Always On предлагает решение по отказоустойчивой кластеризации средствами самого Windows Server. Составляющие Always On – это группы доступности (наборы БД для совместной отработки отказов) и сами отказоустойчивые кластеры (независимые сервера, WSFC).

4.3 Лицензирование кластера из двух и более серверов на примере Windows Server

В кластере любая виртуальная машина может перемещаться с хоста на хост. Причём даже если у компании нет динамического распределения ресурсов. Она может переехать на другой хост просто в случае отказа одного из хостов. И, согласно политике лицензирования Microsoft, необходимо пролицензировать все виртуальные машины на все хосты, на которых они теоретически могут работать. О таком сценарии явно сказано в документации (см. рисунок 2 – Clustering, Failing Over, and Moving Instances).

Clustering, Failing Over, and Moving Instances

Two common scenarios for higher availability and dynamic datacenters involve:

- ▶ Running the same workload simultaneously on two servers, or
- ▶ Running a workload on a primary server and periodically moving it to a second server due to a failure, load balancing, patching, or planned downtime.

In both scenarios, regardless of whether the workloads are running in physical or virtual OSEs, each server must have the appropriate number of licenses assigned to it prior to the workload running on it. This holds true regardless of whether you plan the workload to:

- ▶ Always run on a single server.
- ▶ Run in parallel on the server as a backup when the primary server fails.
- ▶ Run the workload if the primary server is down.
- ▶ Load balance when the primary server has high use.
- ▶ Only run the workload during maintenance.

Figures 2A, 2B, and 2C demonstrate three examples of usage scenarios that are properly licensed.

Рисунок 2 – Clustering, Failing Over, and Moving Instances

Покупка Windows Server для кластера из двух и более аппаратных серверов – это покупка требуемого количества двух-ядерных лицензий Windows Server 2016 (Standard или Datacenter) для каждого сервера в кластере. Требуемое

количество лицензий для каждого сервера определяется следующими факторами^[8]:

1. Количество физических процессоров в каждом сервере;
2. Количество физических ядер в процессорах;
3. Варианты дислокации виртуальных экземпляров Windows Server на серверах в штатном режиме работы;
4. Варианты дислокации виртуальных экземпляров Windows Server на серверах в аварийном режиме работы;
5. Лицензии разрешено переназначать с одного сервера на другой по необходимости, если это связано с выходом сервера из строя;
6. Лицензии разрешено переназначать с одного сервера на другой не чаще 1 раза в 90 дней, если это не связано с выходом сервера из строя;
7. Содержание процедуры назначения/переназначения лицензий не регламентировано компанией Microsoft.

Для расчета требуемого количества лицензий для кластера удобно использовать таблицы 3 и 4 (с примером):

Таблица 3 – Штатный режим

Параметры / Имя сервера	Node1	Node2	Node3
Количество физических процессоров	2	2	2
Количество физических ядер в каждом процессоре	10	10	10
Количество виртуальных экземпляров Windows Server	4	4	4
Количество требуемых двух-ядерных лицензий Windows Server 2016 Standard	20	20	20

Таблица 4 – Аварийные режимы

Варианты дислокации виртуальных машин по “живым” узлам	Node1	Node2	Node3
ВАРИАНТ 1 - Количество виртуальных экземпляров Windows Server	X	6	6
Количество требуемых двух-ядерных лицензий Windows Server 2016 Standard	0	30	30

Продолжение таблицы 4 – «Аварийные режимы»

Варианты дислокации виртуальных машин по “живым” узлам	Node1	Node2	Node3
ВАРИАНТ 2 - Количество виртуальных экземпляров Windows Server	X	5	7
Количество требуемых двух-ядерных лицензий Windows Server 2016 Standard	0	30	40
ВАРИАНТ 3 - Количество виртуальных экземпляров Windows Server	X	X	12
Количество требуемых двух-ядерных лицензий Windows Server 2016 Standard	0	0	60

В данном примере для штатного режима работы кластера с тремя узлами необходимо приобрести 60 (20+20+20) двух-ядерных лицензий Standard, а для аварийного режима - 60 (30+30) или 70 (30+40), в зависимости от варианта дислокации виртуальных экземпляров Windows Server на “живых” узлах. Таким образом, максимальное количество требуемых двух-ядерных лицензий для кластера в примере = 70.

Теперь рассмотрим проблемы лицензирования кластеров с технологией Failover или Always On. Дело в том, что при реализации технологии Failover постоянно используется лишь один узел (в лицензировании он называется «горячим»), и ему нужны лицензии. Второй узел («холодный») используется лишь в аварийных случаях, и ему лицензии нужны только при неисправностях первого узла. В Always On работают одновременно оба узла, и лицензируются, соответственно, тоже оба узла. Таким образом, от технологии реализации отказоустойчивого кластера напрямую зависит количество необходимых лицензий.

4.4 Катастрофоустойчивая ИТ-инфраструктура – когда кластеров уже недостаточно

Вопросу построения отказоустойчивости ИТ-инфраструктуры более высокого уровня (катастрофоустойчивости) уделяют внимание в основном

крупные компании. Обычно подобные проекты сводятся к организации второй серверной, расположенной в другом здании или даже районе/городе, с оборудованием, способным принять рабочую нагрузку от основных информационных систем, тем самым обеспечив непрерывность бизнес-процессов в случае аварии в основном ЦОДе (по причине выхода из строя части оборудования, пожара, отключения электроэнергии и т.д.). Такие проекты весьма дороги в реализации, и небольшим компаниям сложно найти бюджет для их внедрения.

Для реализации катастрофоустойчивости ИТ инфраструктуры отлично подойдёт VMware Site Recovery Manager (SRM). С помощью этого решения возможно построение взаимодействия между основным и резервным(и) ЦОДом(ами) несколькими способами. Подобный проект требует тщательной проработки и существенных затрат, однако эти усилия будут вознаграждены гарантией устойчивости ИТ инфраструктуры компании практически к любым перипетиям.

Есть и другой вариант – использовать резервные мощности в Microsoft Azure. Microsoft предоставляет облачный сервис, позволяющий организовать и контролировать аварийное восстановление виртуальных машин как в Azure, так и на другой площадке на «земле» (см. рисунок 3 – Катастрофоустойчивость средствами Microsoft Azure).

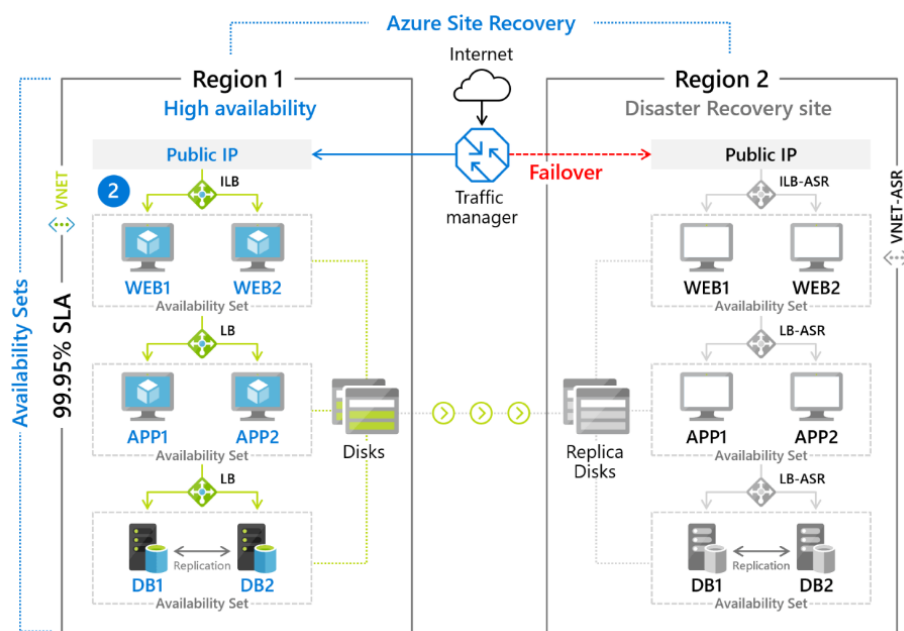


Рисунок 3 – Катастрофоустойчивость средствами Microsoft Azure

С помощью этой службы настраивается сценарий переноса рабочих нагрузок в резервный ЦОД. При этом реплицируются только данные, а в момент аварии в резервном ЦОДе (on-premise либо cloud) по этому сценарию поднимаются виртуальные машины, и пользователи продолжают работу со всеми информационными системами.

В случае, если в качестве резервного ЦОД используются мощности Azure, потребление ресурсов Azure будет идти из расчета 1562,5 руб. за защищаемую ВМ + 1254,4 руб. за 1Тб хранилища данных с «горячим» уровнем доступа + небольшая сумма за операции записи данных.

5 Программная реализация системы управления лицензиями

Для разработки пользовательского интерфейса^[9] было принято решение использовать JavaScript и CSS. Для разработки серверной части – C#.

JavaScript — мультипарадигменный язык программирования. Поддерживает объектно-ориентированный, императивный и функциональный стили. Является реализацией языка ECMAScript (стандарт ECMA-262). JavaScript обычно используется как встраиваемый язык для программного доступа к объектам приложений. Наиболее широкое применение находит в браузерах как язык сценариев для придания интерактивности веб-страницам.

CSS (Cascading Style Sheets — каскадные таблицы стилей) — формальный язык описания внешнего вида документа, написанного с использованием языка разметки. Преимущественно используется как средство описания, оформления внешнего вида веб-страниц, написанных с помощью языков разметки HTML и XHTML, но может также применяться к любым XML-документам, например, к SVG или XUL. CSS используется создателями веб-страниц для задания цветов, шрифтов, расположения отдельных блоков и других аспектов представления внешнего вида этих веб-страниц. Основной целью разработки CSS являлось разделение описания логической структуры веб-страницы (которое производится с помощью HTML или других языков разметки) от описания внешнего вида этой веб-страницы (которое теперь производится с помощью формального языка CSS). Такое разделение может увеличить доступность документа, предоставить большую гибкость и возможность управления его представлением, а также уменьшить сложность и повторяемость в структурном содержимом.

C# — объектно-ориентированный язык программирования. Разработан в 1998—2001 годах группой инженеров компании Microsoft как язык разработки приложений для платформы Microsoft .NET Framework. Впоследствии был стандартизирован как ECMA-334 и ISO/IEC 23270. C# относится к семье языков

с С-подобным синтаксисом, из них его синтаксис наиболее близок к C++ и Java. С# разрабатывался как язык программирования прикладного уровня для CLR и, как таковой, зависит, прежде всего, от возможностей самой CLR. Это касается, прежде всего, системы типов С#, которая отражает BCL. Присутствие или отсутствие тех или иных выразительных особенностей языка диктуется тем, может ли конкретная языковая особенность быть транслирована в соответствующие конструкции CLR. Стоит отметить, что CLR предоставляет С#, как и всем другим .NET-ориентированным языкам, многие возможности, которых лишены «классические» языки программирования. Например, сборка мусора не реализована в самом С#, а производится CLR для программ, написанных на С# точно так же, как это делается для программ на VB.NET, J# и др.

6 Интерфейс системы управления лицензиями

В целях сохранения конфиденциальности некоторые данные на скриншотах будут размыты.

В разработанной системе три основных типа объектов:

1. Контракты;
2. Лицензии;
3. Наборы ПО.

Все они отображены на стартовом экране системы управления лицензиями (см. рисунок 4 – Стартовый экран системы управления лицензиями).

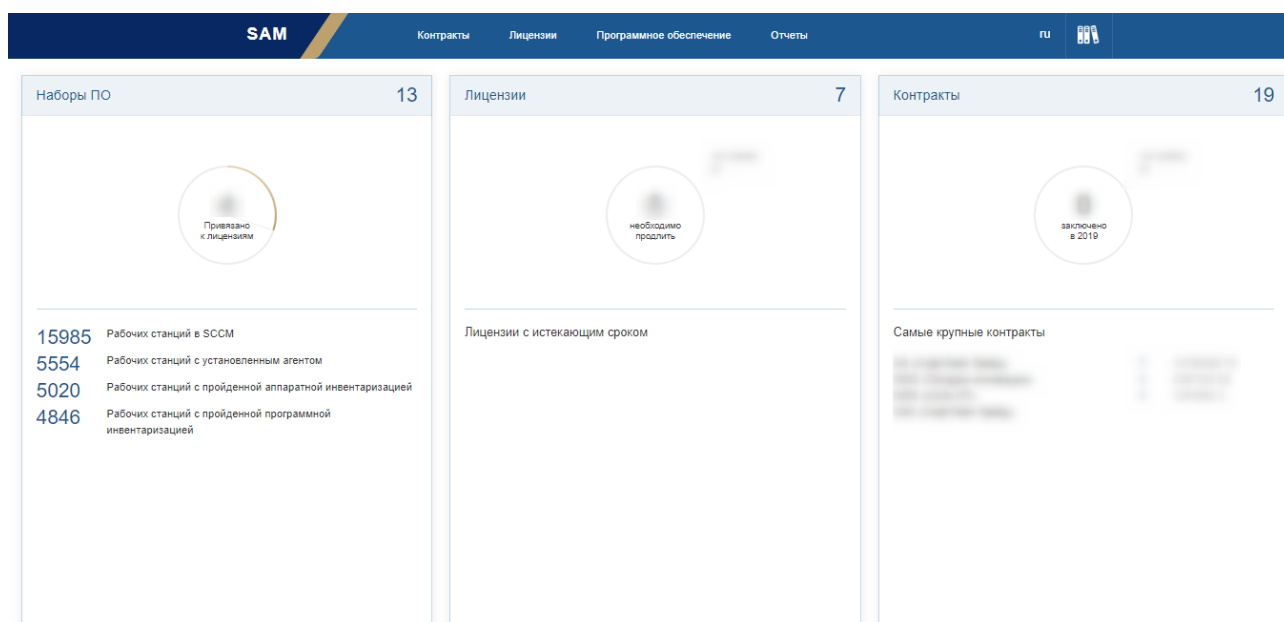


Рисунок 4 – Стартовый экран системы управления лицензиями

На стартовый экран выведена самая актуальная информация по каждой из сущностей.

Сущность «Контракты», очевидно, неразрывно связана с темой учёта лицензий. Кроме того, некоторые данные в систему были добавлены непосредственно по просьбе заказчика.

При выборе пункта «Наборы ПО» откроется окно, скриншот которого приведён на рисунке 5.

Лицензии можно отсортировать по категориям, наборам и множеству других параметров, вплоть до территориальной принадлежности (см. рисунок 7 – Лицензии).

SAM							
Контракты		Лицензии	Программное обеспечение		Отчеты		
Лицензии							
+ Создать лицензию							
Все лицензии		Единичные лицензии	Набор лицензий	Категории лицензий			
Название лицензии	Y	Дата	Территория	Закуплено	Используется	Стоимость	Контракт
...	Санкт-Петербург	...	...	...	...
...	Санкт-Петербург	...	...	...	...
...	Санкт-Петербург	...	...	...	...
...	и ещё 5	...	...	...	...
...	Воронеж	...	...	...	...
...	и ещё 9	...	...	...	...
...	Новосибирск	...	...	...	...
...	и ещё 2	...	...	...	...
...	и ещё 8	...	...	...	...
...	Ростов	...	...	...	...
...	и ещё 2	...	...	...	...
...	Ростов	...	...	...	...

Рисунок 7 – Лицензии

Выбрав одну из лицензий, можно увидеть окно, аналогичное скриншоту ниже (см. рисунок 8 – Лицензия VMware).

SAM			
Контракты		Лицензии	Программное обеспечение
Отчеты		ru	
← К списку лицензий			
Подписка на сопровождение ПО Production Support/Subscription VMware vSphere 6 Enterprise for 1 processor for 1 year			
Основные данные			
Название лицензии	Подписка на сопровождение ПО Production Support/Subscription VMware vSphere 6 Enterprise for 1 processor for 1 year		
SCU	...		
Производитель	VMware		
Тип лицензирования	Per device/По устройству		
Количество	...		
Срок действия	...		
Дополнительные характеристики			
Связь с контрактом			
Связь с наборами			
Связь с лицензиями			
Связь с пользователем			
Статистика установок			
Штатно зарегистрировано	Нештатно зарегистрировано	Незарегистрировано	Неверно удалено
...

Рисунок 8 – Лицензия VMware

Скриншот списка контрактов, который открывается при выборе третьего пункта меню стартового экрана, представлен на рисунке 9.

Рисунок 9 – Список контрактов

SAM
Контракты
Лицензии
Программное обеспечение
Отчеты
ru

[← К списку контрактов](#)

2017VMware ✕

Название контракта	2017VMware
Дата заключения	2017-01-01
Поставщик	VMware Inc.
Менеджер по закупкам	Иванов Иван
Примечание	-

Вложения
Contract/Договор

Specification/Спецификация

Аппендix/Приложение

Conversation/Переписка

Файл не выбран

Contents of the file:

Связанные лицензии

SCU	Название лицензии	Стоимость	Вендор	Период действия
1	VMware vSphere Enterprise Plus License Key	1000000	VMware Inc.	2017-01-01 - 2018-12-31
2	VMware ESX Hypervisor License Key	500000	VMware Inc.	2017-01-01 - 2018-12-31

Рисунок 10 – Контракт VMware

По просьбе заказчика на эту страницу были добавлены такие пункты, как «Примечание», «Менеджер по закупкам», «Спецификация», «Переписка» и «Связанные лицензии» - ведь контракт может заключаться на покупку множества лицензий разом.

Теперь переходим к окну с назначением лицензий (см. рисунок 11 – Назначение лицензий). Так как заказчик активно использует кластеры и VM, много где на скриншоте можно увидеть обозначение «NULL» - это значит, что кластер, на котором работает VM, реализован по технологии Failover, и во время работы системы у пассивного узла, которому не надо назначать лицензии, не считываются данные по ядрам.

Все необходимые для вычислений данные собираются автоматически и отслеживаются с помощью SCCM и серверов лицензий и представлены на этой вкладке в качестве наглядной иллюстрации^[10] связи правил производителей ПО с реальной IT-архитектурой заказчика. Портал сам подскажет, когда какое-либо из правил лицензирования будет нарушено, и автоматически назначит требуемое количество лицензий.

Хост	Сервер	Кол-во физических ядер	Тип инфраструктуры	Кластер	Имя ресурса кластера	Тип ресурса кластера	SQL кластер	Тип сервера	Редакция SQL Server	Кол-во использованных ядер SQL Server	Лицензия	Кол-во лицензий	Стоимость лицензий
		24											
		24											
		16									SA - SQL Svr Enterprise Core ALNG SA M	8	
		16									BUY - SQL Svr Enterprise Core ALNG Sub	8	
		32	NULL			SQL Server		VirtualMachine	Enterprise Edition Core-based Licensing (64-bit)	32	BUY - SQL Svr Enterprise Core ALNG Sub	0	
		32									Other		
		32											
		43									SA - SQL Server Enterprise ALNG SA MVL	1	
		16	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	VirtualMachine	Developer Edition (64-bit)	16			
		8	Test	NULL	NULL	NULL	NULL	VirtualMachine	Developer Edition (64-bit)	8	Developer Edition	1	
		8	Production	NULL	NULL	NULL	NULL	VirtualMachine	Developer Edition (64-bit)	8			
		4	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	VirtualMachine	Developer Edition (64-bit)	4	Developer Edition	1	
	SPBSRVSCMTST01	24	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	VirtualMachine	Developer Edition (64-bit)	24			

Рисунок 11 – Назначение лицензий

В системе также реализована возможность создания отчётов с графическим представлением. Круговые диаграммы, выдержанные в бежево-

синей цветовой гамме всего портала, показывают информацию по одному из критериев:

1. Установленное лицензионное ПО для выбранной рабочей станции;
2. Статистика использования лицензионного ПО;
3. Перечень лицензий с истекающим сроком действия;
4. История действий пользователя с системой;
5. Одновременное использование всех отслеживаемых программ;
6. Исторические данные по установленному SQL Server и используемым лицензиям;
7. Актуальные данные по установленному SQL Server и используемым лицензиям.

Пример отчёта по последнему критерию можно увидеть на рисунке 12.

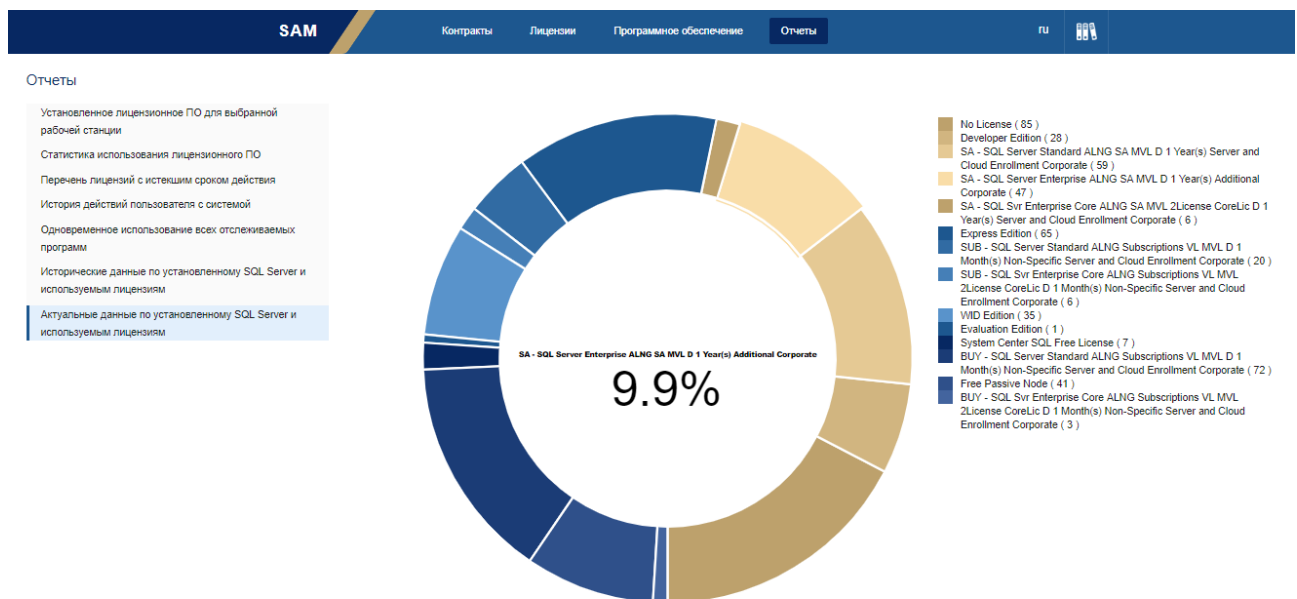


Рисунок 12 – Пример отчёта

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате практики была разработана, протестирована и успешно внедрена система по управлению лицензиями для компании заказчика. Был разработан и утверждён с заказчиком интерфейс. В ходе совместного совещания с другими сотрудниками отдела были выбраны средства технической реализации проекта. Все задачи практики выполнены, цели практики достигнуты полностью.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ITAM2.ru – IT-консалтинг и управление архивами [Электронный ресурс] URL: <http://itam2.ru/Home/Article/eulas-explained-in-simple-terms> (дата обращения: 24.06.2019)
2. COMPAREX [Электронный ресурс] URL: http://www.comparex.ru/web/ru/enterprise-agreement/licenses/enterprise-agreement/enterprise_agreement.htm (дата обращения: 26.06.2019)
3. Softline. [Электронный ресурс] URL: <https://softline.ru/digital-business/servis-provayderam/microsoft-spla> (дата обращения: 29.06.2019)
4. MSBuy. [Электронный ресурс] URL: <https://msbuy.ru/wizard/product.aspx?p=winsvr> (дата обращения: 01.07.2019)
5. MSBuy. [Электронный ресурс] URL: <https://msbuy.ru/wizard/product.aspx?p=sql> (дата обращения: 01.07.2019)
6. MSBuy. [Электронный ресурс] URL: <https://msbuy.ru/wizard/product.aspx?p=exchange> (дата обращения: 01.07.2019)
7. MSBuy. [Электронный ресурс] URL: <https://msbuy.ru/wizard/product.aspx?p=sysctr> (дата обращения: 01.07.2019)
8. MSBuy. [Электронный ресурс] URL: <https://msbuy.ru/help/default.aspx?q=faq&id=87> (дата обращения: 01.07.2019)
9. Дж. Раскин. Интерфейс: новые направления в проектировании компьютерных систем. – СПб.: Символ-Плюс, 2007. – 272 с.
10. А.Купер. Психбольница в руках пациентов. - М.: Символ-Плюс, 2005. – 384 с.