ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԱԶԳԱՅԻՆ ՊՈԼԻՏԵԽՆԻԿԱԿԱՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ

Կիրակոսյան Լևոն Գասպարի

ՏԵՂԵԿԱՏՎԱՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԵՆԹԱԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔՆԵՐԻ ԵՎ ԾԱՌԱՅՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՏՐԱՄԱԴՐՄԱՆ ԱՎՏՈՄԱՏԱՑՎԱԾ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ՄՇԱԿՈՒՄԸ

Ե.13.02 - «Ավտոմատացման համակարգեր»
մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի
հայցման ատենախոսության»

ՍԵՂՄԱԳԻՐ

Երևան 2017

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ АРМЕНИЯ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ АРМЕНИИ

Киракосян Левон Гаспарович

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ИНФРАСТРУКТУР И СЕРВИСОВ

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.13.02- “Системы автоматизации”

Ереван 2017

© National Library of Armenia OCR by Portmind

Ատենախոսության թեման հաստատվել է Հայաստանի ազգային պոլիտեխնիկական համալսարանում

Գիտական ղեկավար՝	տ.գ.դ.	Ա.Գ. Ավետիսյան,
Պաշտոնական ընդդիմախոսներ՝	տ.գ.դ.	Հ.Ս. Սուքիասյան,
	տ.գ.թ.	Մ.Ջ. Թամազյան,

Առաջատար կազմակերպություն՝ ՀՀ ԳԱԱ Ինֆորմատիկայի և ավտոմատացման պրոբլեմների ինստիտուտ

Ատենախոսության պաշտպանությունը տեղի կունենա 2017թ. հունիսի 19-ին, ժամը 12^{00}-ին, Հայաստանի ազգային պոլիտեխնիկական համալսարանում (ՀԱՊՀ) գործող «Կառավարման և ավտոմատացման» 032 Մասնագիտական խորհրդի նիստում (հասցեն՝ 0009, Երևան, Տերյան փ., 105, 17-րդ մասնաշենք):

Ատենախոսությանը կարելի է ծանոթանալ ՀԱՊՀ գրադարանում:
Սեղմագիրն առաքված է 2017թ. մայիսի 19 -ին:

032 Մասնագիտական խորհրդի
գիտական քարտուղար, տ.գ.թ. Լ.Մ. Բունիաթյան

Тема диссертации утверждена в Национальном политехническом университете Армении

Научный руководитель:	д.т.н.	А.Г. Аветисян
Официальные оппоненты:	д.т.н.	Г.С. Сукиасян
	к.т.н.	М.Дж. Тамазян
Ведущая организация:		Институт информатики и проблем автоматизации НАН РА

Защита диссертации состоится 19 -го июня 2017г. в 12^{00} ч. на заседании Специализированного совета 032 – “Управления и автоматизации”, действующего при Национальном политехническом университете Армении (НПУА) (адрес: 0009, г. Ереван, ул. Теряна, 105, корпус 17).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке НПУА.
Автореферат разослан 19 -го мая 2017г.

Ученый секретарь Специализированного
совета 032, к.т.н. Л.М. Буниатян

© National Library of Armenia

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. В сфере управления и автоматизации важную роль в современных информационных технологиях играет внедрение облачных технологий. На основе анализа существующих работ и систем можно утверждать, что при использовании информационных ресурсов для компаний, где имеется риск информационных потоков, целесообразно применять гибридный тип облачных систем для повышения эффективности работы компании и во избежание рисков. С этой целью необходимо решить много проблем, в частности, сокращение финансовых средств, снижение нагрузки в системе, оптимальное распределение информационных ресурсов и т.д. При разработке автоматизированных систем предоставления информационных инфраструктур и сервисов для организации должны быть выбраны соответствующие технологии, разработаны принципы совместной работы, а также меры по обеспечению высокой эффективности системы. Актуальность темы обусловлена необходимостью разработки автоматизированной системы предоставления информационно-технологических инфраструктур и оказания услуг по созданию и эксплуатации гибридного облака.

Цель и задачи исследования. Целью диссертационной работы является разработка и внедрение автоматизированной системы предоставления информационно-технологических инфраструктур и сервисов.

Для достижения намеченной цели в работе были поставлены следующие задачи:

1. Исследовать разновидности облачных технологий и выбрать из них наиболее целесообразную, с точки зрения её эксплуатации.
2. Разработать автоматизированную систему распределения ресурсов в гибридных облаках, основанную на анализе информации, полученной от пользователя, и параметров, характеризующих текущее рабочее состояние системы.
3. Создать пользовательский веб-интерфейс, позволяющий пользователям получать сервисы, предоставляемые системой.
4. Для безопасного и надежного резервирования данных, установленных в системе, выбрать, установить и эксплуатировать объектную систему хранения данных.

© National Library of Armenia

5. Используя информационные ресурсы Национального политехнического университета Армении (НПУА), внедрить в НПУА разработанную гибридную облачную систему.

Научная новизна работы заключается в следующем:

- разработана автоматизированная система для предоставления информационно-технологических инфраструктур и сервисов путем разработки и эксплуатации гибридного облака;
- для оптимальной работы гибридных облачных ресурсов разработан метод выбора облачного пространства путем определения оптимальных значений весовых коэффициентов для формирования интегральных оценок;
- обоснованы и выбраны соответствующие технологии и программные системы с точки зрения создания и совместной эффективной работы технических, информационных и программных подсистем разработанной автоматизированной системы.

Практическая ценность. Система предоставления информационно-технологических инфраструктур и сервисов "Облачные решения НПУА" установлена в Национальном политехническом университете Армении (акт внедрения 10.04.2017г.) и позволяет с помощью ресурсов, предоставляемых гибридным облаком, расширять возможности частного облака, не ограничивая физическими ресурсами университета. Разработанный веб-интерфейс позволяет пользователям регистрироваться в системе и создавать проекты с желаемыми параметрами.

Модель разработанной автоматизированной системы может быть применена также в других организациях с учетом параметров существующих физических ресурсов.

Основные положения, выносимые на защиту:

- автоматизированная система предоставления информационно-технологических инфраструктур и сервисов с использованием гибридного облака;
- метод выбора облачного пространства для оптимального использования гибридных облачных ресурсов, путем определения оптимальных значений весовых коэффициентов для формирования интегральных оценок;
- модель технического обеспечения автоматизированной системы;
- модель информационного обеспечения автоматизированной системы;

© National Library of Armenia

- программное обеспечение автоматизированной системы с удобным и простым пользовательским веб-интерфейсом.

Апробация результатов работы. Основные теоретические и практические результаты работы докладывались на:

- ежегодной конференции Национального политехнического университета Армении (2016г.);
- научных семинарах кафедр “Информационные технологии и автоматизация”, “Компьютерные системы и сети” НПУА (2014-2017гг.).

Публикации. По теме диссертации опубликованы четыре научных работы, список которых представлен в конце автореферата.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, основных выводов, списка литературы из 109 наименований. Основной текст диссертации изложен на 106 страницах, включая 68 рисунков и 6 таблиц. Диссертация написана на армянском языке.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность темы, сформулированы цель и задачи исследования, представлены научная новизна и практическое значение работы, выделены основные положения, выносимые на защиту, а также изложено краткое содержание работы.

В первой главе представлены виды облачных технологий, предоставляемых сервисов, их разновидности и различия. Исследованы объектные модели и системы хранения данных. Проведен обзор работ, касающихся разработки информационных инфраструктур на основе гибридных облачных систем различных организаций, университетов. Анализированы работы, посвященные вопросам, возникающих в процессе работы гибридных облак, в частности, снижение затрат, оптимальное распределение информационных потоков и т.д.

Вторая глава посвящена математическому и информационному обеспечениию автоматизированной системы.

Для оптимального распределения проектов использован метод весовых коэффициентов принятия решений с определением оптимальных значений весовых

© National Library of Armenia

коэффициентов. Для определения значений весовых коэффициентов сформулирована задача нелинейного программирования. Разработан алгоритм расчета интегральных оценок и принятия решения с использованием имеющихся ресурсов.

Для автоматизированного распределения ресурсов в гибридном облаке были выбраны следующие факторы:

- количество процессоров (P);
- объем RAM (R);
- объем памяти (V);
- количество сетевых адаптеров (A);
- показатель безопасности (S);
- тип проекта (N);
- частота применения (W).

Для реализации распределения создания нового проекта в автоматизированной системе сначала определяются максимально доступные значения существующих ресурсов в частном облаке: максимальное количество процессоров (P_{max}), максимальный объем RAM (R_{max}), максимальный объем памяти (V_{max}), максимальное число сетевых адаптеров (A_{max}). Затем определяются оценки для каждого фактора и на их основе` интегральные оценки с использованием весовых коэффициентов α_P, α_R, α_V, α_A, α_S, α_N, следующим образом:

- для распределения в частном облаке :

$$S_{\text{ч}} = \alpha_P\left(1-\frac{P}{P_{max}}\right)+\alpha_R\left(1-\frac{R}{R_{max}}\right)+\alpha_V\frac{V}{V_{max}}+\alpha_A\left(1-\frac{A}{A_{max}}\right)+\alpha_S\frac{S}{5}+\alpha_N\frac{N}{6}, \quad (1)$$

- для распределения в публичном облаке :

$$S_{\text{п}} = \alpha_P\frac{P}{P_{max}}+\alpha_R\frac{R}{R_{max}}+\alpha_V\left(1-\frac{V}{V_{max}}\right)+\alpha_A\frac{A}{A_{max}}+\alpha_S\left(1-\frac{S}{5}\right)+\alpha_N\left(1-\frac{N}{6}\right). \quad (2)$$

Если $S_{\text{ч}} > S_{\text{п}}$, то проект создается в частном облаке, в противном случае - в публичном.

Предпочтительные значения весовых коэффициентов могут быть изменены исходя из текущего состояния системы и доступных ресурсов. Для определения оптимальных значений весовых коэффициентов необходимо решить следующую задачу нелинейного программирования:

© National Library of Armenia

$$(\alpha_P - \alpha_P^0)^2 + (\alpha_R - \alpha_R^0)^2 + (\alpha_V - \alpha_V^0)^2 + (\alpha_A - \alpha_A^0)^2 + \\ + (\alpha_S - \alpha_S^0)^2 + (\alpha_N - \alpha_N^0)^2 \to \min_{\alpha_P, \alpha_R, \alpha_V, \alpha_A, \alpha_S, \alpha_N} \quad (3)$$

$$\begin{cases} \alpha_P + \alpha_R + \alpha_V + \alpha_A + \alpha_S + \alpha_N = 1, \\ 0.2\dfrac{P^* - P_{max}}{P^*} \le \alpha_P \le 1, \\ 0.25\dfrac{R^* - R_{max}}{R^*} \le \alpha_R \le 1, \\ 0.25\dfrac{V^* - V_{max}}{V^*} \le \alpha_V \le 1, \\ 0.2\dfrac{A^* - A_{max}}{A^*} \le \alpha_A \le 1, \\ 0.07 \le \alpha_S \le 1, \\ 0.03 \le \alpha_N \le 1, \end{cases}$$

где P*, R*, V*, A* - соответственно максимальное число процессоров в системе частного облака, максимальный объем RAM-а, максимальный объем памяти, максимальное число сетевых адаптеров; P_{max}, R_{max}, V_{max}, A_{max} - максимальные значения ресурсов, имеющихся в распоряжении частного облака в текущем времени; α_P^0, α_R^0, α_V^0, α_A^0, α_S^0, α_N^0 – предпочтительные значения весовых коэффициентов, а α_P, α_R, α_V, α_A, α_S, α_N - искомые оптимальные значения весовых коэффициентов. Задача решена обобщенным методом Лагранжа.

Таким образом, для определения распределения проекта в гибридном облаке выполняется следующая последовательность шагов:

1. Анализ предварительных данных создания проекта и исключение разногласий.
2. Получение максимального значения имеющихся ресурсов частного облака - P_{max}, R_{max}, V_{max}, A_{max}.
3. Анализ данных текущего проекта и принятие решения для следующих ситуаций:
   - создание проекта в публичном облаке при превышении любого из максимальных значений P_{max}, R_{max}, V_{max}, A_{max} ;
   - создание проекта в частном облаке при уровне безопасности 5, а также при типе проекта со значениями 5 и 6;

© National Library of Armenia

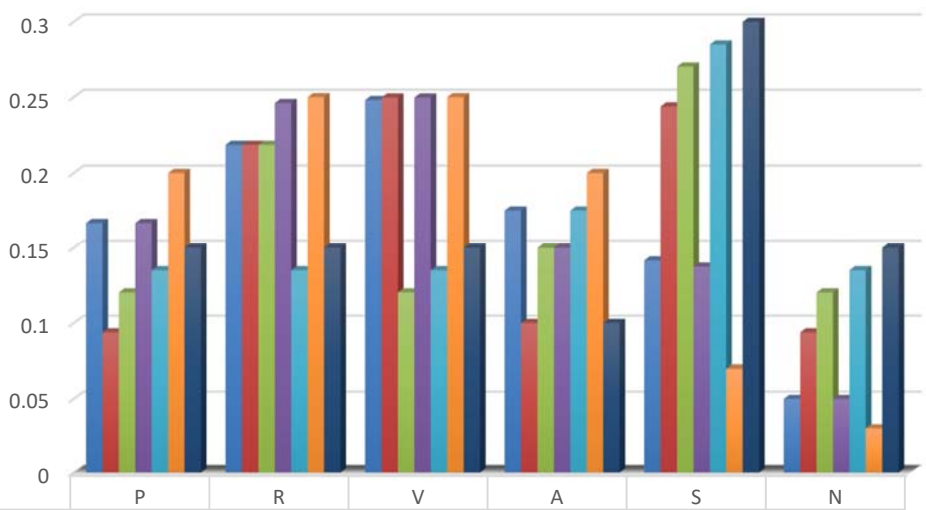
- определение оптимальных значений весовых коэффициентов путем решения задачи (3) и вычисление интегральных оценок с использованием (1) и (2) в случае исключения последних двух ситуаций.

В диссертации рассмотрены различные сценарии распределения проекта Рассмотрим некоторые из них (табл. 1) и представим полученные значения весовых коэффициентов (рис. 1).

Таблица 1

Различные сценарии системных ресурсов

	Сценарии						
	1	2	3	4	5	6	7
Число процессоров (P_{max})	16	90	90	16	64	0	96
Размер RAM, объем (R_{max})	16	16	16	2	128	0	128
Область памяти (V_{max})	126	16	16000	16	10000	0	16000
Число сетевых адаптеров (A_{max})	2	8	4	4	2	0	16



	P	R	V	A	S	N
Сценарий 1	0.166666667	0.21875	0.248077393	0.175	0.141505939	0.05
Сценарий 2	0.093831347	0.21875	0.249755859	0.1	0.24383137	0.093831422
Сценарий 3	0.120312223	0.21875	0.120312264	0.15	0.270312229	0.120312286
Сценарий 4	0.166666667	0.24609375	0.249755859	0.15	0.137483726	0.05
Сценарий 5	0.135000016	0.134999978	0.134999979	0.175	0.28499995	0.135000072
Сценарий 6	0.2	0.25	0.25	0.2	0.07	0.03
Сценарий 7	0.149999994	0.149999965	0.149999969	0.100000016	0.299999982	0.150000077

Рис. 1. Оптимальные значения весовых коэффициентов для различных сценариев

© National Library of Armenia

В табл. 2 представлено распределение нескольких вариантов.

Таблица 2

Сценарии распределения проектов

Фактор	Данные проекта	Имеющиеся ресурсы	Весовые коэффи-циенты	Оценка		Решение
				Частное облако	Публичное облако	
1-я версия						
P	4	16	0.2	0.15	0.05	частное облако
R	10	16	0.25	0.09375	0.15625	
V	100	126	0.25	0.1984127	0.0515873	
A	2	2	0.2	0	0.2	
S	4	{1,2,3,4,5}	0.07	0.056	0.014	
N	2	{1,2,3,4,5,6}	0.03	0.01	0.02	
				$S_ч$=0,5081627	**$S_п$=0,4918373**	
2-я версия						
P	12	16	0.2	0.05	0.15	публичное облако
R	10	16	0.25	0.09375	0.15625	
V	64	126	0.25	0.12698413	0.12301587	
A	2	2	0.2	0	0.2	
S	4	{1,2,3,4,5}	0.07	0.056	0.014	
N	3	{1,2,3,4,5,6}	0.03	0.015	0.015	
				$S_ч$=0,34173413	**$S_п$=0,6526587**	
3-я версия						
P	90	90	0.093831347	0	0.09383135	публичное облако
R	16	16	0.21875	0	0.21875	
V	4	16	0.249755859	0.06243896	0.18731689	
A	8	8	0.1	0	0.1	
S	4	{1,2,3,4,5}	0.24383137	0.1950651	0.04876627	
N	4	{1,2,3,4,5,6}	0.093831422	0.06255428	0.03127714	
				$S_ч$=0,32005834	**$S_п$=0,67994166**	

© National Library of Armenia

Исходя из характера гибридного облака, для его эксплуатации необходимо выбрать систему сервисов публичного облака. В качестве публичного облака были эксплуатированы веб-сервисы компании Amazon Web Services. Компания предоставляет большой комплект инструментов, предназначенный для различных видов услуг. Кроме того, начиная с регистрации предоставляются в течении года бесплатные службы. Компания Amazon Web Services (AWS) связывается с частным облаком, созданным в университете с помощью собственных API.

Для выбора модели информационного обеспечения системы проведен сравнительный анализ двух объектных систем хранения данных - Ceph и GlusterFS. Анализ показал, что в системе автоматизации целесообразно применять систему Ceph.

Из двух основных решений CloudStack и OpenStack для предоставления облачных сервисов было выбрано первое решение. Выбор основан не только на высокой функциональности и относительно простых возможностях эксплуатации CloudStack, но и на наличии инструментов и средств для интеграции AWS.

Работа вышеуказанных систем обеспечивается на основе виртуализации для оптимального использования ресурсов. Виртуализация обеспечивается системой ESXi, предоставленной компанией VMware.

Третья глава посвящена вопросам технического обеспечения и установки системы.

Представлены сетевая архитектура системы, а также сетевые настройки и необходимые шаги для установки автоматического гибридного облака. Предлагаются меры по обеспечению информационной безопасности системы.

Использованы ряд серверов для создания автоматизированной системы и предоставления необходимых услуг. Для распределения облачной сети с локальной сетью университета создано несколько VLAN, которые распределяют представленные потоки управления, памяти как из общей сети, так и друг с другом. В целом созданы четыре отдельные VLAN для управления, памяти, локальной и глобальной сетей. Примеры сетей, распределенных VLAN-ми представлены на рис. 2.

© National Library of Armenia

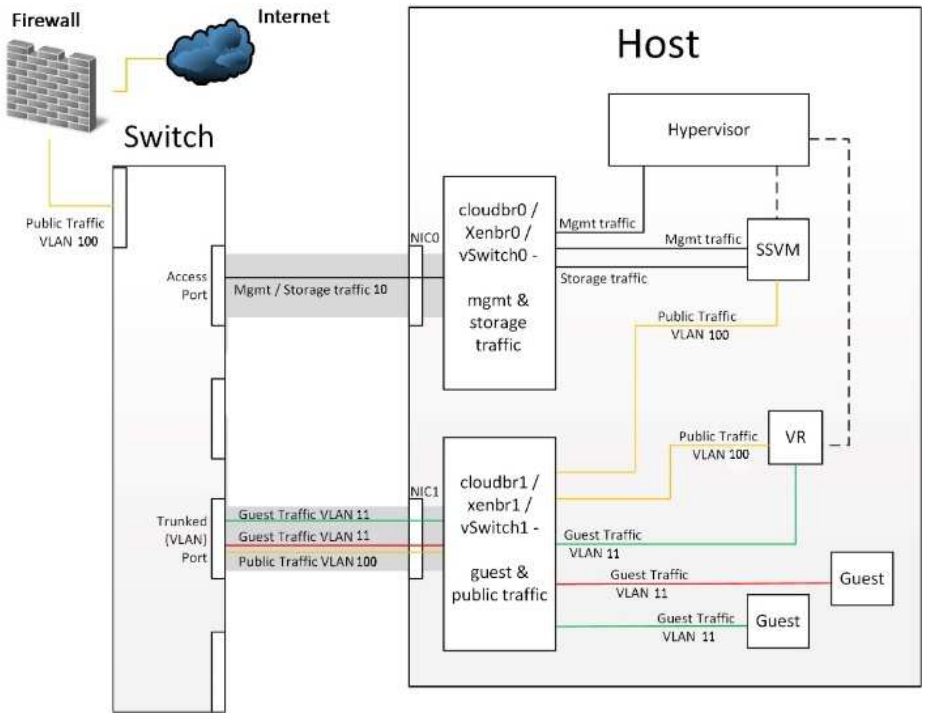


Рис. 2. Архитектура сети

Каждый тип сети должен быть отделен друг от друга как для обеспечения безопасности, так и исходя из того обстоятельства, что некоторым серверам и сетям необязательно иметь прямой доступ ко всей системе. Они должны быть связаны друг с другом. Вышеупомянутый относится к узлам системы хранения данных и серверу управления узлами. Узлы могут быть доступными только серверу управления. Узлы системы хранения данных подключаются к их серверу управления, а следующие подключения обеспечивает только сервер управления. Сервер управления системой хранения данных должен иметь два типа сетей, которые будут расположены в различных VLAN: один - для установления соединения с узлами, а другой - для работы с облачной системой. Для решения вышеуказанных проблем используется управляемый коммутатор (рис. 3).

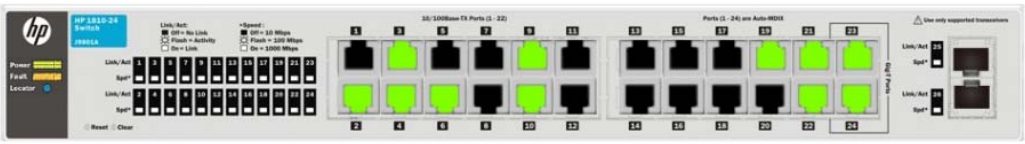


Рис. 3. Управляемый коммутатор

© National Library of Armenia

Основной сервер расположен в узле сервера НПУА. Он контролирует все системы, созданные для использования облака, такие как сетевая память и их операционные системы, гипервизоры со своими узлами. Облачная инфраструктура расположена в серверном центре, а клиенты - в 5-ом корпусе НПУА (рис. 4). Такая архитектура сети обеспечивает высокопроизводительность и гибкость системы.

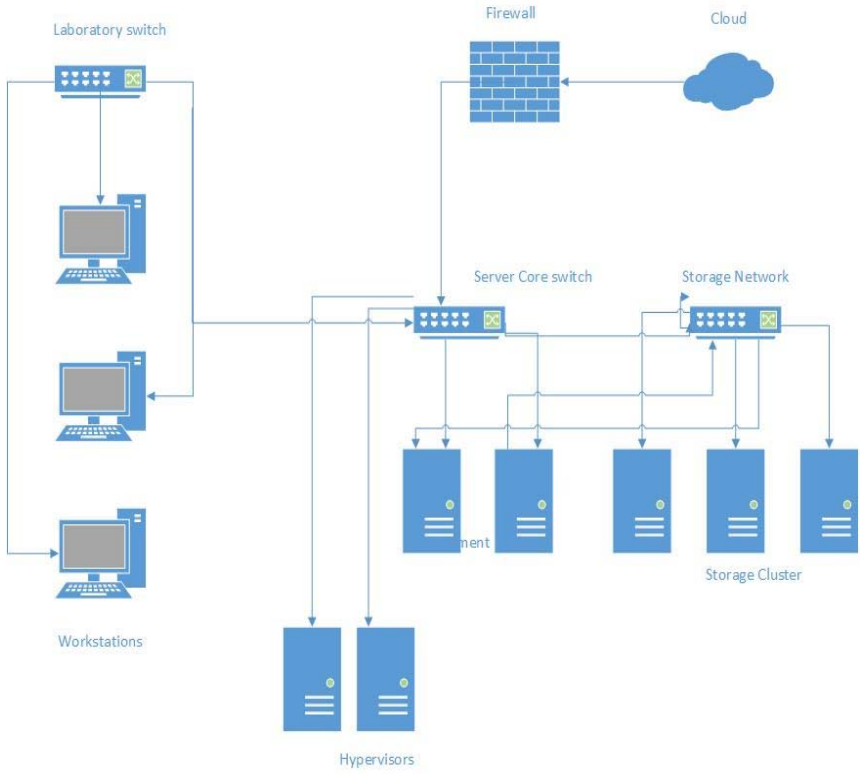


Рис. 4. Облачная инфраструктура

Далее в работе представлены следующие шаги для установки системы:

- на сервере ESXi 6.0 установлена операционная система, обеспечивающая виртуализацию, на которой уже установлены нижеследующие системы в качестве виртуальных машин;
- для обеспечения безопасности системы используется программное средство pfSense, которое также обеспечивает маршрутизацию внутри сети;
- установлена объектная система хранения данных Ceph со своими клиентами (клиенты размещаются на отдельных физических серверах);
- установлена система Cloudstack, обеспечивающая сервис гибридного облака.

© National Library of Armenia

В четвертой главе представлен веб-интерфейс разработанной автоматизированной системы “Облачные решения НПУА”. Система была разработана на языке программирования AngularJS, а в качестве системы управления базами данных использован MySQL. Каждый пользователь, чтобы начать проект, должен сначала зарегистрироваться в системе. В каждом случае пользователь получает письмо по электронной почте, на свой электронный почтовый ящик (указанный при регистрации), подтверждающее/запрещающее письмо. Если пользователь получает ссылку для подтверждения регистрации, то, нажав на ссылку, возвращается в систему, и может начать проект. В противном случае, пользователь получит письмо

Рис. 5. Главная страница

с указанием причины для отклонения регистрации. На главной странице изображен текст, приведенный на рис. 5:

Главная страница содержит поле для ввода в систему, где пользователь должен заполнить адрес электронной почты и пароль. Если пользователь зарегистрирован,

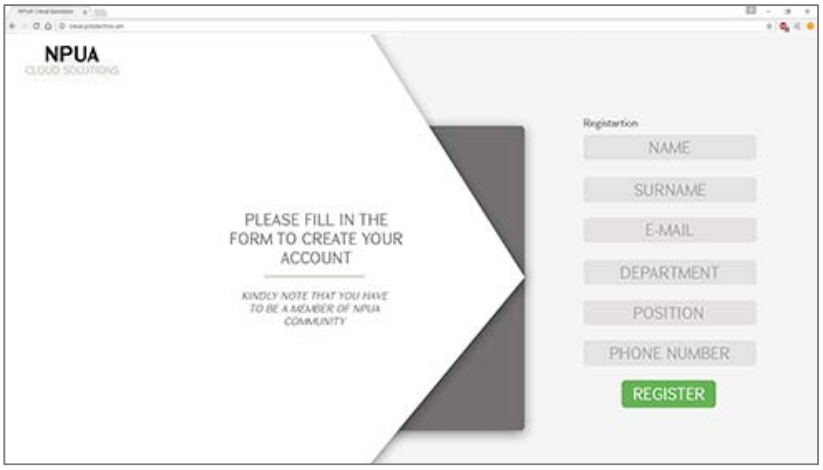


Рис.6. Страница регистрации

© National Library of Armenia

то должен нажать на кнопку регистрации, на поле ввода, чтобы открыть следующую страницу (рис. 6):

На странице регистрации пользователь должен указать имя, фамилию, адрес электронной почты, название отдела или факулътета университета, где он работает или учится, должность и номер телефона. Все поля должны быть заполнены. После получения подтверждения регистрации, пользователь должен активировать свою страницу, следуя ссылку полученный по электронной почте. После активации страницы пользователь может получить доступ к своей личной странице, где он может выполнить ряд действий.

При нажатии кнопки "My Projects" пользователям будут доступны все созданные проекты, которыми они могут управлять.

Пользователь может запросить у администратора из раздела "Request Upgrade" увеличить ресурсы, предоставляя объяснения. Администратор, получив запрос и изучив рабочую нагрузку и ресурсы проекта, может одобрить или отклонить запрос.

С помощью раздела "Maintenenace" пользователь может понять, с какой нагрузкой работают созданные им проекты, и внести изменения в соответствии с предоставленным анализом.

С помощью раздела "Report a problem" пользователь обращается к системному администратору, если заметил какие-либо проблемы во время работы системы.

Посетив "My Projects" раздел пользователь видит следующую страницу (рис. 7)

Рис. 7. Вид страницы "My Projects"

В разделе показаны список операционных систем, краткое описание каждой системы, рабочее состояние, кнопка редактирования системы. В нижней части страницы, выделяется ссылка "Новый проект", а в правом углу предоставлена

© National Library of Armenia

информация об общем рабочем состоянии системы. Если есть проблема в какой-либо системе, то сообщение будет заменено. Нажав на ссылку “Создать новый проект” открывается новая страница (рис. 8).

Система требует от пользователей заполнения следующих полей:

- название проекта;
- число процессоров;
- обьем RAM-а;
- обьем памяти;
- число сетевых адаптеров;
- уровень безопасности;
- тип проекта.

Рис. 8. Страница создания нового проекта

После выбора всех необходимых полей и нажатия кнопки “Create” перед пользователем на экране отображается процесс создания нового проекта. До создания проекта система проверяет параметры проекта, по которым уже решает, достаточны/необходимы ли частные ресурсы, и принимает решение о выделении проекта, место его расположении, а затем выбирает условия и приоритеты создания альтернативной версии.

После выполнения всех перечисленных операций система выводит на экран сообщение о том, что проект готов к работе. Во время доступа к странице проекта (рис. 9) пользователь видит нагрузки процессоров, сетей и пространство памяти, а

© National Library of Armenia

также получает возможность регулировать сеть, область памяти, проверять записи и отзывать консоли, откуда управляется установленная операционная система.

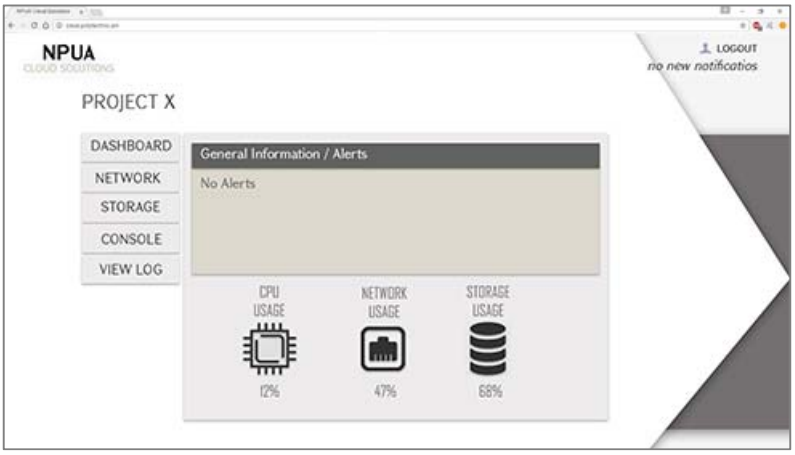


Рис. 9. Страница проекта

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ ДИСЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ

1. Исследованы облачные технологии, основные виды и типы услуг, доступные инструментальные средства для доставки облачных технологий. На основании резыльтатов исследования установлено, что для средних и крупных организаций, в которых облачные решения будут применяться для различных целей, наиболее эффективным является использование гибридного облака. Для безопасного хранения данных выбраны системы управления большими данными [3].
2. Путем создания гибридного облака разработана и внедрена автоматизированная система предоставления информационно-технологических инфраструктур и сервисов. Для предоставления гибридного облака в НПУА было выбрано публичное облако Amazon Web Services, что обусловлено его функциональностю, наличием API для интеграции с системой Cloudstack. В автоматизированной системе использована объектная система хранения данных Ceph. Для оказания облачных услуг установлена система CloudStack. Эксплуатация этих систем обеспечивается на основе виртуализации, в частности, через систему ESXi, предоставляемую компанией VMware [1, 2].

© National Library of Armenia

3. Для оптимального распределения проектов системы использован метод весовых коэффициентов принятия решений, при этом для определения оптимальных значений весовых коэффициентов сформулирована и решена задача нелинейного программирования. Разработан алгоритм распределения проекта, основанный на анализе информации, полученной от пользователя, и параметров, характеризующих текущее рабочее состояние системы [4].
4. Для внедрения автоматизированной системы в НПУА разработана архитектура сети, создано гибридное облако, различные типы сетей которого разделены с помощью VLAN для обеспечения производительности и безопасности сети. На физическом сервере установлена операционная система ESXi 6.0, обеспечивающая виртуализацию, на который уже установлены следующие системы в качестве виртуальных машин. Для обеспечения безопасности системы также используется программное средство pfSense, которое также обеспечивает маршрутизацию сети. Установлена объектная система управления данными Ceph. Установлена система CloudStack, которая обеспечивает услуги гибридного облака [1].
5. С целью эксплуатации автоматизированной системы разработан веб-интерфейс для регистрации клиентов, создания и управления проектов [4].

Основные результаты диссертации опубликованы в следующих работах:

1. Kirakosyan L.G., Nazaretyan Kh.A. The cloud system deployment and management in National Polytechnic University of Armenia // Proceedings of NAS RA and NPUA. Series of technical sciences.- 2016 - Vol. 69, N4. – P. 439-446.
2. Կիրակոսյան Լ.Գ. Վիրտուալացման դերն ամպային տեխնոլոգիաներում // ՀՃԱ Լրաբեր.- 2017. - Հ.14, N1.- էջ144-147:
3. Կիրակոսյան Լ.Գ. Տվյալների օբյեկտային պահպանման համակարգերի ուսումնասիրություն և ընտրություն // ՀԱՊՀ Լրաբեր.- 2017.-Մաս 1.- էջ 116-122.
4. Kirakosyan L.G., Avetisyan A.G., Automation system of the university information services //Proceedings of NPUA: Information Technologies, Electronics, RadioEngineering - 2017 - N1. - P. 37-44.

© National Library of Armenia

ԱՄՓՈՓԱԳԻՐ

Ատենախոսության նպատակը տեղեկատվատեխնոլոգիական ենթակառուցվածքների և ծառայությունների տրամադրման ավտոմատացված համակարգի մշակումն ու ներդրումն է: Հետազոտությունները ցույց են տվել, որ տեղեկատվական ռեսուրսներ օգտագործող ընկերությունների համար, որտեղ առկա են ռիսկային տեղեկատվական հոսքեր, նպատակահարմար է շահագործել հիբրիդային տիպի ամպային համակարգեր՝ ընկերության աշխատունակությունը բարձրացնելու և ռիսկերից խուսափելու նպատակով: Հիբրիդային ամպի շահագործման նպատակով ուսումնասիրվել են բազմաթիվ տեխնոլոգիաներ ու համակարգեր, կատարվել է դրանց համեմատական վերլուծություն ու ընտրվել ստեղծվող համակարգի արդյունավետ աշխատանքի տեսանկյունից առավել նպատակահարմար համակարգերը:

Աշխատանքի արդիականությունը պայմանավորված է հիբրիդային ամպի ստեղծման ու շահագործման ճանապարհով տեղեկատվատեխնոլոգիական ենթակառուցվածքների ու ծառայությունների տրամադրման ավտոմատացված համակարգի մշակման անհրաժեշտությամբ:

Ուսումնասիրվել են ամպային տեխնոլոգիաները, դրանց հիմնական տիպերը և մատուցվող ծառայությունների տարատեսակները, ամպային տեխնոլոգիայի տրամադրման համար առկա գործիքամիջոցները: Կատարված ուսումնասիրությունների հիման վրա որոշվել է, որ միջինից մեծ կազմակերպության համար, որտեղ ամպը շահագործվելու է տարբեր տիպի լուծումներ տրամադրելու նպատակով, ամենահարմարը հիբրիդային ամպի շահագործումն է: Տվյալների ապահով պահպանման համար ընտրվել են մեծածավալ տվյալների գրանցման/ընթերցման համակարգերը:

Հիբրիդային ամպի ստեղծման ճանապարհով մշակվել և ներդրվել է տեղեկատվատեխնոլոգիական ենթակառուցվածքների ու ծառայությունների տրամադրման ավտոմատացված համակարգ: ՀԱՊՀ-ում հիբրիդային ամպի մատուցման համար ընտրվել է Amazon Web Services հանրային ամպը՝ դրա առաջին տարին անվճար լինելու, մեծ ֆունկցիոնալ ունենալու և Cloudstack-ի հետ ինտեգրման համար նախատեսված API-ների առկայության համար: Ընտրությունը հիմնավորվել է ինչպես ֆինանսական

© National Library of Armenia

շահավետությամբ, այնպես էլ բազմաֆունկցիոնալ հնարավորությունների առկայությամբ: Ավտոմատացման համակարգում կիրառվել է Ceph օբյեկտային տվյալների պահպանման համակարգը: Ամպային ծառայությունների մատուցման համար ընտրվել է CloudStack-ը: Վերոհիշյալ համակարգերի շահագործումն ապահովվելու է վիրտուալացման հիման վրա, մասնավորապես VMware ընկերության կողմից տրամադրվող ESXi համակարգի միջոցով:

Համակարգում պատվիրված նախագծերի օպտիմալ տեղաբաշխումն ապահովելու նպատակով կիրառվել է վճիռների կայացման կշռային գործակիցների եղանակը, ընդ որում կշռային գործակիցների օպտիմալ արժեքների որոշման համար ձևակերպվել և լուծվել են ոչ գծային ծրագրավորման խնդիրներ: Մշակվել է ալգորիթմ նախագծի պատվիրված տվյալների և համակարգում առկա ռեսուրսների միջոցով կշռային գործակիցների ստացման, ինտեգրալ գնահատականների հաշվման և վճռի կայացման համար:

Հայաստանի ազգային պոլիտեխնիկական համալսարանում ավտոմատացված համակարգի ներդրման նպատակով մշակվել է ցանցի ճարտարապետությունը, ստեղծվել է հիբրիդային ամպ, որի տարբեր տիպերի ցանցերը տարանջատվել են VLAN-ների միջոցով՝ ցանցի անվտանգությունն ու արագագործությունն ապահովելու նպատակով: Ֆիզիկական սերվերի վրա տեղադրվել է ESXi 6.0 վիրտուալացում ապահովող օպերացիոն համակարգը, որի վրա արդեն տեղադրվել են ներքոհիշյալ համակարգերը՝ որպես վիրտուալ մեքենաներ: Համակարգի անվտանգությունն ապահովելու համար շահագործվել է նաև pfSense ծրագրային firewall-ը, որն ապահովում է նաև երթուղավորում ցանցի մեջ: Տեղադրվել է Ceph օբյեկտային կառավարմամբ տվյալների պահպանման համակարգը՝ իր կլիենտների հետ ներառյալ: Տեղակայվել է Cloudstack համակարգը, որն ապահովում է հիբրիդային ամպի ծառայության մատուցումը:

Հիբրիդային ամպի շահագործման համար ստեղծվել է ավտոմատացման համակարգի վեբ-ինտերֆեյսը՝ օգտատերերի գրանցման, նախագծերի ստեղծման և կառավարման հնարավորություններով:

© National Library of Armenia

Kirakosyan Levon

DEVELOPMENT OF AUTOMATED SYSTEM FOR PROVISIONING INFORMATION TECHNOLOGICAL INFRASTRUCTURES AND SERVICES

SUMMARY

The aim of the thesis is the development and implementation of the automated system of information and technological infrastructure and services. Studies have shown that for companies where there is sensitive information flow, it is advisable to use a hybrid type of cloud systems to enhance the company's efficiency and avoid risks. Various technologies and systems have been studied for exploitation of hybrid cloud, comparative analysis of these systems have been selected and performed to create efficient work system.

The contemporaneity of the thesis is due to necessity, to develop an automated system for information technology infrastructure and provision of services with the creation and operation of a hybrid cloud.

Cloud technologies, their main types and various types of services available apparatus are studied for the delivery of cloud technology. Based on the studies it was determined that for medium to large organization, where the cloud will provide different types of services, most convenient type is the operation of the hybrid cloud. For the secure data storage, big data solutions have been used.

Through the creation of hybrid cloud, an automated system of information-technology infrastructure and service delivery system is developed and implemented. To provide hybrid cloud solutions at NPUA, Amazon Web Services public cloud has been selected, for its free first year, functionality and for integration with Cloudstack, using APIs. The selection was based on the financial profitability as well as the presence of functional capabilities. In the automated system Ceph object storage system is used. For cloud services CloudStack was selected. The operation of these systems will be based on virtualization, through the ESXi system provided by the VMware company.

© National Library of Armenia

To ensure the optimal allocation of projects, decision-making weighting factors coefficient method was used by the system, where non-linear programming problems was formulated to determine the optimal values of the weighting factors. An algorithm has been developed for the calculation of integrated assessment and decision-making, weighting factors using the data from ordered project and the acquisition of available resources.

At the National Polytechnic University of Armenia for the introduction of an automated system the network architecture has been developed, hybrid cloud has been created, the different types of networks of which have been separated through VLANs, to ensure network security and performance. On the physical server ESXi 6.0 operating system was installed to provide virtualization, on which the following systems have already been installed as virtual machines. To ensure the safety of the system, pfSense software firewall has been operated, which also provides the routing of the network. Ceph object data storage management system has been installed, including its clients. Cloudstack system has been installed, which provides the service of hybrid cloud.

For the exploitation of hybrid cloud, Web interface of the automation system has been created, for the registration of users, project development, management capabilities.

© National Library of Armenia