

ОБЛАЧНИ ТЕХНОЛОГИИ И ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА ПРИЛОЖЕНИЕ В ОБРАЗОВАНИЕТО

Сава Гроздев, Иванка Марашева, Емил Делинов

Резюме. През последните 5-6 години в България усилено се говори за „облачни изчисления“, „облачни структури“, „облачни услуги“ и други понятия, свързани с понятието „облак“ (cloud) под общо наименование „облачни технологии“. Настоящата статия е посветена на изясняване на някои от горните понятия, проследяване на възникването и развитието им. Посочени са петте характеристики на „облачните изчисления“ и услугите, които „облачните технологии“ предлагат. Разгледани са и видовете „облаци“. Посочени са някои предимства на „облачните технологии“, рисковете при използването им и критични бележки. Класифицирани са възможностите за приложение на „облачните изчисления“ в сферата на образованието.

Keywords: Cloud computing; usage of Cloud technologies in education

Увод. Развитието на информационните технологии винаги е било съпътствано с появата на „революционни“ идеи. Когато тези идеи са били възприемани и прилагани в практиката, те са изтласквали света на ново стъпало в неговото развитие. Много често се случва различни предложения да се приемат нееднозначно и към тях да се подхожда скептично, резервирано, внимателно, предпазливо. В даден момент става ясно, че те са бъдещето, като развитието и използването им предизвикват почти „верижна реакция“. Такъв тип технология е Cloud computing („изчисления в облак“). През последните 5-6 години в България усилено се говори за „облачни изчисления“, „облачни структури“, „облачни услуги“ и други понятия, свързани с понятието „облак“ (cloud) под общо наименование „облачни технологии“. За почти всички от тях вече има изградена визия. За някои има описателни определения. Тъй като тези технологии са в процес на непрекъснато динамично развитие и дефиниране, в настоящата статия ще направим опит да изясним какво се разбира под част от понятията, евентуалните плюсове и минуси, както и какви са някои от възможностите за приложение (без претенции за изчерпателност), като оставим отворени опции.

Забележка. При буквален превод от английски език технологиите, които представяме, би трябвало да се наричат „облакови“, но гражданственост е придобил терминът „облачни“. Така се използват в професионалните среди, в българските

специализирани медии, при провеждане на конференции, семинари, срещи и други ИТ събития. Така участват в учебници и учебни помагала, утвърдени от МОМН (Гъров и др., 2012). Поради това ние ще употребяваме термина „облачни“.

Облачни технологии. Счита се, че основната идея за „облачните изчисления“ датира от 60-те години на 20-и век, когато Джон Маккарти (виден американски информатик, комуто дължим създаването на езика за програмиране „LISP“, понятието „изкуствен интелект“ и др.) ^{1, 2} изказва мнение, че ако компютрите на бъдещето са онези, за които говори, то „изчисленията може някой ден да бъдат организирани като предприятие за комунални услуги, точно както телефонните системи са публични комунални услуги“ ³, „... и могат да се превърнат в основа на нов и важен дял от промишлеността“ (If computers of the kind I have advocated become the computers of the future, then computing may someday be organized as a public utility just as the telephone system is a public utility... The computer utility could become the basis of a new and important industry. ⁴).

За първи път през 1997 г. Рама Челапа (Ramnath Chellappa) използва термина „облачни изчисления“ („cloud computing“) в неговия сегашен смисъл по време на своя лекция и го дефинира като нова „изчислителна парадигма, при която границите ще се определят от икономическата обосновка, а не само от техническите ограничения“ ⁵. През май 1997 г. NetCentric прави опит да регистрира търговска марка „cloud computing“, но по-късно (април 1999 г.) се отказва ^{7, 11}. През 2001 г. в статия на Ню Йорк Таймс, Джон Маркоф (журналист за техническите страници на вестника) използва израза „cloud of computers“ (облак от компютри) ^{6, 12}. Счита се, че терминът „Cloud computing“ е въведен от Ерик Шмидт (Изпълнителен председател на Google) на 9 август 2006 г. на конференция, посветена на машините за търсене ^{7, 8}, за да изпревари анонса на услуга на Amazon ⁶. Той представя подхода на Google за он-лайн разработки на програмни приложения като „облачни изчисления“. Малко по-късно Amazon.com пуска своя проект EC2 (Amazon Elastic Compute Cloud), в който също използва думата „облак“ ⁹. Някои компании са правили опити да запазят търговската марка „Cloud computing“ в Патентното ведомство на САЩ, но са изоставили идеята си (компанията NetCentric през 1997 г.) или са получили отказ (компанията Dell през 2007 г.) ¹⁰. Други са опитвали със сервизни марки ¹¹.

И в България на страниците на специализираните издания (Computerworld, CIO и др.) системно се водят дискусии, свързани с „облачните технологии“, правят се коментари, разглежда се пазарът. През последните години се провеждат ежегодни конференции, „пътуващи“ семинари и други събития, посветени на „облачните услуги“. Поради огромните ресурси, които са необходими за предоставяне и поддържане на „облаци“, компаниите-доставчици на „облачни услуги“, са сравнително

малко. Те обаче са големи и мощни фирми. Сред тях са: IBM, HP, Apple, Oracle, Net App, EMC, Amazon, Fujitsu и други. Много популярни „облачни технологии“ са: iCloud, Dropbox, Amazon cloud Drive, Open Drive, SkyDrive, Google Drive и др.

¹³ Има компании, които дори са мигрирали основни платформи в “Облака”. Например Volkswagen Group чрез такова решение предоставя приложения и данни на 700 000 външни и вътрешни потребители от цял свят¹⁴.

Независимо, че в момента понятията и услугите, свързани с „Облака”, не са строго детерминирани, „облачните технологии” се развиват изключително динамично. Проучванията показват, че темпото дори ще се увеличи. Изследвания на водещи фирми сочат сериозно разрастване на пазара на „облачни технологии” ¹⁵:

- Според Forester Research от 41 милиарда долара през 2011 г. той ще нарасне на 241 милиарда долара през 2020 г.;

- Според експертите на Ovum средногодишният ръст на облачните услуги е 29%: от 14 милиарда долара за 2010 г. те ще нараснат до 66 милиарда през 2016 г.;

- Изследвания на CIO сочат, че през 2011 г. 7 от 10 ИТ директори в САЩ, Япония и Южна Корея определят облачните технологии като топ-приоритет за техните организации, докато през 2009 г. съотношението е било 1:3;

- Според IDC 70% от бизнес-потребителите са готови да използват облачни услуги или вече ги използват;

- Проучване на IBM (IBM 2011 CIO Study), проведено сред повече от 3000 ИТ директори от цял свят, показва, че 60% от организациите са готови през следващите пет години да използват “облачни технологии” като средство за развиване на бизнеса си и постигане на конкурентни предимства ¹⁶.

Потребителите търсят функционалности, за които традиционните инсталации отнемат много време и ресурси. Чрез „облачните услуги“ те вече имат възможност да получат бързи решения. Към настоящия момент като основни двигатели за въвеждане на „облачни технологии” се посочват ¹⁷:

1. Надделяване на оперативните разходи над капиталовите;
2. Нуждата от бързи решения;
3. Гъвкав, скалируем достъп до специализирани ресурси (технологии, системи и други).

“Облачните изчисления” налагат използването на информационни технологии и услуги по нов различен начин, по нов модел ¹⁵. Моделът “облачни компютърни технологии” („облакът“ е метафора за Интернет) е такъв за предоставяне на услуги, достъпни през Интернет, при който всичко се предлага като услуга без значение дали става въпрос за софтуер, хардуер, съхраняване на информационни масиви и т.н. ¹⁸Gartner най-общо определя „облачните изчисления“ като тип ИТ услуга, доставяна в скалируем, “еластичен” вид с помощта на Интернет. Тази услуга е

специализирана технология, предоставяща на клиентите ресурси (изчислителни, за съхранение, мрежови, специализирани контролери, програмно осигуряване и т.н.) чрез група взаимосвързани сървъри. Взаимодействието им е такова, че за клиента цялата тази група изглежда като един сървър. Клиентът може „прозрачно“, с голяма гъвкавост, да променя обема на използваните услуги. Наличието на няколко източника на ресурси повишава достъпността на системата и намалява риска от неработоспособност^{19, 20}.

Концепцията за „облачни изчисления“ е възникнала по подобие на миграцията на услугите на телекомуникационните компании към VPN (Virtual Private Network – виртуална частна мрежа) през 90-те години на 20-ти век. Чрез оптимизация и ефективно използване на ресурсите те предлагат обслужване със сравнимо качество, но на много по-ниски цени. Терминът „облак“ най-вероятно е възникнал, тъй като в диаграмите Интернет се представя с изображението на облак²¹.

В своя блог през 2009 г. Мария Спинола (Maria Spinola) (консултант по стратегически маркетинг и иновации, специалист в корпоративните информационни технологии и един от признатите капацитети по теория на Cloud computing) прави опит да систематизира и изясни термините и съдържанието за „Облачните изчисления“²² – видовете „изчислителни облаци“ и „облачните услуги“, свързани с тях, позовавайки се на петте определящи характеристики на „облачните изчисления“, приети от Националния институт по стандарти и технологии на САЩ (NIST – National Institute of Standards and Technology). В статията „Петте характеристики на облачните изчисления“ („The Five Characteristics of Cloud Computing“) в специализираното уеб издание Cloud Computing Journal, от 6-ти септември 2009 г. те са посочени така²³:

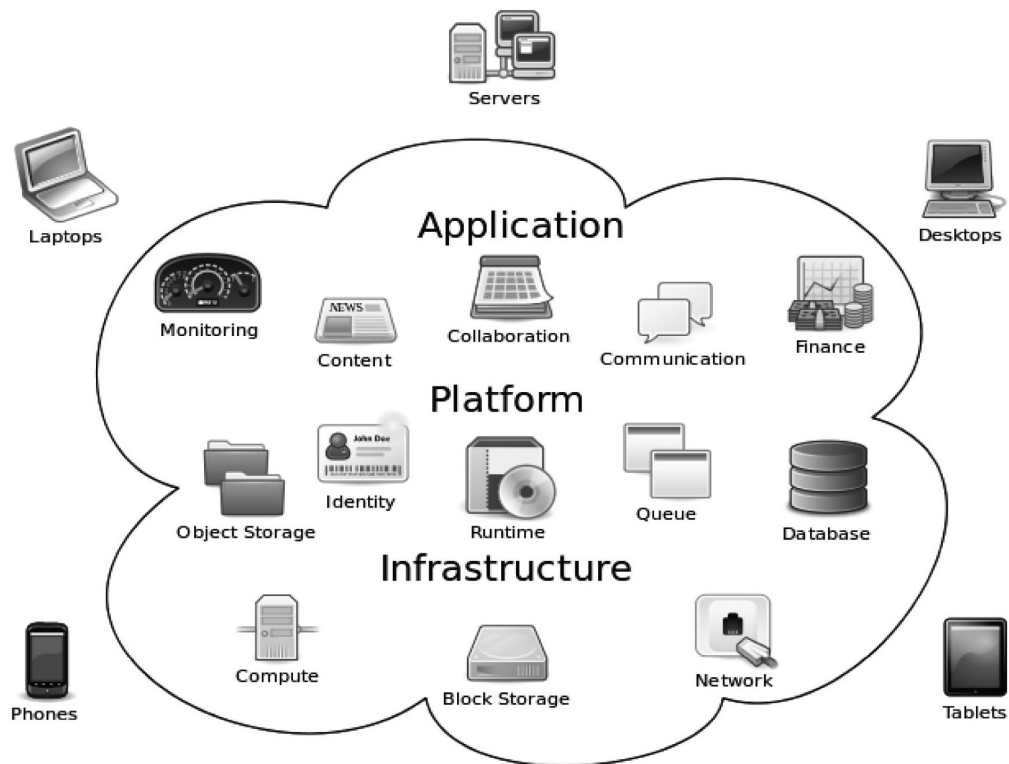
1. Самообслужване при наличие на потребност (on-demand self-service): при възникване на необходимост потребителят може сам да оформи необходимите му услуги без да е необходима помощ от друг;

2. Универсален мрежов достъп (Ubiquitous network access): достъп от всяка точка на света през всички възможни стандартни Интернет-съвместими устройства;

3. Позиционно независим обединен ресурс (Location independent resource pooling): Необходимите за обработка и съхранение на данните ресурси за потребителите са балансирано разпределени в рамките на една обща Инфраструктура. За отделните потребители не се заделят точно определени ресурси и мощности;

4. „Мощна“ еластичност (Rapid elasticity): потребителите могат да увеличават или намаляват капацитета на услугите по желание и без намесата на доставчика;

5. Варираща цена според потреблението (pay per use): заплащането се основава на комбинация от използваните ресурси (изчислителни, мрежови, пространство за обработка и съхранение, време и др.).



Облачни изчисления - логическа схема – по услуги

Облачните технологии предлагат основно три вида услуги:

- SaaS – Software as a Service (софтуер като услуга) – потребителите наемат (и плащат за) определено софтуерно приложение (програмен продукт), инсталирано и предоставяно (хоствано) в облака от доставчик.
- IaaS – Infrastructure as a Service (инфраструктура като услуга) – потребителите наемат „виртуален хардуер”: изчислителни (процесорни) мощности (CPU), компютърна памет (RAM), мрежови ресурси (networking), място за съхранение на информационни масиви (storage) и т.н.
- PaaS – Platform as a Service (платформа като услуга) – потребителите наемат както инфраструктура, така и програмни продукти, хоствани в „облака”, за да ги използват и надграждат със собствен софтуер или за да произвеждат собствени приложения.



Съществени при облачните технологии са архитектурите на системите, върху които са изградени ²⁴. Става дума за съчетание от сървъри, мрежови платформи и системи за съхранение на данни. По този начин се изграждат глобални компютърни инфраструктури от ново поколение, чрез които се доставя огромна изчислителна мощ, непрекъсваемост и надеждност на процесите. Предизвикателствата пред системите за съхранение са най-големи. Причина за това е лавинообразният ръст на данните с всяка изминала година. Според IDC за периода 2009-2020 г. информацията ще се увеличи 44 пъти. Прогнозира се, че обемът ѝ ще нарасне от 0,8 ZB до 35 ZB. За почти същото време се очаква капацитетът на системите за съхранение да нарасне 30 пъти. Това различие в ръста ще породи редица проблеми. Специалистите се надяват да ги преодолеят с повишаване на ефективността на съхранението чрез технологии като Thin provisioning, дедупликация на данни, компресия на данни и други подобни.

Видове облаци:

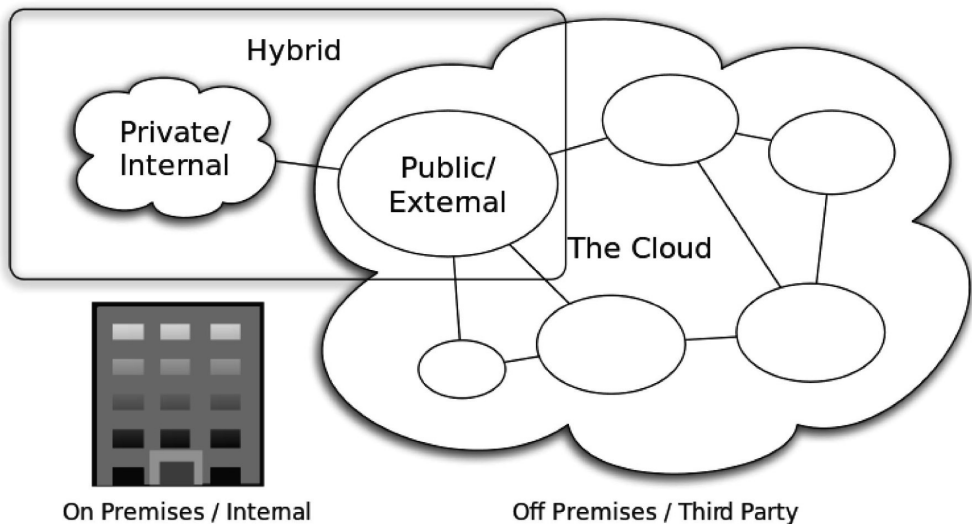
- Частен облак (Private Cloud): Цялата инфраструктура на един облак се притежава или наема от една организация и се управлява от нея. Достъпът до ресурсите е ограничен само за конкретния субект. Клиентът има контрол или сам владее услугите и участва в тяхната реализация. Работата се извършва от “вътрешни” за компанията ИТ специалисти. Те контролират всички ресурси и достъпа на потребителите. Разновидност на частния облак е хостван частен облак. Той обслужва нуждите на една организация, но самите услуги се предоставят от Център за обработка на данни (ЦОД) на доставчик.

- Общностен облак (Community Cloud): Инфраструктурата се споделя от няколко организации и служи за поддържане на специфична общност от потребители,

които имат обща мисия, обща политика, общи изисквания към информационната сигурност и т.н. Обикновено се предоставя споделена база услуги на малки и средни фирми.

- **Публичен облак (Public Cloud):** Инфраструктурата е собственост на компания за продажба на облачни услуги. Тя ги предоставя на широка аудитория. Достъпът до услугата е открит, а реализацията ѝ е напълно закрыта за клиента. Фирмите-доставчици отчитат, че при по-малките клиенти има засилен интерес ²⁴ към използване на публичен облак с цел да се избегне изграждането на резервирана и високо надеждна и съответно сравнително скъпа прилежаща инфраструктура. Някои автори дават като пример за услуги тип публичен облак: електронната поща и WEB хостинг ¹⁵. Те обаче биха били услуги тип „публичен облак“, ако са реализирани в съответствие с 5-те определящи характеристики.

- **Хибриден облак (Hybrid Cloud):** Инфраструктурата е съчетание на два или повече облака (частен, общностен, публичен). Те остават разграничени, въпреки че са свързани посредством стандартизирана или „защитена“ (патентована) технология. Хибриден облак е и съчетание на външен публичен облак и отделни (или всички) ИТ ресурси, разположени в ЦОД на предприятие. Предвижданията са, че в близко бъдеще всички крупни организации, използващи публични облачни технологии, ще притежават в една или друга форма отделни ИТ инфраструктури във вид на частен облак или традиционна не облачна ИТ инфраструктура.



Cloud Computing Types

CC-BY-SA 3.0 by Sam Johnston

Някои предимства на облачните технологии:

- Лесен и бърз достъп до информацията: Независимо къде се намират, потребителите могат лесно да достъпват това, което им е необходимо през всяко Интернет-съвместимо устройство. Достъпът може да бъде WEB-базиран – чрез произволен WEB-браузър с потребителско име и парола. Може да бъде и през „локален клиент”, който се намира на персонален компютър, таблет или смартфон и позволява директен достъп до облачните ресурси през транзитна локална папка/директория (Гроздев и др., 2012). В следствие всичко става по-бързо. Така може да се предоставя и получава по-бърз и лесен достъп до информация, да се ускорят бизнес-процеси и т.н.

- Публикуваната в облака информация може да се диференцира на персонална и споделена. Споделената информация може да бъде условна и безусловна (Гроздев и др., 2012). Един от методите за условното споделяне е чрез създаване на виртуални групи. Последните дават възможност за организиране на съвместна работа върху материали, публикувани в облака с почти мигновено известяване за актуализации на достъпната им информация. Облачните услуги дават възможност на всички участници да работят така, както в локална мрежа и дори така, сякаш са в една стая, макар да се намират в различни локации (включително градове и държави).

- WEB базирана обработка на „офис” – документи (включително PowerPoint презентации). Например SkyDrive, Google Drive и други предоставят на потребителите възможности да редактират документи направо в стандартен WEB браузър чрез вградените в тях приложения. Съществуват възможности за каталогизиране на мултимедийни материали като снимки, видео и други. Възможно е използването на слайд шоу. Това позволява внасянето на корекции непосредствено преди дадено събитие при ограничен ресурс от време и приложения.

- Удачни за бързи решения: Облачните технологии са олицетворение на бързината при внедряване на нови услуги от ИТ, за които „традиционните” инсталации отнемат много време и ресурси. Това може да е предпоставка за по-бърза реализация на печалби и се цени високо от бизнеса.

- Еластичност и гъвкавост на облачните услуги: От гледна точка на доставчика еластичността е способността за увеличаване или намаляване обема на предоставените ресурси за ИТ инфраструктурата (например процесорна мощност, памет, мрежов капацитет, системи за съхранение, за въвеждане и извеждане и т.н.) в автоматичен режим. Но всеки облак може да се разгъва до определени предели. В даден момент неговият капацитет може да не е достатъчен. Тогава е необходима допълнителна мощност отвън. Технологиите, които обезпечават тази възможност, се наричат *capacity overdrifting* или *cloudbursting*. Тези термини се използват като синоними за обозначаване способността автоматично да се получават големи

мощности от други облачни инфраструктури, когато собствените ресурси са изчерпани или претоварени.

- Цената варира според потреблението: Заплаща се толкова ресурс, колкото е изразходван.

- Реализиране на допълнителни финансови приходи: Изключително популярна световна услуга е Open Drive ¹³ и то поради факта, че потребителят може да продава файловете си. Така клиентът може да организира „облачен” магазин, който лесно да се превърне в място, от което да се продават снимки, книги, музика и всякакви проекти, създадени или предоставени от клиента.

Много компании вземат решение за миграция към „облака”, водени от убеждението, че това осигурява намаляване на разходите за ИТ. При правилна архитектура „облачните технологии” могат да спестят финансов ресурс, но това не винаги е така. Всъщност те може да струват доста, ако се използват единствено, за да заменят рутинни услуги. Следователно облакът не винаги е финансово по-изгоден и не трябва да е самоцел. Едно от основните предизвикателства ²⁵ е свързано с рисковете от загуба и „изтичане” на информация. Ако компанията не съумее да се справи адекватно със заплахите в „облака” (както технологични, така и произтичащи от злонамерени лица), щетите може да са значително по-големи от потенциалните ползи.

Преди да пристъпи към внедряване на избрана „облачна услуга” организацията трябва да положи максимални усилия да оцени нейната безопасност и съответствие със системата за управление на информационната сигурност. Голяма част от облачните услуги в значителна степен са непрозрачни за потребителя, което прави трудна оценката на тяхната степен за безопасност и анализа на рисковете. Проблемите се подсилват и от това, че за създаване на услугите се интегрират относително нови технологии, много често от множество провайдери, както и в географски отдалечени центрове за данни.

Обобщение на някои проблеми, рискове и критични бележки:

- Един от дискутираните въпроси е свързан с контрола върху собствената информация, разположена в „облака”. Опасения, свързани със загубата на контрол, изразява и Стив Возняк (един от съоснователите на Apple, партньор на Стив Джобс). Според него, качвайки файловете си в „облака”, ние преставаме да ги притежаваме. Вместо нас техни притежатели стават компаниите, чиито сървъри поддържат въпросния „облак”. Возняк предупреждава, че през следващите пет години пред фирмите ще възникнат доста проблеми, свързани с контрола на информацията ^{26, 27}.

- Основание за критики има и Ричард Столман от Фондацията за свободен софтуер. Според него „облачният компютинг“ е капан за потребителите. Ако приложенията и данните се управляват в облака, потребителите стават зависими от патентовани системи, разходите за които могат да нараснат неконтролируемо⁶.

- Друго притеснение на наемателите на „облачни структури“ е: какво се случва с достъпа до информацията и услугите, ако се разпадне свързаността с „облака“? Според специалистите този проблем има решение чрез планиране и изграждане на резервни връзки. Тези връзки могат да се използват паралелно или да се задействат в случай на разпадане на основната връзка с „облака“.

- При рекламиране на облачни услуги се налагат внушения за огромен капацитет и ниски разходи. „Облакът“ се представя с неизчерпаеми ресурси от изчислителна мощ, памет, мрежови платформи, място за съхранение, софтуер. Доставчиците на облачни услуги са длъжни да гарантират еластичността на облака. Те трябва да разполагат с подходящ център за обработка на данни и съответстваща на пазарните нужди инфраструктура. Това е свързано със солидна инвестиция, за да се гарантира безаварийна, непрекъсната и надеждна работа на всички съоръжения. Обикновено доставчиците не споменават, че ако предоставените от тях услуги спрат или параметрите им за нормална работа бъдат нарушени, то тогава спира и бизнесът на клиента. Макар че доставчиците вземат редица мерки и влагат големи ресурси, историята познава такива случаи. Например спирането на услугата EC2 на Amazon през април 2011 г. води до спиране на редица популярни сайтове като Foursquare, Reddit, Quora²⁸ и се отразява негативно на работата на стотици или хиляди клиенти.

- Голямо безпокойство за бизнес-потребителите на „облачни услуги“ е свързано с възможността за загуба на информация или нейното обръкване, произтичащо от горните два проблема – прекъсване на връзката с „облака“ или отпадане на ресурсите на доставчика.

- При предприемане на стъпки за обработка и съхранение на данни в „облак“ трябва да се има предвид не само наличието на средства за миграция на данните от локалната инфраструктура към „облака“, но и обратно. Съществено е наличието на процедура и средства за „гарантирано“ изваждане на данните от „облака“ и превръщането им обратно локално или към друг „облак“ (частен, публичен, хибриден).

- При облачния модел е съществен универсалният мрежов достъп. В голяма част той се базира на Интернет. Интернет-свързаност се използва и между различните елементи на облака за връзка с отдалечените клонове на компанията, служителите, клиентите, бизнес-партньорите и външния доставчик на облачни услуги. Характерно за тази среда е, че тя е силно дистрибутирана с множество мрежи и потоци трафик. Възникват редица сериозни проблеми, свързани с производителността,

нестабилността, недостатъчната видимост в трафика. Според Gartner²⁹ „облачните технологии“ ще принудят организациите да стандартизират мрежите си. В противен случай неправилният дизайн на мрежите на компаниите може да причини много проблеми. А това е свързано с разход на ресурси (време, хора, финанси и др.)

- Предлагане на фалшиви „облачни услуги“. Проучване сред 200 ИТ директори във Великобритания, проведено от Vanson Bourne (по поръчка на доставчика на облачни услуги ElasticHosts), показва некоректно предлагане на „облачни услуги“ от доставчици³⁰. 83% от анкетираните заявяват, че получават реклами, в които обикновени хостинг услуги им се представят като „облачни“. На 67% са предлагани „облачни услуги“ с фиксирани условия. На 40% са представяни услуги като „облачни“, въпреки че не притежават еластичност и мащабируемост, а 32% от анкетираните са установили, че предлаганата им „облачна услуга“ не осигурява самообслужване. Т.е. предлаганите като „облачни“ услуги не отговарят на някои от петте критерия или на всичките, което означава, че не са услуги от тип „облачни“.

- Съществено предизвикателство при използване на „облачни услуги“ са възможностите за защита на обработваната и съхранявана в облака корпоративна информация от неправомерен (умишлен или не) достъп. Постоянно се обмислят, обсъждат, подготвят, приемат, препоръчват и прилагат различни прийоми, приложения, технологии, процедури и добри практики за минимизиране на рисковете и предотвратяване и премахване на уязвимостта на данните. На дневен ред винаги стоят въпроси, свързани със сигурността на услугите и информацията, с която те боравят. Кои са тези въпроси и кои са някои от практиките за преодоляване на възможните слабости^{32, 33, 34, 36}?

- Невъзможност за достъп на „външни“ (за организацията-потребител) лица до „частна“ (непублична) информация. Един от начините е данните винаги да са криптирани при прехвърляне и съхранение. При правилно прилагане на тази мярка дори друг наемател на облака да достигне до информацията, то тя няма да бъде разпознаваема за него, ако не разполага с криптиращия ключ. Затова не е приемливо да се използват на споделени ключове. Потребителите трябва да имат възможност да променят своите ключове, а за доставчиците не е препоръчително да разполагат с пряк достъп до криптиращите ключове на наемателите³⁵. Клиентите са истинските собственици на информацията, която прехвърлят, обработват и съхраняват в „облака“. Те трябва да изискват от доставчика си да им предостави надеждни процедури за сигурното премахване на ненужната информация и гарантиране на „разделението“ между различните наематели. Правото на достъп до информацията на един субект имат само и единствено неговите служители (ако не е предвидено друго от специални разпоредби на законодателството или нарочни текстове в дого-

вора за предоставяне/придобиване на облачни услуги). Някои стандартни практики би трябвало внимателно да се анализират и модифицират в съответствие с новите условия. Например, когато един служител напусне фирмата, правата му за достъп до „конвенционалните” фирмени приложения и данни биват отнети по установени процедури. Тези процедури би трябвало да се разширят и да обхващат и услугите, използвани чрез „облачни технологии”. При освобождаването на служителя всички негови абонаменти за „облачни услуги” от името на компанията трябва също да бъдат прекратени и да му бъде отнет достъп до тях.

- Защита от хакерски атаки и последствията от тях. Единият аспект е описаният по-горе за предотвратяване на неоторизиран достъп до информацията и за ранно предупреждение за такъв или опит за такъв. В този случай освен криптиране могат да се използват и допълнителни мерки като тъй наречените *red herring* данни. Това е умишлено включена подвеждаща информация с цел проследяван, от процедури за ранно предупреждение за евентуално нейно достъпване. Засичането на движение по такава информация е сигнал за предприемане на стъпки за задълбочени анализи и мерки за неутрализация. Втори аспект е предотвратяване на прекъсване или затрудняване на нормалната работа и обслужването на клиенти. “Облачните системи” обикновено са проектирани да издържат на по-разпространените атаки (като DDoS) и да преодоляват успешно големи обеми зловреден трафик³¹. За други видове атаки, които са насочени към технологии извън контрола на доставчика на „облачни услуги”, но афектиращи ги, се препоръчват административни мерки, касаещи свързани технологии³². Прилагат се специализирани системи за откриване и предотвратяване атаки, антивирусни, за сигурност на обмена и др.

При описаните, както и при други проблеми, рискове и критични бележки възниква логично въпросът: трябва ли ни „облачни услуги” и дали не може да минем без тях. Най-вероятно този въпрос си задават голяма част от ИТ ръководителите на компании. По данни от проучване сред ИТ директори, присъствали на Cloud Industry Forum, 39% от участниците в проучването се въздържат от използване на облачни технологии³⁷.

ИТ специалистите обаче задълбочено проучват условията, предимствата и недостатъците на облачните услуги, преди да вземат решение за употребата им в компаниите. От Gartner предполагат²⁰, че много скоро голяма част от провайдерите на „облачни услуги” ще могат да достигнат нива на сигурност и съответни сертификати, както е при традиционните хостингови компании. Според Protiviti,

ако технологиите за сигурност се развиват адекватно, то „облачните изчисления“ ще привличат все повече и нови потребители. От посоченото по-горе проучване сред участниците в Cloud Industry Forum е показателен фактът, че от 2011 г. досега процентът на използващите „облачни услуги“ е нараснал с 20% (от 41% до 61%). Технологичните лидери развиват и увеличават предлаганите от тях „облачни услуги“ посредством създаване на нови мощности, включително и чрез придобивания на доказани локални доставчици. Сериозни усилия декларира от Intel за работа с всички доставчици на „облачни инфраструктури“ (сред които HP, IBM, Dell и др.), а така също и за много тясно сътрудничество с общността на независимите софтуерни вендори (ISV-Independent software vendor), за реализацията на проекти с отоврен код⁴². Fujitsu планира изграждане на глобален развоен софтуерен център в Силициевата долина. Той би трябвало да се превърне в ядро на бъдещото разширяване и укрепване на бизнеса ѝ (на Fujitsu) в „облачните изчисления“ в световен мащаб⁴³. Dell разработват и няколкократно придобиват софтуер за управление на/в облачни среди, с което следват стратегическа линия за създаване и разширяване на набор от разнообразни приложения за „облачно управление“⁴⁶. Adobe официално обяви, че не планира да развива нови версии за Desktop продукта си Creative Suite (CS), а ще насочи всички усилия към промотиране и усъвършенстване на Creative Cloud (CC)⁴⁸.

На този етап от развитието на „облачните изчисления“ повечето компании подхождат предпазливо и разполагат във външни „облачни структури“ такива информационни ресурси, които не са критични за бизнеса, не попадат под разпоредбите на регулаторни административни актове за опазване на лични данни и други подобни. От направени изследвания в такива случаи е пресметнато, че компаниите спестяват до 60% от разходите си за ИТ инфраструктура³⁷. Прогнозите на специалистите от бранша са, че скоро много големи организации ще преминат към използване на частни (вероятно като комбинация от вътрешни и външни) облачни решения⁴².

Тенденцията на развитие и използване на „облачните технологии“ е предпоставка за включването на редица институции и водещи ИТ компании в процеса на точното адресиране на проблемите, свързани с „облачните изчисления“, правилното фокусиране на следващите стъпки и подготовка на адекватна регулаторна рамка. Съединените щати са създали специализирана, задължителна правителствена програма за сертификация – „Федералната програма за управление на риска и оторизацията“ (Federal Risk and Authorization Management Program – FedRAMP), която гарантира стандартизиран подход за оценка на сигурността, оторизацията и непрекъснат мониторинг при „облачни продукти и услуги“⁴⁹. ЕС ще финансира редица инициативи, сред които и изследователски проект за проучване на новите технологии около „облачните изчисления“, свързани с мобилност на данните и

защитен контрол на достъп. Името му е VISION Cloud – Virtualized Storage Services Fondation for the Future Internet. Стойността му е 15,7 милиона евро, а продължителността му е 3 години – от октомври 2010 г. до края на септември 2013 г.³⁹ За проблемите, спецификата и развитието на пазара на „облачните изчисления“ в азиатските страни, 11 компании, сред които Microsoft, Verizon, Cisco, EMC² и др., основават Азиатска асоциация на облачните технологии АССА⁴⁰. Американската компания Netflix е учредила 10 парични награди в различни категории за подобряване на всички аспекти на технологиите свързани с „облачните изчисления“⁴⁴,⁴⁵. За участие в журито са избрани и поканени авторитетни професионалисти от бизнеса и науката. През 2013 г. Британското правителство е стартирало инициатива „Cloud First“ („Облакът на първо място“)⁴⁷, която задължава всички „публични“ ведомства на Великобритания да разглеждат „облачните решения“ като първи и предпочитан вариант за доставка при закупуване на ИКТ.

Приложение на „облачните технологии“ в обучението. За да се реализира потенциалът на „облачните технологии“, е необходимо наличие на добри ИТ и други специалисти във фирмите. Според доклад на IBM едва една от всеки 10 организации разполага със специалисти, притежаващи уменията, необходими за ефективно прилагане на технологии като бизнес анализ, мобилни изчисления, „облачни изчисления“ и социален бизнес. Докладът IBM’s 2012 Tech Trends се базира на проучване, проведено от IBM Center for Applied Insights сред 1900 ИТ и бизнес професионалисти, студенти и преподаватели от цял свят⁴¹. В същия доклад кибер сигурността е посочена като основна пречка за прилагането на модерните технологии. Но тя се посочва и като област, която ще генерира все повече работни места в бъдеще. Ето защо IBM разширява своята Академична инициатива, за да предложи достъп до ресурси и обучение. Едно от направленията е обучение в „облачни технологии“.

Независимо от консервативността на образованието и учебните програми, специалистите, свързани с преподавателска дейност, търсят и намират начини да запознават и обучават младите хора с новите технологии и тенденции в света. „Облачните технологии“ вече се използват от редица училища в страната. Част от учителите самостоятелно се занимават с „облачни технологии“ и обучават под различни форми учениците си за работа в „облачни структури“. Такъв е примерът с учениците от математическия клуб „Сигма“ в 21 СОУ „Христо Ботев“, София (Гроздев и др., 2012). „Облачни технологии“ се използват и при разработка на проекти от обучаеми (Гроздев и др., 2012), (Делинов & Марашева-Делинова, 2013). Държавните структури, свързани с образованието, също правят опити за използване и популяризиране на „облачните изчисления“. РИО на МОМН – София публикува

част от информацията си в „облачни услуги”. Министерството на образованието и науката е закупило „облачния” продукт „ПРЕЗИ” и вече провежда курсове за обучение на учители и служители в училищата за употребата му.

Обобщение на някои от възможностите за приложение на „облачни технологии” в сферата на образованието:

I. За съхранение, обработка, подготовка, верификация и предаване на материали:

– За „регулярната” дейност в процеса на възлагане на задачи (задания) за домашна и друга самостоятелна работа:

= „Обща” папка за всички участници,

= „Лична” папка за всеки ученик,

= линкове към определени материали,

= няма необходимост от други похвати и технологии, които са по трудоемки (например обяви в сайтове и др.);

– При работа по проекти:

= „Обща” папка за всички – данни (материали по проекти, списъци с примерни теми, изисквания към разработчиците и към проектите), работни графици (с етапи, срокове и развитие на проекта), записки (MoM – Minutes Of Meeting) от работни срещи на всички участници и др.,

= „Обща” папка за всеки екип – данни (материали по проектите – събрани, обработени, за обработка, подготвени за преглед и верификация, подготвени за верификация и предаване, готови и предадени), работни графици, записки (MoM – Minutes Of Meeting) от работни срещи за екипа и др.,

= „Лична” папка за всеки разработчик – материали по проектите и извън тях – събрани, обработени, за обработка, подготвени за преглед и верификация, подготвени за верификация и предаване, готови и предадени,

= линкове към определени материали;

– При работа по проекти с практическо приложение:

= „Обща” папка за всички – данни, работни графици, записки (MoM – Minutes of Meeting) от работни срещи за екипа и др.

= „Обща” папка за всеки обучаем, преподавател и „настойник” – данни, работни графици, записки (MoM – Minutes of Meeting) от работни срещи за екипа и др.

= „Лична” папка за всеки обучаем – материали по проекти и извън тях – събрани, обработени, за обработка, подготвени за преглед и верификация, подготвени за верификация и предаване, готови и предадени

= линкове към определени материали;

– За „регулярната” дейност в процеса на проверка на знания:

= Организиране, провеждане и обработка на анкети,

- = Организиране, провеждане и обработка на тестове,
- За дейности (по популяризиране на) по общокласни, общоучилищни, общоклубни и други масови мероприятия на ученици и обучаеми:
 - = „Обща“ папка за всяко мероприятие
 - = „Обща“ папка за всяка структура – клас, клуб и др.
 - = „Лична“ папка за всеки обучаем (ученик, разработчик и др.)
 - = линкове към определени материали.

II. За обработка и подготовка на материали с WEB базирани („облачни“) приложения от обучаемите:

- Интегрирани приложения в „облачни структури“.

III. За „регулярната“ дейност в процеса на проверка на знания:

- За „регулярната“ дейност в процеса на проверка на знания:
 - = Организиране, провеждане и обработка на анкети,
 - = Организиране, провеждане и обработка на тестове.

IV. За подготовка на учебни материали с WEB базирани („облачни“) приложения от преподаватели (учители):

- Интегрирани приложения в „облачни структури“;
- Продукт ПРЕЗИ, закупен от МОМН.

V. За дейности по популяризиране и разпространение на материали с отраслово (по предметни обединения), общностно (учители), обществено (касаещи родители, ученици, учители, администрация) значение:

- „Обща“ папка за мероприятие;
- „Обща“ папка за структура;
- „Обща“ папка за свързани материали;
- Линкове към определени материали.

БЕЛЕЖКИ

- 1 http://en.wikipedia.org/wiki/John_McCarthy_%28computer_scientist%29
- 2 <http://www-formal.stanford.edu/jmc/>
- 3 http://www.hp.com/hpinfo/newsroom/press_kits/2011/HPDiscover2011/DISCOVER_5_Myths_of_Cloud_Computing.pdf
- 4 McCarthy, John. (1961). Speaking at the MIT Centennial in 1961. “Architects of the Information Society. Thirty-Five Years of the Laboratory for Computer Science at MIT”. Edited by Hal Abelson

- 5 <http://www.cloudtweaks.com/2011/02/a-history-of-cloud-computing/>
- 6 http://bg.wikipedia.org/wiki/Изчисления_в_облак
- 7 http://wps.prenhall.com/wps/media/objects/14071/14409392/Learning_Tracks/Ess10_CH04_LT3_Cloud_Computing.pdf
- 8 <http://www.google.com/press/podium/ses2006.html>
- 9 <http://aws.amazon.com/ec2/>
- 10 Sears, Chris. (2008) "Who Coined the Phrase Cloud Computing." IT Management and Cloud Blog. – <http://www.johnmwillis.com/cloud-computing/who-coined-the-phrase-cloud-computing/>
- 11 <http://www.uspto.gov/trademarks/index.jsp>
- 12 <http://www.nytimes.com/2001/04/09/technology/09HAIL.html?ex=1230872400&en=5d156fc75d409335&ei=5070>
- 13 <http://socialevo.net/nay-populyarnite-oblachni-tehnologii-v-nachaloto-na-2012-46326>
- 14 http://cio.bg/slideshow/24_najgolemite_lazhi_za_oblachnite_tehnologii
- 15 http://computerworld.bg/39075_doverete_se_na_oblachnite_tehnologii_te_shte_dokazhat_svoyata_efektivnost&ref=more
- 16 <http://www.kaldata.com/66107/Облачните-технологии-навлизат-масово.html>
- 17 <http://computerworld.bg/cloud/1>
- 18 <http://blog.icn.bg/archives/1686>
- 19 <http://www.gartner.com/technology/research/cloud-computing/>
- 20 <http://tuj.asenevtsi.com/CNS/CNS21.htm>
- 21 <http://www.cloudtweaks.com/2011/02/a-history-of-cloud-computing/>
- 22 <http://blog.mariaspinola.com/2009/08/what-exactly-is-cloud-computing.html>
- 23 <http://cloudcomputing.sys-con.com/node/1087426>
- 24 <http://computerworld.bg/cloud/5>
- 25 IDC, IT Security and Datacenter Transformation Roadshow. (2013). – <http://idc-cema.com/eng/events/49622-idc-it-security-and-datacenter-transformation-roadshow-2013>
- 26 <http://it.dir.bg/news.php?id=11727276>
- 27 <http://www.kaldata.com/72186/Стив-Возняк-предупреди-за-опасността-от-използ.html>
- 28 <http://computerworld.bg/cloud/2>
- 29 http://computerworld.bg/40337_gartner_oblachniyat_kompyuting_iziskva_redizajn_na_mrezhite
- 30 http://cio.bg/4951_it_direktorite_se_oplakvat_ot_falshivi_oblachni_uslugi&ref=more
- 31 <http://computerworld.bg/cloud/4>
- 32 Cloud Computing. Benefits, risks and recommendations for information security. ENISA (European Network and Information Security Agency). (2009). Edited by: Daniele Catteddu and Giles Hogben – http://www.enisa.europa.eu/act/rm/files/deliverables/cloud-computing-risk-assessment/at_download/fullReport
- 33 United States Government Accountability Office. (2010). Report to Congressional Requesters. Information security. federal guidance needed to address control issues with implementing cloud computing. – <http://www.gao.gov>

- 34 Wakis, A. (2011) 2nd indicthreads.com conference on cloud computing. Cloud Lock-in and Interoperability. – <http://u11.indicthreads.com/wp-content/uploads/2011/06/Cloud-lockin-and-interoperability-v2-IndicThreads-Cloud-Computing-Conference-2011.pdf>
- 35 Is Encryption the Solution to Cloud Computing Security and Privacy? (2011). – <http://www.cloudswitch.com/page/is-encryption-the-solution-to-cloud-computing-security-and-privacy>
- 36 Reding, V., (Vice-President of the European Commission, EU Justice Commissioner) (2012). The EU Data Protection Reform 2012: Making Europe the Standard Setter for Modern Data. Protection Rules in the Digital Age Innovation Conference Digital. Life. Design Munich. – http://europa.eu/rapid/press-release_SPEECH-12-26_en.htm
- 37 http://cio.bg/5126_61_ot_it_direktorite_polzvat_oblachni_tehnologii
- 38 http://cio.bg/3465_es_finansira_izsledvaniya_na_oblachni_tehnologii
- 39 http://www.research.ibm.com/haifa/dept/stt/vision_cloud.shtml
- 40 <http://www.asiacloud.org/>
- 41 http://news.idg.bg/internet/67138_ibm_startira_uchebni_programi_za_novi_tehnologichni_umeniya
- 42 http://computerworld.bg/43256_alan_prijstli_intel_golemite_organizacii_shte_preminat_kam_izpolzvane_na_chastni_oblachni_resheniya
- 43 http://cio.bg/5326_fujitsu_stana_sobstvenik_na_dostavchika_na_oblachnite_uslugi_runmyprocess
- 44 <http://signup.netflix.com/MediaCenter/Press>
- 45 <http://github.com/Netflix/Cloud-Prize/blob/master/README.doc>
- 46 http://computerworld.bg/43503_dell_podsilva_oblachnoto_si_portfolio_s_pokupkata_na_enstratius
- 47 <https://www.gov.uk/government/news/government-adopts-cloud-first-policy-for-public-sector-it>
- 48 http://computerworld.bg/43510_adobe_obnovi_creative_cloud_i_obyavi_kraya_na_creative_suite
- 49 <http://www.gsa.gov/portal/category/102371>

ЛИТЕРАТУРА

- Гъров, К., Ангелов, А., Харизанов, Кр., Анева, Ст., Данаилов, Д., & Тодорова, Е. (2011). *Информационни технологии 9. клас. учебно помагало за задължителна подготовка*, София: изд. Изкуства, ISBN 978-954-9463-67-5, одобрен от МОМН със заповед РД 09-240/06.03.2012 г.
- Гроздев, С., Марашева-Делинова, Ив. & Делинов, Е. (2012), Математически клуб „Сигма” в светлината на проект “УСПЕХ”. *Математика и информатика*, 5, 453-460, ISSN 1310-2230
- Гроздев, С., Марашева-Делинова, Ив. & Делинов, Е. (2013). Използване на облачни технологии при верификация на проекти за придобиване на практически знания. Доклади на Четиридесет и втората пролетна конференция на Съюза на

математиците в България. Математика и математическо образование, София:
Съюз на математиците в България, с. 366-372

Делинов, Е. & Марашева-Делинова, Ив. (2013). Пътна карта за разработване на проекти, водещи до придобиване на практически знания. Доклади на Юбилейна национална научна конференция с международно участие „Традиции, посоки, предизвикателства“. Смолян: Унив. изд. ПУ „Паисий Хилендарски“, Том 2, Част 2, 157-162, ISBN 978-954-8767-43-9

CLOUD TECHNOLOGIES AND SOME POSSIBILITIES FOR APPLICATION IN EDUCATION

Abstract. During the last 5-6 years there is an active discussion in Bulgaria related to “cloud calculations”, “cloud structures”, “cloud services” and other notions under the common name of “cloud technologies” connected with the “cloud concept”. The goal of the present paper is to clarify some of these notions and to trace their appearance and development. Five characteristics are discussed concerning “cloud calculations” and services which “cloud technologies” propose. The “cloud” types are considered too. What are pointed out are some advantages of the “cloud technologies”, some risks in their use and critical notes. Possible applications of “cloud calculations” to Education domain are classified.

Sava Grozdev

✉ Professor, Doctor in Mathematics, DSc in Pedagogy
Institute of Mathematics and Informatics – BAS
Acad. G. Bonchev Street, bl. 8
1113 Sofia, Bulgaria
E-mail: sava.grozdev@gmail.com

Ivanka Marasheva,

✉ Doctor in Pedagogy
21st Secondary School “Hristo Botev”
Liubotran Street, 12
1407 Sofia
E-mail: marasheva@gmail.com

Emil Delinov

✉ Korab Planina Street, 46
1164 Sofia
E-mail: delinov@gmail.com