

УДК 621.396.96

Н. В. РУДЕНКО, канд. техн. наук, доцент;

М. А. ЮЩЕНКО, студент,

Державний університет телекомунікацій, Київ

## ПОНЯТТЯ ХМАРНОЇ ОБРОБКИ ДАНИХ У СУЧАСНОМУ СВІТІ

**Запропоновано якісний аналіз тематики хмарних технологій у сучасних системах, що використовують комп'ютери та комп'ютерні системи, супроводжуваний поясненням змісту основних понять. Розглянуто найважливіші плюси і мінуси моделі обслуговування хмарних обчислень для комп'ютерних систем. Подано прогнози зростання світового ринку послуг згідно із хмарною моделлю.**

**Ключові слова:** комп'ютерна мережа; хмарні технології; ресурс (апаратний, інформаційний); надійність; мобільність; доступність; економічність; висока технологічність.

### ВСТУП

Нинішній прогрес людства пов'язаний, передусім, із глобальною інформатизацією світового співтовариства. Сучасні комп'ютерні мережі являють собою систему, можливості та характеристики якої істотно перевищують відповідні показники простої суми компонентів, що входять до складу мережі персональних комп'ютерів за відсутності взаємодії між ними.

Переваги комп'ютерних мереж зумовили їх неухильне поширення в інформаційних системах і телекомунікаціях, у системах кредитно-фінансової сфери, органів державного і місцевого самоврядування, підприємств і організацій.

### ОСНОВНА ЧАСТИНА

#### Комп'ютерні мережі

**Комп'ютерна мережа** — це об'єднання кількох ЕОМ для спільного розв'язання інформаційних, обчислювальних, навчальних та інших завдань.

Усі без винятку комп'ютерні мережі мають єдине призначення — забезпечення спільного доступу до загальних ресурсів. Слово «ресурс» дуже містке, багатопланове. Ресурси бувають трьох видів: *апаратні, програмні, інформаційні*.

**Апаратні ресурси** стосуються ситуації, коли всі учасники комп'ютерної мережі користуються одним апаратом, наприклад принтером, або використовують один комп'ютер зі збільшеною ємністю жорсткого диска (файловий сервер), на якому зберігають свої архіви та результати роботи.

Комп'ютерні мережі дозволяють спільно використовувати **програмні ресурси**. Так, для виконання складних і тривалих розрахунків можна підімкнути до віддаленої великої ЕОМ і відправити їй обчислювальне завдання, а після закінчення відповідних розрахунків отримати здобутий нею результат.

Дані, що зберігаються на віддалених комп'ютерах, утворюють **інформаційний ресурс**, наприклад інтернет-ресурс.

За способом організації мережі поділяються на *реальні і штучні*.

**Штучні мережі** (псевдомережі) дозволяють пов'язувати комп'ютери один з одним через послідовні або паралельні порти і не потребують додаткових пристроїв.

**Реальні мережі** забезпечують зв'язок комп'ютерів між собою за допомогою спеціальних пристроїв комутації та фізичного середовища передавання даних.

За територіальною ознакою мережі можуть бути *локальними, глобальними, регіональними та міськими*.

За швидкістю передавання інформації комп'ютерні мережі поділяються на низькошвидкісні (до 10 Мбіт/с), середньошвидкісні (до 100 Мбіт/с) і високошвидкісні (понад 100 Мбіт/с).

**Міська мережа (MAN — Metropolitan Area Network)** — мережа, яка обслуговує інформаційні потреби великого міста.

**Регіональні мережі** — це мережі, розташовані на території міста або області.

Мережі, які зосереджено в межах однієї будівлі та поєднують від 2 до 300 комп'ютерів, належних зазвичай одній організації (або одній сім'ї), називаються *локальними обчислювальними мережами*.

**Глобальні мережі (WAN — Worldwide Area Network)** об'єднують сотні, тисячі вузлів у багатьох країнах світу.

Усе в цьому світі, як і сам навколишній світ, стрімко змінюється. Отже, не дивно, що більшість користувачів Мережі так чи інакше змінюють своє ставлення до цієї світової павутини. Причина того — «хмарні технології», які задають «моду» на користування інтернетом і зберігання файлів у Мережі. Саме «за хмарою» працюють тепер Facebook, Amazon, Twitter і ті «Пошуки», на яких ґрунтуються сервіси типу Google Docs і Gmail.

І хоча такі терміни, як «*хмарні технології*» або «*хмарні обчислення*», вже давно в багатьох на слуху, дуже мало хто чітко розуміє, що саме являє собою технологія хмари.

На перший погляд, усе, здавалось б, занадто заплутане, аби намагатися в це вникати. Але насправді хмарна технологія дуже проста, більш

© Н. В. Руденко, М. А. Ющенко, 2017

того, кожний із нас користується нею протягом багатьох років, навіть не замислюючись над цим. Адже на базі хмари працюють усі соціальні мережі, файлообмінники, YouTube, e-mail клієнти, надаються банківські послуги тощо.

Простіше кажучи, технологія хмари передбачає використання комп'ютера/веб-додатка, розташованого на віддалених серверах, за допомогою зручного для користувача інтерфейсу чи формату програми. Підприємства та компанії послуговуються різноманітними додатками у хмарі, маючи на меті, наприклад, керування взаємовідносинами з клієнтами (CRM), управління персоналом, здійснення бухгалтерського обліку і т. ін.

### Хмарні технології

*Хмарні технології* — це технології обробки даних, в яких комп'ютерні ресурси надаються інтернет-користувачеві як онлайн-сервіс.

*Хмарні (розсіяні) обчислення* (англ. *Cloud computing*; використовується також термін «хмарна (розсіяна) обробка даних») — це такий спосіб обробки даних, згідно з яким комп'ютерні ресурси й потужності надаються користувачеві як інтернет-сервіс. Користувач має доступ до власних даних, але не може здійснювати управління ними і не повинен опікуватися інфраструктурою, операційною системою і власним програмним забезпеченням, з яким йому доводиться працювати. Термін «хмара» використовується як метафора, зумовлена зображенням інтернету на діаграмі комп'ютерної мережі, що унаочнює складну інфраструктуру, за якою приховуються всі технічні деталі. Документ ІЕЕЕ, опублікований 2008 року, дає таке визначення: «Хмарна обробка даних — це парадигма, в рамках якої інформація постійно зберігається на інтернет-серверах і тимчасово кешується на клієнтському боці, наприклад, на персональних комп'ютерах, ігрових приставках, ноутбуках, смартфонах і т. ін.»

Хмарна обробка даних як концепція включає в себе такі основні поняття:

- інфраструктура як послуга;
- платформа як послуга;
- програмне забезпечення як послуга;
- дані як послуга;
- робоче місце як послуга тощо.

Усі зазначені технологічні тенденції мають важливу спільну для них особливість — упевненість, що мережа Інтернет здатна задовольнити найрізноманітніші потреби користувачів стосовно обробки даних.

Головна характерна особливість хмарних технологій полягає в нерівномірності запиту інтернет-ресурсів із боку користувачів. Щоб ця нерівномірність стала менш відчутна, застосовується ще один проміжний шар — віртуалізація сервера.

Таким чином, навантаження розподіляється між віртуальними серверами і комп'ютерами.

*Хмарні технології* — це одна велика концепція, що включає в себе багато різних понять, зміст яких стосується деякої послуги. Головна функція хмарних технологій полягає в задоволенні запитів користувачів, які потребують віддаленої обробки даних.

*Хмарне сховище даних (cloudstorage)* — модель онлайн-сховища, в якому дані зберігаються на численних розподілених у мережі серверах, що надаються в користування клієнтам, причому здебільшого третьою стороною. Із погляду клієнта, хмара — це один величезний віртуальний сервер. Фізично ж такі сервери можуть бути як завгодно віддалені один від одного географічно, аж до розташування на різних континентах.

### Моделі обслуговування хмарних обчислень

Існує три моделі обслуговування хмарних обчислень.

**1. Програмне забезпечення як послуга (SaaS — Software as a Service).** Споживачеві надаються програмні засоби — додатки провайдера, виконвані на базі хмарної інфраструктури.

**2. Платформа як послуга (PaaS — Platform as a Service).** Споживачеві надаються засоби для розгортання на базі хмарної інфраструктури створюваних ним або придбаних додатків, що розробляються з використанням підтримуваних провайдером інструментів і мов програмування.

**3. Інфраструктура як послуга (IaaS — Infrastructure as a Service).** Споживачеві надаються засоби обробки та зберігання даних, зокрема мережі та інші базові обчислювальні ресурси, за допомогою яких споживач може отримувати довільне програмне забезпечення, включаючи операційні системи й додатки.

Щодо архітектури розгортання існують *публічні, приватні та гібридні* моделі.

Як показує досвід, найбільшу популярність мають SaaS-продукти, за ними йдуть PaaS і IaaS. Використання ресурсів для баз даних і відновлення інформації після аварій — завдання, що мають вузькопрофільний характер.

### Плюси і мінуси хмарних технологій

Сьогодні хмарні обчислення — це ті вигоди, якими всі користуються майже щодня. Підшукавши в інтернеті відповідний сервіс для постійного користування (більшість таких сервісів безкоштовні або порівняно дешеві), наш сучасник звільняється від необхідності оновлювати власні забезпечення високої продуктивності, уникає труднощів із налаштуванням складних систем та чималих витрат на придбання високоякісних програмних пакетів.

Хмарні технології, розвиваючись дедалі активніше, охоплюють усе нові й нові сфери діяльності. Наприклад, ще зовсім недавно в більшості користувачів було встановлено той чи інший поштовий клієнт із приймання, відправлення та обробки електронної пошти, але тепер роль поштового клієнта покладено на Gmail, а функції гнучких і зручних альтернатив виконують такі сервіси, як YahooMail, Webmail, Hotmail і т. ін. Більш того, останнім часом серед досить великих світових порталів намітилася тенденція до перенесення поштових систем на готові майданчики, як, скажімо, Gmail. У такому разі користувач передусім отримує знайомий йому інтерфейс.

Схожу ситуацію маємо і з офісними пакетами. Онлайн редактори ZohoWriter або Документи Google можуть виконувати ті самі функції, що й звичайні офісні пакети. Більш того, такі редактори здатні, як правило, не тільки форматувати та зберігати документи, а й імпортувати та експортувати їх в інші формати. Табличні редактори Editgrid або Google легко замінюють Excel. І це далеко не повний список сервісів, якими можуть скористатися всі, хто має Інтернет.

Отже, хмарні технології, маючи вже високу популярність, не припиняють багатопланового вдосконалення. На думку європейських експертів, до першочергових завдань слід віднести розвиток методик урегулювання юридичних засад функціонування хмар.

Одна з ключових проблем стосується зберігання даних і впливає з можливості віддаленого доступу до сервісів. Адже збережувана інформація може підпадати під закони країни, в якій міститься фізичне сховище (ще гірше, коли використовується розподілене сховище).

Вочевидь, важливим чинником розвитку хмарних систем є створення економічних моделей використання IT-послуг. Необхідно також розробляти систему управління хмарами, здатну забезпечити їх гнучку масштабованість.

Як бачимо, хмарні технології мають як плюси, так і мінуси.

До вагомих **плюсів** належать такі характеристики.

1. *Доступність.* Доступ до інформації, що зберігається на хмарі, може отримати кожний, хто має комп'ютер, планшет, будь-який мобільний пристрій, підімкнений до мережі Інтернет.

2. *Мобільність.* Користувач не має постійного прикріплення до одного робочого місця. Із будь-якої точки світу менеджери можуть отримувати звітність, а керівники — відстежувати виробничі процеси.

3. *Економічність.* Істотне скорочення витрат досягається завдяки тому, що користувачеві не доводиться купувати дорогі, великі за обчислю-

вальною потужністю комп'ютери й комплектуючі, дбати про власне ПЗ чи наймати фахівця з обслуговування локальних IT-технологій.

4. *Орендованість.* Користувач отримує той чи інший пакет послуг тільки в той момент, коли він йому знадобиться, оплативши відповідну кількість придбаних функцій.

5. *Гнучкість.* Усі необхідні ресурси надаються провайдером автоматично.

6. *Висока технологічність.* Великі обчислювальні потужності, що надаються в розпорядження користувача, можна використовувати для зберігання, аналізу та обробки даних.

7. *Надійність.* На думку багатьох експертів, надійність, яку забезпечують сучасні хмарні обчислення, набагато вища за надійність локальних ресурсів, оскільки лічені підприємства спроможні придбати й включити до свого складу повноцінний центр обробки даних (ЦОД).

Незважаючи на зазначені переваги хмарних технологій, сама ця концепція зазнає серйозної критики.

Як **мінуси** хмарних технологій виступають дві головні обставини.

1. *Недовіра до хмарних технологій як до нового явища.*

При використанні «хмар» важлива і конфіденційна інформація опиняється під незрозумілим керуванням. Де, на якому сервері слід шукати свої документи і чи вдасться їх знайти — відомо не завжди. Адже ЦОД (тобто сервер) може бути, наприклад, у США. А за американським законодавством власники таких центрів не мають навіть права розповісти комусь, що співробітники спецслужб приходили, аби з'ясувати, які саме дані зберігаються на серверах.

Тому більшість наших керівників і власників бізнесу розуміють, що зберігати важливі дані можна лише на своїх власних серверах, і мають у цьому рацію.

2. *Сумнівний зиск для клієнтів* (або навіть додаткові витрати).

Продавці хмарних технологій вважають, що клієнт (фірма, компанія) купує ліцензійну Windows як для робочих станцій, так і для серверів. Більш того, він, на їхню думку, має придбати весь інший набір ПЗ разом із самими серверами. Проте ситуація складається не зовсім так. Зазвичай фірми, які вже давно працюють, мають власну обчислювальну техніку та ліцензійне ПЗ. А якщо після 5-10 років роботи їхнє ПЗ все ще неліцензійне, то навряд чи вони найближчим часом збираються купувати нове ПЗ. Отже, для таких компаній витрати з орендування «хмар» будуть вищі, ніж ті, що мають місце за поточного стану справ.

Варто зазначити, що для клієнтів, схилених до впровадження хмарних технологій існує ще одна

вагома причина відмови від них — технічна непридатність, відсутність бездоганного Інтернет-каналу з високою пропускнуою здатністю. А ще бажано мати й резервний канал на випадок збою основного.

Усі ці обставини, як і той факт, що ЦОД — штука дуже дорога, слугують аргументами супротивників хмарних систем. Робота з хмарними технологіями може, на їхню думку, призвести до появи величезних обсягів неконтрольованої інформації. Це, у свою чергу, створить небачені досі загрози безпеці інформації користувачів.

І все ж хмарні технології мають великі перспективи. Як доказ того, що йдеться не про тимчасове захоплення, а про новий шлях розвитку високих технологій, наведемо такий факт: незважаючи на гострі суперечності між трьома гігантами у сфері ІТ — Microsoft, Apple і Google, зокрема в поглядах їхніх керівників та ідеологів на розвиток цієї індустрії і потреби користувачів, вони майже одночасно ввійшли на цю неосвоєну (поки що) територію і зовсім не збираються її залишати. Більш того, саме з хмарними технологіями всі три компанії пов'язують своє майбутнє.

### ВИСНОВКИ

Ще зовсім недавно концепція *cloud computing* здавалася лише привабливою ідеєю, сміливим експериментом. Проте вже сьогодні переваги хмарних технологій можуть відчутти навіть ті люди, які не пов'язані з розробкою програм, веб-технологіями та іншими вузькоспеціалізованими речами. XboxLive, WindowsLive, MobileMe, OnLive, GoogleDocs — переконливе свідчення на користь такого твердження.

А тим часом використання хмар із модного тренду неухильно стає загальною необхідністю, оскільки не можна ігнорувати ті переваги, які дає ця модель.

Адже маємо простоту розгортання; оплату тільки використовуваних ресурсів; еластичність (тобто розмір споживаних ресурсів може змінюватися згідно з потребами); скорочення витрат на утримання власної ІТ-служби; вибір терміну передплати відповідно до необхідного часу використання, причому на базі останніх версій програмних продуктів; доступ до виділених ресурсів по мережі з будь-якого пристрою, у будь-якому куточку світу.

Прогнози зростання світового ринку послуг, що надаються відповідно до хмарної моделі, вельми оптимістичні. Приватні користувачі вже активно працюють із хмарними сервісами, але бізнес поки не поспішає брати з них приклад.

В Україні попит на такі сервіси ще остаточно не сформувався, але чимало клієнтів уже під'єдналися до них і впевнено розширюють їх використання, бо завдяки новим можливостям прак-

тично всі витрати на ІТ можна перевести в ОРЕХ. Спектр доступних компаніям хмарних сервісів постійно урізноманітнюється. При цьому деякі види хмарних сервісів швидко розвиваються і користуються попитом, зокрема телефонія і віртуальні АТС, «ВКС з хмари», різні додаткові інструменти для спільної роботи з використанням як настільних, так і мобільних платформ.

Отже, хмарні технології завдяки своїм сервісам надають своїм користувачам практично безмежні можливості: починаючи з простого зберігання інформації і закінчуючи наданням складних безпечних ІТ-інфраструктур.

Забезпечуючи кінцевих користувачів обчислювальними потужностями, хмарні технології сприяють створенню нових робочих місць для ІТ-фахівців, здатних налаштовувати і супроводжувати «хмари». Самі технології досить молоді, тривають дослідження можливості їх застосування в різних сферах життя.

Головні труднощі в розвитку хмарних технологій полягають не в розв'язанні технічних питань, а у виборі взаємовигідного для постачальників і клієнтів шляху розвитку. Саме тому багато комерційних і державних організацій беруть участь в обговоренні концепцій розвитку ІТ-систем.

### Список використаної літератури

1. **Триус, Ю. В.** Хмарні технології у професійній підготовці студентів комп'ютерних спеціальностей / Ю. В. Триус // Хмарні технології в освіті: матеріали Всеукр. наук.-метод. Інтернет-семінару, 2012.— С. 147–149.
2. **Биков, В. Ю.** Технології хмарних обчислень, ІКТ-аутсорсинг та нові функції ІКТ-підрозділів навчальних закладів і наукових установ / В. Ю. Биков // Інформаційні технології в освіті.— 2011.— № 10.— С. 8–23.
3. **Ахрамович, В. М.** Хмарні технології та можливості їх використання в комп'ютерних телекомунікаційних системах / В. М. Ахрамович, В. М. Чегринець, Н. В. Руденко // Наук. записки УНДІЗ.— 2016.— № 2(42).— С. 121.
4. **Руденко, Н. В.** Управління апаратними і програмними ресурсами в комп'ютерній системі на основі штучного інтелекту / Н. В. Руденко // Проблеми інформатизації: тези доповідей III Міжнар. наук.-техн. конф., 11–13 грудня 2014 р.— С. 60.
5. **Кравченко, Ю. В.** Управління апаратними і програмними ресурсами в комп'ютерній системі на основі методів і моделей штучного інтелекту / Ю. В. Кравченко, С. А. Микусь, Н. В. Руденко // Зв'язок.— 2014.— № 1.— С. 19–23.
6. **Майбутнє хмарних технологій: європейський погляд** [Електронний ресурс].— Режим доступу: <http://www.bureausolomatina.ru>
7. **Бізнес у хмарах.** Чим корисні хмарні технології для підприємця [Електронний ресурс].— Режим доступу: <http://kontur.ru/articles/225>
8. **Як вибрати провайдера хмарних послуг?** [Електронний ресурс].— Режим доступу: <http://www.cnews.ru/reviews/>

Рецензент: доктор техн. наук, професор А. І. Семенко, Державний університет телекомунікацій, Київ.

Н. В. Руденко, М. А. Ющенко

### ПОНЯТИЕ ОБЛАЧНОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Предложен качественный анализ тематики облачных технологий в современных системах, использующих компьютеры и компьютерные системы, сопровождаемый пояснением содержания основных понятий. Рассмотрены важнейшие плюсы и минусы модели обслуживания облачных вычислений для компьютерных систем. Представлены прогнозы роста мирового рынка услуг в соответствии с облачной моделью.

**Ключевые слова:** компьютерная сеть; облачные технологии; ресурс (аппаратный, информационный); надежность; мобильность; доступность; экономичность; высокая технологичность.

N. V. Rudenko, M. A. Yushchenko

### THE CONCEPT OF CLOUD COMPUTING IN THE MODERN WORLD

A qualitative analysis of cloud topics in modern systems using computers and computer systems explaining basic concepts. The main pros and cons of cloud service model calculations for computer systems. Presents forecasts of growth of the global services market according to the cloud model.

**Keywords:** computer network; cloud; resource (hardware, information); reliability; mobility; accessibility; economy; high technology.

УДК 621.391

В. Г. САЙКО, доктор техн. наук, професор;

О. В. ДІКАРЕВ, канд. техн. наук, доцент;

Л. М. ГРИЩЕНКО, здобувач;

В. І. КРАВЧЕНКО, аспірант;

Ю. О. МІЛОВА, аспірантка,

Державний університет телекомунікацій, Київ

## АЛГОРИТМИ СТВОРЕННЯ ПРОРІДЖУВАНИХ КОДІВ

**Запропоновано алгоритми стиснення (усунення надлишковості) закодованої двійкової інформації, що підлягає передаванню, а також повного її відновлення з використанням так званої сигнальної двійкової послідовності, що відбиває всі етапи стиснення.**

**Ключові слова:** двійковий блоковий код; натуральний ряд чисел; процедура стиснення; процедура відновлення; сигнальна послідовність.

### ВСТУП

Будь-яке кодове слово двійкового блокового коду можна подати у вигляді деякого натурального десяткового числа, а далі розглядати це число як відрізок натурального ряду, обмежений одиницею та даним числом. Якщо з цього відрізка вилучити (образно кажучи, виколоти) усі парні числа, він буде стиснений удвічі. Якщо до того ж із зазначеного відрізка вилучити числа, кратні трьом, то ступінь стиснення збільшиться ще на третину.

Кожний етап стиснення супроводжується створенням двійкової сигнальної послідовності, в якій нульовий символ відповідає парному числу, отриманому на цьому етапі, а одиничний — непарному, що дозволяє зрештою відновити стиснене число в його початковому вигляді.

### ОСНОВНА ЧАСТИНА

#### Принцип стиснення і відновлення натуральних чисел

Візьмемо будь-яке натуральне число, більше за 33, наприклад 66, і подамо його як відрізок натурального ряду в описаний шойно спосіб (табл. 1).

До складу цього відрізка входять, зокрема, парні числа та числа, кратні трьом.

Якщо вилучити (виколоти) із даного відрізка всі парні числа, то утворений відрізок міститиме вдвічі менше елементів, ніж початковий, тобто 33 елементи. Саме це число являє собою кінець наступного відрізка, що включає в себе 17 елементів. Із нього знову вилучаються всі парні числа.

Описана процедура триває доти, доки не залишиться таке число — назвемо його *остаточним числом*, яке вже неможливо (або немає сенсу) стиснути.

Пропонований принцип стиснення і подальшого відновлення натуральних чисел розглянемо на прикладах, оформлених у вигляді таблиць. Так, окрім табл. 1 процедуру стиснення ілюструють табл. 3, 5, 7, 9, 11 і 13.

© В. Г. Сайко, О. В. Дікарев, Л. М. Грищенко, В. І. Кравченко, Ю. О. Мілова, 2017