**Тема: Google Compute Engine – Google Cloud Computing платформа.**

Google Compute Engine (GCE) — це компонент інфраструктури як сервіс (IaaS) компонента Google Cloud Platform, який побудований на глобальній інфраструктурі, в якій працює пошукова система Google, Gmail, YouTube та інші служби. Google Compute Engine дає змогу користувачам запускати віртуальні машини (VM) на вимогу. Віртуальні машини можуть запускатися зі стандартних образів або користувацьких образів, створених користувачами. Користувачі GCE повинні перевіряти автентичність на основі OAuth 2.0 перед запуском віртуальних машин. Доступ до Google Compute Engine доступний через консоль розробників, інтерфейс RESTful або інтерфейс командного рядка (CLI).

**Історія**

Google оголосив Compute Engine 28 червня 2012 року в Google I/O 2012 в обмеженому режимі попереднього перегляду. У квітні 2013 року GCE було надано клієнтам зі Золотим Пакетом Підтримки. 25 лютого 2013 року Google оголосив, що RightScale був їхнім першим посередником.[1] Під час Google I / O 2013 було оголошено багато функцій, включаючи погодинний білінг, типи екземплярів зі спільними ядрами, більше персистентних дисків, вдосконалені SDN, засновані на спроможності мережі та анонсована сертифікація ISO/IEC 27001. Для всіх GCE стала доступною 15 травня 2013 року. Балансування навантаження на Рівень 3 почалося у GCE з 7 серпня 2013 року. Нарешті 2 грудня 2013 року компанія Google оголосила, що GCE загалом доступна. Він також розширив підтримку ОС, дозволив живу міграцію віртуальних машин, 16-ядерних екземплярів, більш швидкі персистентні диски і знизив ціну стандартних примірників.

На події Google Cloud Platform Live на 25 березня 2014 року Урс Хелзле, старший віцепрезидент з технічної інфраструктури, оголосив про знижки на довгострокове використання, підтримку Microsoft Windows Server 2008 R2, Cloud DNS та менеджера розгортання хмар Cloud Deployment Manager. 28 травня 2014 року компанія Google оголосила про оптимізацію контейнерів LXC наразі з про динамічним плануванням у Docker контейнерів завдяки парку екземплярів VM.

**Google Compute Engine Unit**

Google Compute Engine Unit (GCEU) — це юніт-блок обчислювальної машини Google (вимовляється як джи-кью (GQ)), є абстракцією обчислювальних ресурсів. За даними Google, 2.75 GCEUs представляє мінімальну потужність одного логічного ядра (апаратний hyper-thread) заснований на платформі Sandy Bridge.

**Персистентні диски**

Кожен екземпляр instance Google Compute Engine стартує з дискового ресурсу, який називається персистентним (постійним) persistent disk. Постійний диск забезпечує дисковий простір для примірників і містить кореневу файлову систему, з якої завантажується примірник. Постійні диски можуть використовуватися як сирі raw пристрої блоку. За замовчуванням Google Compute Engine використовує SCSI для підключення персистентних дисків. Персистентні диски забезпечують просте, послідовне та надійне зберігання за постійною та надійною ціною, усуваючи потребу в окремому місцевому ефемерному диску. Перед запуском екземпляра необхідно створити персистентні диски. Після приєднання до екземпляра вони можуть бути відформатовані за допомогою власної файлової системи. Один персистентний диск може бути приєднаний до декількох екземплярів у режимі лише для читання. Кожен персистентний диск може мати розмір до 10 ТБ. Google Compute Engine шифрує перманентні диски за допомогою AES-128-CB, і це шифрування застосовується до того, як дані залишають монітор віртуальної машини і вражає диск. Шифрування завжди ввімкнено і є прозорим для користувачів Google Compute Engine. Цілісність персистентних дисків підтримується за допомогою схеми HMAC.

18 червня 2014 року компанія Google оголосила про підтримку персистентних дисків SSD. Ці диски забезпечують до 30 IOPS на ГБ, що на 20х більше записують IOPS і 100x більше читають IOPS, ніж стандартні персистентні диски.

**Образи**

Образ Image — це персистентний диск, який містить операційну систему і кореневу файлову систему root file system, необхідну для запуску примірника (екземпляра) instance. Образи має бути вибрано під час створення екземпляра або під час створення кореневого постійного диска. За умовчанням Google Compute Engine встановлює кореневу файлову систему, яка визначається образом на кореневому диску. Google Compute Engine надає образ CentOS і Debian у якості стандартних образів Linux. Образ Red Hat Enterprise Linux (RHEL) і Microsoft Windows Server 2008 R2 є частиною основних образів операційної системи, які доступні за додаткову плату. CoreOS, легка ОС Linux, заснована на ОС Chromium, також підтримується на Google Compute Engine.

**Типи машин**

Google Compute Engine використовує KVM в якості гіпервізора,[3] і підтримує гостьові образи під керуванням Linux і Microsoft Windows, які використовуються для запуску віртуальних машин на основі 64-бітової архітектури x86. Віртуальні машини завантажуються з постійного диска, який має кореневу файлову систему. Кількість віртуальних процесорів, обсяг пам'яті, що підтримується віртуальною машиною, залежить від вибраного типу машини.

**Тарифікація та знижки**

Google Compute Engine пропонує знижки на довгострокове використання. Як тільки екземпляр запускається понад 25 % платіжного циклу, ціна починає знижуватися:

якщо екземпляр використовується на 50 % місяця, то отримуватиме 10 % знижку від цін на вимогу

якщо екземпляр використовується протягом 75 % місяця, можна отримати знижку в розмірі 20 % від ціни за запитом

якщо екземпляр використовується на 100 % місяця, можна отримати знижку в розмірі 30 % від ціни за запитом

**Порівняння типу машини**

**Google надає певні типи машин:**

стандартна машина: 3,75 ГБ оперативної пам'яті на віртуальний процесор

машина з високою пам'яттю: 6,5 ГБ оперативної пам'яті на віртуальний процесор

машина з високим процесором: 0,9 ГБ оперативної пам'яті на віртуальний процесор

спільна машина: процесор і оперативна пам'ять спільно використовуються клієнтами

оптимізована пам'ять машина: більше 14 Гб оперативної пам'яті на одиницю vCPU.

**Ресурси**

Compute Engine з'єднує різні об'єкти, які називаються ресурсами, які будуть частиною розгортання. Кожен ресурс виконує іншу функцію. Коли запущено екземпляр віртуальної машини, створюється ресурс екземпляра, який використовує інші ресурси, такі як дискові ресурси, мережеві ресурси і ресурси образів. Наприклад, дисковий ресурс функціонує як сховище даних для віртуальної машини, подібно до фізичного жорсткого диска, а мережевий ресурс допомагає регулювати трафік на примірники та з них.

**Образи**

Ресурс образу image містить операційну систему і кореневу файлову систему root file system, необхідний для запуску екземпляра. Google підтримує та надає образи готові-до-використання чи користувачі можуть змінювати образи та обирати їх же для створення примірників. Залежно від потреб користувачі можуть також застосовувати образ до постійного диска і використовувати постійний диск як кореневу файлову систему.

**Тип машини**

Тип машини екземпляра instance machine type визначає кількість ядер, пам'ять і операції вводу-виводу, що підтримує екземпляр.

**Диск**

Постійні (або персистентні) диски не залежать від віртуальних машин і живуть довше терміну служби екземпляра. Вся інформація, що зберігається на постійних дисках, шифрується перед записом на фізичний носій, а ключі жорстко контролюються Google. Кожен екземпляр може приєднувати лише обмежену кількість загального постійного дискового простору (у більшості випадків може бути до 64 ТБ) і обмежене число окремих постійних дисків (до більшості екземплярів можна приєднати до 16 незалежних постійних дисків).

**Знімок**

Знімки snapshot постійного диска persistent disk дозволяють користувачам копіювати дані з існуючого постійного диска та застосовувати їх до нових постійних дисків. Це особливо корисно для створення резервних копій даних постійного диска у випадках непередбачених збоїв і подій на час обслуговування зони.

**Примірник**

Примірник (чи екземпляр) instance Google Compute Engine — це віртуальна машина, що працює запущеною (біжить) на конфігурації Linux або Microsoft Windows. Користувачі можуть змінити примірники, включаючи налаштування апаратного забезпечення, ОС, диска та інших параметрів конфігурації.

**Мережа**

Мережа network визначає діапазон адрес і адресу шлюзу всіх з'єднаних з ним екземплярів. Вона визначає, як екземпляри спілкуються один з одним, з іншими мережами, і з зовнішнім світом. Кожен екземпляр належить до однієї мережі, і будь-яке спілкування між екземплярами в різних мережах має здійснюватися через загальнодоступну IP-адресу.

Кожен проект консолі Cloud Platform Console може містити кілька мереж, і до кожної мережі може бути додано кілька примірників. Мережа дозволяє визначати IP-шлюз і діапазон мереж для екземплярів, приєднаних до цієї мережі. За замовчуванням кожен проект має мережу за замовчуванням з попередньо встановленими конфігураціями і правилами брандмауера. Можна налаштувати мережу за умовчанням, додавши або видаливши правила, або створити нові мережі в цьому проекті. Як правило, більшості користувачів потрібна лише одна мережа, хоча за замовчуванням у може бути до п'яти мереж.

Мережа належить тільки одному проекту, і кожен екземпляр може належати тільки одній мережі. Усі мережі Compute Engine використовують протокол IPv4. Наразі Compute Engine не підтримує IPv6. З усім тим, Google є основним прихильником IPv6, і це важливий майбутній напрямок.

**Адреса**

Коли створюється екземпляр, екземпляр зовнішньої IP-адреси автоматично призначається екземпляру за замовчуванням. Ця адреса прикріплюється до екземпляра протягом всього життя екземпляра і вивільняється після завершення екземпляра. GCE також забезпечує механізм резервування та приєднання статичних IP-адрес до віртуальних машин. Ефемерну IP-адресу можна просувати до статичної IP-адреси.

**Брандмауер**

Ресурс брандмауера firewall містить одне або більше правил, які дозволяють підключення до примірників. Кожен ресурс брандмауера пов'язаний з однією і лише однією мережею. Неможливо пов'язати один брандмауер з кількома мережами. Не дозволяється зв'язок у примірник, якщо ресурс брандмауера не дозволяє мережевий трафік, навіть між екземплярами в одній мережі.

**Маршрут**

Google Compute Engine пропонує таблицю маршрутизації routing table для керування маршрутизацією трафіку, призначеного для певного діапазону IP-адрес. Як і фізичний маршрутизатор у локальній мережі, весь вихідний трафік порівнюється з таблицею маршрутів і належним чином пересилається, якщо вихідний пакет відповідає будь-яким правилам у таблиці маршрутів.

**Регіони та зони**

Регіон позначає географічне розташування інфраструктури Google. Користувачі можуть вибирати для розгортання своїх ресурсів в одному з доступних регіонів на основі їхніх вимог. Станом на 1 червня 2014 року компанія Google Compute Engine доступна в центральному регіоні США, Західній Європі та Азії.

Зона є ізольованим місцем у межах регіону. Зони мають високу пропускну здатність, низьку затримку мережевих з'єднань з іншими зонами в тому ж регіоні. Для розгортання відмовостійких додатків, які мають високу доступність, Google рекомендує розгортати програми в декількох зонах регіону. Це допомагає захистити від непередбачених збоїв компонентів, аж до однієї зони. Станом на 5 серпня 2014 року у центральній частині США та Азіатсько-Східному регіоні, а також у двох регіонах Західної Європи, є вісім зон — по три зони.

**Межі можливостей ресурсів**

Всі ресурси GCE належать до глобальної, регіональної або зональної площини. Глобальні ресурси доступні з усіх регіонів і зон. Наприклад, образ є глобальним ресурсом, щоб користувачі могли запускати віртуальну машину в будь-якому регіоні на основі глобального образу. Але адреса — це регіональний ресурс, який доступний лише для випадків, запущених в одній з зон в межах одного регіону. Екземпляри запускаються в певній зоні, для чого потрібна специфікація зони як частина всіх запитів, зроблених для цього екземпляра.

**Особливості**

**Модель виставлення рахунків та ціноутворення**

Google стягує за віртуальні машини мінімум 10 хвилин. Наприкінці 10-ї хвилини екземпляри заряджаються в 1-хвилинні кроки, округлені до найближчої хвилини.[5] Постійне ціноутворення на основі використання кредитує знижки клієнтам на основі щомісячного використання.[6][7] Користувачам не потрібно сплачувати авансові платежі, щоб отримати знижки на регулярні ціни за запитом.

**Продуктивність віртуальної машини VM**

Віртуальні машини Compute Engine VM завантажуються протягом 30 секунд[8], що вважають швидше у 4-10x, аніж у конкурентів.

**Продуктивність диска**

Персистентні диски Compute Engine забезпечують високі IOPS послідовно.[9] Оскільки вартість забезпечених IOPS включена в вартість зберігання, користувачі не повинні платити окремо для IOPS.[10]

**Глобальні межі можливостей простору для образів і знімків**

Образи та знімки диска належать до глобальної області межі можливостей, що означає, що вони неявно доступні в усіх регіонах і зонах Google Cloud Platform.[11] Це дозволяє уникнути необхідності експорту та імпорту образів і знімків між регіонами.

**Прозоре обслуговування**

Під час планового обслуговування центру обробки даних Google, Compute Engine може автоматично мігрувати віртуальні машини з одного хоста на інший без залучення будь-яких дій від користувачів. Це забезпечує краще час роботи до додатків.[12][13]