



M Ű E G Y E T E M 1 7 8 2

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Villamosmérnöki és Informatikai Kar

VIRTUALIZÁCIÓS TECHNOLÓGIÁK

EUCALYPTUS CLOUD PLATFORM

Sápi Dénes

UWCRHX

BUDAPEST, 2011

1. A Cloud Computingről általánosságban

Cloud Computingről beszélünk, amikor az alkalmazások és szolgáltatások elosztott hálózaton virtualizált erőforrásokat használva futnak és szabványos internetes protokollokon keresztül lehet őket elérni [1]. A rendelkezésre álló erőforrásokat a modell végtelennek tekinti, és a rendszer fizika felépítése a felhasználó számára rejtve marad.

A Cloud Computing valódi paradigmaváltást jelent az alkalmazásfejlesztésben, amely az elmúlt időszakban kezd egyre inkább teret nyerni. A nagyméretű cloud rendszerek elterjedését az internetkapcsolatok sebességének növekedése (és ebből a szempontból elsősorban a végfelhasználókhöz eljutatott kapcsolat számát) és a nagy szolgáltató szervezetek megjelenése tette lehetővé.

A felhő alapú szolgáltatások megnyitják az utat a számítási feladatok közművesítése felé a használat alapú fizetési modellel, a szinte végtelen skálázhatósággal, és a bárhol elérhető szolgáltatásokkal.

A felhő alapú szolgáltatás két fogalom együttesét jelenti:

- az absztrakciót, azaz, hogy a rendszer megvalósításának részletei a programozók és felhasználók számára rejtve maradnak, az alkalmazások a felhasználók számára ismeretlen hardvereken futnak, az adatok tárolási helye sem ismert, azon túl, hogy a szolgáltató valamelyik szerverfarmján, amelyek elhelyezkedése általában üzleti és biztonsági okokból titkos. És a karbantartást és adminisztrációt is egy tőlünk független szervezet végzi, a szolgáltatás biztosítója.
- a virtualizáció: az igényeknek megfelelően kérhetünk tárolásra és futtatásra erőforrásokat egy központosított infrastruktúrából, a költségek a használat mértékében kerülnek megállapításra, az erőforrások gyorsan skálázhatóak az igényeknek megfelelően

A felhő alapú szolgáltatás egy nagyon általános fogalom, ezen belül a rendszerek nagyon eltérőek lehetnek, ezért különböző csoportosítási szempontokat és kategóriákat határoztak meg a szabványosítással foglalkozó szervezetek. Ezek közül az egyik az amerikai National Institute of Standards and Technology (NIST), amely az alábbi két definíciót adta a cloud rendszerek osztályozására [2]

A szerverek elhelyezkedése és menedzsmentje alapján

- **Nyilvános Cloud:** a felhő szolgáltatás a nyilvánosság vagy egy szélesebb üzleti felhasználói kör számára érhető el, és tulajdonosa egy olyan vállalat, aki cloud szolgáltatásokat árul
- **Privát Cloud:** a privát cloud esetében az infrastruktúrát egyetlen szervezet használja, és vagy ez a szervezet vagy egy harmadik személy adminisztrálja.
- **Hybrid Cloud:** Hybrid cloudról beszélünk, amennyiben a cloud nyilvános és privát alrészekből épül fel, amelyek megőrzik saját tulajdonságaikat, de közöttük kapcsolat van.
- **Community Cloud:** olyan cloud szolgáltatás, amely egy adott cél, szolgáltatásfajta számára jön létre, lehet egy vagy több olyan szervezet, amely igénybe veszi és vagy egy harmadik személy, vagy egy vagy több szervezet menedzseli.

A biztosított szolgáltatás alapján (NIST definíció - XaaS)

- **Infrastructure as a Service (IaaS):** a szolgáltató virtuális gépeket, virtualizált tárolóhelyet, egyéb virtualizált eszközöket biztosít. A szolgáltató felel a hardverek biztosításáért és karbantartásáért, míg a felhasználó felelőssége minden szoftver komponens telepítése és konfigurálása, beleértve az operációs rendszert is. Ilyen szolgáltató például az Amazon az Elastic Compute Clouddal (Amazon EC2), vagy az Eucalyptus ahol a felhasználó virtuális gépet illetve tárterületet igényelhet, majd ezt követően saját maga telepíti az operációs rendszert és konfigurálja a rendszert, illetve választhat néhány előre elkészített operációs rendszer kép közül.
- **Platform as a Service (PaaS):** a PaaS szolgáltató a virtuális gépen felül operációs rendszert, alkalmazásokat, szolgáltatásokat, a fejlesztést segítő keretrendszert, tranzakciós és vezérlési struktúrákat is biztosít. A szolgáltató biztosítja a hardvert, az operációs rendszert és a menedzsment szoftvereket, a vevő pedig az alkalmazás elkészítéséért, telepítéséért és kezeléséért felel. Ilyen szolgáltató például a Google App Engine, vagy a Microsoft Azure platform.

1. **Software as a Service (SaaS):** SaaS esetében mind a hardver, mind az operációs rendszer mind a szoftver a szolgáltató felelősségköre. A felhasználó egy kliensen, jellemzően vékonykliensen keresztül éri el az alkalmazást, és egyedül a saját adatainak és az alkalmazásnak a kezelésében merül ki. Tipikus példa a SaaS modellre a GoogleApps, de ilyennek tekinthető a Microsoft felhő alapú SQL szervere is az SQL Azure.

2. Az Eucalyptus bemutatása

Az Eucalyptus egy nyílt forráskódú Infrastructure as a Service (IaaS) cloud rendszer, amely lehetővé teszi, hogy a felhasználók a saját helyi, meglévő infrastruktúrájukon üzemeltessenek cloud szolgáltatásokat, ezzel kivédve a cloud rendszerek egyik legnagyobb problémáját az érzékeny adatok védelmét. Privát cloud esetében ugyanis nem szükséges az adatainkat egy külső szolgáltató számára átadnunk, aki az egy általunk nem ismert helyen tárolja.

Az Eucalyptus API-ja kompatibilis az Amazon felhő szolgáltatásával, egész pontosan a fájlok és adatok tárolására szolgáló Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) és az Amazon Elastic Cloud Computing (Amazon EC2)-nek megfelelő interfészeket valósítja meg.

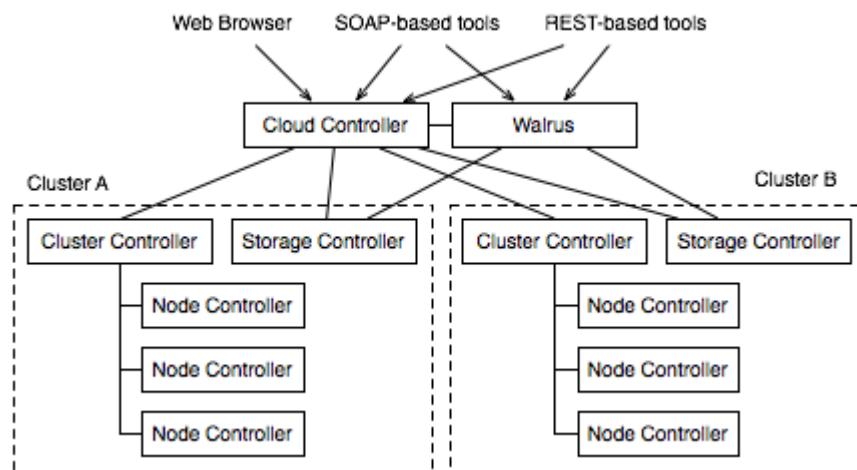
Ennek két előnye van, egyrészt az Eucalyptus cloud összekapcsolódhat az Amazon Clouddal a közös interfészeken keresztül, és igénybe veheti az Amazon olyan szolgáltatásait, amelyeket az Eucalyptus nem implementál, másrészt ez a szabványos nyílt forráskódúság biztosítja azt, hogy szükség esetén az alkalmazásokat és szolgáltatásokat átültethessék a felhasználók egy másik rendszerre (ez lehet akár az Amazon, akár egy másik open source cloud megoldás is).

A rendszer felépítése [3]

Az Eucalyptus rendszer öt komponensből áll. A cloud controller és a Walrus azok a legfelsőbb szintű komponensek, amelyek a felhasználók számára is láthatóak. Mindkettőből egy-egy példány fut a cloud rendszerben. A cloud controller egy Java alkalmazás, amely az EC2 kompatibilis SOAP és Query felületet biztosítja, illetve a webes menedzsment felületet is ez az alkalmazás hosztolja.

A Walrus szintén Javában implementált komponens, amely a cloudon belül és cloudon kívülről elérhető vödör alapú tárolási megoldást nyújt, amelyet SOAP és REST interfészen keresztül lehet elérni. Ez az Amazon S3 megfelelője az Eucalyptusban.

A cloud controller és walrus fogja össze az erőforrásokat, amelyek akár több külön clusterben, alhálózatban is elhelyezkedhetnek. Minden ilyen alhálózatban tartozik egy cluster controller (CC), amely a klaszter szintű ütemezésért és hálózatkezelésért felel, és egy storage controller, amely az Amazon Elastic Block Storage funkcionalitását valósítja meg. Azaz olyan perzisztens adattárolási lehetőséget, amelyet utána meghajtóként csatlakoztatni lehet az éppen futó virtuális géphez, és ami a virtuális gép futását követően is rendelkezésre áll. A cluster controllert és a node controllert általában a klaszter központi gépére telepítik. És minden hypervisorral rendelkező nodeon fut egy Node controller, amely az adott gép erőforrásait menedzseli. A virtuális gépeket az eucalyptus Xen vagy KVM hypervisor segítségével futtatja. A cluster controllert és node controllert C-ben implementálták és Apache webserviceként fut, a storage controller pedig Javában készült. A három komponens között a kommunikáció WS-Security előírásokat megvalósító SOAP protokollal történik.



Abban az esetben ha a rendszer egyetlen klaszteren fut, akkor elképzelhető olyan megoldás, hogy a cloud controller, a walrus, a cluster és storage controller, mind egy gépen fut, és a nodeokon pedig csak a node controllerek futnak. (a minimális megvalósítás két gépből áll, egy nodeból és egy controllerből).

3. Az Eucalyptus telepítésének lépései

Két gépből álló rendszert feltételezve (egy node és egy frontend gép). A frontend gépre telepíteni kell az összes komponenst a node controller kivételével. A nodera pedig csak azt.

Ezt követően az euca2ools parancssoros program segítségével regisztrálni kell egy (a) clustert a cloudban, illetve egy nodeot is.

Ahhoz, hogy a különböző komponensek tudjanak egymással biztonságosan kommunikálni szükség van arra, hogy egymás nyilvános ssh kulcsát ismerjék és elfogadják. Ezért a cluster controller kulcsát telepíteni kell a node controlleren, illetve a cloud controller kulcsát pedig a walruson, a cluster és storage controlleren kell telepíteni.

Ezt követően még néhány további paramétert kell beállítani, majd el lehet indítani a szolgáltatásokat, amelyek publikálják magukat. Ezen publikált szolgáltatásokat a cloud és cluster controllerek regisztrálják (utóbbi a node controllereket, előbbi a többi komponenst).

Végül a webes felület beállítása következik, valamint letölthetjük a saját tanúsítványunkat, amivel a cloudot el tudjuk érni.

4. Menedzsment lehetőségek

A legtöbb menedzsment funkcionalitást az Euca2ools parancssoros program biztosítani tudja.

- Képfájlok kezelése – mivel IaaS szolgáltatásról van szó, ezért a cloud infrastruktúra által biztosított erőforrásokon általunk meghatározott operációs rendszereket és szolgáltatásokat lehet futtatni. Ehhez egy letöltött vagy általunk elkészített lemezképet lehet használni kiindulásként. Ahhoz, hogy ez a képfájl a cloudban elérhető legyen először be kell csomagolni, majd fel kell tölteni a képfájlt a cloud tárterületére a bucket storageba. És ahhoz, hogy az Eucalyptus cloud futtatni tudja a lemezképet regisztrálni is kell a leíró manifest fájlal együtt.
- Lehetőség van az épen futó virtuális gép példányok állapotának lekérdezésére, a példányok élelciklusának menedzselésére (elindítás, leállítás, újraindítás).
- Ahhoz, hogy az éppen futó virtuális gép példányokat el lehessen érni kívülről is, IP címet kell hozzájuk rendelni, ezt is meg lehet tenni a tool segítségével.

- Valamint természetesen a blokkos tárterület kezelésére is alkalmaz az alkalmazás, létrehozhatunk és törölhetünk ilyen virtuális meghajtókat, készíthetünk róluk pillanatfelvételt, vagy hozzákapcsolhatjuk egy éppen futó virtuális gép példányhoz.

E mellett az Eucalyptus rendelkezik egy webes felülettel is, ahol minden egyes komponens alapvető jellemzőit, nevét, IP címét meg lehet adni.

Cloud configuration:

Cloud Host:

Default kernel: Default ramdisk:

Loaded configuration from server

DNS configuration:

Domain name:

Nameserver: IP:

Loaded configuration from server

Walrus Configuration:

Walrus host:

Buckets path:

Maximum buckets per user

MB maximum bucket size

MB of disk are reserved for the image cache

GB of disk are reserved for snapshots

Walrus configuration up to date

Walrus esetén meg lehet adni a bucketek jellemzőit, és a fizikai helyüket.

Name: mycluster

Cluster Controller

Host:

Port:

Dynamic public IP address assignment

Reserve for assignment **public IP addresses**

Maximum of **public IP addresses per user**

Use VLAN tags **through**

Storage Controller

Host:

Interface:

A clustereket is regisztrálni lehet ezen a felületen, a clusterhez tartozó storage controller jellemzőivel együtt.

VM Types:

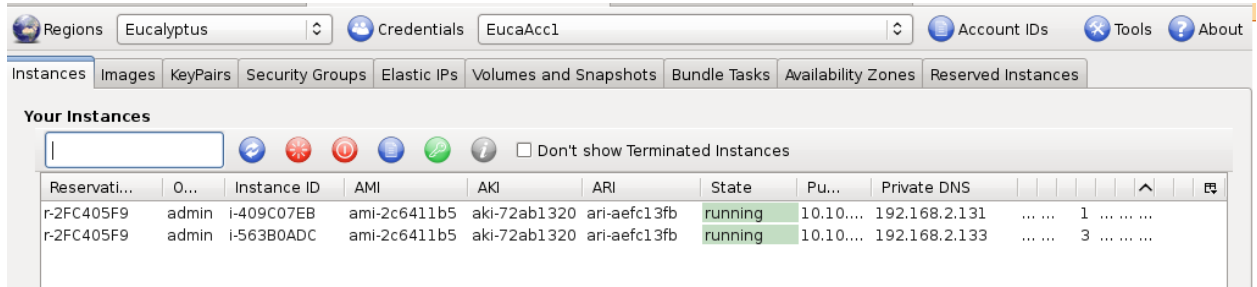
Name	CPUs	Memory (MB)	Disk (GB)
m1.small	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="128"/>	<input type="text" value="2"/>
c1.medium	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="256"/>	<input type="text" value="5"/>
m1.large	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="512"/>	<input type="text" value="10"/>
m1.xlarge	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="1024"/>	<input type="text" value="20"/>
c1.xlarge	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="2048"/>	<input type="text" value="20"/>

Amikor a felhasználó elindít egy virtuális gép példányt, akkor nem adhatja meg szabadon a gép erőforrásait, hanem az előre megadott típusok közül választhat. Ezeket a típusokat is karban lehet tartani az admin felületen.

A cloud controllerek adminisztrálása mellett a szolgáltatást igénybevevő felhasználókat, illetve az elérhető lemezképeket is adminisztrálhatjuk ezen a felületen keresztül.

Mivel az Eucalyptus az Amazon szabványos API-ját valósítja meg, ezért sok third party tool is elérhető hozzá. Ilyen többek között a RightScale platform, amely egy online menedzsmentfelületet biztosít az Eucalyptus cloud számára.

A másik népszerű eszköz az Elasticfox illetve ennek egy módosított változata a Hybridfox, amelynek segítségével a böngészőn keresztül végezzük el az adminisztratív feladatokat, kezeljük a lemezképeket, a futó példányokat, a biztonsági csoportokat és az Elastic Block Storageot



Irodalomjegyzék

- [1] Barrie Sosinsky – Cloud Computing Bible – Wiley Publishing Inc. 2011
- [2] National Institute of Standard and Technology –
<http://csrc.nist.gov/groups/SNS/cloud-computing/cloud-def-v15.doc>
- [3] <http://open.eucalyptus.com/wiki/>