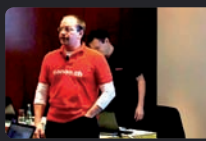


JavaTMmagazin

Java • Architekturen • SOA • Agile

www.javamagazin.de

CD-INHALT



From Java to Groovy

Video von der
W-JAX 2009
in voller Länge

HIGHLIGHT



in-Step Scrum Edition

WEITERE INHALTE



GParc



BlazeDS

Jet Profiler

Alle CD-Infos ab Seite 3

JSR 330

Wie weit geht die Standardisierung wirklich? » 34

Grails 1.2

Welche Features einen Blick wert sind » 14



Concurrency

Konzepte für nebenläufige Programmierung » 42

Java EE 6 ausgepackt

Enterprise JavaBeans 3.1 » 85

Amazon Web Services

Get into my Cloud » 16

Generational Garbage Collection

Memory-Management » 26



Datenträger enthält
Info- und
Lehrprogramme
gemäß § 14 JuSchG



Amazon Web Services: Flaggschiff des Cloud Computings

Die Public Cloud von Amazon segelt als Flaggschiff des Cloud Computings voran und nimmt immer mehr Passagiere an Bord. Infrastructure-as-a-Service mit Amazon Web Services – wie funktioniert das eigentlich und wie bediene ich die Elastic Compute Cloud, den Simple Storage Service und die CloudFront? Wir stellen die zugrunde liegenden Konzepte vor und veranschaulichen sie an Beispielen zum Nachmachen. Wir werden Server in EC2 starten, Objekte in S3 ablegen und eine Website mit CloudFront weltweit ausrollen – dafür benötigen wir einen Browser. Es kostet uns ungefähr eine Stunde Zeit und etwa einen Euro.

von Lothar Wieske



Cloud Computing polarisiert. Auf der einen Seite wird das Thema als Buzz und Hype abgetan, auf der anderen Seite fließen enorme Geldsummen für gigantische Infrastrukturen und Plattformen. In diesem Artikel soll nun auf einen wichtigen Gründer und Treiber des Cloud Computings genauer eingegangen werden: Amazon Web Services. Zur Auffrischung und als Schnelleinstieg zugleich schauen wir uns zunächst das NIST-Ordnungsschema für Cloud Services an (NIST=National Institute of Standards and Technology). Die drei Dimensionen Service Model (Was macht der

Cloud Service?), Delivery Model (Wem gehört der Cloud Service?) und Essential Characteristics (Was kennzeichnet den Cloud Service?) eignen sich hervorragend als Kompass im oft unübersichtlichen Geschehen der Branche und des Markts [1].

Der Inhalt des vorliegenden Artikels ist damit auch schnell umrissen. Wir werden Software-as-a-Service und Platform-as-a-Service ausblenden und uns nur Infrastructure-as-a-Service (IaaS) genauer anschauen. Mit den Amazon Web Services (AWS) werden wir die Public Cloud von Amazon kennenlernen. Für die Infrastructure Services wer-

den wir uns mit Elastic Compute Cloud, Simple Storage Service und CloudFront ein Grundverständnis über die zugrundeliegenden Konzepte und Ressourcentypen verschaffen. Und in einfachen Beispielen zum Nachmachen werden wir diese Ressourcentypen auch „begreifen“. Genau diese Verzahnung von Theorie und Praxis ermöglicht Ihnen als Leser eigene Erfahrungen und Einschätzungen zu Sinn und/oder Unsinn des Cloud Computings.

Im Folgeartikel im nächsten Heft werden wir wesentliche Aspekte der Elastic Compute Cloud rund um Network und Storage vertiefen und mit dem

Relational Database Service auch mal Platform-as-a-Service anschauen. Also staytuned.

IaaS – Compute/Storage/Network

Die Angebotsformen von IaaS sind schnell aufgezählt: Verarbeitungsleistung (Compute), Speicherleistung (Storage) und Übertragungsleistung (Network).

Elastic Compute Cloud ist eine weltweite Serverfarm, deren Server die Kunden mit Web Services fernsteuern. Und Network- und Storage-Anteile werden als Bestandteil der Elastic Compute Cloud gleich mit angeboten.

Simple Storage Service ist eine große verteilte Festplatte für jedermann im Internet, auf der die Kunden ihre Inhalte mit Web Services ablegen und abrufen können, beispielsweise Blaupausen für die Server der Elastic Compute Cloud.

CloudFront ist ein weltweiter Verbund von Webservern zum Ausliefern von statischen Webinhalten, den der Kunde mit Web Services fernsteuert. Im Simple Storage Service werden die auszuliefernden Webinhalte paketierte und CloudFront regelt dann deren weltweite Verteilung.

Der Sammelbegriff Amazon Web Services ergibt sich in der Public Cloud von Amazon über die Servicesteuerung mit Web Services.

Regions und Availability Zones

Server und Storage liegen bei Amazon aus Kundensicht nicht in Rechenzentren, sondern in Regions und innerhalb dieser Regions angesiedelten Availability Zones. Im Dezember 2009 gab es drei Regions: US-EAST (Northern Virginia), US-WEST (Northern California) und EU-WEST (Ireland). 2010 sind weitere Regions und Availability Zones in Asien angekündigt worden, in der ersten Jahreshälfte soll Singapur

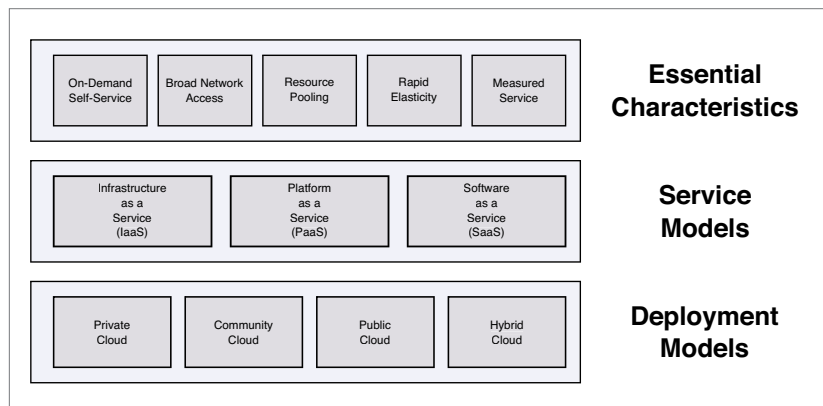


Abb. 1: Working Definition für Cloud Computing

dazukommen.

Availability Zones sind logische Konstrukte aus Kundensicht. Ob sich hinter einer Availability Zone „us-east-1c“ für zwei Kunden die gleichen physikalischen Racks verbergen, bleibt im Verborgenen. Auf der Grundlage einer solchen Entkopplung entstehen Möglichkeiten zur Lastverteilung in der Gegenwart und für Erweiterungen in der Zukunft. Organisatorisch bieten die einzelnen Regions ihre Services eigenständig an und US-EAST/US-STANDARD, US-WEST und US-EAST fordern bei EC2 und S3 für gleiche Nutzungsumfänge unterschiedliche Preise. Die Unterschiede bewegen sich im 10-20-%-Bereich und ganz grob und pauschal gesprochen: US-EAST ist am preiswertesten, dann kommt US-WEST und schließlich EU-WEST. Die unterschiedlichen Herstellkosten in den jeweiligen Regions werden also an den Kunden weitergereicht. Als einfache Hausnummer zum Merken: Im Dezember 2009 bekamen Sie jeweils preiswerteste EC2-Server-Stunden/S3-Gigabyte-Monate/CloudFront-Gigabyte-Übertragungen für jeweils unter 10 US-Cent. Bitte beachten Sie die Details und Staffelungen, denn es geht bei der verbrauchsbezogenen Abrechnung von Amazon Web Services um Ihr Geld und Ihre Kreditkarte [2], [3], [4].

Elastic Compute Cloud (EC2)

Die Elastic Compute Cloud (EC2) bietet Servervirtualisierung im großen Stil bei einfacher Benutzung, und ein Server ist in etwa einer Minute verfügbar, d. h. ich kann mich auf dem Server anmelden. Der zentrale Schritt ist dabei die Auswahl eines geeigneten Amazon Machine Image (AMI) quasi als Blaupause für den Server. Anschließend werden noch grundlegende Konfigurationen für Netzwerk-, Speicher- und Benutzerzugriffe vorgenommen. Und zu guter Letzt wird der Instanztyp zusammen mit der gewünschten Region und Availability Zone festgelegt. Alle diese Konfigurations- und Selektionsschritte erfolgen über ein oder mehrere Que-

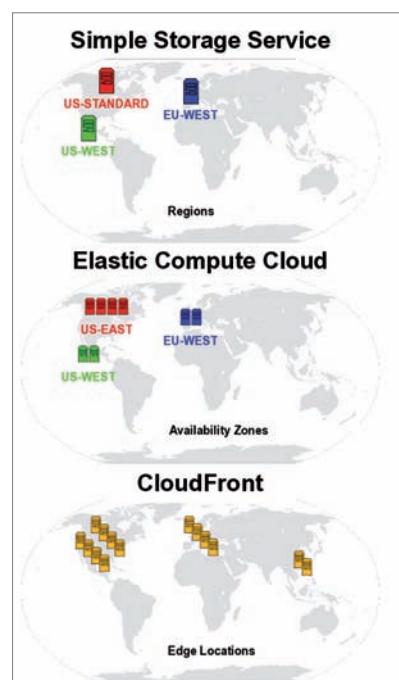


Abb. 2: Weltweite Verteilung von Amazon Web Services (EC2, S3, CloudFront)

Artikelserie

Teil 1: Amazon Web Services: Flaggschiff des Cloud Computings

Teil 2: Elastic Compute Cloud: Darf es noch ein Server mehr sein?

Teil 3: BASE – Internetanwendungen jenseits der Standards

ry- oder SOAP-Requests. Irgendwann kommt der entscheidende Run Request und dann läuft der Server. Und mit einem Terminate Request kann man sich des Servers auch wieder entledigen. Um dieses radikal vereinfachte und vereinfachende Konzept eines Servers bzw. einer Instanz und eines Rechenzentrums als Ressource besser verstehen und später auch einsetzen zu können, schauen wir uns die Konzepte etwas eingehender an.

Ein Amazon Machine Image (AMI) ist eine Blaupause für eine Instanz. Sie können unter zahlreichen Public Images für Linux, Solaris und Windows wählen oder selbst Private Images bauen. Mit Paid Images können Sie Bereitstellungs- und Lizenzkosten abbilden und an Nutzer weitergeben. Ein Amazon Machine Image wird jeweils in einer und für eine Region bereitgestellt, unterstützt entweder 32-Bit- oder 64-Bit-Instanzen und trägt einen eindeutigen Bezeichner der Gestalt *ami-1234567*.

Mit einem Run Request machen Sie aus einem Image ein oder mehrere laufende Instanzen in einer Availability Zone und Region. Sie können unter verschiedenen Instanztypen wählen. Die Palette reicht von 1 ECU/32-Bit/1 Core/1.7 GB Memory/160 GB Storage (Small Instance) bis zu 26 ECU/64-Bit/8 Cores/68.4 GB Memory/1690 Storage (High-Memory Quadruple Extra Large Instance). Zwischengrößen gibt es auch – insgesamt stehen drei Standard-, zwei High-CPU- und zwei High-Memory-Instanztypen zur Auswahl (Details unter [5]). Die Einheit ECU steht für die äquivalente CPU-Kapazität eines früheren 1.0-1.2-GHz-2007-Opteron- oder 2007-Xeon-Prozessors. Jede Instanz bekommt einen eindeutigen Bezeichner, beispielsweise *i-af0d4cc7*.

Eine Instanz enthält eine dynamische EC2 Public IP Address mit einem kanonischen Public-DNS-Eintrag, beispielsweise *ec2-75-101-214-181.compute-1.amazonaws.com*. Daneben erhält sie auch eine dynamische EC2 Private IP Address mit einem kanonischen Domännennamen, beispielsweise *domU-12-31-39-06-C4-91.compute-1.internal* für Instanzen innerhalb von EC2. Elastic IP bietet Ihnen nun die Möglichkeit, einen Pool IP-Adressen zu reservieren und

Ihren Instanzen explizit zuzuweisen. Elastic IPs erleichtern die Konfiguration Ihrer Instanzen ungemein, dennoch sollten Sie keine Vorratshaltung für Elastic IPs betreiben. Sie zahlen nämlich für Ihre reservierten Adressen bei Nicht(!)-Nutzung.

Eine Security Group ist eine Firewall-Konfiguration und bündelt mehrere Allowed Connections. Jede Allowed Connection erlaubt Verbindungen entweder für Instanzen anderer Security Groups oder einen IP-Adressbereich in CIDR-Notation, dann mit Protokoll, Quell- und Ziel-Port. In einer Region können mehrere Security Groups abgelegt sein und die Security Groups unterschiedlicher Regionen stehen nicht miteinander in Beziehung. Möglicherweise sind dort gar keine vorhanden oder sie enthalten bei gleichem Namen andere Regeln.

Ein Volume ist eine Art Festplatte und kann in einer und für eine Availability Zone mit einer Größe zwischen 1 GB und 1 TB angelegt werden. Das Volume kann dann von jeder Instanz in derselben Availability Zone eingebunden werden. Sie können es mit einem Dateisystem formatieren und darauf Anwendungen installieren oder Datenbanken konfigurieren. Ein Volume kann immer nur von einer Instanz eingebunden werden, aber sie können in einer Instanz mehrere Volumes einbinden. Das eröffnet beispielsweise im Datenbankkontext durch Striping verbesserten Durchsatz und/oder erhöhte Ausfallsicherheit. Darüber hinaus können Sie eine Momentaufnahme eines Volumes als Snapshot in S3 ablegen. Damit wird S3 zur Backup Library und Sie können mit Snapshots noch einiges mehr anstellen.

Simple Storage Service (S3)

Der Simple Storage Service (S3) erlaubt das Hochladen, Vorhalten und Herunterladen von Daten mit den drei Ressourcentypen *Objects*, *Keys* und *Buckets*. Daten unterschiedlichen Inhalts (Texte, Bilder, Backups/<5GB) werden als *Objects* abgelegt. Metadaten als Name/Wertpaare beschreiben diese *Objects* beispielsweise mit dem Content Type als HTTP-Metadaten. *Objects* werden in *Buckets* hochgeladen. Ein *Key* ist der eindeutige Name für ein *Object* inner-

halb eines *Buckets*. Zusammengefasst identifizieren *Bucket Name* und *Key* in eindeutiger Weise ein *Object*. Damit lassen sich URI und URL für ein *Object* ganz systematisch herleiten, z. B.: <http://doc.s3.amazonaws.com/2006-03-01/AmazonS3.wsdl>. Darin ist *doc* der *Bucket-Name* und *2006-03-01/AmazonS3.wsdl* der *Key* – auch wenn dieser *Key* nach Verzeichnisstruktur aussieht – S3 behandelt ihn als Zeichenkette ohne Feinstruktur. *Buckets* gehören dem Benutzer, der sie eingerichtet hat, deswegen verantwortet und bezahlt er auch alles, was damit geschieht: Hochladen, Vorhalten und Herunterladen. Grundsätzlich sollte er als Eigentümer also die Rechte und Zugriffe für seine *Buckets* und *Objects* steuern. Dabei unterstützt S3 mit Access Control Lists und Logging. Es gibt jedoch auch die interessante Möglichkeit, für ein *Bucket* die verursachergerechte Bezahlvariante „Requester Pays“ einzurichten. Eine andere Möglichkeit der Kostensteuerung ist der Zugriff auf *Objects* über BitTorrent.

CloudFront (Network)

Mit CloudFront werden Ihre (statischen) Webinhalte von weltweit verteilten Edge Locations eines Content Delivery Networks bedient. Alles, was Sie dafür tun müssen, ist die Ablage Ihrer Webinhalte in einem S3 *Bucket*, CloudFront macht den Rest. Ein Origin Server (*Bucket* in S3) bündelt die zur Auslieferung vorgesehenen Webinhalte. Sie erzeugen in CloudFront eine Distribution, die den Origin Server mit einem Domännennamen verknüpft, und von CloudFront abrufgetrieben an Edge Locations übertragen, ausgeliefert und dort weiter vorgehalten wird. Edge Locations gab es im Dezember 2009 weltweit an 14 Standorten in Amerika, Asien und Europa.

Haben Sie schon einmal CloudFront genutzt? Möglicherweise nicht als Provider, aber sicherlich als Consumer. Wenn Sie beispielsweise Eclipse herunterladen und bei der Auswahl des Spiegelservers einen Namen mit Amazon AWS auswählen, sind sie mit dabei. Die Downloadadresse enthält ein *cloudfront.net* – klarer Hinweis. Apropos, jetzt geht es ans Selberma-

chen, und wir erwecken die bislang theoretischen Abstraktionen ganz praktisch zum Leben. Dazu müssen wir uns nur für Amazon Web Services anmelden und für EC2, S3 und CloudFront freischalten lassen. Dann treten wir für EC2, S3 und CloudFront einige schöne Web Services los, mit denen wir die oben beschriebenen Ressourcen erzeugen, auflisten, abändern und auch wieder vernichten.

Anmelden bei Amazon Web Services

Für die Nutzung von Amazon Web Services benötigen Sie eine Kreditkarte. Welche Art von Kreditkarte Sie benutzen und wie sie es mit der Weitergabe von Kreditkartendaten im Internet halten, bleibt Ihre Entscheidung. Vielleicht hilft eine eigenständige Prepaid-Kreditkarte für die Internetnutzung oder gar nur für Amazon Web Services bei der Risikominimierung. Besitzer eines Amazon-Benutzerkontos zum Bücherkaufen können dieses auch für Amazon Web Services verwenden. Ansonsten muss eine Neuregistrierung erfolgen mit dem rechts oben gelegenen SIGN UP NOW-Button auf der

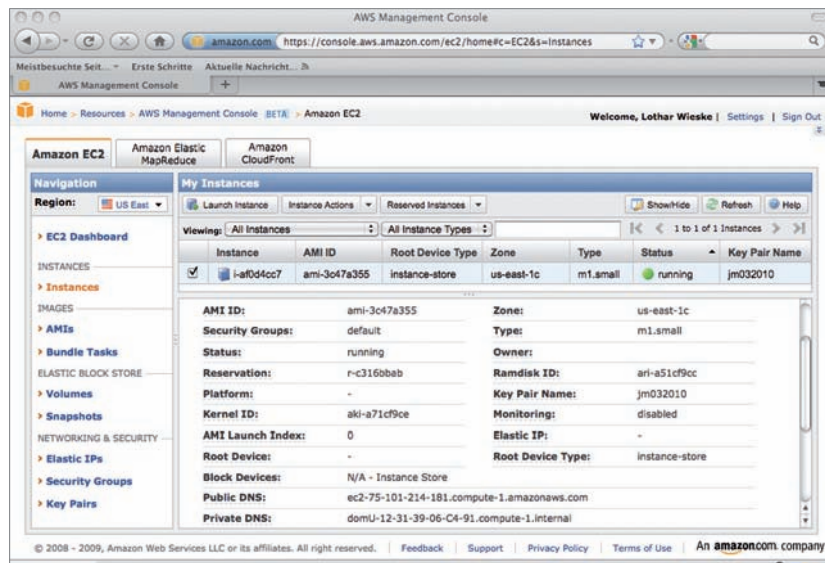


Abb. 3: Amazon-EC2-Konsole

Startseite für Amazon Web Services [6]. Für die Freischaltung bei EC2, S3 und CloudFront müssen Sie jeweils auf den Startseiten die Dialoge hinter den Buttons SIGN UP FOR AMAZON S3, SIGN UP FOR AMAZON EC2 und SIGN UP FOR AMAZON CLOUDFRONT bemühen [7], [8], [9]. Die Anmeldung und Freischaltung selbst kosten nichts, und nach wenigen Stunden erhalten Sie E-Mails zur Bestätigung.

Starten eines Servers in EC2

Nach dem Start unserer ersten Instanz benötigen wir einen arbeitsfähigen SSH-Client auf unserem System. Linux- und Mac-OS-X-Installationen bringen oftmals ihren SSH-Client bereits installiert mit. Ansonsten werden OpenSSH unter Linux/Mac OS X und PuTTY unter Windows gerne genommen. Jetzt rufen wir die grafische Administrationskonsole von Amazon EC2 [10] auf, die

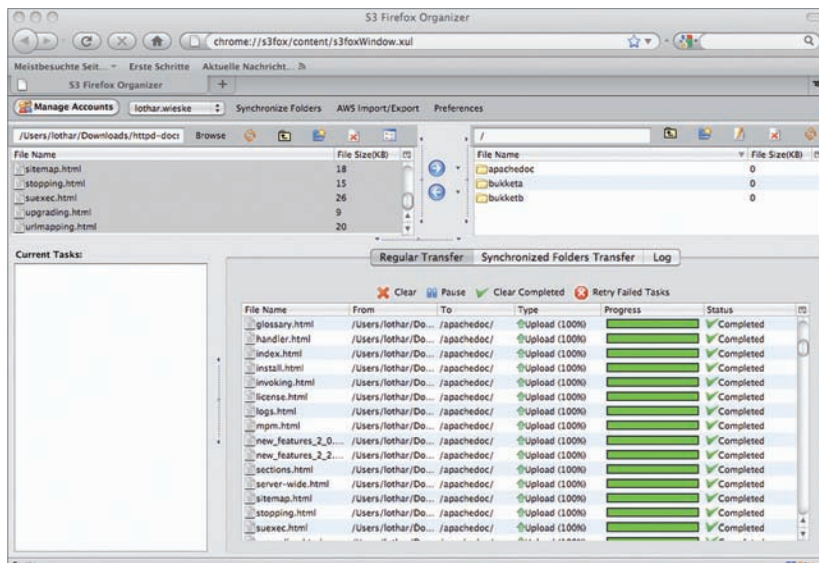


Abb. 4: Amazon S3 Firefox Organizer

uns mit einem herzlichen SIGN INTO THE AMAZON CONSOLE begrüßt. Wir melden uns mit unserem Amazon-Benutzerkonto an, drücken den Button LAUNCH INSTANCES und landen im Launch Instance Wizard, der uns auf vier Schritte bis zum laufenden Server vorbereitet:

1. Choose An AMI
2. Create Key Pair
3. Configure Firewall
4. Launch

Als Amazon Machine Image (AMI) wählen wir ganz oben die erste angebotene Wahlmöglichkeit GETTING STARTED ON FEDORA CORE 8 (*ami-3c47a355*) durch Drücken des Buttons SELECT. Wir landen im zweiten Schritt des Wizard und erzeugen ein Key Pair – das benötigen wir für das spätere Login auf unserem Server mit SSH. Wir tragen den Namen *jm032010* in die dafür vorgesehene Textbox ein und durch Klicken auf den Link CREATE & DOWNLOAD YOUR KEY PAIR wechselt zum einen der Text des Links auf KEY PAIR SUCCESSFULLY CREATED und es öffnet sich ein Dialog zum Speichern der Datei *jm032010.pem*. Diese Schlüsseldatei laden Sie bitte herunter. Gleich danach sollten Sie die Datei *jm032010.pem* nach *~/.ssh* verschieben und die Zugriffsrechte so einschränken, dass nur Sie diese Datei lesen können. Dann betätigen wir mit dem Button CONTINUE den zweiten Schritt im Wizard.

Den dritten Schritt im Wizard bekommen wir geschenkt. Zur Einstellung der Firewall hätten wir eine Security Group angelegt. In jeder Region wird mit der Freischaltung für EC2 automatisch für Sie eine Security Group mit dem Namen *default* angelegt. Und diese wird hier einfach eingesetzt. Wir landen also unmittelbar im vierten und letzten Schritt.

Zum Abschluss tragen wir in der Box für die Anzahl der Instanzen die Zahl 1 ein und drücken den Button LAUNCH. Damit wird die Instanz gestartet. Als Nächstes klicken wir noch die Infobox mit dem Button CONTINUE weg und wechseln in die Instanzenansicht (Auswahl in der Navigationsbox auf der linken Seite). Dort erscheint jetzt eine Zeile mit unserer angeforderten Instanz zunächst mit einem einstweilen gelben Eintrag in der Spalte *Status*. Wenn die Instanz verfügbar ist, wechselt dieser Status auf grün und wir können uns anmelden.

Über der Liste der Instanzen gibt es einen Button INSTANCE ACTIONS, über den Sie ein Menü abrufen können. Unter *Connect* erscheint darin eine Kommandozeile für den Aufruf des SSH-Clients, die den Dateinamen des Key Pair und den Domain Name bereits enthält, das erspart Ihnen Tipparbeit und Fehlversuche. Direkt können Sie diese Kommandozeile jedoch nicht verwenden – Sie müssen noch einarbeiten, dass die Schlüsseldatei im Ordner *.ssh* liegt. Der Aufruf für das Beispiel auf dem Bildschirmfoto sah bei

mir folgendermaßen aus: `$ ssh -i .ssh/jm032010.pem root@ec2-174-129-179-108.compute-1.amazonaws.com`.

Ihre Security Group muss eine Allowed Connection für den Port 22 enthalten, damit der SSH-Aufruf funktioniert. Bitte überprüfen Sie das, wenn die SSH-Anmeldung nicht funktionieren sollte.

Einstweilen ist eine SSH-Verbindung netzwerkseitig für alle IP-Adressen erlaubt (0.0.0.0/0). Finden Sie nun die IP-Adresse Ihres Rechners heraus, schließen Sie diese mit /32 ab – also etwa 121.122.123.124/32 – und verändern Sie den Source-Eintrag der Allowed Connection für den Port 22 in der Security Group *default* entsprechend (Ansicht *Security Groups* in der Konsole). Dann kann nur noch Ihr Rechner andocken – alle anderen werden schon von der EC2 Firewall abgewiesen. Versuchen Sie auch einmal eine veränderte Adresse, etwa 121.122.123.125/32, für die Allowed Connection dieser Security Group und eine erneute Verbindung. Empfehlung: SSH sollten Sie immer in dieser Weise einschränken. Sie können zwar im Nachhinein einer Instanz keine Security Groups hinzufügen oder wegnehmen, aber Sie können Allowed Connections innerhalb der Security Groups Ihrer Instanz ändern. Abschließend können Sie sich noch schnell über den Button INSTANCE ACTIONS aus dem Menü den Befehl GET SYSTEM LOG auswählen und sich anschauen, was denn so beim Start der Instanz passiert ist (Ansicht *Instances* in der Konsole). Danach beenden wir die Instanz über den Button INSTANCE ACTIONS, indem wir aus dem Menü den Befehl TERMINATE auswählen.

Ablegen eines Objekts in S3

Für die Arbeit mit S3 gibt es verschiedene CLI- und GUI-Utilities. Wir verwenden hier ein Addon für den Browser Firefox mit dem Namen *Amazon S3 Firefox Organizer* oder kurz S3Fox [11].

Sie müssen S3Fox nun Ihren Access Key und ihren Secret Access Key mitteilen, damit es die benötigten REST- und SOAP-Requests für Sie in der richtigen Weise zusammenbauen kann. Diese Schlüssel können Sie sich anzeigen lassen, indem Sie unter [6] ganz rechts un-

ter YOUR ACCOUNT die Seite SECURITY CREDENTIALS abrufen. Unter der Überschrift ACCESS CREDENTIALS finden Sie dort links den Reiter ACCESS KEYS mit der ACCESS KEY ID und dem SECRET ACCESS KEY (Bitte SHOW klicken!). Im S3Fox nehmen Sie bitte unter dem Button MANAGE ACCOUNT die entsprechenden Eintragungen vor, unter einem frei wählbaren Account Name.

S3Fox zeigt Ihnen links eine Scrollbox für Ihren Rechner und rechts eine Scrollbox für S3. Oberhalb der rechten Scrollbox gibt es vier kleine Buttons zum Navigieren, Anlegen, Verwalten, Löschen von Buckets und Objects, der fünfte Button rechts außen aktualisiert die Anzeige.

Nun legen wir das erste Bucket an. Seien Sie bei der Namenswahl bitte individuell und exotisch, der Namensraum für die Buckets ist nämlich global, Ihren Bucket-Namen darf es noch nicht geben. Daher: bitte individuell und exotisch.

Im nächsten Schritt navigieren Sie mit einem Doppelklick auf die Ebene der Objekte in diesem Bucket. Selektieren Sie nun in der linken Scrollbox zum Navigieren in Ihrem Dateisystem eine ASCII- oder HTML-Datei Ihres Vertrauens. Klicken Sie dann auf den oberen der beiden runden Buttons zwischen den Scrollboxen und wählen Sie im Dropdown-Menü den Eintrag UPLOAD. Damit wird der Inhalt der Datei als neues Object im gerade angelegten Bucket angelegt und erhält als

Rate	Usage	Totals
Amazon CloudFront		
View/Edit Service		
Europe		
\$0.170 per GB - first 10 TB / month data transfer out	0.000511 GB	0.01
\$0.012 per 10,000 GET Requests	37 Requests	0.01
View Usage Report		0.02
Amazon Elastic Compute Cloud		
View/Edit Service		
US-East (Northern Virginia) Region		
Amazon EC2 running Linux/UNIX		
\$0.085 per Small Instance (m1.small) instance-hour (or partial hour)	5 Hrs	0.43
Amazon EC2 Bandwidth		
\$0.00 per GB Internet Data Transfer - all data transfer into Amazon EC2	0.000483 GB	0.00
\$0.170 per GB Internet Data Transfer - first 10 TB / month data transfer out of Amazon EC2	0.000391 GB	0.01
\$0.010 per GB Regional Data Transfer - in/out /between AZs or when using public or Elastic IPs or Elastic Load Balancing	0.099 GB	0.01
View Usage Report		0.45
Amazon Relational Database Service		
View/Edit Service		
View Usage Report		0.00
Amazon Simple Queue Service		
View/Edit Service		
View Usage Report		0.00
Amazon Simple Storage Service		
View/Edit Service		
US Standard Region		
\$0.00 per GB Internet Data Transfer - all data transfer into Amazon S3	0.020 GB	0.00
\$0.170 per GB - first 10 TB / month data transfer out	0.002 GB	0.01
\$0.01 per 1,000 PUT, COPY, POST, or LIST requests	2,799 Requests	0.03
\$0.01 per 10,000 GET and all other requests	253 Requests	0.01
View Usage Report		0.05
Amazon SimpleDB		
View/Edit Service		
View Usage Report		0.00
Taxes		
Estimated Taxes (Due January 1, 2010)		0.09
Charges due on January 1, 2010*		0.61

Abb. 5: Bildschirmfoto der „Account Activity“ nach den drei Beispielen

Key den Dateinamen. Und zum Warmwerden mit S3 wiederholen Sie diese Sequenz bitte für ein zweites Bucket und ein zweites Object.

Nun können wir ja mal versuchen, dieses Object im Browser zur Anzeige zu bringen. Zuvor klicken wir jedoch

noch auf den Button zur Verwaltung der Zugriffsrechte, ersetzen das rote Kreuz an der Stelle für die Leserechte für alle (Read/Everyone) durch einen grünen Haken. Danach öffnen wir in Firefox einen neuen Tab und greifen mit dem URL `http://<<bucket2>>.s3.amazonaws.`

Anzeige

com/⟨key2⟩ auf das zweite Object zu. In einem weiteren Tab versuchen wir mit dem URL `http://⟨bucket1⟩.s3.amazonaws.com/⟨key1⟩` einen Zugriff auf das erste Object und erhalten die Meldung *Access Denied*, eingebettet in XML.

Zugriffsrechte müssen also von Ihnen als Eigentümer für Buckets und Objects aktiv eingeräumt werden – sonst geht erst mal nichts.

Zum Ende Ihrer ersten Experimente empfehle ich Ihnen jedoch aufzuräumen. Dazu gehört: Buckets/Objects und Access Keys löschen. Die Buckets und Objects löschen Sie einfach mit dem entsprechenden Button von S3Fox. Das Löschen des Accounts in S3Fox und damit der Access Keys empfiehlt sich aus Sicherheitsgründen. Wir verschieben es jedoch noch um einen Absatz, wir brauchen S3 noch für die praktische Begegnung mit CloudFront.

Ausrollen einer Website mit CloudFront

Zunächst entpacken wir ein Archiv mit der Dokumentation für den Apache Server [12]. Dann erzeugen wir einen neuen Bucket und schieben alle Dateien des Archivs in dieses Bucket. Dazu wählen wir im S3Fox auf der linken Seite auf der Ebene der Datei *index.html* alle Dateien und Verzeichnisse aus und klicken wieder **UPLOAD**. Der ganze Vorgang dauert ein wenig, weil S3Fox wirklich jede Datei einzeln rüberhebt. Aussehen wird Ihr Browser während dieser Aktion etwa wie auf dem Bildschirmfoto mit S3Fox. Anschließend markieren wir alle Dateien unseres Buckets im rechten Fenster und vergeben Leserechte für alle. Dann wechseln wir in der Administrationskonsole [10] in den rechten der drei Reiter mit der Bezeichnung **AMAZON CLOUDFRONT**. Dort fordert jetzt ein Button mit der Aufschrift **CREATE DISTRIBUTION** seine Aufmerksamkeit. In der Box wählen wir bei **ORIGIN*** unser Bucket bzw. unseren Origin Server aus und klicken **CREATE**. Nach ungefähr einer Viertelstunde ist die Distribution dann *Enabled*.

Sie sehen Ihr Origin Bucket und den Domain Name und können dann im Browser Ihre Website abrufen, etwa unter `http://dqxrtqh1cqfss.cloudfront.`

`net/index.html`. Auch hier sollten Sie vor dem nächsten Absatz aufräumen und die Distribution entfernen (*Disable* und *Delete*), das Bucket entfernen (*Delete*) und anschließend in S3Fox Ihren Account löschen. So stellen Sie sicher, dass keine weiteren Kosten für Sie anfallen und Ihre Keys nicht in falsche Hände geraten, was auch wieder zu Kosten für Sie führen würde.

Und was kostet das eigentlich?

Vielleicht haben Sie sich schon gefragt, was diese Nutzung von Amazon Web Services eigentlich gekostet hat. Sie können Ihre bislang aufgelaufene Rechnung mit wenigen Stunden Verzögerung ganz rechts unter **YOUR ACCOUNT** bei **ACCOUNT ACTIVITY** abrufen. Ich habe das gleich Anfang Dezember 2009 einmal gemacht. Damals hatte ich genau die Beispiele für EC2, S3 und CloudFront durchgespielt und ein Bildschirmfoto gemacht.

Wenn Sie diese Auflistung durcharbeiten, können Sie Ihr Verständnis für die Preislisten von EC2, S3 und CloudFront anhand eines praktischen Beispiels überprüfen. Ich hatte seinerzeit noch am Erstellen eines AMI (Bundling) gearbeitet. Die Kosten dafür finden sich natürlich auch auf der Rechnung. Außerdem hatte ich bei den Beispielen auch in mehreren Durchgängen die Stimmigkeit der Beschreibung im Artikel überprüft. Deswegen ist der Gesamtpreis durch diese Effekte etwas verwaschen und erhöht. Aber trotzdem ist das ja eine Hausnummer. Wir sind bei meinem Durchgang unter einem Euro geblieben und haben in etwa einer Stunde mit geeigneten grafischen Werkzeugen der Reihe nach EC2, S3 und CloudFront bedient. Bevor wir eine kurze Zwischenbilanz ziehen, möchte ich Ihnen noch eine Neuerung für EC2 nahebringen.

Instanzen starten: Qual der Wahl

Amazon Machine Images können sowohl als S3 Image als auch als EBS Snapshot abgelegt werden. Für den Benutzer ergeben sich damit beim Starten einer Instanz grundlegende Unterschiede. Das Root Device wird für ein AMI im S3 als Partition im Instance Storage der Instanz angelegt (max. 10 GB), während für ein AMI

im EBS ein Volume im Block Storage des Elastic Block Storage angelegt wird (max. 1 TB). Um die Möglichkeiten von AMIs im EBS voll ausreizen zu können, wurde der Lifecycle einer Instanz um zwei Verben bereichert: *Stop* und *Start*. *Stop* fährt die Instanz herunter, löscht aber nicht das EBS-Volume, außerdem behalten Sie Ihre Instanz-ID, sodass Sie die Instanz später wieder hochfahren können, als hätte es nie eine Auszeit gegeben. *Start* fährt eine mit *Stop* ausgesetzte Instanz wieder hoch, und diese Instanz erhält dann wieder ihre ursprüngliche Instanz-ID. Wenn Sie mögen, können Sie Ihren Instanzen somit eine 40-Stunden-Woche mit Öffnungszeiten verpassen. Bei der Nutzung von AMIs im EBS werden Ihnen sowohl EC2-Instanzstunden als auch EBS-Nutzungsumfänge in Rechnung gestellt. Wenn Sie also eine solche Instanz Montag bis Freitag „Nine To Five“ laufen lassen, werden Ihnen 40 Stunden für die EC2-Instanz und 168 Stunden ($24 \times 7 = 168$) für die Nutzung von EBS je nach Größe des AMIs bzw. Volumes berechnet. Und wenn Sie die Möglichkeiten bis ans Limit von 1 TB ausreizen, wird's schnell richtig teuer. Dafür können Sie zwischen *Stop* und *Start* beispielsweise die Instanzgröße (größer oder kleiner) wechseln und damit für unterschiedliche CPU- und/oder RAM-Anforderungen vertikal nach oben oder unten skalieren. Wir werden jetzt aber einmal eine Instanz hochfahren und uns das Volume anschauen.

Zunächst rufen wir noch einmal die grafische Administrationskonsole von Amazon EC2 [10] auf und wechseln in die Ansicht für die AMIs. Oberhalb der Liste finden Sie neben dem Label **VIEWING** eine Auswahlbox zum Filtern, in der Sie **EBS IMAGES** auswählen. Wählen Sie dann ein Fedora Image von Amazon für die i386-Architektur – beispielsweise *ami-84db39ed* in US-EAST. Das starten wir über den **LAUNCH**-Button oben links und wechseln in die Ansicht für Instanzen. Nun können Sie ein wenig mit den Instance Actions *Stop* und *Start* herumspielen und dabei die Wechsel in den Ansichten für Instanzen und für Volumes beobachten. Der oben angedeutete Wechsel des Instanztyps erfordert eine Funktion, die von der grafischen Administrationskonsole (noch) nicht angeboten wird.

Auch wenn die Nutzung von AMIs im EBS zu höheren Rechnungen von Amazon führt, werden viele Operationen mit Instances und Images vereinfacht und verringern Aufwände. Die Neuerung führt insgesamt also eher zu einer Verlagerung unterschiedlicher Kosten.

Zwischenfazit

Wir haben uns in diesem Artikel einen grundlegenden Überblick über Arbeitsweise und Bedienung von EC2, S3 und CloudFront verschafft. Damit haben wir einen Einstieg in Infrastructure-as-a-Service als Trias Compute/Storage/Network in der Public Cloud von Amazon gewagt. Was noch aussteht, ist eine detailliertere Beschäftigung mit EC2 jenseits von Einfachbeispielen – beispielweise mit Elastic IP, Security Groups und Elastic Block Storage, aber auch Elastic Load Balancing und Auto Scaling. Außerdem sollten wir uns die Web Services genauer anschauen und auch die Nutzung von Amazon Web Services über die Kommandozeile und in Skripten kennen lernen. Erst damit

ist es dann auch möglich und sinnvoll, die einleitenden fünf Essential Characteristics (On-Demand Self-Service, Broad Network Access, Resource Pooling, Rapid Elasticity, Measured Service) für die

Elastic Compute Cloud von Amazon zu betrachten. Im nächsten Heft werden wir genau da weitermachen – es bleibt spannend.



Lothar Wiese ist Enterprise Architect. Er hat als Architekt Anwendungslandschaften entworfen und als Coach Einzelne und Gruppen bei Veränderungen begleitet. Seine Themen sind Cloud Computing, Model-driven Development sowie systemisches Coaching und agile Entwicklung.

Links & Literatur

- [1] <http://csrc.nist.gov/groups/SNS/cloud-computing/index.html>
- [2] <http://aws.amazon.com/ec2/#pricing>
- [3] <http://aws.amazon.com/s3/#pricing>
- [4] <http://aws.amazon.com/cloudfront/#pricing>
- [5] <http://aws.amazon.com/ec2/#instance>
- [6] <http://aws.amazon.com>
- [7] <http://aws.amazon.com/ec2>
- [8] <http://aws.amazon.com/s3>
- [9] <http://aws.amazon.com/cloudfront>
- [10] <http://aws.amazon.com/console>
- [11] <https://addons.mozilla.org/en-US/firefox/addon/3247>
- [12] <http://www.apache.org/dist/httpd/docs/httpd-docs-2.2.14.en.zip>

Jetzt abonnieren und **3 TOP-VORTEILE** sichern!



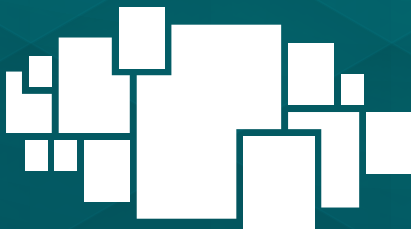
1

Alle Printausgaben
frei Haus erhalten



2

Im entwickler.kiosk
immer und überall
online lesen – am
Desktop und mobil



3

Mit vergünstigtem
Upgrade auf das
gesamte Angebot
im entwickler.kiosk
zugreifen

Java-Magazin-Abonnement abschließen auf www.entwickler.de