

Cloud Research Paper

Groep 12 - Lukas Olivier, Lucas Guillemyn & Niels Soete

Introductie.....	3
Laravel API server:.....	3
Admin applicatie (web-app):.....	3
Welkomstscherm (desktop-app):.....	3
Onze vereisten.....	3
Features.....	3
Prijs.....	3
Droplets.....	4
Prijs.....	4
Installatie.....	4
Conclusie.....	4
Azure Cloud.....	5
Prijs.....	5
Installatie.....	5
Conclusie.....	5
Homeserver.....	6
Prijs.....	6
Installatie.....	6
Conclusie.....	6
Google Cloud.....	7
Prijs.....	7
Installatie.....	7
Conclusie.....	7
Bronnen.....	8
DigitalOcean:.....	8
Azure.....	8
Homeserver.....	8
Google Cloud.....	8
Algemeen:.....	8

Introductie

Eventl兹 is dé alles-in-één applicatie voor het beheer van jouw evenement. Hier zijn onze belangrijkste cloud functionaliteiten:

Laravel API server:

- Ontvangt en verwerkt live sensorgegevens van een Raspberry Pi.
- Verwerkt vestiaire gegevens van onze mobiele vestiaire-applicatie.
- Ontvangt noodoproepen vanuit de mobiele gast-applicatie en stuurt sensorgegevens door naar de gebruikers.
- Verstuurtt 'notificaties' naar de beheerder applicatie wanneer sensoren gevaarlijke waarden registreren.
- Verzendtt sensor- en vestiaire gegevens naar de desktop applicatie (welkomstscherm bij de ingang).

Admin applicatie (web-app):

- Ontvangt 'notificaties' van sensoren vanuit de API-server.
- Ontvangt noodoproepen vanuit de API-server.
- Toont sensor- en vestiaire gegevens in de vorm van grafieken.

Welkomstscherm (desktop-app):

- Ontvangt en toont vestiaire- en sensorgegevens aan de ingang van het evenement.

Onze vereisten

Features

Deze applicaties zullen allemaal worden geïmplementeerd als Docker containers. In dit document gaan we het proces beschrijven om de Laravel-server op te zetten in diverse cloud platforms. We hebben specifiek voor de Laravel-applicatie gekozen, omdat deze de meest uitdagende configuratie vereist en drie containers nodig heeft: een HTTP-server, een MySQL-database en de Laravel-server zelf.

Prijs

Aangezien ons project momenteel een Proof of Concept (POC) is, zijn we op zoek naar een platform dat schaalbaar is. In het begin willen we bij voorkeur minimale kosten hebben, en pas wanneer er meer vraag is, zoals toenemend gebruik door meer gebruikers, overwegen we een upgrade naar een duurder pakket. Het is tevens van groot belang dat deze overgang soepel verloopt zonder dat we extra configuraties hoeven uit te voeren.

Droplets

Droplets zijn virtuele machines die iedereen in enkele seconden kan instellen. Je kunt droplets standalone gebruiken of als onderdeel van een grotere, cloudgebaseerde infrastructuur.

Prijs

De flexibiliteit van de 'droplets' is buitengewoon, met een scala aan instelbare opties, waaronder de CPU-snelheid en -merk, de hoeveelheid RAM in gigabytes, het aantal data-overdrachten, het aantal SSD's en opslagcapaciteit. Daarnaast zijn er optionele functies zoals back-ups en snapshots beschikbaar.

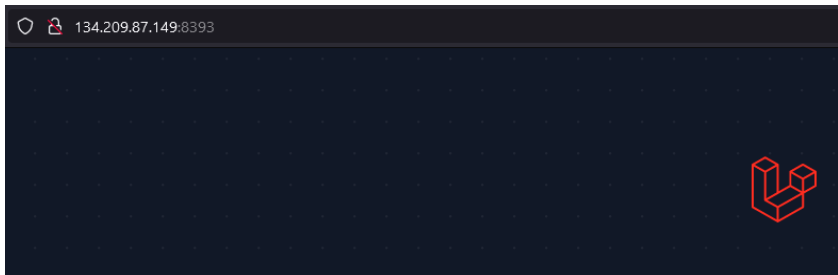
Opnieuw hebben we gekozen voor de meest budgetvriendelijke optie, die slechts €6 per maand kost. Hoewel de prijs zeer aantrekkelijk is, dient te worden opgemerkt dat dit plan slechts 1 CPU en 1 GB RAM, en 25GB opslag omvat. Het is waarschijnlijk dat we al snel beperkingen zullen tegenkomen die van invloed kunnen zijn op de prestaties van ons project.

Installatie

Opnieuw hebben we de mogelijkheid om te kiezen waar onze machine zal worden gehost, en deze keer kiezen we voor Amsterdam, omdat dit de locatie is die het dichtst bij ons ligt. Een ander zeer aantrekkelijk aspect is het uitgebreide aanbod aan sjablonen (templates) dat wordt aangeboden. Deze sjablonen omvatten diverse besturingssystemen, zoals Ubuntu en Fedora, en bieden ook de mogelijkheid om specifieke sjablonen te selecteren met vooraf geïnstalleerde pakketten, zoals WordPress, Docker enzovoort. In lijn met onze gebruikssituatie hebben we gekozen voor een Ubuntu-sjabloon met Docker, omdat dit perfect past bij onze behoeften.

Eenmaal opgestart kan je verbinden via ssh, of de online terminal gebruiken op de website van DigitalOcean zelf.

Het implementeren van de Laravel-applicatie verliep uiterst eenvoudig. We plaatsten eenvoudigweg de projectbestanden op onze nieuwe machine, bouwden de Docker-container en startten deze. Vervolgens konden we simpelweg naar het openbare IP-adres van de machine surfen, en daar was onze applicatie! Voor onze andere toepassingen kunnen we nu dezelfde stappen herhalen.



Conclusie

In het kort biedt DigitalOcean's 'Droplets' een snelle en flexibele manier om virtuele machines in te stellen. We hebben gekozen voor een budgetvriendelijk plan van €6 per maand, maar moeten rekening houden met beperkte bronnen.

We hebben voor Amsterdam als locatie gekozen vanwege de nabijheid en er zijn diverse besturingssysteemsjablonen beschikbaar, waaronder Ubuntu en Fedora, evenals sjablonen met vooraf geïnstalleerde software zoals WordPress en Docker.

De implementatie van onze Laravel-applicatie verliep vlot. Over het algemeen biedt DigitalOcean een gebruiksvriendelijke en krachtige oplossing voor het beheren van virtuele machines en applicatie-implementatie.

Azure Cloud

Prijs

Azure Cloud biedt een gratis proefperiode van 12 maanden met een initiële kredietwaarde van \$200, die binnen 30 dagen kan worden ingezet. Na afloop van deze proefperiode kun je overstappen naar een "Pay-as-You-Go" model, waarbij je alleen betaalt voor de daadwerkelijk gebruikte resources.

Installatie

Om de applicatie te kunnen bouwen en implementeren, dien je eerst een virtuele machine (VM) aan te maken met Ubuntu als besturingssysteem voor de VM.

Volg de officiële Docker-installatiehandleiding voor Ubuntu op de volgende link:

[Docker-installatiehandleiding voor Ubuntu](#). Deze handleiding bevat gedetailleerde instructies voor het installeren van Docker en het verifiëren van de installatie.

Zodra Docker correct is geïnstalleerd en geconfigureerd op je Ubuntu VM, kun je de Docker-image op de VM plaatsen en het volgende commando uitvoeren in de root folder:

```
sudo docker-compose up
```

Conclusie

Het opzetten van de virtuele machine (VM) kan enige tijd in beslag nemen en vereist enige technische kennis, wat uitdagend kan zijn voor gebruikers met beperkte ervaring. Bovendien kunnen de kosten voor het gebruik van de VM aanzienlijk oplopen, vooral voor kleine bedrijven. Desondanks, zodra de VM operationeel is, werkt alles vrij intuïtief en lijkt het op het gebruik van een reguliere Linux-computer. Gezien de hoge kosten en complexiteit van deze cloudservice, lijkt deze mogelijk niet volledig geschikt te zijn voor ons project.

Homeserver

Prijs

Een homeserver als je eigen 'cloud platform' biedt enkele voordelen, het grootste voordeel voor ons is de voorspelbaarheid van kosten. In plaats van (soms) onverwachte, hoge rekeningen zijn onze enige kosten de Raspberry Pi en de kost van de elektriciteit die de Raspberry gebruikt.

gebaseerd op een Raspberry Pi 4B. Als we de raspberry 30 dagen lang 24/7 laten draaien volgt:

$6.4 \text{ watt} \times 24 \text{ uur} \times 30 \text{ dagen} = 4608 \text{ wattuur (Wh)}$ of 4,61 kilowattuur (kWh).

Met de gemiddelde prijs van elektriciteit in IZEGEM (17 cent), komt dit neer op 78 cent per maand.

Installatie

Het draaien van een Docker-container op een Raspberry Pi en het toegankelijk maken ervan via een publiek IP-adres vereist enkele stappen.

Zorg er eerst voor dat het besturingssysteem op je Raspberry Pi up-to-date is.

```
sudo apt update  
sudo apt upgrade
```

Installeer Docker op je Raspberry Pi.

<https://docs.docker.com/desktop/install/debian/>

Na de installatie van Docker hebben we onze eigen Docker-container gebouwd en deze opgestart.

Nu zijn onze applicaties enkel beschikbaar in ons thuisnetwerk. Om dit op te lossen moeten we een publiek IP-adres toekennen aan onze Raspberry Pi. Als we dit hebben gedaan, moeten we dit ook Port Forwarden. We kunnen de poorten veilig openzetten via cloudflare tunnels.

<https://www.cloudflare.com/products/tunnel/>

Conclusie

Het opzetten van een homeserver met een Raspberry Pi 4B biedt kostenbeheersing en controle over je eigen 'cloud platform'. Dit betekent voorspelbare kosten met een laag energieverbruik. Het installeren vereist enige technische kennis, en je dient rekening te houden met beperkingen zoals schaalbaarheid, uptime en handmatig beheer. Toegang tot uw applicaties is afhankelijk van uw thuisnetwerk of correcte IP-configuratie. Het biedt voordelen, maar vergt technische betrokkenheid.

Google Cloud

Prijs

Google hanteert een Resource-based benadering, waarbij de kosten voor vCPUs en geheugen afzonderlijk worden berekend, onafhankelijk van machineconfiguraties. Google biedt een breed scala aan machines met verschillende specificaties, en we hebben gekozen voor de e2-small variant, die slechts \$13,45 per maand kost. Voor deze prijs krijgen we 2 vCPUs en 2 GB RAM. Als student ontvangen we bovendien een genereus tegoed van \$400 van Google, dat we over een periode van 3 maanden kunnen besteden. Dit betekent dat we altijd nog kunnen upgraden als we merken dat we meer kracht nodig hebben.

Installatie

Om een nieuwe virtuele machine te creëren, starten we door op 'Maak VM-instantie' te klikken. Vervolgens worden we gepresenteerd met verschillende opties, zoals de regio, het type machine, firewall-instellingen, en meer. We besluiten om de regio in België te selecteren, wat bovendien een lager CO2-uitstoot niveau heeft. Voor het machinetype kiezen we 'algemeen' en stellen we de benodigde poorten voor onze API open in de firewall instellingen.

Na een korte wachttijd is onze nieuwe VM klaar voor gebruik. We hebben de keuze om verbinding te maken met de VM-terminal via de browser of via SSH vanaf onze host machine. Tevens kunnen we eenvoudig bestanden uitwisselen via de browser interface.

Vervolgens installeren we Docker op de VM en implementeren we ons project daarop. Nadat we de Docker-container hebben gemaakt, is onze applicatie nu bereikbaar via het openbare IP-adres dat aan onze VM is toegewezen.

Conclusie

Google Cloud bleek, naast onze homeserver, de gemakkelijkste en meest flexibele optie om op te zetten. De interface is zeer intuïtief en gebruiksvriendelijk, en we kunnen moeiteloos met de terminal en bestanden werken via de browser. Ook het instellen van firewallregels verliep vlot. Op Google Cloud hadden we echt het gevoel dat we volledige controle hadden over onze virtuele machine. Bovendien kunnen we ons gratis budget tot het einde van ons project behouden en onze hardware indien nodig nog upgraden. Daarom geven we de voorkeur aan Google Cloud.

Bronnen

DigitalOcean

- **Prijzen:**
<https://www.digitalocean.com/pricing/droplets>

Azure

- **Prijzen:**
<https://azure.microsoft.com/en-us/pricing/details/virtual-machines/ubuntu-advantage-essential/>

Homeserver

- **Verbruik van een Raspberry Pi 4:**
<https://picockpit.com/raspberry-pi/how-much-does-power-usage-cost-for-the-pi-4>
- **Energieprijzen:**
<https://www.mijnenergie.be/regio/izegem>

Google Cloud

- **Prijzen:**
<https://cloud.google.com/compute/vm-instance-pricing>

Algemeen:

- **Docker installeren:**
<https://docs.docker.com/desktop/install/linux-install/>

