

Akash 網路：去中心化雲

基礎設施市場

Overclock 實驗室

2018 年五月 13 日

版本 0.0.3

備註：Akash 網路是一個正在研發中的專案，本文的新版本將會在 akash.network 發佈。若有評論和建議，請聯繫 research@akash.network

摘要

雲計算——將運算工作轉移至遠端伺服器的過程——有著原生性的缺陷。儘管大部分時間它像廣告所說的那樣工作著，我們還是發現效率低下的問題仍在困擾著這個系統。由主要雲供應商提供的產品雖然可用，但他們有一些局限性，這些局限性可以通過先進的箱化技術和強大的通證經濟來解決。本白皮書的目的就是提出我們關於雲服務市場的計畫，可稱之為 Akash 網路，世界首個雲計算現貨市場。

我們認為在未來，全球的雲基礎設施是去中心化的，分佈在所有雲服務供應商上；有一個以安全、快速和透明的現貨定價方式部署和清算（日益商品化）數據中心計算的市場。服務在民主但統一的生態中銷售，任何人都可以使用。

本文，我們將介紹 Akash，一個去中心化、有競爭性、可在多個雲服務供應商間分佈應用的全球雲基礎設施網路。文章會介紹現有市場的情況，指出我們將如何通過無伺服器箱化結構的最新發展來解決現有問題，解釋網路原生通證 AKASH 的基礎和必要性，最後展示我們產品發佈的路線圖。

目錄

一	介紹	4
(一)	一個遭遇問題的行業	4
二	Akash 網路	5
(二)	Akash 通證, AKASH	8
三	市場	8
四	部署	10
(一)	清單分佈	10
(二)	覆蓋網路	10
五	自動化	11
(一)	示例: 延遲優化部署	12
(二)	示例: 機器學習部署	13
	參考資料	15

圖片清單

圖 1 Akash 網路中鏈上和鏈下不同參與者的互動展示	7
圖 2 市場採購流程總結。(1) 使用者的部署訂單發佈到訂單簿 (2) 數據中心為部署 訂單發佈符合條件的履行訂單 (3)將最佳履行訂單與部署訂單匹配，創建一個新的租約。	9
圖 3 Akash 覆蓋網路展示	11
圖 4 單個數據中心部署給分佈全球的終端使用者帶來較多延遲而導致性能下降的展 示	12
圖 5 通過在接近終端使用者的數據中心之間動態地分配工作負載及其狀態，改進網 路性能的發展.....	13
圖 7 一個機器學習批次處理作業在負載下運行一個主節點和多個從節點.....	14
圖 6 一個機器學習批次處理作業在更少的負載下運行一個主節點和一個從節點	14

一 介紹

Akash 網路 (Akash) 是一個安全、透明、去中心化的雲計算市場，連接需要計算資源的人 (客戶) 和那些有能力出租計算力的人 (供應商)。

Akash 就像一個“超級”雲平臺 (supercloud) ——在市場上的供應商之上提供一個統一的層，為客戶展示的是單個雲平臺，客戶不需要考慮他們用的供應商具體是哪家。

客戶使用 Akash 是因為其成本優勢、可用度、在不同雲供應商間轉換的靈活性，以及全球部署的性能優勢。供應商使用 Akash 是因為他們可以通過提供專屬容量或暫時不用的容量來賺取利潤。

(一) 一個遭遇問題的行業

到 2020 年，雲基礎設施供應商將會戰局全球互聯網流浪的 53% [Cisco(2016)]，其中亞馬遜、Google、微軟將會提供 80% 的有效載荷 [Forrester(2017)]。

雖然雲計算將提供大部分的工作負載，但互聯網的未來面臨著任由這三家供應商整合、中心化、擺佈的風險。

採用雲服務的首要動力是其承諾的靈活性和成本優勢，但事實上，雲供應商提供的產品價格過高、複雜，並將客戶鎖定在特定生態系統中，限制他們的創新、競爭能力，且供應商還擁有對客戶基礎設施需求的主導權。

在雲上和自我 (內部配置) 購買硬體及租用數據中心的資本支出差異很小；但是，雲供應商有顯著的運營成本優勢，因為他們大力投資在自動化方面，把人工作業降到最低。

儘管在內部運行計算可以有好得多的靈活性、性能、安全性，但大部分組織正逐步放棄自己運營數據中心，向雲遷移，因為他們發現由於缺乏自動化，利用率又低，越來越難證明相關運營成本的合理性。閒置、未被充分利用的伺服器帶來高昂的成本和諸多浪費。研究估計現實中多達 85% 的伺服器容量未被充分利用 [Glanz(2012)] [Kaplan 等 (2008) Kaplan, Forrest, 和 Kindler] [Liu(2011)] [Kooimey 和 Taylor(2015)]。

雲供應商通過建立超大規模設施提升利潤空間，即把資源整合到幾個數據中心，提高經濟效率，交叉銷售完全管理的後端服務，如資料庫、緩存存儲、API 開道等。

超大規模允許他們超量訂閱客戶，提升利潤空間，但也造成了單點失敗。工作量的地理分佈提供更高的可靠性和終端使用者性能；但是，雲供應商讓使用者很難做到跨區域使用雲服務，因為這不符合供應商們的最佳利益。

雲供應商希望用戶在單一數據中心部署應用，並經常通過高額的頻寬費用和不同地區的定價對跨地區或多地區的應用程式進行懲罰。這就是 AWS 對各個地區的相同資源制定不同價格體系的原因。

儘管銷售實例利潤豐厚，但雲服務供應商通常對實例收取的費用往往少於後臺管理服務 (PaaS) 收取的額外費用；類似於舊的漢堡和薯條模式，餐館需要虧本銷售漢堡，這樣他們才能以高利潤率銷售更讓人上癮的薯條。

供應商出售的 PaaS 服務往往是白標的開源專案，在這些項目中，原作者從未受到激勵，雲供應商也沒有動力改進產品。例如，AWS 的 ElastiCache 是一個白標的開源軟體，名為 Redis。Redis 是一個開源專案，深受開發者喜愛，由 Salvatore Sanfilippo 編寫，由 Redis 實驗室維護。

在本文撰寫之時，一個在美國東部（俄亥俄州）運行於 r3.8xlarge 的託管 Redis 伺服器的價格為 31,449 美元/年 [亞馬遜(2017a)]，而相同的實例但不運行 Redis 的價格為 18,385 美元/年 [亞馬遜(2017b)]。額外的 13,064 美元僅僅是為了讓顧客“放心”。Sanfilippo 和 Redis 實驗室都沒有為此而受到激勵。

同時，更多的服務意味著客戶更加依賴雲供應商。使用非標準 API 增加的特性、服務可用性和編碼帶來的複雜性導致客戶被雲供應商鎖定，阻止客戶在市場上探索其他更好的選擇，抑制了創新。

供應商採用的這種模式抑制了創新，因為它大大降低了開源項目成功的機會。雲服務供應商實際上扮演著中間人的角色，為行業制定管理規則，但總體上對社會沒有任何貢獻。

二 Akash 網路

Akash 網路的基本設計目標是為供應商保持一個較低的准入門檻，同時確保客戶可以信任平臺提供給他們的資源。為了實現這一點，系統需要一個公開的可驗證的網路交易記錄。為此，Akash 網路引入區塊鏈技術，作為對分散式資料庫準確性形成共識的一種手段。

首先且最重要的是，Akash 是一個允許客戶從供應商那裡獲取資源的平臺。這是由一個基於區塊鏈的分散式交易所實現的，在這個交易所中，客戶發佈他們想要的資源，供應商對其競標。這個市場的貨幣是一種數字通證，即 Akash (AKASH)，其帳本存儲在區塊鏈上。

Akash 是一個用於實際應用程式的雲平臺。這些應用程式的要求包括：

- 許多工作負載部署在任意數量的數據中心。
- 連接限制，防止不必要的訪問工作負載。
- 自我管理，操作人員不需要經常關注部署。

為了支援在採購的資源上運行工作負載，Akash 加入了一個點對點通訊協定，用於在用戶端供應商之間分配工作負載和部署配置。

Akash 中的工作負載被定義為 Docker 容器。Docker 容器允許高度隔離和可配置的執行環境，已經成為當今許多基於雲的部署的一部分。

1. Akash 區塊鏈

Akash 區塊鏈在去中心化和去信任的環境中提供了一層信任。客戶對當今大型基礎設施供應商的信任本質上是基於他們多年來建立起來的品牌資產。Akash 沒有也不應該要求同樣的信任，因為任何有能力的供應商都可以競爭在 Akash 平臺上提供服務。相反，區塊鏈通過一個開放透明的平臺贏得信任。鏈上的資料是不可篡改的，所有交易都有公開記錄，包括每個供應者的過往服務履行情況。

Akash 在政治上也是去中心化的。沒有單一的實體控制網路，也沒有仲介促進交易。因此，沒有實體被激勵去控制或從網路中提取邊際收益。例如，像可口可樂這樣的大公司可以作為供應商參與到網路中，為另一個大公司或單個開發者提供計算服務，但這三方在網路中是平等的。

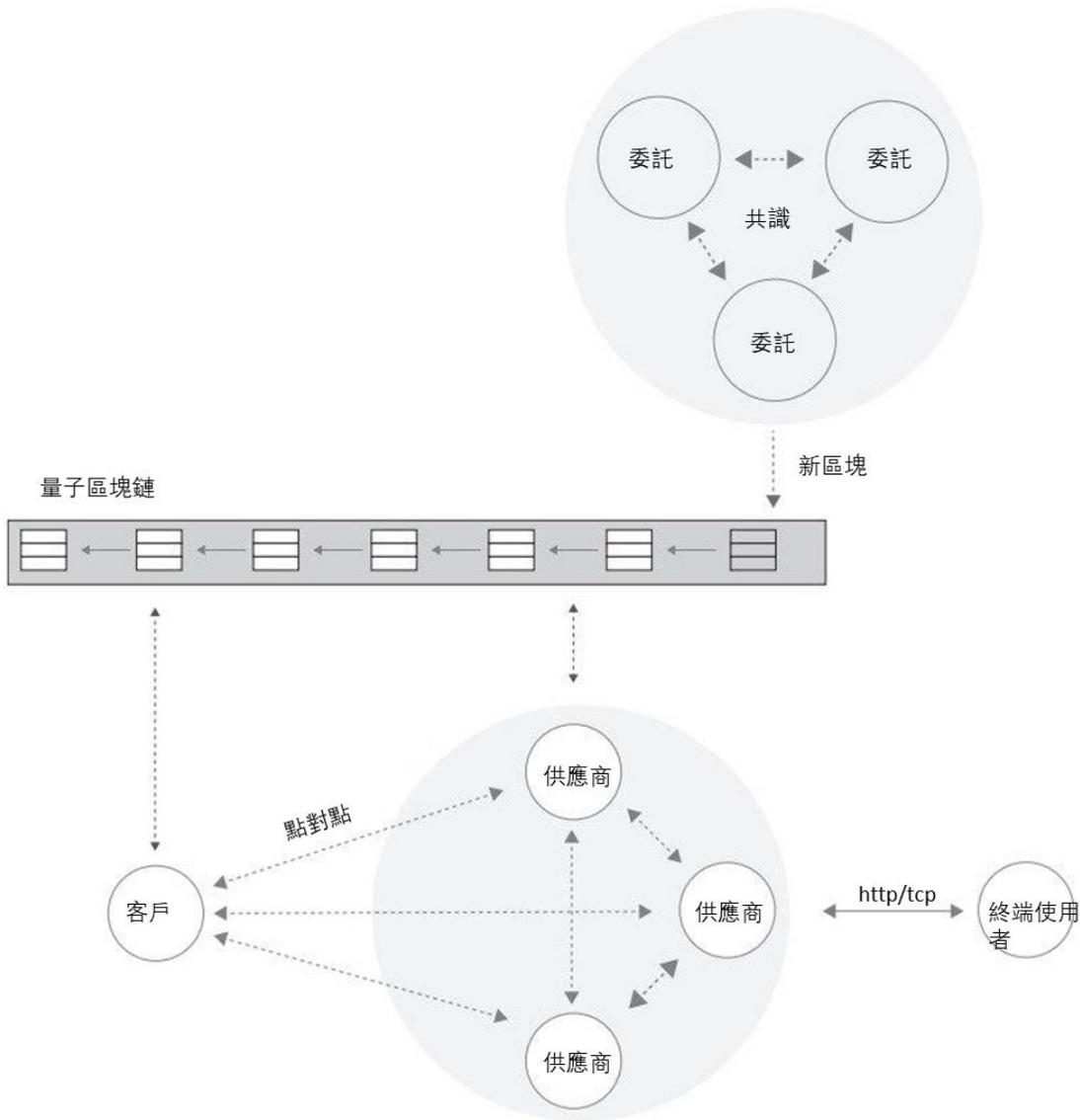


圖1 Akash 網路中鏈上和鏈下不同參與者的互動展示

(二) Akash 通證, AKASH

Akash 通證 (AKASH) 是用於簡化價值交換, 並將經濟激勵與適當的用戶行為結合起來。Akash 通證是市場的流通貨幣, 用於支付在 Akash 去中心化網路中租用的計算基礎設施。該通證在 Akash 生態系統中主要提供兩個功能。

市場規模預計將達到 7370 億美元, 年增長率超過 21% [Gartner(2017)], AKASH 的流動性將與計算能力的需求相匹配。沿著這條思路, 我們對網路和早期採用者和終端使用者的實現最大 AKASH 流動性充滿信心。

1. 質押

Akash 網路的穩定性依賴於一個可以防範不良行為者濫用的質押系統。該質押系統給考慮參與網路的不良行為者提供一個反向的金錢激勵。當新的、未知的供應商加入我們的網路時, 欺詐行為的風險是最高的。不同於要求對新帳戶進行集中或聯合的審批過程, Akash 網路允許任何人加入。

當一個新的供應商選擇在 Akash 網路上提供其資源而不是獲得批准時, 它必須質押一個對網路有意義的 Akash 數額。沒有最低的質押規定數量, 但是參與 Akash 網路治理與供應商質押的數量成正比, 其質押量被視為所有質押總量的一小部分。而且, 質押數量是一個衡量因素, 計入供應商的聲譽評分中, 租戶可以將其用作部署標準。

2. 全球支付

Akash 通證將減輕通常由跨境支付導致的外匯風險。在這些交易中, Akash 通證將取代了法幣, 簡化了雲基礎設施行業的價值交換。我們的匹配引擎比照主流市場價格, 對每一個箱化計算進行有競爭性的定價, 用 Akash 通證標價。當租戶與供應商匹配時, 租戶將向網路支付 Akash 通證, 隨後根據租約條款將其支付給供應商。

三 市場

基礎設施採購——客戶從供應商租賃基礎設施的過程——在 Akash 上是通過一個去中心化交易所 (市場) 實現的。

市場由公共訂單簿和配對演算法組成。客戶發出部署訂單, 其中包含客戶服務需求的具體參數, 數據中心發出履行訂單, 對部署訂單進行投標。部署訂單包括客戶願意在特定時間內為固定數量的計算單元 (通過記憶體、cpu、存儲和頻寬來衡量) 支付的最大金額; 履行訂單聲明供應商提供資源的價格。

部署訂單在客戶以秒為單位指定的時間長度內是開放的。當部署訂單是開放時，供應商可以發佈履行訂單對其進行投標。

如果履行訂單滿足部署訂單的所有最低規格要求，則履行訂單可以與部署訂單匹配。如果一個部署訂單有一組合格的履行訂單競標，提供最低價格的履行訂單將與部署訂單匹配。如果多個履行訂單符合匹配條件並提供相同的價格，那麼首先下的履行訂單將與部署訂單匹配。

企業和個人消費者將希望並且需要保護他們公開展示的計算能力的使用。為了防止競爭對手的資料採擷和其他攻擊載體，增加了同源加密層。

當部署訂單和履行訂單之間出現匹配時，將創建租約。租約包含對部署和履行訂單的引用。租約是履行合同的約束因素。

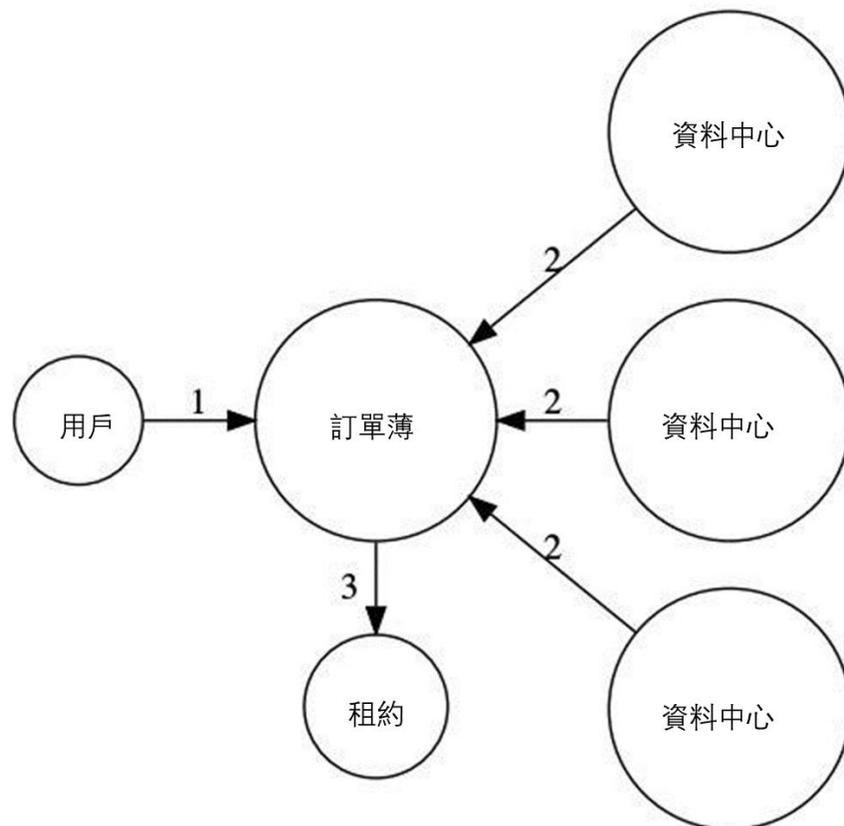


圖2 市場採購流程總結。(1) 使用者的部署訂單發佈到訂單簿 (2) 數據中心為部署訂單發佈符合條件的履行訂單 (3) 將最佳履行訂單與部署訂單匹配，創建一個新的租約。

四 部署

一旦採購了資源，客戶必須將其工作負載分配給供應商，以便它們可以在租用的資源上執行。我們將 Akash 網路上客戶工作負載的當前狀態稱為 *部署*。

使用者在 *清單* 中描述他們想要的部署。清單是用聲明式檔案格式編寫的，其中包含工作負載定義、配置和連接規則。供應商使用工作負載定義和配置在自己提供的資源上執行工作負載，並使用連接規則構建覆蓋網路和防火牆配置。

清單的雜湊稱為 *部署版本*，並存儲在基於區塊鏈的分散式資料庫中。

(一) 清單分佈

清單包含的敏感資訊應該只與部署的參與者共用。這給自我管理部署帶來了一個問題——Akash 必須自主地分發工作負載定義，而不將其內容透露給不必要的參與者。

為了解決這些問題，我們設計了一個點對點檔共用方案，在該方案中，租約參與者根據需要相互分發清單。協定在 TLS 連接上鏈下運行；每個參與者都可以通過計算其雜湊值，並將其與存儲在基於區塊鏈的分散式資料庫上的部署版本進行比較，從而驗證它們收到的清單。

除了提供私有的、安全的、自主的清單分發之外，點對點通訊協定還支援大型清單快速分發到大量數據中心中。

(二) 覆蓋網路

預設情況下，工作負載的網路是隔離的——沒有任何東西可以與之連接。雖然這是安全的，但對於真實的應用程式來說是不實際的。例如，考慮一個簡單的網頁應用程式：終端使用者瀏覽器應該能夠訪問網頁層工作負載，而網頁層需要與資料庫工作負載通信。此外，網頁層可能與資料庫在不同的數據中心中託管。

在 Akash 網路上，通過在清單中定義連接拓撲，客戶可以有選擇地允許工作負載單向和雙向的通信。數據中心使用此拓撲配置防火牆規則，並根據需要在各個工作負載之間創建安全網路。

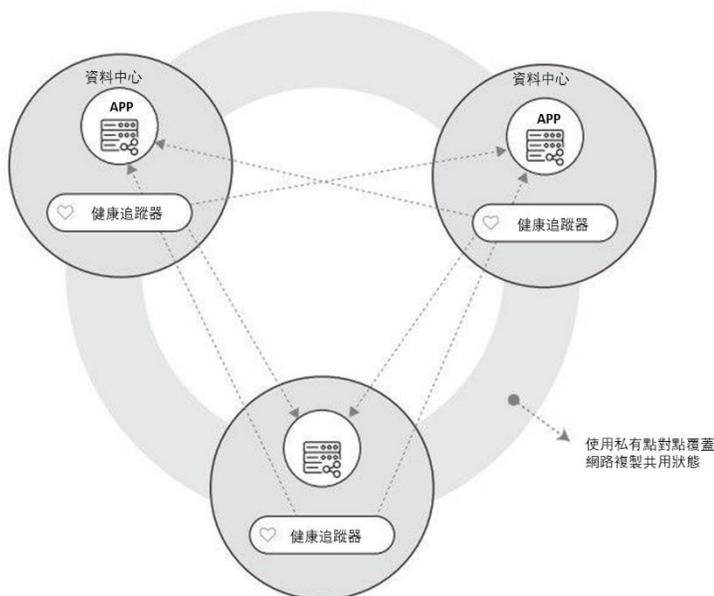


圖3 Akash 覆蓋網路展示

為了支持安全的跨數據中心通信，供應商通過 mTLS 隧道相互公開工作負載。每個工作負載到工作負載的連接使用一個不同的隧道。

在建立這些隧道之前，供應商為每個需要的隧道生成一個 TLS 認證，並與必要的供應商交換這些證書。每個提供者的根證書都存儲在基於區塊鏈的分散式資料庫中，使對方能夠驗證它收到的證書的真實性。

一旦交換了證書，供應商就建立一個認證過的隧道，並將工作負載的網路連接至此。所有這些對於工作負載本身都是透明的——它們可以通過穩定位址和標準協議相互連接。

五 自動化

雲基礎設施的動態特性對運營管理來說既是好事，也是壞事。新的資源可以按意願提供是一件好事；爆炸性的管理開銷和上述資源的複雜性是一種詛咒。開發運營

(DevOps) 的目標——以程式設計方式管理部署的實踐——是通過利用雲基礎設施的優勢來減輕其痛點。

Akash 網路的建立是為了給開發運營工程師提供一個簡單但強大的工具集，用於創建高度自動化的部署。該工具集由支援非管理應用程式——通用工作負載和覆蓋網路——的基元組成，可用于創建自治、自管理的系統。

Akash 上的自管理部署非常簡單，只需創建自己管理部署的工作負載即可。當供應商加入或離開部署時，開發運營工程師可能會使用一個工作負載來更新 DNS 條目；測試網頁層應用程式的回應時間；並根據輸入指標的任意數量根據需要擴展和縮小基礎設施（根據客戶定義的許可權和約束）。“管理層”可以分散在所有數據中心進行部署，全域狀態由運行在安全覆蓋網路上的分散式資料庫維護。

(一) 示例：延遲優化部署

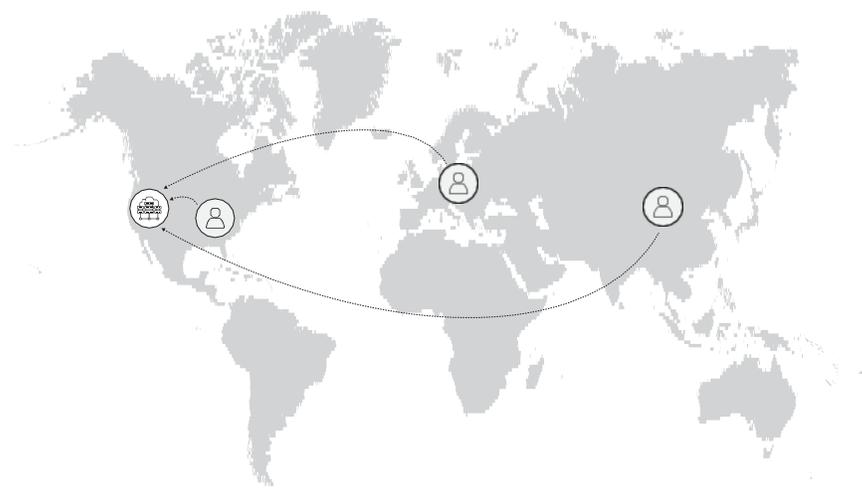


圖4 單個數據中心部署給分佈全球的終端使用者帶來較多延遲而導致性能下降的展示

許多基於網頁的應用程式對延遲很敏感——應用程式伺服器的較低回應時間可以顯著改進終端使用者體驗。這類應用程式的現代部署使用內容交付網路（CDNs）來向終端使用者快速交付圖像等靜態內容。

CDNs 通過分發內容，使其在地理位置上接近訪問內容的使用者，從而減少了延遲。在 Akash 網路上的部署不僅可以複製這種方法，而且可以擊敗它——Akash 讓客戶能夠將動態內容放置在接近應用程式使用者的地方。

為了在 Akash 上實現一個自我管理的動態交付網路，開發運營工程師將在部署中包括一個管理層，以監控客戶的地理位置。這個管理層將在全球範圍內添加和刪除數據中心，在使用者活躍度高的地區提供更多的資源，在使用者參與度低的地區提供更少的資源。



圖5 通過在接近終端使用者的數據中心之間動態地分配工作負載及其狀態，改進網路性能的發展

(二) 示例：機器學習部署

機器學習應用程式使用大量節點來並行化涉及大資料集的計算。他們以“批量”的方式完成工作——不存在所需的“穩定狀態”的能力。

Akash 上的機器學習應用程式可以使用管理層主動獲取單個數據中心內的資源。當一個機器學習任務開始時，管理層可以為它“擴大”節點的數量；當一個任務完成時，為它指定的資源可以被釋放。

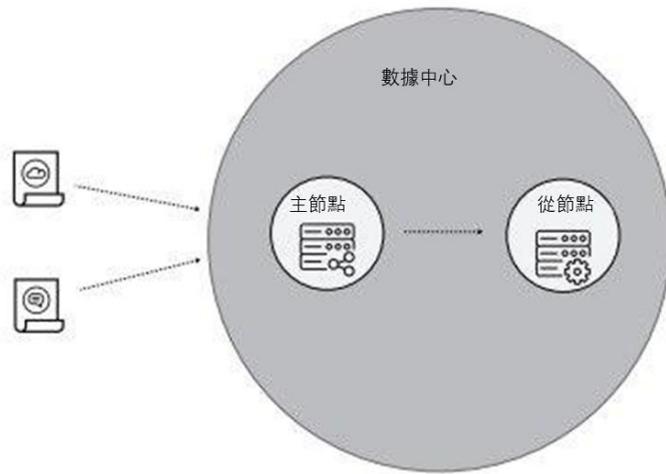


圖7 一個機器學習批次處理作業在更少的負載下運行一個主節點和一個從節點

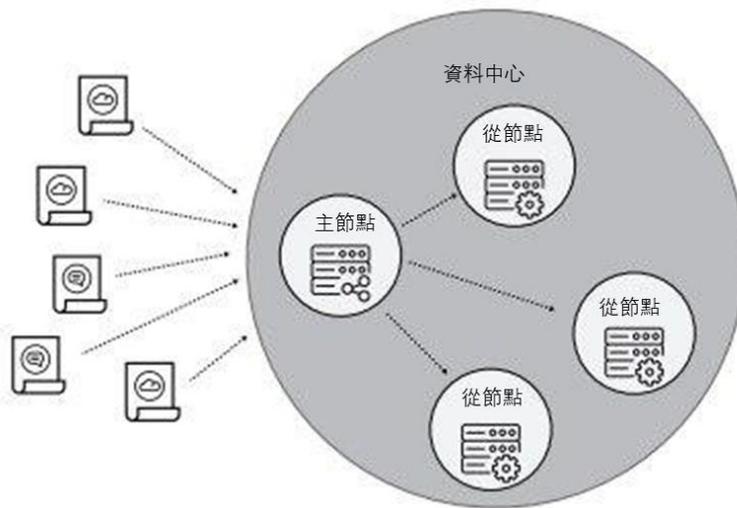


圖6 一個機器學習批次處理作業在負載下運行一個主節點和多個從節點

參考資料

- [Amazon(2017a)] Amazon. Amazon elasticache pricing. 2017a. URL
<https://aws.amazon.com/elasticache/pricing/>.
- [Amazon(2017b)] Amazon. Amazon ec2 pricing. 2017b. URL
<https://aws.amazon.com/ec2/pricing/>.
- [Cisco(2016)] Cisco. Cisco global cloud index: Forecast and methodology, 2015 - 2020. 2016. URL
<https://www.cisco.com/c/dam/en/us/solutions/collateral/service-provider/global-cloud->
- [Forrester(2017)] Forrester. Predictions 2018: Cloud computing accelerates enterprise transformation everywhere. 2017. URL
<https://www.forrester.com/report/Predictions+2018+Cloud+Computing+Accelerates+Enterpri>
- [Gartner(2017)] Gartner. Forecast analysis: Public cloud services, worldwide, 2q17 update. 2017. URL
<https://www.gartner.com/doc/3803517>.
- [Glanz(2012)] James Glanz. Power, pollution and the internet. 2012. URL
<http://www.nytimes.com/2012/09/23/technology/data-centers-waste-vast-amounts-of-energy>
- [Kaplan et al.(2008)Kaplan, Forrest, and Kindler] James Kaplan, William Forrest, and Noah Kindler. Revolutionizing data center energy efficiency. 2008. URL
https://www.sallan.org/pdf-docs/McKinsey_Data_Center_Efficiency.pdf.
- [Koomey and Taylor(2015)] Jonathan Koomey and Jon Taylor. New data supports finding that 30 percent of servers are ' comatose' , indicating that nearly a third of capital in enterprise data centers is wasted. 2015. URL
https://anthesisgroup.com/wp-content/uploads/2015/06/Case-Study_DataSupports30PercentC
- [Liu(2011)] Huan Liu. A measurement study of server utilization in public clouds. 2011. URL
<http://ieeexplore.ieee.org/document/6118751/>.