

아카시 네트워크 : 분산형 클라우드 인프라 시장

오버클락 랩스

2018. 5. 18

0.0.3 버전

참고: 아카시 네트워크는 현재 연구 프로젝트이며 이 문서의 새로운 버전은 Akash.network 에서 확인하실 수 있습니다. 의견과 제안사항은 research@akash.network 에 문의해 주십시오.

요약

클라우드 컴퓨팅 - 원격 서버에 작업을 전송하는 프로세스는 본질적으로 실패합니다. 대부분 광고대로 작동하지만, 우리는 비상사태가 여전히 시스템을 괴롭히고 있다는 것을 발견했습니다. 주요 클라우드 공급업체가 생산한 제품은 사용할 수 있지만, 컨테이너 기술의 진보와 강력한 토큰 이코노미를 통해 오늘날 해결할 수 있는 단점에 한정되어 있습니다. 이 백서의 목적은 세계 최초의 클라우드 컴퓨팅 시장인 아카시 네트워크라는 클라우드 서비스 시장에 대한 계획을 제시하는 것입니다.

전 세계의 글로벌 클라우드 인프라가 분산되어 모든 클라우드 서비스 공급업체에 분산되어 있으며, 안전하고 빠르고 투명하게 현물 가격이 책정된 데이터 센터 컴퓨팅을 배포 및 청산(증가 상품화)하는 시장이 열릴 것입니다. 서비스는 누구나 사용할 수 있는 민주적이지만 정의되지 않은 환경에서 판매됩니다.

이 백서에서는 분산되고 경쟁적이며 전 세계 여러 클라우드 서비스 공급자 간에 애플리케이션을 배포할 수 있는 클라우드 인프라 네트워크인 아카시에 대해 설명합니다. 이 백서에서는 기존 시장의 상태를 소개하고, 이러한 문제를 해결하기 위해 서버 없는 컨테이너 조정의 최신 개발 방식을 어떻게 활용하고 있는지, 네트워크 기본 토큰인 AKASH의 기본 사항과 필요성, 그리고 특히 출시 로드맵을 간략히 설명합니다.

목차

1 소개글	4
1.1 미흡한 사업	4
2 아카시 네트워크	6
2.1 아카시 블록체인	6
2.2 아카시 토큰, 아카시	7
3 시장	8
4 배포	10
4.1 목록 배포	10
4.2 네트워크 오버레이	10
5 자동화	11
5.1 예시: 지연 시간에 최적화된 배포	12
5.2 예시: 컴퓨터 학습 배포	13

수치 리스트

- 1 아카시 네트워크의 다양한 참가자들 사이의 온 체인 및 오프 체인 상호작용을 보여줍니다.....7
- 2 마켓플레이스로부터의 조달에 대한 요약 (1) 사용자의 배치 순서는 주문서에 게시됩니다. (2) 데이터 제공자는 배치 주문서에 적합한 이행 주문을 게시합니다 (3) 최상의 이행 순서는 배치 주문서와 일치하여 새로운 리스를 만듭니다.....9
- 3 아카시의 오버레이 네트에 대하여 보여줍니다.....11
- 4 단일 데이터 센터 배포를 위해 전 세계에 분산되어 있는 최종 사용자의 대기 시간이 길어져 성능이 저하된 것을 보여 줍니다.....12
- 5 최종 사용자와 가까운 데이터 센터 간에 워크로드와 해당 상태를 동적으로 분산시킴으로써 네트워크 성능을 향상시킴을 보여 줍니다.....13
- 6 단일 마스터 및 단일 작업자 노드를 실행하는 부하가 적은 기계 학습 배치 작업입니다.....14
- 7 단일 마스터 노드와 여러 작업자 노드를 실행하는 로드 중인 기계 학습 배치 작업입니다.....14

1 소개

아카시 네트워크(아카시)는 컴퓨팅 리소스(클라이언트)가 필요한 사용자(클라이언트)와 임대(공급자) 컴퓨팅 용량을 가진 사용자를 연결하는 안전하고 투명한 분산형 클라우드 컴퓨팅 시장입니다.

아카시는 "슈퍼 클라우드" 클라우드 플랫폼(슈퍼 클라우드) 역할을 수행하며, 이는 시장에 나와 있는 모든 공급업체보다 높은 계층을 제공함으로써 고객에게 어떤 특정 공급업체를 사용하던 관계없이 단일 클라우드 플랫폼을 제공합니다

고객은 아카시의 비용 이점, 사용 편의성 및 클라우드 공급자 간 이동성, 글로벌 구현의 성능 이점 때문에 아카시를 사용합니다. 공급자는 아카시를 사용하면 전용 용량 또는 임시로 사용되지 않는 용량에서 이윤을 얻을 수 있기 때문에 아카시를 사용합니다.

1.1 미흡한 산업 구조

2020년까지 클라우드 인프라 제공업체가 전 세계 인터넷 트라우마[Cisco (2016년)]의 53%를 차지할 것이며, 이 중 아마존, 구글, 마이크로소프트가 80%의 페이로드[Forrester (2017년)]를 제공할 것입니다.

클라우드는 대부분의 워크로드를 제공하지만, 인터넷의 미래는 통합, 중앙 집중화 및 이 세 제공업체의 자비로 인해 발생할 수 있는 위험에 처해 있습니다.

클라우드 채택의 주요 동인은 탁월한 성능과 비용 이점입니다. 하지만 현실은 클라우드 공급자가 제공하는 제품이 지나치게 비싸고 복잡하며 고객의 인프라 요구 사항에 대한 혁신, 경쟁 및 주권을 제한하는 에코시스템에 고객을 고정하는 것입니다.

클라우드에서 실행되는 하드웨어와 자체 관리(on-premise) 간에 데이터 센터를 구입하고 임대하는 자본 지출의 차이는 미미하지만, 클라우드 제공업체는 최소한의 인간적인 손길로 자동화에 투자하기 때문에 운영 지출에서 상당한 이점이 있습니다.

사내에서 컴퓨팅을 실행하면 훨씬 더 뛰어난 성능, 성능 및 보안 성능을 얻을 수 있지만, 적절한 자동화와 낮은 활용률로 인해 운영 비용을 정당화하기가 점점 더 어려워지고 있기 때문에 조직은 데이터 센터 운영을 포기하고 클라우드로 이주하고 있습니다. 활용률이 낮은 유휴 서버는 비용이 많이 들고 낭비되는 것으로 나타납니다. 분석가들은 실제 서버의 85%가 용량이 충분히 활용되지 않은 것으로 추정하고 있습니다. [Glanz(2012)] [Kaplan et al.(2008)Kaplan, Forrest, and Kindler] [Liu(2011)] [Koomey and Taylor(2015)].

클라우드 제공업체는 하이퍼 스케일 설치를 구축하여 이윤을 창출합니다. 즉, 경제적 효율성을 위해 리소스를 소수의 데이터 센터에 통합하고 데이터베이스, 캐시 저장소, API 게이트웨이 등과 같은 완전히 관리되는 백엔드 서비스를 교차 판매합니다.

하이퍼스케일 덕분에 고객은 초과 구독할 수 있으므로 마진은 높지만 실패 시 단일 포인트가 생성됩니다. 지리적으로 분산된 워크로드에는 높은 안정성과 최종 사용자 성능을 제공합니다. 그러나 클라우드 제공업체는 고객이 멀티 지역(Multi-local)이 되는 것을 매우 어렵게 만듭니다. 이는 최상의 이익에 부합하지 않기 때문입니다.

클라우드 제공업체는 고객이 단일 데이터 센터에 애플리케이션을 구현하고, 일반적으로 높은 대역폭 사용료와 변동 가능한 지역 가격을 통해 지역 간 또는 다중 지역 간 애플리케이션으로 불이익을 주는 것을 선호합니다. 이것이 바로 AWS의 가격 모델이 각 지역에 동일한 리소스에 대해 서로 다른 이유입니다.

클라우드 공급업체는 인스턴스 판매에 많은 돈을 들일 수 있지만 일반적으로 관리형 백엔드 서비스(PaaS)에 부과되는 프리미엄에 비해 적은 금액을 청구합니다. 이는 레스토랑에서 보다 중독성이 강한 감자튀김을 높은 가격에 판매하기 위해 햄버거를 손익분기점에서 판매해야 하는 기존 버거 및 프라이스 모델과 유사합니다.

공급업체가 판매하는 PaaS 서비스는 원래 작성자가 인센티브를 받지 않는 화이트 라벨의 오픈 소스 프로젝트이며, 클라우드 공급자는 제품을 발전시킬 동기가 없습니다. 예를 들어 AWS의 ElastiCache는 Redis라는 화이트 라벨의 오픈 소스 소프트웨어입니다. Redis는 Salvatore Sanfilippo에 의해 쓰여지고 Redis Labs에서 관리하는 오픈 소스 프로젝트이며, 개발자들로부터 많은 사랑을 받고 있습니다.

본 문서의 작성 기준으로 r3.8xlarge로 실행되는 미국 동부(오하이오)의 관리형 Redis 서버 가격은 연간 31,449달러입니다.[Amazon(2017a)] 반면, Redis가 없는 동일한 인스턴스의 가격은 1년 당 \$18,385입니다 [Amazon(2017b)]. 고객에 대한 "마음 한 장"에 대한 추가 비용 13,064달러입니다. Sanfilippo나 Redis Labs 모두 고생에 대한 인센티브를 받지 않습니다.

또한 서비스가 많을수록 고객이 클라우드 프로바이더에 더 의존하게 됩니다. 비표준 API를 사용하여 기능, 서비스 가용성 및 코디네이션의 양이 증가함에 따라 발생하는 복잡성으로 인해 고객은 클라우드 공급업체에 의해 고립되어 고객이 혁신을 저해하는 동시에 시장에서 다른 더 나은 옵션을 모색하지 못하게 됩니다.

제공업체에서 채택한 이 모델은 오픈 소스 프로젝트의 성공 가능성을 획기적으로 줄임으로써 혁신을 촉진합니다. 클라우드 제공업체는 산업 전반에 대한 기여를 전혀 하지 않으면서 산업 참여의 규칙을 정하는 중간 관리자로서의 역할을 수행합니다.

2 아카시 네트워크

아카시 네트워크의 기본 설계 목표는 공급자의 진입 장벽을 낮게 유지하는 동시에 플랫폼이 제공하는 리소스를 신뢰할 수 있도록 보장하는 것입니다. 이러한 목표를 달성하기 위해, 시스템은 네트워크 내에서 공개적으로 확인할 수 있는 트랜잭션 기록을 요구합니다. 이를 위해 아카시 네트워크는 분산 데이터베이스의 진실성에 대한 공감대를 얻기 위한 수단으로 블록체인 기술을 사용하여 구현됩니다.

아카시는 무엇보다도 고객이 프로바이더로부터 리소스를 치료할 수 있도록 지원하는 플랫폼입니다. 이는 고객이 공급업체가 입찰할 수 있도록 원하는 리소스를 게시하는 블록체인으로 구성된 분산형 거래소에 의해 가능합니다. 이 시장의 통화는 디지털 토큰인 AKASH(아카시)이며, 이 토큰의 대장은 블록체인에 저장됩니다.

아카시는 실제 애플리케이션을 위한 클라우드 플랫폼입니다. 이러한 애플리케이션의 요구 사항은 다음과 같습니다.

- 수많은 데이터 센터에 구축된 많은 워크로드입니다.
- 연결 제한으로 인해 작업 부하에 대한 원치 않는 액세스를 방지할 수 있습니다.
- 운영자가 지속적으로 배포를 수행할 필요가 없도록 자체 관리합니다.

아카시는 확보된 리소스에서 실행되는 워크로드를 지원하기 위해 클라이언트 제공업체 간에 워크로드를 배포하고 구성을 배포하기 위한 피어 투 피어 프로토콜을 제공합니다.

아카시의 워크로드는 도커 컨테이너로 정의됩니다. 도커 컨테이너는 고도로 격리되고 해결 가능한 실행 환경을 허용하며, 오늘날 이미 많은 클라우드 기반 구현의 일부입니다.

2.1 아카시 블록체인

아카시 블록체인은 분산되고 신뢰할 수 없는 환경에서 신뢰 계층을 제공합니다. 고객은 주로 수년간 쌓아온 브랜드 자산을 바탕으로 오늘날의 대규모 인프라 공급업체를 신뢰합니다. 아카시는 용량이 있는 모든 공급자가 아카시의 서비스 제공업체와 경쟁할 수 있기 때문에 그와 같은 신뢰의 비약을 요구해서는 안 됩니다. 대신, 블록체인은 개방적이고 투명한 플랫폼을 통해 신뢰를 얻습니다. 체인의 데이터는 각 제공자의 완료 기록을 포함하여 모든 트랜잭션에 대한 불변하고 공개적인 기록입니다.

아카시는 또한 정치적으로 분산되어 있습니다. 네트워크를 제어하는 단일 엔터티가 없으며 트랜잭션을 용이하게 하는 중개자도 없습니다. 따라서 어떤 기업도 네트워크에서 한계 수익을 제어하거나 추출하도록 장려되지 않습니다. 예를 들어, 코카콜라 같은 대기업은 할 수 있습니다.

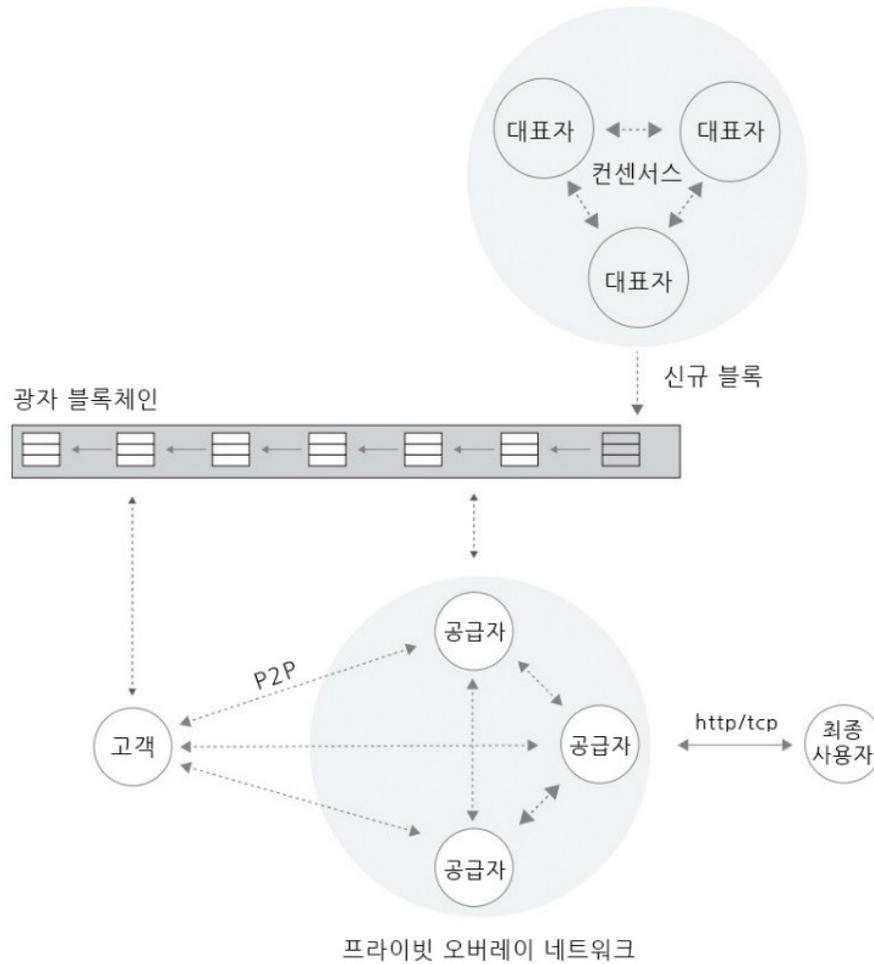


그림 1: 아카시 네트워크의 다양한 참여자 간의 온체인 및 오프체인 상호 작용에 대한 그림입니다.

네트워크에 공급자로서 참여하여 다른 대기업 또는 기업에 컴퓨팅을 제공합니다. 개별 개발자이지만, 네트워크에서는 세 당사자 모두 동등한 위치에 있습니다.

2.2 아카시 토큰, AKASH

AKASH(아카시 토큰)는 가치 교환을 단순화하고 경제적 인센티브를 적절한 사용자 행동에 맞추는 데 사용됩니다. 아카시 토큰은 아카시의 분산형 네트워크에서 임대된 컴퓨팅 인프라에 대해 지불하는 데 사용되는 시장 통화입니다. 당사의 토큰은 아카시의 에코시스템에서 두 가지 주요 기능을 제공합니다

연간 성장률이 21%를 훨씬 넘는 7,370 억 달러로 예상되는 시장에서 [Gartner(2017 년)] 아카시의 유용성은 컴퓨팅 파워에 대한 수요와 일치할 것입니다. 이러한 관점에서, 우리는 네트워크와 아카시가 그것의 얼리 어답터들과 최종 주 사용자들을 위해 최대의 유용성을 달성할 수 있는 완전한 확신을 가지고 있습니다.

2.2.1 스테이킹

아카시 네트워크의 안정성은 나쁜 행위자들이 우리 시스템을 남용하지 못하도록 하는 고정 시스템에 의존합니다. 스테이킹 시스템은 우리의 네트워크에 참여하는 것을 고려하는 나쁜 행위자들에게 엄청난 금전적 유인을 제공합니다. 알 수 없는 새로운 공급자가 네트워크에 가입할 경우 부정 행위 발생 위험이 가장 높습니다. 아카시 네트워크는 새 계정에 대해 중앙 집중식 또는 연합 승인 프로세스를 요구하는 대신 모든 사용자가 참여할 수 있도록 허용합니다.

새 공급자가 승인되지 않고 아카시 네트워크에서 리소스를 사용하기로 선택한 경우 아카시 토큰의 네트워크에 의미 있는 가치를 부여해야 합니다. 최소 지분 금액은 없지만, 아카시 네트워크 거버넌스에 참여하는 것은 공급자 지분과 비례하며, 모든 지분 합계의 일부분으로 간주됩니다. 또한, 지분 기여도는 공급자의 평판점수에 반영되며, 임차인은 이를 배포 기준으로 사용할 수 있습니다.

2.2.2 글로벌 결제

아카시 토큰은 일반적으로 국경을 초월한 지불로 인해 발생하는 외환 리스크를 완화합니다. 아카시 토큰은 이러한 트랜잭션을 대신하여 클라우드 인프라 산업의 가치 교환을 단순화합니다. 당사의 일치하는 엔진은 각 컨테이너 컴퓨팅의 가격을 경쟁적으로 책정합니다. 대량의 아카시 토큰에 대항하여 말이죠. 임차인이 제공자와 일치하면 테넌트는 아카시 토큰을 네트워크에 지불하고, 이후 임대 조건에 따라 제공자에게 지급됩니다.

3 시장

인프라 조달 - 클라이언트가 공급업체로부터 인프라를 임대하는 프로세스인 Akash는 분산된 교환(시장)을 통해 구현됩니다.

시장은 공공 주문서와 일치하는 알고리즘으로 구성되어 있습니다. 클라이언트는 클라이언트의 서비스 요구 사항을 구체적으로 포함하는 배포 주문을 배치하고, 데이터 센터는 배포 주문에 입찰하기 위한 주문 이행 주문을 배치합니다. 배포 주문에는 특정 시간에 대해 클라이언트가 계산 단위 수(메모리, CPU, 스토리지 및 대역폭으로 측정)에 대해 지불할 수 있는 최대 금액이 포함됩니다. 완료 주문은 공급자가 리소스를 제공할 가격을 선언합니다.

배포 주문은 클라이언트가 지정한 시간 동안 열려 있으며, 두 번째 시간까지 측정됩니다. 배포 순서가 열려 있는 동안 공급자는 배포 순서에 입찰할 주문서를 게시할 수 있습니다.

완료 순서가 배포 순서의 모든 최소 지정 사항을 만족하는 경우 완료 순서와 일치시킬 수 있습니다. 배포 순서와 해당 이행 주문 집합에 따라 최저 가격을 적용하는 이행 순서는 배포 주문서와 일치합니다. 여러 완료 주문이 일치할 수 있고 동일한 가격이 부과되는 경우, 먼저 배치된 완료 순서는 배포 순서와 일치합니다.

기업과 개인 소비자는 컴퓨팅 파워를 공개적으로 표시하는 방법을 원하고 보호해야 합니다. 경쟁사 데이터 마이닝 및 기타 공격 벡터로부터 보호하기 위해 동형 암호화 계층이 추가됩니다.

리스는 배포 순서와 완료 순서가 일치할 때 생성됩니다. 임대에는 배포 및 완료 주문에 대한 참조가 포함되어 있습니다. 임대는 배포를 수행하는 바인딩 에이전트입니다.

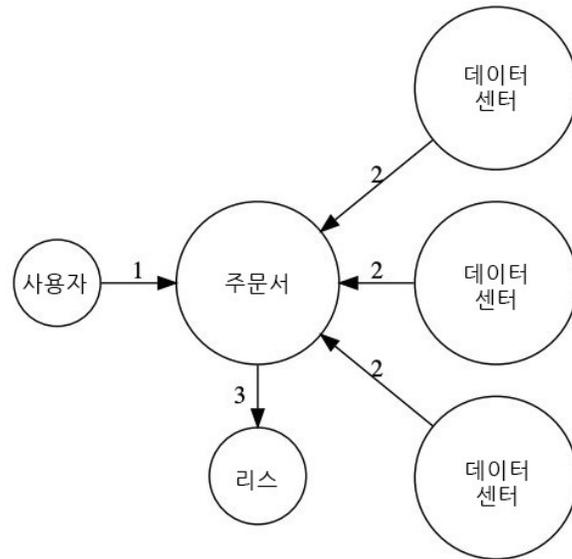


그림 2: 마켓플레이스 조달 요약 (1) 사용자의 배치 주문을 주문서에 게시 (2) 데이터 센터에 배포 주문서에 적합한 완료 주문서를 게시 (3) 최적의 이행 주문서가 배치 주문서와 매칭되어 새로운 리스를 만듭니다.

4 배포

리소스를 확보한 후에는 클라이언트가 임대된 리소스에서 실행할 수 있도록 작업 부하를 공급자에게 분산해야 합니다. 아카시 네트워크에 있는 클라이언트의 워크로드의 현재 상태를 배포라고 합니다.

사용자는 목록에서 원하는 배포에 대해 설명합니다. 목록은 워크로드 정의, 구성 및 연결 규칙을 포함하는 선언적 정의 형식으로 작성됩니다. 제공업체는 워크로드 정의 및 구성을 사용하여 제공하는 리소스에 대한 워크로드를 실행하고 연결 규칙을 사용하여 오버레이 네트워크를 구축하고 모든 정의를 수행합니다.

목록의 해시는 배포 버전이라고 하며, 블록체인의 기반 분산 데이터베이스에 저장됩니다.

4.1 목록 배포

목록에는 배포 참가자와만 공유해야 하는 중요한 정보가 포함되어 있습니다. 이는 자체 관리형 배포에 문제를 제기합니다. 아카시는 불필요한 참가자에게 작업량 정의 내용을 노출하지 않고 자율적으로 작업량 정의를 배포해야 합니다.

이러한 문제를 해결하기 위해, 우리는 임대 참여자들이 필요에 따라 서로 목록을 분배하는 P2P(Peer-to-Peer) 공정 공유 체계를 고안했습니다. 프로토콜은 TLS 연결을 통해 오픈 체인을 실행합니다. 각 참가자는 해당 해시를 계산하고 이를 블록체인이 지원되는 분산 데이터베이스에 저장된 배포 버전과 비교하여 수신한 목록을 확인할 수 있습니다.

P2P 프로토콜은 프라이빗, 보안, 자율 목록 분배를 제공할 뿐만 아니라 대규모 목록을 다수의 데이터 센터에 신속하게 배포할 수 있도록 지원합니다.

4.2 오버레이 네트워크

기본적으로 워크로드의 네트워크는 분리되어 있으므로 아무 것도 연결할 수 없습니다. 이 기능은 안전하지만 실제 애플리케이션에는 적합하지 않습니다. 예를 들어, 간단한 웹 애플리케이션을 고려해 보십시오. 최종 사용자 브라우저는 웹 계층 워크로드에 액세스할 수 있어야 하며, 웹 계층은 데이터베이스 워크로드와 통신해야 합니다. 또한 데이터베이스와 동일한 데이터 센터에서 웹 계층을 호스팅할 수 없습니다.

아카시 네트워크에서 클라이언트는 목록 내에서 연결 토폴로지를 정의하여 워크로드 간 및 워크로드 간 통신을 선택적으로 허용할 수 있습니다. 데이터 센터는 이 토폴로지를 사용하여 규칙을 정의하고 필요에 따라 개별 워크로드 간에 보안 네트워크를 생성합니다.

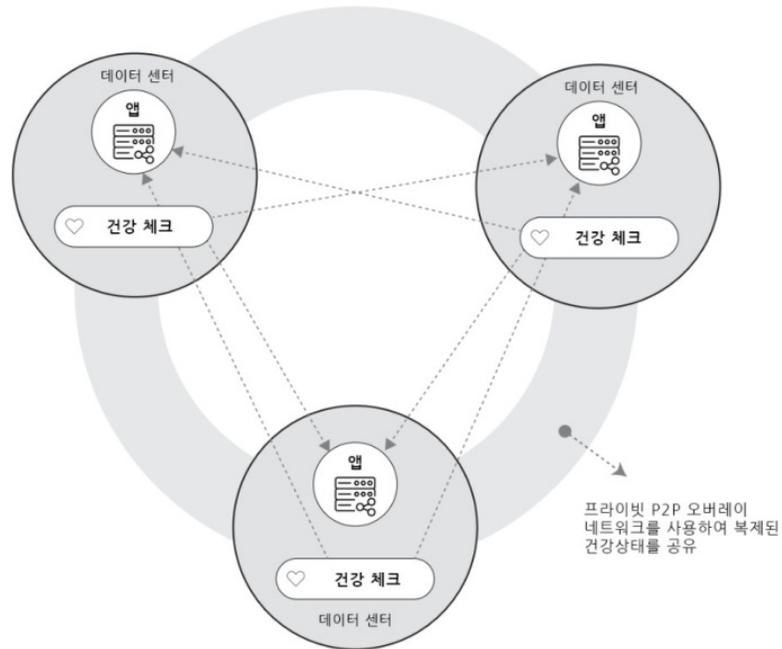


그림 3: 아카시의 오버레이 네트워크

공급업체는 안전한 교차 데이터 센터 통신을 지원하기 위해 mTLS 터널을 통해 서로 워크로드를 배치합니다. 각 워크로드-워크로드 연결은 고유한 터널을 사용합니다.

이러한 터널을 설정하기 전에 제공자는 필요한 각 터널에 대한 TLS 인증서를 생성하고 이러한 인증서를 필요한 피어 제공자와 교환합니다. 각 공급자의 루트 인증서는 블록체인 기반 분산 데이터베이스에 저장되어 피어가 수신하는 인증서의 신뢰성을 확인할 수 있습니다.

인증서가 교환되면 공급자는 인증된 터널을 설정하고 워크로드의 네트워크를 해당 터널에 연결합니다. 이 모든 것은 워크로드 자체에 대해 투명합니다. 즉, 안정적인 주소와 표준 프로토콜을 통해 서로 연결할 수 있습니다.

5 자동화

클라우드 인프라의 동적 특성은 운영 관리에 있어 축복이자 저주입니다. 새로운 리소스를 마음대로 프로비저닝할 수 있다는 것은 축복입니다. 즉, 관리 오버헤드와 해당 리소스의 복잡성이 폭발적으로 증가하는 것은 저주입니다. DevOps의 목표는 구현을 프로그래밍 방식으로 관리하는 것입니다. 이 방식은 클라우드 인프라의 장점을 활용하여 클라우드 인프라의 문제점을 완화하는 것입니다.

아카시 네트워크는 De-vOps 엔지니어에게 고도로 자동화된 배포를 위한 간단하지만 강력한 도구 세트를 제공하기 위해 처음부터 구축되었습니다. 툴 세트는 비관리 애플리케이션(일반

워크로드 및 오버레이 네트워크)을 지원하는 기본 기능으로 구성되며, 이를 활용하여 자율적으로 관리되는 시스템을 만들 수 있습니다.

아카시에서 자체 관리 배포는 자체 배포를 관리하는 워크로드를 생성하는 간단한 문제입니다. DevOps 엔지니어는 공급자가 배포에 참여하거나 배포를 종료할 때 DNS 항목을 업데이트하고 웹 계층 애플리케이션의 응답 시간을 테스트하며 필요에 따라 (클라이언트가 정의한 사용 권한 및 제약 조건에 따라) 필요에 따라 인프라를 스케일업 및 스케일다운하는 워크로드를 사용할 수 있습니다. "관리 계층"은 배포를 위해 모든 데이터 센터에 분산될 수 있으며, 보안 오버레이 네트워크를 통해 실행되는 분산 데이터베이스에 의해 글로벌 상태가 유지됩니다.

5.1 예시: 지연 시간에 최적화된 분포



그림 4: 단일 데이터 센터들에 배분된 전 세계 최종 사용자의 대기 시간이 길어지며 저하된 성능

많은 웹 기반 애플리케이션은 지연 시간에 민감합니다. 애플리케이션 서버의 응답 시간이 짧으면 최종 사용자 환경이 크게 개선됩니다. 이러한 애플리케이션의 최신 배포에서는 CDN(콘텐츠 제공 네트워크)을 사용하여 이미지 같은 정적 콘텐츠를 최종 사용자에게 신속하게 전달합니다.

CDN 은 콘텐츠를 액세스 중인 사용자와 지리적으로 가깝도록 배포하여 지연 시간을 단축합니다. 아카시 네트워크의 배포는 이 접근 방식을 복제할 수 있을 뿐만 아니라 이를 능가할 수 있습니다. 아카시는 고객에게 동적 콘텐츠를 응용프로그램 사용자 가까이 배치할 수 있는 기능을 제공합니다.

아카시에서 자체 관리 다이나믹 제공 네트워크를 구현하기 위해 DevOps 엔지니어는 클라이언트의 지리적 위치를 모니터링하는 관리 계층을 배포에 포함합니다



그림 5: 최종 사용자를 가까운 데이터 센터에 배분하여 워크로드와 해당 상태를 동적으로 분산시킴으로써 네트워크 성능을 향상시킨 구조

이 관리 계층은 전 세계의 데이터 센터를 추가 및 제거하여 사용자 활동이 많은 지역에 더 많은 리소스를 프로비저닝하고 사용자 참여가 낮은 지역에 더 적은 리소스를 프로비저닝합니다.

5.2 예시: 컴퓨터 학습 배포

머신러닝 애플리케이션은 대규모 데이터셋과 관련된 계산을 병렬화하기 위해 많은 노드를 사용합니다. 이들은 "배치"에서 작업을 수행합니다. 필요한 용량의 "안정적 상태"가 없습니다.

아카시의 시스템 학습 애플리케이션은 관리 계층을 사용하여 단일 데이터 센터 내에서 리소스를 사전 예방적으로 조달할 수 있습니다. 시스템 학습 작업이 시작되면 관리 계층은 해당 작업의 노드 수를 "스케일업"할 수 있으며, 작업이 완료되면 해당 작업에 프로비저닝된 리소스를 포기할 수 있습니다.

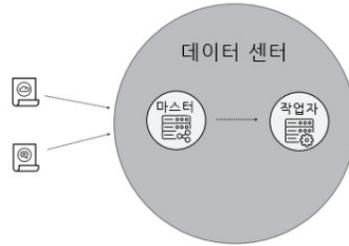


그림 6: 단일 마스터 및 단일 작업자 노드를 실행하는 작업자가 적은 머신러닝 일괄 작업.

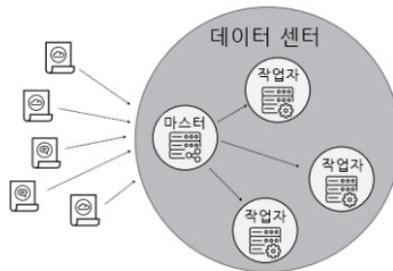


그림 7: 단일 마스터 노드와 여러 작업자 노드를 실행하는 로드 중인 머신러닝 일괄 작업

참조 문헌

- [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+Enterpr>
- [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-ener>
- [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.
- [Kooimey and Taylor(2015)] Jonathan Kooimey 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_DataSupports30Perce
- [Liu(2011)] Huan Liu. A measurement study of server utilization in public clouds. 2011. URL
<http://ieeexplore.ieee.org/document/6118751/>.