



Mercedes-Benz

CONSUL 사례 연구

## 끊임없는 혁신의 여정

자동차, 쿠버네티스(Kubernetes), 그리고 HashiCorp Consul. 메르세데스-벤츠, 서비스 네트워크를 연결해 차세대 커넥티드 카 공급에 박차

// Infrastructure Enables Innovation

## 메르세데스-벤츠(Mercedes-Benz) 개요

메르세데스-벤츠 북미 연구개발 센터(MBRDNA: Mercedes-Benz Research and Development North America)는 세계 최첨단 자동차 기술과 럭셔리하고 세련된 차량 디자인을 개발하고 있습니다. 메르세데스-벤츠 북미 연구개발 센터(MBRDNA)에서는 자동차뿐만 아니라, 업계 최고의 최신 소프트웨어, 최첨단 기술 그리고 획기적인 혁신을 추구하고 있습니다. 자동차에 대한 발상의 전환에 매진하고 있는 메르세데스-벤츠 북미 연구개발 센터(MBRDNA)는 차세대 커넥티드 카, 자율 주행 자동차, 전기 자동차와 이를 가능하게 만드는 에코시스템을 구축하는 데 중점을 두고 있습니다.

메르세데스-벤츠 현황

---



메르세데스-벤츠의 25년 간  
기술 혁신



신규 쿠버네티스(kubernetes)  
클러스터의 요청 및 구축에 **30분**  
미만 소요



수십 억 개의 데이터 포인트  
연결 및 조정



다수의 Kubernetes 클러스터에서  
**200개 이상**의 서비스



서비스 검색 및 연결에 소요되는  
시간을 **며칠에서 몇 분**으로 단축



PoC(Proof of Concept)에서 운영  
단계까지 단 **4주** 소요

## 최고가 아니면, 만들지 않는다(The best or nothing)

“ Consul을 통해 실현된 가시성, 투명성, 제어 기능은 원하는 만큼 신속하고 효율적으로 작업을 수행하는 것을 가로막았던 서비스 검색 및 연결 관련 장애 요인 중 상당수를 없앴습니다.

다임러 그룹(Daimler Group)의 브랜드이자, 최초로 자동차를 발명한 메르세데스-벤츠는 최초의 멀티밸브 엔진 도입에서 안전성 테스트 및 성능 엔지니어링의 새로운 표준을 확립하는 데 이르기까지 자동차라는 개념의 한계를 넓혀 왔습니다. 하지만, 자동차 기술의 한계를 끊임없이 테스트하는 데는 상상력과 운전에 대한 애정 이상이 필요합니다.

새로운 혁신과 돌파구를 달성하기 위해서는 최신 컴퓨팅 기술과 첨단 데이터 모델링 기능을 결합할 수 있어야 합니다. 또한, 커넥티드 디바이스와 자율 주행 자동차의 시대에는 연결을 주도하는 '브레인(brain)'을 형성할 수십 억 개의 데이터 포인트를 연결하고 조율할 수 있는 강력하고 기민한 클라우드 인프라를 구축해야 하며, 이러한 업무는 메르세데스-벤츠 북미 연구개발 센터(MBRDNA)가 책임이었습니다.

메르세데스-벤츠 북미 연구개발 센터(MBRDNA)의 수석 인프라 엔지니어인 스리람 고빈다라잔(Sriram Govindarajan)은 "다임러는 메르세데스 브랜드의 커넥티드 및 자율 주행 자동차 포트폴리오를 위한 토대를 마련하기 위해 연구 및 개발 허브를 조성했습니다. 곧 우리는 미래의 제품을 개발하기 위해서는 먼저 현재에 적합한 IT 인프라를 구축해야 한다는 사실을 깨달았습니다. 이는 기존 인프라의 대부분을 클라우드로 전환하고 동시에 개발 프로세스를 현대화해야 한다는 것을 의미했습니다."라고 밝혔습니다.

## 당면 과제



온프레미스에서 클라우드 및 쿠버네티스(Kubernetes) 인프라로 전환



서비스 검색과 네트워크 연결의 단순화 및 가속화



효율성과 생산성을 향상시키는 동시에 비용 제어

“ Consul을 통해 실현된 가시성, 투명성, 제어 기능은 원하는 만큼 신속하고 효율적으로 작업을 수행하는 것을 가로막았던 서비스 검색 및 연결 관련 장애 요인 중 상당수를 없앴습니다.

## 가시성 확보 못해 생산성 저하 초래

커넥티드 카는 사물인터넷(IoT) 트렌드를 선도해 왔으며 자동차 외부의 다른 시스템과 실시간으로 데이터를 공유하며 안전성, 성능 및 탑승자의 편안함을 향상시키는 데 그 목적을 두고 있습니다. 이러한 연결의 각 측면은 특수 목적의 앱에 의해 작동하며, 각 앱은 시스템을 완성하기 위해 다른 서비스와 연결해야 하는 일련의 마이크로서비스로 나뉘집니다.

메르세데스-벤츠 북미 연구개발 센터(MBRDNA)는 Microsoft Azure를 클라우드 플랫폼으로 활용하고 있으며 개발을 컨테이너화하고 새로운 기능을 보다 빨리 제공하는 데 필요한 속도와 민첩성을 제공하기 위해 쿠버네티스(Kubernetes)를 채택했습니다. 고빈다라잔은 "쿠버네티스는 우리 팀이 로드맵에 따라 특징과 기능들을 신속하게 개발하는 데 필요한 코드 베이스, 인프라, 및 그외 모든 것들을 중앙 집중화시킬 수 있다는 점에서 최적의 선택이었습니다. 하지만, 적합한 서비스 검색 체계가 없었기 때문에 각 클러스터에서 실행하는 서비스가 늘어날수록 이를 찾아내 연결하는 것이 어려워졌습니다."라고 밝혔습니다.

또한, 개발 팀이 자체 개별 클러스터에서 서비스를 실행하고 있고 다른 클러스터에서 실행되는 다른 서비스 또는 종속 서비스를 확인할 방법이 없었으며, 서비스 주소, 호스트 및 포트가 매우 빠르게 추가/변경되고 있다는 점을 감안할 때, 전용 서비스 검색 툴없이 이를 확인하는 것은 거의 불가능하다고 설명했습니다. 그는 "서비스 검색은 전체 운영과 방대한 조직 전반에서 우리의 책임을 다할 수 있는 능력에 필수적입니다. 개발자가 며칠동안 전체 환경을 살살이 뒤져도 원하는 것을 결코 찾지 못할 수 있습니다. 따라서 많은 클러스터와 클라우드에서 보다 빨리, 보다 쉽게 검색하는 방법이 필요했습니다."라고 덧붙였습니다.

“ Consul을 통해 여러 AKS 클러스터상의 200개 이상의 마이크로서비스를 분산시킬 수 있었습니다. 각 AKS 클러스터는 로컬 Consul 클라이언트에 연결되고, 이는 대규모 서비스 검색 메시지를 형성하는 Consul 클러스터로 입력되기 때문에 이제 단 몇 분 내에 최소한의 노력으로 서비스를 찾고 연결할 수 있습니다.”

스리람 고빈다라잔(Sriram Govindarajan), 메르세데스-벤츠  
북미 연구개발 센터(MBRDNA)의 수석 인프라 엔지니어

## 클라우드 기반 중앙집중식 검색을 통한 효율성 증대

오픈소스와 유료 서비스 검색 툴을 간단히 평가한 후, 메르세데스-벤츠 북미 연구개발 센터(MBRDNA)는 HashiCorp Consul을 Azure로 마이그레이션하기 위한 검색 툴로 선택했습니다.

초기 아키텍처가 남아 있었기 때문에 고빈다라잔의 팀은 중요한 업무, 즉 자체 코드 개발 운영을 최적화하는 데 집중했습니다.

메르세데스-벤츠 북미 연구개발 센터(MBRDNA)가 평가했던 다른 온프레미스 및 오픈소스 서비스 검색 툴과 달리, Consul은 동적 애플리케이션 및 인프라 서비스 찾기 기능을 제공하며 모든 런타임 플랫폼 또는 클라우드 전반에서 손쉽게 연결할 수 있습니다. 중앙집중식 서비스 레지스트리, 자동화된 중앙집중식 네트워크 미들웨어 구성, 모든 실행 중인 서비스의 실시간 디렉토리가 결합되어 애플리케이션 인벤토리 관리를 대폭 개선하고 보다 신속하게 서비스를 연결합니다.

예를 들어, 메르세데스-벤츠 북미 연구개발 센터(MBRDNA)의 개발자는 이제 셀프 서비스 포털을 통해 Azure Kubernetes Service (AKS) 클러스터에 요청하고 30분도 채 되지 않아 코드, 스크립트, API 및 Consul 클라이언트 등 배포에 필요한 모든 것을 확보할 수 있습니다. 일단 서비스가 배포되면, 다른 팀은 클러스터상의 코드나 스크립트를 사용해 즉시 필요하고 연결해야 하는 서비스나 Consul 클라이언트를 찾을 수 있습니다.

고빈다라잔은 "Consul을 통해 여러 AKS 클러스터상의 200개 이상의 마이크로서비스를 분산시킬 수 있었습니다. 각 AKS 클러스터는 로컬 Consul 클라이언트에 연결되고, 이는 대규모 서비스 검색 메시지를 형성하는 Consul 클러스터로 입력되기 때문에 이제 단 몇 분 내에 최소한의 노력으로 서비스를 찾고 연결할 수 있습니다."라고 설명했습니다.

## 치열한 경쟁

고빈다라잔은 구체적인 개선사항들을 정량화하는 것은 어렵지만, HashiCorp 솔루션이 팀의 업무 방식을 근본적으로 변화시켰다고 밝혔습니다.

그는 "Consul과 기타 HashiCorp 툴들을 통해 전체 개발 프로세스를 내부에서 수행할 수 있게 됐으며 이제 더 이상 워크플로우의 일부를 확보하기 위해 타사에 의존하지 않게 됐습니다. Consul을 통해 실현된 가시성, 투명성, 제어 기능은 원하는 만큼 신속하고 효율적으로 작업을 수행하는 것을 가로막았던 서비스 검색 및 연결 관련 장애 요인 중 상당수를 없앴습니다."라고 설명했습니다.

직관적인 디자인과 온디맨드 지원 리소스를 통해 메르세데스-벤츠 북미 연구개발 센터(MBRDNA)는 단 12주만에 Consul을 구성하고 시작할 수 있었습니다. 팀이 Consul에 익숙해지고 편안해짐에 따라 서버 쿼리 및 서비스 세분화 등과 같은 이 제품의 다른 효율성 위주의 기능들을 사용함으로써 네트워크 및 예산에 대한 부담이 줄어들기 시작했습니다.

이 팀은 운영 환경, 스테이징 및 개발 환경을 위해 여러 서버를 조달하는 것이 아니라, 중앙 Consul 서버에서 실행되는 대상이 운영 환경에 있는지 아니면, 개발이나 스테이징 환경에 있는지를 표시하는 태그를 사용합니다. 이 방식은 검색을 단순화하고 불필요한 클라이언트-클러스터 연결을 줄이는 것은 물론, 인증서 및 서버 유지 관리 비용을 크게 줄입니다.

## 비즈니스 측면의 성과



다수의 Kubernetes 클러스터 전반의 200개 이상의 서비스에서 자동 검색 실행



가시성 및 투명성 향상을 위한 Consul 기반 서비스 검색 플랫폼 구축



타 벤더에 아웃소싱하는 방식에서 탈피해 전체 개발 프로세스를 사내에서 수행



네트워크 태그를 이용해 인증서 및 서버 유지 관리 비용 절감

## 결론

고빈다라잔은 팀이 성공을 거두면서 미래에 이를 활용하는 방법에 대한 확신을 갖게 됐다고 밝혔습니다. 그는 "Consul은 적시에 발견한 서비스 검색 과제를 해결하는 최적의 솔루션임을 입증했습니다. 우리 팀은 Consul의 새로운 버전에서 제공하는 업그레이드된 기능들을 이용해 인프라의 복원력과 성능을 지속적으로 강화하고 차세대 혁신적인 주행 시스템을 도입한다는 계획입니다."라고 밝혔습니다.

## MBRDNA 파트너



태평양 연안 북서부에 거주하는 스리람은 IT 업계에서 20년 이상의 엔지니어링 분야에서 경력을 쌓았습니다. DevOps 철학에 몰두하고 있는 스리람은 쿠버네티스와의 컨테이너 오케스트레이션에 정통하고 클라우드 아키텍처에 대해 깊이 이해하고 있습니다. 현재 스리람은 메르세데스-벤츠 북미 연구개발 센터(MBRDNA)의 수석 인프라 엔지니어로서, 메르세데스-벤츠의 혁신 사업 중 자율주행 및 커넥티드 프로그램을 담당하고 있습니다.

스리람 고빈다라잔(Sriram Govindarajan), 메르세데스-벤츠 북미 연구개발 센터(MBRDNA)의 수석 인프라 엔지니어

## 기술 스택

- 인프라: Azure 100%
- 플랫폼: 주요 컨테이너 및 일부 VM
- 프록시: 향후 서비스 메시 지원 계획
- 로드 밸런서: Azure 공용 로드 밸런서
- 방화벽: Azure Firewalls
- API 게이트웨이: Azure APIM
- CA: 내부 다임러 제공
- IAM: AAD 및 OAuth 기반 내부 톨
- APM: 대부분 Azure Application Insights 및 일부 AppDynamics
- 프로비저닝: Terraform Providers
- 보안 관리: Azure Key Vault, HashiCorp Vault로 전환 중

