

Phân Tích Kiến Trúc Microservices: Uber, Netflix & Amazon

Ngày phân tích: 26/12/2024

Nguồn: Nghiên cứu từ các bài viết kỹ thuật, blog chính thức và tài liệu của các công ty

1. Tổng Quan

Cả **Uber**, **Netflix** và **Amazon** đều bắt đầu với kiến trúc **Monolithic** và sau đó chuyển sang **Microservices** để giải quyết các vấn đề về:

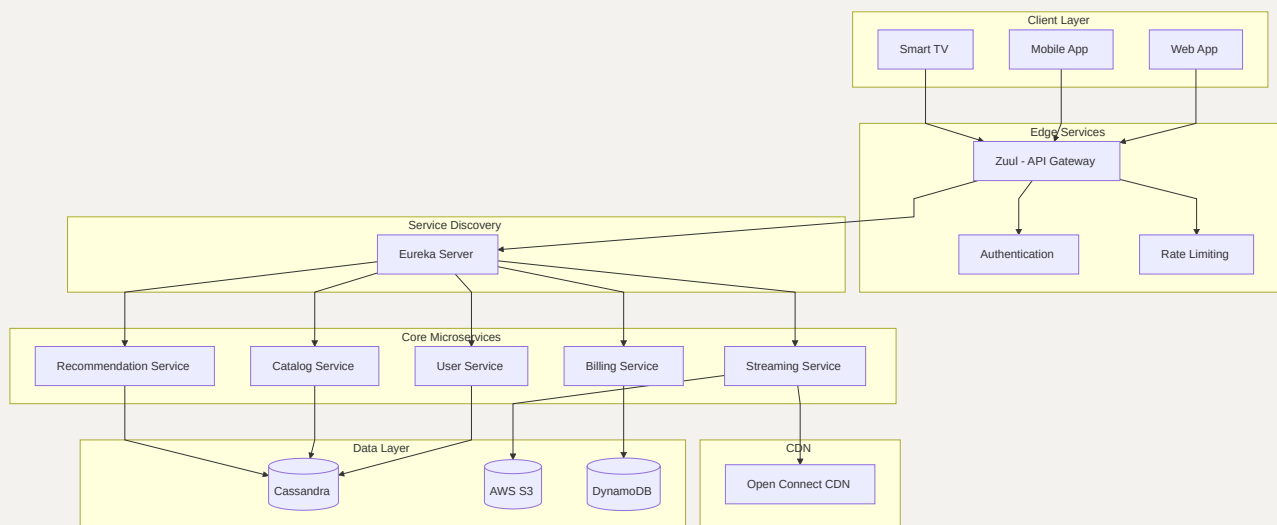
- Khả năng mở rộng (Scalability)
- Bottleneck trong triển khai
- Khó khăn trong việc bảo trì codebase lớn
- Sự phối hợp giữa các team

2. Kiến Trúc Microservices của Netflix

2.1. Thông Số Quy Mô

CHỈ SỐ	GIÁ TRỊ
Số lượng microservices	700+
API calls/ngày	15+ tỷ
Container deployments/tuần	1+ triệu
Bắt đầu chuyển đổi	2008-2009
Hoàn thành chuyển đổi	2016

2.2. Kiến Trúc Tổng Quan



2.3. Các Thành Phần Chính

API Gateway - Zuul

- **Chức năng:** Điểm vào duy nhất cho tất cả request từ client
- **Nhiệm vụ:** Routing, Authentication, Authorization, Rate Limiting
- **Công nghệ:** Netflix tự phát triển, đã open-source

Service Discovery - Eureka

- **Chức năng:** Đăng ký và khám phá service động
- **Cách hoạt động:** Services đăng ký với Eureka server, các service khác có thể tìm thấy nhau mà không cần hardcode địa chỉ

Circuit Breaker - Hystrix

- **Chức năng:** Bảo vệ hệ thống khỏi cascading failures
- **Pattern:** Khi service gặp lỗi, Hystrix sẽ "mở circuit" và trả về fallback response
- **Lưu ý:** Hystrix hiện đã ở chế độ maintenance, nhưng concept được áp dụng rộng rãi

Content Delivery - Open Connect

- **Chức năng:** CDN độc quyền của Netflix
- **Đặc điểm:** Cache content gần với end-users để giảm latency

2.4. Technology Stack

LAYER	TECHNOLOGIES
Backend	Spring Boot (Java), Node.js, Python, Golang
API	GraphQL Federation, gRPC
Event Streaming	Apache Kafka
Database	Cassandra, AWS S3, DynamoDB
Deployment	Spinnaker
Cloud	AWS (EC2, S3, DynamoDB)

2.5. Nguyên Tắc Thiết Kế

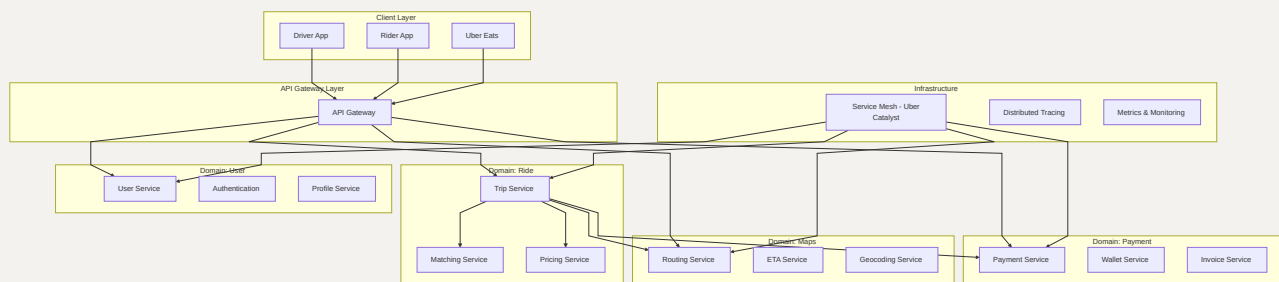
1. **Database per Service:** Mỗi microservice quản lý data store riêng
2. **Eventual Consistency:** Chấp nhận dữ liệu có thể không đồng bộ ngay lập tức
3. **Event-Driven Architecture:** Sử dụng events để giao tiếp giữa services
4. **Chaos Engineering:** Sử dụng Chaos Monkey để test resilience

3. Kiến Trúc Microservices của Uber

3.1. Thông Số Quy Mô

CHỈ SỐ	GIÁ TRỊ
Số lượng microservices (2019)	2,200+
Số lượng microservices (2023)	4,500+
Bắt đầu với	Python + PostgreSQL
Kiến trúc mới	DOMA (Domain-Oriented Microservice Architecture)

3.2. Kiến Trúc Tổng Quan - DOMA



3.3. DOMA - Domain-Oriented Microservice Architecture

Important

DOMA là phương pháp Uber sử dụng để quản lý hàng nghìn microservices bằng cách nhóm chúng theo domain nghiệp vụ.

Nguyên tắc chính:

- **Domain Grouping:** Services được nhóm theo business domain
- **Clear Ownership:** Mỗi domain có team sở hữu rõ ràng
- **Service Boundaries:** Ranh giới rõ ràng giữa các domains
- **Reduced Coupling:** Giảm thiểu phụ thuộc không cần thiết giữa domains

3.4. Các Thành Phần Chính

Service Mesh - Uber Catalyst

- **Chức năng:** Quản lý giao tiếp service-to-service
- **Đặc điểm:** Tự phát triển, tối ưu cho quy mô Uber

Communication - TChannel over Hyperbahn

- **Chức năng:** Service discovery và inter-service communication
- **Protocol:** RPC (Remote Procedure Call)

Deployment - µDeploy

- **Chức năng:** Triển khai code tập trung ở quy mô lớn
- **Đặc điểm:** Hỗ trợ triển khai độc lập cho từng service

3.5. Challenges và Solutions

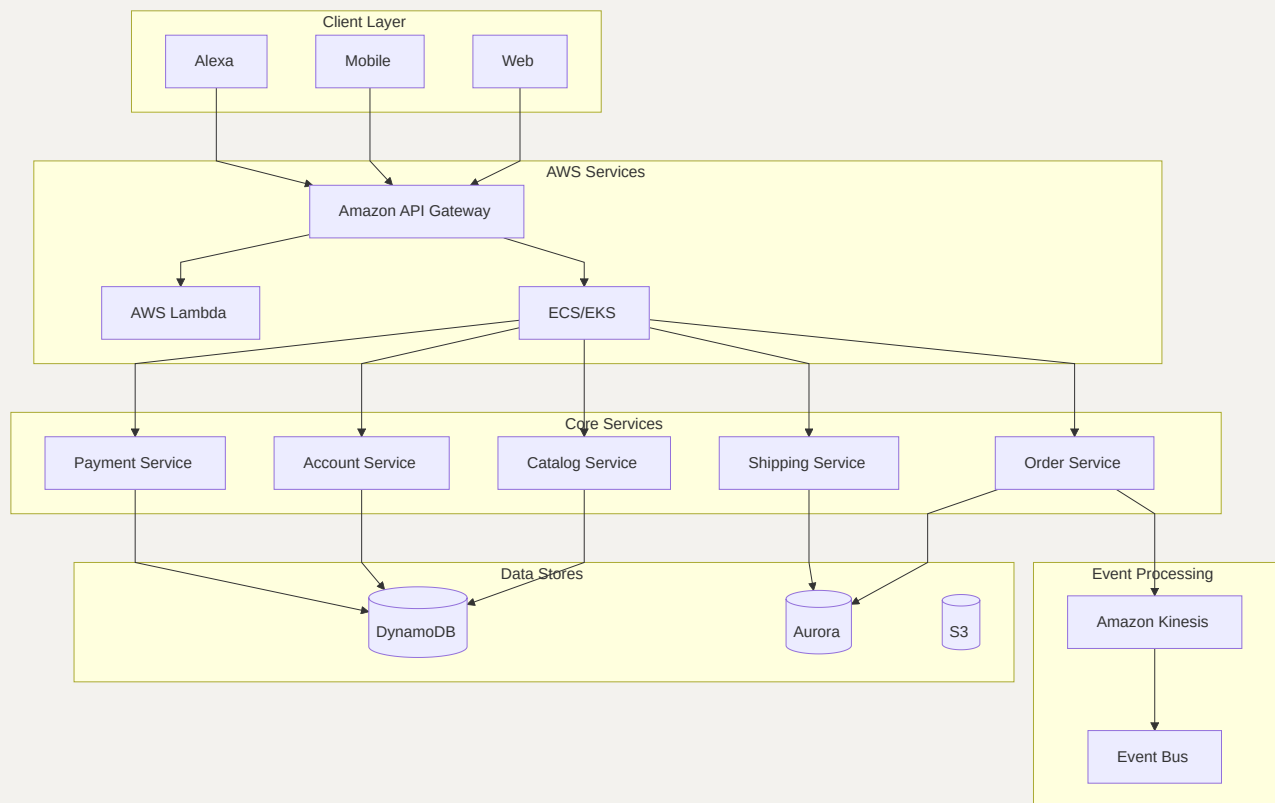
CHALLENGE	SOLUTION
Microservice sprawl	DOMA - Nhóm theo domain
Tangled dependencies	Service boundaries rõ ràng
Inconsistent APIs	Standardized communication patterns
Cognitive overload	Clear ownership per domain

4. Kiến Trúc Microservices của Amazon

4.1. Đặc Điểm Nổi Bật

- **Tiên phong** trong việc áp dụng microservices
- **"Two-Pizza Teams":** Nhóm nhỏ, tự chủ (6-10 người)
- **API-First Design:** Mọi chức năng được wrap trong APIs

4.2. Kiến Trúc Tổng Quan



4.3. AWS Services cho Microservices

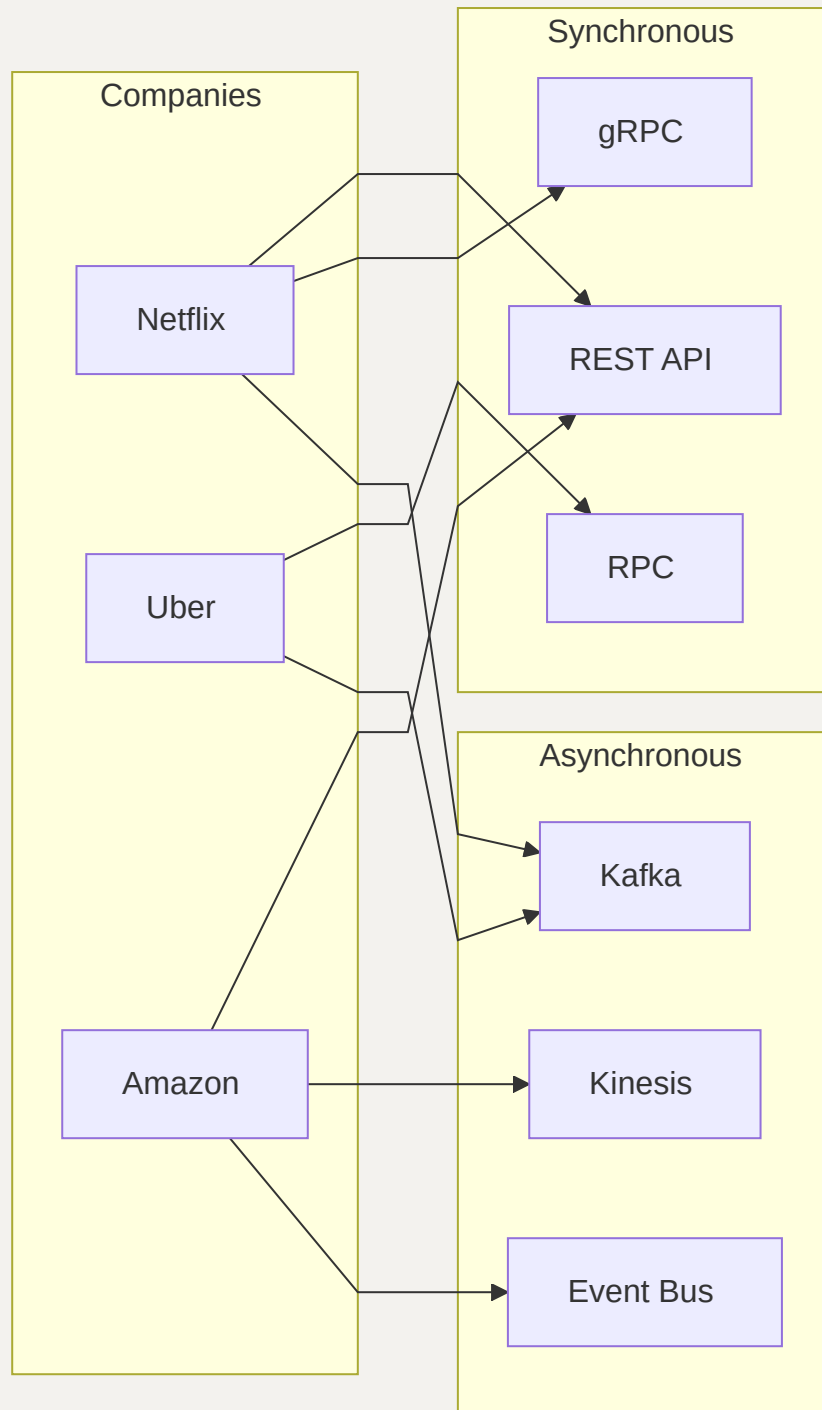
SERVICE	CHỨC NĂNG
API Gateway	Front door cho microservices
Lambda	Serverless functions
ECS/EKS	Container orchestration
Fargate	Serverless containers
Kinesis	Event streaming
CodePipeline	Automated deployment

5. So Sánh Kiến Trúc

5.1. Bảng So Sánh Tổng Quan

TIÊU CHÍ	NETFLIX	UBER	AMAZON
Số services	700+	4,500+	N/A (hàng nghìn)
API Gateway	Zuul	Custom Gateway	Amazon API Gateway
Service Discovery	Eureka	Hyperbahn	AWS Service Discovery
Circuit Breaker	Hystrix	Custom	AWS App Mesh
Service Mesh	N/A	Uber Catalyst	AWS App Mesh
Event Streaming	Kafka	Kafka	Amazon Kinesis
Deployment	Spinnaker	µDeploy	CodePipeline
Cloud	AWS	Multi-cloud	AWS
Organizational Pattern	Full-cycle teams	DOMA	Two-Pizza Teams

5.2. Communication Patterns

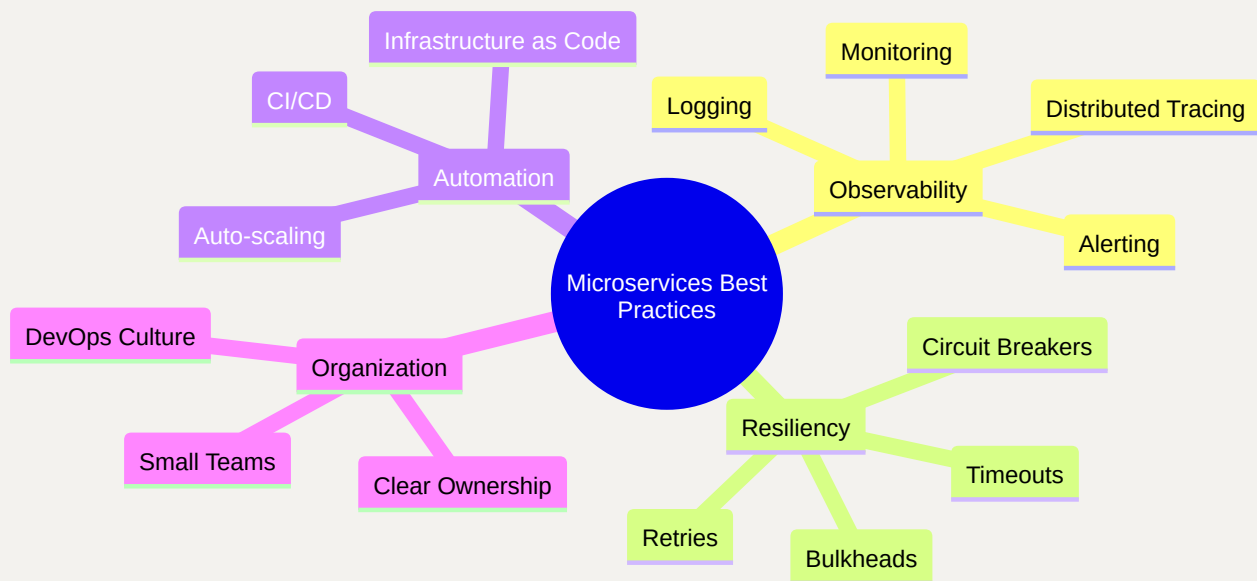


6. Best Practices Chung

6.1. Architectural Patterns

PATTERN	MÔ TẢ	ÁP DỤNG BỞI
Database per Service	Mỗi service có database riêng	Netflix, Uber, Amazon
API Gateway	Single entry point	Tất cả
Service Discovery	Dynamic service registration	Tất cả
Circuit Breaker	Prevent cascading failures	Netflix, Uber
Event-Driven	Asynchronous communication	Tất cả
CQRS	Tách read và write	Netflix
Saga Pattern	Distributed transactions	Amazon

6.2. Operational Practices



6.3. Nguyên Tắc Thiết Kế

- 1. Single Responsibility:** Mỗi service làm một việc và làm tốt
- 2. Loose Coupling:** Giảm thiểu dependencies giữa services
- 3. High Cohesion:** Code liên quan nằm cùng nhau
- 4. Design for Failure:** Hệ thống phải hoạt động khi có lỗi

7. Lessons Learned

7.1. Từ Netflix

Tip

- **Chaos Engineering:** Test resilience bằng cách cố tình gây lỗi trong production
- **Full-cycle Development:** Teams sở hữu service từ development đến operations
- **Open Source:** Chia sẻ tools (Zuul, Eureka, Hystrix) với cộng đồng

7.2. Từ Uber

Tip

- **DOMA:** Quản lý complexity bằng domain-oriented organization
- **Standardization:** Chuẩn hóa patterns và communication protocols
- **Observability First:** Đầu tư mạnh vào distributed tracing

7.3. Từ Amazon

Tip

- **Two-Pizza Teams:** Team nhỏ, tự chủ, quyết định nhanh
 - **API-First:** Mọi thứ là service, giao tiếp qua API
 - **Eat Your Own Dog Food:** Sử dụng AWS services cho chính mình
-

8. Kết Luận

8.1. Khi Nào Nên Dùng Microservices

NÊN DÙNG KHI	KHÔNG NÊN DÙNG KHI
Hệ thống lớn, phức tạp	Ứng dụng nhỏ, đơn giản
Team lớn, phân tán	Team nhỏ, tập trung
Cần scale độc lập	Yêu cầu strong consistency
Deploy thường xuyên	Resource hạn chế

8.2. Lộ Trình Áp Dụng



⚠ Caution

Microservices không phải silver bullet! Chúng giải quyết vấn đề về scale nhưng tạo ra complexity mới. Hãy bắt đầu đơn giản và evolve dần dần.

9. Tài Liệu Tham Khảo

Nguồn chính thức

- [Netflix Tech Blog](#)
- [Uber Engineering Blog](#)
- [AWS Architecture Blog](#)

Công cụ Open Source

- Zuul (Netflix API Gateway)
- Eureka (Netflix Service Discovery)
- Hystrix (Netflix Circuit Breaker)
- Spinnaker (Netflix Continuous Delivery)

Lưu ý: MCP Server "Tailivy" không khả dụng trong hệ thống. Báo cáo này được tạo dựa trên nghiên cứu từ web search.