**Đề tài: Global Load Balancing với Route 53 và Health Check**

Họ tên: Mai Hoàng Khang

Trường: Trường Đại học Công nghệ TP. Hồ Chí Minh – HUTECH

Mã số sinh viên: 2180607607

**MỤC LỤC**

[**1. Executive Summary** 2](#_Toc203250955)

[1.1 Vấn đề 2](#_Toc203250956)

[1.2 Giải pháp đề xuất 3](#_Toc203250957)

[1.3 Lợi ích kinh doanh & ROI 3](#_Toc203250958)

[1.4 Chi phí đầu tư & Lộ trình thực hiện 3](#_Toc203250959)

[1.5 Chỉ số thành công & Kết quả mong đợi 4](#_Toc203250960)

[**2. Problem Statement** 4](#_Toc203250961)

[2.1 Phân tích hiện trạng (Current Situation Analysis) 4](#_Toc203250962)

[2.2 Những vấn đề gặp phải & Tác động (Pain Points & Quantified Impact) 4](#_Toc203250963)

[2.3 Các bên liên quan bị ảnh hưởng (Stakeholders Affected) 4](#_Toc203250964)

[2.4 Hệ quả kinh doanh nếu không hành động (Consequences of Inaction) 5](#_Toc203250965)

[2.5 Cơ hội thị trường (Market Opportunity) 5](#_Toc203250966)

[**3. Solution Architecture** 5](#_Toc203250967)

[3.1 Sơ đồ kiến trúc tổng thể (High-Level Architecture Diagram) 5](#_Toc203250968)

[3.2 Dịch vụ AWS được sử dụng (AWS Services Selection & Justification) 7](#_Toc203250969)

[3.3 Cách các thành phần tương tác (Component Interactions & Data Flow) 7](#_Toc203250970)

[3.4 Kiến trúc bảo mật (Security Architecture & Compliance) 7](#_Toc203250971)

[3.5 Khả năng mở rộng & hiệu năng (Scalability & Performance Considerations) 7](#_Toc203250972)

[3.6 Tích hợp với hệ thống khác (Integration Points with Existing Systems) 8](#_Toc203250973)

[**4. Technical Implementation** 8](#_Toc203250974)

[4.1 Các giai đoạn triển khai (Implementation Phases & Deliverables) 8](#_Toc203250975)

[4.2 Yêu cầu kỹ thuật (Technical Requirements) 10](#_Toc203250976)

[4.3 Phương pháp phát triển (Development Approach & Methodology) 10](#_Toc203250977)

[4.4 Chiến lược kiểm thử (Testing Strategy) 10](#_Toc203250978)

[4.5 Kế hoạch triển khai & quay lại (Deployment Plan & Rollback Procedures) 10](#_Toc203250979)

[4.6 Quản lý cấu hình (Configuration Management) 11](#_Toc203250980)

[**5. Timeline & Milestones** 11](#_Toc203250981)

[5.1 Phân chia giai đoạn dự án (Project Phases Breakdown) 11](#_Toc203250982)

[5.2 Các cột mốc quan trọng (Key Milestones & Success Criteria) 12](#_Toc203250983)

[5.3 Xác định phụ thuộc (Dependencies Identification) 12](#_Toc203250984)

[5.4 Phân tích đường găng (Critical Path Analysis) 13](#_Toc203250985)

[5.5 Kế hoạch phân bổ nguồn lực (Resource Allocation Plan) 13](#_Toc203250986)

[5.6 Thời gian dự phòng (Buffer Time for Risks) 13](#_Toc203250987)

[**6. Budget Estimation** 13](#_Toc203250988)

[6.1 Chi phí hạ tầng AWS (hàng tháng) 13](#_Toc203250989)

[6.2 Chi phí phát triển (một lần) 13](#_Toc203250990)

[6.3 Dịch vụ bên thứ ba / License khác 14](#_Toc203250991)

[6.4 Chi phí vận hành (Ongoing) 14](#_Toc203250992)

[6.5 ROI ước tính và phân tích hòa vốn (ROI Calculation & Break-even) 14](#_Toc203250993)

[6.6 Chiến lược tối ưu chi phí (Cost Optimization Strategies) 14](#_Toc203250994)

[**7. Risk Assessment** 14](#_Toc203250995)

[7.1 Nhận diện rủi ro (Risk Identification) 14](#_Toc203250996)

[7.2 Phân tích mức độ ảnh hưởng và xác suất (Impact & Probability Analysis) 15](#_Toc203250997)

[7.3 Ma trận rủi ro (Risk Matrix) 15](#_Toc203250998)

[7.4 Chiến lược giảm thiểu rủi ro (Mitigation Strategies) 15](#_Toc203250999)

[7.5 Kế hoạch dự phòng (Contingency Plans) 16](#_Toc203251000)

[7.6 Giám sát và quy trình xử lý (Monitoring & Escalation Procedures) 16](#_Toc203251001)

[**8. Kết quả mong đợi (Expected Outcomes)** 16](#_Toc203251002)

[8.1 Chỉ số thành công (Success Metrics) 16](#_Toc203251003)

[8.2 Lợi ích ngắn hạn (0 – 6 tháng) 17](#_Toc203251004)

[8.3 Lợi ích trung hạn (6 – 18 tháng) 17](#_Toc203251005)

[8.4 Giá trị dài hạn (18+ tháng) 17](#_Toc203251006)

[8.5 Cải thiện trải nghiệm người dùng (User Experience Improvements) 17](#_Toc203251007)

[8.6 Năng lực đạt được (Strategic Capabilities Gained) 18](#_Toc203251008)

# **1. Executive Summary**

## 1.1 Vấn đề

Hạ tầng DNS truyền thống thường chỉ cung cấp khả năng phân giải tên miền tĩnh, thiếu các tính năng như:

* Tự động chuyển hướng lưu lượng khi máy chủ gặp sự cố (không có failover).
* Định tuyến theo vị trí địa lý của người dùng để tối ưu tốc độ.
* Cân bằng tải giữa nhiều máy chủ dựa trên trọng số.

Hệ quả là:

* Độ trễ truy cập cao với người dùng toàn cầu.
* Rủi ro mất dịch vụ khi một endpoint bị sự cố.
* Giảm trải nghiệm người dùng và ảnh hưởng uy tín doanh nghiệp.

## 1.2 Giải pháp đề xuất

Sử dụng **Amazon Route 53** – dịch vụ DNS cloud của AWS – để triển khai một hệ thống **cân bằng tải toàn cầu thông minh**, kết hợp:

* **Health Check**: Tự động theo dõi trạng thái các server và loại bỏ server lỗi khỏi hệ thống DNS.
* **Weighted Routing**: Phân phối lưu lượng theo trọng số (ví dụ: 70% Singapore, 30% Virginia).
* **Geolocation Routing**: Định tuyến dựa trên vị trí người dùng (châu Á về Singapore, Mỹ về Virginia).
* **Failover Mechanism**: Nếu một vùng bị lỗi, tự động chuyển sang vùng còn lại.

## 1.3 Lợi ích kinh doanh & ROI

* **Tăng độ tin cậy dịch vụ**: 99.9% uptime, giảm thiểu downtime không mong muốn.
* **Tối ưu tốc độ toàn cầu**: Định tuyến người dùng đến server gần nhất về địa lý.
* **Tăng giữ chân người dùng**: Cải thiện trải nghiệm truy cập và độ hài lòng.
* **Tiết kiệm vận hành**: So với giải pháp CDN hoặc balancer chuyên dụng, Route 53 tối ưu chi phí hơn.

**Tóm tắt ROI:**

* Với chi phí chỉ khoảng **11 USD/tháng**, giải pháp có thể giúp doanh nghiệp tránh tổn thất hàng trăm đến hàng nghìn USD từ downtime và giảm khiếu nại khách hàng.

## 1.4 Chi phí đầu tư & Lộ trình thực hiện

* **Chi phí dự kiến:**
  + EC2 Instances (2 vùng): ~9 USD
  + Route 53 Hosted Zone + Health Check: ~2 USD
  + CloudWatch & SNS: ~1 USD

**Tổng cộng: ~11-12 USD/tháng**

* **Thời gian triển khai:**
  + **Tuần 1:** Tạo EC2, Domain, Hosted Zone
  + **Tuần 2:** Weighted + Geo Routing
  + **Tuần 3:** Health Check, Giám sát
  + **Tuần 4:** Kiểm thử, Demo, đánh giá hiệu suất

## 1.5 Chỉ số thành công & Kết quả mong đợi

* **DNS phản hồi toàn cầu**: < 2 giây
* **Thời gian failover**: < 30 giây sau khi server lỗi
* **Tự động hóa hoàn toàn**: Không cần can thiệp thủ công
* **Tính mở rộng**: Có thể bổ sung server mới ở khu vực khác một cách dễ dàng

# **2. Problem Statement**

## 2.1 Phân tích hiện trạng (Current Situation Analysis)

Trong môi trường hiện nay, phần lớn các hệ thống sử dụng DNS truyền thống có chức năng đơn giản là phân giải tên miền về địa chỉ IP cố định, không có khả năng:

* Phân biệt người dùng theo vùng địa lý để phân phối truy cập hiệu quả.
* Tự động chuyển hướng khi server gặp sự cố.
* Cân bằng lưu lượng truy cập giữa nhiều máy chủ trên toàn cầu.

Các hệ thống DNS tập trung hoặc không tích hợp theo dõi tình trạng máy chủ sẽ trở thành **điểm đơn lẻ gây lỗi (Single Point of Failure)** và **không đảm bảo hiệu năng** cho người dùng toàn cầu.

## 2.2 Những vấn đề gặp phải & Tác động (Pain Points & Quantified Impact)

|  |  |
| --- | --- |
| **Vấn đề** | **Tác động cụ thể** |
| Độ trễ truy cập cao | Người dùng ở xa máy chủ chính bị tăng 30-70% thời gian tải |
| Không có failover tự động | Khi server gặp lỗi, toàn bộ người dùng bị mất kết nối |
| Phụ thuộc thao tác thủ công | Phải cập nhật bản ghi DNS hoặc cấu hình lại thủ công |
| Mất trải nghiệm người dùng | Giảm sự hài long, tăng tỉ lệ thoát trang |

## 2.3 Các bên liên quan bị ảnh hưởng (Stakeholders Affected)

|  |  |
| --- | --- |
| **Nhóm liên quan** | **Mối quan tâm chính** |
| Người dùng cuối | Tốc độ truy cập, ổn định dịch vụ |
| Người vận hành IT | Khó khăn trong quản lý server đa vùng, không có giám sát tự động |
| Quản lý sản phẩm | Khó mở rộng sang thị trường quốc tế, ảnh hưởng KPIs |
| Doanh nghiệp | Mất khách hàng, uy tín và tiềm năng doanh thu |

## 2.4 Hệ quả kinh doanh nếu không hành động (Consequences of Inaction)

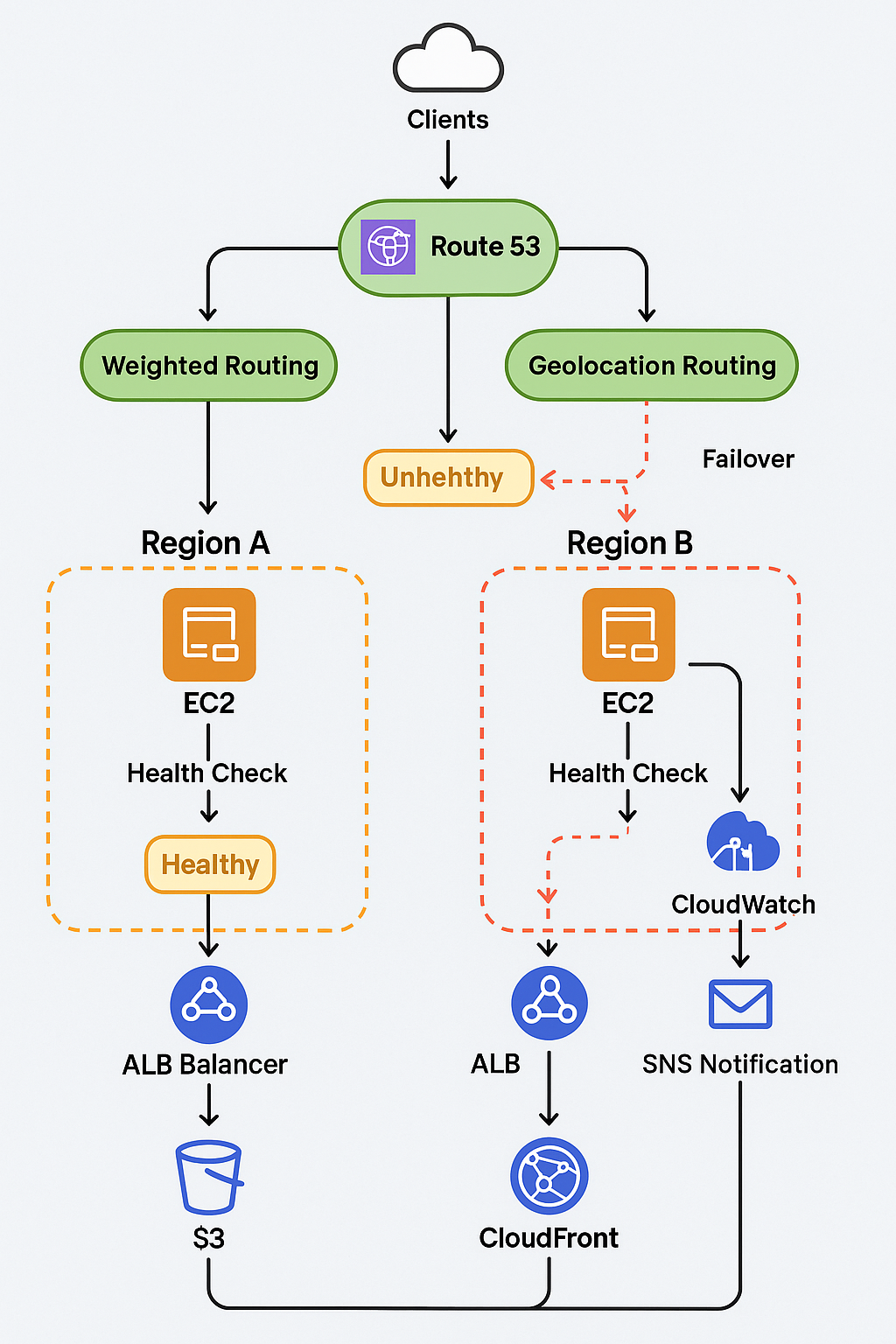
* Downtime kéo dài gây mất khách hàng, đặc biệt với dịch vụ toàn cầu.
* Không thể mở rộng quốc tế vì kiến trúc DNS không hỗ trợ định tuyến theo vùng.
* Chi phí vận hành tăng do phải giám sát và xử lý thủ công.
* Ảnh hưởng đến KPI của đội ngũ sản phẩm & kỹ thuật, giảm uy tín nội bộ.

## 2.5 Cơ hội thị trường (Market Opportunity)

* **Nhu cầu ngày càng tăng** đối với hạ tầng toàn cầu hóa (global infrastructure).
* Doanh nghiệp đang **chuyển sang đa vùng (multi-region)** để phục vụ người dùng nhanh hơn.
* Các dịch vụ DNS truyền thống **không còn đáp ứng được yêu cầu hiện đại hóa**, tạo cơ hội áp dụng các công nghệ mới như AWS Route 53.

# **3. Solution Architecture**

## 3.1 Sơ đồ kiến trúc tổng thể (High-Level Architecture Diagram)



## 3.2 Dịch vụ AWS được sử dụng (AWS Services Selection & Justification)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Dịch vụ** | **Vai trò chính** | **Giải thích lựa chọn** |
| Amazon Route 53 | DNS toàn cầu, định tuyến & kiểm tra | Hỗ trợ các policy nâng cao như Weighted, Geolocation, Failover |
| EC2 Instances | Máy chủ backend đặt tại các vùng (Singapore, Virginia, Frankfurt...) | Dễ quản lý, chi phí thấp với t2.micro, phù hợp mô phỏng |
| Health Chekcs (trong Route 53) | Giám sát tình trạng endpoint | Đảm bảo chuyển hướng khi server lỗi |
| CloudWatch | Theo dõi logs và hiệu suất server | Hỗ trợ giám sát thời gian thực |
| SNS (Simple Notification Service) | Gửi cảnh báo khi health check thất bại | Hỗ trợ tự động hóa thông báo |

## 3.3 Cách các thành phần tương tác (Component Interactions & Data Flow)

\* **Client** gửi yêu cầu truy cập tên miền.

\* **Route 53** nhận yêu cầu DNS, tra cứu chính sách định tuyến:

* **Weighted Routing** để phân phối lưu lượng theo tỷ lệ.
* **Geolocation Routing** để trả về IP gần người dùng nhất.
* **Failover Routing** nếu máy chính lỗi thì chuyển sang máy dự phòng.

**\* Route 53 Health Checks** theo dõi endpoint mỗi 30s:

* Nếu **EC2** tại 1 vùng lỗi, Route 53 **tự động loại khỏi trả lời DNS**.

\* **CloudWatch + SNS** gửi cảnh báo khi có sự cố.

\* Người dùng được chuyển đến máy chủ hoạt động tốt nhất.

## 3.4 Kiến trúc bảo mật (Security Architecture & Compliance)

* **IAM Roles** phân quyền tối thiểu cần thiết cho việc kiểm soát Route 53, EC2 và CloudWatch.
* **Security Group** giới hạn IP truy cập vào EC2 (chỉ HTTP/HTTPS).
* Có thể triển khai HTTPS với chứng chỉ SSL nếu cần (tùy mở rộng).
* Không lưu trữ dữ liệu người dùng, tuân thủ nguyên tắc bảo mật cơ bản của AWS.

## 3.5 Khả năng mở rộng & hiệu năng (Scalability & Performance Considerations)

* Có thể mở rộng bằng cách thêm EC2 ở các vùng mới và cập nhật bản ghi trong Route 53.
* **DNS phân tán toàn cầu** giúp giảm độ trễ truy cập (<2s).
* Route 53 có khả năng **tự động phát hiện lỗi và chuyển hướng**, đảm bảo uptime cao (99.99%).

## 3.6 Tích hợp với hệ thống khác (Integration Points with Existing Systems)

* Có thể tích hợp vào bất kỳ backend có domain riêng thông qua CNAME hoặc chuyển DNS sang Route 53.
* Hỗ trợ tích hợp CloudWatch alert vào hệ thống giám sát nội bộ (Prometheus, Grafana, ELK...).
* Có thể thay thế hệ thống DNS hiện tại mà không ảnh hưởng đến kiến trúc backend.

# **4. Technical Implementation**

## 4.1 Các giai đoạn triển khai (Implementation Phases & Deliverables)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Giai đoạn** | **Hoạt động chính** | **Kết quả bàn giao** |
| Ngày 1 | Tìm hiểu đề tài Global Load Balancing với Route 53 và Health Checks  1. Route 53 Health Checks - Kiểm tra tình trạng hệ thống  2. Weighted Routing - Cân bằng tải theo trọng số  3. Geolocation Routing - Phân phối theo vị trí địa lý  4. Failover Mechanisms - Cơ chế chuyển đổi khi lỗi | Tìm hiểu đề tài Global Load Balancing với Route 53 và Health Checks  1. Route 53 Health Checks - Kiểm tra tình trạng hệ thống: giúp Route 53 biết instance, server hoặc ứng dụng có đang sống (healthy) hay không  2. Weighted Routing - Cân bằng tải theo trọng số: cho phép phân chia traffic đến nhiều server theo tỉ lệ phần trăm cấu hình trước, hữu ích trong các trường hợp như kiểm thử phiên bản mới hay dịch chuyển dần sang hệ thống mới  3. Geolocation Routing - Phân phối theo vị trí địa lý: Route 53 phân phối request dựa vào vị trí người dùng, ưu điểm tăng tốc độ truy cập, tuân thủ các yêu cầu về luật dữ liệu khu vực  4. Failover Mechanisms - Cơ chế chuyển đổi khi lỗi: quá trình tự động chuyển hướng traffic khi server chính (primary) bị lỗi, giúp tăng độ sẵn sàng và giảm downtime |
| Ngày 2 | Failover Mechanisms  1. Các bước chuẩn bị  2. Health Check Configuration  3. Cấu hình DNS Load Balancing với Route 53  4. Testing | Failover Mechanisms  1. Các bước chuẩn bị gồm tạo 1 domain, tạo 2 security group kết nối với 2 EC2 instance ở 2 region khác nhau  2. Health Check Configuration gồm tạo health check cho từng server  3. Cấu hình DNS Load Balancing với Route 53 gồm tạo Hosted zone cho domain, tạo các record với Routing Policy là Failover  4. Testing thành công, nếu server Singapore (Primary) bị lỗi (unhealthy) thì sẽ chuyển sang server Virginia (Secondary) |
| Ngày 3 | Weighted Routing  1. Các bước chuẩn bị  2. Health Check Configuration  3. Cấu hình DNS Load Balancing với Route 53  4. Testing | Weighted Routing  1. Các bước chuẩn bị gồm tạo 1 domain, tạo 2 security group kết nối với 2 EC2 instance ở 2 region khác nhau  2. Health Check Configuration gồm tạo health check cho từng server  3. Cấu hình DNS Load Balancing với Route 53 gồm tạo Hosted zone cho domain, tạo các record với Routing Policy là Weighted  4. Testing thành công, chia % truy cập Singapore (50) và Virginia (50), web sẽ chuyển liên tục qua lại giữa 2 server |
| Ngày 4 | Geolocation Routing  1. Các bước chuẩn bị  2. Health Check Configuration  3. Cấu hình DNS Load Balancing với Route 53  4. Testing | Geolocation Routing  1. Các bước chuẩn bị gồm tạo 1 domain, tạo 2 security group kết nối với 2 EC2 instance ở 2 region khác nhau  2. Health Check Configuration gồm tạo health check cho từng server  3. Cấu hình DNS Load Balancing với Route 53 gồm tạo Hosted zone cho domain, tạo các record với Routing Policy là Geolocation  4. Testing thành công, người dùng khu vực nào sẽ đến server gần nhất, như Singapore thuộc Asia, Virginia thuộc North America |

## 4.2 Yêu cầu kỹ thuật (Technical Requirements)

|  |  |
| --- | --- |
| **Thành phần** | **Mô tả** |
| Compute | 2 EC2 instance (t2.micro) tại 2 vùng khác nhau |
| Storage | Dung lượng ổ đĩa EC2 mặc định (~8GB) đủ cho web demo |
| Network | Cấu hình Security Group mở cổng 22, 80/443 |
| Domain | 1 tên miền đăng ký qua Route 53 |
| Giám sát | AWS CloudWatch + SNS (cảnh báo email) |

## 4.3 Phương pháp phát triển (Development Approach & Methodology)

* **Thủ công – cấu hình bằng AWS Console**, phù hợp với quy mô nhỏ của đề tài.
* Có thể chuyển sang **hạ tầng-as-code (IaC)** bằng Terraform hoặc CloudFormation nếu mở rộng sau này.
* **Nguyên tắc DevOps nhẹ**: mỗi thay đổi được kiểm thử trước khi áp dụng chính thức.

## 4.4 Chiến lược kiểm thử (Testing Strategy)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Loại kiểm thử** | **Mục tiêu** | **Công cụ** |
| Kiểm thử đơn vị | Kiểm tra từng web server EC2 có hoạt động | Curl/trình duyệt |
| Kiểm thử tích hợp | Kiểm tra Route 53 định tuyến đúng | Nslookup, dig |
| Kiểm thử hiệu năng | Đo thời gian phản hồi DNS toàn cầu | Dnsperf, pingdom (free trial) |
| Kiểm thử failover | Mô phỏng lỗi server và quan sát tự động chuyển | Tạm dừng EC2/đổi user data về lỗi |

## 4.5 Kế hoạch triển khai & quay lại (Deployment Plan & Rollback Procedures)

**Triển khai:**

* Triển khai từng thành phần độc lập (EC2 → Domain → DNS → Health Check).
* Mỗi bước có tài liệu hướng dẫn và cấu hình lưu trữ lại.

**Rollback:**

* Thay đổi routing policy về trạng thái trước (manual rollback).
* Có thể **xóa Health Check** hoặc **disable DNS record** khi cần.
* Lưu bản cấu hình JSON (export từ Route 53) để khôi phục dễ dàng.

## 4.6 Quản lý cấu hình (Configuration Management)

* Tất cả thông tin IP EC2, domain, cấu hình Health Check, policy đều lưu vào Google Docs/Excel có version control.
* Route 53 hỗ trợ **import/export JSON**, dùng để sao lưu cấu hình DNS.
* CloudWatch alarm cũng được đặt ngưỡng rõ ràng, dễ chỉnh sửa.

# **5. Timeline & Milestones**

## 5.1 Phân chia giai đoạn dự án (Project Phases Breakdown)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ngày** | **Giai đoạn triển khai** | **Mô tả hoạt động** |
| Ngày 1 | Tìm hiểu đề tài Global Load Balancing với Route 53 và Health Check | Tìm hiểu đề tài Global Load Balancing với Route 53 và Health Checks  1. Route 53 Health Checks - Kiểm tra tình trạng hệ thống: giúp Route 53 biết instance, server hoặc ứng dụng có đang sống (healthy) hay không  2. Weighted Routing - Cân bằng tải theo trọng số: cho phép phân chia traffic đến nhiều server theo tỉ lệ phần trăm cấu hình trước, hữu ích trong các trường hợp như kiểm thử phiên bản mới hay dịch chuyển dần sang hệ thống mới  3. Geolocation Routing - Phân phối theo vị trí địa lý: Route 53 phân phối request dựa vào vị trí người dùng, ưu điểm tăng tốc độ truy cập, tuân thủ các yêu cầu về luật dữ liệu khu vực  4. Failover Mechanisms - Cơ chế chuyển đổi khi lỗi: quá trình tự động chuyển hướng traffic khi server chính (primary) bị lỗi, giúp tăng độ sẵn sàng và giảm downtime |
| Ngày 2 | Tiến hành Failover Mechanisms | Cấu hình 2 A Records với Routing Policy là Failover (Primary: Singapore, Secondary: Virginia) + Health Check tự động chuyển hướng |
| Ngày 3 | Tiến hành Weighted Routing | Chia % truy cập đến các server. Cấu hình 2 A Records với Routing Policy là Weighted (50: Singapore, 50: Virginia) + Health Check |
| Ngày 4 | Tiến hành Geolocation Routing | Người dùng khu vực nào sẽ đến server gần nhất. Cấu hình 2 A Records với Routing Policy là Geolocation ( Asia: Singapore, North America: Virginia) + Health Check |

## 5.2 Các cột mốc quan trọng (Key Milestones & Success Criteria)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Mốc thời gian** | **Cột mốc** | **Tiêu chí thành công** |
| Cuối ngày 1 | Tìm hiểu được đề tài Global Load Balancing với Route 53 và Health Check | Tìm hiểu được các thành phần cần phải làm trong đề tài như Failover Mechanisms, Weighted Routing, Geolocation Routing |
| Cuối ngày 2 | Thành công thực hiện Failover Mechanisms | Sử dụng SSH dừng server (Singapore), web sẽ tự chuyển sang Virginia |
| Cuối ngày 3 | Thành công thực hiện Weighted Routing | Chia % truy cập đến các server như 50: Singapore, 50: Virginia, web sẽ chuyển liên tục sang 2 server |
| Cuối ngày 4 | Thành công thực hiện Geolocation Routing | Người dùng khu vực nào sẽ đến server gần nhất như Asia: Singapore, North America: Virginia, khi sử dụng web test(https://geopeeker.com) sẽ thấy hiện ở khu vực có server gần nhất |

## 5.3 Xác định phụ thuộc (Dependencies Identification)

|  |  |
| --- | --- |
| **Hoạt động phụ thuộc** | **Phải hoàn thành trước** |
| Route 53 cấu hình | Domain đã mua xong |
| Health check hoạt động | EC2 và DNS đã sẵn sàng |
| Cảnh báo CloudWatch | Health check được thiết lập |

## 5.4 Phân tích đường găng (Critical Path Analysis)

**Đường găng:**

Tạo EC2 →Thiết lập DNS →Thêm Health Check →Cấu hình CloudWatch →Kiểm thử

Bất kỳ chậm trễ nào trên đường găng sẽ ảnh hưởng đến toàn bộ tiến độ.

## 5.5 Kế hoạch phân bổ nguồn lực (Resource Allocation Plan)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nguồn lực** | **Vai trò** | **Giai đoạn sử dụng** |
| 01 người thực hiện | Triển khai hạ tầng & cấu hình | Toàn bộ |
| Mentor/Hướng dẫn | Góp ý, phản biện, duyệt tiến độ | Cuối mỗi tuần |
| AWS Free Tier | Cung cấp EC2 & Route 53 | Ngày 1-4 |

## 5.6 Thời gian dự phòng (Buffer Time for Risks)

**Thêm 1 ngày (ngày 5)** để:

* Xử lý lỗi phát sinh (ví dụ: health check báo sai)
* Tối ưu hóa cảnh báo hoặc cấu hình DNS
* Chuẩn bị lại slide hoặc demo nếu cần

# **6. Budget Estimation**

## 6.1 Chi phí hạ tầng AWS (hàng tháng)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dịch vụ** | **Số lượng** | **Chi phí ước tính** | **Ghi chú** |
| EC2 t2.micro | 2 instance | ~9 USD/tháng | Không thuộc Free Tier |
| Route 53 Hosted Zone | 1 zone | 0.50 USD/tháng | Miễn phí tháng đầu |
| Route 53 DNS queries | ~1 triệu lượt | ~0.40 USD/tháng | Ước lượng lưu lượng trung bình |
| Health Checks | 2 check | 1.00 USD/tháng | Tính theo mỗi check |
| CloudWatch Alarm | 2 alarm + SNS | ~0.30 USD/tháng | Gửi cảnh báo qua email |
| Tổng cộng (hàng tháng) |  | ~11.20 USD/tháng | ±10% tùy mức độ sử dụng |

## 6.2 Chi phí phát triển (một lần)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Hạng mục** | **Ước tính** | **Ghi chú** |
| Thiết kế kiến trúc | 0 USD | Tự thực hiện |
| Cài đặt & cấu hình | 0 USD | Không thuê ngoài |
| Đào tạo cá nhân | 0 USD | Dự án thực tập |
| Tổng cộng (một lần) | 0 USD | Không thuê dịch vụ |

## 6.3 Dịch vụ bên thứ ba / License khác

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Dịch vụ** | **Chi phí** | **Ghi chú** |
| Tên miền (domain) | ~15 USD/năm (.com) | Tùy nhà cung cấp |
| SSL Certificate (tùy chọn) | 0 USD | Dùng Let’s Encrypt miễn phí |
| Tổng cộng (bên thứ ba) | ~1 USD/tháng | Nếu chia theo tháng |

## 6.4 Chi phí vận hành (Ongoing)

Không có chi phí quản trị cố định vì:

* Kiến trúc đơn giản, giám sát tự động
* Không sử dụng DevOps chuyên biệt

Có thể phát sinh nếu mở rộng hoặc thêm nhiều vùng

## 6.5 ROI ước tính và phân tích hòa vốn (ROI Calculation & Break-even)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Hạng mục** | **Ước tính** | **Ghi chú** |
| Downtime trung bình giảm từ 5h -> 5p/tháng | Tăng uptime từ ~97% -> 99.9% |  |
| Thiệt hại nếu mất dịch vụ 1h | ~100-200 USD/h (giả định nhỏ) |  |
| Tránh được gián đoạn 4h/tháng | ->Tiết kiệm ~400-800 USD/tháng |  |
| Chi phí đầu tư | ~11 USD/tháng |  |
| ROI | >3500% | Tăng độ tin cậy dịch vụ cực cao |

## 6.6 Chiến lược tối ưu chi phí (Cost Optimization Strategies)

* **Dùng Free Tier nếu còn hạn**: t2.micro miễn phí 750 giờ/tháng
* **Sử dụng miền .xyz, .click** để tiết kiệm
* **Tắt EC2 khi không test** để giảm giờ tính phí
* **Dùng Alarm hợp lý**, tránh cảnh báo không cần thiết
* **Mở rộng tuyến tính**: chỉ mở vùng mới khi cần

# **7. Risk Assessment**

## 7.1 Nhận diện rủi ro (Risk Identification)

|  |  |
| --- | --- |
| **Nhóm rủi ro** | **Mô tả** |
| Kỹ thuật (Technical) | -Sai cấu hình DNS, health check không hoạt động đúng  -Giới hạn của Route 53 trong việc đáp ứng thời gian thực  -EC2 bị giới hạn vùng phủ song |
| Vận hành (Operational) | -Tài nguyên AWS chưa được dọn dẹp đúng cách gây phát sinh chi phí  -Hết quota hoặc giới hạn tài khoản AWS (vì là Free tier hoặc mới tạo) |
| Kinh doanh (Business) | -Chi phí vượt ngân sách nếu không kiểm soát TTL hoặc lượng request  -Khó tái sử dụng cho môi trường Production nếu không có khả năng mở rộng |
| Nhân lực (Human) | -Sai sót khi thao tác thủ công: xóa nhầm record, health check sai  -Thiếu kỹ năng giám sát, kiểm thử và định tuyến năng cao |

## 7.2 Phân tích mức độ ảnh hưởng và xác suất (Impact & Probability Analysis)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Rủi ro** | **Mức độ ảnh hưởng** | **Khả năng xảy ra** |
| Sai cấu hình DNS hoặc Health Check | Cao | Trung bình |
| Tăng chi phí do không dọn tài nguyên | Trung bình | Cao |
| EC2/VPC không hoạt động đúng | Trung bình | Thấp |
| Route 53 không phản hồi như mong đợi cho TTL cao | Thấp | Cao |
| Thiếu kỹ năng kiểm thử | Trung bình | Trung bình |

## 7.3 Ma trận rủi ro (Risk Matrix)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Khả năng thấp** | **Khả năng trung bình** | **Khả năng cao** |
| Tác động cao | EC2 lỗi vùng | Sai health check | Không dọn tài nguyên |
| Tác động trung bình | Thiếu giám sát | Sai record | TTL quá cao |
| Tác động thấp | Thao tác nhầm |  |  |

**Ưu tiên xử lý cao nhất:** Sai cấu hình health check và không xóa tài nguyên -> dẫn đến lỗi hoạt động hoặc phát sinh chi phí

## 7.4 Chiến lược giảm thiểu rủi ro (Mitigation Strategies)

|  |  |
| --- | --- |
| **Rủi ro** | **Chiến lược giảm thiểu** |
| Sai cấu hình health check | Thực hiện cấu hình theo checklist từng bước, kiểm tra trạng thái “Healthy” trước khi áp dụng |
| Không dọn tài nguyên | Lên danh sách toàn bộ resource dùng thử, tạo script hoặc checklist để xóa sau khi kết thúc |
| Sai thao tác thủ công | Áp dụng cấu hình từng bước nhỏ, kiểm tra từng bước trong giao diện AWS trước khi ấn “Save” |
| TTL quá cao gây chậm đổi routing | Thiết lập TTL ngắn (30s-60s) trong giai đoạn test |
| Thiếu kỹ năng kiểm thử | Có tài liệu hướng dẫn kèm theo,thực hiện demo nhiều lần trước khi triển khai |

## 7.5 Kế hoạch dự phòng (Contingency Plans)

* **Trường hợp sai record hoặc route:** Xóa và tạo lại record theo backup sơ đồ đã lưu.
* **Trường hợp chi phí vượt kiểm soát:** Dừng toàn bộ EC2, xóa record và hosted zone sớm hơn dự kiến.
* **Trường hợp health check fail giả:** Tạm thời vô hiệu hóa health check để tránh ngắt dịch vụ, kiểm tra lại bằng curl hoặc trình duyệt.
* **Trường hợp Route 53 không phản ứng kịp thời:** Tăng TTL lại và sử dụng routing theo vùng để phân tán.

## 7.6 Giám sát và quy trình xử lý (Monitoring & Escalation Procedures)

|  |  |
| --- | --- |
| **Biện pháp** | **Mô tả** |
| CloudWatch Alarm | Thiết lập giám sát trạng thái health check  ->gửi cảnh báo qua SNS |
| Log Curl Test | Kiểm tra log từ curl-format.txt để xác định response time bất thường |
| Ghi chú thay đổi | Mỗi thay đổi cấu hình phải ghi chú rõ ràng để dễ khôi phục nếu cần |
| Nhóm hỗ trợ (escalation) | Với dự án học thuật, người thực hiện sẽ tự theo dõi và xử lý; nếu trong tổ chức phải có nhóm vận hành hạ tầng tham gia hỗ trợ xử lý lỗi 24/7 |

# **8. Kết quả mong đợi (Expected Outcomes)**

## 8.1 Chỉ số thành công (Success Metrics)

|  |  |
| --- | --- |
| **Loại** | **Tiêu chí cụ thể** |
| Kỹ thuật (Technical) | -Tỷ lệ thành công của health check > 99%  -Thời gian phản hồi DNS trung bình < 100ms  -Tự động chuyển vùng hoạt động trong ≤ 60s khi server bị lỗi |
| Kinh doanh (Business) | -Khả năng phục vụ người dùng từ nhiều khu vực địa lý  -Giảm thiểu thời gian downtime xuống < 1%/tháng  -Chi phí duy trì thấp hơn so với các giải pháp CDN cao cấp |

## 8.2 Lợi ích ngắn hạn (0 – 6 tháng)

* Thiết lập hệ thống định tuyến DNS toàn cầu bằng AWS Route 53 thành công
* Cấu hình health check chính xác giúp phát hiện lỗi nhanh chóng
* Cải thiện tốc độ truy cập cho người dùng khu vực gần các vùng đặt server (ví dụ: Singapore cho user tại Đông Nam Á, Virginia cho user Mỹ)
* Học viên / nhân sự kỹ thuật nắm được kỹ năng cấu hình failover và weighted routing cơ bản

## 8.3 Lợi ích trung hạn (6 – 18 tháng)

* Khả năng mở rộng: có thể dễ dàng thêm region mới nếu cần mở rộng sang Châu Âu hoặc Úc
* Tích hợp hệ thống giám sát tự động qua CloudWatch để phát hiện và phản ứng nhanh hơn khi có lỗi
* Tối ưu chi phí DNS routing nhờ TTL được kiểm soát hợp lý và kiểm thử định kỳ
* Tăng độ tin cậy và độ sẵn sàng hệ thống > 99.9% thông qua định tuyến phân tán

## 8.4 Giá trị dài hạn (18+ tháng)

* Có thể tái sử dụng kiến trúc làm nền tảng cho hệ thống lớn hơn như e-commerce hoặc ứng dụng đa khu vực
* Tích lũy kinh nghiệm triển khai hạ tầng cloud-based resilient, phục vụ tốt cho các dự án mang tính toàn cầu
* Là bước nền để triển khai thêm CDN (CloudFront), WAF, hoặc các kiến trúc serverless phân tán
* Định hình năng lực tổ chức về vận hành hệ thống đa khu vực, chuẩn hóa failover & routing theo best practices

## 8.5 Cải thiện trải nghiệm người dùng (User Experience Improvements)

|  |  |
| --- | --- |
| **Trước khi triển khai** | **Sau khi triển khai** |
| Tốc độ truy cập chậm khi user ở xa server gốc | Tự động định tuyến đến server gần nhất |
| Nếu server gặp lỗi -> không có thay thế | Tự động chuyển qua server backup trong 30-60 giây |
| Khó mở rộng quy mô theo vùng địa lý | Dễ dàng thêm vùng mới chỉ qua Route 53 |
| Không có giám sát tình trạng server | Có health check và giám sát theo thời gian thực |

## 8.6 Năng lực đạt được (Strategic Capabilities Gained)

* Nâng cao năng lực thiết kế hệ thống phân tán toàn cầu
* Làm chủ các dịch vụ DNS cao cấp, failover và traffic control của AWS
* Tích hợp tư duy vận hành hạ tầng linh hoạt, hướng sự kiện (event-driven)
* Là nền tảng cho mô hình Disaster Recovery hoặc High Availability đa vùng