



Customer lifetime values Optimization

HDBank Hackathon

Các thông tin cơ bản về dự án và các thành viên:

Project name	Customer Lifetime Value Optimization
Team Name	Team 21DKHA1
Class name	21DKHA1

Team members:

Full Name	Role	Email Address	School Name
Lê Nguyễn Anh Nhật	Nhóm trưởng	anhnhath909940@gmail.com	Hutech University
Mai Tô Quốc Tiến	Thành viên	maitoquoctien@gmail.com	Hutech University
Nguyễn Thị Hương Giang	Thành viên	gn99419@gmail.com	Hutech University
Huỳnh Tấn Thành	Thành viên	huynhtanthanh.ds@gmail.com	Hutech University

Content Outline

	Page No.
Solutions Introduction	2
Impact of Solution	4
Deep Dive into Solution	5
Architecture of Solution	7

Trong từng phần sẽ có những câu hỏi và câu trả lời do team viết ra để có thể trình bày rõ ràng hơn về ý tưởng và cách làm với chủ đề này.



I. Solution Introduction

Giải pháp là gì và hoạt động như thế nào? Trình bày rõ các tính năng chính?

Giải pháp của chúng tôi, Tối Ưu Giá Trị Vòng Đời Khách Hàng (CLVO), được thiết kế để tăng cường sự gắn kết của khách hàng và tối đa hóa giá trị dài hạn của từng khách hàng cho các ngân hàng. Giải pháp sử dụng phân tích nâng cao và thuật toán học máy để dự đoán hành vi khách hàng, phân đoạn khách hàng dựa trên giá trị vòng đời dự đoán, và tùy chỉnh chiến lược marketing tương ứng.

Phương pháp truyền thống để giải quyết vấn đề này là phương pháp như:

- Phân nhóm khách hàng trên độ mới của giao dịch (Recency), tần suất giao dịch (Frequency), và giá trị giao dịch (Monetary).
- Các phương pháp như Logistic Regression cũng được đưa vào để nhận diện các khách hàng có tiềm năng lâu dài mang lại giá trị cho doanh nghiệp cũng như ngân hàng.
- Cohort Analysis: Phân tích hành vi từng nhóm khách hàng trong khoảng thời gian nhất định.

Hạn chế của các phương pháp trên:

- Không tận dụng hết dữ liệu phi cấu trúc: Như phản hồi của khách hàng và log hoạt động
- Thiếu khả năng tự động: Cần sự can thiệp thủ công quá nhiều từ việc phân tích, khiến khó mở rộng việc phân tích khi dữ liệu lớn dần
- Không dự đoán động: Dữ liệu khách hàng thay đổi liên tục và các phương pháp cũ không theo kịp thay đổi theo thời gian

Vì vậy cần sử dụng AI trong CLV và kết hợp các cách phân tích dữ liệu động tùy thuộc vào thời điểm hiện tại để có thể tối ưu hóa giá trị khách hàng.

- AI có thể tăng độ chính xác
- Giảm thời gian phân tích
- Tích hợp dữ liệu đa nguồn

Ở chủ đề này, vì không có đủ data và data không đa dạng đáp ứng như câu nên chúng tôi sử dụng 3 loại data khác nhau để có thể làm đề tài này:

- Bộ dữ liệu thứ 1 xem ở [\[1\]](#)
- Bộ dữ liệu thứ 2 xem ở [\[2\]](#)
- Bộ dữ liệu thứ 3 xem ở [\[3\]](#)

Bộ dữ liệu 1:

Bộ dữ liệu này chứa thông tin về các biến liên quan đến thói quen giao dịch và chi tiêu của khách hàng. Dữ liệu gồm 1 triệu dòng, được thu thập từ một ngân hàng tại Ấn Độ, với tổng cộng 800.000 khách hàng và 9 đặc trưng chính. Các đặc trưng bao gồm: ngày sinh, địa điểm, giới tính, số dư tài khoản giao dịch, và chi tiết giao dịch. Với bộ dữ liệu này, chúng tôi có thể tiến hành phân khúc khách hàng, phân tích hành vi giao dịch, từ đó tối ưu hóa các giá trị mang lại từ khách hàng.

Bộ dữ liệu 2:

Bộ dữ liệu thứ hai gồm 7.000 dòng và 20 đặc trưng, chủ yếu tập trung vào hành vi giao dịch và các thông tin nhân khẩu học của khách hàng. Các đặc trưng bao gồm: thói quen chi tiêu, mức độ tương tác, tình trạng hoạt động, sự trung thành với các chương trình khuyến mãi, mức độ hài lòng với dịch vụ, và dự đoán giá trị lâu dài của khách hàng. Với bộ dữ liệu này, chúng tôi có thể:

HDBank Hackathon



- Dự đoán khả năng khách hàng rời bỏ dịch vụ dựa trên hành vi và vòng đời khách hàng.
- Tối ưu hóa các chiến dịch marketing.
- Nâng cao mức độ hài lòng và tối ưu hóa giá trị lâu dài từ khách hàng.

Bộ dữ liệu 3:

Bộ dữ liệu thứ ba gồm 11.162 dòng và 17 đặc trưng, tập trung vào các hoạt động marketing của ngân hàng, đặc biệt là sự tương tác giữa khách hàng và ngân hàng trong các chiến dịch marketing và dịch vụ gửi tiền kỳ hạn. Dữ liệu này giúp đánh giá hiệu quả của các chiến lược marketing dựa trên mức độ tương tác của khách hàng, nhằm xác định xem các hoạt động này có góp phần gia tăng số lượng tiền gửi kỳ hạn cho ngân hàng hay không.

Các tính năng chúng tôi sẽ làm với 3 tập dữ liệu trên:

- Tính năng 1: Phân khúc khách hàng dựa trên nhân khẩu học và các giao dịch
- Tính năng 2: Dự đoán các khả năng rời bỏ của khách hàng, đưa ra khuyến mãi cho các chiến dịch marketing, đánh giá mức độ hài lòng, Dự đoán giá trị lâu dài của khách hàng. Có thể viết ra các báo cáo chi tiết cho việc dùng phân tích để đánh giá các khách hàng. Và xem xét chiến lược marketing hiện tại dựa trên phân tích của AI và thuật toán.
- Tính năng 3: Đánh giá chiến lược marketing dựa trên tương tác với các khách hàng, phản hồi của khách hàng để hiểu khách hàng, tập trung vào các chiến lược mang lại ROI cao cho ngân hàng,
- Tính năng 4: Tự động hóa các quy trình trên khi có một lượng dữ liệu mới phù hợp để có thể đưa ra các báo cáo kịp thời giải quyết các vấn đề khách hàng và chiến lược marketing hiện tại của ngân hàng và đưa ra marketing theo hướng cá nhân hóa dựa trên các hành vi trước của khách hàng.

Với những tính năng trên giúp cho việc hiểu khách hàng và đưa ra các chiến dịch marketing đúng đắn cho khách hàng cần thiết để giữ chân khách hàng và có những báo cáo thích hợp để mở ra các hướng đi mới cho bên phân tích của ngân hàng giúp việc tối ưu hóa từ lợi ích khách hàng trở nên ổn định hơn.



II. Impact of Solution

1. Giải pháp của bạn mang lại lợi ích gì cho xã hội/mục tiêu khách hàng?

Giải pháp của chúng tôi mang lại giá trị không chỉ cho ngân hàng mà còn góp phần nâng cao trải nghiệm của khách hàng và thúc đẩy sự phát triển bền vững trong ngành tài chính. Cụ thể:

- **Đối với ngân hàng:**
 - Cung cấp thông tin toàn diện và phân tích chuyên sâu về hành vi khách hàng, từ đó hỗ trợ đưa ra các chiến lược tiếp cận dựa trên dữ liệu và trí tuệ nhân tạo (AI).
 - Tối ưu hóa chiến dịch marketing, giảm thiểu chi phí tiếp thị không hiệu quả và tăng tỷ lệ chuyển đổi.
 - Dự đoán chính xác hơn về xu hướng rời bỏ khách hàng (churn), cho phép ngân hàng can thiệp kịp thời bằng các chương trình giữ chân phù hợp.
 - Tăng doanh thu thông qua việc tập trung vào nhóm khách hàng có giá trị vòng đời cao (CLV) và tận dụng các cơ hội bán chéo, bán thêm.
 -
- **Đối với khách hàng:**
 - Nhận được các ưu đãi, thông tin và dịch vụ được cá nhân hóa, phù hợp với nhu cầu và thói quen của họ.
 - Cải thiện trải nghiệm tổng thể với ngân hàng, từ việc giao dịch hàng ngày đến các chương trình hỗ trợ tài chính dài hạn.
 - Đảm bảo rằng họ nhận được sự quan tâm và chăm sóc kịp thời, tăng cường mối quan hệ bền chặt với ngân hàng.

2. Tại sao giải pháp của bạn là một giải pháp tốt? Nó tốt hơn các giải pháp hiện có trên thị trường/đối thủ cạnh tranh như thế nào?

Giải pháp có lợi thế như sau:

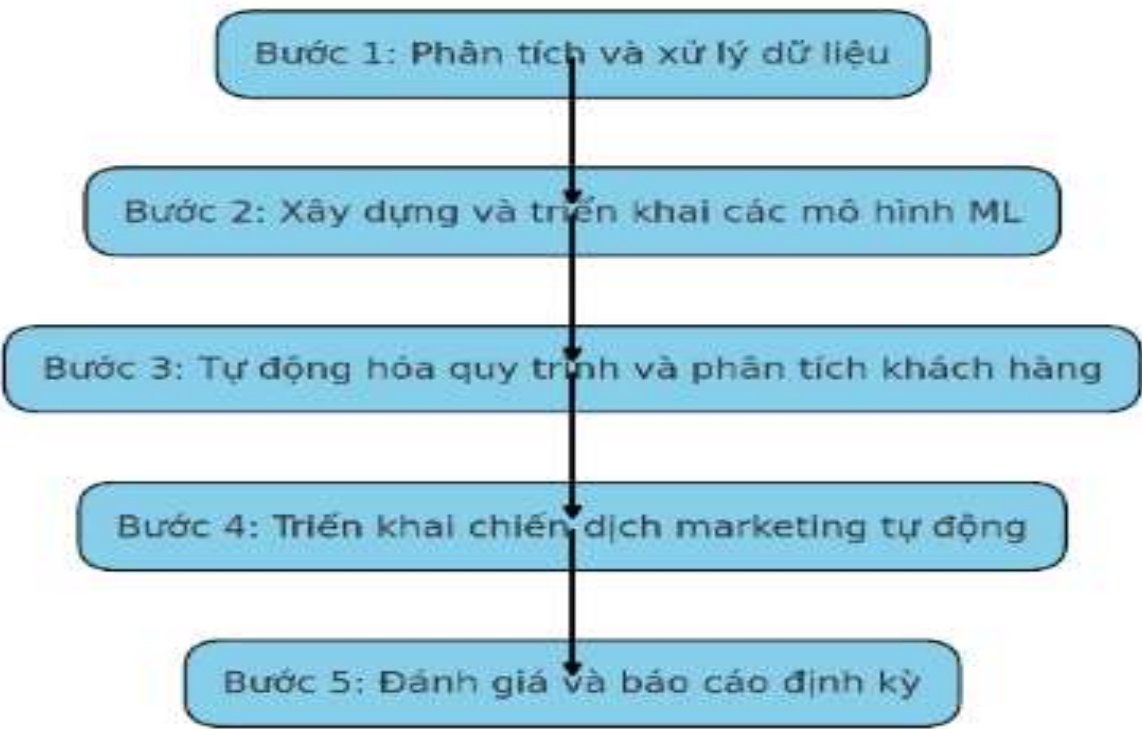
- **Độ chính xác cao:**
 - Nhờ ứng dụng các mô hình học máy tiên tiến, giải pháp cung cấp dự đoán chính xác hơn về hành vi khách hàng, giá trị vòng đời khách hàng (CLV), và nguy cơ rời bỏ (churn).
- **Tích tích hợp linh hoạt:**
 - Không giống như các giải pháp truyền thống, hệ thống của chúng tôi được thiết kế để tích hợp liền mạch với các nền tảng quản lý quan hệ khách hàng (CRM) và hệ thống marketing hiện có, giúp giảm thiểu thời gian và chi phí triển khai.
- **Khả năng hành động ngay lập tức:**
 - Cung cấp các báo cáo và dự đoán trong thời gian thực, cho phép ngân hàng đưa ra quyết định nhanh chóng và chính xác hơn trong việc điều chỉnh chiến dịch marketing hoặc cải thiện dịch vụ.
- **Tập trung vào cá nhân hóa:**
 - Giải pháp này còn giúp tự động hóa các chiến dịch marketing cá nhân hóa, đảm bảo rằng mỗi khách hàng nhận được thông điệp phù hợp nhất vào đúng thời điểm.

3. Lợi thế cạnh tranh/điểm bán hàng độc đáo của giải pháp của bạn là gì?

Điểm độc đáo của chúng tôi nằm ở sự kết hợp giữa phân tích dự đoán chính xác cao và marketing cá nhân hóa tự động. Ngoài ra, bảng điều khiển thời gian thực của chúng tôi cung cấp cho ngân hàng khả năng nhìn thấy ngay lập tức dữ liệu khách hàng của họ, giúp đưa ra quyết định nhanh chóng và điều chỉnh marketing linh hoạt.



III. Deep Dive into Solution



Hình 1: Tổng quan các bước

Chi tiết các bước ở [hình 2](#)

Bước 1: Phân tích và xử lý dữ liệu

Trong bước đầu tiên, chúng ta sẽ tiến hành phân tích 3 bộ dữ liệu có sẵn, mỗi bộ dữ liệu đều chứa những đặc điểm và thông tin khác nhau về khách hàng. Mặc dù mỗi bộ dữ liệu này có cấu trúc và nội dung khác nhau, nhưng mục tiêu chung là xử lý và làm sạch dữ liệu sao cho phù hợp với các tính năng mà chúng ta cần khai thác. Các bước xử lý dữ liệu có thể bao gồm loại bỏ các giá trị thiếu, chuẩn hóa dữ liệu và tạo ra các đặc trưng mới nếu cần thiết. Sau khi hoàn tất công đoạn xử lý, chúng ta sẽ tổng hợp và tạo ra các báo cáo dữ liệu, giúp xác định các yếu tố quan trọng nhất cho chiến lược marketing của ngân hàng. Những báo cáo này sẽ là nền tảng để các quyết định tiếp theo được đưa ra chính xác và hiệu quả hơn.

Bước 2: Xây dựng và triển khai các mô hình học máy (ML)

Sau khi đã chuẩn bị và xử lý dữ liệu xong, bước tiếp theo là triển khai các mô hình học máy phù hợp. Mục tiêu chính ở đây là tối ưu hóa lợi nhuận từ khách hàng thông qua việc dự đoán hành vi của họ và cung cấp các chiến lược marketing cá nhân hóa. Các mô hình ML sẽ được huấn luyện dựa trên dữ liệu lịch sử của khách hàng, từ đó tạo ra các dự đoán chính xác về nhu cầu và hành vi mua sắm của khách hàng. Điều này giúp ngân hàng có thể thiết kế các chiến dịch marketing phù hợp với từng cá nhân, từ đó gia tăng hiệu quả và độ chính xác trong việc tiếp cận khách hàng.

Bước 3: Tự động hóa quy trình và phân tích khách hàng

Khi các mô hình đã được triển khai và hoạt động hiệu quả, bước tiếp theo là tự động hóa toàn bộ quy trình. Chúng ta sẽ tự động hóa các bước dự đoán và phân tích hành vi khách hàng, giúp hệ thống tự động đưa ra các khuyến nghị dựa trên dữ liệu lịch sử của khách hàng. Đồng thời, việc phân loại khách hàng theo nhóm (ví dụ: nhóm khách hàng có giá trị cao, nhóm có khả năng rời bỏ cao, v.v.) sẽ giúp hệ thống đưa ra chiến lược marketing phù hợp. Điều này giúp ngân hàng đánh giá được khả năng giữ chân khách hàng và giá trị lâu dài của họ, từ đó điều chỉnh lại các chiến lược marketing để phù hợp với từng nhóm đối tượng khách hàng cụ thể.

Bước 4: Triển khai chiến dịch marketing tự động

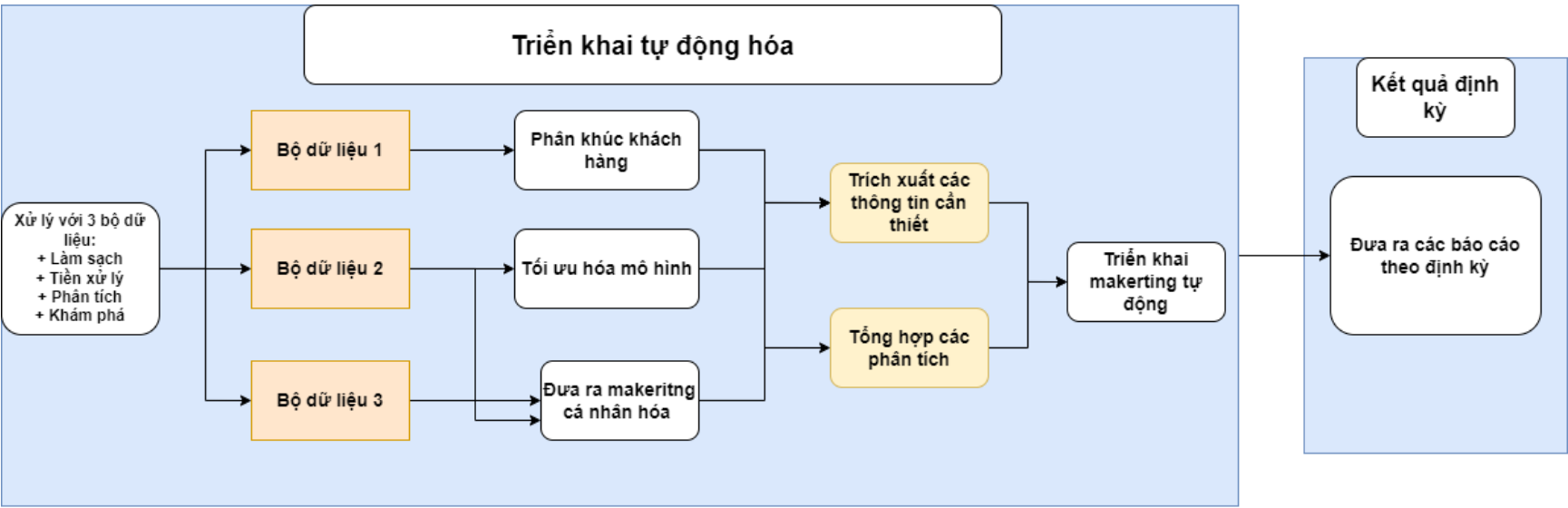
Sau khi các chiến lược đã được phân tích và tự động hóa, bước tiếp theo là thực hiện chiến dịch marketing tự động hóa. Các chiến dịch này sẽ được triển khai qua nhiều kênh khác nhau như email, thông báo trên app, hoặc các hình thức tương tác trực tuyến khác. Các chiến dịch sẽ được cá nhân hóa, nghĩa là mỗi khách hàng sẽ nhận được thông điệp phù hợp dựa trên các tương tác và hành vi trước đó của họ. Điều này giúp tạo ra trải nghiệm khách hàng tốt hơn, đồng thời gia tăng hiệu quả của các chiến dịch marketing.

Bước 5: Đánh giá và báo cáo định kỳ

Cuối cùng, mỗi tuần sẽ có một báo cáo tổng hợp về các chiến dịch marketing đã triển khai, mức độ hài lòng của khách hàng và hiệu quả của các mô hình AI trong việc cá nhân hóa marketing. Các báo cáo này sẽ cung cấp cái nhìn tổng thể về việc khách hàng phản hồi như thế nào với các chiến lược đã áp dụng, đồng thời đánh giá lại các chiến lược đã triển khai để điều chỉnh cho phù hợp. Những



hướng đi trong quá khứ có hiệu quả tốt sẽ được đưa vào chiến lược mới, giúp doanh nghiệp không ngừng cải tiến và phát triển chiến lược marketing phù hợp trong tương lai.



Hình 2: Chi tiết các bước



IV. Architecture of Solution

Được tham khảo từ chatgpt và xoay quanh các tool của google hầu như đều có miễn phí:

[Google](#)

Bước 1: Phân tích và xử lý dữ liệu

Công nghệ cần sử dụng:

- **Google Cloud Storage:** Sử dụng Google Cloud Storage để lưu trữ các bộ dữ liệu của bạn. Đây là nơi bạn có thể lưu trữ dữ liệu thô từ ngân hàng và dễ dàng truy cập, quản lý dữ liệu.
- **Google Cloud Dataprep:** Google Cloud Dataprep là công cụ dành cho việc chuẩn hóa và làm sạch dữ liệu, giúp bạn chuẩn bị dữ liệu cho bước phân tích tiếp theo. Nó hỗ trợ tự động hóa quy trình làm sạch dữ liệu và tối ưu hóa các đặc trưng.
- **Google BigQuery:** Sau khi xử lý dữ liệu, bạn có thể sử dụng BigQuery để thực hiện phân tích dữ liệu quy mô lớn. BigQuery hỗ trợ bạn tạo bảng báo cáo và truy vấn dữ liệu nhanh chóng từ các bộ dữ liệu đã chuẩn bị.

Ứng dụng:

- Đưa dữ liệu vào Google Cloud Storage.
- Dùng Google Cloud Dataprep để xử lý, chuẩn hóa, và làm sạch dữ liệu.
- Sử dụng BigQuery để phân tích và tổng hợp báo cáo.

Bước 2: Xây dựng và triển khai các mô hình học máy (ML)

Công nghệ cần sử dụng:

- **Google AI Platform (Vertex AI):** Đây là nền tảng của Google dành cho việc xây dựng, huấn luyện, và triển khai các mô hình học máy. Vertex AI cung cấp các công cụ để sử dụng để huấn luyện mô hình ML, như các mô hình học sâu, học máy truyền thống và học máy tự động (AutoML).
- **TensorFlow hoặc scikit-learn:** Bạn có thể sử dụng TensorFlow (một framework mạnh mẽ cho học sâu) hoặc scikit-learn (cho các mô hình học máy truyền thống) để xây dựng các mô hình dự đoán hành vi khách hàng.

Ứng dụng:

- Sử dụng Vertex AI để huấn luyện và triển khai các mô hình dự đoán hành vi khách hàng.
- Tạo các mô hình học máy giúp ngân hàng hiểu rõ hơn về nhu cầu và hành vi của khách hàng để triển khai các chiến lược marketing cá nhân hóa.

Bước 3: Tự động hóa quy trình và phân tích khách hàng

Công nghệ cần sử dụng:

- **Google Cloud Functions:** Sử dụng Google Cloud Functions để tự động hóa các quy trình phân tích và dự đoán. Bạn có thể thiết lập các chức năng tự động gọi đến các mô hình ML đã huấn luyện, phân loại khách hàng và đưa ra các chiến lược marketing phù hợp.
- **Google Cloud Pub/Sub:** Đây là dịch vụ nhắn tin mà bạn có thể sử dụng để chuyển tiếp thông tin từ các hệ thống khác nhau, giúp tự động hóa quá trình phân tích và gửi các thông điệp (như khuyến nghị marketing) cho các hệ thống khác.

Ứng dụng:

- Tự động phân loại khách hàng và đưa ra các chiến lược marketing dựa trên hành vi của họ.
- Sử dụng Google Cloud Functions để chạy các quy trình dựa trên kết quả phân tích từ các mô hình ML.

Bước 4: Triển khai chiến dịch marketing tự động

Công nghệ cần sử dụng:

- **Google Firebase Cloud Messaging (FCM):** FCM là một dịch vụ của Google dùng để gửi thông báo đẩy tới thiết bị di động. Bạn có thể sử dụng FCM để triển khai chiến dịch marketing qua app hoặc các thông báo đẩy tới khách hàng.
- **Google Ads API:** Nếu bạn muốn triển khai chiến dịch quảng cáo qua Google Ads, Google Ads API cho phép bạn tạo các chiến dịch quảng cáo tự động và phân phối quảng cáo tới đúng đối tượng khách hàng dựa trên hành vi và nhu cầu của họ.
- **Google Gmail API:** Bạn có thể sử dụng Gmail API để tự động gửi email marketing được cá nhân hóa đến khách hàng.

Ứng dụng:

- Sử dụng Firebase Cloud Messaging để triển khai chiến dịch marketing qua thông báo đẩy cho ứng dụng di động.
- Dùng Google Ads API để tạo và triển khai chiến dịch quảng cáo tự động.
- Tự động gửi email marketing qua Gmail API dựa trên các chiến lược marketing cá nhân hóa.

Bước 5: Đánh giá và báo cáo định kỳ

Công nghệ cần sử dụng:

HD Bank Hackathon



- **Google Data Studio:** Đây là công cụ mạnh mẽ của Google để tạo báo cáo và bảng điều khiển trực quan. Bạn có thể tích hợp Google Data Studio với BigQuery để tạo các báo cáo và bảng điều khiển về hiệu quả của chiến dịch marketing.
- **Google Cloud Monitoring:** Dùng để giám sát hiệu quả của các dịch vụ của bạn (như các mô hình ML, chiến dịch marketing, v.v.) và gửi cảnh báo khi cần thiết.

Được tham khảo từ chatgpt dùng AWS nhưng có trả phí:

AWS

Bước 1: Phân tích và xử lý dữ liệu

1. **Lưu trữ dữ liệu:**
 - **Amazon S3 (Simple Storage Service):** Dữ liệu của bạn có thể được lưu trữ trên Amazon S3 để dễ dàng truy xuất và xử lý. Đây là một dịch vụ lưu trữ đối tượng với khả năng mở rộng cao và an toàn.
2. **Xử lý và phân tích dữ liệu:**
 - **AWS Glue:** Là một dịch vụ ETL (Extract, Transform, Load) giúp bạn chuẩn bị và làm sạch dữ liệu. Bạn có thể dùng AWS Glue để loại bỏ giá trị thiếu, chuẩn hóa dữ liệu và tạo các đặc trưng mới.
 - **Amazon Athena:** Dùng để thực hiện truy vấn SQL trực tiếp trên dữ liệu đã lưu trữ trên Amazon S3. Điều này giúp bạn dễ dàng phân tích dữ liệu và tạo báo cáo.
3. **Tạo báo cáo và phân tích:**
 - **Amazon QuickSight:** Đây là dịch vụ phân tích và báo cáo của AWS, giúp bạn tạo các bảng điều khiển trực quan và báo cáo dễ dàng từ các nguồn dữ liệu khác nhau, bao gồm dữ liệu lưu trữ trên S3 hoặc từ Athena.

Bước 2: Xây dựng và triển khai các mô hình học máy (ML)

1. **Chuẩn bị dữ liệu cho học máy:**
 - **Amazon SageMaker:** Dịch vụ này cho phép bạn chuẩn bị dữ liệu, xây dựng mô hình học máy và triển khai mô hình. Bạn có thể sử dụng SageMaker để huấn luyện các mô hình học máy dựa trên dữ liệu khách hàng lịch sử.
2. **Huấn luyện mô hình học máy:**
 - **Amazon SageMaker:** Cung cấp các công cụ như **SageMaker Studio** để tạo và huấn luyện mô hình. Bạn có thể sử dụng các thuật toán học máy có sẵn, hoặc triển khai mô hình của riêng mình bằng các thư viện như TensorFlow hoặc scikit-learn.
3. **Triển khai mô hình học máy:**
 - **Amazon SageMaker Endpoints:** Sau khi huấn luyện xong, bạn có thể triển khai mô hình học máy của mình dưới dạng endpoint, giúp sử dụng mô hình để đưa ra dự đoán trong thời gian thực.

Bước 3: Tự động hóa quy trình và phân tích khách hàng

1. **Tự động hóa quy trình phân tích dữ liệu:**
 - **AWS Lambda:** Đây là dịch vụ không máy chủ (serverless) giúp bạn tự động hóa các tác vụ khi có sự kiện xảy ra. Ví dụ, bạn có thể sử dụng AWS Lambda để tự động chạy các tác vụ phân tích dữ liệu và dự đoán hành vi khách hàng.
2. **Quản lý phân loại khách hàng:**
 - **Amazon SageMaker:** Bạn có thể sử dụng các mô hình học máy đã huấn luyện để phân loại khách hàng vào các nhóm (như nhóm có giá trị cao hoặc có khả năng rời bỏ cao) dựa trên các đặc điểm của họ.
3. **Dự đoán và tối ưu hóa chiến lược marketing:**
 - **Amazon SageMaker** (với các mô hình học máy phân loại và dự đoán): Dựa trên phân tích và các mô hình dự đoán hành vi khách hàng, bạn có thể xác định các chiến lược marketing phù hợp cho từng nhóm khách hàng.

Bước 4: Triển khai chiến dịch marketing tự động

1. **Gửi email tự động:**
 - **Amazon SES (Simple Email Service):** Dịch vụ gửi email của AWS cho phép bạn gửi email marketing tự động đến khách hàng. Bạn có thể tích hợp Amazon SES với dữ liệu cá nhân hóa từ các mô hình học máy để gửi email marketing tùy chỉnh.
2. **Thông báo qua ứng dụng hoặc web:**
 - **Amazon Pinpoint:** Dịch vụ này cho phép bạn gửi các thông báo đẩy (push notifications) và tin nhắn đến các thiết bị di động hoặc qua các kênh web.
3. **Cá nhân hóa chiến dịch marketing:**
 - **Amazon Personalize:** Đây là dịch vụ học máy của AWS dành riêng cho việc cá nhân hóa trải nghiệm người dùng. Bạn có thể sử dụng Amazon Personalize để xây dựng các hệ thống đề xuất và tùy chỉnh chiến dịch marketing dựa trên hành vi của khách hàng.

Bước 5: Đánh giá và báo cáo định kỳ

1. **Giám sát hiệu quả chiến dịch marketing:**
 - **Amazon CloudWatch:** Dịch vụ giám sát và quản lý log của AWS. Bạn có thể theo dõi hiệu quả chiến dịch marketing, số lượng email gửi đi, tỷ lệ mở email, tỷ lệ nhấp, và các chỉ số khác liên quan đến chiến dịch marketing.
2. **Báo cáo hiệu quả:**
 - **Amazon QuickSight:** Bạn có thể sử dụng Amazon QuickSight để tạo các báo cáo và bảng điều khiển trực quan, giúp theo dõi các chiến dịch marketing đã triển khai và đánh giá sự hài lòng của khách hàng.
3. **Phân tích lịch sử và tối ưu hóa chiến lược:**
 - **AWS Glue và Amazon Athena:** Dùng để phân tích lịch sử các chiến dịch marketing, hiệu quả của từng chiến lược, và rút ra những bài học để tối ưu hóa chiến lược cho các chiến dịch tiếp theo.



References

- [1] <https://www.kaggle.com/datasets/shivamb/bank-customer-segmentation/data>
- [2] <https://www.kaggle.com/code/dogukantabak/fintech-customer-life-time-value-prediction/notebook>
- [3] <https://www.kaggle.com/code/janiobachmann/bank-marketing-campaign-opening-a-term-deposit/input>