**KẾ HOẠCH PHÁT TRIỂN HỆ THỐNG AI**

I. CẢI TIẾN DOLPHIN CHATBOT AI

1. Thực trạng vấn đề

* Chatbot hiện chỉ trả lời được một số câu hỏi chứng khoán cơ bản, thiếu linh hoạt với câu hỏi phức tạp.
* Khó phát triển sâu (phân tích kỹ thuật, cơ bản, tư vấn...) vì thiếu mô hình NLP chuyên biệt, chưa có kiến trúc phân tầng.
* Hiệu suất xử lý chưa cao, phản hồi chậm khi lượng người dùng lớn.
* Độ chính xác câu trả lời còn thấp, thiếu dẫn chứng, trích nguồn.
* Chưa áp dụng microservice, MLOps, hạn chế khả năng mở rộng.
* Chưa có quy trình tiền xử lý, kho dữ liệu vector, chưa quản lý lịch sử truy vấn và dữ liệu người dùng tập trung.
* Bảo mật & tuân thủ chưa hoàn thiện.

1. Giải pháp và phạm vi áp dụng

2.1. Giải pháp tổng quan

* Xây dựng kiến trúc microservice: tách biệt Data Pipeline, LLM Backend, Database, Frontend/Voice.
* Thiết lập MLOps: tự động huấn luyện, triển khai, giám sát mô hình.
* Tăng độ chính xác bằng cách cập nhật dữ liệu chứng khoán, bổ sung dẫn chứng, validator, feedback loop.
* Tối ưu hiệu suất: chia chatbot thành mô hình riêng cho từng chức năng, kết hợp caching, streaming, scale hạ tầng.
* Cải thiện bảo mật với Security & Compliance, mã hóa, kiểm soát quyền truy cập.

2.2. Chi tiết tính năng chatbot

* Truy vấn dữ liệu chứng khoán, chỉ số thị trường, tin tức.
* Hỗ trợ phân tích kỹ thuật (chỉ báo RSI, MACD...) và phân tích cơ bản (EPS, P/E, ROE...).
* Tóm tắt và phân tích tin tức thị trường, cung cấp sentiment.
* Lọc cổ phiếu theo tiêu chí, phân tích danh mục cá nhân, gợi ý tái cân bằng.
* Hỗ trợ thủ tục mở tài khoản, giao dịch, tư vấn kiến thức đầu tư, cảnh báo nội dung nhạy cảm.

2.3. Phạm vi áp dụng

* Nền tảng: Website, mobile, API (Zalo OA, FB Messenger...).
* Ngôn ngữ chính: Tiếng Việt (có thể mở rộng tiếng Anh).
* Đối tượng: Nhà đầu tư, tư vấn viên, CSKH.

2.4. Mục tiêu

* Thời gian phản hồi trung bình < 2 giây, độ chính xác > 80%.
* Giảm 50% khối lượng công việc CSKH, tăng chỉ số hài lòng khách hàng.

1. Kế hoạch phát triển

3.1. Lộ trình (5 tháng)

* Giai đoạn 1 (Tháng 1): Khởi tạo và thiết kế. Phân tích hệ thống cũ, chọn công nghệ, triển khai khung MLOps.
* Giai đoạn 2 (Tháng 2 - 3): Xây dựng data pipeline, tích hợp caching, Websocket, phát triển các module cốt lõi (truy vấn, phân tích kỹ thuật/cơ bản, tóm tắt tin).
* Giai đoạn 3 (Tháng 4): Hoàn thiện mô hình nâng cao (Legal Supporter, Investment Advisor), tối ưu hiệu suất & bảo mật.
* Giai đoạn 4 (Tháng 5): UAT, A/B testing với chatbot cũ, sửa lỗi, triển khai chính thức, thu thập phản hồi người dùng.

3.2. Kiểm thử và quản lý chất lượng

* Kiểm thử chức năng, hiệu suất (stress test), bảo mật (kiểm tra lỗ hổng).
* A/B Testing với chatbot cũ để so sánh cải tiến.

3.3. Quản lý rủi ro

* Dữ liệu thiếu, lỗi thời → Xây dựng pipeline tin cậy.
* Tăng đột biến người dùng → Kubernetes autoscale.
* Thông tin sai lệch → Thêm validator, feedback loop.
* Rò rỉ dữ liệu → Mã hóa thông tin nhạy cảm, kiểm soát bảo mật.

3.4. Phương hướng cải tiến (Sau 5 tháng)

* Hỗ trợ đa ngôn ngữ, tích hợp Voice Assistant, gợi ý câu hỏi liên quan, hành động thông minh (watchlist, cảnh báo).
* Tự động retrain, giám sát drift, kết nối đa kênh (Zalo OA, Messenger, Email…).

**KẾ HOẠCH PHÁT TRIỂN HỆ THỐNG AI NEWS**

1. Thực trạng vấn đề

* Công ty nhận lượng tin tức khổng lồ mỗi ngày, gây khó khăn khi phân tích thủ công.
* Chưa có hệ thống phân loại chủ đề, phân tích sentiment, trích xuất mã cổ phiếu, dẫn đến khó nắm bắt xu hướng thị trường.
* Chưa có công cụ hỗ trợ ra quyết định, thiếu dashboard hay mô hình ML phân tích chuyên sâu.
* Người dùng muốn “Tin tức thành Podcast” nhưng chưa có tính năng TTS.

1. Giải pháp và phạm vi áp dụng

2.1. Giải pháp tổng quan

* Xây dựng pipeline NLP: Thu thập tin, tiền xử lý, phân tích sentiment, phân loại ngành, trích xuất mã cổ phiếu, tóm tắt, tính điểm cảm xúc...
* Áp dụng mô hình ngôn ngữ (BERT, GPT…) cho Sentiment, Topic Segmentation, NER, Summarization, TTS.
* Tích hợp dữ liệu mạng xã hội để đánh giá quan điểm cộng đồng.
* Xây dựng MLOps giúp tự động cập nhật, retrain mô hình, giám sát hiệu năng.

2.2. Chi tiết tính năng

* Xác định sentiment (tích cực/tiêu cực/trung tính), phân loại theo ngành, trích xuất mã cổ phiếu.
* Tóm tắt tin tức, tính điểm sentiment cho cổ phiếu theo mốc thời gian.
* Phân tích dữ liệu mạng xã hội (social sentiment).

2.3. Phạm vi áp dụng

* Nguồn dữ liệu: API tin tức, crawler, mạng xã hội.
* Đối tượng: Bộ phận phân tích, tư vấn đầu tư, marketing, nhà đầu tư.
* Kênh: Web/App, tích hợp API, dashboard real-time.

2.4. Mục tiêu

* Xử lý tin tức trong vòng 10 giây, sentiment F1-score 80-85%, phân loại ngành ≥85% chính xác, tóm tắt ROUGE/BLEU ≥0.6-0.7.
* Giảm 50% khối lượng phân tích thủ công, triển khai đầy đủ trong 2 tháng.

1. Kế hoạch phát triển 3.1. Lộ trình (2 tháng)

* Giai đoạn 1: Thiết lập hạ tầng, data pipeline, tiền xử lý (loại trùng lặp, làm sạch).
* Giai đoạn 2: Huấn luyện mô hình sentiment, phân loại chủ đề, NER, tóm tắt tin tức, tính điểm cảm xúc cổ phiếu, kiểm thử dữ liệu thực tế.
* Giai đoạn 3: Tích hợp, tối ưu, xây dashboard phân tích, tăng tốc pipeline, triển khai cảnh báo sentiment.
* Giai đoạn 4: Hoàn thiện, phát triển TTS, kiểm tra bảo mật, tinh chỉnh mô hình, thử nghiệm người dùng, go-live chính thức.

3.2. Kiểm thử và quản lý chất lượng

* Kiểm thử chức năng pipeline, hiệu suất (throughput/latency), độ chính xác sentiment, topic, tóm tắt.
* Bảo mật dữ liệu, ẩn danh, A/B testing so với hệ thống cũ.

3.3. Quản lý rủi ro

* Dữ liệu kém chất lượng → Cần cơ chế làm sạch & kiểm soát.
* Tin tức quá tải → Xây batch/streaming, scale hạ tầng.
* Sai sót mô hình → Giám sát và retrain khi cần.
* Thiếu nhân sự chuyên sâu → Phân chia task, đảm bảo đủ nguồn lực.

3.4. Phương hướng cải tiến

* Tích hợp thêm nhiều nguồn tin, tính năng gợi ý tin quan trọng, phát triển mảng podcast, phân tích quan hệ sự kiện, chatbot AI tương tác thời gian thực, cảnh báo sentiment đột biến.

**KẾ HOẠCH PHÁT TRIỂN MÔ HÌNH PHÂN TÍCH KHÁCH HÀNG (Phân loại khách hàng, dự đoán churn, tìm kiếm khách hàng tiềm năng – Thời gian: 3 tháng)**

I. CẢI TIẾN HỆ THỐNG PHÂN TÍCH KHÁCH HÀNG

1. Thực trạng vấn đề

* Thiếu phân khúc khách hàng rõ ràng, khó triển khai marketing nhắm đúng nhóm.
* Tỷ lệ rời bỏ dịch vụ (churn) cao, chưa có công cụ dự đoán.
* Nguồn khách hàng từ công ty mẹ lớn nhưng chưa có mô hình lead scoring.
* Dữ liệu phân tán, chưa chuẩn hóa, gây khó khăn cho phân tích tổng thể.

II. GIẢI PHÁP VÀ PHẠM VI ÁP DỤNG

2.1. Giải pháp tổng quan

* Mô hình phân loại khách hàng (Customer Segmentation) bằng RFM, K-Means…
* Mô hình dự đoán churn (Logistic Regression, XGBoost…).
* Mô hình lead scoring: dùng hồ sơ tài chính, hành vi giao dịch để xếp hạng tiềm năng.
* Kết nối với Feature Store để dùng chung dữ liệu, tránh trùng lặp.

2.2. Chi tiết tính năng

* Segmentation: Chia nhóm VIP, tiềm năng, ngủ đông… + dashboard đặc điểm từng nhóm.
* Churn Prediction: Dự báo khách sắp rời bỏ, cảnh báo đội CSKH/marketing.
* Lead Scoring: Ưu tiên tiếp cận khách hàng tiềm năng từ danh sách công ty mẹ.

2.3. Phạm vi áp dụng

* Dữ liệu từ CRM, lịch sử giao dịch, hành vi web/app, khách hàng công ty mẹ.
* Bộ phận marketing, CSKH, sales.
* Mô hình batch inference, có thể mở rộng real-time.

2.4. Mục tiêu

* Giảm 20% churn, tăng 15% chuyển đổi khách hàng tiềm năng, phân khúc rõ ràng.
* Hoàn thành trong 3 tháng (tích hợp vào quy trình kinh doanh).

III. KẾ HOẠCH PHÁT TRIỂN

3.1. Lộ trình (3 tháng)

* Giai đoạn 1: Thu thập, chuẩn hóa dữ liệu (CRM, giao dịch, logs...), xác định KPI churn/lead scoring.
* Giai đoạn 2: Huấn luyện mô hình segmentation (K-Means, RFM), churn (LR, XGBoost), lead scoring, chọn mô hình tốt nhất.
* Giai đoạn 3: Tích hợp mô hình vào quy trình CSKH/marketing, xây dashboard, kiểm thử thực tế, lấy phản hồi.
* Giai đoạn 4: Tối ưu, triển khai chính thức, thiết lập pipeline MLOps, A/B test đánh giá kết quả.

3.2. Kiểm thử & Quản lý chất lượng

* Segmentation: Kiểm tra trực quan, tính ổn định cụm.
* Churn: Dùng ROC-AUC, F1-score.
* Lead Scoring: so sánh tỷ lệ chuyển đổi.
* Triển khai thử trên một phần khách hàng, kiểm tra bảo mật dữ liệu.

3.3. Quản lý rủi ro

* Chưa có nhãn churn rõ ràng → Cần thống nhất định nghĩa.
* Dữ liệu công ty mẹ không đầy đủ → Xử lý thiếu, chuẩn hóa.
* Tính hiệu quả mô hình không như mong đợi → Tối ưu hyperparameter, cập nhật liên tục.

3.4. Phương hướng cải tiến

* Mở rộng sang mô hình upsell/cross-sell, đề xuất sản phẩm, cá nhân hóa marketing.
* Online learning cho churn/lead scoring real-time.
* Thêm phân tích xu hướng theo thời gian, deep learning để nâng cao dự báo.

**KẾ HOẠCH PHÁT TRIỂN HỆ THỐNG PHÂN TÍCH VOC (VOICE OF CUSTOMER) & TICKET (Phân loại và đánh nhãn sentiment – Thời gian: 2 tháng)**

I. CẢI TIẾN HỆ THỐNG PHÂN TÍCH VOC & TICKET

1. Thực trạng vấn đề

* Số lượng VOC & ticket lớn, cần phân loại thủ công tốn thời gian.
* Chưa có đánh giá sentiment tự động (tiêu cực, trung tính, tích cực).
* Dữ liệu thô, chưa phân loại theo chủ đề (phí, kỹ thuật, khiếu nại…).
* Định hướng tích hợp LLM API để phân loại, phân tích nội dung.

II. GIẢI PHÁP VÀ PHẠM VI ÁP DỤNG

2.1. Giải pháp tổng quan

* Thu thập & tiền xử lý VOC/ticket: trích nội dung từ email, chat, ghi âm (STT).
* Phân loại chủ đề bằng LLM API hoặc mô hình fine-tuned.
* Phân tích sentiment tự động, sắp xếp mức ưu tiên xử lý.
* Sử dụng prompt engineering, nhận kết quả dạng JSON, có feedback loop nâng cao độ chính xác.

2.2. Chi tiết tính năng

* Tự động gán “Loại vấn đề”, “Độ ưu tiên”.
* Phân tích cảm xúc, cảnh báo khi sentiment quá tiêu cực.
* Dashboard theo dõi tỷ lệ VOC tích cực/tiêu cực, các chủ đề phổ biến.

2.3. Phạm vi áp dụng

* Nguồn VOC: email, chat, form phản hồi, call (chuyển text).
* Ticket: Tích hợp với Zendesk/ServiceNow/Jira hoặc hệ thống nội bộ.
* Bộ phận sử dụng: CSKH, quản lý chất lượng.

2.4. Mục tiêu

* Tự động phân loại ≥80% ticket/VOC, sentiment F1-score ≥85%.
* Giảm 50% thời gian sàng lọc thủ công, hoàn thành MVP trong 2 tháng.

III. KẾ HOẠCH PHÁT TRIỂN

3.1. Lộ trình (2 tháng)

* Giai đoạn 1: Xác định các chủ đề, khung sentiment, thu thập & chuẩn hóa dữ liệu VOC/ticket.
* Giai đoạn 2: Thiết kế prompt/API call cho LLM, phát triển prototype, test trên dữ liệu thực tế.
* Giai đoạn 3: Tích hợp và tối ưu, xây dashboard, thiết lập feedback loop để CSKH điều chỉnh nhãn.
* Giai đoạn 4: Kiểm thử cuối, đưa vào hệ thống ticketing chính, đào tạo đội CSKH, go-live.

3.2. Kiểm thử & Quản lý chất lượng

* Đo F1-score, Precision, Recall giữa nhãn LLM và nhãn thủ công.
* Kiểm thử hiệu suất (thời gian xử lý, chịu tải), bảo mật (ẩn danh dữ liệu).
* Thử nghiệm trên một vài phòng ban trước khi mở rộng toàn công ty.

3.3. Quản lý rủi ro

* Chi phí gọi LLM API cao nếu volume lớn → Cần batch processing, cache.
* Chủ đề hiếm → Thu thập thêm ví dụ để mô hình nhận diện.
* Bảo mật dữ liệu khách hàng → Mã hóa, ẩn danh trước khi gửi API.
* API downtime → Chuẩn bị queue, cơ chế fallback.

3.4. Phương hướng cải tiến

* Auto-reply cho câu hỏi/issue đơn giản.
* Hỗ trợ đa ngôn ngữ, phân tích voice sentiment trực tiếp từ ghi âm.
* Tùy chọn dùng LLM on-prem với dữ liệu nhạy cảm.

**KẾ HOẠCH PHÁT TRIỂN HỆ THỐNG FEATURE STORE CHO CÁC BÀI TOÁN BUSINESS (Thời gian triển khai: 3 tháng)**

I. CẢI TIẾN HỆ THỐNG QUẢN LÝ FEATURE

1. Thực trạng vấn đề

* Dữ liệu phân tán: CRM, giao dịch, công ty mẹ… lưu ở nhiều nơi.
* Mỗi nhóm phân tích tự làm sạch, chuẩn hóa riêng, gây lặp lại, thiếu “single source of truth”.
* Khó cập nhật feature khi mở rộng mô hình.
* Triển khai mô hình vào sản xuất chậm vì ETL thủ công, dữ liệu không đồng nhất.

II. GIẢI PHÁP VÀ PHẠM VI ÁP DỤNG

2.1. Giải pháp tổng quan

* Xây dựng Feature Store quản lý tập trung toàn bộ feature (batch + near real-time).
* Quản lý version, cho phép time-travel, cung cấp API/SDK để truy cập nhất quán.
* Kết hợp MLOps: tự động hóa pipeline, giám sát chất lượng dữ liệu, drift, cảnh báo khi có lỗi.

2.2. Chi tiết tính năng

* Feature Catalog: Liệt kê đầy đủ feature (định nghĩa, logic tính toán, ngày cập nhật).
* Versioning & Time Travel: Phục hồi version tính năng đúng với thời điểm training.
* Serving layer: batch (định kỳ) và online (gần real-time).
* Metadata & Access Control: Quản lý mô tả, cấp quyền, bảo mật tính năng nhạy cảm.

2.3. Phạm vi áp dụng

* Dữ liệu: CRM, lịch sử giao dịch, dữ liệu công ty mẹ, đối tác…
* Ứng dụng: churn prediction, segmentation, lead scoring, khuyến nghị sản phẩm…

2.4. Mục tiêu

* Giảm 50% thời gian chuẩn bị dữ liệu cho các dự án ML, đảm bảo tính nhất quán.
* Hỗ trợ batch/online, triển khai MVP trong 3 tháng.

III. KẾ HOẠCH PHÁT TRIỂN

3.1. Lộ trình (3 tháng)

* Giai đoạn 1: Phân tích yêu cầu, thiết kế kiến trúc, chọn công nghệ (Feast, Databricks...), xây dựng pipeline ETL batch ban đầu, PoC Feature Store cho một số tính năng.
* Giai đoạn 2: Mở rộng ingestion (dữ liệu công ty mẹ, logs...), tích hợp versioning/time travel, kết nối MLOps, CI/CD, thử nghiệm với 1-2 mô hình thực tế (churn/lead scoring).
* Giai đoạn 3: Kiểm thử chất lượng feature, giám sát data quality, bảo mật, tinh chỉnh pipeline, đào tạo đội ngũ Data Science, go-live MVP và đo hiệu quả.

3.2. Kiểm thử & Quản lý chất lượng

* Kiểm thử chính xác: So sánh kết quả feature mới với pipeline cũ.
* Kiểm thử hiệu năng: Thời gian load, khả năng mở rộng.
* Kiểm thử bảo mật: Quy trình mã hóa, phân quyền.
* Pilot deployment: Tích hợp cho một số mô hình ML, theo dõi ROI.

3.3. Quản lý rủi ro

* Nhiều bên liên quan, dễ chậm trễ → Cần điều phối tốt.
* Sai sót dữ liệu → Validation, alert khi có bất thường.
* Hạ tầng phức tạp → DevOps có kinh nghiệm Feature Store.
* Chi phí vận hành → Kiểm soát nếu dùng cloud hay phần mềm trả phí.

3.4. Phương hướng cải tiến

* Tích hợp thêm nguồn dữ liệu web/app, social.
* Xây dựng pipeline streaming real-time, auto feature engineering gợi ý tính năng mới.
* Tích hợp chặt với MLOps để retrain, giám sát drift tự động.

**KẾ HOẠCH PHÁT TRIỂN HỆ THỐNG GỢI Ý (3 THÁNG)**

I. CẢI TIẾN HỆ THỐNG GỢI Ý

1. Thực trạng vấn đề

* Hệ thống hiện chưa có khả năng đề xuất sản phẩm/tính năng phù hợp cho từng đối tượng người dùng (nhà đầu tư cá nhân, newbie, khách VIP...).
* Dữ liệu về hành vi (usage logs, clickstreams) và lịch sử giao dịch chưa được khai thác một cách đồng bộ để phục vụ gợi ý.
* Thiếu cơ chế linh hoạt để đề xuất:
  + Sản phẩm đầu tư (options, futures, margin...).
  + Gói tối ưu dòng tiền (bonds, short deposit...).
  + Tin tức phù hợp sở thích.
  + Danh mục cổ phiếu dựa trên tiêu chí lợi nhuận/rủi ro.
* Các chiến dịch marketing hiện chủ yếu vẫn được thực hiện theo nhóm lớn, chưa cá nhân hóa.
* Môi trường giao dịch chưa có tính năng “cá nhân hóa” (tự động gợi ý dashboard, công cụ, tính năng phù hợp).

1. Giải pháp và phạm vi áp dụng

2.1. Giải pháp tổng quan

* Áp dụng các phương pháp gợi ý: Collaborative Filtering (User-User, Item-Item), Content-based Filtering, Hybrid (Matrix Factorization + Deep Learning).
* Sử dụng Reinforcement Learning (RL) để điều chỉnh giao diện/trải nghiệm người dùng (UI) dựa trên mức độ tương tác và phản hồi.
* Tích hợp dữ liệu toàn diện (trade history, demographics, hành vi duyệt tin, clickstreams) vào kho dữ liệu chung để phân tích và huấn luyện mô hình.
* Phát triển pipeline MLOps giúp retrain mô hình định kỳ hoặc khi có dữ liệu mới.

2.2. Chi tiết tính năng gợi ý chính

1. Onboarding Newbie
   * Mục tiêu: Hướng dẫn nhà đầu tư mới làm quen với nền tảng, gợi ý các bước nhập môn, video hướng dẫn, tài liệu học cơ bản.
   * Dữ liệu cần: Thông tin đăng ký tài khoản, nhân khẩu học, hành vi truy cập ban đầu.
   * Phương pháp:
     + Content-based filtering để đề xuất tài liệu/hướng dẫn phù hợp.
     + Xây hành trình onboarding từng bước (step-by-step) dựa trên mức độ hoàn thành trước đó.
2. Service Recommendation
   * Other Investment Securities: Gợi ý các sản phẩm liên quan (options, futures, margin accounts), báo cáo phân tích, khóa học.
   * Cash Optimization (Bond, Short Deposit): Đề xuất gói tối ưu dòng tiền, sản phẩm trái phiếu, hoặc gửi ngắn hạn tùy theo số dư tài khoản, khẩu vị rủi ro.
   * News Recommendation: Đưa tin tức, bài phân tích phù hợp với danh mục và sở thích người dùng.
   * Dữ liệu cần: Lịch sử giao dịch, hồ sơ tài chính, mức độ quan tâm trước đó (browsing patterns), thông tin meta sản phẩm.
   * Phương pháp:
     + Collaborative Filtering (user-user, item-item) dựa trên hành vi, lượt xem và giao dịch của những người dùng tương tự.
     + Content-based filtering với embeddings (mô tả sản phẩm, chủ đề tin tức...).
3. Stock Recommendation
   * Đề xuất mã cổ phiếu tương tự với danh mục hiện tại (Similar Customer/Portfolio).
   * Gợi ý những cổ phiếu nổi bật (Outstanding Item) dựa trên xu hướng thị trường, phân tích thống kê.
   * Xây dựng “Portfolio Optimization” theo tiêu chí rủi ro, lợi nhuận, ngành, thanh khoản...
   * Dữ liệu cần: Danh mục cổ phiếu hiện có, lịch sử giao dịch, thông tin thị trường, hồ sơ rủi ro nhà đầu tư.
   * Phương pháp: Hybrid recommendation (kết hợp CF + phân tích kĩ thuật/cơ bản), các mô hình portfolio optimization (Markowitz, deep RL...).

2.3. Phạm vi áp dụng

* Nguồn dữ liệu:
  + Lịch sử giao dịch, hồ sơ người dùng (CRM, demographics).
  + Hành vi duyệt web/app (clickstream, thời gian đọc bài, độ tương tác).
  + Dữ liệu thị trường (bảng giá, tin tức, phân tích).
* Đối tượng sử dụng: nhà đầu tư cá nhân (newbie, trung cấp, cao cấp), các chuyên viên tư vấn, bộ phận marketing.
* Các kênh tích hợp: website giao dịch, mobile app, chatbot, dashboard quản trị.

2.4. Mục tiêu

* Tăng 20-30% tỷ lệ tương tác (click-through rate) của các gợi ý so với trước.
* Giảm tỷ lệ thoát (churn) của người dùng mới trong 3 tháng đầu.
* Thúc đẩy tỉ lệ sử dụng đa dạng dịch vụ (options, bonds...) ít nhất +15%.
* Tạo trải nghiệm cá nhân hóa và giữ chân khách hàng.
* Thời gian triển khai ban đầu: 3 tháng để có MVP đưa vào thử nghiệm.

**III. KẾ HOẠCH PHÁT TRIỂN**

3.1. Lộ trình triển khai (3 tháng)

Giai đoạn 1: Phân tích & Chuẩn bị dữ liệu (Tháng 1)

* Xác định danh sách tính năng gợi ý chi tiết (onboarding newbie, service recommendation, stock recommendation).
* Tập hợp và làm sạch dữ liệu: lịch sử giao dịch, profile khách hàng, clickstreams.
* Thiết lập kiến trúc hạ tầng (data lake/warehouse, pipelines, công cụ phân tích).
* Phát triển bản mẫu mô hình CF cơ bản hoặc content-based (PoC).

Giai đoạn 2: Xây dựng & Huấn luyện mô hình (Tháng 2)

* Hoàn thiện mô hình recommendation (CF, content-based, hybrid).
* Tích hợp thêm Reinforcement Learning (hoặc bandit) cho UI cá nhân hóa.
* Triển khai pipeline MLOps: tự động huấn luyện/retrain, theo dõi hiệu suất mô hình.
* Bắt đầu thử nghiệm nội bộ (internal UAT) với tập người dùng hạn chế.

Giai đoạn 3: Tích hợp, Kiểm thử & Triển khai (Tháng 3)

* Tích hợp hệ thống gợi ý vào website/mobile app, hiển thị gợi ý cho người dùng thật.
* Xây dựng dashboard cho đội marketing, tư vấn để theo dõi chất lượng gợi ý, mức độ tương tác.
* Thực hiện A/B Testing, so sánh mô hình mới với nhóm đối chứng (không gợi ý cá nhân hóa).
* Tối ưu thông số, sửa lỗi, điều chỉnh tính năng, go-live MVP rộng rãi.
* Thu thập phản hồi người dùng để tiếp tục cải tiến.

3.2. Kiểm thử và quản lý chất lượng

* Kiểm thử chức năng: Đảm bảo mô hình gợi ý chạy đúng, hiển thị phù hợp trong giao diện.
* Kiểm thử hiệu suất: Đo thời gian phản hồi gợi ý (latency), khả năng xử lý khi tăng đột biến người dùng.
* Kiểm thử độ chính xác: Sử dụng các chỉ số CTR (Click-Through Rate), Precision@K, Recall@K, nDCG...
* A/B Testing: So sánh trải nghiệm người dùng trước/sau khi bật gợi ý cá nhân hóa.
* Kiểm thử bảo mật: Đảm bảo ẩn danh dữ liệu người dùng, tuân thủ chính sách an toàn.

3.3. Quản lý rủi ro

* Dữ liệu không đồng nhất hoặc thiếu → Xây dựng quy trình làm sạch, chuẩn hóa, bù đắp thiếu (imputation).
* Hiệu quả mô hình không cao → Thử nghiệm nhiều thuật toán, thường xuyên kiểm tra & tối ưu hyperparameter.
* Tăng đột biến lượng truy cập → Thiết lập autoscale hạ tầng (Kubernetes, cloud).
* Bảo mật dữ liệu cá nhân (PII) → Áp dụng mã hóa, phân quyền, ẩn danh trước khi đưa vào mô hình.
* Phản ứng người dùng trái chiều với gợi ý → Cho phép tùy chọn “tắt gợi ý” hoặc tùy biến mức độ cá nhân hóa.

3.4. Phương hướng cải tiến (sau 3 tháng)

* Bổ sung tính năng Marketing Campaign Targeting:
  + Cá nhân hóa chiến dịch marketing dựa trên hành vi, phân khúc người dùng.
  + Theo dõi chuyển đổi cụ thể cho từng chiến dịch, tích hợp với hệ thống CRM/Email/SMS.
* Nâng cấp Personalization of Trading Platform:
  + Tự động sắp xếp dashboard, khuyến nghị công cụ phù hợp phong cách trading (kỹ thuật, cơ bản...).
  + Reinforcement Learning để cải thiện giao diện liên tục dựa trên tương tác thời gian thực.
* Mở rộng mô hình gợi ý cho các kênh khác (chatbot, voice assistant).
* Áp dụng Deep Learning (Transformer-based, seq2seq) cho việc gợi ý tin tức và sản phẩm phức tạp.
* Triển khai multi-armed bandit hoặc RL nâng cao để cá nhân hóa triệt để giao diện, ưu đãi, thông báo.
* Bổ sung mô hình Social Recommendation: khai thác dữ liệu mạng xã hội (nếu khả thi) để đánh giá xu hướng, cảm xúc công chúng.