


THÔNG TIN CHUNG CỦA BÁO CÁO

- Link YouTube video của báo cáo (tối đa 5 phút):
<https://youtu.be/Vj1hFCFfsLc>
- Link slides (dạng .pdf đặt trên Github):
[CS2205-RM/HoangHaDang - xCS2205.DeCuong.FinalReport.Slide.pdf at main · DangHoang2109/CS2205-RM · GitHub](#)
- Mỗi thành viên của nhóm điền thông tin vào một dòng theo mẫu bên dưới
- Sau đó điền vào Đề cương nghiên cứu (tối đa 5 trang), rồi chọn Turn in

<ul style="list-style-type: none">● Họ và Tên: Hà Đăng Hoàng● MSSV: 220201015 	<ul style="list-style-type: none">● Lớp: CS2205.RM● Tự đánh giá (điểm tổng kết môn): 8.5/10● Số buổi vắng: 2● Số câu hỏi QT cá nhân:● Số câu hỏi QT của cả nhóm:● Link Github: CS2205-RM/HoangHaDang - xCS2205.DeCuong.FinalReport.Slide.pdf at main · DangHoang2109/CS2205-RM · GitHub● Mô tả công việc và đóng góp của cá nhân cho kết quả của nhóm:<ul style="list-style-type: none">○ Lên ý tưởng đề tài○ Viết proposal, dựng poster, thiết kế slide○ Làm video YouTube
---	---

ĐỀ CƯƠNG NGHIÊN CỨU

TÊN ĐỀ TÀI (TITLE)

XÂY DỰNG MÔ HÌNH DỰ ĐOÁN NGƯỜI DỪNG RỜI BỎ DỊCH VỤ TRÒ CHƠI DI ĐỘNG MIỄN PHÍ SỚM BẰNG MẠNG HỌC SÂU.

TÊN ĐỀ TÀI TIẾNG ANH (TITLE)

EARLY CHURN PREDICTION FOR MOBILE FREEMIUM GAMING APPLICATION USING DEEP LEARNING NEURAL NETWORK.

TÓM TẮT (ABSTRACT)

Hành vi người dùng churning (rời bỏ dịch vụ) là một khái niệm vô cùng quen thuộc và cực kì quan trọng trong nhiều lĩnh vực như tài chính, viễn thông và giải trí; thậm chí là trong thương mại điện tử [13] và quản lý nhân sự [14]. Nó được định nghĩa là việc một người dùng không tiếp tục quay lại sử dụng dịch vụ sau một khoảng thời gian. Điều này đặc biệt quan trọng vì chi phí để thu hút một người dùng mới sẽ đắt đỏ hơn rất nhiều so với chi phí giữ chân một người dùng hiện có [2]. Ngoài ra, việc giữ chân người dùng ở lại còn giúp gia tăng các chỉ số khác cho nhà cung cấp dịch vụ như độ nhận diện thương hiệu và khả năng lan tỏa trong cộng đồng [2].

Tuy nhiên, các mô hình dự đoán rời bỏ dịch vụ đều thường là “dự đoán trễ”, tức là dự đoán dựa trên dữ liệu sử dụng dịch vụ sau một khoảng thời gian dài, ví dụ như một tuần, một tháng, một quý.... Đối với các dịch vụ trò chơi di động miễn phí, hầu hết người dùng mới sẽ rời bỏ dịch vụ ngay trong vài phút đầu tiên do sự ràng buộc giữa người dùng và dịch vụ hầu như không tồn tại. Vì thế, việc có thể dự đoán được hành vi rời bỏ dịch vụ chỉ với dữ liệu từ vài phút này sẽ mang lại hiệu quả vô cùng to lớn đối với nhà cung cấp dịch vụ trong việc giữ chân người dùng và tối đa hóa lợi nhuận.

Trong đề tài này, tác giả xây dựng một mô hình dự đoán sử dụng mạng học sâu ANN và triển khai một máy chủ tích hợp mô hình này vào trong các ứng dụng trò chơi. Với đầu vào là các thông tin sử dụng trong quá trình onboarding (hướng dẫn chơi) và thông tin demographic của người dùng

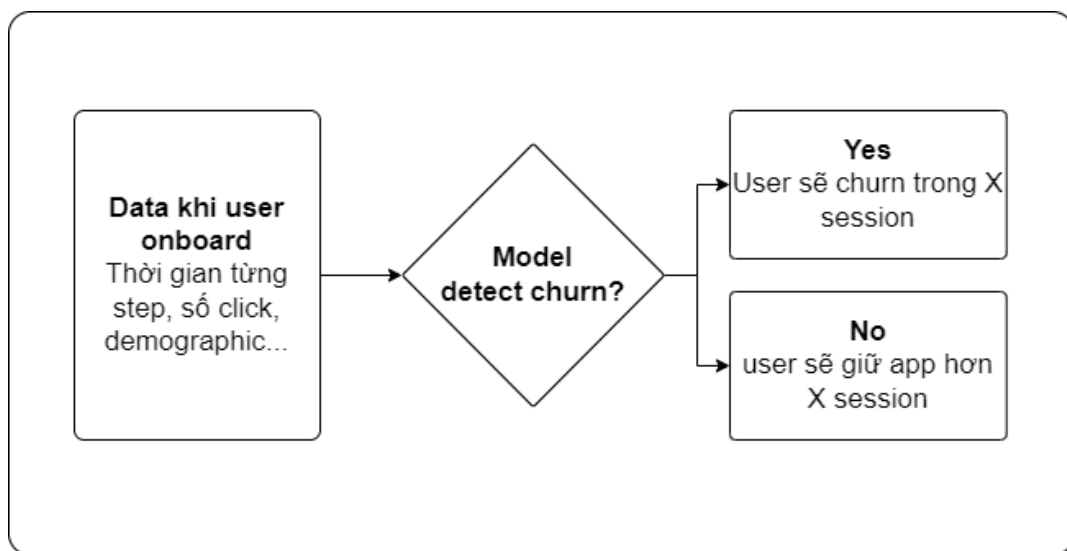



Fig 1. Input và Output tổng quan của đề tài

GIỚI THIỆU (INTRODUCTION)

Ứng dụng trò chơi di động là loại hình dịch vụ giải trí trên nền tảng điện thoại thông minh (smartphone). Thị trường ứng dụng trò chơi di động toàn cầu dự kiến sẽ đạt 172.10 tỷ đô la vào năm 2023, tăng 12.85% so với năm 2022 (Statista, 2023)[1][2]. Trong đó, phần lớn ứng dụng thuộc loại hình trò chơi miễn phí (freemium game).

 Top apps | downloads























 Android	Downloads	 iOS	Downloads
1.  Candy Crush Saga	49,2 M	1.  Gardenscapes	10,8 M
2.  Thief Puzzle: to pass a level	22,6 M	2.  Royal Match	8,5 M
3.  Block Blast Adventure Master	21,8 M	3.  Parking Jam 3D	7,3 M
4.  Gardenscapes	19,4 M	4.  Candy Crush Saga	5,4 M
5.  Fishdom	19 M	5.  Block Blast Adventure Master	5,3 M
6.  Emoji Puzzle	18,8 M	6.  Tap Away 3D	4,5 M
7.  Royal Match	15,8 M	7.  Fishdom	4,4 M
8.  Save the Doge	14,9 M	8.  Homescapes	4,3 M
9.  Candy Manor - Home Design	13,7 M	9.  Project Makeover	3,9 M
10.  Bubble Shooter Rainbow	13,3 M	10.  Woodoku - Wood Block Puzzle	3,6 M

Fig 1. Các ứng dụng trò chơi di động hàng đầu, xếp hạng Q1 năm 2023

Ứng dụng trò chơi di động miễn phí có điểm đặc trưng chính là người dùng không cần phải tốn khoản phí nào để có thể cài đặt và trải nghiệm, và các kịch bản kiếm lợi nhuận sẽ được giới thiệu đến người dùng trong quá trình sử dụng ứng dụng. Mô hình ứng dụng này đã tạo nên sự bùng nổ trong lĩnh vực ứng dụng trò chơi di động, song cũng đặt ra một vấn đề:

“Làm sao để có thể giữ chân được người dùng vừa cài đặt và có thể tạo ra được doanh thu”. Churn (rời bỏ dịch vụ), là hành vi người dùng vĩnh viễn rời khỏi ứng dụng, có thể là hành vi gỡ bỏ ứng dụng khỏi thiết bị hoặc không quay lại sử dụng dịch vụ. Churn Prediction (dự đoán việc rời bỏ dịch vụ) là bài toán đặt ra để dự đoán xác suất một người dùng sẽ rời bỏ dịch vụ tại một thời điểm cụ thể, dựa trên dữ liệu sử dụng ứng dụng của người dùng từ khi cài đặt. Thông thường, trong lĩnh vực trò chơi di động miễn phí, một ứng dụng trò chơi được xem là thành công khi có ít nhất 40% người dùng tiếp tục sử dụng dịch vụ vào ngày tiếp theo, được gọi là chỉ số D1 Retention (GameAnalytics, 2019) [3]. Tuy nhiên, trên thực tế, tỷ lệ người dùng ở lại dịch vụ chỉ dao động từ 10% đến 30%, tùy thuộc vào thể loại trò chơi, và giảm xuống chỉ còn 3% đến 11% vào ngày thứ 7 (Businessofapps, 2023)[4]. Vì vậy, khả năng dự đoán liệu người dùng có rời bỏ dịch vụ hay không, sẽ mang đến cho nhà cung cấp dịch vụ khả năng giữ chân người dùng và làm giảm chi phí vận hành cuối cùng là tăng được lợi nhuận.

MỤC TIÊU (RESEARCH OBJECTIVES)

1. Nghiên cứu các phương pháp, mô hình hiện có của bài toán early churn prediction (dự đoán rời bỏ sớm); đặc biệt là tập trung vào giải pháp dành cho ứng dụng trò chơi di động miễn phí ngoại tuyến.
2. Xây dựng một bộ dữ liệu dành cho bài toán early churn prediction (dự đoán rời bỏ sớm) từ các ứng dụng trò chơi ngoại tuyến miễn phí, sử dụng dữ liệu về hành vi sử dụng trong những phút đầu tiên sau khi người dùng cài đặt ứng dụng.
3. Huấn luyện một mô hình dự đoán bằng mạng học sâu và tích hợp vào một máy chủ (server) để triển khai vào các ứng dụng thực tế.

NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP (METHODOLOGY)

Tác giả sẽ thực hiện những phương pháp sau để đạt được mục tiêu nghiên cứu đã đề ra:

1. Nghiên cứu tài liệu về các phương pháp, mô hình hiện có dành cho bài toán early churn prediction (dự đoán rời bỏ sớm) trong lĩnh vực ứng dụng trò chơi di động miễn phí. Tác giả sẽ tập trung tìm hiểu về cách thức các phương pháp hiện có tiếp cận, giải quyết bài toán và ưu điểm cũng như hạn chế của chúng.
2. Thu thập dữ liệu từ các ứng dụng trò chơi di động miễn phí thông qua công cụ phân tích và lưu trữ dữ liệu BigQuery, dữ liệu được cung cấp từ công ty ứng dụng trò chơi

Cosina Games và được thu thập từ ứng dụng 8Ball Clash - Pool Billiard trên cả hai hệ điều hành di động phổ biến nhất hiện tại là Android và IOS.

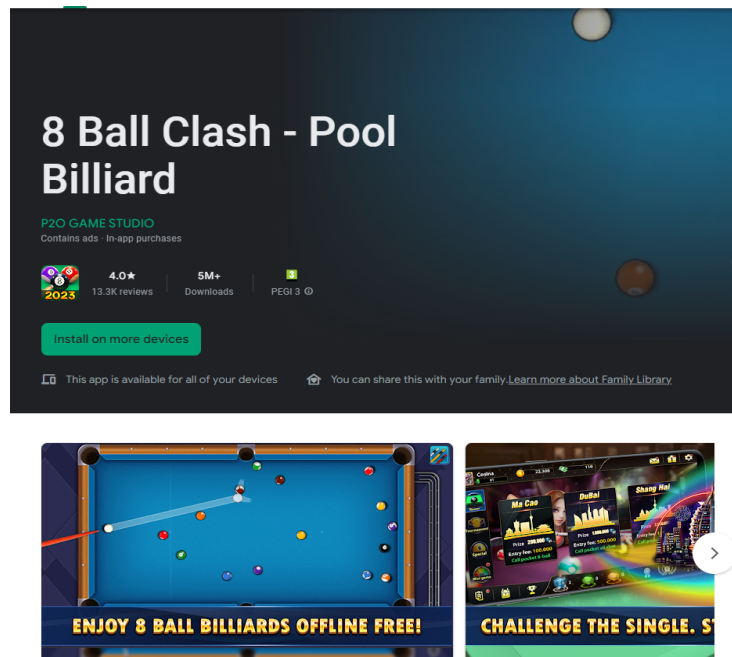


Fig 2. Ứng dụng 8Ball Clash - Pool Billiard - ngày 17 tháng 06 năm 2023, ứng dụng sử dụng để xây dựng mô hình. Đây là một ứng dụng trò chơi thuộc thể loại thể thao điện tử bi-da miễn phí ngoại tuyến được phát hành trên di động

3. Huấn luyện một mô hình early churn prediction (dự đoán rời bỏ sớm) sử dụng mạng học sâu ANN, đồng thời sử dụng các mô hình Machine Learning (máy học) thông thường như XGBoost, Gradient Boosting,... để so sánh các chỉ số đo lường độ hiệu quả mô hình như Accuracy, Recall, Precision, F1-Score.
4. Xây dựng và triển khai một máy chủ (server) tích hợp mô hình dự đoán đã huấn luyện vào sử dụng thực tế trên ứng dụng trò chơi 8Ball Clash - Pool Billiard. Máy chủ cung cấp API cho ứng dụng gửi dữ liệu thu thập được từ người dùng và nhận về kết quả dự đoán, từ đó thực thi các kịch bản giữ chân người dùng.
5. Tiến hành các thử nghiệm kiểm định hiệu suất ngoài thực tế của mô hình như A/B Testing (kiểm thử phân tập), chi phí triển khai và duy trì, độ chính xác và khả năng bao phủ người dùng rời bỏ dịch vụ.
6. Kiểm định phương pháp này có thể ứng dụng được với các ứng dụng trò chơi khác hay không

7. Quy trình thực hiện dự kiến

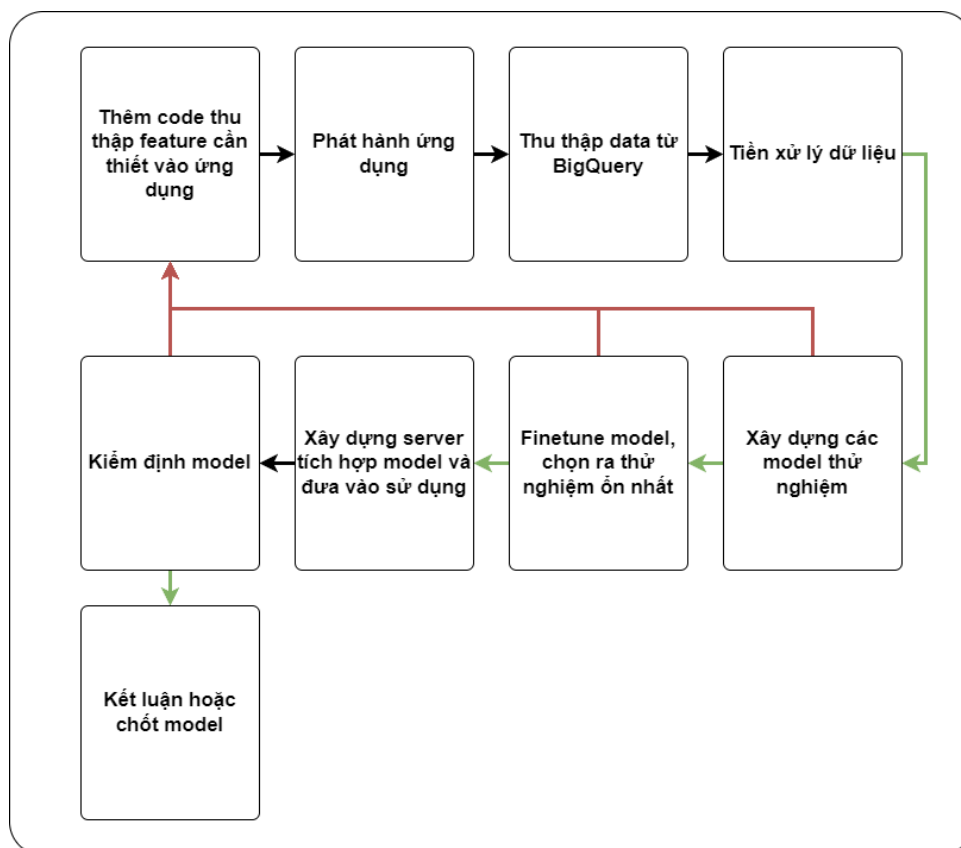


Fig 3. Quy trình thực hiện đề tài dự kiến

8. Kế hoạch thực hiện đề tài:

Công Việc	Tháng 01/2024				Tháng 02/2024				Tháng 03/2024				Tháng 04/2024				Tháng 05/2024				Tháng 06/2024			
Tuần	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Nghiên cứu tài liệu liên quan																								
Thu Thập dữ liệu																								
Xử lý dữ liệu																								
Huấn luyện mô hình																								
Xây dựng máy chủ																								
Đưa mô hình vào thực nghiệm																								
Đánh giá mô hình																								
Viết báo cáo																								

KẾT QUẢ MONG ĐỢI

- Hiểu rõ được ý tưởng của mạng nơ-ron, XGBoost, Gradient Boosting trong việc tiếp cận bài toán early churn prediction (dự đoán rời bỏ sớm).
- Thu thập được bộ dữ liệu về thông tin người dùng, hành vi sử dụng trong giai đoạn

đầu sử dụng ứng dụng từ ứng dụng 8Ball Clash - Pool Billiard trên cả hai hệ điều hành di động phổ biến nhất hiện tại là Android và IOS; cũng như các ứng dụng khác nếu được cho phép, nhằm kiểm chứng xem phương pháp tác giả đề ra có thể ứng dụng cho các ứng dụng khác hay không.

3. Mô hình dự đoán huấn luyện đạt được hiệu suất cao và có khả năng triển khai ở ngoài thực tế trên một máy chủ (server).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Statista. (2023). Global mobile game revenue by region.

<https://www.statista.com/statistics/256673/global-mobile-game-revenue-by-region/>

[2] T. Fields. Mobile and Social Game Design: Monetization Methods and Mechanics. CRC Press, 2 edition, 2014.

[3] GameAnalytics. (2019). Key Lessons to Boost Game Retention.

<https://gameanalytics.com/blog/key-lessons-boost-game-retention/>

[4] BusinessOfApps. (2023). Mobile App Retention.

<https://www.businessofapps.com/guide/mobile-app-retention/>

[5] Milos Milosevic, Nenad Zivic, Igor Andjelkovic:

Early churn prediction with personalized targeting in mobile social games. Expert Syst. Appl. 83: 326-332 (2017)

[6] Muhammad Raza Khan, Joshua Manoj, Anikate Singh, Joshua Evan Blumenstock: Behavioral Modeling for Churn Prediction: Early Indicators and Accurate Predictors of Custom Defection and Loyalty. CoRR abs/1512.06430 (2015)

[7] Jingjiao Zhang, Jiaqing Fu, Chunhong Zhang, Xin Ke, Zheng Hu:

Not too late to identify potential churners: early churn prediction in telecommunication industry. BDCAT 2016: 194-199

[8] Ana Perisic, Marko Pahor:

Clustering mixed-type player behavior data for churn prediction in mobile games. Central Eur. J. Oper. Res. 31(1): 165-190 (2023)

[9] María Óskarsdóttir, Kristín Eva Gísladóttir, Ragnar Stefánsson, Damián E. Aleman, Carlos Sarraute:

Social networks for enhanced player churn prediction in mobile free-to-play games. Appl.

Netw. Sci. 7(1): 82 (2022)

[10] Kihoon Jang, Junwhan Kim, Byunggu Yu:

On Analyzing Churn Prediction in Mobile Games. CoRR abs/2104.05554 (2021)

[11] Kihoon Jang, Junwhan Kim, Byunggu Yu:

Vector-based Churn Prediction using Neural Networks in Mobile Games. IEEE BigData 2019: 6081-6083

[12] Africa Perianez, Alain Saas, Anna Guitart, Colin Magne:

Churn Prediction in Mobile Social Games: Towards a Complete Assessment Using Survival Ensembles. DSAA 2016: 564-573

[13] X. Yu, S. Guo, J. Guo, and X. Huang. An extended support vector machine forecasting framework for customer churn in e-commerce. Expert Systems with Applications, 38(3):1425–1430, 2011

[14] V. Saradhi and G. K. Palshikar. Employee churn prediction. Expert Systems with Applications, 38(3):1999–2006, 2011