Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội

Viện Công nghệ Thông Tin và Truyền Thông

Đồ án Tốt nghiệp Đại học

Ứng dụng di động gọi xe với giá cả thỏa thuận giữa người dùng và tài xế

|  |  |
| --- | --- |
| Sinh viên thực hiện | Nguyễn Đình Đoàn |
| Người hướng dẫn | ThS. Vũ Đức Vượng |

­­

Hà Nội, 05/2019

# Lời cam kết

Họ và tên sinh viên : Nguyễn Đình Đoàn . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

Điện thoại liên lạc : 0395616595. . . . . . . . . . . . Email : nguyendinhdoanjdk@gmail.com. . .

Lớp : CNTT2-1. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . Hệ đào tạo : Kĩ sư. . . . . . . . . . . . . . .

Tôi – *Nguyễn Đình Đoàn* – cam kết Đồ án Tốt nghiệp (ĐATN) là công trình nghiên cứu của bản thân tôi dưới sự hướng dẫn của *ThS. Vũ Đức Vượng*. Các kết quả nêu trong ĐATN là trung thực, là thành quả của riêng tôi, không sao chép theo bất kỳ công trình nào khác. Tất cả những tham khảo trong ĐATN – bao gồm hình ảnh, bảng biểu, số liệu, và các câu từ trích dẫn – đều được ghi rõ ràng và đầy đủ nguồn gốc trong danh mục tài liệu tham khảo. Tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm với dù chỉ một sao chép vi phạm quy chế của nhà trường.

|  |  |
| --- | --- |
|  | *Hà Nội, ngày tháng năm*  Tác giả ĐATN  *Nguyễn Đình Đoàn* |

# Lời cảm ơn

Lời đầu tiên, em xin chân thành cảm ơn các thầy, cô ở trường Đại học Bách Khoa Hà Nội nói chung cũng như Viện Công nghệ Thông tin và Truyền Thông nói riêng, đã giảng dạy, và truyền đạt cho những thế hệ sinh viên chúng em nhiều kiến thúc bổ ích, lý thú những cách giải quyết vấn đề thực tế rất hay và sâu sắc. Đó chính là những hành trang vững chắc giúp chúng em bước vào cuộc sống thực tế sau này.

Đặc biệt, em xin gửi lời cảm ơn sâu sắc đến thầy Vũ Đức Vượng - giảng viên Bộ môn Công nghệ Phần mềm, Viện Công nghệ Thông tin và Truyền thông đã tận tình hướng dẫn, chỉ bảo em trong quá trình làm đồ án tốt nghiệp. Thầy là người hiền hậu, nhiệt tình luôn định hướng động viện viên em vượt qua những giai đoạn khó khăn của quá trình làm dự án cuối cùng của cuộc đời sinh viên này.

Cuối cùng, con cũng xin cảm ơn bố mẹ đã luôn bên cạnh chăm sóc, yêu thương con suốt những năm vừa qua. Bố mẹ và em gái ở bên động viên, ủng hộ con trong những giai đoạn khó khăn nhất của cuộc đời đã tạo cho con động lực để vượt qua giúp con mạnh mẽ và trưởng thành hơn.

|  |  |
| --- | --- |
|  | *Người làm đồ án, sinh viên*  *Nguyễn Đình Đoàn* |

# Tóm tắt

Công nghệ ngày càng phát triển người ta cũng sẽ tìm cho mình một cách di chuyển nhanh hơn và hiệu quả và tiết kiệm chi phí hơn. Taxi hay xe ôm công nghệ đã và đang trở nên phổ biến và ưa chuộng. Số dùng người dùng và tài xế tăng trưởng một cách chóng mặt giúp Uber hay Grab trở thành những công ty công nghệ khởi nghiệp hàng đầu. Cách sử dụng đơn giản, cước phí di chuyển rẻ hơn cho khách hàng và mức thu nhập hấp dẫn cho chủ xe…Rất nhiều lợi ích to lớn khiến cách di chuyển này trở thành xu hướng trong tương lai gần khi rất nhiều ứng dụng như vậy đã được ra đời như: Go Việt, Be… Nhưng tài xế lại không nhận được toàn bộ thu nhập của mình mà phải chia sẻ cho nhà phát hành ứng dụng, khách hàng không được chọn xe mình muốn đi mà nhận gợi ý từ hệ thống. Từ ý tưởng giải quyết hai vấn đề này em quyết định hiện thực hóa trong đồ án tốt nghiệp xây dựng ứng dụng đặt xe cho khách hàng và tài xế.

Nội dung đồ án sẽ trình bày chi tiết từ quá trình thiết kế, xây dựng ý tưởng, triển khai lập trình và kiểm thử. Cùng với đó là các giải pháp và đóng góp nổi bật cùng hướng phát triển ứng dụng trong tương lai. Tất cả được trình bày củ thể và chi tiết qua sáu chương sau: (i) Giới thiệu về đề tài, (ii) Khảo sát và phân tích yêu cầu, (iii) Công nghệ sử dụng, (iv) Phát triển và triển khai ứng dụng, (v) Các giải pháp và đóng góp nổi bật, (vi) Kết luận và hương phát triển trong tương lai.

# Mục lục

[Lời cam kết ii](#_Toc8832317)

[Lời cảm ơn iii](#_Toc8832318)

[Tóm tắt iv](#_Toc8832319)

[Mục lục v](#_Toc8832320)

[Danh mục hình vẽ viii](#_Toc8832321)

[Danh mục bảng ix](#_Toc8832322)

[Danh mục các từ viết tắt x](#_Toc8832323)

[Danh mục thuật ngữ xi](#_Toc8832324)

[Chương 1 Giới thiệu đề tài 12](#_Toc8832325)

[1.1 Đặt vấn đề 12](#_Toc8832326)

[1.2 Mục tiêu và phạm vi đề tài 13](#_Toc8832327)

[1.3 Định hướng giải pháp 14](#_Toc8832328)

[1.4 Bố cục đồ án 15](#_Toc8832329)

[Chương 2 Khảo sát và phân tích yêu cầu 16](#_Toc8832330)

[2.1 Khảo sát hiện trạng 16](#_Toc8832331)

[2.2 Tổng quan chức năng 18](#_Toc8832332)

[2.2.1 Biểu đồ use case tổng quan 18](#_Toc8832333)

[2.2.2 Biểu đồ use case phân rã cho chức năng đặt cuốc xe 20](#_Toc8832334)

[2.2.3 Biểu đồ use case phân rã cho chức năng nhận cuốc xe 21](#_Toc8832335)

[2.2.4 Quy trình nghiệp vụ 22](#_Toc8832336)

[2.3 Đặc tả chức năng 23](#_Toc8832337)

[2.3.1 Đặc tả use case Đăng nhập 23](#_Toc8832338)

[2.3.2 Đặc tả use case Xác nhận số điện thoại 25](#_Toc8832339)

[2.3.3 Đặc tả use case Đặt cuốc xe 26](#_Toc8832340)

[2.3.4 Đặc tả use case Chấp nhận cuốc xe 30](#_Toc8832341)

[2.3.5 Đặc tả use case Xem thông tin thanh toán 31](#_Toc8832342)

[2.3.6 Đặc tả use case Đánh giá tài xế 33](#_Toc8832343)

[2.3.7 Đặc tả use case Xem lịch sử chuyến đi 33](#_Toc8832344)

[2.3.8 Đặc tả use case Cập nhật thông tin cá nhân 34](#_Toc8832345)

[2.4 Yêu cầu phi chức năng 36](#_Toc8832346)

[Chương 3 Công nghệ sử dụng 37](#_Toc8832347)

[3.1 Giới thiệu cơ bản về nền tảng Android 37](#_Toc8832348)

[3.1.1 Nền tảng Android 37](#_Toc8832349)

[3.1.2 Ưu điểm khi phát triển trên nền tảng Android 38](#_Toc8832350)

[3.2 Giới thiệu về Firebase 38](#_Toc8832351)

[3.2.1 Firebase Realtime Database 38](#_Toc8832352)

[3.2.2 Firebase Authentication 38](#_Toc8832353)

[3.2.3 Firebase Storage 38](#_Toc8832354)

[3.3 Giới thiệu về GeoFire 38](#_Toc8832355)

[3.4 Giới thiệu về Google API 38](#_Toc8832356)

[3.4.1 Google Map API 38](#_Toc8832357)

[3.4.2 Google Place API 38](#_Toc8832358)

[3.4.3 Google Direction API 38](#_Toc8832359)

[Chương 4 Phát triển và triển khai ứng dụng 39](#_Toc8832360)

[4.1 Thiết kế kiến trúc 39](#_Toc8832361)

[4.1.1 Lựa chọn kiến trúc phần mềm 39](#_Toc8832362)

[4.1.2 Thiết kế tổng quan 39](#_Toc8832363)

[4.1.3 Thiết kế chi tiết gói 39](#_Toc8832364)

[4.2 Thiết kế chi tiết 39](#_Toc8832365)

[4.2.1 Thiết kế giao diện 39](#_Toc8832366)

[4.2.2 Thiết kế lớp 39](#_Toc8832367)

[4.2.3 Thiết kế cơ sở dữ liệu 40](#_Toc8832368)

[4.3 Xây dựng ứng dụng 40](#_Toc8832369)

[4.3.1 Thư viện và công cụ sử dụng 40](#_Toc8832370)

[4.3.2 Kết quả đạt được 40](#_Toc8832371)

[4.4 Kiểm thử 40](#_Toc8832372)

[Chương 5 Các giải pháp và đóng góp nổi bật 42](#_Toc8832373)

[5.1 Kết quả, phản hồi sau 4 tháng phát triển và triển khai ứng dụng 42](#_Toc8832374)

[5.2 Một số giải pháp về mặt công nghệ 42](#_Toc8832375)

[5.2.1 Áp dụng công nghệ Deeplink và Deferred deep link để tăng hiệu quả quảng cáo và giảm thao tác vật lý của người dùng 42](#_Toc8832376)

[5.2.2 Xây dựng các cồng giao tiếp Api Gateway để trao đổi dữ liệu giữa ứng dụng trên di động với nền tảng phía back-end 42](#_Toc8832377)

[Chương 6 Kết luận và hướng phát triển 43](#_Toc8832378)

[6.1 Kết luận 43](#_Toc8832379)

[6.2 Hướng phát triển 43](#_Toc8832380)

[Tài liệu tham khảo 44](#_Toc8832381)

# Danh mục hình vẽ

**Hình 1** Số liệu thống kê về tốc độ tăng trưởng của chuyến xe của Grab [1] 13

**Hình 2** Ứng dụng gọi xe Grab với nhiều hình thức sử dụng 17

# Danh mục bảng

[**Bảng 1** Đặc tả use case Đăng nhập 24](#_Toc8832384)

[**Bảng 2** Mô tả dữ liệu use case Đăng nhập 25](#_Toc8832385)

[**Bảng 3** Đặc tả use case Xác nhận số điện thoại 25](#_Toc8832386)

[**Bảng 4** Mô tả dữ liệu use case Xác thực số điện thoại 26](#_Toc8832387)

[**Bảng 5** Đặc tả use case Đặt cuốc xe 26](#_Toc8832388)

[**Bảng 6** Mô tả dữ liệu use case Đặt cuốc xe 29](#_Toc8832389)

[**Bảng 7** Mô tả dữ liệu đầu ra use case Đặt cuốc xe 29](#_Toc8832390)

[**Bảng 8** Đặc tả use case Chấp nhận cuốc xe 30](#_Toc8832391)

[**Bảng 9** Đặc tả use case Xem thông tin thanh toán (tác nhân khách hàng) 31](#_Toc8832392)

[**Bảng 10** Dữ liệu đầu ra use case Xem lịch sử chuyến đi 34](#_Toc8832393)

[**Bảng 6** Mô tả dữ liệu use case Cập nhật thông tin cá nhân 35](#_Toc8832394)

# Danh mục các từ viết tắt

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| TMĐT | Thương mại điện tử. | |
| **UI/UX** | User Interface/User Experience.  Giao diện người dùng/Trải nghiệm người dùng. | |
| **REST** | Representational State Transfer.  Truyền đại diện trạng thái. | |
| **ER** | Entity Relationship  Thực thể liên kết. | |
| **API** | Application Programming Interface.  Giao diện lập trình ứng dụng. | |
| **BK** | Bách Khoa. | |
| **CNTT** | Công nghệ thông tin. |
| **ĐATN** | Đồ án tốt nghiệp. |
| **SV** | Sinh viên. |
|  |  | |

# Danh mục thuật ngữ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| TMĐT | | Thương mại điện tử. | |
| **Browser** | | Trình duyệt | |
| **Cache memory** | | Bộ nhớ đệm | |
| **E-commerce** | | Thương mại điện tử | |
| **Git** | | Hệ thống quản lý phiên bản mã nguồn. | | |
| **Branch** | | Nhánh quản lý nội dung, lịch sử mã nguồn độc lập (theo Git). | |
| **Issue** | | Vấn đề trên một Repository (theo Git). | |
| **Merge** | Ghép một nhánh vào nhánh khác (theo Git). | |
| **Repository** | Git: nơi lưu trữ quản lý, mã nguồn của dự án.  Mô hình đa lớp: nơi lưu trữ dữ liệu. | |
| **Asynchronous** | | Bất đồng bộ. | |
|  |  | |
|  | |  | |

# Giới thiệu đề tài

## Đặt vấn đề

Thời đại công nghệ thông tin bùng nổ mọi thứ đi thật nhanh và thật mạnh. Trước đây khi chưa có điện thoại hay mạng xã hội chúng ta gặp nhau để nói chuyện, tâm sự nhưng nay chỉ với chiếc điện thoại thông minh có kết nối Internet chúng ta có thể làm tất cả, chụp ảnh, quay phim, nhắn tin với bạn bè hay trò chuyện trực tiếp với nhau. Công nghệ khiến mọi thứ đều thay đổi, chúng ta làm việc với năng suất cao hơn, nhanh hơn và chính xác hơn. Các nhà máy sản suất ô tô có những chú robot lắp ráp, những chiếc xe ô tô tự lái có phần mềm điều khiển hay ti vi có thể tự động bật chỉ bằng lời nói. Công nghệ giúp chúng ta thay đổi mọi thứ và di chuyển cũng vậy.

Thay vì phải đi ra đường tìm kiếm một taxi nào đó, hay là vất vả đi một đoạn đường để chỉ tìm thấy một anh, một chú xe ôm. Chẳng những thế nhiều lúc chúng ta còn bị “chặt, chém” hét giá một cách thái quá cho chỉ những đoạn đường không đáng đến mức tiền như vậy. Những bác tài xế taxi, xe ôm phải đi lòng vòng trong thành phố, qua những con đường dài và đầy nắng hay đứng ở những trường học bệnh viện để chờ mong có một vị khách nào đó cần di chuyển và mình sẽ là người may mắn được chọn. Những người có xe, có thời gian rảnh rỗi muốn kiếm thêm thu nhập, những tài xế đi lại trên đường còn chỗ ngồi trên xe cho thể cho người khác đi nhờ. Quá nhiều thứ thúc đẩy để chúng ta tìm ra một cách di chuyển, tìm xe tốt hơn, hiệu quả hơn và rẻ hơn nữa so với cách truyền thống.

Trong bối cảnh công nghệ 4.0 phát triển, những ứng dụng gọi xe có thể hỗ trợ tài xế và khách hàng mọi lúc, mọi nơi. Rất nhiều ứng dụng taxi, xe ôm công nghệ đã dần trở nên phổ biến như: Grab, Uber...chỉ với một vài thao tác đơn giản chọn địa điểm bạn đến và nhấn đồng ý bạn có thể tìm được một tài xế với giá cước hợp lý. Mọi thứ đều tiện lợi và dễ dàng cho cả tài xế và khách hàng đã khiến lượng người dùng các ứng dụng gọi xe công nghệ này tăng trưởng với cấp số nhân và nhanh chóng trở thành những công ty startup tỉ đô trên toàn cầu.



**Hình 1** Số liệu thống kê về tốc độ tăng trưởng của chuyến xe của Grab [1]

Các ứng dụng gọi xe đã dần trở nên quen thuộc với người sử dụng, mọi người sử dụng nó hàng ngày cho việc đi học, đi làm hay thậm chí là đi du lịch. Mọi thứ thật tiện lợi và văn minh nhưng liệu có cách nào để người dùng có thể chọn những bác tài mình thích hay những anh những chị lái xe cho thể nâng thu nhập của mình cũng chỉ với quãng đường trước đó mà không phụ thuộc vào nhà phát triển ứng dụng. Hiện nay những ứng dụng như Uber, Be… đều tự động tìm kiếm lái xe và đưa ra một giá thành cho người sử dụng. Tài xế thường chỉ được hưởng 80% cuốc xe còn 20% là của hệ thống. Khách hàng không được chọn những lái xe mình yêu thích hay với giá cả mình có thể chấp nhận. Chính vì vậy tai sao chúng ta không phát triển một ứng dụng đặt xe hoàn toàn miễn phí có sự thỏa thuận giá cả giữa người dùng và tài xế. Tài xế có thể tự đưa giá mức chi phí cho từng km đường đi và khách hàng cũng có thể chọn xe mình thích. Người dùng thích đi xe sang như Audi, Mercedes sẽ phải trả chi phí cao hơn hoàn toàn tự nguyện, còn với chi phí rẻ hơn, tiết kiệm hơn những xe như Kia Morning có thể là một sự lựa chọn vừa đủ. Một ứng dụng đặt lợi ích của khách hàng và người lái xe lên cao nhất. Và đó có thể là một ứng dụng tuyệt vời.

## Mục tiêu và phạm vi đề tài

Tài liệu này đưa ra mô tả chi tiết cho quá trình phát triển ứng dụng gọi xe có giá cả thỏa thuận giữa người dùng và tài xế. Báo cáo mục đích và các tính năng của hệ thống, giao diện và dàng buộc của hệ thống cần thực hiện để phản ứng với những kích thích từ bên ngoài.

Ứng dụng gọi xe giữa khách hàng và tài xế với giá cả thỏa thuận được xây dựng có tính thực tế đáp ứng những mục tiêu sau:

* Tìm hiểu về công nghệ liên quan đến lập trình Android.
* Tìm hiểu dịch vụ lưu trữ giữa liệu thời gian thực Firebase như: Firebase Authentication, Firebase Realtime Database, Firebase Storage.
* Tìm hiểu về các API của Google phục vụ phát triển những ứng dụng sử dụng Google Map: Map API, Place API, Direction API.
* Áp dụng những kiến thức để xây dựng một ứng dụng tương đối hoàn chỉnh phục vụ việc gọi xe và giao tiếp giữa người dùng và lái xe theo thời gian thực. Việc phát triển ứng dụng tập chung vào tính năng gọi xe của người dùng và điều hướng di chuyển của lái xe tới vị trí điểm cần đến.
* Tìm hiểu phương hướng phát triển ứng dụng trong tương lai.

## Định hướng giải pháp

Những giải pháp cho việc phát triển ứng dụng gọi xe với thời gian ngắn đáp ứng được yêu cầu của đồ án tốt nghiệp:

* Xây dựng 2 ứng dụng cho tài xế và người dùng: Driver App và User App trên nền tảng hệ điều hành Android với ngôn ngữ chính là Java và IDE là Android Studio
* Áp dụng những kiến thức về Firebase để có một dịch vụ backend lưu trữ dữ liệu thời gian thực với hiệu năng cao và độ ổn định lớn và Firebase Authentication để xác thực đăng nhập với số điện thoại chính xác từ người sử dụng ứng dụng.
* Những API của Google phục vụ phát triển ứng dụng sử dụng bản đồ, Map API để hiện thị bản đồ và vị trí của người dùng, Place API dùng để tự động tìm kiếm những địa điểm trên bản đồ còn với Direction API giúp nhà phát triển xây dựng và chỉ dẫn đường đi, thời gian, khoảng cách và địa chỉ từ vị trí đầu tới vị trí cuối
* Thư viện GeoFire kết hợp với Firebase Realtime Database cho phép việc truy vấn và lưu trữ những khóa chính dựa trên vị trí địa lý.
* Sử dụng công cụ công cụ quản lý mã nguồn GitHub để lưu lại những bản sao của dữ án.
* Google Console giúp quản lý việc sử dụng những số lần gọi API cũng như những lối xảy ra trong quá trình sử dụng được hiện thị rõ số liệu theo biểu đồ hàng ngày.
* Sử dụng công cụ thiết kế và phân tích biểu đồ ca sử dụng, biểu đồ hoạt động là Astah Professional.

## Bố cục đồ án

Phần còn lại của báo cáo đồ án tốt nghiệp được tổ chức như sau:

Chương 2 trình bày quá trình khảo sát và phân tích yêu cầu của ứng dụng, cả về chức năng và phi chức năng hiện thực hóa qua những biểu đồ trực quan ca sử dụng, những đặc tả chi tiết về luồng hoạt động của một số chức năng và cả luồng hoạt động của ứng dụng.

Chương 3

# ­­Khảo sát và phân tích yêu cầu

## Khảo sát hiện trạng

Những ứng dụng gọi xe hiện nay đề có những chức năng cơ bản mà chúng ta cần quan tâm đến, khảo sát giúp nhà phát triển ứng dụng có cách nhìn rõ hơn về những yêu cầu sử dụng của khách hàng, những tính năng cơ bản, những thứ được và chưa được để áp dụng vào bài toán thực tế. Một ứng dụng taxi công nghệ thường có những tính năng nổi bật giúp việc thao tác trở lên đơn giản cho cả người dùng và tài xế. Người dùng tìm kiếm địa điểm mình cần đến chọn lái xe mình thích và hệ thống sẽ gọi lái xe giúp bạn. Việc theo dõi thời gian và vị trí của tài xế giúp bạn nắm rõ và tiết kiệm được thời gian quý báu của mình. Tài xế cũng nhanh chóng nhận được thông tin cuộc gọi từ khách hàng, với những thao tác cơ bản, người dùng được định hướng tới vị trí của khách và bắt đầu di chuyển tới một vị trí cố định của khách. Việc áp dụng hình thức taxi công nghệ hiện nay không chỉ là giúp mọi người di chuyển từ vị trí này đến vị trí kia mà nó còn len lỏi trong nhiều công việc khác. Sau đây là một số hình thức triển khai phổ biến của những ứng dụng gọi xe công nghệ đặc biệt này tiểu biểu là của ứng dụng Grab.

* Grab Taxi là một hệ thống giúp kết nối những tài xế lái xe với khách hàng với việc tính giá tiền hiện thị trên đồng hồ tính phí của xe.
* Grab Car một dịch vụ gọi xe dành cho ô tô 4 đến 7 chỗ với nhiều tính năng tốt và tiện dụng, giá tiền được hiện thị ngay trên ứng dụng và khách hàng chỉ phải trả đúng số tiền này.
* Grab Bike ứng dụng gọi xe công nghệ hiện nay đã xuất hiện thường xuyên hơn trên phương tiện là xe máy. Di chuyển nhanh, cước phí rẻ là những ưu điểm của hình thức di chuyển này.
* Grab Express việc giao hàng và nhận hàng trở lên dễ dàng hơn bao giờ hết. Khách hàng có thể tự do gửi và nhận hàng mà không phải chờ đợi quá lâu.
* Grab Share bạn có thể đi chung xe với người khác chứ, nếu đồng ý bạn có thể giảm 30% đấy. Đó chính là ưu điểm nổi bật của ứng dụng này, trò chuyện với người đi chung sẽ vui vẻ hơn và thú vị hơn.
* Grab Food khi bạn thèm ăn một món gì đó chắc bạn lại phải xách xe lên và đi đến một quán ăn và thưởng thức nhưng nay khi có mặt của ứng dụng tiện ích này. Bạn chỉ phải ở nhà, văn phòng hay đâu đó chạm vào món ăn mình yêu thích và nó sẽ xuất hiện nhanh ngay bên bạn.



**Hình 2** Ứng dụng gọi xe Grab với nhiều hình thức sử dụng [2]

Và còn nhiều hình thức khác nữa chứ. Gọi xe công nghệ đang len lỏi vào nhiều lĩnh vực của đời sống với nhiều tính năng hướng tới khách hàng. Các chức năng cần phải dễ dàng sử dụng, giao diện trực quan, đẹp mắt và thân thiện tới người dùng. Các ứng dụng gọi xe đều tập chung phát triển sao cho khách hàng và tài xế có thể thương tác một cách chuẩn xác nhất, mọi thứ đề trong thời gian thực. Chỉ trong một thơi gian ngắn thôi để khách hàng và tài xế đều không phải chờ đợi lâu. Việc tối ưu hóa thời gian gọi xe giúp những ứng dụng sử dụng tốt hơn và người dùng yêu thích hơn. Ứng dụng gọi xe theo giá cả thỏa thuận giữa người dùng và tài xế cũng sẽ không khác ý tưởng đó.

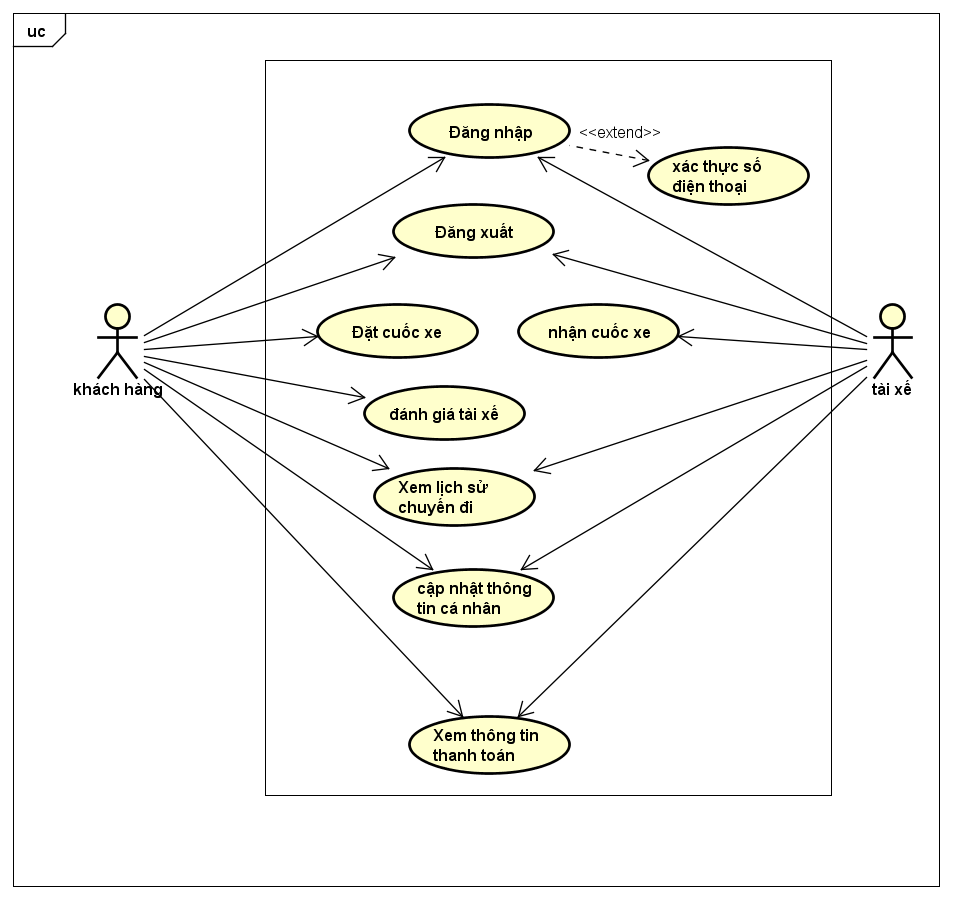
## Tổng quan chức năng

Hệ thống xây dựng hai ứng dụng dành riêng cho tài xế và khách hàng. Khách hàng của người muốn gọi xe để chi chuyển còn tài xế là chủ phương tiện muốn tìm kiếm người dùng của mình. Hai tác nhân chính này sẽ được thể hiện và mô tả các chức năng qua những biểu đồ ca sử dụng sau đây.

### Biểu đồ use case tổng quan

Biểu đồ use case tổng quan mô tả ngăn gọn những chức năng chính của người sử dụng và tài xế như sau:

* “Đăng nhập”: Cả khách hàng và tài xế đều cần đăng nhập vào hệ thống với một số điện thoại và email hợp lệ, về phía tài xế những thông tin thêm về chủ xe được yêu cầu như: tên loại xe, biển số xe và chi phí tính theo km mà tài xế đưa ra.
* “Đăng xuất”: Cả hai ứng dụng Driver App và User App đều cho phép lưu lại tài khoản của khách hàng sau lần đăng nhập, nếu muốn thoát khỏi ứng dụng người sử dụng app hãy đăng xuất và bắt đầu lại công đoạn đăng nhập.
* “Đặt cuốc xe”: Chức năng quan trọng nhất về phía khách hàng, tìm kiếm địa điểm, chọn chủ xe và bắt đầu chuyến đi.
* “Nhận cuốc xe”: Chức năng dành riêng cho phía tài xế, chấp nhận cuộc gọi từ phía người dùng User App, di chuyển đến vị trí của người dùng và bắt đầu chuyến đi một cách nhanh chóng.
* “Xem thông tin thanh toán”: Tài xế chọn chuyến đi kết thúc một số tiền được tính theo chi phí của lái xe sẽ được hiện nên cả phía ứng dụng của tài xế và khách hàng. Khách hàng chỉ cần trả số tiền đúng với ứng dụng đưa ra.
* “Đánh giá tài xế”: Chuyến đi kết thúc, khách hàng có thể đánh giá người lái xe của mình từ 1 – 5 theo thang điểm với 1 là rất tệ còn 5 thì tuyệt vời. Người dùng chỉ cần nhấn vào số sao tương ứng trên màn hình để đánh giá tài xế.
* “Xem lịch sử chuyến đi”: Lịch sử của cuốc xe khi tài xế nhấn bắt đầu đến khi kết thúc có các thông tin như: ngày, giờ của cuốc xe, thông tin địa điểm bắt đầu, địa điểm kết thúc cũng như chi phí của cuốc xe đó.
* “Cập nhật thông tin cá nhân”: Mỗi người dùng khi đăng nhập ứng dụng đều phải có các thông tin bắt buộc như: tên, email và số điện thoại. Khi cần thay đổi thông tin người sử dụng ứng dụng hãy chọn cập nhật ở đây người dùng có thể thay đổi cả ảnh đại điện của bản thân mình.

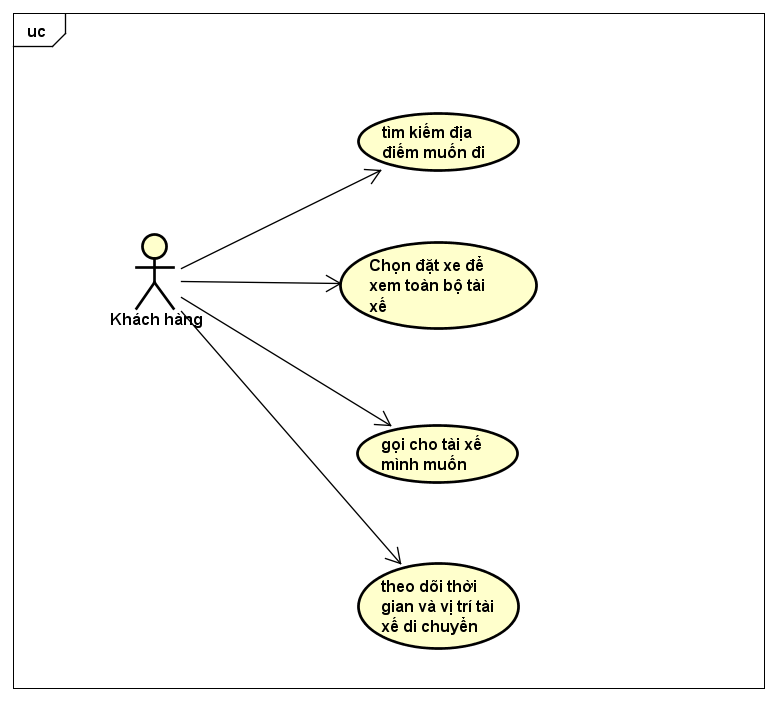


**Hình 4** Biểu đồ use case tổng quan cho ứng dụng

### Biểu đồ use case phân rã cho chức năng đặt cuốc xe

Ca sử dụng này mô tả các chức năng khi đặt cuốc xe của khách hàng:

* Khách hàng trước tiên phải tìm kiếm một địa điểm mình muốn đến, hệ thống sẽ tự động gợi ý cho khách chỉ với những kí tự đầu tiên
* Chọn đặt cuộc xe khách hàng sẽ được xem toàn bộ những tài xế của mình trong phạm vi 3 km quang vị trí của khách hàng mà có thể đưa khách hàng tới vị trí mong muốn, thông tin về tài xế cũng được hiện thị như: ảnh đại diện, tên, loại xe, chi phí và cả đánh giá của những người dùng trước đó về lái xe.
* Để xác nhận chọn những tài xế mình muốn và phù hợp với chi phí chuyến đi, khách hàng nhấn vào lái xe và hệ thống sẽ gọi cho tài xế mà khách hàng muốn cùng di chuyển.
* Nếu tài xế đồng ý người dùng có thể chuyển sang một giao diện mới theo dõi đây đầy đủ thời gian và vị trí tài xế di chuyển từ lúc tới vị trí của khách hàng cho đến khi cuốc xe kết thúc.

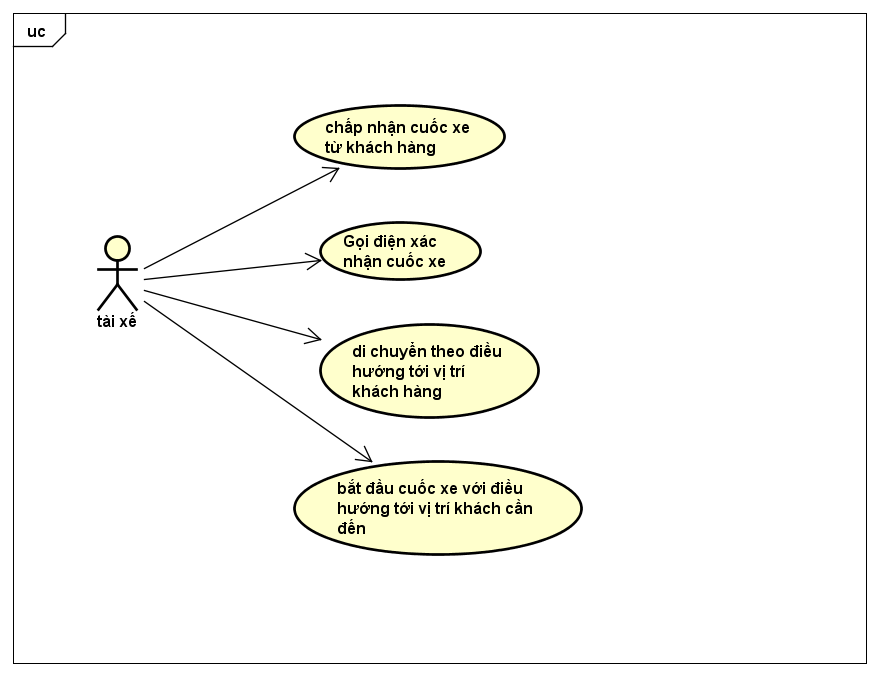


**Hình 6** Biểu đồ phân rã chức năng đặt cuốc xe

### Biểu đồ use case phân rã cho chức năng nhận cuốc xe

Ca sử dụng này mô tả chức năng chấp nhận cuốc xe của tài xế:

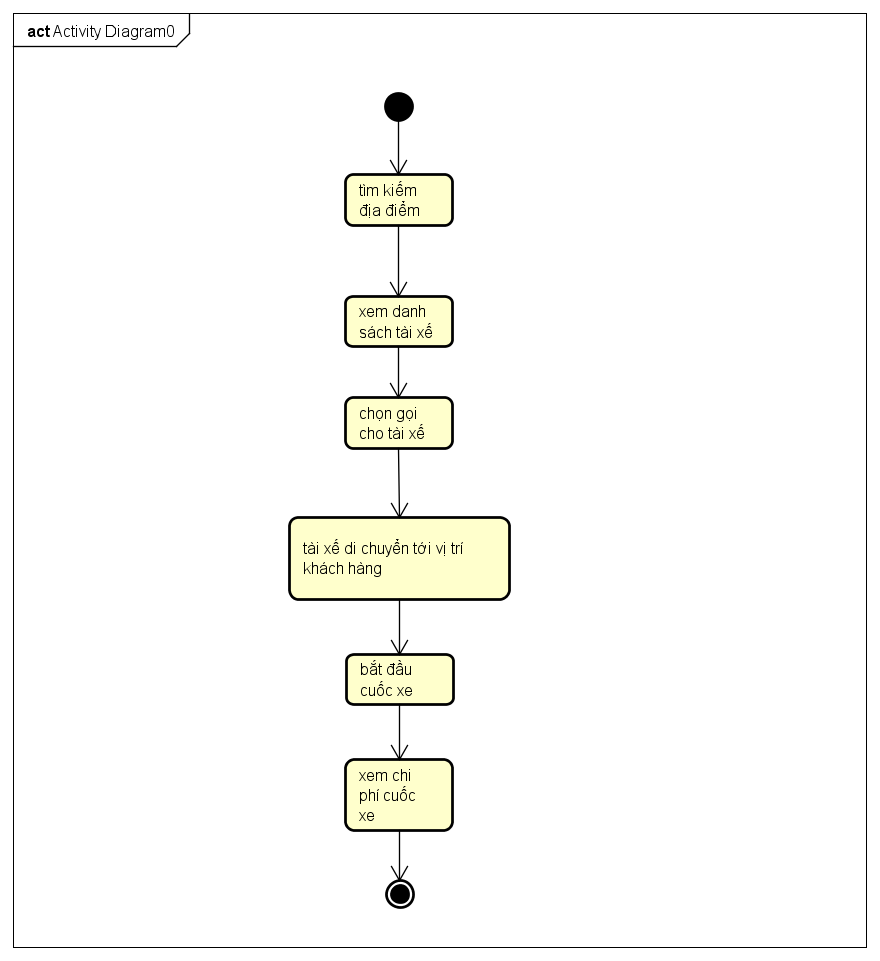
* Khi nhận được cuộc gọi từ khách hàng, tài xế có 30 (s) để chấp nhận cuộc gọi nếu đồng ý tài xế có thể di chuyển đến vị trí của khách hàng.
* Để đảm bảo chắc chắn rằng cuộc xe được đặt thành công, tài xế sẽ gọi cho khách hàng để xác nhận.
* Có sự đồng ý từ khách hàng, tài xế sẽ di chuyển tới bên khách hàng và bắt đầu cuốc xe
* Chọn điều hướng để biết chính xác đường đi đến vị trí khách hàng muốn đến, tài xế đưa khách đến vị trí cuối và kết thúc một hành trình cuốc xe.



**Hình 7** Biểu đồ phân rã chức năng chấp nhận cuốc xe

### Quy trình nghiệp vụ

Quy trình nghiệp vụ của hệ thống mô tả quá trình từ lúc bắt đầu tìm kiếm của khách hàng tới lúc tài xế bấm kết thúc chuyến đi. Quy trình mô tả một cách đầy đủ những giai đoạn chính của hệ thống.



**Hình 8** Biểu đồ quy trình nghiệp vụ của một cuốc xe

## Đặc tả chức năng

### Đặc tả use case Đăng nhập

Bảng dưới đặc tả chi tiết các yếu tố của use case “Đăng nhập”:

**Bảng 1** Đặc tả use case Đăng nhập

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Mã Use case | UC001 | Tên Use case | Đăng nhập |
| Tác nhân | Khách hàng | | |
| Tiền điều kiện | Không | | |
| Luồng sự kiện chính  (Thành công) | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | |  | Khách hàng | Thực hiện mở ứng dụng User App | |  | Hệ thống | Hiển thị giao diện đăng nhập | |  | Khách hàng | Nhập tên, email và số điện thoại (mô tả phía dưới \*) | |  | Khách hàng | Yêu cầu đăng nhập | |  | Hệ thống | Kiểm tra xem khách đã nhập các trường bắt buộc nhập hay chưa | |  | Hệ thống | Kiểm tra tên và email và số điện thoại có hợp lệ do khách nhập trong hệ thống hay không | |  | Hệ thống | Gọi use case “xác thực số điện thoại” kèm thông tin đăng nhập | | | |
| Luồng sự kiện thay thế | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 5a. | Hệ thống | Thông báo lỗi: Cần nhập các trường bắt buộc nhập nếu khách nhập thiếu | | 6a. | Hệ thống | Thông báo lỗi: email và số điện thoại không hợp lệ khách hàng cần nhập email và số điện thoại đúng | | | |
| Hậu điều kiện | Không | | |

\* Dữ liệu đầu vào của thông tin cá nhân gồm các trường dữ liệu sau:

**Bảng 2** Mô tả dữ liệu use case Đăng nhập

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Trường dữ liệu** | **Mô tả** | **Bắt buộc?** | **Điều kiện hợp lệ** | **Ví dụ** |
|  | Tên |  | Có |  | doannd |
|  | Email |  | Có |  | nguyendinhdoanjdk@gmail.com |
|  | Số điện thoại |  | Có |  | 0395616595 |

### Đặc tả use case Xác nhận số điện thoại

**Bảng 3** Đặc tả use case Xác nhận số điện thoại

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Mã Use case | UC002 | Tên Use case | Xác nhận số điện thoại |
| Tác nhân | Khách hàng | | |
| Tiền điều kiện | Khách hàng đăng nhập thành công | | |
| Luồng sự kiện chính  (Thành công) | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | --- | --- | --- | |  | Hệ thống | Gửi cho khách hàng một mã số có 6 chữ số | |  | Khách hàng | Nhập mã số từ tin nhắn vào ô mã xác thực (mô tả phí dư) | |  | Khách | Chọn xác thực số điện thoại | |  | Hệ thống | Kiểm tra mã xác thực có đúng hay không | |  | Hệ thống | Kiểm tra xem mã xác thực có trong thời gian timeout hay không. | |  | Hệ thống | Lưu thông tin tài khoản và chuyển người dùng sang màn chính | | | |
| Luồng sự kiện thay thế | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 4a. | Hệ thống | Thông báo lỗi nếu mã xác thực không hợp lệ | | 6a.1 | Hệ thống | Thông báo lỗi nếu như mã xác thực đã hết thời gian timeout | | 6a.2 | Hệ thống | Thông báo lỗi nếu có bất cứ điều gì không hợp lệ khi thực hiện xác thực. | | | |
| Hậu điều kiện | Không | | |

\* Dữ liệu đầu vào của xác thực số điện thoại gồm các trường dữ liệu sau:

**Bảng 4** Mô tả dữ liệu use case Xác thực số điện thoại

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Trường dữ liệu** | **Mô tả** | **Bắt buộc?** | **Điều kiện hợp lệ** | **Ví dụ** |
|  | Mã xác thực | Có 6 chữ số | Có | Số điện thoại hợp lệ | 147384 |

### Đặc tả use case Đặt cuốc xe

**Bảng 5** Đặc tả use case Đặt cuốc xe

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Mã Use case | UC003 | Tên Use case | Đặt cuốc xe |
| Tác nhân | Khách hàng | | |
| Tiền điều kiện | Không | | |
| Luồng sự kiện chính  (Thành công) | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | --- | --- | --- | |  | Khách hàng | Chọn tìm điếm địa điểm | |  | Hệ thống | Hiển thị giao diện tìm kiếm | |  | Khách | Nhập thông tin địa điểm cần tìm kiếm (mô tả phía dưới \*) | |  | Hệ thống | Gợi ý cho khách hàng địa điểm từ những kí tự đầu tiên | |  | Khách hàng | Chọn địa điểm mình cần di chuyển tới | |  | Hệ thống | Hiện thị một đường đi từ vị trí khách hàng tới điểm đến trên bản đồ | |  | Khách hàng | Chọn đặt cuốc xe | |  | Hệ thống | Tìm kiếm trong phạm vi 3 km hiện thị toàn bộ những tài xế có khả năng nhận cuốc xe của khách hàng với thông tin đầy đủ (mô tả phía dưới \*\*) | |  | Khách hàng | Chọn tài xế mình thích với giá cả phù hợp | |  | Hệ thống | Gửi một thông báo tới tài xế mà khách hàng chọn | |  | Hệ thống | Chuyển sang màn hình giao diện gọi cho tài xế | |  | Khách hàng | Chờ đợi sự đồng ý từ tài xế về chuyến đi (tối đa không quá 30s) | |  | Hệ thống | Nếu tài xế đồng ý hệ thống hiện thị giao diện theo dõi vị trí và thời gian mà tài xế tới vị trí của khách hàng và thông báo một notification cho khách hàng | |  | Hệ thống | Hiện thị quá trình di chuyển của tài xế một cách tương đối trên bàn đồ cùng thời gian mà tài xế gần tới nơi. | |  | Hệ thống | Khi tài xế tới vị trí của khách hàng trong bán kính 50m hệ thống hiện thị thông báo trên giao diện và gửi một notification thông báo tài xế đã đến cho khách hàng. | |  | Khách hàng | Lên xe của tài xế và bắt đầu cuốc xe khi tài xế nhấn bắt đầu chuyến đi | |  | Hệ thống | Hiện thị quá trình di chuyển của tài xế tới vị trí khách hàng muốn đến trên bản đồ cùng thời gian dự kiến | |  | Hệ thống | Khi tài xế chọn dừng cuốc xe, hệ thống gửi một notification thông báo tới người dùng | |  | Hệ thống | Chuyển sang giao diện xem chi phí cuốc xe và đánh giá người tài xế | | | |
| Luồng sự kiện thay thế | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 8a. | Hệ thống | Thông báo không tìm thấy tài xế hợp lệ quanh vị trí của khách hàng | | 12a. | Khách hàng | Hủy bỏ cuộc gọi tới khách hàng | | 14a | Khách hàng | Hủy bỏ cuốc xe | | | |
| Hậu điều kiện | Không | | |

\* Dữ liệu đầu vào khi tìm kiếm:

**Bảng 6** Mô tả dữ liệu use case Đặt cuốc xe

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Trường dữ liệu** | **Mô tả** | **Bắt buộc?** | **Điều kiện hợp lệ** | **Ví dụ** |
|  | Từ khóa nhập vào | Là địa điểm người dùng cần di chuyển đến | Có |  | Chỉ gần gõ một từ đầu tiên, hoặc gần đúng với địa điểm. |

\*\* Dữ liệu đầu ra khi hiển thị danh sách tài xế, dưới đây là các thông tin của một tài xế.

**Bảng 7** Mô tả dữ liệu đầu ra use case Đặt cuốc xe

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Trường dữ liệu** | **Mô tả** | **Định dạng hiển thị** | **Ví dụ** |
|  | Tên |  | Dạng chuỗi | Nguyễn Đình Đăng |
|  | Ảnh đại diện | Một hình ảnh được bo tròn với kích thức 50 x 50 | Ảnh định dạng PNG | Hình ảnh được hiện thị trên giao diện ứng dụng, nếu người dùng chưa thay đổi ảnh, một hình ảnh mặc định sẽ được hiện thị |
|  | Số sao | Một con số trung bình đánh giá từ phía khách hàng về cuốc xe kèm theo một icon hình ngôi sao nhỏ màu vàng | Số + hình ảnh | Chữ số 5 cộng với hình ngôi sao (5 là điểm trung bình lớn nhất mà tài xế có thể nhận được sau nhiều chuyến đi) |

### Đặc tả use case Chấp nhận cuốc xe

**Bảng 8** Đặc tả use case Chấp nhận cuốc xe

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Mã Use case | UC004 | Tên Use case | Chấp nhận cuốc xe |
| Tác nhân | Tài xế | | |
| Tiền điều kiện | Không | | |
| Luồng sự kiện chính  (Thành công) | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | --- | --- | --- | |  | Hệ thống | Gửi một notification với ứng dụng của tài xế | |  | Hệ thống | Hiện thị giao diện với thông tin địa điểm khách hàng muốn đến cũng như khoảng cách và thời gian dự diện (tài xế có tối đa 30s) để chấp nhận lời đề nghị của khách hàng. | |  | Tài xế | Chọn “Accept” để đồng ý cuốc xe | |  | Hệ thống | Hiện thị giao diện chính mô tả đường đi từ vị trí của tài xế đến vị trí của khách hàng, vị trí của khách hàng được mô tả quanh một hình tròn có bán kính 50m | |  | Tài xế | Gọi điện cho khách hàng để chắc chắn cuốc xe được đặt thành công | |  | Tài xế | Chọn điều hướng để biết chính xác đường đi tới vị trí của khách hàng | |  | Hệ thống | Hiện thị giao diện ứng dụng Google Map với đường đi chi tiết tới vị trí của khách hàng | |  | Tài xế | Di chuyển tới vị trí của khách hàng | |  | Hệ thống | Khi tới bán kính 50m của khách hàng, hệ thống chuyển sang giao diện điều hướng có thể bắt đầu cuốc xe | |  | Tài xế | Gọi cho khách hàng để khách hàng và bản thân biết rõ vị trí của nhau | |  | Tài xế | Nếu khách hàng tìm được vị trí của bạn, tài xế chọn bắt đầu chuyến đi | |  | Tài xế | Chọn điều hướng tới vị trí mà khách hàng muốn đến | |  | Hệ thống | Hiện thị Google Map dẫn đường chi tiết tới địa điểm của khách hàng muốn đến | |  | Tài xế | Khi đến vị trí cuối cuốc xe tài xế chọn kết thúc cuốc xe | | | |
| Luồng sự kiện thay thế | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 5a. | Tài xế | Hủy bỏ cuốc xe | | 6a | Hệ thống | Hủy bỏ cuốc xe | | | |
| Hậu điều kiện | Không | | |

### Đặc tả use case Xem thông tin thanh toán

**Bảng 9** Đặc tả use case Xem thông tin thanh toán (tác nhân khách hàng)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Mã Use case | UC005 | Tên Use case | Xem thông tin thanh toán |
| Tác nhân | Khách hàng | | |
| Tiền điều kiện | Không | | |
| Luồng sự kiện chính  (Thành công) | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | --- | --- | --- | |  | Hệ thống | Hiện thị giao diện xem thông tin thành toán | |  | Hệ thống | Tính toán cước của chuyến đi từ vị trí bắt đầu đến vị trí kết thúc | |  | Hệ thống | Hiện thị chi tiết thông tin về chi phí và thời gian hiện tài (mô tả bên dưới \*) | |  | Khách hàng | Xem thông tin số tiền và thanh toán với tài xế | |  | Khách hàng | Chọn thoát để quay về giao diện chính của hệ thống | | | |
| Luồng sự kiện thay thế | Không | | |
| Hậu điều kiện | Không | | |

\* Dữ liệu đầu ra khi hiện thị thông tin thanh toán

**Bảng 10** Mô tả dữ liệu đầu ra use case Xem thông tin thanh toán

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Trường dữ liệu** | **Mô tả** | **Định dạng hiển thị** | **Ví dụ** |
|  | Thời gian | Được tính theo thời gian hiện tại | Hh:mm, dd/MM/yyyy | 10:24, 15/5/2019 |
|  | Chí phí cuốc xe | Số tiền khách hàng phải thanh toán cho cuốc xe | VND + số tiền + K | VND 100K |

### Đặc tả use case Đánh giá tài xế

**Bảng 11** Đặc tả use case Đánh giá tài xế

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Mã Use case | UC006 | Tên Use case | Đánh giá tài xế |
| Tác nhân | Khách hàng | | |
| Tiền điều kiện | Sau kết thúc cuốc xe | | |
| Luồng sự kiện chính  (Thành công) | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | --- | --- | --- | |  | Hệ thống | Hiện thị giao diện đánh giá tài xế | |  | Khách hàng | Đánh giá tài xế theo bằng cách chọn từ 1 – 5 sao tương ứng từ rất tệ đến rất tốt | |  | Khách hàng | Chọn thoát khỏi giao diện đánh giá tài xế | |  | Hệ thống | Hiện thị giao diện chính của ứng dụng | | | |
| Luồng sự kiện thay thế | Không | | |
| Hậu điều kiện | Không | | |

### Đặc tả use case Xem lịch sử chuyến đi

**Bảng 12** Đặc tả use case Xem lịch sử chuyến đi

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Mã Use case | UC007 | Tên Use case | Xem lịch sử chuyến đi |
| Tác nhân | Khách hàng | | |
| Tiền điều kiện | Không | | |
| Luồng sự kiện chính  (Thành công) | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | --- | --- | --- | |  | Khách hàng | Chọn chức năng xem lịch sử chuyến đi | |  | Hệ thống | Hiện thị giao diện xem lịch sử chuyến đi của bản (Mô tả dữ liệu đầu ra \*) | |  | Khách hàng | Lựa chọn thoát khỏi giao diện | |  | Hệ thống | Hiện thị giao diện chính của ứng dụng | | | |
| Luồng sự kiện thay thế | Không | | |
| Hậu điều kiện | Không | | |

\* Dữ liệu đầu ra khi xem lịch sử chuyến đi:

**Bảng 10** Dữ liệu đầu ra use case Xem lịch sử chuyến đi

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Trường dữ liệu** | **Mô tả** | **Định dạng hiển thị** | **Ví dụ** |
| 1 | Thời gian | Được tính theo thời gian hiện tại | Hh:mm, dd/MM/yyyy | 10:24, 15/5/2019 |
| 2. | Chí phí cuốc xe | Số tiền khách hàng phải thanh toán cho cuốc xe | VND + số tiền + K | VND 100K |
| 3. | Địa điểm bắt đầu | Vị trí bắt đầu cuốc xe từ lúc tài xế nhấn bắt đầu | Text | Hồ Hoàn Kiếm, Hà Nội |
| 4. | Địa điểm kết thúc | Vị trí kết thúc cuốc xe khi tài xế nhấn kết thúc | Text | Đại học Bách Khoa Hà Nội, 1 Đại Cồ Việt |

### Đặc tả use case Cập nhật thông tin cá nhân

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Mã Use case | UC008 | Tên Use case | Cập nhật thông tin cá nhân |
| Tác nhân | Khách hàng | | |
| Tiền điều kiện | Không | | |
| Luồng sự kiện chính  (Thành công) | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | --- | --- | --- | |  | Khách hàng | Chọn cập nhật thông tin cá nhân | |  | Hệ thống | Hiện thị giao diện cập nhật thông tin cá nhân cho khách hàng | |  | Khách hàng | Chọn và nhập thông tin cần thiết để cập nhật (Mô tả dữ liệu đầu vào \*) | |  | Khách hàng | Chọn cập nhật thông tin cá nhân | |  | Hệ thống | Kiểm tra thông tin có hợp lệ hay không | |  | Hệ thống | Nếu thông tin cập nhật hợp lệ thông báo thành công với khách hàng | | | |
| Luồng sự kiện thay thế | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 6a. | Hệ thống | Thông báo cập nhật thông tin cá nhân không thành công | | | |
| Hậu điều kiện | Không | | |

**Bảng 6** Mô tả dữ liệu use case Cập nhật thông tin cá nhân

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Trường dữ liệu** | **Mô tả** | **Bắt buộc?** | **Điều kiện hợp lệ** | **Ví dụ** |
|  | Ảnh đại diện | Ảnh đại diện cá nhân của người dùng | Không |  | Chọn một bức ảnh từ điện thoại và hệ thống sẽ tài lên giao diện ứng dụng |
|  | Tên | Tên của người dùng | Có |  | Nguyễn Đình Đoàn |
|  | Email | Email cá nhân của người dùng | Có |  | nguyendinhdoanjdk@gmail.com |
|  | Số điện thoại | Số điện thoại cá nhân của người dùng | Có |  | 0395616595 |

## Yêu cầu phi chức năng

Ứng dung phải đáp ứng một số yêu cầu phi chức năng giúp hệ thống hoạt động ổn đinh, mượt mà nhất có thể:

* Hệ thống hoạt động ổn định 24/24 giờ, người dùng và tài xế có thể tương tác bất cứ lúc nào
* Cả hai ứng dụng Driver App và User App đều phải hoạt động trên thời gian thực đảm bảo tương tác ổn định và độ trễ thấp
* Giao diện được thiết kế thân thiện với người dùng và dễ thao tác trong quá trình di chuyển
* Các ứng dụng được cài đặt trên hệ điều hành Android 4.0.3 trở nên
* Độ bảo tương đối tốt đảm bảo người dùng phải đăng nhập mới có thể sử dụng

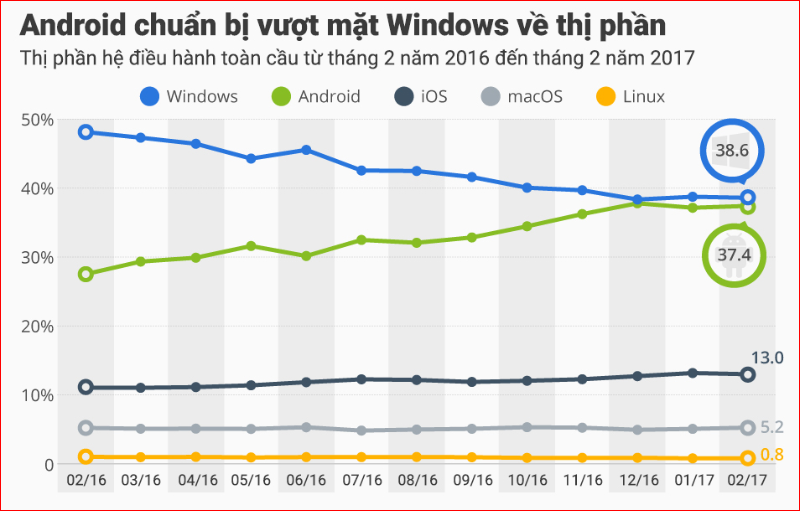
# Công nghệ sử dụng

## Giới thiệu cơ bản về nền tảng Android

Cả hai ứng dụng của tài xế và khách hàng đều được phát triển dựa trên hệ điều hành Android, chúng ta sẽ cùng tìm hiểu những đặc điểm chính của hệ điều hành này cũng như ưu điểm khi phát triển ứng dụng trên nền tảng di động phổ biến nhất hiện nay.

### Nền tảng Android

Android đã và đang là một trong những hệ điều hành di động phổ biến nhất trên thế giới. Thị phần ngày càng tăng của Android đã phản ánh lượng người dùng đồ sộ được phát triển dựa trên nền tảng Linux này. Chỉ mới ra mắt vào năm 2007 nhưng Android đã nhanh chóng trở vượt mặt iOS, Linux, macOS để trở thành hệ điều hành phổ biến thứ hai trên thế giới và được dự báo chỉ một thời gian ngắn nữa thôi Android sẽ vượt Window để trở thành hệ điều hành thống trị toàn cầu.



**Hình 1** Số liệu thống kê về thị phần hệ điều hành toàn cầu năm 2016 [3]

Android có mã nguồn mở và được Google phát hành theo giấy phép của Apache. Chính mã nguồn mở cùng với một giấy phép không có nhiều ràng buộc đã cho phép những nhà phát triển thiết bị, mạng di động và các lập trình viên nhiệt huyết được điều chỉnh và phân phối hệ điều hành này một cách tự do. Ngoài ra Android còn có một cộng động lập trình viên đông đảo chuyên viết các ứng dụng để mở rộng chức năng của thiết bị bằng ngôn ngữ Java và Kotlin. Chính những yếu tố này đã giúp Android trở thành nền tảng điện thoại thông minh phổ biến nhất trên thế giới. Chỉ vào tháng 10 năm 2012 sau 5 năm hình thành Android đã có khoảng 700.000 ứng dụng và số lượt tải trên chợ ứng dụng khi đó đã lên đến 25 tỷ lượt.[4] Qua tất cả chúng ta thấy rằng việc phát triển một ứng dụng trên nền tảng này là hoàn toàn phù hợp.

### Ưu điểm khi phát triển trên nền tảng Android

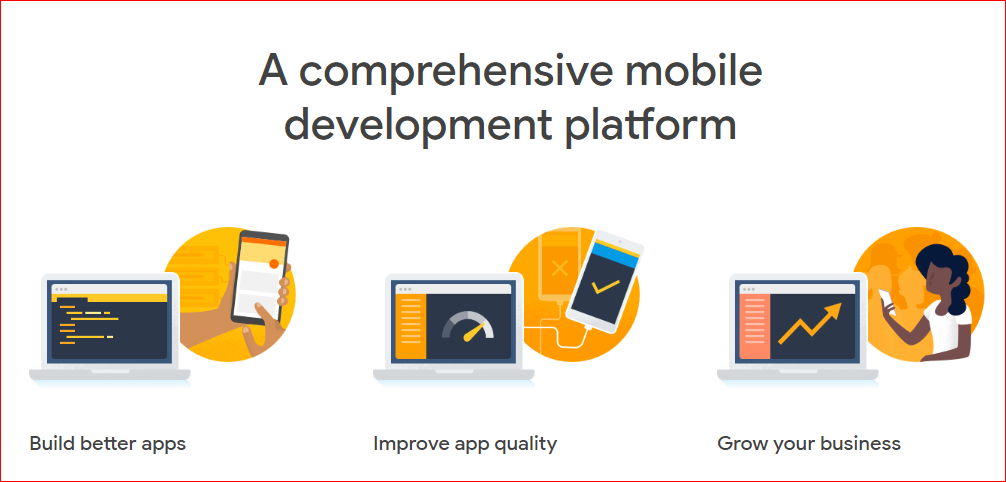
Hiện này có nhiều hệ điều hành hỗ trợ việc phát triển ứng dụng di động như macOS, Window Phone, Blackberry. Có một câu hỏi mà nhiều lập trình viên thương thắc mắc khi phát triển ứng dụng di động nên phát triển trên nền tảng nào. Có lẽ câu hỏi trên sẽ được trả lời một cách dễ dàng đối với những công ty lớn, đồ sộ và có nguồn nhân lực rồi dào. Nhưng với những công ty nhỏ hơn thì sao nhỉ, công ty startup hay chỉ là những sinh viên làm đồ án tốt nghiệp. Nền tảng cho phép phát triển mọi thứ được nhanh, tốn ít chi phí và tin cậy cao. Đó chính là Android, sau đây là những lý do chính khiến Android luông được chọn đầu tiên khi phát triển một ứng dụng:

* Thị phần lớn, chắc có lẽ đây là nguyên nhân đầu tiên khi chúng ta phát triển ứng dụng trên hệ điều hành này, năm 2015 Android đã chiếm đến 75% thị phần của những ứng dụng di động. Thị phần nhiều chứng tỏ nhiều người sử dụng, khi đó việc phát hành ứng dụng cũng có thể nhận được nhiều người sử dụng hơn và nhiều lượt tải hơn và tất nhiên cơ hội thành công cũng sẽ cao hơn so với nền tảng khác.
* Khả năng sinh lời cao, nếu ứng dụng của chúng ta cho phép người dùng tải miễn phí, vậy lợi nhuận ở đâu ra, câu trả lời chính là từ quảng cáo. Càng nhiều người sử dụng và xem quảng cáo từ ứng dụng của bạn, bạn càng có thể kiểm nhiều tiền hơn. Chẳng những thế những chức năng Premium trong ứng dụng có trả phí cũng là một cách kiểm tiền tốt từ việc phát triển ứng dụng trên nền tảng này.
* Rào cản thấp, khi việc phát triển ứng dụng iOS phải được thực hiện trên máy tính Mac thì Android lại ngoại nệ, bạn có thể lập trình nó trên macOS, Window hay là Linux. Mọi thứ thật dễ dàng nhất là với sinh viên không đủ kinh phí để sắm một chiếc Macbook. Chẳng những thế việc phát hành ứng dụng với chi phí cũng rẻ hơn rất nhiều chỉ có 25$ và chỉ thanh toán một lần còn Apple App Store thì khác đó là 99$ một năm. Vì vậy việc phát triển ứng dụng trên hệ điều hành này luôn đó lựa chọn ưu tiền hàng đầu.
* Tiếp theo đó là Java, một ngôn ngữ lập trình phổ biến và được chứng minh là vô cùng mạnh mẽ và ổn định, thật may mắn đó cũng chính là một ngôn ngữ để phát triển ứng dụng Android hiện nay bên cạnh Kotlin. Java còn rất quen thuộc với giới học sinh viên và lập trình viên, những ứng dụng, website có độ bảo mật tốt thường được phát triển bởi ngôn ngữ này. Cộng đồng lập trình viên lớn, đông đảo và sẵn sàng trợ giúp bạn. Điều này giúp các nhà lập trình viên dễ dàng phát triển ứng dụng và gặp ít khó khăn hơn nhiều so với những nền tảng khác.

## Giới thiệu về Firebase

Firebase có thể đã rất quen thuộc với cả lập trình viên di động và website những tính năng và ứng dụng quá tuyệt vời của nền tảng backend này đã được giới lập trình viên ủng hộ một cách mạnh mẽ.

Firebase giúp việc xây dựng ứng dụng của bạn nhanh hơn, tập chung hơn về logic của ứng dụng mà không cần quan tâm nhiều đến backend. Những chắc năng của Firebase như Firebase Analytics, Firebase database, Firebase Authentication đã giúp đỡ những nhà phát triển rất nhiều trong việc phát hành một ứng dụng thành công. Được xây dựng bởi Google và có thể mở rộng ứng dụng của bạn một cách mạnh mẽ, Firebase đã và đang được nhiều ứng dụng hàng đầu lựa chọn như Trivago, Wattpad, Doulingo hay Alibaba.com. Và đặt biệt Firebase hỗ trợ một cách toàn diện khi bạn phát triển một ứng dụng di động. App được build một cách tốt hơn, cải thiện được chất lượng ứng dụng, phát triển những logic khó đã đưa nền tảng này lại gần với lập trình viên hơn.



**Hình 1** Hình minh họa về sự phù hợp của Firebase khi phát triển ứng dụng di động [4]

### Firebase Realtime Database

Firebase Realtime Database là một tính đặc điểm tuyệt vời của giúp chúng ta làm việc với cơ sở dữ liệu. Có thể hiểu nôm na nó là một cơ sở dữ liệu dạng NoSQL được lưu và đồng bộ dữ liệu trên đám mây. Những dữ liệu này được đồng trên tất cả clients theo thời gian thực và vẫn khả dụng khi ứng dụng offline.

Realtime Database rất tốt vì nó có những tính năng tuyệt vời mà những lập trình viên cần sử dụng. Đầu tiên đó là realtime, trước đây với những ứng dụng bình thường khi có bất cứ sự thay đổi dữ liệu nào từ server người dùng thường phải tải lại trang web, hay mở lại ứng dụng. Nhưng hiện nay realtime database đã làm mọi thứ dễ dàng hơn. Tất cả dữ liệu sẽ được đồng bộ trên đám mây, khi có bất sự thay đổi nào từ cơ sở dữ liệu, mọi thiết bị kết nối tới sẽ nhận được những sự thay đó chỉ vài mili giây thôi thật tuyêt vời đúng không nào. Và thêm nữa Firebase Realtime Database giúp chúng ta đồng bộ dữ liệu dữ liệu trên bộ nhớ cache của máy khi chúng ta offline. Khi trực tuyến mọi thứ được kết nối loại và hệ thống dữ liệu sẽ tự động tải dữ liệu cho phía client. Mọi thứ đều hoàn toàn tự động và Firebase hoạt động thật hoàn hảo. Và nó có một tính năng đặc biết đó là có thể truy cập được cả từ phía ứng dụng di động và trình duyệt web mà không cần sử dụng bất cứ một server nào cả. Mọi ứng dụng truy cập dữ liệu realtime đều cần phải vượt qua các rule đó chính là những luật giúp dữ liệu của bạn được an toàn khỏi những truy cập không được phép từ bên ngoài.

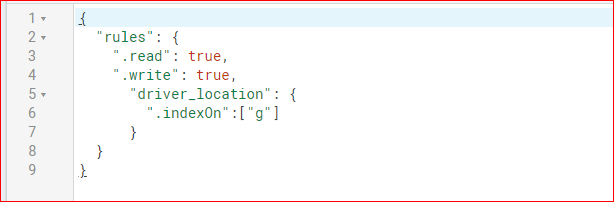
Chúng ta cũng sẽ cùng tìm hiểu cách cài đặt và sử dụng Firebase realtime database trong một ứng dụng Android.

Để sử dụng Firebase trong khi phát triển ứng dụng Android, chúng ta cần thêm thư viện mới nhất của nó trong build.gradle file:



**Hình 1** Thư viện Firebase Realtime Datababase

Tiếp theo một công việc quan trọng đó là cấu hình Realtime database để cho phép ứng dụng nào có thể đọc và ghi dữ liệu vào data base. Sau đây là hình ảnh mình hoạt cầu hình này:

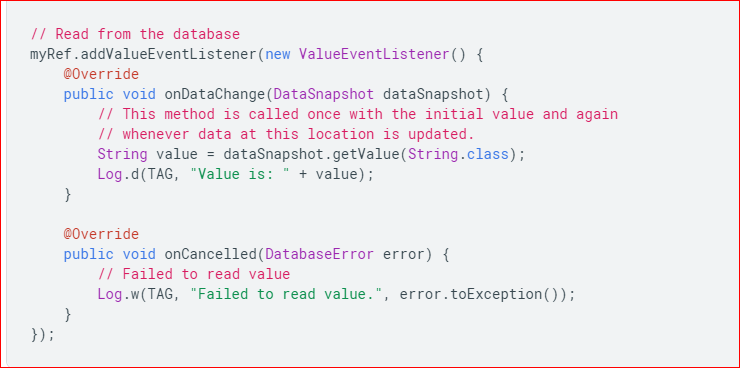


**Hình 1** Hình ảnh minh họa việc cấu hình Realtime Database trong ứng dụng

Hình ảnh phía trên mô tả quá trình cấu hình database cho ứng dụng gọi xe kết nối giữa tài xế và khách hàng. Nhìn qua chúng ta có thể hiểu rằng việc đọc ghi dữ liệu vào cơ sở dữ liệu này đã được cho phép khi nó được gán giá trị = true.

Vậy việc đọc và ghi dữ liệu trong thì thế nào nhỉ, sau đây là một vài minh họa về cách đọc và ghi dữ liệu từ nền tảng này.

Đầu tiên là dọc dữ liệu từ cơ sở dữ liệu, chúng ta phải thực hiện thao tác qua method addValueListener() để có thể tham chiếu tới cơ sở dữ liệu.



**Hình 1** Hình ảnh minh họa việc đọc dữ liệu từ Firebase Realtime Database

Viết dữ liệu chúng ta phải lấy thể hiện của Realtime Database qua method getInstance() và tham chiếu đến vị trí mà bạn muốn thay đổi dữ liệu.



**Hình 1** Hình ảnh minh họa việc ghi dữ liệu từ Firebase Realtime Database

Qua những tìm hiểu trên chúng ta đã hiểu rõ được cách sử dụng Firebase Realtim Database trong việc phát triển một ứng dụng Android giúp chúng ta phát triên những ứng dụng linh hoạt, có khả năng mở rộng cao và bảo mật tốt.

### Firebase Authentication

Authentication là một công việc quan trọng mà hầu hết những ứng dụng đều phải trải qua. Việc đáp ứng cho người dùng có thể đăng nhập, đăng ký hay đăng xuất trở trong ứng dung của mình. Nhưng những vấn đề về bảo mật hay bảo trì sẽ thường gây khó khăn trong quá trình phát triển, ngoài những hình thức Authentication bình thường, gần đây những ứng dụng thường cho phép người dùng đăng nhập qua những nền tảng mạng xã hội như Google, Twitter hay Facebook vậy có một nền tảng nào có hể hoạt động tốt tất cả những thứ đó, câu trả lời chính là Firebase Authentication.

Firebase có nhiều hình thức xác thực người dùng hiệu quả và được sử dụng rộng rãi như: Email and password based authentication hay Federated indentity provider intergation nhưng trong ứng dụng gọi xe của tài xế và khách hàng chúng ta cũng sẽ sử dụng hình thức authentication khác cũng khá phổ biến đó là Phone number authentication.

Chúng ta sẽ cùng tìm hiểu cách thiết lập và sử dụng việc authentication bằng số điện thoại qua những giai đoạn chính như sau:

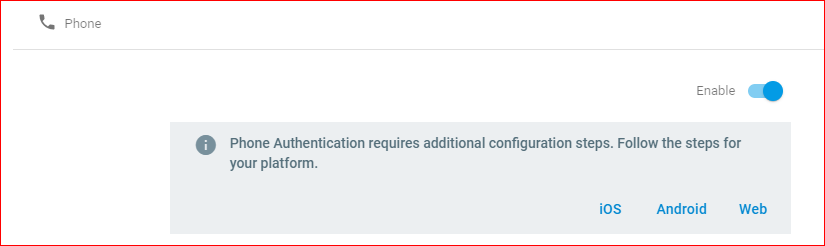
Để bắt đầu việc quan trong đầu tiên là một thư viện sẽ được thêm vào file build.gradle trong Android Studio



**Hình 1** Thư viện Firebase Authentication mới nhất từ Google

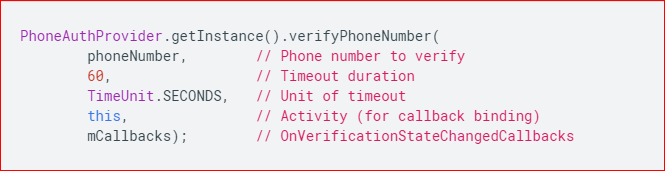
Khía cạnh bảo mật cũng trong authentication bằng số điện thoại dù không tốt bằng những hình thức khác vì bất cứ ai có số điện thoại hợp lý với mã xác thực SMS từ hệ thống cũng có thể đăng nhập vào ứng dụng. Nhưng do ứng dụng đặt xe không đòi hỏi độ bảo mật quá cao từ phía người dùng và tài xế do có sự tương tác trực tiếp và việc thanh toán được thực hiện bời tiền mặt. Firebase authentication với số điện thoại cũng khá một hình thức tốt và phù hợp với thực tế ứng dụng hiện nay.

Để sử dụng được Phone number authentication lập trình viên cần phải kích hoạt phương thức này trong Firebase project, vào mục Sign-In Method và kích hoạt phương thức đăng nhập bằng số điện thoại. Hình ảnh sau đây minh họa việc kích hoạt của dự án gọi xe:



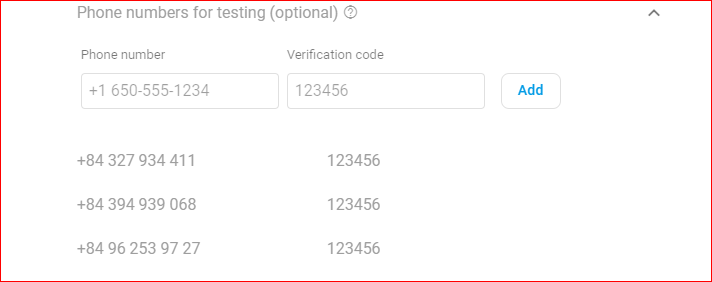
**Hình 1** Kích hoạt phương thức Phone number authentication của Firebase

Khi sử dụng việc xác nhận bằng số điện thoại, người sử dụng ứng dụng cần có một thiết bị thật để sử dụng chắc năng này, Firbase sẽ gửi một mã code gồm sau chữ số về phía máy của người dùng khi đó việc nhập đúng mã số giúp người sử dụng đăng nhập thành công.



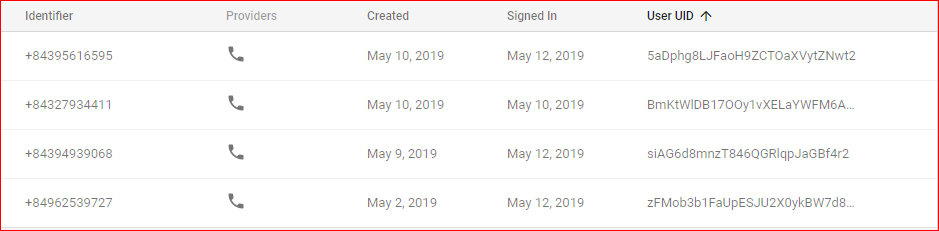
**Hình 1** Cách hệ thống gửi một mã xác thực tới điện thoại người dùng.

Chúng ta thấy rằng việc mã xác thực chỉ trong một thời gian timeout nhất định sẽ giúp hệ động đạt được độ bảo mật tốt hơn trong việc phát triển ứng dụng. Việc gửi quá nhiều lần mã xác thực đến một số điện thoại trong thời gian ngắn cũng sẽ không được phép. Việc này Firebase làm giúp các nhà phát triển ứng dụng tránh được những hacker đánh cặp tài khoản của người dùng. Vì vậy ứng dụng đặt xe có thỏa thuận giữa tài xế và khách hàng đã có những số điện thoại giúp ứng dụng kiểm thử nhiều trường hợp đăng nhập từ phía khách hàng.



**Hình 1** Các số điện thoại test của ứng dụng gọi xe

Sau khi đăng nhập thành công Firebase lưu lại các thông tin đăng nhập đầy đủ với số điện thoại ngày đăng nhập, ngày đăng xuất và cả mã người dùng. Tất cả những điều này giúp nhà phát triển ứng dụng quản lí được hệ thống của mình một cách hiểu quả và bảo mật tốt nhất.



**Hình 1** Hình ảnh minh họa những người dùng đã đăng nhập hệ thống gọi xe với thỏa thuận từ tài xế và khách hàng

### Firebase Storage

Chúng ta muốn lưu trữ dữ liệu dưới dảng ảnh, video hay file Firebase có một tính năng quang trọng đó là Firebase Storage dịch vụ cho phép lý và lưu trữ nội dung có dữ liệu lớn từ phía nhà phát triển dụng.

Vậy nó có những ưu điểm gì để những nhà phát triển ứng dụng áp dụng nó vào trong dự án thực tế của mình. Sau đây là ba ưu điểm nổi bật của Firebase Storage:

* Firebase Storage giúp việc upload và dowload dữ liệu mà không phụ thuộc vào đường truyền mạng, dù đường truyền có gặp vấn đề hệ thống sẽ tạm dừng và lưu lại dữ liệu dã tải xong và bắt đầu lại khi có kết nối. Vì vậy Firebase Storage giúp tiết kiệm thời gian và băng thông.
* Firebase Storage được tính hợp với Firebase Authentication giúp việc bảo mật trở lên dễ dàng và việc quản lý truy cập dữ liệu dạng ảnh, file và video.
* Firebase Storage được xây dựng nên nền tảng Google Clound Platform nên khả năng mở rộng có thể lên tới Petabye dữ liệu.

## Giới thiệu về GeoFire

## Giới thiệu về Google API

### Google Map API

### Google Place API

### Google Direction API

# Phát triển và triển khai ứng dụng

## Thiết kế kiến trúc

### Lựa chọn kiến trúc phần mềm

### Thiết kế tổng quan

### Thiết kế chi tiết gói

## Thiết kế chi tiết

### Thiết kế giao diện

### Thiết kế lớp

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

### Thiết kế cơ sở dữ liệu

## Xây dựng ứng dụng

### Thư viện và công cụ sử dụng

### Kết quả đạt được

## Kiểm thử

# Các giải pháp và đóng góp nổi bật

## Kết quả, phản hồi sau 4 tháng phát triển và triển khai ứng dụng

## Một số giải pháp về mặt công nghệ

### Áp dụng công nghệ Deeplink và Deferred deep link để tăng hiệu quả quảng cáo và giảm thao tác vật lý của người dùng

### Xây dựng các cồng giao tiếp Api Gateway để trao đổi dữ liệu giữa ứng dụng trên di động với nền tảng phía back-end

# Kết luận và hướng phát triển

## Kết luận

## Hướng phát triển

# Tài liệu tham khảo