

XÂY DỰNG ỨNG DỤNG TRÊN THIẾT BỊ DI ĐỘNG THÔNG MINH (SMARTPHONE) PHỤC VỤ CÔNG TÁC THU THẬP VÀ CHIA SẺ THÔNG TIN TRƯỢT LỞ ĐẤT

Lê Thị Thu Hà, Phạm Thị Thanh Thủy
Vũ Ngọc Phan, Phan Huy Anh, Trần Thị Hương
Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

Tóm tắt

Ứng dụng di động *Landslide Mobile* được phát triển để thu thập dữ liệu theo yêu cầu, tức là thu thập vị trí và các thông tin liên quan đến sạt lở đất. Ứng dụng chính của nó là cung cấp công cụ tổng hợp kiểm kê sạt lở đất một cách dễ dàng, nhanh chóng và đa nguồn thu thập là người dùng App. Ứng dụng được thiết kế theo mức độ thành thạo của người dùng về trượt lở đất (chuyên nghiệp và không chuyên nghiệp). Theo đó, giao diện người dùng hướng dẫn thông qua việc biên dịch quy trình của mỗi mục nhập, tuân theo một bảng câu hỏi địa chất tiêu chuẩn. Ở mức tối thiểu, người dùng cung cấp loại trượt lở đất và một bức ảnh chụp tại nơi xảy ra trượt lở đất, ứng dụng lưu trữ vị trí của điện thoại thông qua một mô đun định vị tích hợp. Khi bản ghi được lưu, ứng dụng sẽ đồng bộ hóa với máy chủ và trong trường hợp điện thoại thông minh không được kết nối với dịch vụ internet, nó sẽ đồng bộ khi trực tuyến.

Từ khóa: Ứng dụng di động (App); Trượt lở đất.

Abstract

Building an application on smart mobile devices for the collection and sharing of landslide information

The Landslide Mobile application is developed to collect location data and landslide information. Collecting landslide information from many App users easily and quickly is the main application of Landslide Mobile. In addition, it also provides a landslide inventory function. The design of this application is based on the proficiency of the App users (professional and non-professional). Thus, the user interface guides through the compilation process of each entry, following a standard geology questionnaire. At a minimum, the user provides the landslide type and a photo taken at the site of the landslide, and the app stores the phone's location via a built-in navigation module. When the record is saved, the application will synchronize with the server and in case the smartphone is not connected to the internet service, it will sync when online.

Keywords: Mobile application (App); Landslide.

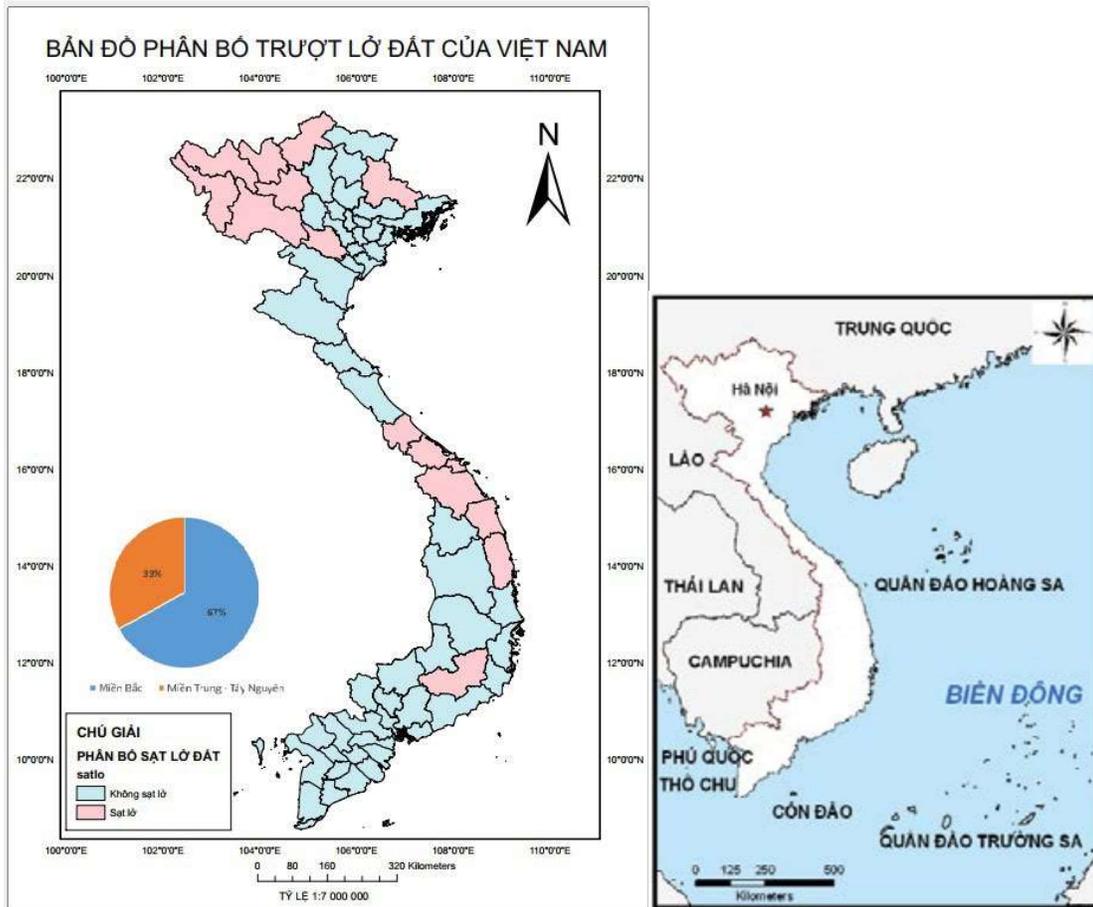
1. Mở đầu

Trượt lở là một trong những tai biến tự nhiên chủ yếu, xảy ra hàng năm, gây thiệt hại đáng kể một cách trực tiếp và gián tiếp đến tính mạng, tài sản của con

người. Ở Việt Nam các nghiên cứu xây dựng bản đồ nguy cơ sạt lở đất đang được quan tâm ở khu vực miền núi phía Bắc và miền Trung - Tây Nguyên, đặc biệt ở các khu vực miền núi phía Bắc, do đặc

điểm địa hình dốc, núi cao, cùng hoạt động khai thác sử dụng đất không hợp lý, các sự cố trượt lở, sạt lở, lũ bùn đá xảy ra rất phổ biến và thường vào mùa mưa. Ước tính, gần 1/4 tổng diện tích miền núi phía Bắc có nguy cơ cao trước 3 loại tai biến địa chất là trượt lở, lũ quét - lũ bùn

đá và nứt - sụt đất, tập trung chủ yếu ở các tỉnh Lai Châu, Sơn La, Lào Cai, Yên Bái, Hà Giang, Bắc Kạn và một phần tỉnh Tuyên Quang, Quảng Ninh. Số công trình nghiên cứu ở vùng này chiếm đến 67 % trên tổng số công trình nghiên cứu trong phạm vi cả nước [1].



Hình 1: Bản đồ phân bố các khu vực nghiên cứu trượt lở đất giai đoạn 2010 - 2020

Việc xây dựng bản đồ hiện trạng và nguy cơ trượt lở đất chỉ mới được quan tâm trong thời gian 10 năm gần đây. Do đó, việc ghi nhận và thu thập cơ sở dữ liệu trượt lở cũng chưa được quan tâm đúng mức dẫn đến thiếu thông tin về vị trí và thời điểm xảy ra trượt lở. Đa số các vụ trượt lở đều tập trung ở vùng núi nên điều kiện địa hình cũng ảnh hưởng khá nhiều đến khả năng thu thập thông tin, một số thông tin được ghi nhận cũng

chỉ tập trung ở các tuyến đường giao thông hoặc gần khu dân cư. Thu thập dữ liệu trượt lở đất là bước quan trọng đầu tiên trong nghiên cứu xây dựng bản đồ hiện trạng trượt lở. Với phương pháp thông thường, các nhà địa chất hoặc các kỹ sư đi thu thập dữ liệu trượt lở đất để phục vụ cho xây dựng bản đồ hiện trạng và dự báo trượt lở đất thường sử dụng những phương pháp truyền thống, những phương pháp này rất tỉ mỉ, đòi hỏi nhiều

Nghiên cứu

thời gian cũng như kinh nghiệm và chi phí cho mỗi lần đi thực địa, thêm vào đó là cần có nhiều thiết bị chuyên dụng ví dụ như: sổ sách, la bàn, GPS, máy chụp

ảnh,... Phương pháp này đòi hỏi nhiều thời gian, cần nhiều thiết bị đi kèm, người đi thu thập dữ liệu phải là những nhà địa chất có kinh nghiệm.



Khảo sát thực địa mô tả hiện trường và thu thập số liệu



Bay chụp



Đo vẽ

Hình 2: Minh họa một số phương pháp thu thập dữ liệu trượt lở

Ngày nay, điện thoại thông minh (gọi tắt là thiết bị di động thông minh) đã trở thành một nhu cầu thiết yếu vì nó cung cấp nhiều hơn là chỉ thực hiện một cuộc gọi điện thoại. Thiết bị di động thông minh kết hợp các tính năng của điện thoại di động với các thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân và định vị GPS trở thành công cụ phổ biến. Trong những năm gần đây, việc sở hữu một chiếc điện thoại di động thông minh đã trở lên phổ biến, thiết bị di động với lợi thế nhỏ gọn nhưng lại chứa đựng, tích hợp cả thế

giới đã trở nên dễ dàng hơn. Càng nhiều người dùng sử dụng các loại hình điện thoại thông minh, máy tính bảng thông minh thì việc phát triển các ứng dụng di động càng trở nên thiết yếu. Sự ra đời của ứng dụng di động đã mở ra những kênh giao tiếp điện tử hiện đại giữa người dùng tin và hệ thống thông tin, truyền thông di động được ứng dụng rộng rãi và đã thành công trong các lĩnh vực khác nhau: Chăm sóc sức khỏe, giáo dục, giám sát môi trường, giám sát giao thông, giám sát bảo vệ rừng,...



Hình 3: Các trận trượt lở đất trong mùa mưa lũ 2020

a) Thủy điện Rào Trăng 3; b) Trạm bảo vệ rừng 67; c) Trụ sở Đoàn kinh tế Quốc phòng 337; d) Thôn 1, Trà Leng, Nam Trà My; e) Thôn 3, Phước Lộc, Phước Sơn; f) Đồn biên phòng Cửa khẩu Quốc tế Cha Lo

Cách tiếp cận trong nghiên cứu trượt lở thường được phân loại thành: (1) Tiếp cận lịch sử, (2) tiếp cận hệ thống, (3) tiếp cận liên ngành, (4) tiếp cận mô hình, (5) tiếp cận khoa học công nghệ hiện đại. Đối với những cách tiếp cận này thì mọi phương pháp đều phải dùng đến điều tra khảo sát trượt lở đất ở giai đoạn ban đầu. Một số phương pháp hiện đại thực hiện trong nghiên cứu trượt lở đất hiện nay cũng có một số hạn chế do phụ thuộc vào nguồn tư liệu mô hình lập thể số và ảnh viễn thám. Đối với các khu vực có nguồn dữ liệu ảnh bị giới hạn (tư liệu không đa dạng, chỉ có một vài thời kỳ mà không được cập nhật thường xuyên, chất lượng ảnh kém, không che phủ toàn bộ diện tích,...), công tác xác định các khối trượt mới hoặc theo dõi mức độ phát triển của các khối trượt sẽ gặp khó khăn hoặc không thể thực hiện được,...

Để giải quyết được vấn đề trên, xây dựng một ứng dụng thu thập dữ liệu trượt lở trên điện thoại sẽ giải quyết được một số vấn đề như: Chỉ cần sử dụng điện thoại là có thể thu thập được các dữ liệu cơ bản mong muốn, thời gian thu thập nhanh, người thu thập không cần có chuyên môn sâu về địa chất, dữ liệu tập chung và có thể gửi thẳng đến cơ sở dữ liệu trung tâm dưới dạng thời gian thực.

2. Giải pháp công nghệ

Ứng dụng được hướng đến có tên là: “Landslide Mobile”. Ứng dụng đáp ứng được yêu cầu quan trọng nhất là cập nhật những thông tin về những nơi sạt lở đất diễn ra trên toàn bộ khu vực. Ngoài ra, ứng dụng có đầy đủ thông tin về người dùng và thông tin về những nơi sạt lở đất.

Ứng dụng này sẽ sử dụng:

- Camera của điện thoại để chụp hình đối tượng nghiên cứu.

- Hệ thống GPS của điện thoại để thu thập vị trí địa lý của đối tượng nghiên cứu (vị trí dưới dạng kinh độ, vĩ độ và độ cao),

- Ứng dụng sẽ thiết kế một biểu mẫu trên điện thoại để người dùng có thể nhập nhanh các thông tin liên quan đến đối tượng trượt lở.

Với những mục tiêu và định hướng được trình bày ở trên thì nghiên cứu hướng đến là một ứng dụng trên điện thoại ở nền tảng đang được sử dụng nhiều và dễ dàng nhất là Android.

Để làm được điều đó, ta cần một Framework phù hợp cho việc phát triển ứng dụng với mức tối thiểu mà vẫn đạt được hiệu quả cao và mục tiêu đặt ra. Ứng dụng sử dụng công cụ phù hợp với mô hình này là: Xamarin trên Visual Studio. Ngoài ra, để tạo lên sự thống nhất, tối ưu hóa giữa các nền tảng và sử dụng lại các nguồn tài nguyên đã được xây dựng từ trước (Models, Dll, Database) thì một mô hình dễ tiếp cận thuận lợi cho việc Code, mô hình MVVM là lựa chọn phù hợp và một nền tảng để phát triển ứng dụng di động và trang web được sử dụng là Firebase.

• **Visual Studio** là một trong những công cụ hỗ trợ lập trình và thiết kế website phổ biến hiện nay của Microsoft và chưa có một phần mềm nào có thể thay thế được nó. Visual Studio được viết bằng 2 ngôn ngữ đó chính là C# và VB+. Đây là 2 ngôn ngữ lập trình giúp người dùng có thể lập trình được hệ thống một cách dễ dàng và nhanh chóng nhất thông qua Visual Studio.

Nghiên cứu

- **Xamarin** là một framework để xây dựng các ứng dụng di động đa nền tảng được tạo ra bởi hãng phần mềm di động cùng tên thành lập vào ngày 16 tháng 5 năm 2011 bởi các kỹ sư đã tạo ra Mono, Mono cho Android và MonoTouch với hơn 500 nghìn nhân lực. Hãng này sử dụng ngôn ngữ C# để viết các ứng dụng chạy trên Mac, Android, ý tưởng triển khai các ứng dụng đa nền tảng sử dụng Common Language Infrastructure (CLI) và Common Language Specifications (thường được gọi là Microsoft .NET) [3, 4, 5]

- **MVVM** (Model-View-ViewModel) có thể nói là mô hình kiến trúc được rất nhiều lập trình viên trong cộng đồng lập trình ưa chuộng sử dụng nó. Mô hình này sinh ra dành cho các ứng dụng sử dụng ngôn ngữ XAML để định nghĩa giao diện ứng dụng như: Windows Phone 8.0, 8.1 Silverlight/RT, WPF, Silverlight, Windows RT, Universal Apps,... Lợi ích từ mô hình này mang lại là rất nhiều. Nhưng lợi ích nổi bật nhất là tách biệt việc thiết kế giao diện và lập trình code logic không phụ thuộc nhau.[9]

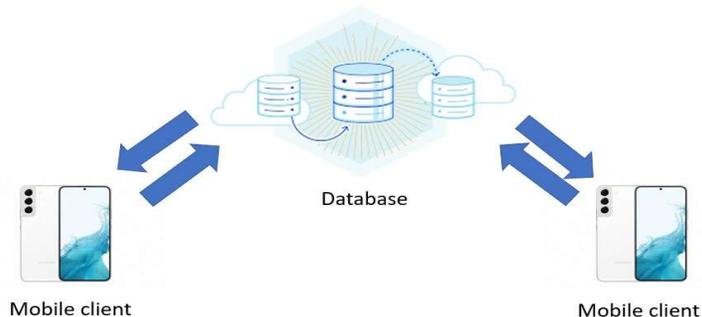
- **Cơ sở dữ liệu NoSQL** là Cơ sở dữ liệu được xây dựng dành riêng cho mô hình dữ liệu và có sơ đồ linh hoạt để xây dựng các ứng dụng hiện đại. Cơ sở dữ liệu NoSQL được công nhận rộng rãi vì khả năng dễ phát triển, chức năng cũng như hiệu năng ở quy mô lớn.

- **Firebase** là một nền tảng để phát triển ứng dụng di động và trang web, bao gồm các API đơn giản và mạnh mẽ mà không cần Backend hay server. Firebase là dịch vụ cơ sở dữ liệu hoạt động trên nền tảng đám mây - Cloud. Kèm theo đó là hệ thống máy chủ cực kỳ mạnh mẽ của Google. Chức năng chính là giúp người dùng lập trình ứng dụng bằng cách đơn giản hóa các thao tác với cơ sở dữ liệu. Firebase giúp tạo tài khoản và sử dụng dễ dàng: Firebase cho phép người dùng đăng nhập bằng tài khoản Google đơn giản. Gói Spark của Firebase miễn phí và cung cấp nhiều tính năng để giúp các nhà phát triển sử dụng [13].

3. Xây dựng hệ thống

Hoạt động của ứng dụng dựa trên nền tảng di động làm việc từ xa cần có một nơi lưu giữ liệu trung gian cho mọi người dùng và thực hiện các truy vấn cần thiết cho từng request của người dùng.

Ứng dụng được tổ chức dưới dạng Database - Client. Điện thoại cài App kết nối Internet sẽ gửi Request lên Database (NoSQL), Database sẽ thực hiện truy vấn và trả lại kết quả cho thiết bị và hiển thị cho người dùng. Ứng dụng có thể cung cấp cho rất nhiều người dùng truy cập, tiến hành học và làm việc theo nhóm từ xa.



Hình 4: Mô hình ứng dụng

Ứng dụng này xây dựng trên điện thoại môi trường Android 4.0 (Ice Cream Sandwich) trở lên. Ứng dụng gồm có chức năng sau:

- Đăng nhập: cho phép người dùng truy cập và ứng dụng để tiến hành thống kê các vụ sạt lở đất từ xa.
- Thông tin account: người dùng có thể xem được thông tin người dùng, avarta.
- Đăng xuất: Thoát tài khoản và chọn các tài khoản đăng nhập mới.

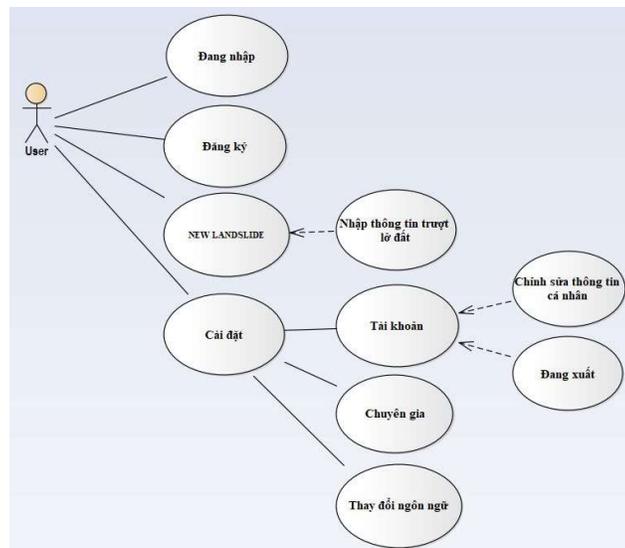
- Google map: Hiển thị tất cả các vụ sạt lở đất trên google map và có thể hiển thị cho người dùng xem các khu vực xung quanh đó.

➤ **Tác nhân của ứng dụng:**

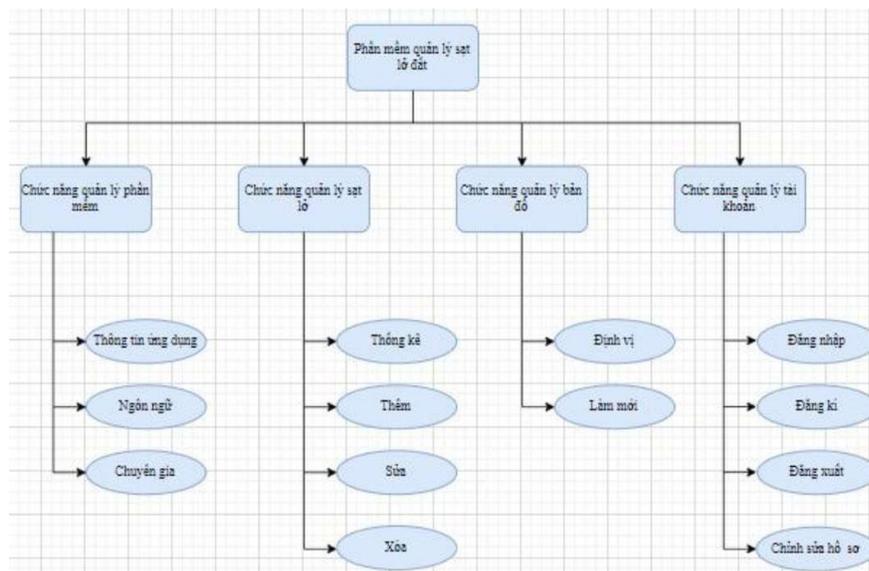
Admin: là người đại diện phía hệ thống và thực hiện các nghiệp vụ của hệ thống.

Người dùng: là người dùng sử dụng App.

➤ **Các biểu đồ của ứng dụng**

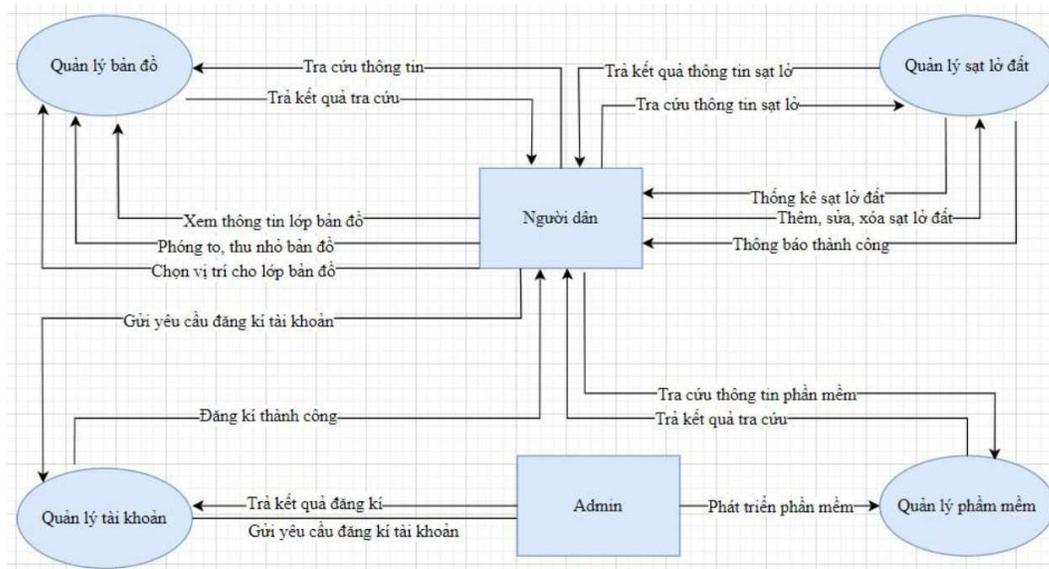


Hình 5: Biểu đồ use case tổng quát



Hình 6: Biểu đồ BFD (Business Flow Diagram)

Nghiên cứu



Hình 7: Mô hình luồng dữ liệu

➤ Cơ sở dữ liệu

Bảng 1. Thuộc tính người dùng User

STT	Tên cột	Kiểu dữ liệu	Ghi chú
1	Email	String	Email
2	Password	String	Mật khẩu
3	Isverify	Bool	Nhập lại mật khẩu
4	Age	Int	Tuổi
5	Gender	Int	Giới tính
6	Occupation	Int	Nghề nghiệp

Bảng 2. Thuộc tính thông tin trượt lở

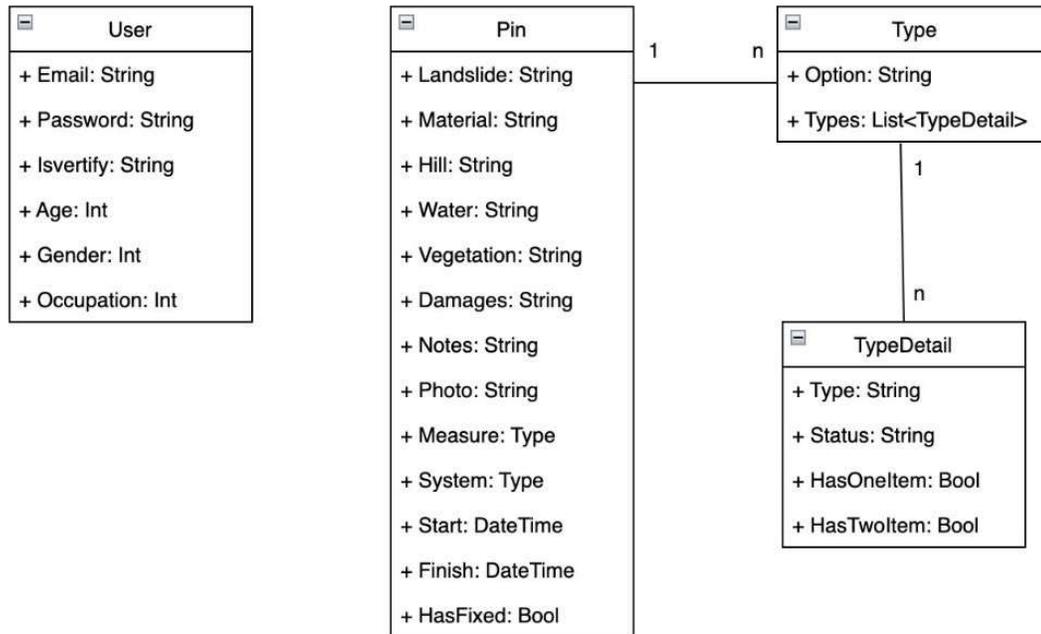
STT	Tên cột	Kiểu dữ liệu	Ghi chú
1	Landslide	String	Loại lở đất
2	Material	String	Loại vật liệu
3	Hill	String	Vị trí dọc theo đồi
4	Water	String	Mức nước
5	Vegetation	String	Mật độ thảm thực vật
6	Damages	String	Thiệt hại
7	Notes	String	Ghi chú
8	Photo	String	Ảnh
9	Measure	Type	Các biện pháp giảm thiểu
10	System	Type	Hệ thống giám sát
11	Start	DateTime	Bắt đầu
12	Finish	DateTime	Kết thúc
13	HasFixed	Bool	Sửa chữa

Bảng 3. Thuộc tính bảng Type

STT	Tên cột	Kiểu dữ liệu	Ghi chú
1	Option	String	Lựa chọn
2	Types	List<TypeDetail>	Các sự lựa chọn

Bảng 4. Thuộc tính bảng TypeDetail

STT	Tên cột	Kiểu dữ liệu	Ghi chú
1	Type	String	Lựa chọn
2	Status	String	Trạng thái
3	HasOneItem	Bool	Chọn 1 lựa chọn
4	HasTwoItem	Bool	Chọn 2 lựa chọn



Hình 8: Mô hình quan hệ của CSDL

4. Kết quả



Giao diện đăng ký

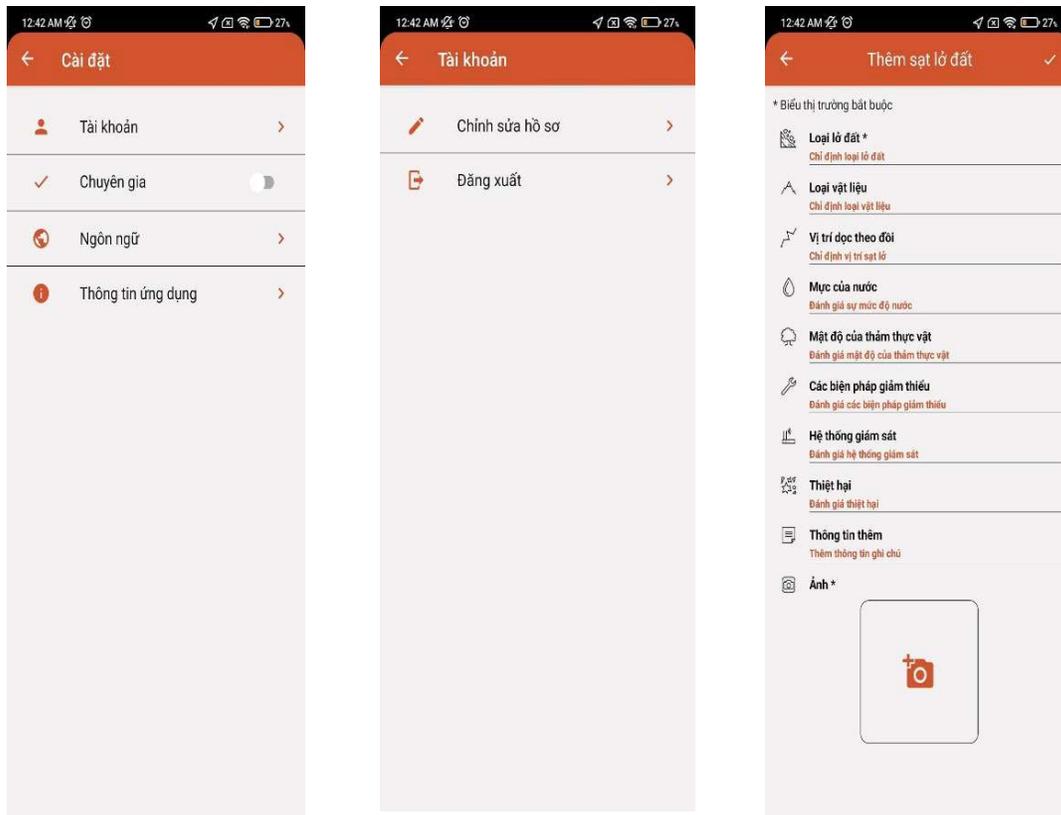


Giao diện đăng nhập



**Giao diện trang chủ
Landslide Mobile**

Nghiên cứu

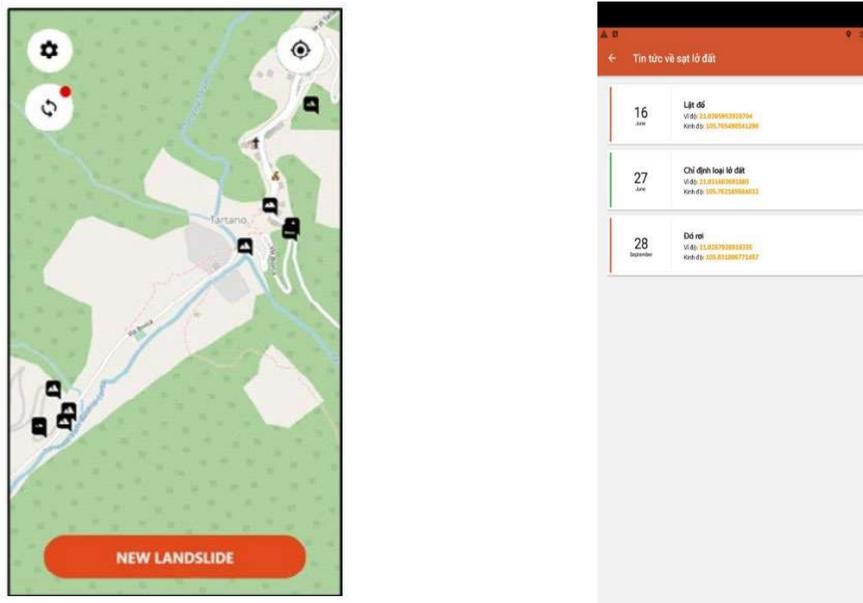


Giao diện cài đặt

*Giao diện thông tin
Tài khoản*

*Giao diện
thêm sạt lở đất*

Hình 9: Các giao diện chính của ứng dụng



Hình 10: Hiển thị kết quả thu thập thông tin trượt lở

App thu thập thông tin trượt lở đất dùng có thể chụp ảnh, nhập các thông tin về nơi có trượt lở, nếu người dùng là chuyên gia App sẽ hỗ trợ bằng cách

vào cài đặt bất chế độ chuyên gia. Tất cả thông tin gửi về App sẽ được đẩy lên server, người dùng chỉ cần truy cập vào App thì sẽ thấy được thông tin về những nơi xảy ra trượt lở. App thu thập thông tin trượt lở đất thể hiện rõ các nội dung như: Loại trượt lở đất, loại vật liệu, vị trí dọc theo đồi (chuyên gia), hệ thống giám sát (chuyên gia), các biện pháp giảm thiểu,...

5. Kết luận

Nghiên cứu “Xây dựng ứng dụng trên thiết bị di động thông minh (Smartphone) phục vụ công tác thu thập và chia sẻ thông tin trượt lở đất” đã cho ra một ứng dụng trên thiết bị di động.

Kết quả nghiên cứu phần nào đã đáp ứng được yêu cầu thông tin dữ liệu trượt lở được cập nhật thường xuyên bởi người dùng App, thời gian thu thập nhanh, người thu thập không cần có chuyên môn sâu về địa chất, dữ liệu tập chung và có thể gửi thẳng đến cơ sở dữ liệu trung tâm dưới dạng thời gian thực. Và với thời gian sử dụng App đủ lâu của người dùng sẽ cho ra bộ dữ liệu chi tiết đầy đủ về khu vực nghiên cứu giúp cảnh báo nguy cơ trượt lở đất.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được hỗ trợ và sử dụng số liệu từ đề án khóa luận năm 2022 của Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội năm học 2021 - 2022 “*Xây dựng ứng dụng thu thập và chia sẻ thông tin trượt lở dọc theo các tuyến giao thông đường bộ khu vực miền núi phía Bắc phục vụ công tác cảnh báo, giảm thiểu rủi ro*”. Kết quả nghiên cứu có thể làm tài liệu tham thảo trong giảng dạy các môn về ứng dụng công nghệ thông tin trong lĩnh vực tài nguyên môi trường.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Đoàn Việt Long, Nguyễn Chí Công, Nguyễn Quang Bình, Nguyễn Tiến Cường

(2020). *Đánh giá thực trạng và giải pháp nghiên cứu về sạt lở đất ở Việt Nam giai đoạn 2010 - 2020*. Tạp Chí Khoa học và Công nghệ Thủy lợi, Hà Nội, ISSN:1859 - 4255, 08/2020.

[2]. Nguyễn Văn Nam (2022). *Xây dựng ứng dụng thu thập và chia sẻ thông tin trượt lở dọc theo các tuyến giao thông đường bộ khu vực miền núi phía Bắc phục vụ công tác cảnh báo, giảm thiểu rủi ro*. Đề án khóa luận năm 2022, Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội.

[3]. Can Bilgin (2021). *Mobile Development with.NET: Build cross-platform mobile applications with Xamarin. Forms 5 and ASP.NET Core 5*. 2nd Edition, Packt Publishing, England.

[4]. Lee Englestone (2021). *NET Developer's guide to augmented reality in iOS: Building Immersive Apps using Xamarin, ARKit and C#*. 1st ed. Edition, Apress, England.

[5]. Daniel Hindrikes, Johan Karlsson (2020). *Xamarin Forms Projects: Build multiplatform mobile apps and a game from scratch using C# and Visual Studio 2019*. 2nd Edition, Packt Publishing, England.

[6]. <https://Www.Britannica.Com/Technology/Internet>.

[7]. <https://Www.Techtarget.Com/WhatIs/Definition/Model-View-Viewmodel>.

[8]. <https://Docs.Microsoft.Com/En-US/Xamarin>.

[9]. <https://Www.Mongodb.Com/Nosql-Explained>.

[10]. <https://Www.C-Sharpcorner.Com/Article/Xamarin-Forms-Working-With-Firebase-Realtime-Database-Crud-Operations/>.

[11]. Team, E. (N.D.). Educative. <https://Www.Educative.Io/Edpresso/WhatIs-Firebase>.

[12]. https://Www.W3schools.Com/Cs/Cs_Oop.Php.

[13]. <https://firebase.google.com>.

BBT nhận bài: 19/10/2022; Phản biện xong: 30/10/2022; Chấp nhận đăng: 12/12/2022