

Sử dụng ArcGIS Pro SDK for .NET và ArcPY để xây dựng Extension trong ArcGIS Pro

○ HOÀNG ANH ĐỨC, LÊ VĂN HÙNG, NGUYỄN THỊ HỮU PHƯƠNG
Khoa Công nghệ thông tin, trường Đại học Mở - Địa Chất, Hà Nội, Việt Nam

Tóm tắt

Bài báo khám phá việc kết hợp ArcGIS Pro SDK for .NET và ArcPy để mở rộng khả năng của ArcGIS Pro, phần mềm GIS hàng đầu của Esri, thông qua việc tạo các extension tùy chỉnh. Với ArcGIS Pro SDK for .NET, nhà phát triển có thể sử dụng ngôn ngữ C# để tạo giao diện người dùng và mã hóa các tính năng riêng biệt. ArcPy, một thư viện Python, cho phép thực hiện các chức năng phân tích địa lý phức tạp. Bài báo đưa ra hướng dẫn về việc thiết kế giao diện, viết mã C# tùy chỉnh và triển khai các chức năng ArcPy vào extension. Sự kết hợp này mang lại một nền tảng linh hoạt cho nhà phát triển để tạo ra các công cụ tùy chỉnh hiệu quả, đáp ứng nhu cầu cụ thể và mở rộng tiềm năng của ArcGIS Pro.

Đặt vấn đề

ArcGIS Pro là một phần mềm GIS đáng tin cậy với nhiều tính năng mạnh mẽ. Tuy nhiên, có thể có nhu cầu tùy chỉnh và mở rộng chức năng của nó để đáp ứng yêu cầu cụ thể. Trong bài báo này, chúng ta khám phá cách sử dụng ArcGIS Pro SDK for .NET và ArcPy để xây dựng các extension tùy chỉnh trong ArcGIS Pro.

ArcGIS Pro SDK for .NET là một công cụ phát triển linh hoạt cho phép chúng ta tạo ra các extension đáp ứng yêu cầu đặc thù của chúng ta. Với ArcGIS Pro SDK for .NET, chúng ta có thể tạo giao diện người dùng tùy chỉnh, tích hợp các chức năng mới và tận dụng các tính năng mạnh mẽ của ArcGIS Pro.

Theo ESRI [1], ArcPy, một module Python tích hợp sẵn trong ArcGIS Pro, cung cấp cho chúng ta các công cụ xử lý dữ liệu địa lý. Bằng cách kết hợp ArcGIS Pro SDK for .NET với ArcPy, chúng ta có thể mở rộng chức năng của extension và tạo ra các công cụ tùy chỉnh mạnh mẽ.

Bài báo này tập trung vào quy trình xây dựng extension trong ArcGIS Pro bằng cách sử dụng ArcGIS Pro SDK for .NET và ArcPy. Chúng ta sẽ khám phá các bước thiết kế giao diện, viết mã tùy chỉnh và triển khai extension. Bài báo cung cấp hướng dẫn chi tiết và ví dụ thực tế để giúp chúng ta hiểu rõ cách tận dụng sức mạnh của ArcGIS Pro SDK for .NET và ArcPy để xây dựng các extension tùy chỉnh đáp ứng yêu cầu đặc thù của người sử dụng trong ArcGIS Pro.

Quy trình tạo extension trong ArcGIS Pro sử dụng ArcGIS Pro SDK for .NET và ArcPy

Theo ESRI [2], để tạo được một extension trong ArcGIS Pro, ta cần làm các bước sau:

Chuẩn bị môi trường phát triển: Cài đặt ArcGIS Pro (từ phiên bản 3.0, ArcGIS Pro đã có tích hợp sẵn ArcPy), Visual Studio và ArcGIS Pro SDK for .NET.

Thiết kế giao diện người dùng: Sử dụng ArcGIS Pro SDK for .NET và công cụ Visual Studio để thiết kế giao diện người dùng cho extension. Điều này bao gồm việc tạo các bảng điều khiển, nút, hộp văn bản và các yếu tố giao diện khác.

Viết mã tùy chỉnh: Sử dụng ngôn ngữ lập trình C# và ArcGIS Pro SDK for .NET để viết mã tùy chỉnh cho extension. Điều này bao gồm xử lý sự kiện từ giao diện người dùng, tạo và quản lý các lớp, lớp đối tượng và các tác vụ phân tích.

Tích hợp với Arcpy: Sử dụng arcpy để xử lý dữ liệu địa lý và thực hiện các tác vụ phân tích. Có thể sử dụng arcpy để truy xuất và chỉnh sửa dữ liệu, thực hiện phân tích không gian, tạo bản đồ và nhiều tác vụ khác.

Triển khai extension: Xây dựng và triển khai extension để sử dụng trong ArcGIS Pro. Quá trình này bao gồm tạo tệp tin mở rộng (.esriAddinX) và cài đặt extension vào ArcGIS Pro.

Cài đặt môi trường phát triển

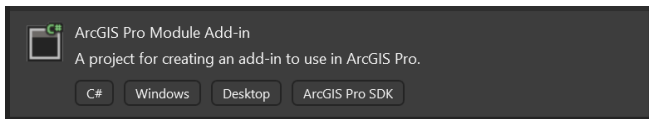
Trước tiên, để cài đặt được ArcGIS Pro, người sử dụng cần có một tài khoản ArcGIS Pro hoặc ArcGIS Online, với mức giá 100\$/năm hoặc dùng thử 21 ngày. Khi có tài khoản rồi, ta có thể đăng nhập và tìm đường link cài đặt trên trang chủ của ESRI [4]. Đến đây, người sử dụng cần đăng nhập tài khoản ArcGIS Pro/ArcGIS Online để ArcGIS Pro có thể chạy được và sử dụng cho các bước sau.

Với Visual Studio, người sử dụng có thể chọn bộ Visual Studio Community 2022 hoàn toàn miễn phí và có thể dễ dàng tìm thấy trên trang <https://visualstudio.microsoft.com/vs/> của MicroSoft.

Sau khi cài đặt xong Visual Studio, người sử dụng có thể chọn extensions để cài đặt bằng cách tìm đến "Extensions/Manage Extensions", tìm và cài đặt ArcGIS Pro SDK for .NET và ArcGIS Pro SDK for .NET (Utilities).

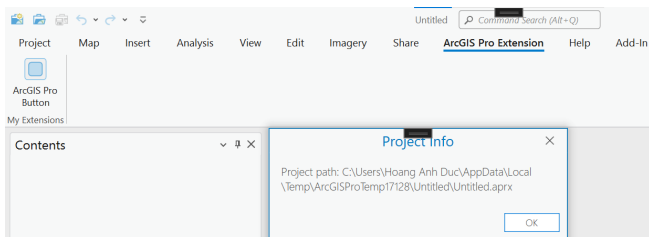
Thiết kế giao diện người dùng và viết mã tùy chỉnh

Hình 1: ArcGIS Pro Module Add-in



Để thiết kế giao diện cho extension trong ArcGIS Pro, chúng ta cần tạo một project mới, với template là “ArcGIS Pro Module Add-in”, với ngôn ngữ sử dụng C# (Xem Hình 1). Sau đó chỉnh sửa để Module này có thể hiện lên trong ArcGIS dưới dạng công cụ thông thường, bằng cách thay đổi các tham số ở thẻ <modules> trong file Config.daml của Project vừa tạo, thêm các nút chức năng và mã nguồn C# (nếu có). Lúc này, khi ta build project sẽ tạo ra 1 công cụ trong mục “ArcGIS Pro Extension” như Hình 2, khi bấm vào nút “ArcGIS Pro Button” sẽ thực thi đoạn lệnh mà nhóm tác giả đã đưa vào.

Hình 2. Giao diện Add-In tự tạo của ArcGIS Pro



Tích hợp với ArcPy

ArcPy là một công cụ mạnh mẽ trong việc xử lý dữ liệu không gian. Trong nghiên cứu này, tác giả đã sử dụng ArcPy để tạo một cơ sở dữ liệu mẫu được tách từ cơ sở dữ liệu gốc, được sử dụng để đánh giá nguy cơ cháy rừng bằng kỹ thuật học sâu. Dữ liệu này đã được tác giả sử dụng trong nghiên cứu trước đây [3,4].

Để làm được điều này, thư viện ArcPy đã được sử dụng thông qua đoạn mã nguồn:

```
import arcpy
arcpy.ImportToolbox(r"D:\NCS\Paper TNMT\TNMT 2023\Create data.pyt")
arcpy.Create_data()
```

Sau khi tạo thành công, chương trình của Tool được xây dựng từ ArcGIS Pro trong file “Create data.pyt” được gọi ra thông qua mã nguồn C# cho nút lệnh “ArcGIS Pro Button”. Kết quả của chạy extension được tích hợp trong nút lệnh trên đã tạo ra file csv gồm có 226 bản ghi (30% của 755 bản ghi) như trong Hình 3.

Hình 3. Kết quả file đầu ra sau khi chạy Extension

ID	NDMI	NDWI	TWI	Slope	Aspect	Distance_to_Road	Distance_to_Settlement	Fire_Occurred
1	-0.61767931	0.802335888	0.079563343	40.9225654	213.716087	363.0806225	374.4846386	0
2	-0.32734855	0.722726056	0.323066114	68.5323963	174.54944	290.4853386	528.3309978	0
3	0.044812964	0.500095543	0.293679558	70.2531175	261.594919	687.7235765	235.3543837	0
4	0.998550721	0.81681259	-0.23493648	79.8341175	230.284057	449.1708924	809.8223499	0
5	-0.88314871	0.28894914	-0.01504079	28.9614253	353.055485	53.68640259	856.4993168	0
6	0.182793666	-0.31746701	-0.92813925	22.5303272	98.9186578	419.2247954	805.2007082	0
7	0.195183666	-0.61144381	0.998265843	33.9323608	154.817511	789.8081325	981.763268	0
8	0.614416191	-0.05307179	0.63531958	33.8036203	271.233814	2.58324845	185.600457	0
9	-0.45732773	0.815756222	0.206221414	76.9236649	344.262707	343.2046378	11.41437669	0
10	-0.90969443	0.849688844	-0.11276598	62.4325335	302.460488	171.9326135	56.8562778	0

Kết luận

Trong bài báo “Sử dụng ArcGIS Pro SDK for .NET và ArcPy để xây dựng extension trong ArcGIS Pro”, chúng ta đã khám phá cách kết hợp hai thư viện mạnh mẽ: ArcGIS Pro SDK for .NET và ArcPy. Điều này cho phép chúng ta mở rộng khả năng của ArcGIS Pro, một công cụ phân tích và trực quan hóa dữ liệu địa lý phổ biến.

Bằng cách sử dụng ArcGIS Pro SDK for .NET, chúng ta có thể tạo các extensions cho ArcGIS Pro bằng ngôn ngữ lập trình C#. SDK cho phép chúng ta tương tác trực tiếp với giao diện và dữ liệu trong ArcGIS Pro. Tuy nhiên, ArcGIS Pro SDK không thể truy cập một số tính năng phân tích địa lý mà ArcPy hỗ trợ. Bên cạnh đó, ArcPy là thư viện Python của ArcGIS giúp tạo ra các công cụ phân tích dữ liệu địa lý phức tạp. Điều này giúp tăng cường khả năng phân tích của ArcGIS Pro, nhưng ArcPy không thể tương tác trực tiếp với giao diện người dùng của ArcGIS Pro.

Bằng cách kết hợp ArcGIS Pro SDK và ArcPy, chúng ta có thể tận dụng ưu điểm của cả hai, tạo ra các extension mạnh mẽ cho ArcGIS Pro. Cụ thể, chúng ta có thể tạo ra các giao diện người dùng tùy chỉnh với ArcGIS Pro SDK và sau đó sử dụng ArcPy để thực hiện các hoạt động phân tích địa lý phức tạp. Trong tương lai, phương pháp này sẽ mở ra cơ hội mới để mở rộng khả năng của ArcGIS Pro và tạo ra các công cụ địa lý mới mạnh mẽ hơn.

Lời cảm ơn

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Mở - Địa chất trong khuôn khổ đề tài NCKH số T22-04 của ThS. Hoàng Anh Đức chủ nhiệm: “Nghiên cứu xây dựng extension trong môi trường ArcGIS Pro phục vụ đánh giá nguy cơ thiên tai dựa trên phương pháp học sâu”.

Tài liệu tham khảo

1. ESRI. “Using ArcPy in ArcGIS Pro: A Python Module for Geospatial Data Processing.” 2019. Available: [Online]. Accessed on: Jan. 1, 2023;
2. ESRI. “Creating Extensions in ArcGIS Pro: Step-by-Step Guide.” 2020. Available: [Online]. Accessed on: Jan. 1, 2023;
3. ESRI. “Getting Started with ArcGIS Pro: Installation Guide.” 2021. Available: [Online]. Accessed on: Jan. 1, 2023;
4. H. A. Đức, L. V. Hùng, P. H. Lợi, “Nghiên cứu ứng dụng phương pháp học sâu trong đánh giá nguy cơ cháy rừng, áp dụng thí điểm cho một tỉnh miền núi Việt Nam,” Đề tài Nghiên cứu khoa học cấp Cơ sở, Mã số T19-01, Trường Đại học Mở - Địa chất, 2019;
5. H. A. Đức, “Ứng dụng Deeplearning trong dự báo cháy rừng,” Tạp chí TN&MT, vol. 12, no. 314, pp. 53-55, 2019. ISSN 1859-1477. ■