

C# (C Sharp, đọc là "xi-sáp") là một ngôn ngữ lập trình hướng đối tượng đa năng, mạnh mẽ được phát triển bởi Microsoft, C# là phần khởi đầu cho kế hoạch .NET của họ. Tên của ngôn ngữ bao gồm ký tự thẳng theo Microsoft nhưng theo ECMA là C#, chỉ bao gồm dấu số thường. Microsoft phát triển C# dựa trên C++ và Java. C# được miêu tả là ngôn ngữ có được sự cân bằng giữa C++, Visual Basic, Delphi và Java.

C# được thiết kế chủ yếu bởi Anders Hejlsberg kiến trúc sư phần mềm nổi tiếng với các sản phẩm Turbo Pascal, Delphi, J++, WFC. Phiên bản gần đây nhất là 9.0, được phát hành vào năm 2020 cùng với Visual Studio 2019 phiên bản 16.8.[14]

Mục tiêu của việc phát triển C#

Tiêu chuẩn ECMA liệt kê các mục tiêu của việc thiết kế ngôn ngữ C#[15]:

Ngôn ngữ được dự định là một ngôn ngữ lập trình đơn giản, hiện đại, hướng đến nhiều mục đích sử dụng, và là một ngôn ngữ lập trình hướng đối tượng.

Ngôn ngữ và việc triển khai đáp ứng các nguyên tắc của ngành kỹ thuật phần mềm như kiểm tra chặt chẽ kiểu dữ liệu, kiểm tra giới hạn mảng, phát hiện các trường hợp sử dụng các biến chưa có dữ liệu, và tự động thu gom rác. Tính mạnh mẽ, sự bền bỉ, và năng suất của việc lập trình là rất quan trọng đối với ngôn ngữ này.

Ngôn ngữ sẽ được sử dụng để phát triển các thành phần của phần mềm theo hướng thích hợp cho việc triển khai trong các môi trường phân tán.

Khả năng di chuyển (portability) là rất quan trọng, đặc biệt là đối với những lập trình viên đã quen với C và C++.

Hỗ trợ quốc tế hóa (i18n).

Ngôn ngữ sẽ được thiết kế để phù hợp với việc viết các ứng dụng cho cả hai hệ thống: hosted và nhúng, từ các phần mềm quy mô lớn, đến các phần mềm chỉ có các chức năng đơn giản.

Mặc dù các ứng dụng C# có tính kinh tế đối với các yêu cầu về bộ nhớ và chế độ xử lý, ngôn ngữ này không cạnh tranh trực tiếp về hiệu năng và kích thước đối với ngôn ngữ C hoặc assembly.

Ứng dụng của C#

Phát triển web backend (ASP.NET MVC, ASP.NET core, Web API, GraphQL, Blazor server, Uno platform, Mono)

Phát triển web front end (Blazor WebAssembly, Uno platform)

Phát triển desktop app (Winform, WPF, UWP, WinUI, Mono, Uno, MAUI, Blazor desktop...)

Phát triển game 2D, 3D đa nền tảng (Game engine: Unity, Monogame, Godot, Stride, CryEngine, Flax Engine, Evergine, NeoAxis, XNA ..)

Phát triển thực tế ảo (VR), thực tế tăng cường (AR), thực tế hỗn hợp (MR) (HoloLens, Unity, CryEngine, Oculus quest..)

Phát triển ứng dụng đồ họa 2D, 3D đa nền tảng (2D: SkiaSharp, ImageSharp...; 3D: OpenTK, SharpDX, SharpVulkan, Vulkan.NET, Veldrid, Silk.NET, Helix Toolkit, Aspose..)

Phát triển mobile app, IOS native, Android native (Xamarin,MAUI,Uno platform)

Phát triển đám mây (Azure,AWS,Google Cloud...)

Học máy và trí tuệ nhân tạo (ML.Net, TensorFlow, csiSharp..)

Data science, bigdata (csiSharp, Apache Spark)

Blockchain (NEO, Stratis)

Microservices and containers

Internet of thing (IoT,5G)

Hệ thống nhúng (Raspberry pi, PLC)

Đặc điểm ngôn ngữ

C# theo một hướng nào đó, là ngôn ngữ lập trình phản ánh trực tiếp nhất đến .NET Framework mà tất cả các chương trình.NET chạy, và nó phụ thuộc mạnh mẽ vào framework này. Mọi dữ liệu cơ sở đều là đối tượng, được cấp phát và hủy bỏ bởi trình dọn rác Garbage-Collector (GC), và nhiều kiểu trừu tượng khác chẳng hạn như class, delegate, interface, exception... phản ánh rõ ràng những đặc trưng của.NET runtime.

So sánh với C và C++, ngôn ngữ này bị giới hạn và được nâng cao ở một vài đặc điểm nào đó, nhưng không bao gồm các giới hạn sau đây:

Các con trỏ chỉ có thể được sử dụng trong chế độ không an toàn. Hầu hết các đối tượng được tham chiếu an toàn, và các phép tính đều được kiểm tra tràn bộ đệm. Các con trỏ chỉ được sử dụng để gọi các loại kiểu giá trị; còn những đối tượng thuộc bộ gom rác (garbage-collector) thì chỉ được gọi bằng cách tham chiếu.

Các đối tượng không thể được giải phóng tường minh.

Chỉ có đơn kế thừa, nhưng có thể cài đặt nhiều interface trừu tượng (abstract interfaces). Chức năng này làm đơn giản hóa sự thực thi của thời gian thực thi.

C# thì an-toàn-kiểu (typesafe) hơn C++.

Cú pháp khai báo mảng khác nhau ("int[] a = new int[5]" thay vì "int a[5]").

Kiểu thứ tự được thay thế bằng tên miền không gian (namespace).

C# không có tiêu bản.

Có thêm Properties, các phương pháp có thể gọi các Properties để truy cập dữ liệu.

Có reflection.

Lập trình chức năng

Hỗ trợ kiểu động

Đặc trưng của ngôn ngữ C#

C# là ngôn ngữ đơn giản, mạnh mẽ

C# được dựng trên nền tảng C++ và Java, ảnh hưởng bởi Delphi, VisualBasic nên ngôn ngữ C# được thừa hưởng các ưu điểm vào loại bỏ các yếu điểm của các ngôn ngữ trên, vì vậy nó khá đơn giản, đồng thời loại bỏ các cú pháp dư thừa và thêm vào đó các cú pháp cải tiến hơn

C# là ngôn ngữ lập trình bậc cao, đa nền tảng vì vậy nó dễ dàng tiếp cận và phù hợp cho người mới bắt đầu học, ví dụ câu lệnh kinh điển dành cho người mới bắt đầu học là in ra dòng chữ "Hello world", với C# ta chỉ cần 1 câu lệnh: `System.Console.WriteLine("Hello world");`

C# là ngôn ngữ đa năng và hiện đại

C# phù hợp cho việc phát triển trong thời đại 4.0, bao gồm việc phát triển web, mobile app, game, học máy và trí tuệ nhân tạo, phát triển đám mây, IoT, blockchain, microservices...

C# là một ngôn ngữ lập trình hướng đối tượng đồng thời hỗ trợ lập trình chức năng

C# hỗ trợ mạnh mẽ cho phương pháp lập trình hướng đối tượng, ngoài ra C# còn hỗ trợ các phương pháp lập trình chức năng thông qua các biểu thức lambda, khớp mẫu, functions, các thuộc tính bất biến.

C# là ngôn ngữ gõ tĩnh, định kiểu mạnh, hỗ trợ gõ động.

C# được gõ tĩnh nên nó mang đầy đủ các ưu việt của phương pháp gõ tĩnh như bảo đảm an toàn kiểu, tự động phân tích và nhận biết lỗi cú pháp ngay trong quá trình viết mã...

Ngoài ra khi sử dụng C# kết hợp với IDE Visual Studio, C# được hỗ trợ gợi ý code bởi Visual Studio IntelliCode sử dụng trí tuệ nhân tạo giúp cho việc viết code trở nên nhanh chóng và dễ dàng hơn

C# là một ngôn ngữ ít từ khóa

C# có khoảng hơn 80 từ khóa

C# là một trong các ngôn ngữ lập trình phổ biến và phát triển nhất

Theo TIOBE Index, tính đến tháng 10/2020, C# là ngôn ngữ phổ biến thứ 5 thế giới.

Theo PYPL, tính đến tháng 10/2020, C# là ngôn ngữ được cộng đồng quan tâm và chia sẻ nhiều thứ 4 thế giới.

Theo [[./Https://github.com/ Github](https://github.com/Github)] (Kho lưu trữ mã nguồn lớn nhất thế giới), tính đến tháng 10/2020, C# là ngôn ngữ hoạt động nhiều thứ 4.

Cộng đồng phát triển và số người theo học ngôn ngữ C# tăng không ngừng theo mỗi năm. Theo ước tính 10/2020, cộng đồng phát triển C# là hơn 6 triệu người

C# kết hợp chặt chẽ với nền tảng.NET [3]- một khung nền tảng được đầu tư rất mạnh của Microsoft.

Ngoài ra C# còn có những ưu điểm:

C# là ngôn ngữ lập trình mã nguồn mở, vì vậy C# là miễn phí với tất cả mọi người, đồng thời mọi người đều có thể cùng tham gia phát triển, đề xuất thiết kế ngôn ngữ C#

C# là ngôn ngữ đa nền tảng vì vậy có thể biên dịch trên nhiều nền tảng máy tính khác nhau (Windows, Linux, MacOS)