[Bài đọc] Kiểu dữ liệu trong Javascript

Mục tiêu

Bài đọc cung cấp cho học viên  kiến thức về các kiểu dữ liệu trong Javascript:

* Kiểu boolean
* Kiểu của null
* Kiểu của undefined
* Kiểu số
* Kiểu chuỗi
* Kiểu Symbol (mới trong ECMAScript 6)
* Đối tượng

Nội dung

Tất cả các ngôn ngữ lập trình đều có cấu trúc dữ liệu dựng sẵn, nhưng mỗi ngôn ngữ thường có những kiểu cấu trúc dữ liệu khác nhau. Bài viết này sẽ có gắng liệt kê những kiểu dữ liệu dựng sẵn trong Javascript và những thuộc tính của chúng; chúng có thể được dùng để xây dựng những kiểu cấu trúc dữ liệu khác. Khi có thể, rút ra so sánh với những ngôn ngữ khác.

Kiểu động

JavaScript là một ngôn ngữ *định kiểu yếu* hay *động*. Điều đó nghĩa là không cần phải khai báo kiểu của các biến trước khi dùng. Kiểu sẽ được xác định tự động trong khi chương trình được thực thi. Điều đó cũng có nghĩa là một biến có thể chứa giá trị của các kiểu dữ liệu khác nhau:

let foo = 42;    // foo là một số  
foo = "bar"; // bây giờ foo là một chuỗi ký tự  
foo = true;  // bây giờ foo là một luận lý

Kiểu dữ liệu

Tiêu chuẩn [ECMAScript](http://es6-features.org/) mới nhất xác định bảy kiểu dữ liệu:

* Sáu kiểu nguyên thủy:
  + Kiểu boolean
  + Kiểu của null
  + Kiểu của undefined
  + Kiểu số
  + Kiểu chuỗi
  + Kiểu Symbol (mới trong ECMAScript 6)
* và Kiểu đối tượng

Giá trị sơ khai

Tất cả các kiểu trừ đối tượng đều được xác định giá trị bất biến (giá trị, không có khả năng thay đổi). Ví dụ và không giống C, một chuỗi là bất biến. Ta gọi chúng là "giá trị sơ khai" ("primitive").

Kiểu boolean

Kiểu boolean đại diện có hai giá trị logic: true, và false.

Kiểu null

Có duy nhất một giá trị: null.

Kiểu undefined

Một biến chưa được gán giá trị có giá trị undefined. Xem [undefined](https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Glossary/Undefined)  để biết thêm chi tiết.

Kiểu số

Theo tiêu chuẩn ECMAScript, chỉ có duy nhất một kiểu số: the double-precision 64-bit binary format IEEE 754 value (có giá trị từ -(253 -1) đến 253 -1). **Không có kiểu số nguyên**. Ngoài việc có thể chứa giá trị dấu phẩy động, kiểu số có ba giá trị biểu tượng: +Infinity, -Infinity, and NaN (not-a-number).

Để kiểm tra lớn hơn hay nhỏ hơn +/-Infinity, bạn có thể xem Number.MAX\_VALUE hoặc Number.MIN\_VALUE và bất đầu từ ECMAScript 6, bạn cũng có thể kiểm tra một số có nằm trong khoảng double-precision floating-point bằng cách dùng Number.isSafeInteger() cũng như Number.MAX\_SAFE\_INTEGER và Number.MIN\_SAFE\_INTEGER. Ngoài phạm vi này, một số trong Javascript không còn an toàn nữa.

Có một số nguyên duy nhất có hai đại diện: 0 được đại diện bởi -0 và +0. ("0" là một bí danh của +0). Trong thực tế, điều này hầu như không có tác động. Ví dụ +0 === -0 là true. Tuy nhiên, có thể nhân thấy điều này khi chia một số cho không:

> 42 / +0  
Infinity  
> 42 / -0  
-Infinity

Mặc dù một số thường chỉ đại diện cho giá trị của nó, JavaScript cung cấp một vài toán tử nhị phân. Chúng có thể được sử dụng như một chuỗi boolean bằng cách dùng bit masking. Điều này thường được xem như là một cách tệ, tuy nhiên, JavaScript không cung cấp bất kỳ phương tiện nào khác để trình bày một tập hợp các boolean (như một mảng các boolean hay một đối tượng với các thuộc tính boolean). Bit masking cũng có xu hướng làm mã khó đọc, hiểu, và duy trì hơn. Nó có thể cấn thiết trong một môi trường rất hạn chế, giống như khi cố gắng để đối phó với hạn chế lưu trữ lưu trữ cục bộ hoặc trong trường hợp nặng khi mỗi chút so với đếm mạng. Kỹ thuật này chỉ nên được xem xét khi nó là biện pháp cuối cùng có thể được thực hiện để tối ưu hóa kích thước.

Kiểu chuỗi

Kiểu chuỗi được dùng để biểu diễn dữ liệu dạng văn bản. Nó là một dãy "các phần tử" số nguyên 16-bit. Mỗi phần tử có một vị trí trong chuỗi. Phần tử đầu tiên có chỉ số 0, tiếp theo là 1, ... . Độ dài của chuỗi là số phần tử của nó.

Không giống với những ngôn ngữ như C, Chuỗi trong Javascript là bất biến. Nghĩa là một khi chuỗi được tạo thì không thể chỉnh sửa. Tuy nhiên, vẫn có thể tạo một chuỗi mới dựa vào các thao tác trên chuỗi cũ. Ví dụ:

* Tạo một chuỗi con của chuỗi ban đầu bằng cách ghép từng ký tự hoặc dùng String.substr().
* Nối hai chuỗi bằng toán tử (+) hoặc hàm String.concat().

Cẩn thận với mã "stringly-typing"!

Chuỗi có thể được dùng để biểu diễn dữ liệu với cấu trúc phức tạp. Điều này mang tới một vài lợi ích ngắn hạn:

* Rất dễ để xây dựng một chuỗi bằng phép nối.
* Dễ debug (những gì bạn thấy khi in luôn là tất cả những thứ có trong chuỗi).
* Chuỗi là mẫu số chung của rất nhiều API (nhập, local storage values, XMLHttpRequest phản hồi khi dùng responseText, ...) và điều này có thể khiến việc chỉ làm việc với chuỗi được yêu thích.

Chuỗi có thể biểu diễn bất kì kiểu dữ liệu nào. Những đây không được xem là một ý hay. Ví dụ, đối với một separator, có thể bắt trước một chuỗi (trong khi một mảng sẽ thích hợp hơn). Thật không may, khi separator được dùng trong một "danh sách" các phần tử, danh sách bị hỏng. Một escape character có thể được chọn, ..... Tất cả những điều này yêu cầu một quy ước và tạo ra gánh nặng bảo trì không cần thiết.

Chỉ nên dùng chuỗi để lưu trữ dữ liệu văn bản. Khi biểu diễn một cấu trúc phức tạp, phân tích chuỗi thành các cấu trúc dữ liệu với mức trừu tưỡng cao hơn.

Kiểu Symbol

Kiểu Symbol là một kiểu mới trong Javascript tiêu chuẩn ECMAScript 6. Mỗi Symbol là một giá trị sơ khai **đơn nhất** và **bất biến** và có thể được dùng như một khóa của một Object (xem bên dưới). Trên một số ngôn ngữ lập trình, Symbol còn được gọi là "atom" (nguyên tử). Ta cũng có thể so sánh với các enumeration (enum) trong C. Xem  [Symbol](https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript/Reference/Global_Objects/Symbol) để biết thêm chi tiết.

Đối tượng

Trong khoa học máy tính, một đối tượng là một giá trị trong bộ nhớ được tham chiếu bởi một định danh.

Thuộc tính

Trong Javascript, đối tượng có thể được xem là tập hợp các thuộc tính. Với object literal syntax, một tập hợp hữu hạn các thuộc tính được khởi tạo; sau đó thuộc tính có thể được thêm hoặc loại bỏ. Giá trị thuộc tính thuộc bất kỳ kiểu dữ liệu, bao gồm những đối tượng khác (kể cả chính đối tượng đó), điều này cho phép xây những những cấu trúc dữ liệu phức tạp. Thuộc định được định danh bằng khóa. Một khóa phải là một chuỗi hoặc một Symbol.

Có hai loại thuộc tính với các đặc điểm nhất định: Chứa dữ liệu và accessor.

Thuộc tính chứa dữ liệu

Liên kết một khóa với một giá trị có các đặc điểm sau:

Các đặc điểm của thuộc tính chứa dữ liệu

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Đặc điểm** | **Kiểu** | **Mô tả** | **Giá trị mặc định** |
| [[Value]] | Bất kỳ | Giá trị của thuộc tính. | undefined |
| [[Writable]] | Boolean | Nếu là false, thuộc tính [[Value]] không thể thay đổi. | false |
| [[Enumerable]] | Boolean | Nếu là true, khóa của giá trị có thể được liệt kê bằng vòng lặp for...in. | false |
| [[Configurable]] | Boolean | Nếu là false, thuộc tính không thể bị xóa cũng như không thể thay đổi các đặc điểm của nó. | false |

Accessor

Liên kết một khóa với một hoặc hai hàm accessor (get và/hoặc set):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Attributes of an accessor property** | | | |
| **Đặc điểm** | **Loại** | **Mô tả** | **Giá trị mặc định** |
| [[Get]] | Hàm hoặc undefined | Hàm được gọi không đối số và trả về giá trị mỗi khi có truy cập tới thuộc tính. | undefined |
| [[Set]] | Hàm hoặc undefined | Hàm được gọi với một đối số mỗi khi thuộc tính được gán một giá trị. | undefined |
| [[Enumerable]] | Boolean | Nếu là true, khóa của giá trị có thể được liệt kê bằng vòng lặp for...in. | false |
| [[Configurable]] | Boolean | Nếu là false, thuộc tính không thể bị xóa cũng như không thể thay đổi các đặc điểm của nó. | false |

Đối tượng "thông thường" và hàm

Mội đối tượng là một bảng các khóa và giá trị. Khóa là một chuỗi và giá trị có thể là bất kỳ thứ gì. Điều này khiến đối tượng phù hợp với hashmaps.

Hàm là một đối tượng với khả năng có thể gọi.

Đối tượng Date

Để biểu diễn một thời điểm hay ngày tháng, Lựa chọn tốt nhất là sử dụng Date.

Tập hợp có thứ tự: Mảng và mảng đã định kiểu

Mảng là một đối tượng có một quan hệ đặc biệt giữa các thuộc tính có khóa nguyên và thuộc tính 'length'. Thêm vào đó, mảng thừa kế các thuộc tính của Array.prototype cung cấp một số ít các hàm xử lý danh sách. Ví dụ, indexOf (tìm giá trị trên một mảng) hay push (thêm một phần tử vào cuối danh sach), .... Điều này biến mảng trở thành ứng cử viên hoàn hào cho danh sách hoặc tập hợp.

Kết luận

Sau bài đọc, học viên đã được cung cấp kiến thức về các kiểu dữ liệu trong JavaScript như:

* Kiểu boolean
* Kiểu của null
* Kiểu của undefined
* Kiểu số
* Kiểu chuỗi
* Kiểu Symbol (mới trong ECMAScript 6)
* Đối tượng

[Thực hành] Khai báo và sử dụng biến

Mục tiêu

Luyện tập làm việc với biến và toán tử.

Hướng dẫn

Để hoàn thành bài thực hành, học viên cần:

**Bài 1:** Khai báo các biến thuộc các kiểu khác nhau, gán giá trị cho chúng và in ra tài liệu HTML.

Biến i kiểu số nguyên, có giá trị là 10

Biến f kiểu số thực, có giá trị là 20.5

Biến b kiểu logic, có giá trị là true

Biến s kiểu chuỗi, có giá trị là "Hà Nội".

Sử dụng hàm document.write() để viết kết quả ra màn hình.

JS

let i = 10

let f = 20.5

let b = true

let s = 'Hà Nội'

document.write('i = ' + i)

document.write('<br/>')

document.write('f = ' + f)

document.write('<br/>')

document.write('b = ' + b)

document.write('<br/>')

document.write('s = ' + s)

**Bài 2:** Viết một đoạn mã Javascript, khai báo biến width chứa giá trị độ rộng của hình chữ nhật, biến height chứa giá trị chiều cao của hình chữ nhật. In ra màn hình diện tích của hình chữ nhật đó.

JS

let width = 20

let height = 10

let area = width \* height

document.write('Area = ' + area)

**Bài 3:** Dùng hàm prompt() để nhập 2 số từ bàn phím, lưu vào 2 biến là a và b. Kiểm tra xem a có phải là bội số của b hay không (tức là a có chia hết cho b hay không). Hiển thị kết quả ra màn hình bằng cách sử dụng hàm alert().

[Thực hành] Sử dụng toán tử

Mục tiêu

Luyện tập sử dụng toán tử và biểu thức.

Mô tả

Viết một ứng dụng để tính diện tích của hình chữ nhật dựa vào chiều rộng và chiều cao được nhập vào.

Để hoàn thành bài thực hành, học viên cần:

* Đưa mã nguồn lên GitHub
* Dán link của repository lên phần nộp bài trên CodeGymX

Hướng dẫn

**Bước 1:** Tạo dự án mới và một file HTML

**Bước 2:** Tạo file javascript mới và nhúng vào file HTML ở bước 1

**Bước 3:**Khai báo các biến để nhận giá trị chiều cao và chiều rộng từ người dùng.

let inputWidth;  
let inputHeight;

**Bước 4:** Sử dụng hàm prompt để lấy dữ liệu nhập vào từ người dùng

inputWidth = prompt("Enter the width");

inputHeight = prompt("Enter the height");

**Bước 5:**Sử dụng hàm parseInt() để chuyển kiểu dữ liệu từ chuỗi sang số nguyên.

let width = parseInt(inputWidth);  
let height = parseInt(inputHeight);

**Bước 5:** Tính diện tích của hình chữ nhật và hiển thị ra màn hình

inputWidth = prompt("Enter the width");

inputHeight = prompt("Enter the height");

let width = parseInt(inputWidth);

let height = parseInt(inputHeight);

let area = width \* height;

document.write("The area is: " + area);

Kết quả:

Enter width:   
10  
Enter height:   
20  
The area is: 200.0

[Bài tập] Biến, kiểu dữ liệu và toán tử

Mục tiêu

Luyện tập sử dung biến, kiểu dữ liệu và toán tử.

Mô tả

Trong phần này, chúng ta sẽ làm một số bài tập để vận dụng các kiến thức về biến, kiểu dữ liệu và toán tử. Các bài tập này chỉ thực hiện các phép tính đơn giản.

Hướng dẫn

**Bài 1:** Viết chương trình nhập điểm của một sinh viên cho các môn: Vật lý, Hóa học, và Sinh học. Sau đó hiển thị điểm trung bình và tổng của những điểm này.

**Bài 2:**  Viết chương trình nhập một giá trị là độ 0C (Celsius) và chuyển nó sang độ 0F (Fahrenheit). [Hướng dẫn: C/5 = (F-32)/9]

Học viên tham khảo ứng dụng chuyển đổi nhiệt độ tại [đây](https://vulinh1704.github.io/ChuyenDoi/).

**Bài 3:** Viết chương trình tính diện tích hình tròn

**Bài 4:** Viết chương trình chu vi hình tròn

**Lưu ý:** Không sao chép mã nguồn trong phần tham khảo, vì nó được cố ý giữ cho tệ hơn thường lệ.

[Bài tập] Ứng dụng chuyển đổi tiền tệ

Mục tiêu

Luyện tập sử dụng Javascript để xử lý dữ liệu từ các biểu mẫu.

Mô tả

Ứng dụng chuyển đổi tiền tệ cho phép tính giá trị tiền tệ giữa các đồng tiền khác nhau dựa vào một tỉ giá cho trước.

Trong bài tập này, chúng ta sẽ tạo một ứng dụng chuyển đổi tiền tệ với giao diện như sau:



Các bước thao tác với ứng dụng:

1. Lựa chọn đồng tiền gốc (chẳng hạn là Việt Nam Đồng) bằng cách chọn danh sách From Currency
2. Lựa chọn đồng tiền muốn chuyển đổi sang (chẳng hạn là Đô-la Mỹ) bằng cách chọn từ danh sách To Currency
3. Nhập vào giá trị muốn chuyển đổi ở trường Ammout
4. Nhấn nút Convert thì kết quả sẽ hiển thị ở bên dưới.

Học viên xem demo ứng dụng tại [đây](https://nguyenthithuyhnue.github.io/PF2112R1/Lesson_10_if2/tiente.html):

**Lưu ý:** Không sao chép mã nguồn trong phần tham khảo, vì nó được cố ý giữ cho tệ hơn thường lệ.

Hướng dẫn

**Bước 1:** Tạo một tài liệu HTML và dùng các thẻ <form>, <input>, <select> và <option> để tạo giao diện như mô tả.

**Bước 2:**Viết một hàm để chuyển đổi tiền. Hàm này sẽ lấy các giá trị từ form và trả về giá trị sau khi đã chuyển đổi.

**Bước 3:**Gọi hàm ở sự kiện click chuột của nút Convert.

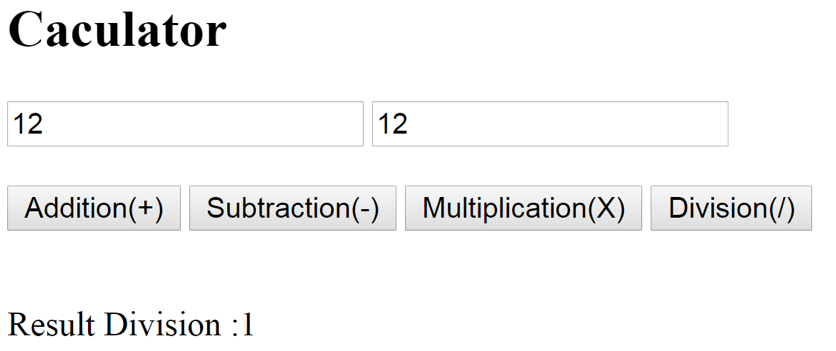
[Bài tập] Ứng dụng máy tính

Mục tiêu

Luyện tập làm việc với các khái niệm cơ bản của Javascript: biến, toán tử, biểu thức, hàm và làm việc với form.

Mô tả

Tạo một ứng dụng máy tính đơn giản để thực hiện các phép tính đơn giản. Ứng dụng sẽ có giao diện như sau:



Học viên xem demo ứng dụng tại [đây](https://nguyenthithuyhnue.github.io/PF2112R1/Lesson_7_HTML/maytinh.html).

**Lưu ý:** Không sao chép mã nguồn trong phần tham khảo, vì nó được cố ý giữ cho tệ hơn thường lệ.

Để hoàn thành bài thực hành, học viên cần:

* Đưa mã nguồn lên GitHub
* Dán link của repository lên phần nộp bài trên CodeGymX

Hướng dẫn

**Bước 1:** Tạo một tài liệu HTML và sử dụng các thẻ <form>, <input>, <button> để tạo giao diện như yêu cầu.

**Bước 2:** Viết 4 hàm để lấy giá trị từ form, tính toán và trả về kết quả tương ứng với 4 phép tính.

**Bước 3:** Gọi hàm tương ứng khi nhấn chuột vào nút.

Yêu cầu mở rộng:

1. Chúng ta có sử dụng 1 hàm duy nhất thay cho 4 hàm ở trên không?
2. Nâng cấp ứng dụng để trở nên cao cấp hơn. Có thể tham khảo giao diện calculator của Google.

