1 Введение в JavaScript

Что такое JavaScript?

Изначально *JavaScript* был создан, чтобы *«сделать веб-страницы живыми»*.

Программы на этом языке называются *скриптами*. Они могут встраиваться в HTML и выполняться автоматически при загрузке веб-страницы.

Скрипты распространяются и выполняются, как простой текст. Им не нужна специальная подготовка или компиляция для запуска.

Это отличает JavaScript от другого языка – Java.

Почему JavaScript?

Когда JavaScript создавался, у него было другое имя – «LiveScript». Однако, язык Java был очень популярен в то время, и было решено, что позиционирование JavaScript как «младшего брата» Java будет полезно.

Со временем JavaScript стал полностью независимым языком со своей собственной спецификацией, называющейся ECMAScript, и сейчас не имеет никакого отношения к Java.

Сегодня JavaScript может выполняться не только в браузере, но и на сервере или на любом другом устройстве, которое имеет специальную программу, называющуюся «движком» JavaScript.

У браузера есть собственный движок, который иногда называют «виртуальная машина JavaScript».

Разные движки имеют разные «кодовые имена». Например:

- V8 – в Chrome и Opera.
- SpiderMonkey – в Firefox.

- …Ещё есть «Trident» и «Chakra» для разных версий IE, «ChakraCore» для Microsoft Edge, «Nitro» и «SquirrelFish» для Safari и т.д.

Эти названия полезно знать, так как они часто используются в статьях для разработчиков. Мы тоже будем их использовать. Например, если «функциональность X поддерживается V8», тогда «X», скорее всего, работает в Chrome и Opera.

Как работают движки?

Движки сложны. Но основы понять легко.

1. Движок (встроенный, если это браузер) читает («парсит») текст скрипта.
2. Затем он преобразует («компилирует») скрипт в машинный язык.
3. После этого машинный код запускается и работает достаточно быстро.

Движок применяет оптимизации на каждом этапе. Он даже просматривает скомпилированный скрипт во время его работы, анализируя проходящие через него данные, и применяет оптимизации к машинному коду, полагаясь на полученные знания. В результате скрипты работают очень быстро.

Что может JavaScript в браузере?

Современный JavaScript – это «безопасный» язык программирования. Он не предоставляет низкоуровневый доступ к памяти или процессору, потому что изначально был создан для браузеров, не требующих этого.

Возможности JavaScript сильно зависят от окружения, в котором он работает. Например, Node.JS поддерживает функции чтения/записи произвольных файлов, выполнения сетевых запросов и т.д.

В браузере для JavaScript доступно всё, что связано с манипулированием веб-страницами, взаимодействием с пользователем и веб-сервером.

Например, в браузере JavaScript может:

- Добавлять новый HTML-код на страницу, изменять существующее содержимое, модифицировать стили.
- Реагировать на действия пользователя, щелчки мыши, перемещения указателя, нажатия клавиш.
- Отправлять сетевые запросы на удалённые сервера, скачивать и загружать файлы (технологии AJAX и COMET).
- Получать и устанавливать куки, задавать вопросы посетителю, показывать сообщения.
- Запоминать данные на стороне клиента («local storage»).

Чего НЕ может JavaScript в браузере?

Возможности JavaScript в браузере ограничены ради безопасности пользователя. Цель заключается в предотвращении доступа недобросовестной веб-страницы к личной информации или нанесения ущерба данным пользователя.

Примеры таких ограничений включают в себя:

- JavaScript на веб-странице не может читать/записывать произвольные файлы на жёстком диске, копировать их или запускать программы. Он не имеет прямого доступа к системным функциям ОС.

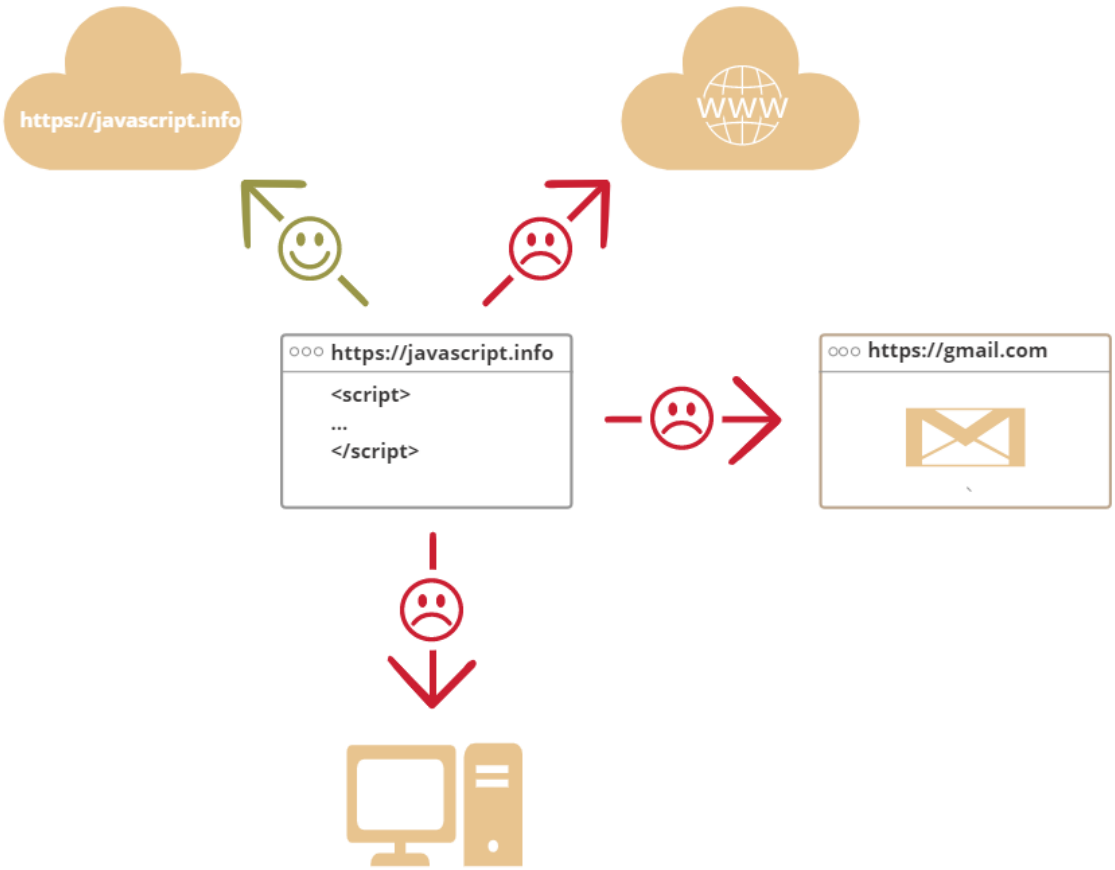
  Современные браузеры позволяют ему работать с файлами, но с ограниченным доступом, и предоставляют его, только если пользователь выполняет определённые действия, такие как «перетаскивание» файла в окно браузера или его выбор с помощью тега `<input>`.

Существуют способы взаимодействия с камерой/микрофоном и другими устройствами, но они требуют явного разрешения пользователя. Таким образом, страница с поддержкой JavaScript не может незаметно включить веб-камеру, наблюдать за происходящим и отправлять информацию в ФСБ.

- Различные окна/вкладки не знают друг о друге. Иногда одно окно, используя JavaScript, открывает другое окно. Но даже в этом случае JavaScript с одной страницы не имеет доступа к другой, если они пришли с разных сайтов (с другого домена, протокола или порта).

  Это называется «Политика одинакового источника» (Same Origin Policy). Чтобы обойти это ограничение, обе страницы должны согласиться с этим и содержать JavaScript-код, который специальным образом обменивается данными.

  Это ограничение необходимо, опять же, для безопасности пользователя. Страница `https://anysite.com`, которую открыл пользователь, не должна иметь доступ к другой вкладке браузера с URL `https://gmail.com` и воровать информацию оттуда.
- JavaScript может легко взаимодействовать с сервером, с которого пришла текущая страница. Но его способность получать данные с других сайтов/доменов ограничена. Хотя это возможно в принципе, для чего требуется явное согласие (выраженное в заголовках HTTP) с удалённой стороной. Опять же, это ограничение безопасности.



Подобные ограничения не действуют, если JavaScript используется вне браузера, например — на сервере. Современные браузеры предоставляют плагины/расширения, с помощью которых можно запрашивать дополнительные разрешения.

Что делает JavaScript особенным?

Как минимум, *три* сильные стороны JavaScript:

- Полная интеграция с HTML/CSS.
- Простые вещи делаются просто.

- Поддерживается всеми основными браузерами и включён по умолчанию.

JavaScript – это единственная браузерная технология, сочетающая в себе все эти три вещи.

Вот что делает JavaScript особенным. Вот почему это самый распространённый инструмент для создания интерфейсов в браузере.

Хотя, конечно, JavaScript позволяет делать приложения не только в браузерах, но и на сервере, на мобильных устройствах и т.п.

Языки «над» JavaScript

Синтаксис JavaScript подходит не под все нужды. Разные люди хотят иметь разные возможности.

Это естественно, потому что проекты разные и требования к ним тоже разные.

Так, в последнее время появилось много новых языков, которые *транспилируются* (конвертируются) в JavaScript, прежде чем запустятся в браузере.

Современные инструменты делают транспиляцию очень быстрой и прозрачной, фактически позволяя разработчикам писать код на другом языке, автоматически преобразуя его в JavaScript «под капотом».

Примеры таких языков:

- CoffeeScript добавляет «синтаксический сахар» для JavaScript. Он вводит более короткий синтаксис, который позволяет писать чистый и лаконичный код. Обычно такое нравится Ruby-программистам.
- TypeScript концентрируется на добавлении «строгой типизации» для упрощения разработки и поддержки больших и сложных систем. Разработан Microsoft.
- Flow тоже добавляет типизацию, но иначе. Разработан Facebook.
- Dart стоит особняком, потому что имеет собственный движок, работающий вне браузера (например, в мобильных приложениях). Первоначально был предложен Google, как замена JavaScript, но на данный момент необходима его транспиляция для запуска так же, как для вышеперечисленных языков.
- Brython транспилирует Python в JavaScript, что позволяет писать приложения на чистом Python без JavaScript.

Есть и другие. Но даже если мы используем один из этих языков, мы должны знать JavaScript, чтобы действительно понимать, что мы делаем.

2 Справочники и спецификации

Спецификация

Спецификация ECMA-262 содержит самую глубокую, детальную и формализованную информацию о JavaScript. Она определяет сам язык.

Вначале спецификация может показаться тяжеловатой для понимания из-за слишком формального стиля изложения. Если вы ищете источник самой достоверной информации, то это правильное место, но она не для ежедневного использования.

Новая версия спецификации появляется каждый год. А пока она не вышла официально, все желающие могут ознакомиться с текущим черновиком на https://tc39.es/ecma262/.

Чтобы почитать о самых последних возможностях, включая те, которые «почти в стандарте» (так называемые «stage 3 proposals»), посетите https://github.com/tc39/proposals.

Если вы разрабатываете под браузеры, то существуют и другие спецификации, о которых рассказывается во второй части этого учебника.

Справочники

- **MDN (Mozilla) JavaScript Reference** – это справочник с примерами и другой информацией. Хороший источник для получения подробных сведений о функциях языка, методах встроенных объектов и так далее.

  Располагается по адресу https://developer.mozilla.org/ru/docs/Web/JavaScript/Reference.

  Хотя зачастую вместо их сайта удобнее использовать какой-нибудь интернет-поисковик, вводя там запрос «MDN [что вы хотите найти]», например https://google.com/search?q=MDN+parseInt для поиска информации о функции `parseInt`.
- **MSDN** – справочник от Microsoft, содержащий много информации, в том числе по JavaScript (который там часто обозначается как JScript). Если вам нужно найти что-то специфическое по браузеру Internet Explorer, лучше искать там: http://msdn.microsoft.com/.

  Так же, как и в предыдущем случае, можно использовать интернет-поиск, набирая фразы типа «RegExp MSDN» или «RegExp MSDN jscript».

Таблицы совместимости

JavaScript – это развивающийся язык, в который постоянно добавляется что-то новое.

Посмотреть, какие возможности поддерживаются в разных браузерах и других движках, можно в следующих источниках:

- http://caniuse.com – таблицы с информацией о поддержке по каждой возможности языка. Например, чтобы узнать, какие движки поддерживают современные криптографические функции, посетите: http://caniuse.com/#feat=cryptography.
- https://kangax.github.io/compat-table – таблица с возможностями языка и движками, которые их поддерживают и не поддерживают.

3 Редакторы кода

Редакторы кода

Большую часть своего рабочего времени программисты проводят в редакторах кода.

Есть два основных типа редакторов: IDE и «лёгкие» редакторы. Многие используют по одному инструменту каждого типа.

IDE

Термином IDE (Integrated Development Environment, «интегрированная среда разработки») называют мощные редакторы с множеством функций, которые работают в рамках целого проекта. Как видно из названия, это не просто редактор, а нечто большее.

IDE загружает проект (который может состоять из множества файлов), позволяет переключаться между файлами, предлагает автодополнение по коду всего проекта (а не только открытого файла), также она интегрирована с системой контроля версий (например, такой как git), средой для тестирования и другими инструментами на уровне всего проекта.

Если вы ещё не выбрали себе IDE, присмотритесь к этим:

- Visual Studio Code (бесплатно).
- WebStorm (платно).

Обе IDE – кроссплатформенные.

Для Windows есть ещё Visual Studio (не путать с Visual Studio Code). Visual Studio – это платная мощная среда разработки, которая работает только на Windows. Она хорошо подходит для .NET платформы. У неё есть бесплатная версия, которая называется Visual Studio Community.

Многие IDE платные, но у них есть пробный период. Их цена обычно незначительна по сравнению с зарплатой квалифицированного разработчика, так что пробуйте и выбирайте ту, что вам подходит лучше других.

«Лёгкие» редакторы

«Лёгкие» редакторы менее мощные, чем IDE, но они отличаются скоростью, удобным интерфейсом и простотой.

В основном их используют для того, чтобы быстро открыть и отредактировать нужный файл.

Главное отличие между «лёгким» редактором и IDE состоит в том, что IDE работает на уровне целого проекта, поэтому она загружает больше данных при запуске, анализирует структуру проекта, если это необходимо, и так далее. Если вы работаете только с одним файлом, то гораздо быстрее открыть его в «лёгком» редакторе.

На практике «лёгкие» редакторы могут иметь множество плагинов, включая автодополнение и анализаторы синтаксиса на уровне директории, поэтому границы между IDE и «лёгкими» редакторами размыты.

Следующие варианты заслуживают вашего внимания:

- Atom (кроссплатформенный, бесплатный).
- Sublime Text (кроссплатформенный, условно-бесплатный).
- Notepad++ (Windows, бесплатный).
- Vim и Emacs тоже хороши, если знать, как ими пользоваться.

4 Консоль разработчика

Код уязвим для ошибок. И вы, скорее всего, будете делать ошибки в коде… Впрочем, давайте будем откровенны: вы *точно* будете совершать ошибки в коде. В конце концов, вы человек, а не робот.

Но по умолчанию в браузере ошибки не видны. То есть, если что-то пойдёт не так, мы не увидим, что именно сломалось, и не сможем это починить.

Для решения задач такого рода в браузер встроены так называемые «Инструменты разработки» (Developer tools или сокращённо — devtools).

Chrome и Firefox снискали любовь подавляющего большинства программистов во многом благодаря своим отменным инструментам разработчика. Остальные браузеры, хотя и оснащены подобными инструментами, но все же зачастую находятся в роли догоняющих и по качеству, и по количеству свойств и особенностей. В общем, почти у всех программистов есть свой «любимый» браузер. Другие используются только для отлова и исправления специфичных «браузерозависимых» ошибок.

Для начала знакомства с этими мощными инструментами давайте выясним, как их открывать, смотреть ошибки и запускать команды JavaScript.

Google Chrome

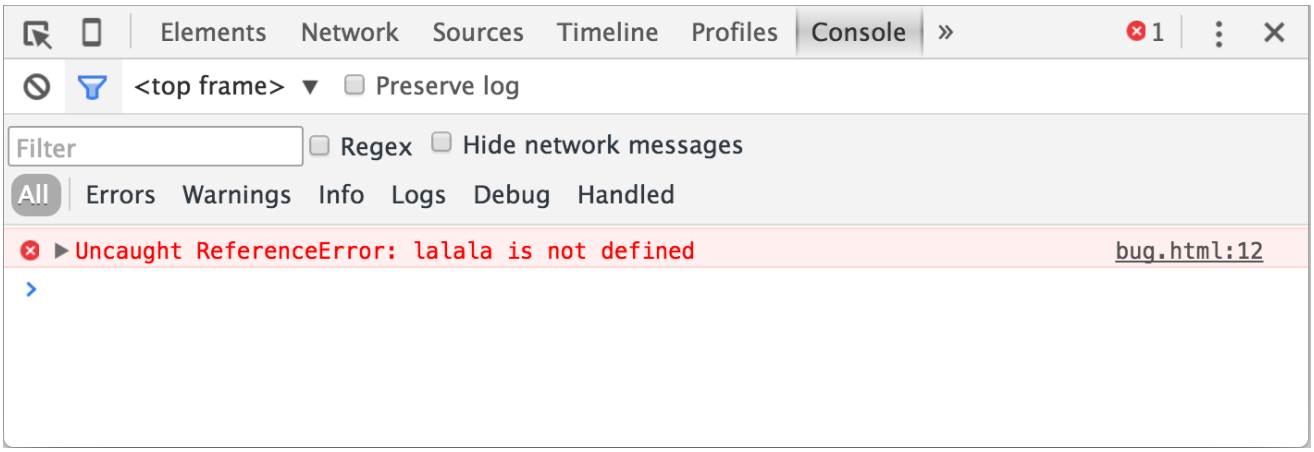
Откройте страницу bug.html.

В её JavaScript-коде закралась ошибка. Она не видна обычному посетителю, поэтому давайте найдём её при помощи инструментов разработки.

Нажмите F12 или, если вы используете Mac, Cmd+Opt+J.

По умолчанию в инструментах разработчика откроется вкладка Console (консоль).

Она выглядит приблизительно следующим образом:



Точный внешний вид инструментов разработки зависит от используемой версии Chrome. Время от времени некоторые детали изменяются, но в целом внешний вид остаётся примерно похожим на предыдущие версии.

- В консоли мы можем увидеть сообщение об ошибке, отрисованное красным цветом. В нашем случае скрипт содержит неизвестную команду «lalala».
- Справа присутствует ссылка на исходный код `bug.html:12` с номером строки кода, в которой эта ошибка и произошла.

Под сообщением об ошибке находится синий символ `>`. Он обозначает командную строку, в ней мы можем редактировать и запускать JavaScript-команды. Для их запуска нажмите Enter.

Многострочный ввод

Обычно при нажатии Enter введённая строка кода сразу выполняется.

Чтобы перенести строку, нажмите Shift+Enter. Так можно вводить более длинный JS-код.

Теперь мы явно видим ошибки, для начала этого вполне достаточно. Мы ещё вернёмся к инструментам разработчика позже и более подробно рассмотрим отладку кода в главе Отладка в браузере Chrome.

Firefox, Edge и другие

Инструменты разработчика в большинстве браузеров открываются при нажатии на F12.

Их внешний вид и принципы работы мало чем отличаются. Разобравшись с инструментами в одном браузере, вы без труда сможете работать с ними и в другом.