

# 现代 JavaScript 框架研究综述

贝尔格莱德大学电气工程学院计算机工程  
和信息学系

塞尔维亚贝尔格莱德

sanja.delcev@etf.bg.ac.rs, drazen.draskovic@etf.bg.ac.rs

**摘要**——随着网络的日益普及，一些新的网络技术出现了，并且将动态性引入到网络应用程序中，与作为静态编程语言的 HTML 相比。JavaScript 是一种语言，它提供了一个与用户积极交流的动态网站。JavaScript 在当今的 web 应用程序中被用作客户端脚本语言，在服务器端也是如此。JavaScript 语言支持模型视图控制器 (MVC) 架构，该架构维护可读的代码，并清晰地分离部分程序代码。本研究的主题是比较流行的 JavaScript 框架：AngularJS、Ember、淘汰赛、主干。这四个框架都是基于 MVC 或者类似的架构。本文介绍了各种框架的优缺点、对应用程序速度的影响、测试这类 JS 应用程序的方法以及提高代码安全性的方法。

**关键词** - 客户端服务器应用程序；MVC 架构；JavaScript AngularJS 燃；淘汰赛；骨干；

## I. 介绍

已经实现为桌面独立的应用程序正越来越多地转向网络和移动平台。出于这种需要，开发了许多新的客户机-服务器和移动技术和框架，并积极使用设计模式。最流行的用于改进 web 应用程序的体系结构有：模型视图控制器 (MVC)、模型视图演示器 (MVP)、模型视图视图模型 (MVVM) 和许多其他的 [1]。

本研究的目的是展示四种流行的 JavaScript 框架——AngularJS、Ember、knowledge 和主干，展示它们的缺点和优点，根据一定的标准进行横向分析，并总结分析结果。

第二章包括对这些框架的简要描述，第三章、第四章和第五章提供了它们各自的比较概述、优点和缺点。最后给出了结论。

## II. 流行的 JAVASCRIPT 框架

本章简要概述了所分析的框架。

### A. AngularJS

AngularJS 是一个前端 web 应用框架，其第一个版本由 Google 在 2010 年设计，目前活跃的是 2018 年的 1.7 版本 [2]。AngularJS 是

MEAN 栈由 MongoDB 数据库、Express.js web 应用服务器框架、AngularJS 和 Node.js 作为服务器运行时环境组成。

它基于 MV\* (Model View what) 架构，与 MVC 架构略有不同。在 MVC 中，我们区分了负责数据管理的模型组件、负责向用户显示数据的视图组件以及控制模型和视图之间交互并表示应用程序业务逻辑的控制器组件。在 MV\* 架构中，连接模型和视图的东西并不相关，但是重要的是每个模型的变化都会影响视图，反之亦然。在 MVC 中，控制器是控制情况的，由属性和功能组成。它是使用 ng-controller 指令定义的。每个控制器接受 \$scope 对象作为参数，或者接受引用应用程序的对象。范围对象代表控制器和视图之间的媒介，它是我们添加变量和函数的对象。这个对象演示了一种称为依赖注入的技术。这样，函数不会以任何方式依赖于变量。其他重要的 AngularJS 指令有：ng-app、ng-init、ng-include、ng-model、ng-bind、ng-repeat、ng-show、ng-hide、ng-click。

### B. 后座议员

BackboneJS 是一个 JavaScript 库，它为从用户界面中分离业务逻辑提供了一个灵活的、极简的解决方案。它基于类似于 MVC 的架构，使用模型、DOM 视图抽象数据，并将模型和视图与事件绑定。主干依赖于 JavaScript 文件下划线.js，它必须与主干.js 文件一起包含。主干架构包含以下内容：1) HTTP 请求 - 用于将请求从客户端发送到服务器；2) 路由器 - 用于使用 URL 将应用程序连接到动作和事件；3) 视图——负责表示层；4) 事件 - 触发绑定到事件发生对象的适当功能；5) 模型——包含应用数据和数据逻辑；6) 集合-模型列表；7) 数据源 - 与数据库的连接。

### C. EmberJS

EmberJS 是一个用于开发 web 应用程序的 JavaScript 框架。它采用 MVC 架构，有以下几个部分：1) 模型——每条路线都有一个关联的模型，显示模型中的数据就是路线的分配；2) 视图 - 由于存在，它们很少被创建

车把模板；3) 模板——一个标准模板，它有一个页眉、页脚和至少一个 {{outlet}}，一个将根据当前 URL 加载指定内容的表达式；4) 控制器 - 管理显示逻辑并控制路线、模型和视图之间的操作；5) 路由 - 定义应用程序将如何呈现给用户，加载模板和必要的数据库，而路由器根据给定的网址确定应该加载哪些路由。Ember 的相关特性有：计算属性、观察器、绑定。

D. 击倒对手

是一个基于 MVVM 架构的 JavaScript 库，源自 MVC 模式。它为我们构建丰富的应用程序提供了支持，我们可以与之交互。视图表示用 HTML 构建的用户界面。视图绑定到视图模型，因此视图模型中发生的更改会使用双向数据绑定的概念自动传播到视图。视图模型是一个绑定模型和视图的类，即绑定真实数据和它们的用户表示。这个框架所基于的三个重要概念是：可观察性、数据绑定和模板。组件构建应用程序并提供代码可重用性。

III. 一般信息分析

在这项研究的第一步中，我们比较了框架在互联网上的表现、框架的大小以及它们对应用程序速度的影响，如表一所示

图 1 显示了 2010 年 1 月至 2018 年 3 月期间的利息曲线图。AngularJS 是互联网上最常见的框架。它提供了大量的书面和视频教程，这使得学习变得更加容易，并缩短了熟悉框架所需的时间。在 2012 年 5 月至 2013 年 8 月期间，主干网引起了用户的极大兴趣，但自那以后，对该框架的兴趣正在下降。从 2013 年开始，AngularJS 经历了一次突然的扩展，直到今天，这个框架仍然将其他三个框架甩在了后面。

表一. 互联网上的表述

比较标准	结构			
	AngularJS	毅力	余烬	迷人的
谷歌搜索结果	~ 105 百万	~ 45.5 百万	600 万	~ 49.4 百万
堆栈溢出结果	252 317	20 505	22 507	19 316
GitHub 项目/代码	380 084	24 191	29 912	5 693
GitHub 上的星数	36 669	27 192	19 003	8 895
YouTube 结果	~ 800 一千	~ 2.9 万	~ 4.2 万	~ 1.7 万
FW 的基本大小 [KB]	39.5	6.5	90	55
所有相关库的大小 [KB]	39.5	43.5 (jQuery + undsc.) 20.6 (泽普罗 + undsc.)	132.2 (jQuery + Handle-条形)	55

比较这些框架的另一个重要因素是它们的大小。由于用户在应用程序加载时间方面没有太多耐心，所以这个因素在 web 应用程序方面很重要。最小化版本大小比较也显示在表一中

主干与其说是一个框架，不如说是一个库，研究表明，它有利于制作快速响应用户动作的快速应用程序。有许多主干插件可以与它集成，以获得所需的功能。与 AngularJS 相比，Ember 和 knowledge 拥有更大的库，让我们更容易通过自己动手来做事，比如改变模型时视图组件的自动刷新，而 Backbone 则不是这样，使用它会产生更多的代码。更少的代码意味着更容易的测试和更少的出错空间。

Ember 有最大的库，但它可以是优势，因为它有很多内置的支持。烬可以是大型项目的正确选择。

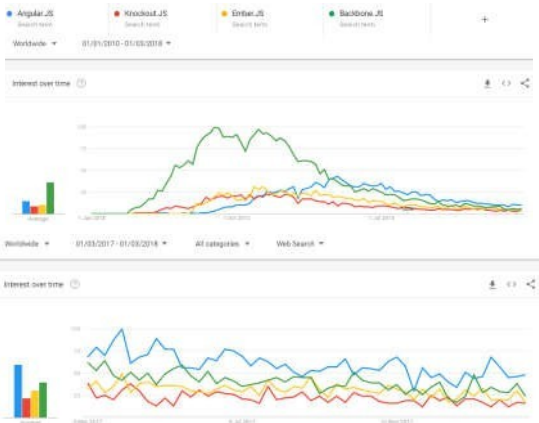


图 1. 2010-2018 年期间和 2017 年 3 月 1 日至 2018 年 3 月 1 日期间的用户兴趣图。

IV. 测试和安全性分析

所有四个框架都支持不同类型的测试，包括功能测试（黑盒）和结构测试（白盒）。这些技术支持最著名的 JavaScript 测试模块，例如 AngularJS 的 Karma 和 Jasmine，主干网的 Mocha、Jasmine 和 Sinon，以及其他许多技术。

在 AngularJS 中，完全支持依赖注入，这对于软件测试来说是一个很大的优势。网络浏览器中有不同的扩展，比如谷歌 Chrome 来帮助调试，这些扩展是由开发分析框架的团队开发的。调试 AngularJS 可以使用 Angular Batarang 实现。当加载 Batarang 时，可以选择我们感兴趣的范围和具体元素。除了读取元素的值，Batarang 还提供了测试性能、可视化依赖图等功能。一个与烬一起工作的插件是烬检查器。该工具提供了 Ember 应用程序各个部分的视图、模型处理以及路线的详细视图。剔除上下文调试器添加包含显示任何选定元素的当前绑定的元素的部分。

主干调试器实时显示应用程序中的所有模型、集合、视图和角色。

## A. 表演

除了大小，应用程序的速度还受到其他因素的影响，因此我们无法确定哪个框架更快。应用程序速度还取决于我们应用程序的源代码结构。为了进行比较，附上了在所有四种分析技术中推出的一个简短测试的结果，该测试打印了 500 个数字 [6]。测试显示了每种技术中每秒的操作数。在这个测试示例中，如图 2 所示，AngularJS 表现出了最好的性能。

Test	Ops/sec
Angular 500	8.732 82.24% faster
Ember 500	62.56 x1.60% slower
Knockout 500	1.18 x1.50% slower
Backbone 500	75.06 x1.50% slower

图 2。分析框架的性能测试

## B. 安全

工具“退出”。JS 有助于发现我们的 JS 应用程序的漏洞。退休。JS 建议根据发现的漏洞改进五个不同版本的 AngularJS，一个版本的 Backbone 和十五个版本的 Ember。AngularJS 和 Backbone 都没有常见的漏洞和暴露 (CVE)，但是 Ember 有五个公开的 CVE 文档。

应用程序中最脆弱的地方是模板。它们是 DOM 最常被攻击的地方。虽然主干和烬没有使用自己的模板操作库，但 AngularJS 使用自己的模板系统。淘汰赛允许执行注入 HTML5 数据属性的任意 JavaScript，所以这是最受攻击的部分。当调用 ko.applyBindings 函数时，位于 databind 属性中的每个 JS 程序代码都将被执行一次。所有四个库都在不同程度上易受这一因素的影响，正如 2013 年小胡子-安全项目 [7] 中所研究的那样。用于确定模板系统安全程度的排名系统具有以下特征：

- {} SEC-A 是否在不使用求值或函数的情况下执行模板表达式？(是=通过)
- {} SEC-B 执行范围是隔离良好还是砂箱化？(是=通过)
- {} SEC-C 只能将脚本元素作为模板容器吗？(是=通过)
- {} SEC-D 框架允许、鼓励甚至强制代码和内容分离吗？(是=通过)

- {} SEC-E 框架维护者是否有安全响应程序？(是=通过)
- {} SEC-F 框架是否允许或鼓励使用安全内容安全策略 (CSP) 规则 (是=通过)

表二给出了分析框架的结果。使用下划线代替主干，因为主干使用它的模板。

表二。测试分析框架的安全性

判例案件	结构				
	Angular JS 1.2	Angular JS 1.4	得分不足	余烬	迷人的
{ } SEC-A	失败	失败	失败	失败	失败
{ } SEC-B	及格	及格	失败	及格	失败
{ } SEC-C	失败	失败	及格	及格	失败
{ } SEC-D	失败	及格	失败	失败	失败
{ } SEC-E	及格	及格	失败	及格	失败
{ } SEC-F	及格	及格	失败	未定义	失败

## V. 分析 JAVASCRIPT 框架的优点和 CONS

主干只代表应用程序的核心，或者代码的编辑方式。我们可以用各种插件丰富主干网；没有他们，这是一个小图书馆，不会带来很多新东西。AngularJS 是增长最快、变化最快的技术，因此信息技术公司仍然不太选择这项技术。

就功能而言，Ember 与 AngularJS 相似，但互联网上关于它的许多内容在实践中并不起作用。

淘汰赛没有集成路由，这在 AngularJS 中可用。AngularJS 还包括依赖注入概念，提供许多服务 (http, \$log, ...)，模块，过滤，表单验证等。例如，这些概念在淘汰赛中没有实现。剔除可以在不太复杂的应用程序中用作框架，这些应用程序不需要很好的用户界面显示控制。

表三显示了系统架构方面的比较和技术可能性。作为比较的第一个标准，分析了框架的体系结构。这四种技术都是基于 MVC 架构的变体。主干被分配给 MVP 架构，其中 HTML 和 DOM 表示视图组件，主干视图表示演示者组件。

分析的第二个标准是使用模板的方法。主干使用库下划线。js 来处理模板，Ember 使用 handlebars.js，而淘汰赛有自己的模板处理集成系统。然后，分析了视图和模型绑定以及刷新网页的方法。当模型改变时，AngularJS、Ember 和 changes 提供自动刷新视图，这与主干相反，主干中的渲染功能必须

每次我们想要刷新 View 时都会调用，这就给程序员留下了很多控制权。

研究中遇到的问题之一是使用主干时的内存泄漏问题。因此，如果用户对 JavaScript 不够熟悉，最好从剩下的三个框架中选择一个。

表三. 建筑和技术可能性

比较标准	结构			
	AngularJS	毅力	余烬	迷人的
体系结构	MV*	最有价值球员	手动音量调节	视图模型
模板	内置模板系统	使用下划线。js 库	使用车把。js 库	内置模板系统
内置验证	是	不	不	不
视图和模型的构建	自动的	指南	自动的	自动的
和睦相处和其他图书馆	优秀的	好的	好的	好的

表四载有以下比较标准：

技术文档和 web 浏览器支持，或与移动平台上某些 web 浏览器的兼容性。技术文档以从 1(最差)到 5(最佳)的等级显示，其中评估包括这些框架的官方网站、带有官方教程的网站(如 w3schools 和其他网站)以及有活跃用户支持的官方论坛的文档。

表四. 文档和网络浏览器兼容性

框架结构	比较标准	
	技术的文件	Web 浏览器支持
角度 JS	3 / 5	Opera、Firefox、Chrome、IE6/IE7(v 1.2 之前)、IE8(v 1.3 之前)、Chrome Mobile、iOS Safari、Google 安卓浏览器
毅力	hoo5 / 5	Opera，火狐，Chrome，IE7+，Safari，iOS Safari、谷歌安卓系统浏览器
余烬	2.5 / 5	Opera、Firefox、Chrome、Safari、IE8(在 1.3 和 2.0 版本之间)、IE9、Opera Mini、iOS Safari、谷歌 AndroidOS 浏览器
迷人的	5 / 5	Opera，火狐，Chrome，IE6 - IE11，苹果 Safari for Mac，iOS Safari，谷歌 AndroidOS 浏览器，Opera Mini

对学习本文中的技术所需的时间进行了分析，结果如表五所示。熟悉框架所需的时间最短的是淘汰赛，最长的是主干赛。AngularJS 是所分析的框架中最复杂的，但是它有大量好的教程，让学习变得更容易。此外，还分析了这些 JavaScript 框架的语法。AngularJS 语法是最简单的，因为它需要最少的额外代码，淘汰赛稍微困难一些，主干和烬

需要编写大量必需的附加代码。等级如表五所示，等级从 1(最差)到 5(最佳)。表五还显示了一些使用这些框架的知名客户公司，根据这一标准，主干网最为突出。

表五. 学习时间和复杂性

结构	比较标准		
	学习时间	语法的复杂性	客户公司/应用程序
AngularJS	4 天	5 / 5	YouTube，谷歌，yap。电视脸书应用、耐克、赫芬顿邮报
毅力	5 天	3 / 5	推特、四方、领英移动、Soundcloud
余烬	3 天	3 / 5	苹果音乐，imgix 沙盒，Fitbot，Solid，微软，网飞
迷人的	1 天	4.5 / 5	Azure，Childrensplace，Vivaaerobus，Dotnetnuke

## VI. 结论

本文给出了当前基于 JavaScript 技术分析的顶层框架。影响框架选择的因素有很多

首先，需要知道 web 应用程序的结构，以及应该从框架中获得什么样的帮助。

分析表明，主干网与 AngularJS、Ember 和 knowledge 有很大的不同，因为它给开发人员留下了很多决策。剩下的三个框架提供了更多的功能，并且自己做了很多决定。AngularJS、Ember 和 knowledge 提供的功能是自动内容更新、通过程序进行数据管理、基于某个标准对内容进行相对简单的过滤、列表排序等。

所有四个框架都将程序的结构分成不同的部分，因此创建了可读性更强的代码，这对大型 web 系统的开发非常重要。工作划分为定义明确的部分是由他们的体系结构提供的，这是基于 MVC 的变化。每个框架也有不好的一面，这与应用程序安全性、测试、执行速度和技术文档有关。

### 参考

- [1] 页 (page 的缩写) 吴楚；苏雷曼，“使用设计模式改进网络应用：案例研究”，2010 年信息技术国际研讨会，IEEE，马来西亚吉隆坡，2010 年 9 月
- [2] <https://docs.angularjs.org> 安吉拉杰文件
- [3] 主干文档，<http://backbonejs.org/>
- [4] 烬文件，<http://emberjs.com/>
- [5] 剔除文件，<http://knockoutjs.com/documentation/>
- [6] JavaScript 表演游乐场
- [7] 小胡子保安，<https://code.google.com/archive/p/mustache-security>
- [8] D. Sofer “初学者应该选择什么 :AngularJS、Ember.js 还是 Backbone.js？”  
<https://www.codementor.io/proloser/what-should-beginners-choose-angularjs-emberjs-or-backbonejs-874d6d>