

Найдем φ -пространство, соответствующее автоморфизму φ .

$$g\varphi(g^{-1}) = g(g^{-1})^m = g \underbrace{g^{-1} \dots g^{-1}}_m = \underbrace{g^{-1} \dots g^{-1}}_{m-1},$$

$$X = \{ \underbrace{g^{-1} \dots g^{-1}}_{m-1} \mid \forall g \in G \} = \{ h^{m-1} \mid \forall h \in G \}.$$

Пример 3. $\varphi: G \rightarrow G: g \rightarrow a^{-1}ga = g^a$; для некоторого a .

$$\varphi(g_1g_2) = a^{-1}g_1g_2a = a^{-1}g_1aa^{-1}g_2a = \varphi(g_1)\varphi(g_2).$$

Значит, условие автоморфизма выполняется. Найдем φ -пространство X . Рассмотрим $\forall b \in G$ и возьмем некоторый фиксированный $a \in G$, тогда произвольный элемент φ -пространства X будет иметь вид: $b\varphi(b^{-1}) = ba^{-1}b^{-1}a$. Таким образом, φ -пространство X состоит из элементов вида $\{ba^{-1}b^{-1}a \mid \forall b \in G\}$, которые представляют собой множество всех коммутаторов $[a, b] = a^{-1}b^{-1}ab$ в группе G .

ЛИТЕРАТУРА

1. Монахов, В.С. Введение в теорию конечных групп и их классов / В.С. Монахов. – Минск : Выш. шк., 2006. – 207 с.

В.В. КЛИМЕНОК, А.А. ГОЛУБ
УО МГПУ им. И.П. Шамякина (г. Мозырь, Беларусь)

СОВРЕМЕННЫЙ WEB-САЙТ НА ОСНОВЕ ОДНОСТРАНИЧНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ SPA

Конструирование сайтов является одной из важных частей создания веб-сервиса. В большей мере правильная архитектура, эстетичность, современная стилизация и функционал играют очень важную роль в привлечении аудитории к интернет ресурсам. Современные средства разработок веб-сайтов позволяют реализовать их в любом стиле и с очень широкими возможностями.

Большинство web-программистов, осуществляющих разработку внешнего вида интернет-сайтов, используют 3 основных инструмента: язык гипертекстовой разметки HTML, каскадные таблицы стилей CSS и язык программирования JavaScript. Для создания ограниченного по функционалу интернет-сайта достаточно первых двух указанных инструментов, но реализация современных технологий web-программирования и многие дизайнерские решения требуют обязательного использования JavaScript.

Примером одного из таких популярных решений в дизайне сайтов является одностраничное приложение (англ. Single Page Application, далее – SPA). SPA предполагает размещение всего информационного контента интернет-сайта только на одной web-странице, а встроенные скрипты на языке программирования JavaScript обеспечивают работу всех функций сайта без необходимости перезагрузки всей web-страницы.

SPA является концепцией, которая совмещает в себе лучшее из современных и традиционных веб-приложений. Основными преимуществами SPA, по сравнению с альтернативными решениями, является отсутствие необходимости установки какого-либо дополнительного программного обеспечения, за исключением интегрированной среды

разработки (например, Visual Studio Code), обеспечение кросс-платформенности, упрощенные процедуры внесения изменений и добавления компонентов в веб-сайт. В отличие от традиционных веб-сайтов, технология SPA добавляет такие интерактивные возможности, как реагирование на перемещение курсора мыши по странице, нажатие клавиш на клавиатуре, предоставление пользователю погодных и игровых web-сервисов [1].

В настоящее время для создания SPA web-сайтов широко применяют фреймворки Angular, React, Ember, Vue. Они существенно упрощают разработку, имеют подробную документацию и большое сообщество пользователей. В качестве примера SPA web-ресурсов можно привести Gmail, Facebook Netflix, AirBnB.

Характерными чертами SPA веб-сайтов является наличие «всплывающей» боковой панели, открытие вспомогательных диалоговых окон, анимационные действия, отображение состояния загрузки информации в реальном времени, push-up уведомления и т. д. Для реализации этих возможностей при создании SPA web-сайтов необходимо применение JavaScript. В основном это осуществляется за счет манипулирования HTML-элементами сайта и их стилями, благодаря чему web-сайт становится «живым» [2].

SPA является оптимальным решением с точки зрения производительности сайтов, которые имеют серверную составляющую. В традиционных web-сайтах сервер частично осуществлял работу по отображению контента на сайте для клиента. В web-сайтах типа SPA эта работа выполняется скриптами JavaScript на устройстве пользователя, а сервер выполняет только обработку запросов и манипулированием данными в базе данных [1], что существенно снижает нагрузку на него.

Таким образом, можно сказать, что веб-сайты типа Single Page Application являются более привлекательными для клиентов в виду наличия возможности внедрения широкого спектра функционала и реализации большого числа дизайнерских решений. При этом SPA не является единственной концепцией создания веб-сайта, она скорее подходит для реализации оригинальных и креативных идей. К основному недостатку SPA web-сайта следует отнести необходимость больших временных затрат при их создании.

ЛИТЕРАТУРА

1. Fink, G. Pro Single Page Application Development Using Backbone.js and ASP.NET / G. Fink, I. Flatow. – Apress, 2014. – 289 p.
2. Введение в JavaScript [Электронный ресурс] // Современный учебник JavaScript. – 2012. – Режим доступа: <https://learn.javascript.ru/intro>. – Дата доступа: 01.12.2022.

М.А. КНЯЗЕВ, Т.А. КЛИМОВИЧ, Н.Г. БЛИНКОВА
БНТУ (г. Минск, Беларусь)

РЕШЕНИЕ ОБОБЩЕННОГО УРАВНЕНИЯ ФИШЕРА–КОЛМОГорова–ПЕТРОВСКОГО–ПИСКУНОВА

Уравнение Фишера-Колмогорова-Петровского-Пискунова (ФКПП) широко применяется для моделирования процессов самоорганизации и построения структурных формирований в неравновесных открытых системах различной природы в зависимости от механизмов диффузии, скорости роста исследуемой функции (это, например, может быть плотность распределения популяции) и квадратичных конкурентных потерь [1]. В (1+1)-мерном случае уравнение ФКПП имеет вид:

$$u_t = Du_{xx} + au - bu^2, \quad (1)$$

где D – коэффициент диффузии;

a – параметр, определяющий скорость роста функции $u(x,t)$;