

УДК 004.9

И.Н. Егорова, А.Ю. Худолей

Харьковский национальный университет радиоэлектроники, Харьков

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ КОМПОНЕНТНОГО ПОДХОДА ПРИ РАЗРАБОТКЕ ВЕБ-САЙТОВ

В статье проведено исследование веб-компонентов, основанных на независимых стандартах Custom Elements, Shadow DOM, HTML Templates и HTML Imports. Они могут быть использованы как самостоятельные единицы или в совокупности с другими стандартами. Проведен анализ актуальных проблем и пути их решения с помощью веб-компонентов. Даны рекомендации по использованию каждого из стандартов и компонентного подхода в целом при разработке веб-сайтов.

Ключевые слова: Custom Elements, Shadow DOM, HTML Templates и HTML Imports.

Введение

Постановка проблемы. Стремительно развивающиеся веб-технологии делают доступными все новые on-line услуги. Сейчас, не выходя из дома, мы можем оплатить коммунальные счета, билеты, забронировать отель, заказать такси и отследить местоположение машины. Мы постоянно ищем в Интернет все новые приложения и веб-сайты, которые сделают нашу жизнь проще, тем самым экономя время. Спрос, как известно, рождает предложение. Растет число компаний, конкурирующих между собой, и соответственно растет конкуренция между их сайтами в Сети. Компании стремятся, с одной стороны, увеличить число своих пользователей, а с другой – минимизировать время, необходимое для внедрения новой функциональности. Зачастую такие задачи являются трудновыполнимыми, поскольку проще бывает написать сайт с нуля, чем его модернизировать. Существует большое количество инструментов, которые позволяют ускорить и оптимизировать процесс создания веб-сайтов, однако, остается еще ряд нерешенных проблем.

Так, слабая семантика выявляется при анализе кода любой страницы. Структура любой страницы состоит по большей части из <div> элементов, что затрудняет определение семантики каждого из них.

Конфликты стилей возникают, как правило, когда в создании веб-сайта участвует несколько разработчиков. Каждый из них вносит изменения в css-файлы, добавляя новые элементы. Такие действия могут привести к изменению и других элементов на странице, которые будут обнаружены позднее. Таким образом, нельзя быть уверенным, что изменение одного элемента не затронет изменение другого.

Отсутствие шаблонов затрудняет разработку веб-сайтов. Зачастую бывает необходимо отобразить ряд элементов с одинаковой структурой, но

различным контентом. В этом случае при отсутствии инструментов для работы с шаблонами создается скрытый блок, который будет дублироваться и наполняться необходимой информацией. Несмотря на то, что блок скрыт, в DOM дереве он присутствует, а, следовательно, увеличивается время загрузки страницы.

Отсутствие единых правил написания отдельных элементов и пользовательских компонентов также затрудняет создание веб-сайтов. Различные библиотеки и фреймворки диктуют разработчикам свои правила и условия. Все вышеперечисленные проблемы решает новый комплекс стандартов – веб-компоненты.

Анализ последних исследований и публикаций. Веб-компоненты разработаны Консорциумом Всемирной паутины (W3C). Они представляют собой набор технических требований, которые позволяют создавать новые настраиваемые, многоразовые, инкапсулированные теги HTML для использования при создании веб-страниц и веб-приложений. Пользовательские компоненты и виджеты, основанные на стандартах веб-компонентов, будут работать в современных браузерах и могут использоваться с любой библиотекой JavaScript или средой, которая работает с HTML. Веб-компоненты основаны на существующих веб-стандартах. Функции поддержки веб-компонентов в настоящее время добавляются к спецификациям HTML и DOM, позволяя веб-разработчикам легко расширять HTML с помощью новых элементов с инкапсулированным стилем и пользовательским поведением [5]. Веб-компоненты упоминаются с 2011 года и находятся в непрерывном развитии. Постоянные изменения в спецификации затрудняют нахождение актуальной информации. Что касается поддержки браузерами, то на данный момент она реализована не полностью. На рис. 1–2

показана підтримка стандартів, входящих в веб-компоненти в процентном отношении [1].

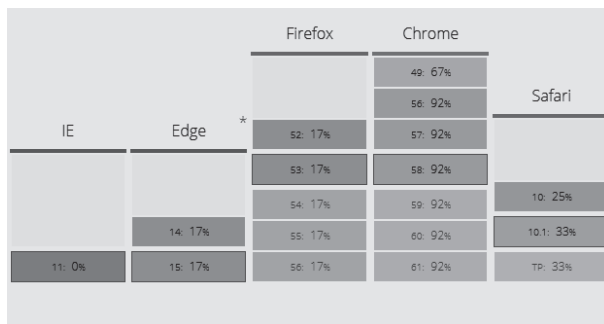


Рис. 1. Підтримка браузерами веб-компонентів (частина 1)

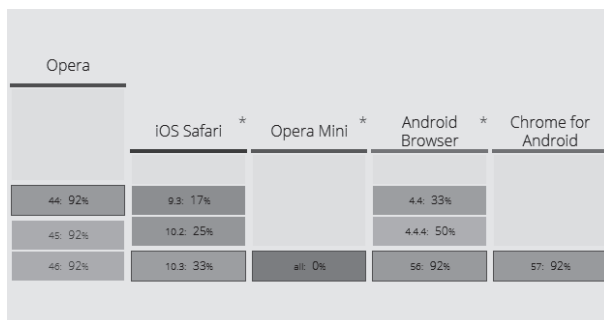


Рис. 2. Підтримка браузерами веб-компонентів (частина 2)

Не все браузеры в полной мере поддерживают этот набор стандартов, но их процент постоянно растет.

Цель статьи. Исследование новых возможностей компонентного подхода при разработке веб-сайтов.

Изложение основного материала

Веб-компоненты основываются на 4 стандартах: Custom Elements, Shadow DOM, HTML Templates и HTML Imports.

Стандарт Custom Elements позволяет создавать и использовать новые теги HTML, для которых необходимо задавать свое поведение и стили. Этот стандарт позволяет расширять уже существующие элементы, настраивая или изменяя их функции. Спецификация Custom Elements имеет 2 редакции v0 и v1. В редакции v1 появился глобальный объект `customElements` с тремя методами:

- `CustomElements.define (name, Class [, options])` позволяет зарегистрировать новый настраиваемый элемент, предоставляя его имя, класс и, в качестве необязательного параметра, объект с ключевым словом `extends`, которое описывает его поведение;

- `CustomElements.whenDefined (name)` возвращает Promise, который будет вызываться после определения элемента. Promise решает, когда задан настраиваемый элемент. Если элемент уже опреде-

лен, то немедленно разрешает его и отклоняет, если имя тега не является допустимым именем специального элемента;

- `CustomElements.get (name)`, возвращает заданный конструктор Class для указанного имени.

Следующее изменение заключается в том, что компоненты определяются классами.

Наиболее значимым является изменение названий методов. Так, `attachCallback` теперь называется `connectedCallback`, `detachedCallback` называется `disconnectedCallback`, `createdCallback` теперь является конструктором, а `attributeChangedCallback` срабатывает только в том случае, если атрибут был определен через открытый статический массив `observAttributes` [2].

Для создания собственного элемента `<my-element>` необходимо его определить следующим образом:

```
class MyElement extends HTMLElement { ... }
customElements.define("my-element", MyElement);
```

Стандарт Shadow DOM решает проблему конфликтов стилей, позволяя инкапсулировать стилизацию и внутреннюю разметку компонента, скрывая детали реализации будущего компонента от конечного пользователя. Shadow DOM также имеет 2 редакции спецификации. Shadow DOM в редакции v0 допускал только открытый режим, который позволял получить доступ к элементам при помощи JavaScript. В редакции v1 был добавлен еще и закрытый режим, который ограничивает доступ к элементам. Одной из особенностей Shadow DOM является его связь с Light DOM, что позволяет непосредственно из Shadow DOM обратиться ко всем дочерним узлам элемента, которые находятся вне этого веб-компонента и отобразить их в любом его месте [7].

В этом стандарте также добавлен метод `Element.attachShadow()` вместо `createShadowRoot()`. Работа метода, который присоединяет Shadow DOM к указанному элементу и возвращает ссылку на его `ShadowRoot` осуществляется следующим образом:

```
<my-element> </my-element>
class MyElement extends HTMLElement {
  connectedCallback() {
    const shadow = this.attachShadow({mode: 'open'});
    shadow.innerHTML = `
      <style> ... </style>
      <div><h2>Hello world!</h2></div> `;
  }
}
customElements.define("my-element", MyElement);
```

Стандарт HTML Templates решает проблему отсутствия шаблонов, определяя шаблон для нового элемента. Этот шаблон позволяет хранить некоторую разметку для страницы, которую впоследствии можно клонировать и повторно использовать. Зна-

чально шаблон скрит и не является частью DOM, он проверяется на валидность парсером, но только при его инициализации содержимое шаблона выводится. HTML Templates имеет самую стабильную спецификацию. Для создания шаблона необходимо контент обернуть в тег `<template></template>`.

Использование шаблона возможно только после его активации. Предоставляется возможность сделать полную копию шаблона при помощи `importNode` и вывести его содержимое [4].

Шаблон может быть размещен в любом из контейнеров `<head>`, `<body>`, `<frameset>`, `<colgroup>`, а также в другом документе.

Стандарт HTML Imports позволяет импортировать одни документы в другие при помощи элемента `<link rel="import">`. В источнике `src` необходимо указать путь к html-документу. При этом импортируемый файл должен либо находиться на том же домене, либо передаваться со специальным http-заголовком с другого домена. Стандарт поддерживает вложенные импорты, т.е. один документ может импортироваться в другой, который в свою очередь импортируется в третий и т.д [3; 6]. Стили и скрипты выполняются в основном документе. Следует отметить, что при повторном импорте одного и того же файла используется уже импортированный файл, что избавляет от дублирования информации.

Выводы

Проведенное в работе исследование позволило определить основные возможности веб-компонентов. Несмотря на то, что браузеры не в полной мере поддерживают этот комплекс стандартов, целесообразность их использования при разработке

веб-сайтов очевидна. Применение веб-компонентов позволяет решить ряд значительных проблем и сделать приложения более гибкими и легко расширяемыми без каких-либо сторонних фреймворков и библиотек.

Список литературы

1. *Can I Use Web Component* [Электронный ресурс]. – [Электронные данные]. – Режим доступа: <http://caniuse.com/#search=web%20component>. – Загл. с экрана.
2. *Custom Elements* [Электронный ресурс]. – [Электронные данные]. – Режим доступа: <https://www.w3.org/TR/2016/WD-custom-elements-20161013/>. – Загл. с экрана
3. *HTML Imports* [Электронный ресурс]. – [Электронные данные]. – Режим доступа: <https://www.w3.org/TR/2016/WD-html-imports-20160225/>. – Загл. с экрана.
4. *HTML Templates* [Электронный ресурс]. – [Электронные данные]. – Режим доступа: <https://www.w3.org/TR/2014/NOTE-html-templates-20140318/>. – Загл. с экрана
5. *Introduction* [Электронный ресурс]. – [Электронные данные]. – Режим доступа: <https://www.webcomponents.org/introduction#custom-elements>. – Загл. с экрана.
6. *Jarrold Overson, Jason Strimpel, Developing Web Components / Jarrold Overson, Jason Strimpel, O'Reilly Media, Inc., 2015. – 252 p.*
7. *Shadow DOM* [Электронный ресурс]. – [Электронные данные]. – Режим доступа: <https://www.w3.org/TR/2017/WD-shadow-dom-20170213/>. – Загл. с экрана.

Поступила в редколлегию 10.05.2017

Рецензент: д-р техн. наук проф. А.М. Синотин, Харьковский национальный университет радиоэлектроники, Харьков.

ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ КОМПОНЕНТНОГО ПІДХОДУ ПРИ РОЗРОБЦІ ВЕБ-САЙТІВ

І.М. Єгорова, А.Ю. Худолей

У статті проведено дослідження веб-компонентів, заснованих на незалежних стандартах Custom Elements, Shadow DOM, HTML Templates та HTML Imports. Вони можуть бути використані як самостійні одиниці або у сукупності із іншими стандартами. Проведено аналіз актуальних проблем та шляхи їх вирішення за допомогою веб-компонентів. Надані рекомендації щодо використання кожного із стандартів та компонентного підходу в цілому під час розробки веб-сайтів.

Ключові слова: Custom Elements, Shadow DOM, HTML Templates і HTML Imports.

RESEARCH FOR COMPONENT APPROACH IN WEBSITES DEVELOPMENT

I. Iegorova, A. Khudoley

This paper contains details of research for web-components based on independent standards Custom Elements, Shadow DOM, HTML Templates and HTML Imports. Components are used as self-contained units or in conjunction with other standards. The paper describes conducted analysis for actual problems and solutions with web-components. Recommendations are given for usage of each standard and component approach in general in websites development.

Keywords: Custom Elements, Shadow DOM, HTML Templates and HTML Imports.