Оптимизация и производительность React приложений

№ урока: 6 **Курс:** React Advanced

Средства обучения: Текстовый редактор или IDE, браузер, Node.js, терминал

Обзор, цель и назначение урока

В этом уроке мы, неожиданно для себя, узнаем, что React может быть медленным – поймем когда это может происходить и как с этим бороться. Вместе с этим мы познакомимся с различными инструментами, которые позволяют выявить наличия узких мест в ваших React приложениях, инструментов для оптимизации и анализа. Также мы узнаем о таком понятии как «нормализация» хранилища в Redux, узнаем чем хороши иммутабельные структуры данных в JavaScript и узнаем как сделать билд вашего приложения стройнее и худее.

Изучив материал данного занятия, учащийся:

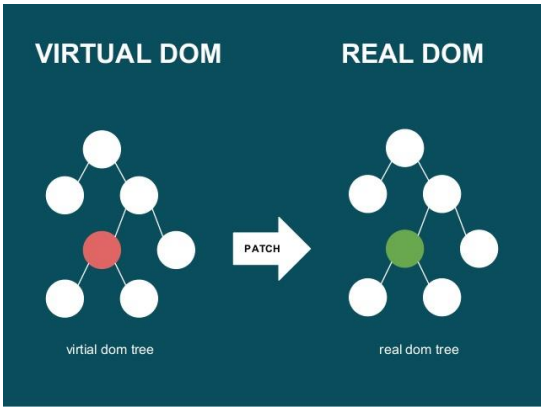
- Узнает о принципе согласования в React.
- Сможет оптимизировать и улучшать производительность своих приложений.
- Узнает о преимуществах иммутабельных структур данных в JavaScript.
- Научится использовать инструменты для оптимизации и анализа приложений при разработке.
- Узнает о принципах нормализации хранилища в Redux.
- Научится делать хорошие билды.

Содержание урока

1. Принцип согласования в React / React Reconciliation
2. Применение shouldComponentUpdate и PureComponent / Избежание ре-рендера компонентов
3. Иммутабельность в JavaScript
4. Инструменты оптимизации React приложений
5. Нормализация хранилища / Normalizr
6. Правила хорошего билда
7. Инструменты анализа билда.

Резюме

React, вместо того, чтобы взаимодействовать с DOM-деревом напрямую – работает с его легковесной копией, объектом на JavaScript.



CyberBionic systematics

CyberBionic Systematics ® 2016
19 Eugene Sverstyuk Str., 5 floor
Kyiv, Ukraine

t. +380 (44) 361-8937
E-mail: edu@cbsystematics.com
Site: www.edu.cbsystematics.com | itvdn.com

Мы производим какие-то манипуляции, эти изменения VirtualDOM сравнивает (diff) с реальным DOM, и если находятся какие-то расхождения в них, то реальный DOM подвергается изменениям (patch). Такой подход работает значительно быстрее, так как операции с реальным DOM слишком дорогостоящи для браузеров.

Данный подход называется “React Reconciliation” или “Принцип согласования в React” (также вы можете встретить название “React Diff Algorithm”).
Его принцип заключается в том, что подвергая изменениям какое-то DOM-дерево, Реакт попытается найти отличия и точечно(!) совершить мутации, используя для этого DOM API.
Но это касается только если DOM-узел не поменялся. Если же DOM-узел меняется, например это был , а стал <main>, то React в таком случае даже не будет пытаться найти отличия этих двух узлов, он просто удалит старый узел, а на его место вставит новый – соответственно все дети в таком случае тоже перерендеряться.

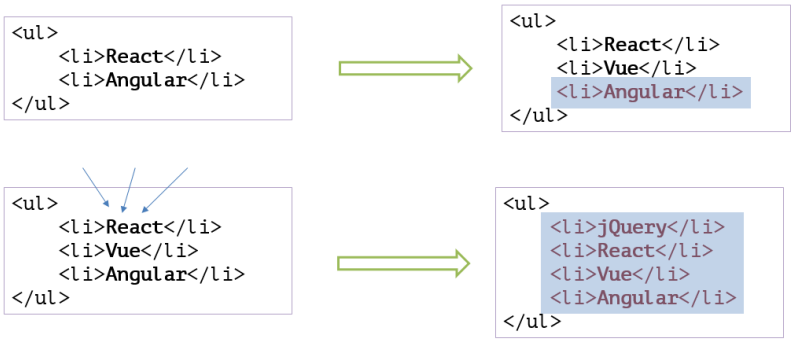
Проблематика заключается в том, что алгоритм сравнения двух разных узлов оценивается примерно в O(N^3), где N – это количество элементов в дереве. Т.е. на 1000 элементов нам потребуется выполнить 1 млрд. Операций.
Вместо этого, если просто сделать удаление старого узла и вставки нового – это займет всего лишь O(N). Разница ощутима.

CyberBionic Systematics ® 2016
19 Eugene Sverstyuk Str., 5 floor
Kyiv, Ukraine
t. +380 (44) 361-8937
E-mail: edu@cbsystematics.com
Site: www.edu.cbsystematics.com | itvdn.com

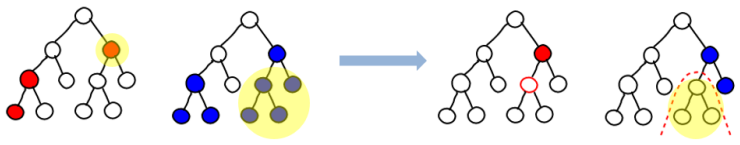
Для того, чтобы сделать правильное согласование детей в DOM-дереве – React использует ключи (keys). Поэтому используя уникальные ключи для каждого ребенка – React без проблем сможет выполнить операции удаления/вставки/замены используя внутренний хеш-мэп.

```
<ul>
   <li key="john_resig">
      jQuery
   </li>

   <li key="facebook">
      React
   </li>

   <li key="evan_you">
      Vue
   </li>

   <li key="google">
      Angular
   </li>
 </ul>
```

Иначе, та же вставка в начало списка сбивала бы React с толку, из-за чего безобидное добавление в начало перерендеривало бы все дерево целиком.



Почему в некоторых случаях React может быть медленным? Дело в том, что при изменении props в родительском компоненте – во всех дочерних компонентов React также попытается отыскать различия. Если таких компонентов достаточно много, то это может занять какое-то время и привести к торможениям в интерфейсе. Но благодаря методу shouldComponentUpdate мы можем сравнить старые props/state с новыми, и если в них ничего не поменялось, то избежать ненужного рендера.



Также мы можем использовать для этого встроенный в React PureComponent (https://facebook.github.io/react/docs/react-api.html#react.purecomponent). Но отличие заключается в том, что PureComponent использует неглубокую проверку props и state по ссылке (используя оператор строгого равенства « === »).

CyberBionic systematics

CyberBionic Systematics ® 2016
19 Eugene Sverstyuk Str., 5 floor
Kyiv, Ukraine

t. +380 (44) 361-8937
E-mail: edu@cbsystematics.com
Site: www.edu.cbsystematics.com | itvdn.com

Глубокое сравнение — очень затратная операция. Если бы PureComponent каждый раз ее вызывал, то он бы приносил больше вреда, чем пользы.

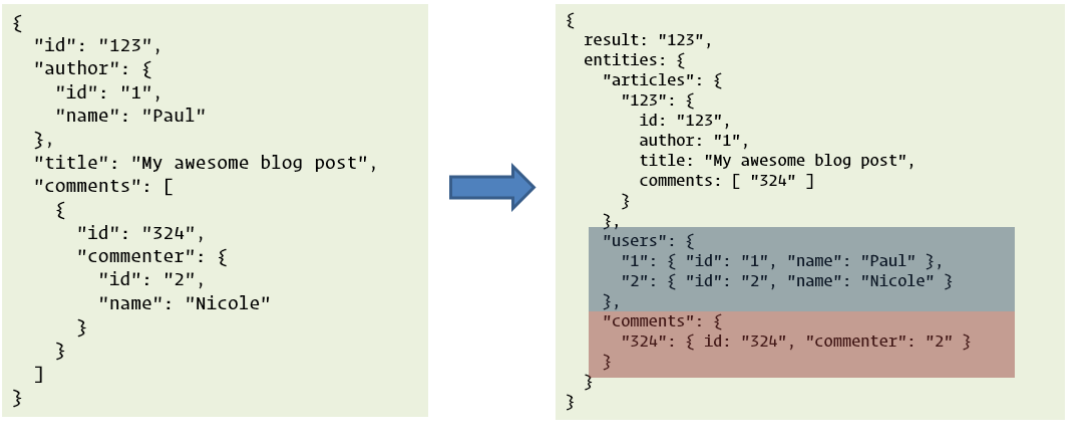
Также можно использовать immutable данные. Сравнение в таком случае становится очень простым, так как имеющиеся переменные не изменяются, а всегда создаются новые.
В ES2015 появилось много возможностей использования Immutable данных – это, например, спред-оператор, Object.assign. Для массивов можно использовать старые добрые методы concat, map, filter, reduce – которые возвращают новый массив, вместо мутаций в старом.

Также вы можете использовать сторонние библиотеки вроде Immutable.js (https://facebook.github.io/immutable-js/)

В процессе разработки вы можете использовать библиотеку https://github.com/garbles/why-did-you-update (обертка над React) и выявить узкие места, где происходит ненужный рендер компонентов.

Работая с каким-то сторонним API вы часто будете получать JSON-объекты с большой вложенностью. Используя Redux управлять таким состоянием не всегда удобно, поэтому для Redux зачастую этот state нормализуют.
Это значит, что с помощью схем в normalizr (https://github.com/paularmstrong/normalizr) вы преобразовываете ваш стейт в плоский вид и обращаетесь к данным по ключам, которые дублируют их ID.

Пример:



Теперь касательно оптимизация вашего webpack-бандла.
Для production билда всегда запускайте вебпак с ключем “-p”.
Этот ключ автоматически назначит переменной окружения (process.env.NODE_ENV) значение ‘production’, благодаря которому многие библиотеки станут намного легковеснее за счёт удаления фрагментов предназначенных для разработки. Например, React, в продакшн-моде отключает проверку propTypes и удаляет из бандла излишние сообщение и предупреждения, которые нужны для разработки. Это ускорит ваше приложение и сделает ваш бандл меньше. Также при включенном флаге '-p' задействуется UglifyJsPlugin, который минифицирует ваш JS-код.

CyberBionic systematics
CyberBionic Systematics ® 2016
19 Eugene Sverstyuk Str., 5 floor
Kyiv, Ukraine
t. +380 (44) 361-8937
E-mail: edu@cbsystematics.com
Site: www.edu.cbsystematics.com | itvdn.com

Вы всегда можете переопределить конфиг вебпака, благодаря переменной окружения (process.env.NODE_ENV) и можете добавить свои опции/плагины. Например, реальным юз-кейсом для продакшн-мода является использование ExtractTextPlugin (https://github.com/webpack-contrib/extract-text-webpack-plugin), которые “выкусывает” ваш инлайновый CSS из бандла и помещает его в отдельный файл. У плагина достаточно понятная документация и есть примеры как настроить SASS, Less и пр. Советую поиграться.

После того как вы настроите как следует ваш webpack-конфиг вы можете воспользоваться инструментами анализа вашего бандла и получить более детальную информацию.
Для этого можно использовать стандартный анализатор от Webpack - https://webpack.github.io/analyse/ или такой вот тул https://github.com/th0r/webpack-bundle-analyzer, который более информативный и наглядный.
Для того, чтобы получить JSON с мета-информацией по бандлу нужно использовать такую команду ‘webpack –json > output.json’

Материалы ко всем урокам видеокурса: https://github.com/fnnzzz/react-advanced-itvdn

Чат в telegram, где вы можете задать интересующие вас вопросы: https://t.me/joinchat/AAAAAA3GLHawuWAWXBOccQ

Закрепление материала

- Что React делает с разными DOM-узлами и почему именно так он делает?
- Когда может пригодиться shouldComponentUpdate?
- В чем различия shouldComponentUpdate и PureComponent?
- Какие преимущества у иммутабельных структур данных?
- Зачем нормализовать нужно хранилище и как это делать?
- Назовите несколько вариантов оптимизации бандла.

Рекомендуемые ресурсы

React reconciliation
https://react-cn.github.io/react/docs/reconciliation.html
http://buildwithreact.com/article/in-depth-diffing
http://tftf.ru/stati/javascript/reactjs/reference/reconciliation/
https://www.youtube.com/watch?v=2TYstiGDJnc

shouldComponentUpdate / PureComponent
https://60devs.com/pure-component-in-react.html
http://jamesknelson.com/should-i-use-shouldcomponentupdate/
https://facebook.github.io/react/docs/react-api.html#react.purecomponent

Immutability in JS
https://www.youtube.com/watch?v=9M-r8p9ey8U
https://habrahabr.ru/company/devexpress/blog/302118/

CyberBionic systematics
CyberBionic Systematics ® 2016
19 Eugene Sverstyuk Str., 5 floor
Kyiv, Ukraine
t. +380 (44) 361-8937
E-mail: edu@cbsystematics.com
Site: www.edu.cbsystematics.com | itvdn.com

Оптимизация производительности в React
https://facebook.github.io/react/docs/optimizing-performance.html
https://habrahabr.ru/post/327364/

Полезный tool chain
https://github.com/garbles/why-did-you-update
https://github.com/acdlite/recompose
https://github.com/th0r/webpack-bundle-analyzer
https://github.com/thejameskyle/babel-react-optimize

Normalizr
https://github.com/paularmstrong/normalizr
http://redux.js.org/docs/recipes/reducers/NormalizingStateShape.html
https://egghead.io/lessons/javascript-redux-normalizing-api-responses-with-normalizr
https://tonyhb.gitbooks.io/redux-without-profanity/content/normalizer.html
https://www.robinwieruch.de/the-soundcloud-client-in-react-redux-normalizr/

CyberBionic systematics

CyberBionic Systematics ® 2016
19 Eugene Sverstyuk Str., 5 floor
Kyiv, Ukraine

t. +380 (44) 361-8937
E-mail: edu@cbsystematics.com
Site: www.edu.cbsystematics.com | itvdn.com