

Как прекратить войну фреймворков

Меня зовут Сергей. Я работаю фронтенд-разработчиком в компании QIWI. У нас много проектов, в которых используется react, redux, mobx. В данный момент я, вместе с небольшой командой, работаем над проектом, где кроме react используется reactive-di. Это самописная библиотека для управления состоянием, построенная на принципах инверсии зависимостей. Мой доклад будет не столько про нее, сколько про причины, приведшие к написанию reactive-di. И вот они...

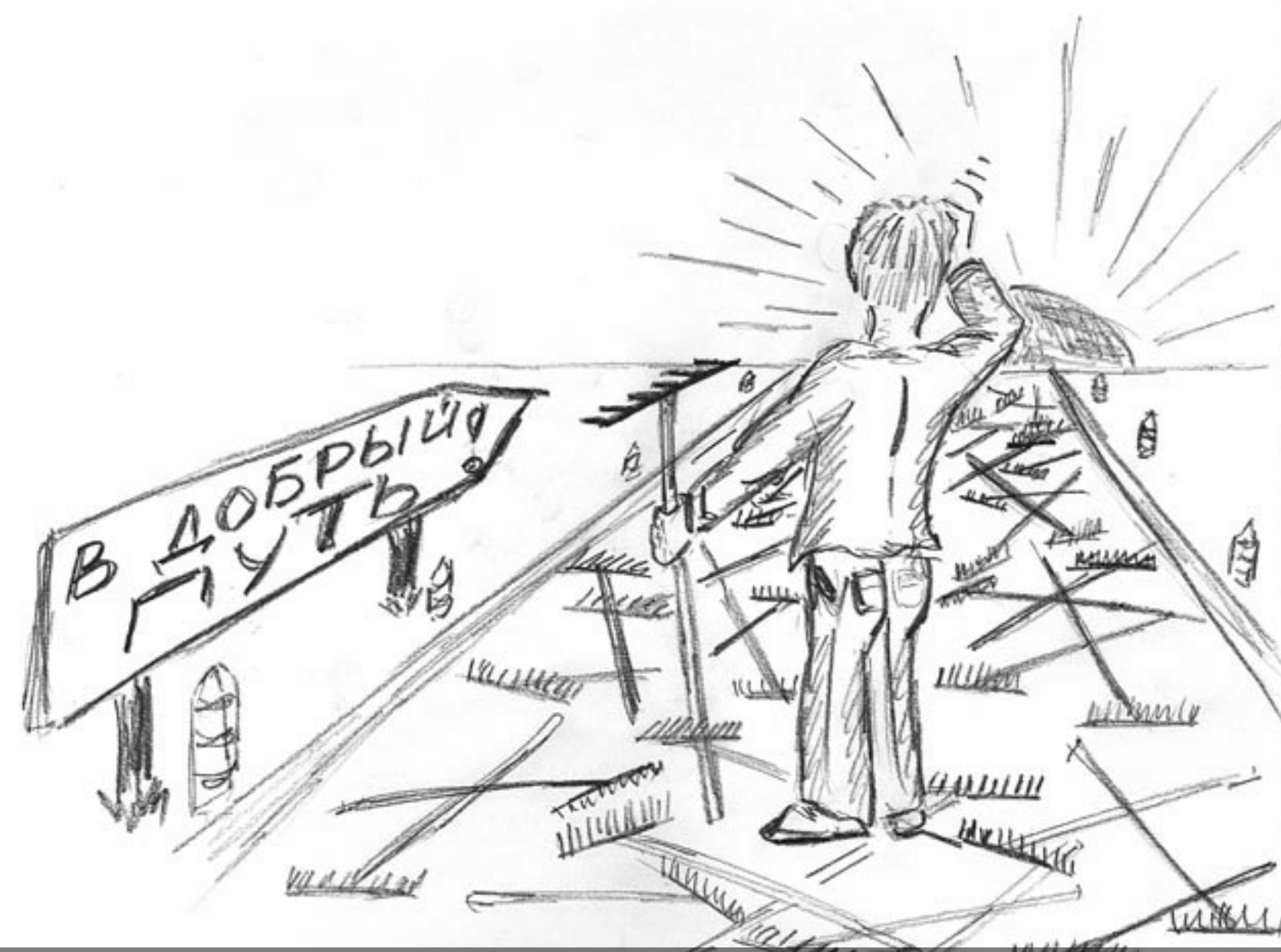
1

Убийцы архитектуры



У Petka Antonov, создателя bluebird промисов, есть статья "Убийцы оптимизации" (Optimization killers). Где говорится каких конструкций в коде следует избегать, что бы код не стал менее производительным. Аналогично, я попробую рассказать об

А что не так?



Если не брать в расчет хайп, то как узнать, хороший или плохой фреймворк или библиотека, которую вы собираетесь использовать. Кто делал smart компонент, а потом переписывал на smart+dumb? Кто огребал с невозможностью переиспользовать или переопределить логику внутри компонента? Кто пробовал фетчить данные в componentDidMount и сталкивался с тем, что разные компоненты запрашивают одни и те же данные. Кто сталкивался с проблемами оптимизации и вколачивал в компоненты shouldComponentUpdate, а потом ловил с них баги. Как показать статус загрузки состояния (крутилку), да не всего целиком, а конкретного стора или модели. Немного про архитектуру...

MONOLITH

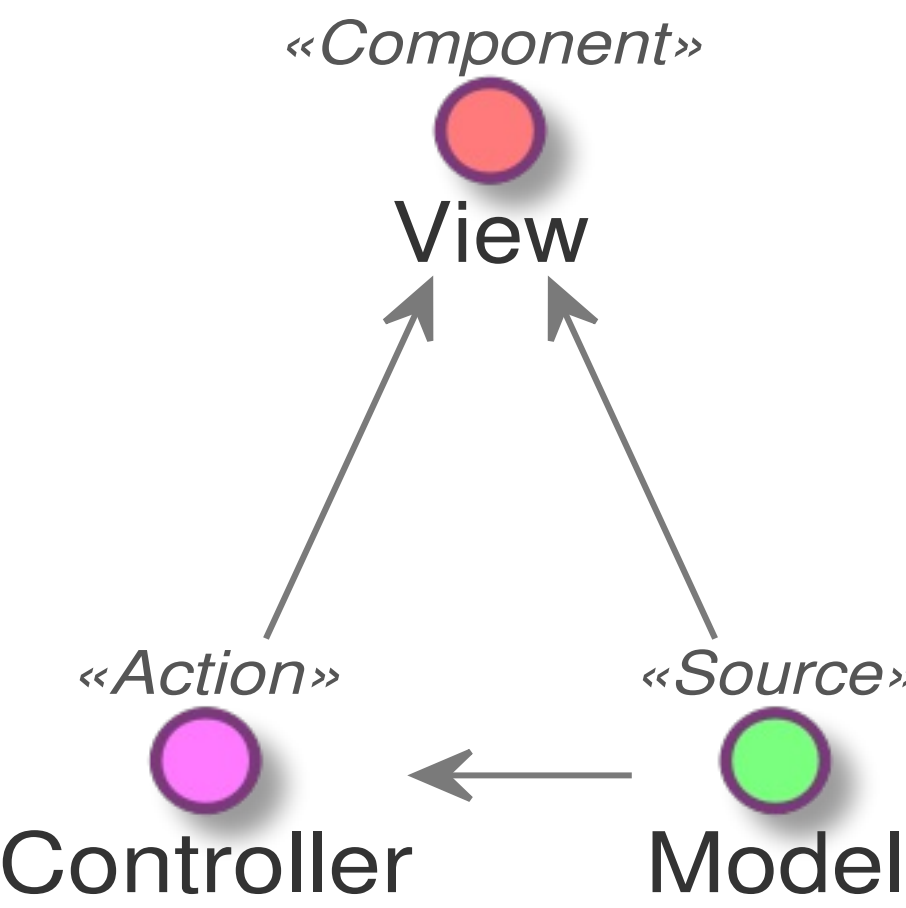


MICRO SERVICES



Следит тенденция в программировании: такая - одну сложную проблему разбиваем на много маленьких. Как то так, при этом ку мы еще разноцветные. Большинство js-фреймворков - это обычно одно ядро, вокруг которого накручено много всего: react занимается и ui и состояние там есть и логика вокруг него. Однако, если посмотреть, как развивались другие языки, например, java, php, то там тоже были подобные решения, однако в итоге все придит к множеству мелких библиотек не связанных между собой или связанных через интерфейсы. Библиотеки легко собираются в фреймворк посредством некого клея: dependency injection. Даже говорят мета-фреймворк или (BUILD YOUR OWN) BYO.

Слои



Это слои - данные, представления, логика. Вместо С может быть что угодно. Деление такое не с проста. Если мы меняем view слой, то это затронет только его, если логику, то изменятся и представление, если структуру данных - это затронет все слои. Иными словами: что чаще меняем, то делаем менее связанным с остальными частями.

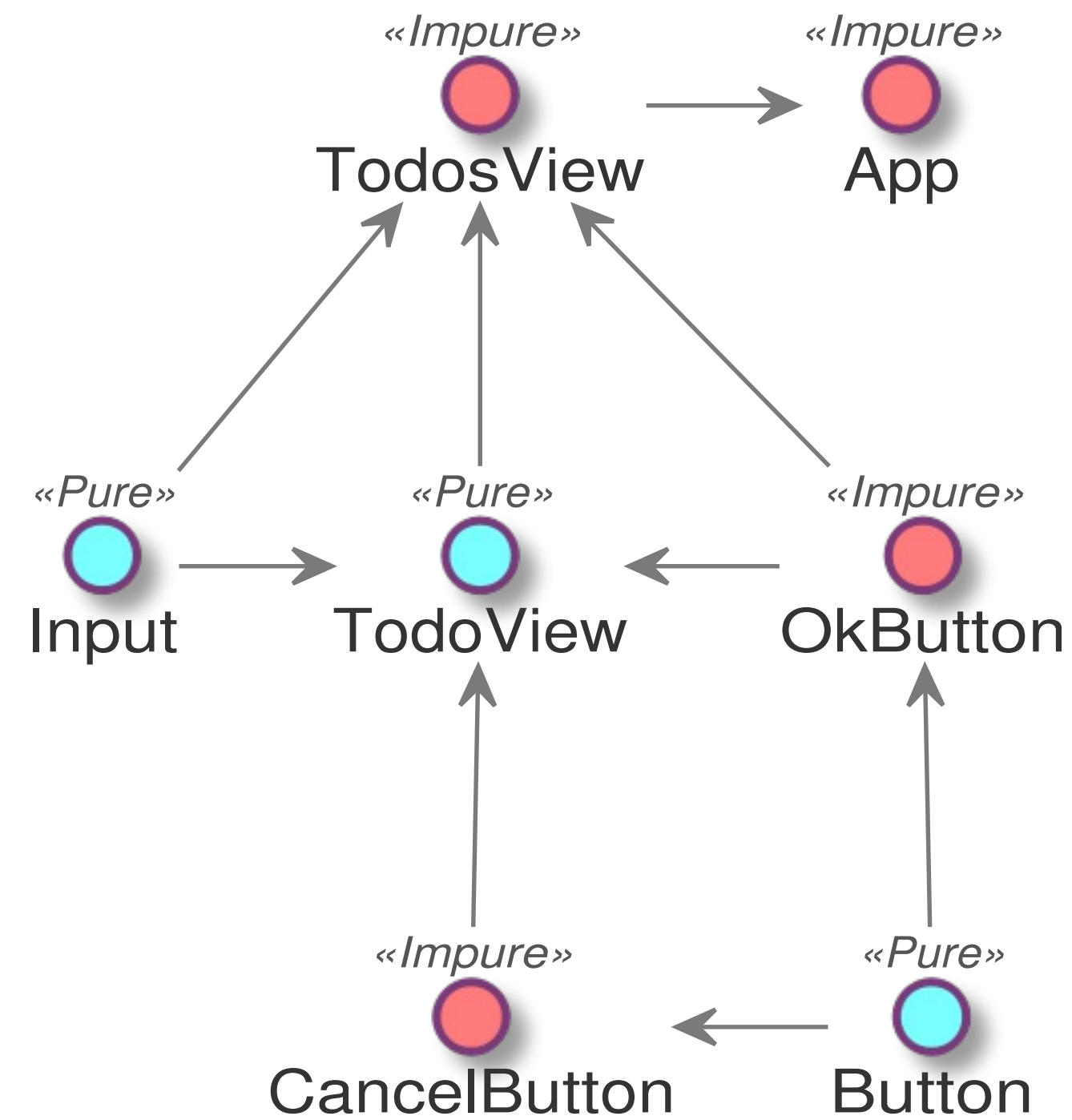
СВЯЗИ



Я упомянул связи. Они бывают сильные: когда `extends React.Component` или `React.createElement` замаскированный под `jsx`. Так и слабые: интерфейсы на `props`, использование `React.context` вместо `import`. Для масштабирования и поддержки большого приложения важны как раз слабые связи. Однако сильные связи упрощают навигацию по проекту и отладку в отсутствии мощных IDE и др. инструментов разработчика.

6

Кирпичи



Есть еще базовые кирпичи - это функции, которые мы рассовываем по слоям и связываем между собой. Сами функции бывают с контекстом или чистые. Классы можно свести к функциям, контекст которых это `this`. Рассмотрим компоненты - частный случай для UI слоя. К примеру, все, кто программировал на реакте, знают, что компоненты бывают чистые и с состоянием. Поведение первых зависит только от свойств, вторые от свойств и еще от состояния.

7

Чистый компонент

- *dumb, presentational*
- `view = component(props)`
- Легкость переиспользуемости
- Рефакторинг: $O(\text{depth} * \text{props})$

Для чего нужен компонент, результат которого - функция от свойств (иными словами шаблон, template). Основное преимущество в том, что все или большинство ручек управления публичны, мы можем менять его поведение как угодно через них - т.е. компонент легко переиспользовать. Есть обратная сторона - сложно рефакторить приложение, по большей части состоящее из таких компонент.

8

Чистый компонент

```
function CounterView({count}) {  
  return <div>  
    Count: {count}  
  </div>  
}
```

Первый киллер. Реализация чистого компонента React. Вроде никаких связей с другими частями приложения.

9

На самом деле нет

```
function CounterView({count}) {  
  return React.createElement('div', null, 'Count: ', count)  
}
```


Но если собрать с babel-preset-react то появится прямая зависимость от React, если использовать другие решения с jsx: deku, inferno, vue, то суть таже. Нельзя переиспользовать чистый компонент в другом фреймворке, поддерживающим JSX. Поэтому мы имеем кучу реализаций несчастного bootstrap с material на разных фреймворках именно из-за этой сильной связи, кроме желания выпендриться, изобретая 15й стандарт. Кроме JSX нужны стандарты на то, во что он компилируется.

10

По-настоящему чистый

```
function CounterView({count}, h: CreateElement) {  
  return h('div', null, 'Count: ', count)  
}
```

Например, ослабить связь можно, например добавив в конец аргумент, реализующий интерфейс createElement. Такой компонент можно где угодно переиспользовать, задав соответствующий h. Я уже говорил о сложности рефакторинга $O(\text{depth} * \text{props})$, из-за него в большом приложении не бывает только чистых компонент.

11

Компоненты с состоянием

- *smart, hiorder, container*
- *view = component(props, state)*
- *State - труднее переиспользовать*

- state - труднее переиспользовать
- Легче рефакторить - $O((\text{depth} * \text{props}) + \text{state})$

Есть еще компоненты с состоянием. Из-за state компонент кастомизировать сложнее, т.к. вся логика вокруг state - это приватные детали его реализации и расширять их мы больше не можем. Заранее не всегда можно сказать, потребуется ли менять или расширять их. Но с этим мирятся, т.к. приложение, где много компонент с состоянием легче рефакторить, публичных свойств меньше - часть сложности перетекает в state.

12

```
class CounterView extends React.Component<{name: string}> {
  state = {count: 1}
  constructor(props: Props) { super(props) }

  render() {
    return <div>
      {this.props.name}: {this.state.count}
      <button onClick={
        () => this.setState(({count}) => {
          count: count + 1
        })
      }>Add</button>
    </div>
  }
}
```

И вот еще один архитектурный убийца - это React-реализация такого компонента. Ограничений тут гораздо больше, чем сильная связь на React.createElement. Некоторые из них: React.Component - прямая завязка на реакт, без которой, к нему гвоздями прибитые flow и typescript не помогут выявить ошибки в props. Конструктор подчиняется неким негласным соглашениям, что первый аргумент только props. setState - привязка к способу реакта менять состояние. Такой компонент нельзя использовать где-то вне реакта. Ключевой момент, тут нарушен принцип изоляции слоев - в UI присутствует и логика и верстка и состояние и нет способа изолировать одно от другого, без наворотов над ними, вроде react templates. Создали большую сложность, а потом решают архитектурные и проблемы оптимизации через усложнение приложения.

13

Статические импорты

```
import counterService from './counterService'
```

```
class CounterView extends React.Component {

  // ...
  count: counterService.add(this.state.count)
  // ...
}
```

Мы прям в компоненте писали `count + 1`, а что если надо вынести логику изменения состояния. Можно все фигачить на синглтонах и импортах. Осюда еще один киллер - связь с `counterService` жесткая, реализацию нельзя поменять на что-то с таким же интерфейсом. Выделили компонент в стороннюю библиотеку, заиспользовали в 10 проектах, а в 11м потребовалось дополнить метод `add` логикой валидации. Тут жесткая связь начинает нам это мешать делать, приходится рефакторить, добавлять публичное свойство. Ключевой момент - масштабирование идет не через расширение, а через рефакторинг.

14

```
class CounterView extends React.Component {
  // ...
  static contextTypes = {
    counterService: PropTypes.object
  }

  // ...
  count: this.context.counterService.add(this.state.count)
  // ...
}
```

С этим можно бороться через `React.context`, правда он страшный, фейсбукеры сами его стыдятся, поэтому не сильно документируют. Понятно почему, такая реализация внедрения зависимостей (`dependency injection`), черевата увлекательным отловом багов на продакшене, вместо скучных подсказок `typescript` или `flow` на этапе написания кода. `PropTypes` - это эмуляция типизации, лохматое легаси со времен отсутствия `flow` и принятия `ts`. Вообще это не очень хороший признак, если ошибки, связанные с типами приходится отлавливать в `run time`.

15

```
class CounterModel {
  count: number = 0
}

function CounterView(
  { name }: { name: string },
```



```

    { name }: { name: string },
    { counter }: { counter: CounterModel },
    h
  ) {
    return <div>
      {name}: {count.counter}
      <button onClick={
        () => counter.count = counter.counter + 1
      }>Add</button>
    </div>
  }
}

```

Можно придумать компонент с более четкими границами слоев. Совместимый с flow и nuclide ide. 1й аргумент - props, 2й - контекст, 3й - createElement. Пример полностью абстрагирован от ui-фреймворков, от state-management фреймворков. Среда исполнения компонента обеспечивает связь CounterModel и CounterView, реактивность counter.counter + 1 и адаптацию к react, mobx, angular, да чему угодно, только адаптеры нужно написать.

16



Я тут все про реакт, да про реакт, а что с другими... Vue, aurelia, glimmer, deku, yo-yo, cyclejs, funnel... Вы поняли да? Стоит пожалуй только angular2 упомянуть, т.к. среди всего это камин аута со слоями, связями и типизацией, трюкам со стримами, только он чуть приподнялся на ступеньку.

17



Точнее так... О чем это я.

18

```
@Component({
  selector: 'my-counter',
  templateUrl: './counter.component.html'
})
class CounterView {
  counterService: CounterService
  counter: number = 0
  @Input name: string

  constructor(counterService: CounterService) {
    this.counterService = counterService
  }

  addCounter() {
    this.counter = this.counterService.add(this.counter)
  }
}
```

Ребята из команды angular2 не стыдятся контекста, а гордо его показывают в конструкторе. Вau, пропов в нем нет. Они

```
// ...
class CounterView {
  // ...
}
CounterView._deps = [CounterService]
```

Что бы магия заработала, ангуларовцы слегка прогнув микрософт с их тайпскриптом, записывают ссылку на `CounterService` в функцию `Counter`. Такая наколеночная страшенькая рефлексия, привнесенная в `typescript`. А среда исполнения, т.е. `dependency injection` ангулара, по этой ссылке подсовывает готовый объект.

```
@Component({
  selector: 'my-counter',
  templateUrl: './counter.component.html'
})
class CounterView {
  counterService: CounterService
  counter: number = 0
  @Input name: string

  addCounter() {
    this.counter = this.counter + 1
  }
}
```


Однако и тут есть ложка дегтя и не одна, например CounterView - это реактивная модель со свойством counter и сервис с addCounter, прибито это все через декоратор @Component к шаблону counter.component.html. Один к одному сцепили шаблон, описание контракта к этому шаблону, модель, и логику по работе с ней. Поимев проблемы с выводением типов в html-шаблоне, если JSX flow понимает, то тут только за счет сторонних решений, плагинов к IDE и т.д, которые заведомо в этой области будут хуже работать, чем typescript, т.к. он специализированный инструмент.

21

redux+

- time travel
- Transaction log
- CRDT

redux хорошее решение, когда вам нужно time travel, логирование, распределенность.

22

redux-

- Шаблонный код
- Сложнее менять состояние
- Центральное состояние
- Простая база, но бесполезная без сложного окружения
- Middleware + async

Но redux это не про то, как уменьшить кол-во шаблонного кода, не про то, как проще поменять состояние, не про то, как разделить состояние на много кусочков т.к. основная идея - это центральный стейт. Это все можно конечно сделать, но путем дополнительных усложнений, в виде redux-thunk, saga, мидлвар, часто не очень понятных в цепочке. Кто пробовал раскрутить пример цепочки мидлвар из официальной документации redux, тот поймет.

23

```
// ...
// single state - less modularity
function mapStateToProps(state: {user: UserState}) {
  return { name: state.user.name } // state.user undefined
}
const AppContainer = connect(mapStateToProps) (CounterView)

// reducer is not type checked
const reducer = combineReducers({ xyz: user })
const store = createStore(reducer)

// store in Provider is not type checked
// How to pass something else
// Not here
<Provider store={null /* store */}>
  <CounterContainer title="123" />
</Provider>
// flow check: Found 0 errors
```

Рассмотрим react-redux (как и в mobx-react). Во первых, несмотря на интерфейс, state в mapStateToProps приходит от всего приложения, т.е. центральное состояние нарушает модульность приложения. Во вторых, нет сопоставления типов состояния и редьюсеров в combineReducers. state.user undefined, т.к. в combineReducers я ошибся и написал хуз вместо user, а в mapStateToProps state.user будет undefined и flowtype не отловит это. В третьих, никак не проверяется интерфейс того, что мы подали в Provider. В четвертых, в контекст через провайдер нельзя передать сервис, только стор. В пятых, задача контекста, которую решает Provider, не имеет отношения ни к react, ни к ui, она относится к способу связывания слоев в приложении, к внедрению зависимостей.

24

```
declare class Provider<S, A> extends React$Component<
  void,
  { store: Store<S, A>, children?: any },
  void
> { }
```

```
<Router history={history}>
  <Route path="/" component={App}>
    <Route path="foo" component={Foo}/>
    <Route path="bar" component={Bar}/>
  </Route>
</Router>
```

```
class RouterState {
  path: string
}

function CaseComponent(
  {routerState}: {
    routerState: RouterState
  }
) {
  switch (routerState.path) {
    case '/': return App
```

```
case 'foo': return Foo
default: return App
}
}
```

А ведь достаточно просто развязать это все через состояние. Строка браузера влияет на состояние, например mobx, а дальше делается CaseComponent, который уже выбирает нужный. И не надо прибавить роутинг к реакту, а потом делать убыстренный клон реакта inferno, и коипастить его туда, как с inferno-router.

27

Прибитость React:

```
this.setState({counter: 123})
```

Избыточность Redux:

```
dispatch({type: 'INCREMENT', val: 123})
```

Компонент Angular2:

```
this.heroes = heroes
```

Модели Mobx:

```
store.counter = 123
```

Каждый предлагает свой способ менять состояние. setState - прибит к реакту, что бы изменить состояние в редукс, компонент должен знать об интерфейсе dispatch и об экшне, либо придется писать дополнительный код для адаптации к redux-thunk. Такой подход череват шаблонным кодом, особенно если использовать типизацию и сложность внедрения этой самой типизации. В ангуларе состояние изменить проще, но вся эта магия работает почему-то только в компоненте. mobx предоставляет самый простой интерфейс по чтению/записи состояния. Ключевой момент, последний способ он не предполагает завязанности на какую-либо библиотеку.

28

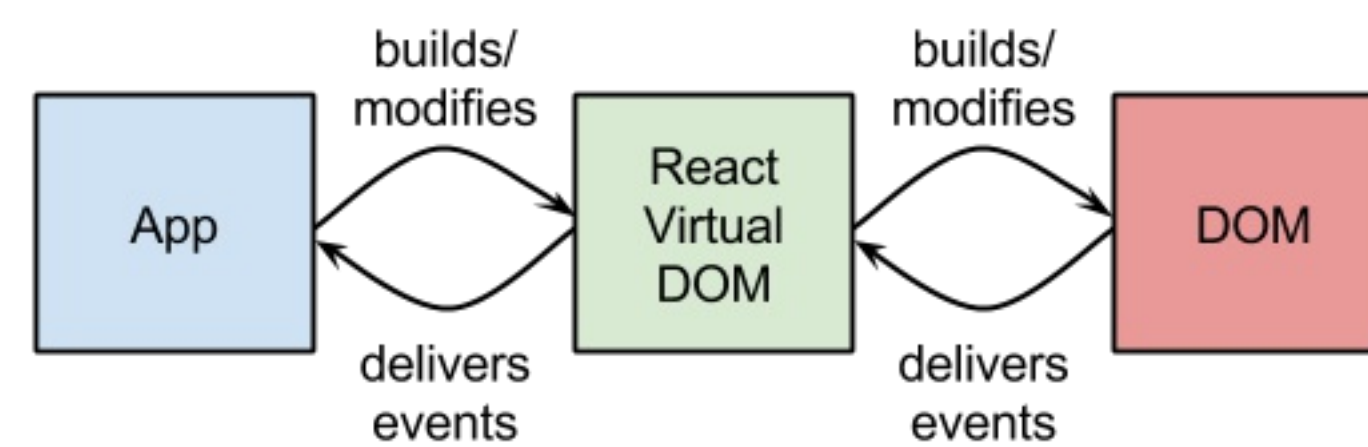
Оптимизация

5 > 3

Про оптимизацию слишком много хайпа, в основном, все современные тенденции во фронтенде это про то, кто больше попугаев покажет в ui-bench: fiber, vdom, prepack, inferno. Оптимизация нужна из-за отставания браузеров от бизнес задач и медленной скорости их развития из-за легаси из которого состоит web. Так проще конкурировать, цифрами убедить проще, т.к. меньше надо знать. React 3 попугая выдает, Inferno 5, значит Inferno лучше. Конкурировать, доказывая архитектурные преимущества, гораздо сложнее.

29

Оптимизации в приложении



С появлением react было много хайпа о том, что VDOM, лежащий в его основе, настолько быстрый, что делает оптимизацию в приложении не нужной. Однако, добавив кэш (VDOM) перед выводом в браузер, получили проблему инвалидации кэша, которая требует некоторых вычислений.

30

React

```
class CounterView extends React.Component {
  state = {count: 0}

  shouldComponentUpdate(nextProps, nextState) {
    return nextState.count === this.state.count
  }
}
```



```

    _add = () => {
      this.state.count++
      this.forceUpdate() // Oh shi
    }

    render() {
      return <div>{this.props.name}: {this.state.count}
        <button onClick={this._add}>Add</button>
      </div>
    }
  }
}

```

Упрощают вычисления через `shouldComponentUpdate`, который позволяет делать тонкую оптимизацию, точнее неявно создавать баги и смешивать бизнес код с инфраструктурным кодом, не имеющим отношения к исходной задаче. Костыль этот существует потому, что react начали проектировать с конца, с view слоя, а не со слоя данных. Если было бы иначе, решений, подобных VDOM с `shouldComponentUpdate`, не было бы на свете вовсе. А пока, код, отвечающий за оптимизацию в вашем приложении, помогает вам скоротать немало часов, отлавливая баги на продакшене. А вы нашли тут багу, не? Вот flow не нашел.

31

Angular

```

@Component({
  template: '{{counter}}',
  changeDetection: ChangeDetectionStrategy.OnPush
})
class CounterView {
  counter = 0
  constructor(private cd: ChangeDetectorRef) {}

  ngOnInit() {
    this.counter = this.counter + 1; // application state changed
    this.cd.markForCheck(),
  }
}

```

Думаете в angular2 лучше? По-умолчанию, ангулар считает, что любое свойство в компоненте - Observable и оборачивает его, так что присвоение `this.counter`, вызывает ререндеринг. Это видимо тормозной на больших приложениях механизм, который правильнее было бы не делать в ангуларе вовсе, а вынести в стороннее решение, вроде mobx. Тут `changeDetection.OnPush` такой же костыль как и `shouldComponentUpdate`.

32



Это я к тому, что оптимизация в коде приложения не нормальное явление, как нам пытаются преподнести из многочисленных маркетинговых докладов. Это признание несостоятельности идеи или реализации фреймворка касательно автоматической оптимизации. Идея определяет резервы оптимизации, а хорошие алгоритмы только помогут полнее их реализовать, как в Inferno.

33

Mobx

```
const CounterView = observer(({count}) => <div>{count}</div>)
const NameView = observer(({name}) => <div>{name}</div>)

const AppView = observer(store => <div>
  <CounterView count={store.count}/>
  <NameView name={store.name}/>
</div>)

class Store {
  @observable count: number = 0
  @observable name: string = 'test'
}
```

Но, резервов оптимизации гораздо больше в mobx-подобных решениях (derivable, cellx, mol). Оптимизация происходит раньше, в слое данных, а не в VDOM (react) или в компонентах (angular). В подобных решениях VDOM не нужен. Однако все-равно остается вопрос, какие компоненты делать observer-ами? Это что-то вроде дилеммы, куда пихать shouldComponentUpdate, а куда нет. Как я говорил ранее, в хорошем фреймворке ее быть не должно, должна решать автоматизация. Допустим, автоматизация решила, что все компоненты - обсерверы, то тогда возникают лишние ререндеры, т.к. обращение в компоненте к store.count означает

подписывание на изменения в этом свойстве. Т.к. обращение происходит и в AppView и в CounterView, то при изменении count

Монолитные анализаторы

- Прибить jsx к flow
- Прибить React.Component к flow
- Прибить angular2 templates к typescript

Ребята из фейсбука придумали jsx и flow, который понимает этот самый jsx, относительно компонент с состоянием - flow просто прибит гвоздями к реакту. Там в коде есть прямая зависимость анализатора от extends React.Component. А что делать ребятам из deku, vue? Переизобретать свой flow, как они это сделали с redux (vuex)? А typescript еще более монолитный - это не только анализатор, а еще компилятор, для которого до недавнего времени нельзя было даже свой transformation-plugin написать. Например поддержка шаблонов angular2 в ts просто прибита гвоздями по аналогии с jsx, компилятор знает о фреймворке.

Переизобретение и копипаст

- redux/vuex
- {React, Vue, Inferno, Redux, Mobx}-router
- inferno-{redux, mobx}



Путь тернист и конца пока не видно

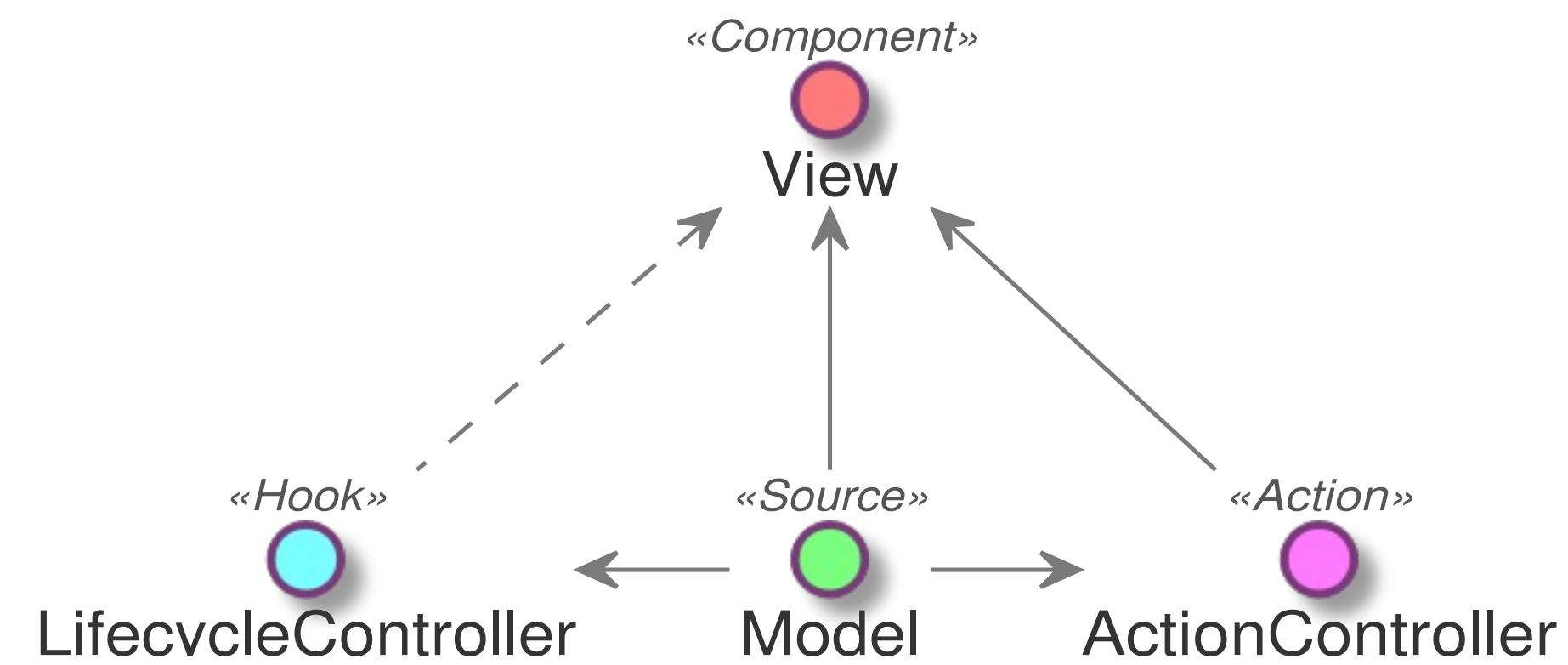
Что стоит пытаться делать?

- Каркас для связей data - ui - business logic, DI
- Экосистема: типы, поддержка в ide: JSX
- Безопасное модульное состояние (mobx)
- Иерархическая интеграция: ng-modules
- Оптимизацию задвинуть за сцену
- Упростить рефакторинг $O(\text{depth} * \text{props} + \text{state})$
- Баласировать между KISS и di-окружением

Проектируя фреймворк, думать в первую очередь о типах и безопасности на всех уровнях MVC. 3. Должна быть настоящая модульность, центральное состояние, как в redux, не годится. 4. Фреймворк должен помогать строить приложение из иерархически выстроенных мини-приложений, которые интегрируются в общую шину, ng-modules хороший пример, аналогов которому я не нашел в мире react. 5. Оптимизация в слое фреймворка, а не приложения. 6. Стремиться делать фреймворк таким, что бы упрощался рефакторинг. 7. Оставаться простым и искать компромис между хилыми возможностями js/babel/flow/typescript платформ и быть дружелюбным к DI.

38

reactive-di



Цель доклада не была рассказать о reactive-di. Я просто несколько штрихов наброшу

39

Model

```
class Counter {  
  count: number = 0  
}
```

Вот, например, как выглядит модель. Начальное состояние и контракт в одном флаконе. При таком подходе не может быть undefined-багов, не нужно дополнительных сериализаторов/десериализаторов. На основе моделей также делаются локализации, реактивные стили через jss. Не содержит декораторов или любых других зависимостей от фреймворка.

40

View

```
function CounterView(  
  // public:  
  {name}: { name: string; },  
  
  // private:  
  {counter, actions}: {  
    counter: Counter;  
    actions: CounterActions;  
  }  
) {  
  return <div>  
    {name} {counter.count}  
    <button onClick={actions.add}>Add</button>  
  </div>  
}
```

Чистая верстка, с контрактом и разделением на публичный интерфейс (props) и приватный (context)

41

Action

```
@actions class CounterActions {  
  _counter: Counter  
  
  constructor(counter: Counter) {  
    this._counter = counter  
  }  
  
  add() {  
    src(this._counter).set({
```

```

        count: this._counter.count++
    })
}
}

```

Сервис, которые предоставляют компоненту методы, по сути экшены, меняющие состояние: тут может быть валидация, запрос на сервер и т.д. В отличие от традиционного DI, зависимость может быть от модели данных (в ангуларе это ValueProvider), только это value реактивно. При выполнении метода add, CounterActions переинициализируется с новым значением, т.е. reactive-di это стримы, упрятанные внутрь di.

42

Lifecycle

```

@hooks(Counter)
class CounterHooks {
    pull(counter: Counter): Observable<Counter> {

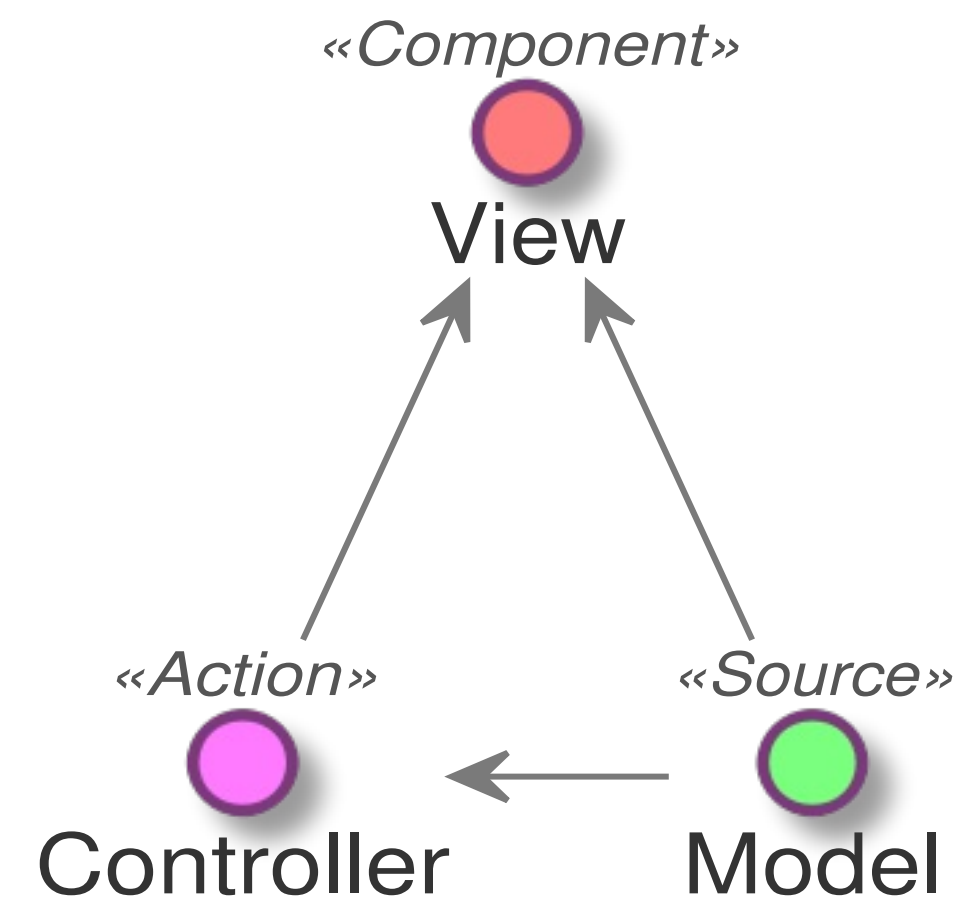
        let count = counter.count

        return new Observable((observer: Observer<Count>) => {
            setTimeout(() => observer.next(++count), 1000)
        })
    }
}

```

Часто бывает так, компонент отрендерился и вам нужно актуализировать его состояние. Тут помогают механизмы, которые есть в некоторых ORM на других языках (Doctrine, Hibernate). Логика актуализации состояния Counter задается в таком сервисе. Когда первый раз отрендерится хотя бы один компонент, использующий Counter, выполнится метод pull и Observable с этого момента будет управлять Counter ом. В mobx аналогично сделан хелпер where, в cellx и mol есть похожие механизмы.

43



- React - стримы в компоненте (View)
- Mobx - ненавязчивые стримы в приложении (Model)
- Reactive-di - все MVC внутри стримов (Relations)

- github.com/zerkalica/reactive-di

