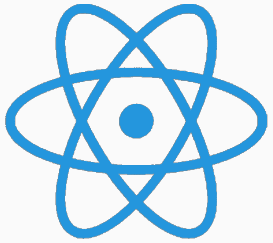


React

Aleksandra Poręba Grzegorz Podsiadło

20 maja 2020

Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej
ul. Reymonta 19
30-055 Kraków
Polska

Spis treści

React

React

React jest **biblioteką** utworzoną przez Facebook na potrzeby budowania interfejsów użytkownika (UI).

Cechy specyficzne dla React.js:

1. Wykorzystuje niezależne **komponenty**, które mogą posiadać własny **stan**.
2. Wykorzystuje **Virtual DOM**, który przyśpiesza renderowanie zmian interfejsu.
3. Możliwość pisania interfejsu w **JSX** - składniowo podobny do XML z możliwością wykorzystania JS
4. **Ułatwia pracę w grupie**, gdyż każdy programista może pracować nad swoimi komponentami.
5. Skupiamy się na tworzeniu serwisów typu **SPA**.

Wdrożenie React do aplikacji

Dodanie React do aplikacji

Skoncentrujemy się na dodaniu Reacta do naszej aplikacji na dwa sposoby:

1. Przy pomocy skryptów hostowanych w ramach **CDN**[1]
2. Przy pomocy managera pakietów - na przykład **npm**

Dodanie React przy pomocy CDN jest bardzo proste, potrzebne będzie dodanie do strony w minimalnej wersji dwóch skryptów:

```
1 <!-- Załadowanie Reacta przy pomocy CDN. -->
2 <!-- Wersje deweloperskie ".../development.js" oraz produkcyjne ".../production.min.js". -->
3 <script src="https://unpkg.com/react@16/umd/react.development.js" crossorigin></script>
4 <script src="https://unpkg.com/react-dom@16/umd/react-dom.development.js" crossorigin></script>
```

[1] ang. content delivery network

Dodanie React do aplikacji przy pomocy CDN

Konieczne jest również utworzenie "kontenera", w którym będą znajdowały się elementy tworzone przy pomocy Reacta.

- Wystarczy utworzenie prostego `div` z unikalnym `id`, do którego będziemy się odnosić.
- Takich kontenerów tworzyć możemy dowolną ilość, zwykle jednak ograniczymy się do jednego.
- Zawartość kontenera nie ma znaczenia. React i tak zastąpi jego całą zawartość w poddrzewie DOM.

```
1 <body>
2       <div id="react_root"></div>
3       <script src="HelloWorld.js"></script>
4 </body>
```

PRZYKŁAD: react/first_app_cdn

Dodanie React do aplikacji przy pomocy npm

Kolejnym sposobem - bardziej polecanym jest wykorzystanie managera pakietów, w naszym przypadku `npm`, można pobrać go pod tym adresem.

- Twórcy Reacta przygotowali wygodne środowisko, które można utworzyć przy pomocy polecenia `create-react-app`.

```
npx create-react-app <nazwa_aplikacji>
cd <nazwa_aplikacji>
npm start
```

- Utworzony projekt zawiera szkielet aplikacji oraz wszystkie potrzebne komponenty, w tym kompilator Babel.
- Po uruchomienia live serwer przy pomocy `npm start` można na żywo obserwować dokonywane zmiany po zapisaniu kodu, bez konieczności odświeżania strony, pod adresem `localhost:3000`.

PRZYKŁAD: react/first_app_npm

Komponenty - JSX, właściwości, stan oraz cykl życia

Elementy Reacta

Element jest podstawowym blokiem, z którego zbudowane są aplikacje napisane w React. Przykład takiego podstawowego elementu znajduję się poniżej:

```
1 const element = <h1>Hello, world</h1>;
```

Każdy element opisuje to, co chcielibyśmy widzieć na ekranie. Elementy Reacta, w przeciwieństwie do elementów drzewa DOM są zwykłymi obiektami, które są proste do utworzenia.

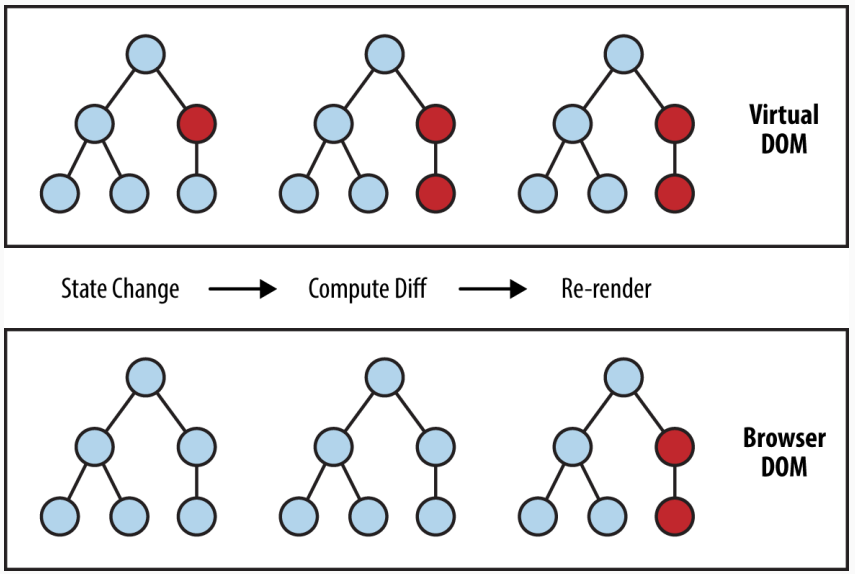
React używa do renderowania elementów używa konceptu wirtualnego DOM.

Najprostsze wykorzystanie Reacta, wyrenderowanie utworzonego elementu w głównym węźle Reacta.

```
1 ReactDOM.render(
2   element,
3   document.getElementById('root')
4 );
```

Wirtualny DOM

React zarządza swoim własną wirtualną reprezentacją drzewa DOM, za każdym razem gdy element zarządzany przez Reacta się zmienia - aktualizowane jest wirtualne drzewo, które porównywane jest z poprzednim i aktualizowane są tylko potrzebne elementy. Dzięki temu wirtualna reprezentacja działa szybciej od standardowej.



Rysunek 1: Działanie virtual DOM.

JSX?

- JSX jest rozszerzeniem do języka JavaScript, szeroko wykorzystywanym w React, pozwala na wykorzystywanie JS wewnątrz napisanych komponentów.
- Wyglądem przypomina HTML oraz XML, jednak istnieją drobne różnice.
- JSX jest używany do tworzenia elementów Reacta, jednak nie jest do tego niezbędny. Tak naprawdę jest on kompilowany przez Babel do wywołań zwykłych funkcji JS tworzących elementy.

```
1 const element = <div><h1>Hello,</h1> <p> world!</p></div>
```

```
1 const element = React.createElement("div", null, React.createElement("h1", null, "Hello,"), "␣",
        React.createElement("p", null, "␣world!"));
```

Wyprodukowany przez JSX kod można sprawdzić online, przy pomocy Babeljs.

JSX

W JSX można umieścić dowolne wyrażenie JS wewnątrz nawiasów {}.

```
const name = 'Grzegorz Podsiadlo';
const element = <h1>Hello, {name}</h1>;

ReactDOM.render(
  element,
  document.getElementById('root')
);
```

Ponieważ po skompilowaniu JSX zamienia się na zwykłe wywołania funkcji, możliwe jest wprowadzenie logiki do naszego UI.

```
function getGreeting(user) {
  if (user) {
    return <h1>Hello, {formatName(user)}!</h1>;
  }
  return <h1>Hello, Stranger.</h1>;
}
```

Atrybut klasy z HTML otrzymujemy poprzez `className`, nie `class`.

JSX jest odporny na ataki typu Injection, gdyż samoistnie sprawdza uciekanie znaków specjalnych wewnątrz otrzymywanych napisów.

JSX w przypadku wykorzystania CDN

Wykorzystanie JSX w przypadku rozwoju aplikacji z pakietami CDN jest możliwe, jednak nie jest zalecane, gdyż spowalnia to wykonanie kodu.

Należy dodać pakiet Babela przy pomocy CDN:

```
<script src="https://unpkg.com/babel-standalone@6/babel.min.js"></script>
```

Oraz **tag zmieniający typ skryptu** , w którym JSX będzie wykorzystywany.

```
<script type="text/babel" > ... </script>
```

Kod napisany przy pomocy JSX będzie tak naprawdę tłumaczony na odpowiednie wywołania funkcji w JS.

Renderowanie elementów

Na potrzeby rysowania elementów konieczne jest utworzenie węzła drzewa DOM, które będzie korzeniem dla wirtualnego DOM Reacta.

```
1 <div id="root"></div>
```

By wyrenderować element w węźle głównym należy użyć funkcji `ReactDOM.render`

```
1 const element = <h1>Hello, world</h1>;
2 ReactDOM.render(element, document.getElementById('root'));
```

Wszystkie elementy Reacta są **immutable**, by zaktualizować UI trzeba utworzyć nowy element i przekazać go do funkcji renderującej.

Komponenty

Komponenty są głównymi klockami budującymi Reacta, każdy komponent jest zbiorem elementów oraz logiki. Pozwala na rozbicie UI w niezależne od siebie elementy które są odpowiedzialne za własny stan.

Koncepcyjnie celem komponentów jest przyjmowanie parametrów nazywanych właściwościami (ang. properties) i zwrócenie widoku składającego się z elementów Reacta.

Komponent jest klasą, która dziedziczy po `React.Component` oraz posiada metodę `render`, która mówi jaka jest jego reprezentacja w postaci elementów.

```
1
2 class Welcome extends React.Component {
3   render() {
4     return <h1>Hello, {this.props.name}</h1>;
5   }
6 }
```

Dane wejściowe przekazane do komponentu można uzyskać poprzez `this.props`

Komponent w postaci funkcji

- W React proste komponenty można przedstawić w postaci funkcji - taki komponent jest tym samym co zwykły komponent z użyciem klasy posiadający jedynie funkcję `render`.
- Komponent ten nie posiada własnego stanu, może przyjmować `properties` i musi zwracać to co ma zostać wyrenderowane.

```
1 function Welcome(props) {
2   return <h1>Hello, {props.name}</h1>;
3 }
```

Renderowanie komponentu

Komponentów można używać tak, jak elementów, nazwa komponentu jest w tym przypadku nazwą węzła:

```
const element = <Welcome name="Grzegorz" />;
```

React przekazuje atrybuty elementu jako **properties** do komponentu.

Komponenty mogą używać innych komponentów:

```
function Welcome(props) {
  return <h1>Hello, {props.name}</h1>;
}

function App() {
  return (
    <div>
      <Welcome name="Grzegorz" />
      <Welcome name="Aleksandra" />
    </div>
  );
}

ReactDOM.render(
  <App />,
  document.getElementById('root')
);
```

Stan

- **Properties każdego elementu są read-only**, czasami jednak potrzebujemy wprowadzić dodatkową logikę.
- Każdy komponent może mieć stan, który jest obiektem JS determinującym jak renderowany jest komponent oraz jak się zachowuje.
- Można tworzyć stan całej aplikacji ("application level") używając context API.

```
var state = {
    title: 'xxx',
    body: 'xxx',
    isFeatured: true
};
```

Zarządzanie stanem

Dostęp do stanu poprzez `this.state`.

```
render() {
    return (
      <div>
        <h1>Hello, world!</h1>
        <h2>It is {this.state.date.toLocaleTimeString()}.</h2>
      </div>
    );
  }
```

Ustawienie stanu przez metodę `setState()`, która jednocześnie informuje, że należy przerenderować komponent.

```
this.setState({comment: 'Hello'})
```

Lifecycle

Komponenty Reacta posiadają specjalne metody, wykonywane w określonych momentach, co przydatne jest często do alokowania lub dealokowania wykorzystywanych zasobów.

Przykład dwóch takich metod:

- `componentDidMount()` - wykonuje się gdy render skonczyl renderowac drzewo DOM po raz pierwszy.
- `componentWillUnmount()` - wykonuje sie gdy DOM wyprodukowany przez `render` jest usuwany.

React Router

React Router

React Router to narzędzie do obsługi dynamicznego routingu w aplikacjach ReactJS.

Składa się z komponentów umieszczonych w pakietach `react-router` oraz `react-router-dom`, za pomocą których definiujemy nawigację aplikacji.

Umożliwia on:

- dostęp do widoków za pomocą adresu URL,
- użycie API history,
- dynamiczne ładowanie komponentów bez odświeżania strony.

Routing statyczny a dynamiczny

- **Routing statyczny** polega na początkowym stworzeniu puli adresów, które następnie wywołujemy według potrzeb.
- Każdorazowo odpytywany jest serwer, który wyszukuje odpowiednie dopasowanie.
- W **routingu dynamicznym** ścieżki aktualizowane są podczas renderowania aplikacji.
- Dzieje się to u klienta zgodnie z zasadą działania SPA, bez potrzeby wysyłania zapytań do serwera.

Komponenty - BrowserRouter, Route

- **Browser router** - podstawowy komponent nawigacji, który za pomocą zdarzeń `API history` HTML5, takich jak `pushState`, `replaceState`, czy `popState` synchronizuje interfejs z aktualnym adresem URL.
- **Route** - zawiera wzorzec ścieżki oraz odpowiadający mu komponent.
- Składnia: `<Route path='/adres' > <Komponent /> </ Route>`
- Dodatkowo można dodać takie atrybuty jak `exact` - dopasowanie musi być dokładne lub `sensitive` - powoduje, że wzorzec sprawdza małe i wielkie litery.

Wzorzec	Ścieżka	Dopasowanie
$\backslash about$	$\backslash about$	Tak
$\backslash about$	$\backslash about \backslash contact$	Nie

Tablica 1: Działanie atrybutu *exact*

Komponenty - Link, NavLink

- **Link** - komponent, który umożliwia nawigacje w aplikacji. Renderuje tag <a> z podanym adresem.
- **NavLink** - jest wersją komponentu Link, która dodaje dodatkowy styl, gdy element zostanie wyrenderowany.
- Składnia: `<Link to='/adres'> Opis </ Link>`

```
1  import { NavLink } from 'react-router-dom'
2
3  const Links = () => {
4      return (
5          <div>
6              <NavLink to='/'>Home</ NavLink>
7              <NavLink to='/about'>About</ NavLink>
8          </div>
9      )
10 }
```

PRZYKŁAD: router/example1

Komponenty - Switch

- **Switch** - renderuje pierwszy napotkany komponent, którego adres pasuje do wzorca. W przeciwnym przypadku załadowane zostaną wszystkie dopasowane komponenty.
- Kolejność ścieżek również ma znaczenie - ścieżki, które są prefiksami dla innych, powinny znajdywać się na końcu.
- Switch pozwala też na wyspecyfikowanie domyślnego komponentu, gdy nie wystąpiło żadne dopasowanie.

```
1  import { Route, Switch } from 'react-router-dom'
2
3  const Routes = () => {
4      return (
5          <Switch>
6              <Route path="/"><Home/></Route>
7              <Route path="/about"><About /></Route>
8          </Switch>
9      )
10 }
```

PRZYKŁAD: router/example2

Przykład

Podsumowując wszystkie te informacje jesteśmy w stanie stworzyć dynamiczne routowanie w aplikacji React.

```
import { BrowserRouter, Switch, Route } from 'react-router-dom'

const App = () => {
    return (
      <BrowserRouter>
        <div className="App">
          <Switch>
            <Route path='/signin' component={SignIn} />
            <Route path='/signup' component={SignUp} />
            <Route path='/' component={Dashboard}} />
          </Switch>
        </div>
      </BrowserRouter>
    );
}
```

Instalacja

Aby zainstalować bibliotekę `'react-router-dom'`, która eksportuje wszystkie komponenty i funkcje z `react-router` oraz doda komponenty *DOM aware* można użyć managera pakietów `npm`:

```
npm install react-router-dom
```

managera `yarn`:

```
yarn add react-router-dom
```

lub linku CDN (*Content Delivery Network*), na przykład:

```
  <script src="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/react-router-dom/5.1.2/react-router-dom.
      min.js" integrity="sha256-Ga/RV3YJI+cd1/ML8yitEoluFHUJZ7HTH90az8fOFZU=" crossorigin="
      anonymous"></script>
```

Redux

Architektura Flux

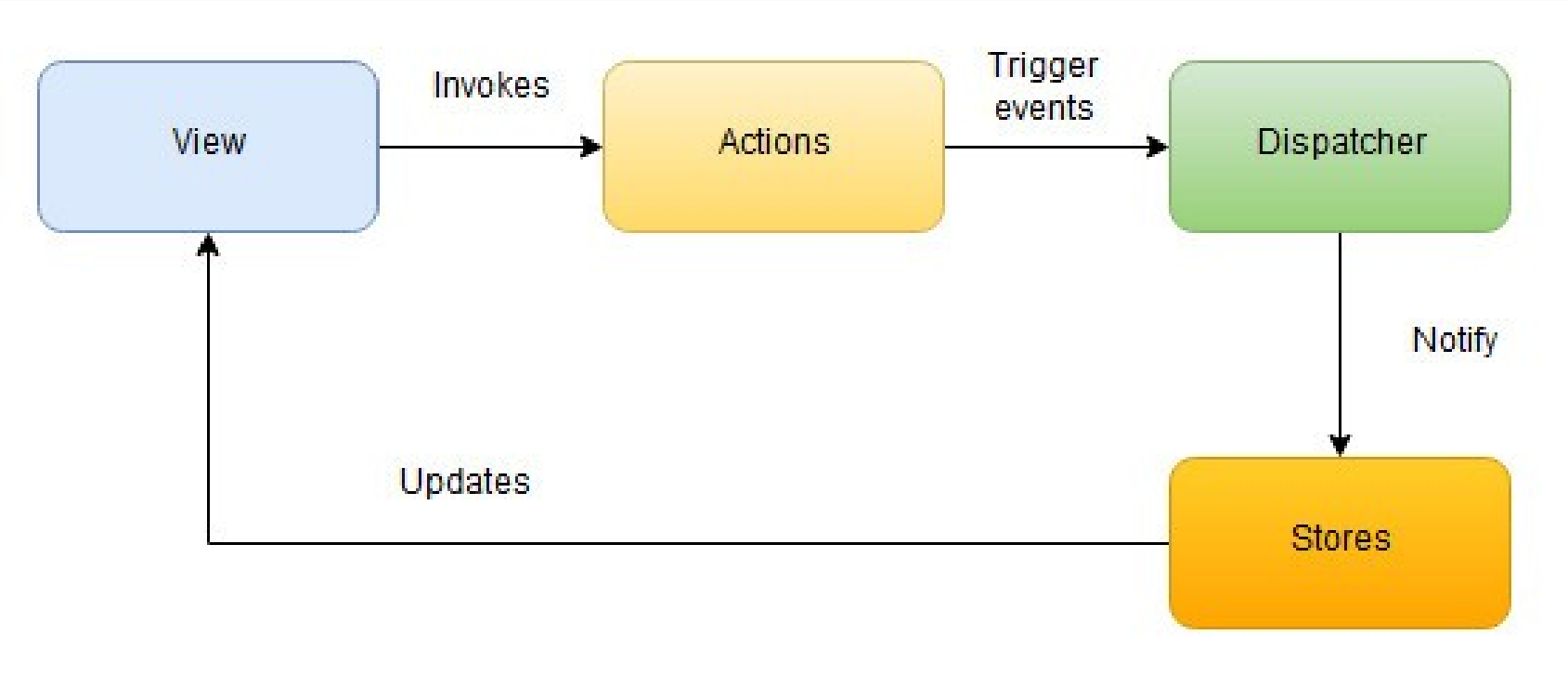
Architektura **Flux** powstała jako alternatywa dla wzorca MVC. Oparta jest o jednokierunkowy przepływ danych, wszystkie dane mają ten sam cykl życia.

Składa się ona z 4 elementów:

- **Store** - magazyn w którym przechowywany jest stan aplikacji,
- **View** - widok, czyli interfejs użytkownika, który generowany jest na podstawie informacji z magazynu,
- **Action** - akcja, informacja o zdarzeniu w systemie,
- **Dispatcher** - wysłanie informacji o zajściu akcji.

Jedną z implementacji architektury Flux jest **Redux**.

Architektura Flux



Rysunek 2: Działanie architektury Flux

Redux

Tak jak zostało już wspomniane Redux jest implementacją architektury Flux. Opisują go 3 podstawowe zasady:

- **Single source of truth**
  Stan aplikacji trzymany jest w globalnym magazynie.
- **State is read-only**
  Jedynym sposobem aby zmienić stan jest *akcja* - widoki nie mogą zmieniać stanu!
- **Changes are made with pure functions**
  Zmiany wyzywalane przez akcje dokonują się za pomocą *reducers*, które są funkcjami obliczającymi nowy stan na podstawie akcji i stanu aktualnego.

Redux nie implementuje *dispatcher* z architektury Flux, jest on częścią magazynu.

W Reduxie *reducers* nigdy nie zmieniają danych - tworzą nowe obiekty, które są zwracane.

Akcje

Akcją nazywana jest informacja o jakimś zdarzeniu. Przekazywana jest ona do magazynu.

```
1 const SET_NAME = 'SET_NAME'
```

Akcje możemy wywołać za pomocą funkcji `dispatch`.

```
1 dispatch({type: 'SET_NAME', name})
```

Kreator akcji

Gdy po wywołaniu akcji chcemy wykonać dodatkowe operacje można użyć **kreatora akcji**.

```
function setName(name) {
  console.log(name)
  return {
    type: SET_NAME,
    name
  }
}
```

Kreatora można wywołać bezpośrednio:

```
dispatch(setName(name))
```

albo za pomocą *bound action creator*.

```
const boundSetName = name => dispatch(setName(name))
boundSetName(name)
```

Reducers

Reducers zawierają reakcje na akcje. Na podstawie poprzedniego stanu i akcji generują nowy stan.

```
1  const userReducer = (state = initialState, action) => {
2      if (typeof state === SET_NAME) {
3          return {
4              ...state,
5              name: action.name
6          }
7      }
8
9      return state
10 }
```

Aby zadbać o zachowanie poprzedniego stanu można skopiować obiekt za pomocą `Object.assign()` albo użyć operatora `...` (*spread operator*).

Tworzenie magazynu

Aby stworzyć magazyn w aplikacji React potrzebne będą funkcje oraz komponenty z bibliotek `redux` i `react-redux`.

Magazyn stworzony zostanie za pomocą funkcji `createStore`.

```
1  import { createStore } from 'redux'
2  import { Provider } from 'react-redux'
3  import rootReducer from '../rootReducer'
4
5  const store = createStore(rootReducer);
6
7  ReactDOM.render(
8          <Provider store={store}>
9                  <App />
10         </Provider>,
11         document.getElementById('root')
12 );
```

Funkcja ta przyjmuje jako argument reducer, który będzie interreagował z danym magazynem.

Tworzenie Reducer

Magazyn ma swój stan początkowy, który jest domyślnym argumentem reducera, na przykład:

```
const initialState = {
        name: '',
        friends: [],
}

const rootReducer = (state = initialState, action) => {
    return state
}

export default rootReducer;
```

Gdy chcemy zrobić więcej niż jeden reducer powinniśmy je połączyć w jeden za pomocą funkcji `combineReducers`.

```
import {combineReducers} from 'redux'

const rootReducer = combineReducers ({
    user: userReducer,
    event: eventReducer
})

export default rootReducer;
```

Łączenie komponentów z magazynem

Łączenie komponentów z magazynem odbywa się za pomocą biblioteki `react-redux`. Udostępnia ona funkcję `connect`, która jako argument przyjmuje komponent, a następnie opakowuje go w **Higher Order Component**. Tak opakowany komponent ma możliwość połączenia z magazynem, który wcześniej przekazywany był do komponentu ‘Provider‘.

```
1 import {connect} from 'redux-redux'
2
3 class Home extends Component {
4         render(){ return() }
5 }
6
7 export default connect()(Home);
```

Przekazywanie stanu

Aby przekazać stan z magazynu do komponentu potrzebna jest jeszcze funkcja mapująca stan na atrybuty. Programista może wybrać które elementy mają być mapowane. Jest ona argumentem funkcji `connect`.

```
1 const mapStateToProps = (state) => {
2         return {
3                 userName: state.name,
4         }
5 }
6
7 export default connect(mapStateToProps)(Home);
```

Po takich zmianach w komponencie można korzystać z `props.userName`.

Wywoływanie akcji

Do zmieniania stanu magazynu należy użyć akcji. Aby wywołać je z komponentu należy stworzyć funkcję, która będzie mapowała akcje do atrybutów.

```
1 const mapDispatchToProps = (dispatch) => {
2         return {
3                 setName: (name) => { dispatch({type: SET_NAME, name: name}) }
4         }
5 }
6
7 export default connect(mapStateToProps, mapDispatchToProps)(Home);
```

Teraz, gdy zostanie wywołana funkcja `props.setName()` wykona się podana akcja `SET_NAME`.

Instalacja

Aby dodać Reduxa do własnej aplikacji React potrzebne są dwie biblioteki `redux` oraz `react-redux`.

```
npm install redux
npm install react-redux
```

Podsumowanie

Pytania?

Bibliografia

Bibliografia i

- Flux documentation.
  https://facebook.github.io/flux/.
  [Online].
- React a javascript library for building user interfaces.
  https://reactjs.org.
  [Online].
- React virtual dom explained in simple english.
  https://programmingwithmosh.com/react/react-virtual-dom-explained/.
  [Online].
- Redux documentation.
  https://redux.js.org/.
  [Online].