Almin.js | JavaScriptアーキテクチャ

自己紹介

- Name : **azu**
- Twitter : @azu_re
- Website: Web scratch, JSer.info

中規模以上のJavaScript

- 設計が必要になる
- 正しい設計はない Bikeshed.js 🚲
  - 人、目的、何を作るかによってアーキテクチャは異なる
- 前回の続き?
  - How to work as a Team
  - Read/Write Stack | JavaScriptアーキテクチャ

ドメインモデル	プレゼンテーション、アプリケーション、ドメイン、インフラストラクチャの4つのレイヤーに基づき、DDD スタイルで設計された階層化アーキテクチャ。とりわけ、モデルが特殊なオブジェクトモデルであることが想定される
コマンド／クエリ責務分離（CQRS）	コマンド部分とクエリ部分を処理するための並列セクションを持つ二重の階層化アーキテクチャ。これらのセクションは別々に設計することが可能で、DDD やクライアント／サーバーなど、異なるサポートアーキテクチャを使用することもできる
イベントソーシング	ほとんどの場合は、CQRS にヒントを得て、単純なデータではなくイベントのロジックに焦点を合わせた階層化アーキテクチャ。イベントはファーストクラスのデータとして扱われる。その他の問い合わせ可能な情報は格納されているイベントから推測される

用語

ドメインモデル	プレゼンテーション、アプリケーション、ドメイン、インフラストラクチャの4つのレイヤーに基づき、DDD スタイルで設計された階層化アーキテクチャ。とりわけ、モデルが特殊なオブジェクトモデルであることが想定される
コマンド／クエリ責務分離（CQRS）	コマンド部分とクエリ部分を処理するための並列セクションを持つ二重の階層化アーキテクチャ。これらのセクションは別々に設計することが可能で、DDD やクライアント／サーバーなど、異なるサポートアーキテクチャを使用することもできる
イベントソーシング	ほとんどの場合は、CQRS にヒントを得て、単純なデータではなくイベントのロジックに焦点を合わせた階層化アーキテクチャ。イベントはファーストクラスのデータとして扱われる。その他の問い合わせ可能な情報は格納されているイベントから推測される

設計の目的

- 中規模以上のウェブアプリ
  - SPAというよりは、画面が複雑なElectronアプリのようなイメージ
- スケーラブル
  - 人、機能追加、柔軟性、独立性
- 見た目が複雑ではないアーキテクチャ
  - 書き方が特殊ではなく見て分かるもの

設計の目的

- テストが自然に書ける
  - パーツごとに無理なく依存を切り離せる
- 新しい機能を追加するときにどこに何があるかが分かる
- ドメインモデルを持てるようにする
  - わかりやすいモデルがありビジネスロジックを持つ

設計の目的

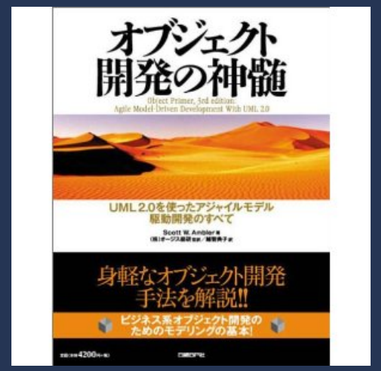
- Fluxにおける「ドメインロジックをどこに実装するか」へのパス
  - Flux特にReduxはCQRS+ES(イベントソーシング)に近い
  - 全てがイベントである。ロジックをどこに書けばいいのかをちゃんと導いてくれない気がする
  - Reducerを書いていると型が欲しくなる(不安になる)
- MV*からCQRS+ESへ一気にスキップしてしまった気がするので、ドメインモデルについてもう一度考えられるようにしたい

Greg Young

The last problem Young mentions is the lack of Process managers.
– Event Sourced Systems is an Anti-Pattern

要求にもとづいてアーキテクチャを作成する

要求にもとづいて作業をしていないアーキテクトは、
実際上「大仕掛なハッキング」をしているだけです。
– オブジェクト開発の神髄



AdminJS

実装例

- almin/example at master · almin/almin
- azu/presentation-annotator: viewing presentation and annotate.

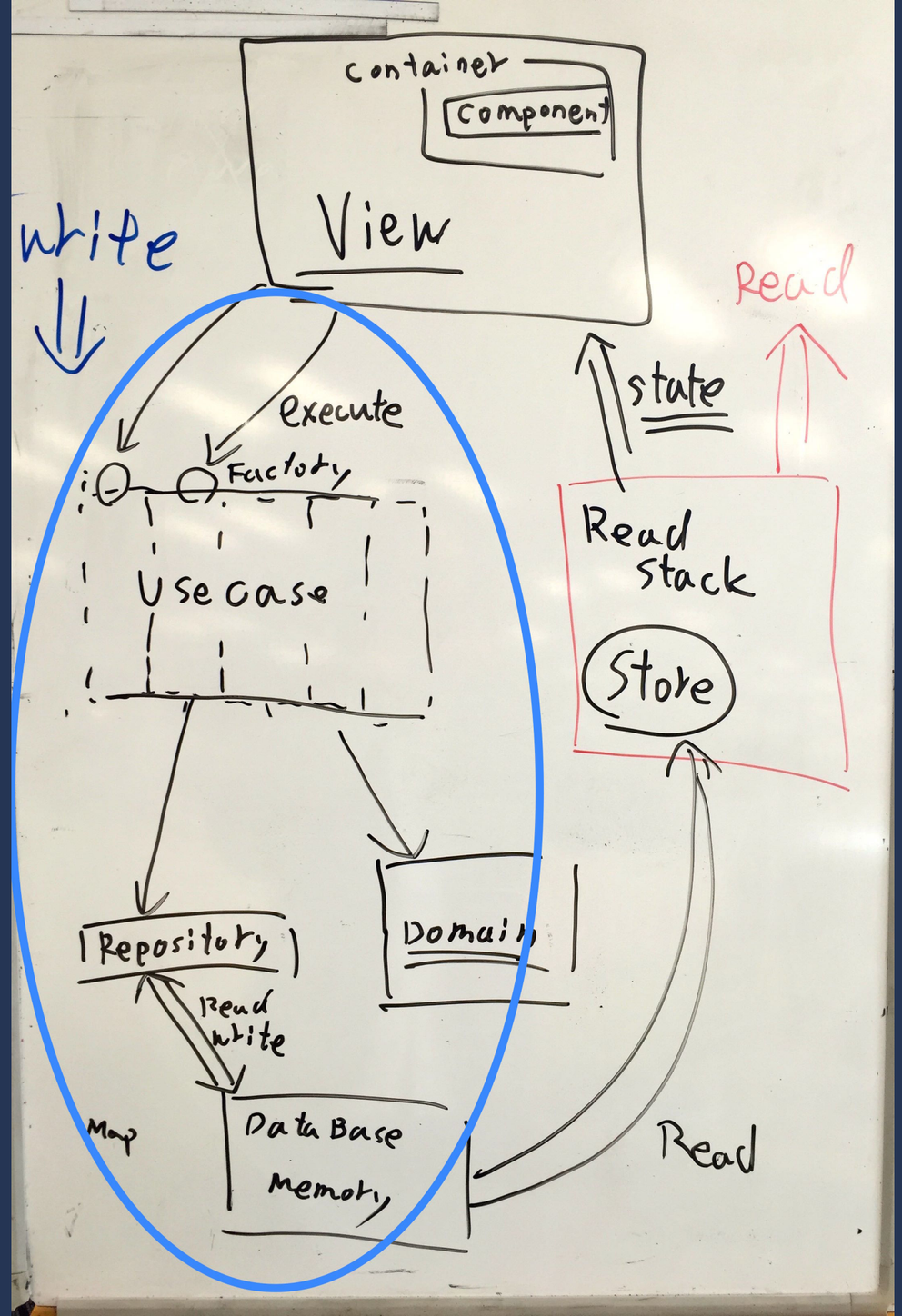
このスライドの目的

- Almin.jsを作るまでに考えた設計の概念的な話
  - 理想的な形をクライアントサイドで動く現実の形に落とす話
  - サーバサイドのアーキテクチャをそのままクライアントサイドに持ってくる際に直面する問題
- コードの解説ではないです

考えるポイント

- クライアントサイドで問題点となるのはオブジェクトの永続化
  - シングルトンがでてくる問題
- Write StackとRead Stackを隔離する
  - データの流れがシンプルになる
- 結果統合性のみでは解決しない物がクライアントサイドにある
  - CQRS + Event Sourcing

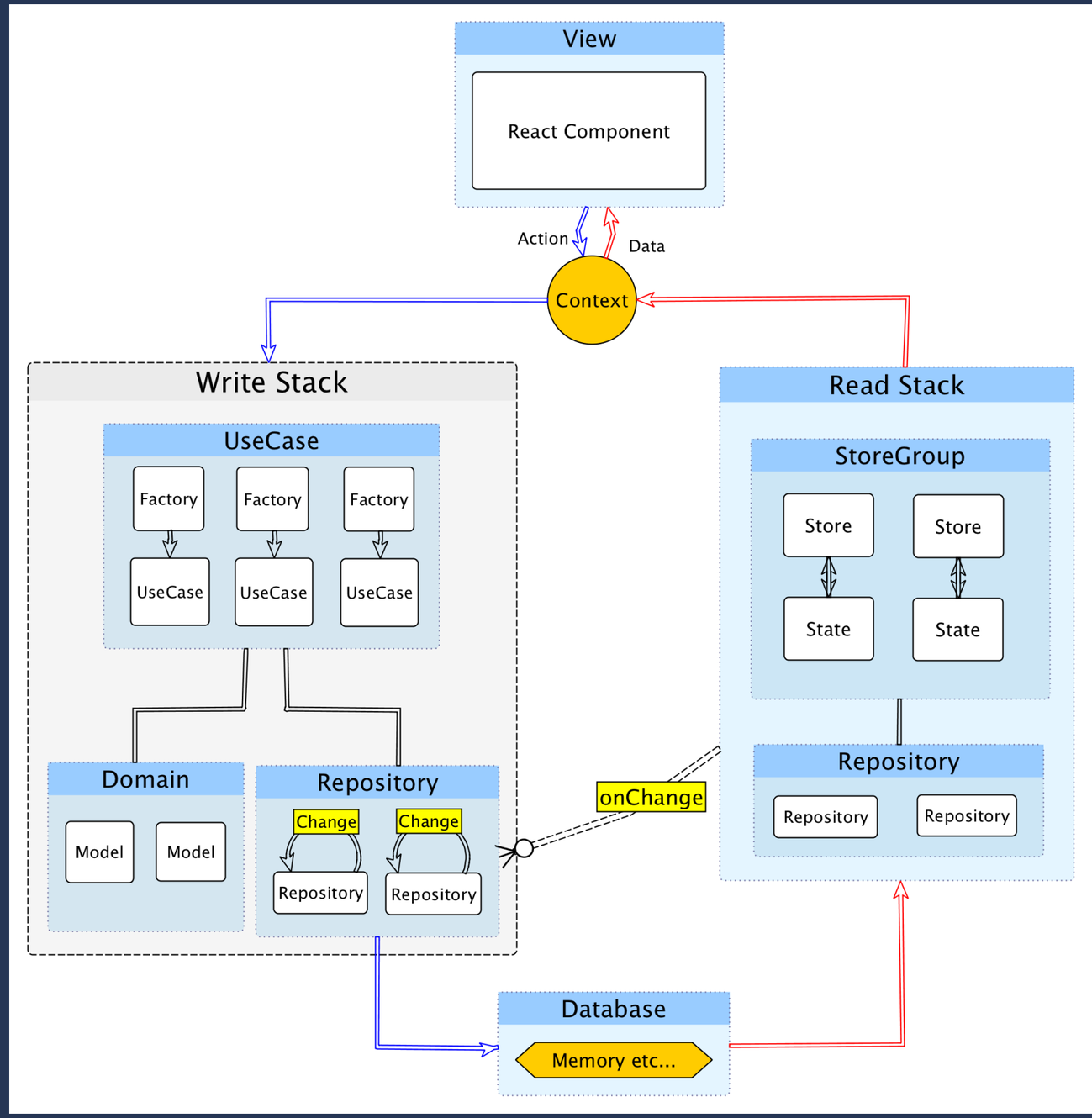
全体像(Simple版)


container
Component
View
write
Read
state
Execute
Factory
Usecase
Read
Stack
Store
Repository
Domain
Read
write
Map
Data Base
Memory
Read

全体像(Simple版)

画像は概念イメージで、データや処理の流れを表すものではありません

あえて表現するなら説明の流れにすぎません



登場人物

- View(React Component)
- Write Stack
  - UseCase
  - Domain
  - Repository ⬅ 同一かも
- Read Stack
  - Store
  - Repository ➡ 同一かも

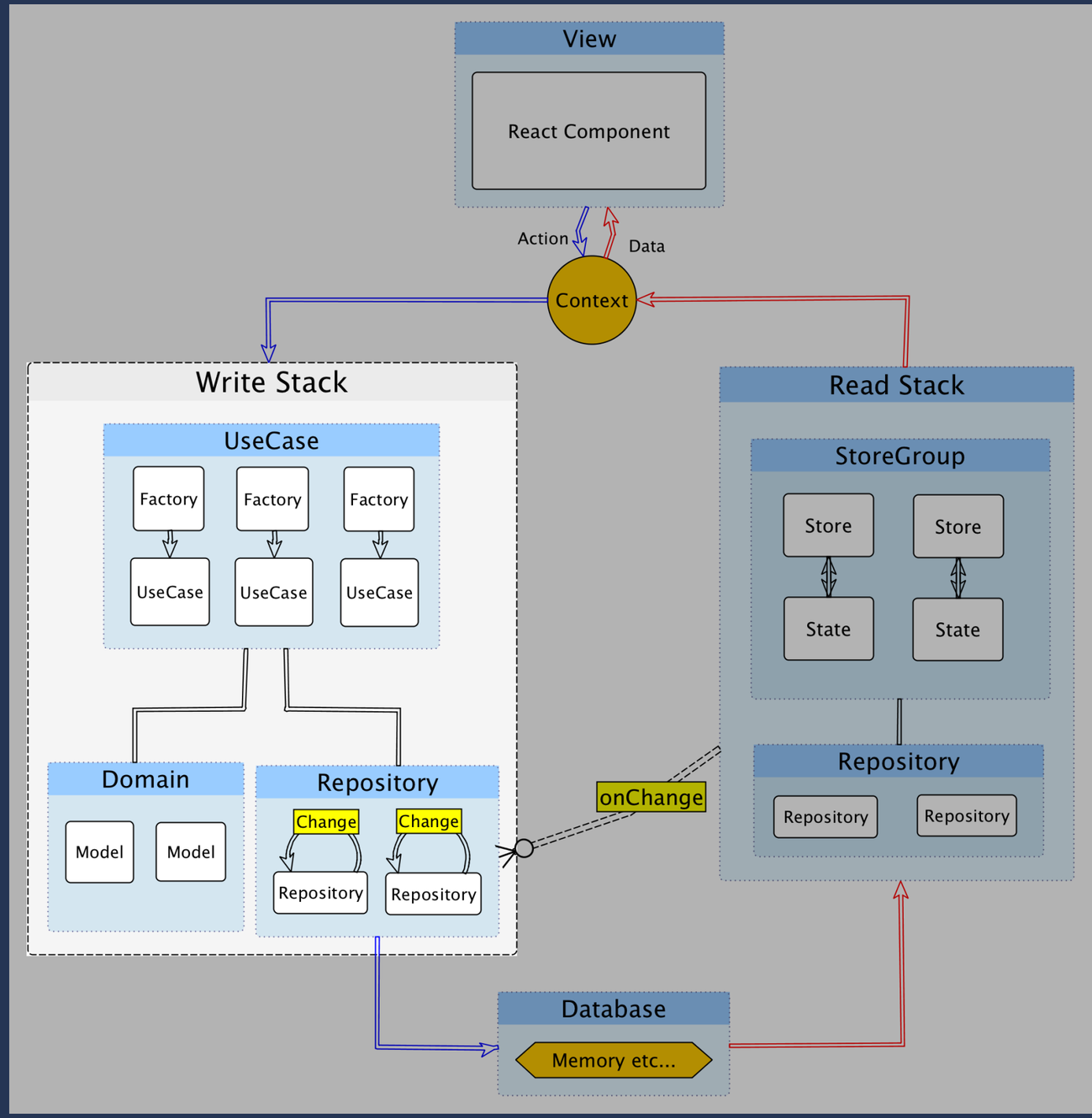
View

View

- Reactを使う 以上
- React ComponentとCSSの設計も色々ある
  - コンポーネントなCSS
  - SUIT CSS
  - コンポーネントの分類と命名規則
  - 長いので省略

Write Stack

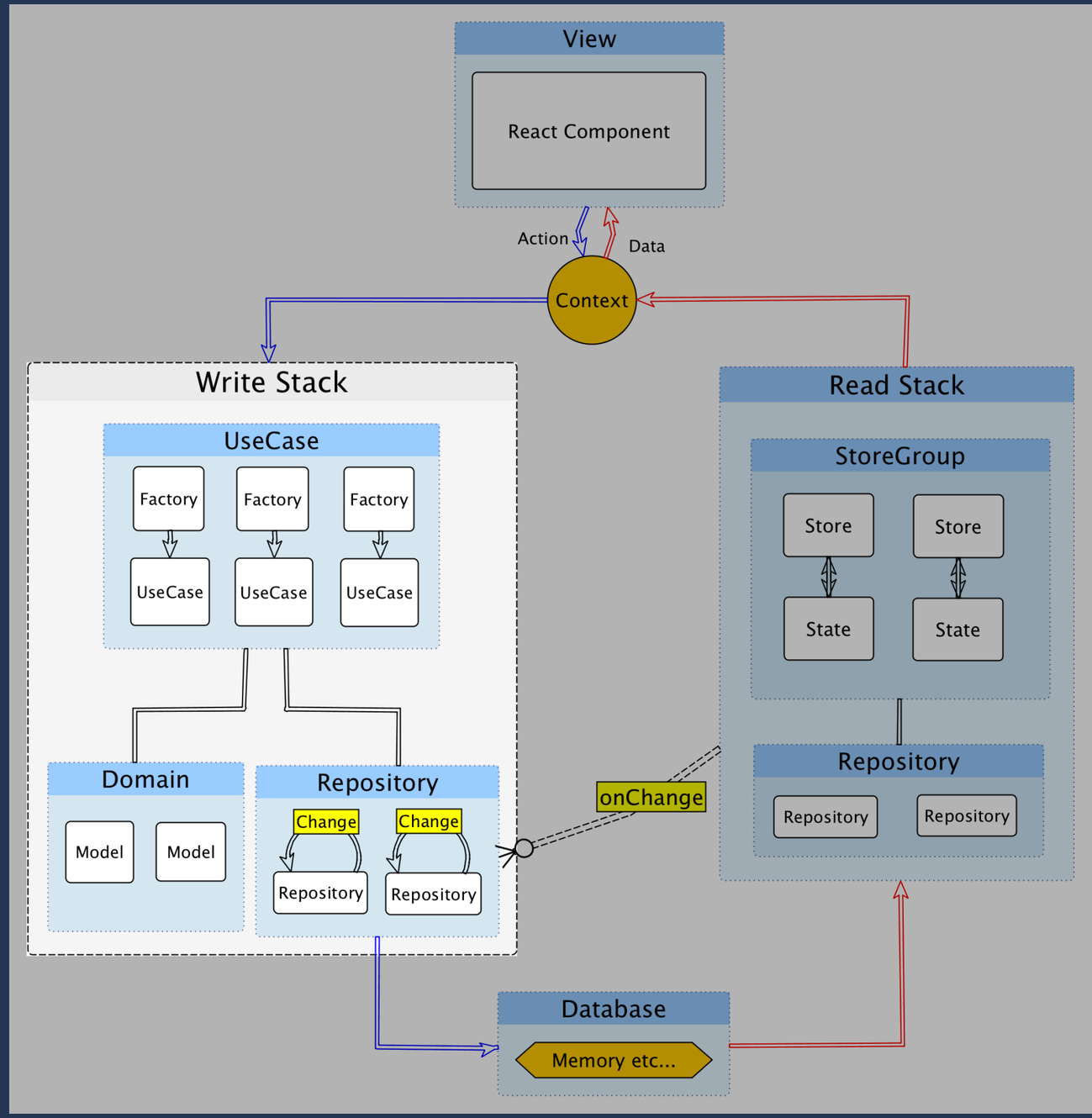
Write Stack


View
React Component
Action
Data
Context
Write Stack
UseCase
Factory
Factory
Factory
UseCase
UseCase
UseCase
Domain
Model
Model
Repository
Change
Change
Repository
Repository
onChange
Read Stack
StoreGroup
Store
Store
State
State
Repository
Repository
Repository
Database
Memory etc...

UseCase

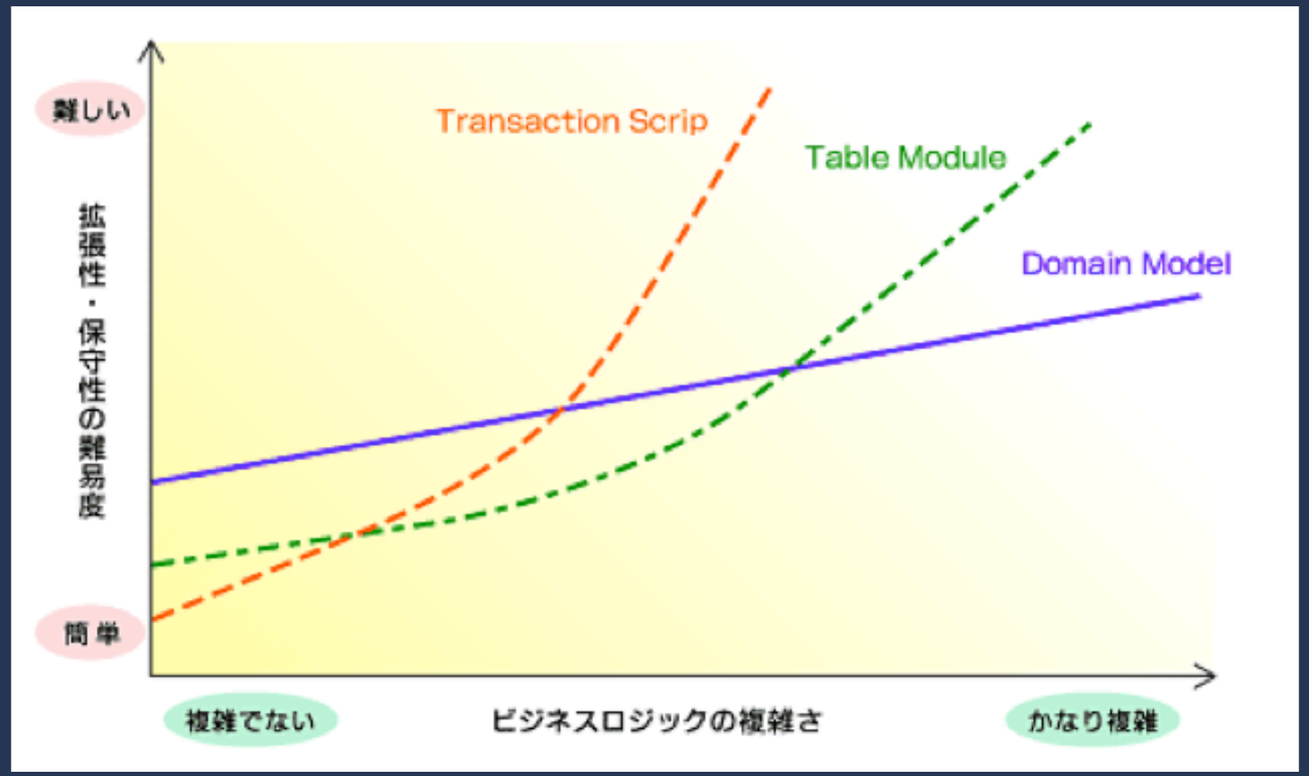
UseCase

- ViewからUseCaseを発行(ActionCreatorと類似)[図]
- ドメインをの振るまいの流れを記述する
- トランザクションスクリプト的にもできる(アプリケーション層)
- UseCaseと対になるFactoryを持ってる
  - Factoryはテストのため(コンストラクタによる依存解決)
  - Decoratorがあると、DIできるのでFactoryはいらない



[図] Storeは入れ物、Stateは中身という考え方

トランザクションスクリプトとドメインモデル



via ドメイン層に最適なアーキテクチャを考える 元はPoEAA

トランザクションスクリプトで始めた場合は、ドメインモデルの方向へためらわずにリファクタリングしてほしい (中略)

これらの3つのパターンは相互に排他的な選択肢ではない。実際にドメインロジックの一部にトランザクションスクリプトを使用し、それ以外にテーブルモジュールまたはドメインモデルを使用することは珍しくない。*[^PoEAA, p33]*

UseCaseの例

- RepositoryからTodoList Entityのインスタンスを取り出す
- TodoListにTodoItemを追加する。(TodoListの中身が変更される)
- RepositoryにTodoListを保存する

もしくは

- UseCaseからイベントをDispatchする(後述)

```
import {UseCase} from "almin";
import todoListRepository from "../infra/TodoRepository"
export class AddTodoItemFactory {
    static create() { // 依存解決してUseCaseを作るだけ
        return new AddTodoItemUseCase({ todoListRepository });
    }
}
export class AddTodoItemUseCase extends UseCase {
    constructor({todoListRepository}) {
        super();
        this.todoListRepository = todoListRepository;
    }
    execute(title) {
        const todoList = this.todoListRepository.lastUsed();
        todoList.addItem(title);
        this.todoListRepository.save(todoList);
    }
}
```

Domain Model

Domain Model

- 作ろうとしてるものを表現するオブジェクト図
- モデルクラス
- ここでは、データと**振る舞い**を持ったクラス
- できるだけPOJO(Plain Old JavaScript)である
- いまさらきけない「ドメインモデル」と「トランザクションスクリプト」

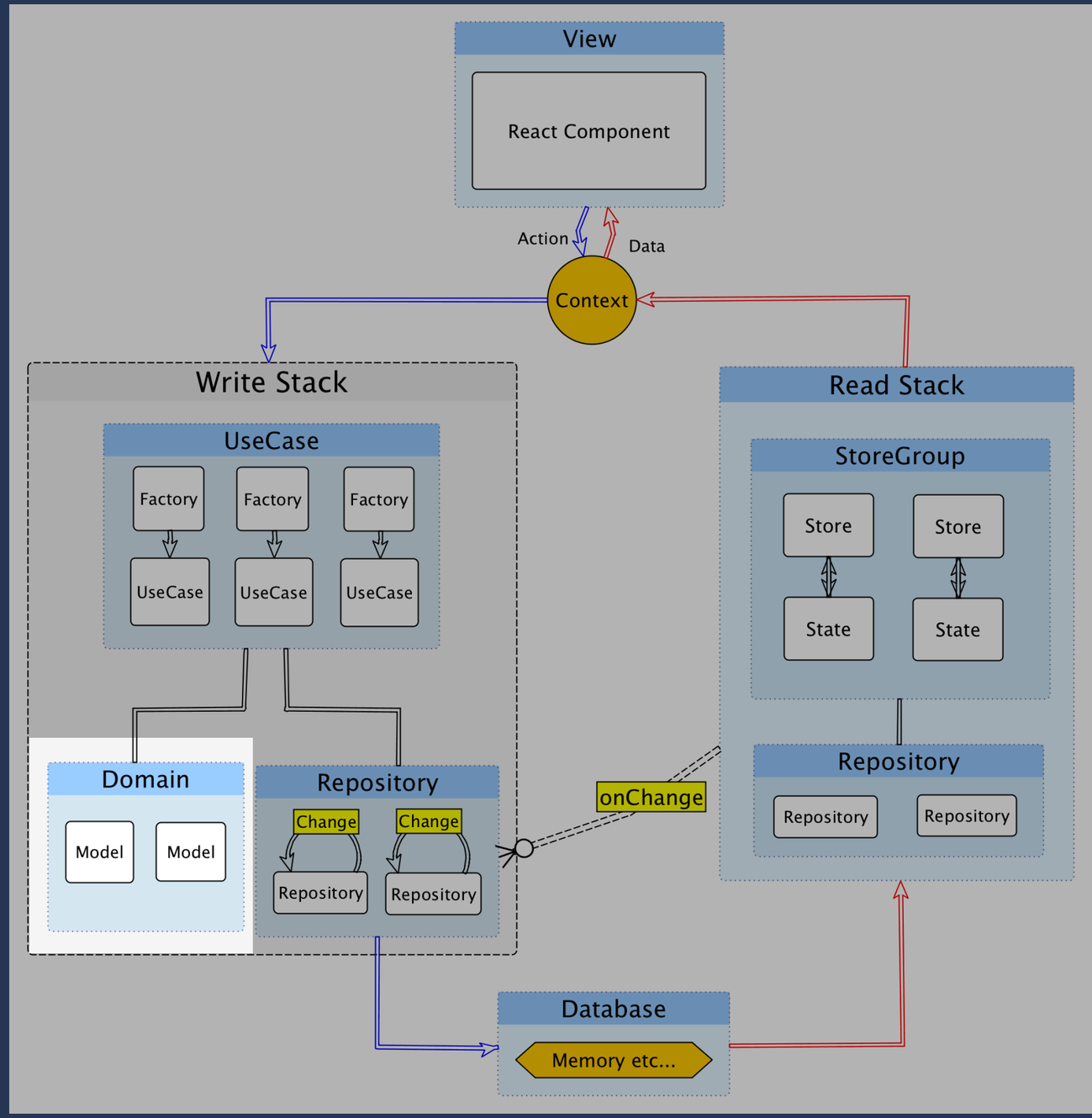
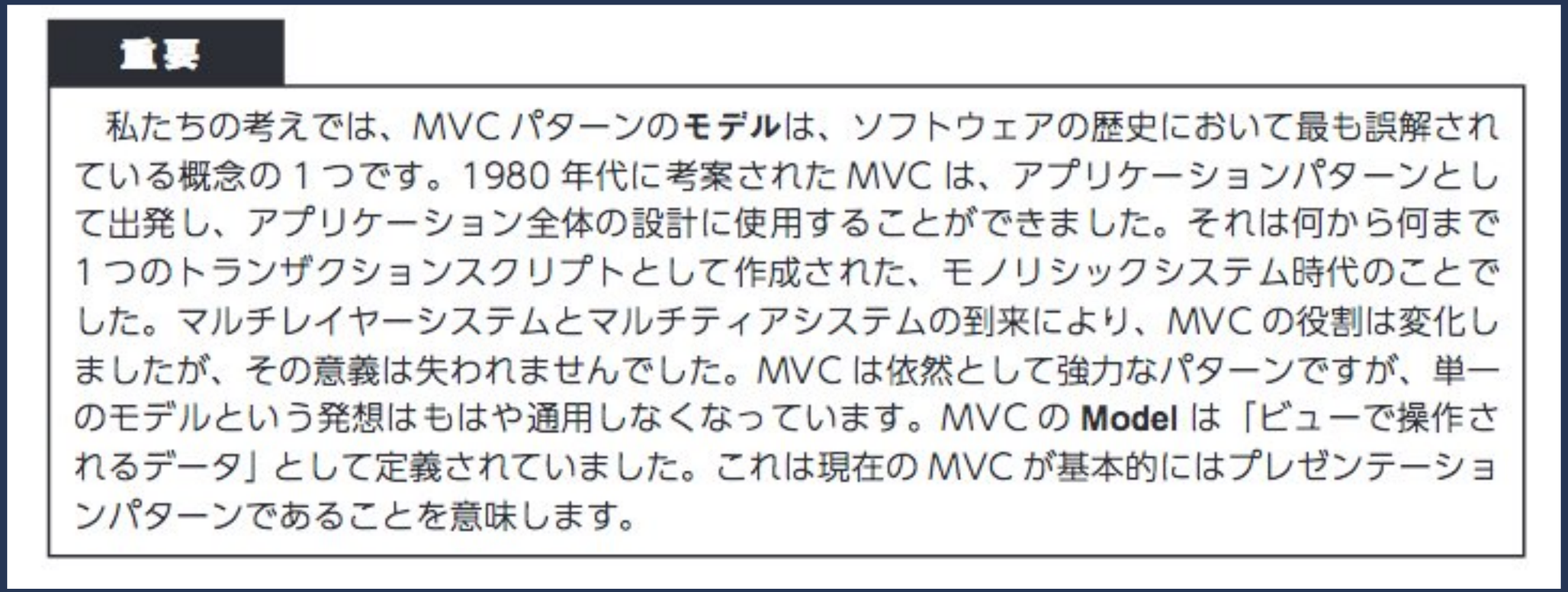


図 Storeは入れ物、Stateは中身という考え方

モデルとは...



重要

私たちの考えでは、MVC パターンの**モデル**は、ソフトウェアの歴史において最も誤解されている概念の 1 つです。1980 年代に考案された MVC は、アプリケーションパターンとして出発し、アプリケーション全体の設計に使用することができました。それは何から何まで 1 つのトランザクションスクリプトとして作成された、モノリシックシステム時代のことでした。マルチレイヤーシステムとマルチティアシステムの到来により、MVC の役割は変化しましたが、その意義は失われませんでした。MVC は依然として強力なパターンですが、単一のモデルという発想はもはや通用しなくなっています。MVC の **Model** は「ビューで操作されるデータ」として定義されていました。これは現在の MVC が基本的にはプレゼンテーションパターンであることを意味します。

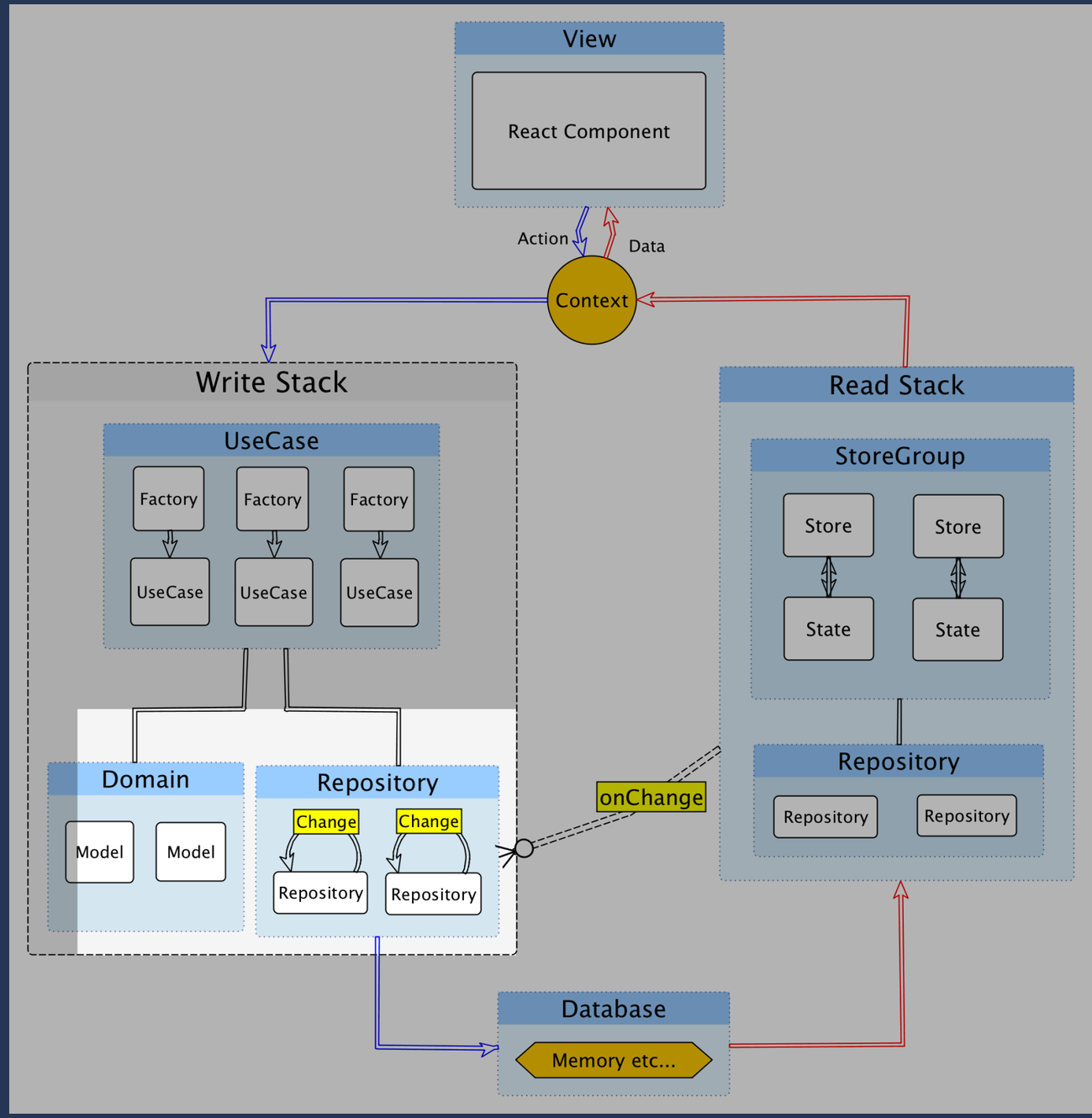
via .NETのエンタープライズアプリケーションアーキテクチャ

言葉を定義するのも設計

Repository

Repository

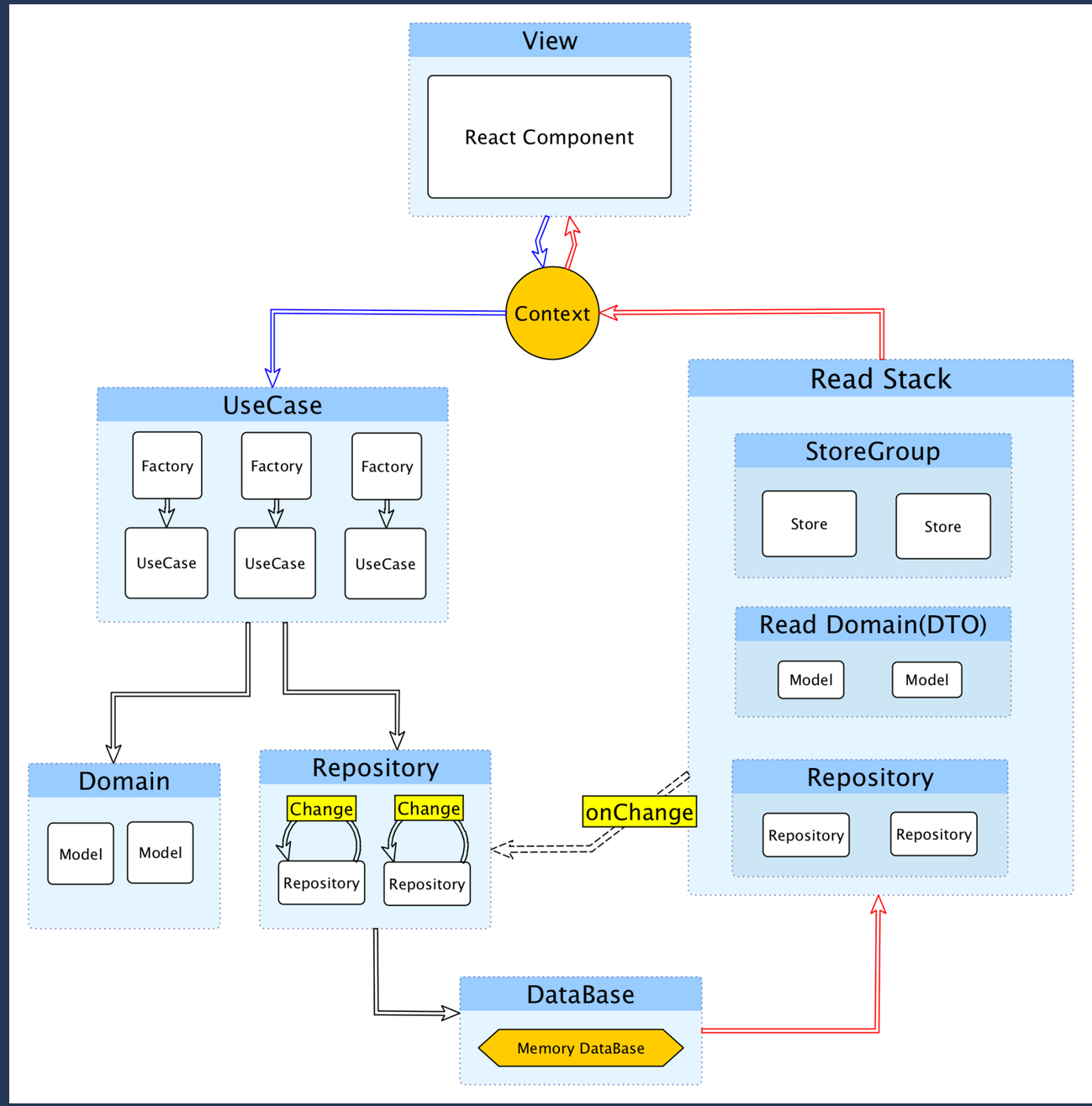
- ドメインモデルのインタンスを永続化するレイヤー [図]
  - Repositoryパターン
- シングルトン！！！
- `find(id)/save(model)/delete(model)` などAPIからはコレクションっぽい
  - JavaScriptの場合はメモリ(ただのMap)として保持(localStorageとかでもいい)



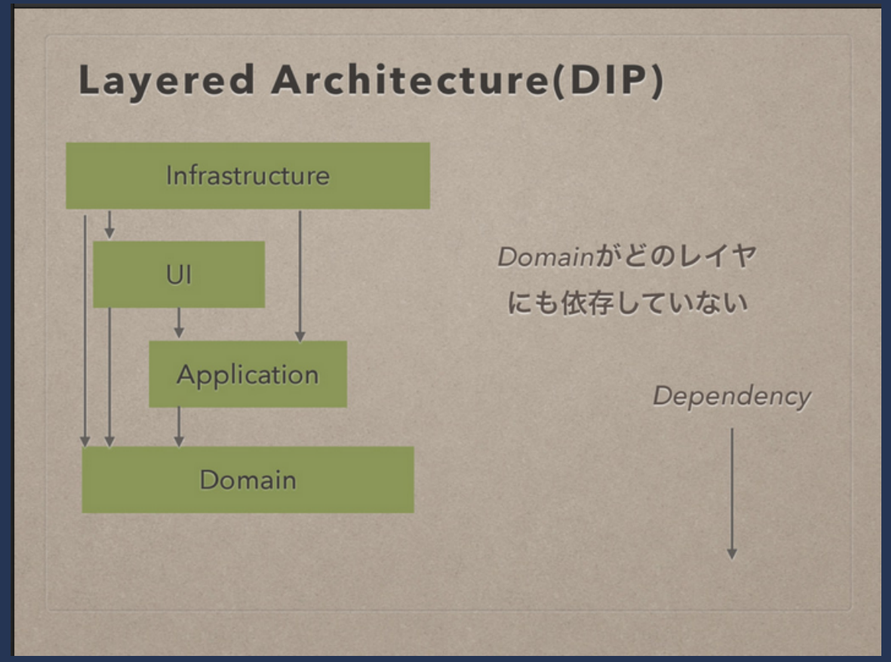
[図] Storeは入れ物、Stateは中身という考え方

Repositoryの永続化問題

- クライアントサイドJavaScriptでは永続化が難しい
- どこでインスタンス化するの?問題
  - それへの現実解としてシングルトンが出てくる
- 依存関係逆転の原則(DIP)
- UseCaseのコンストラクタに引数(依存)としてrepositoryを渡す
  - Factoryはそのための存在



依存関係逆転の原則(DIP)

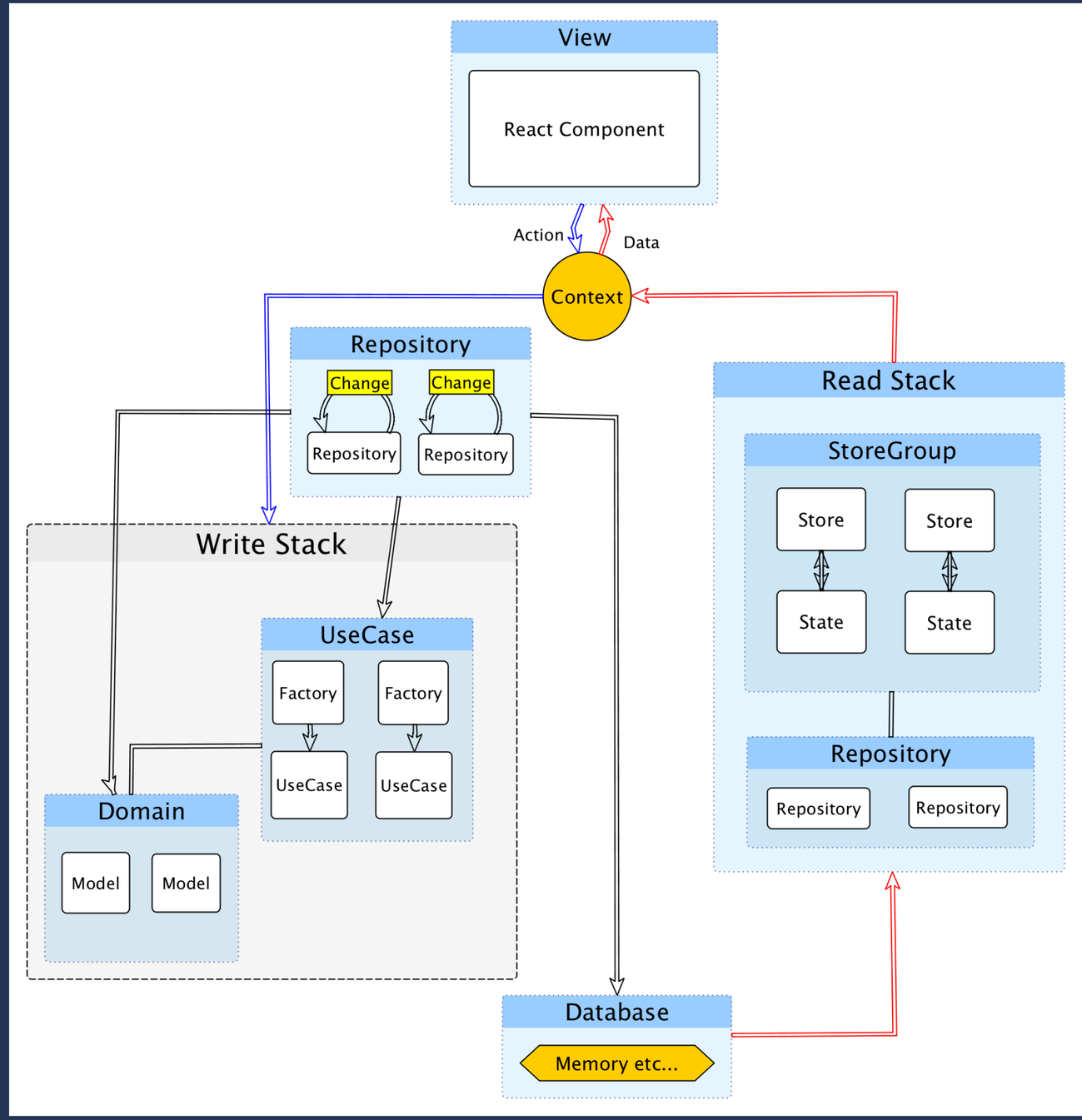


Scalaで学ぶヘキサゴナルアーキテクチャ実践入門 // Speaker Deck

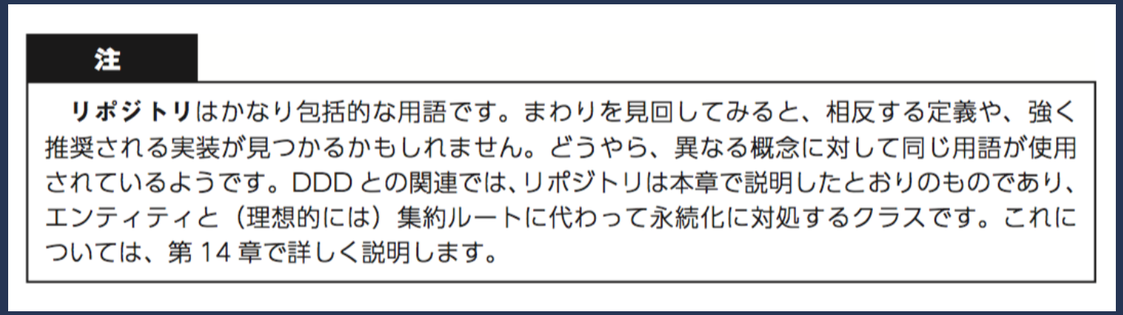
```
import {UseCase} from "almin";
// シングルトン

import todoListRepository from "../infra/TodoRepository"
export class AddTodoItemFactory {
    static create() {
        // シングルトンをコンストラクタの引数へ

        return new AddTodoItemUseCase({ todoListRepository });
    }
}
// テストする際は直接`UseCase`クラスを使う

export class AddTodoItemUseCase extends UseCase {
    constructor({todoListRepository}) {
        super();
        this.todoListRepository = todoListRepository;
    }
    execute() {
        this.todoListRepository.find(...)
    }
}
```

依存関係逆転の原則 (DIP)

- 反則っぽく見える
- ドメインがリポジトリに依存しなくて良い
- ドメインがちゃんと永続化できる
  - シングルトンのリポジトリは常に存在するから
- テスト時はUseCaseのコンストラクタにDIすることでテストもできる



Implementation Note 



注

リポジトリはかなり包括的な用語です。まわりを見回してみると、相反する定義や、強く推奨される実装が見つかるかもしれません。どうやら、異なる概念に対して同じ用語が使用されているようです。DDD との関連では、リポジトリは本章で説明したとおりのものであり、エンティティと（理想的には）集約ルートに代わって永続化に対処するクラスです。これについては、第 14 章で詳しく説明します。

- Domain layerにドメインの名前を使ったRepositoryの抽象I/F
- Infraにその抽象の実装を書くパターン
- JavaScriptに抽象がないので、DomainにRepositoryを作るのは手間だけに見える

設計の進め方

- 理想のAPIを擬似コードで書くのはあくまで参考にすぎない
- クライアントサイドでは永続化の問題が付きまとう
  - サーバならどっかにプロセス立てて、プロセス同士で通信みたいなことができる
- 実際にデータの流れと状態の持ち方を**コードとして**書いてみて、設計することが重要

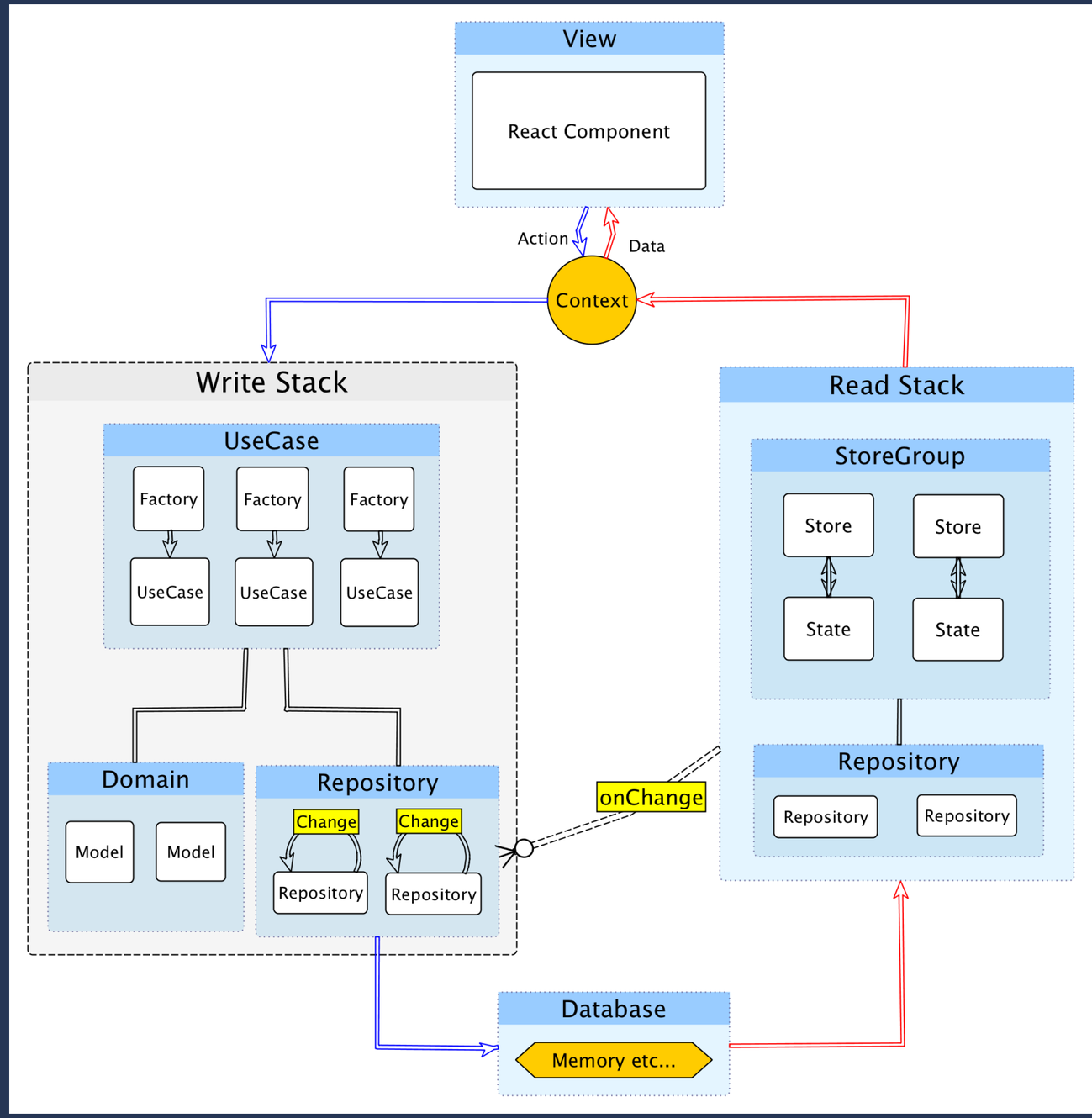
処理の流れではなく、データの流れを定義

– http://www.slideshare.net/MasashiSakurai/javascript-js-53219222

DataBase

DataBase

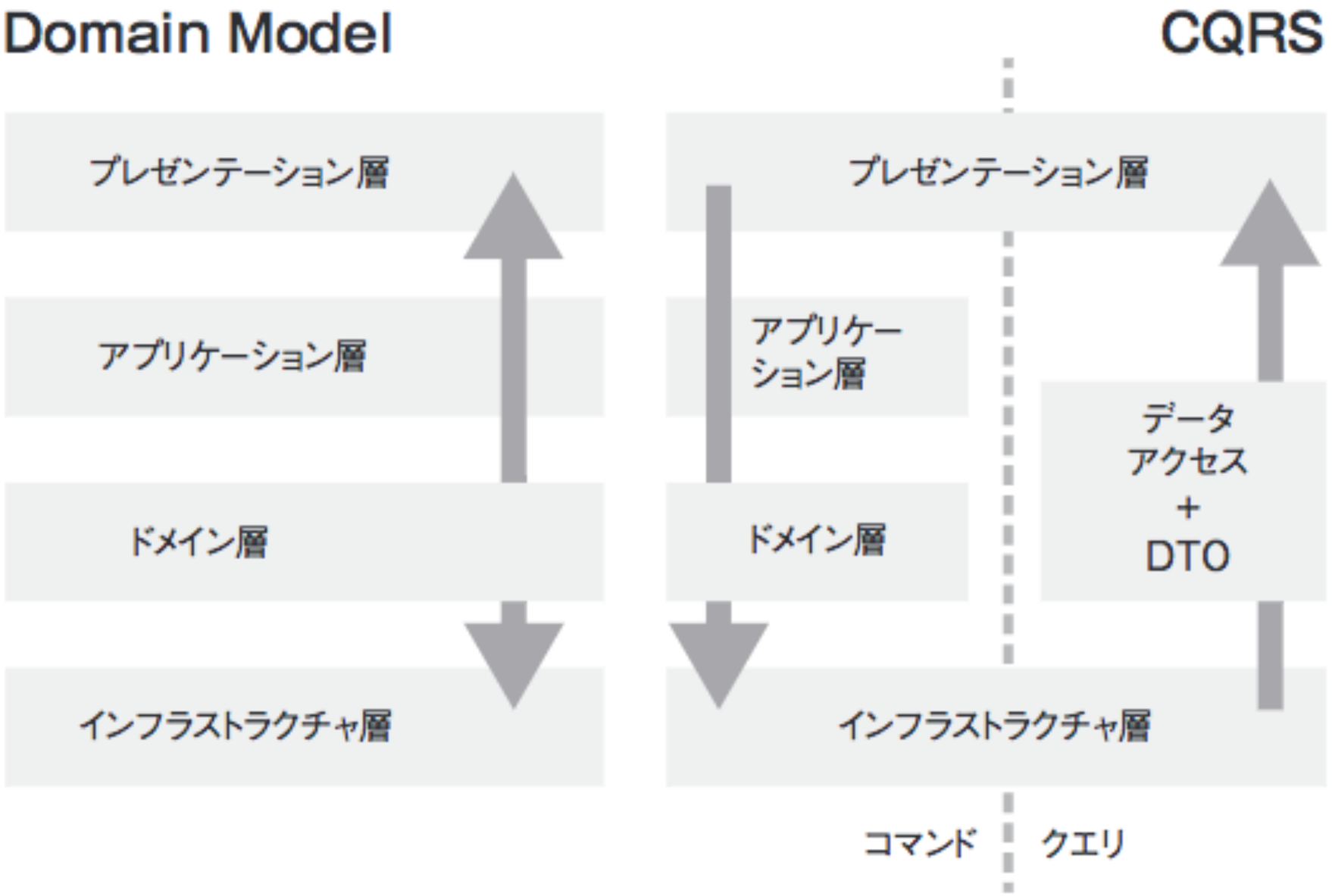
- ただのMapオブジェクト[図]
- Repositoryをできるだけシンプルに保つため、データベースもシンプルに
  - key : value だと簡単で良い
- localStorageとかに入れても良い
- 変更されたら変更したことを通知する(実際はrepositoryが投げてる)
  - emit("Changed")



[図] Storeは入れ物、Stateは中身という考え方

Read Stack

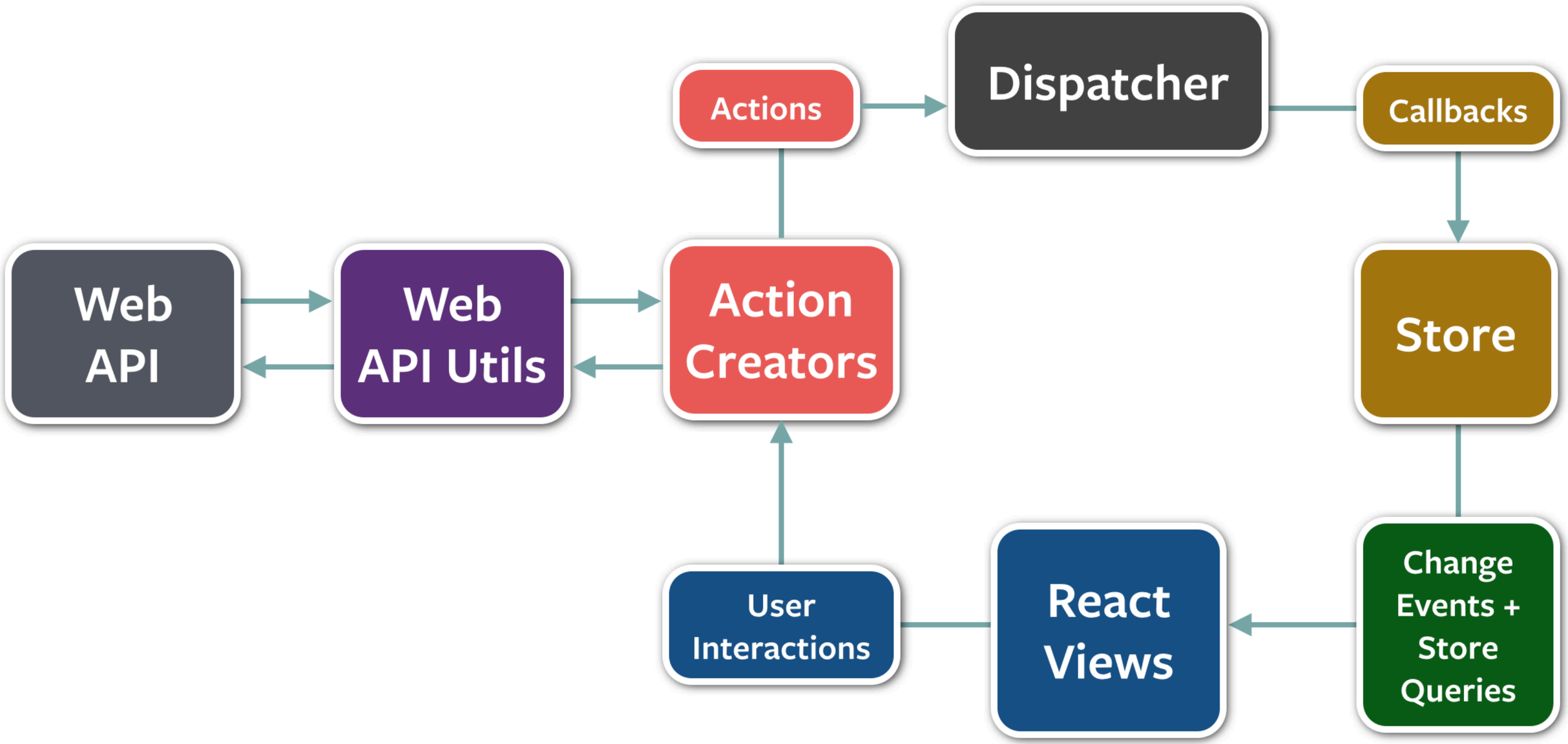
Read Stack?

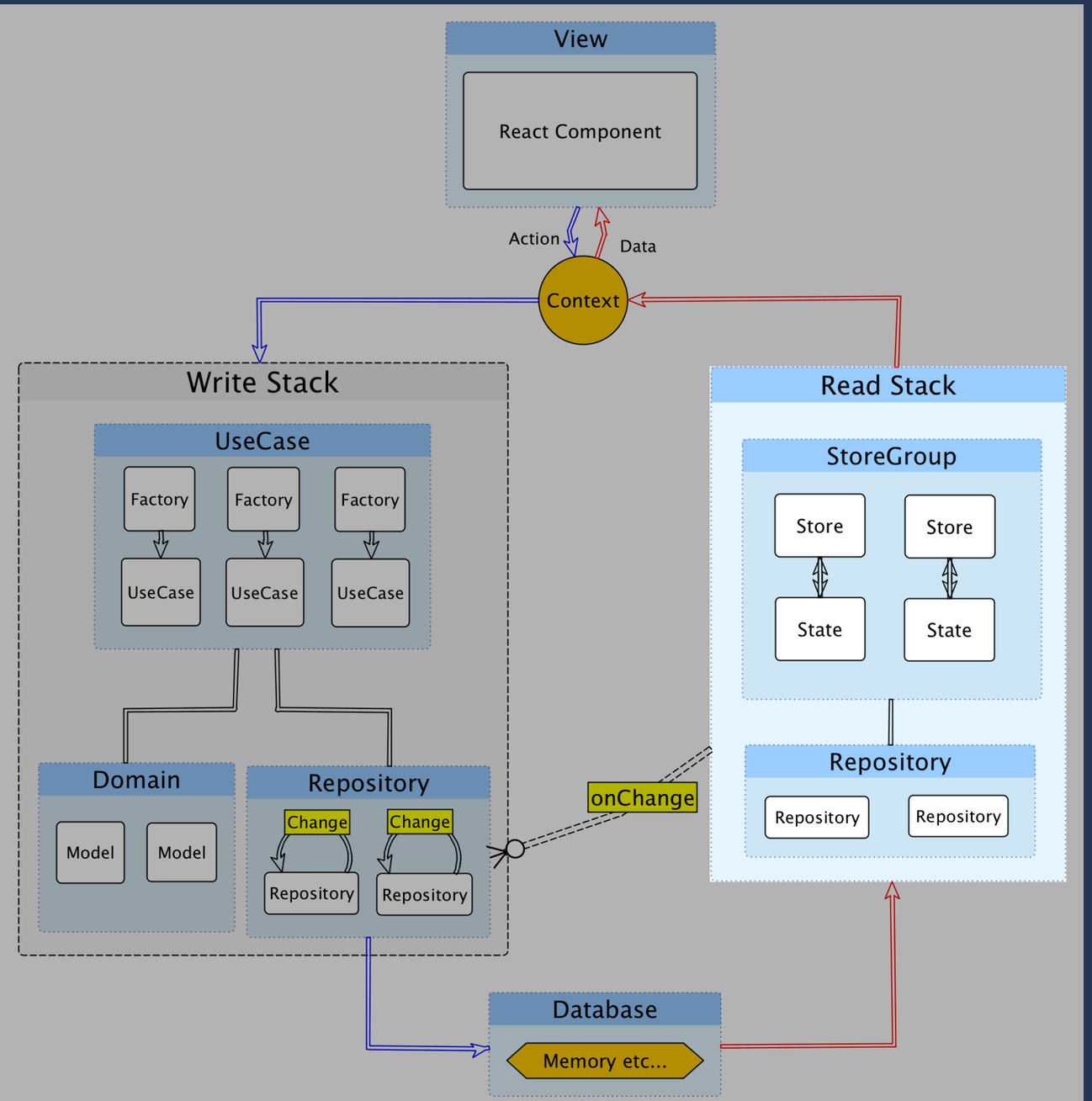


▲図 10-1：Domain Model とCQRS の視覚的な比較

Write(Command)とRead(Query)

- CQRS (Command Query Responsibility Segregation)
- ざっくり: WriteとReadを層として分けて責務を分離する
- 一方通行のデータフロー
- FluxとかReduxでやっていることと同じ

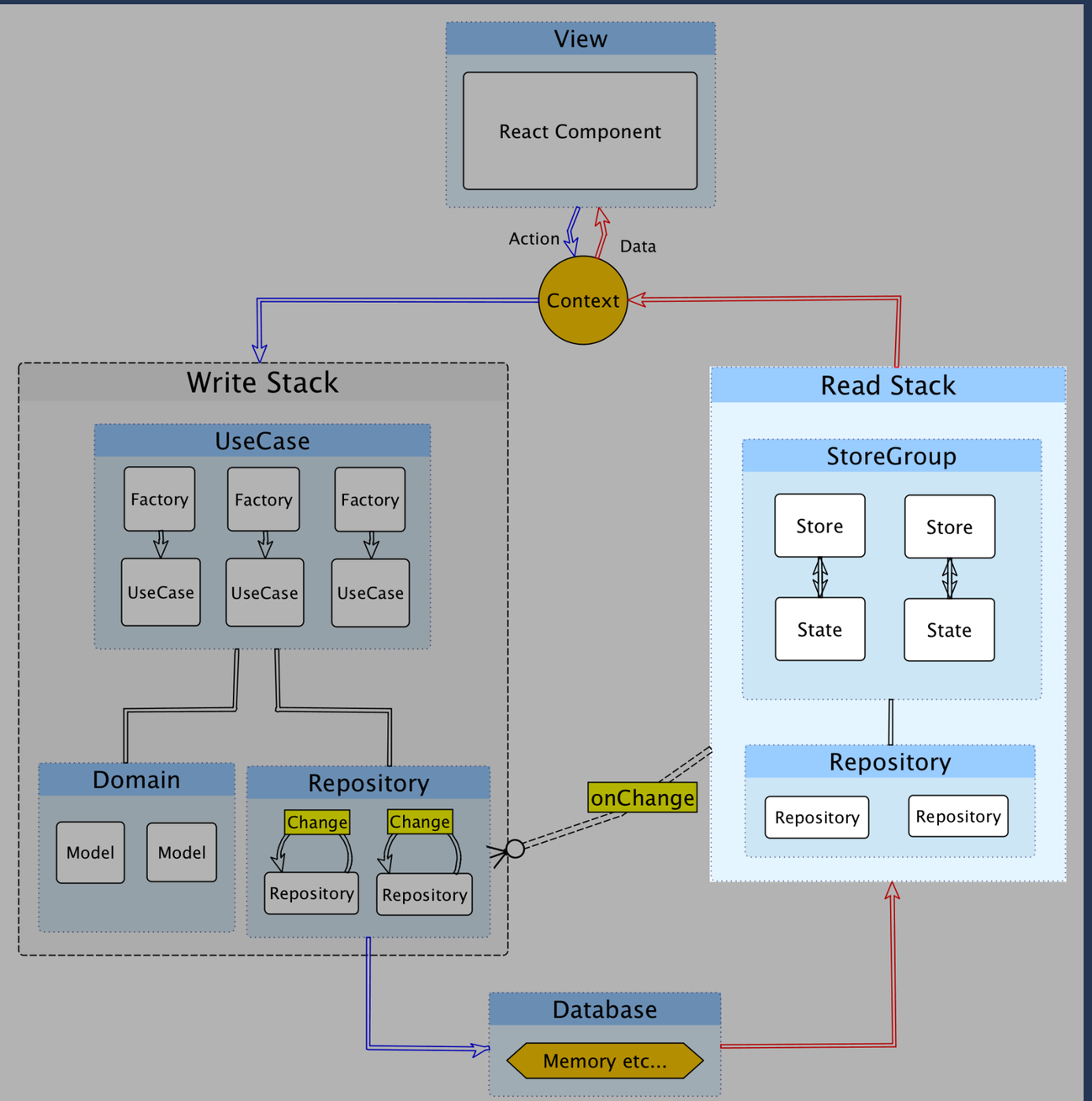

Actions
Dispatcher
Callbacks
Web API
Web API Utils
Action Creators
Store
User Interactions
React Views
Change Events + Store Queries



Read Stack

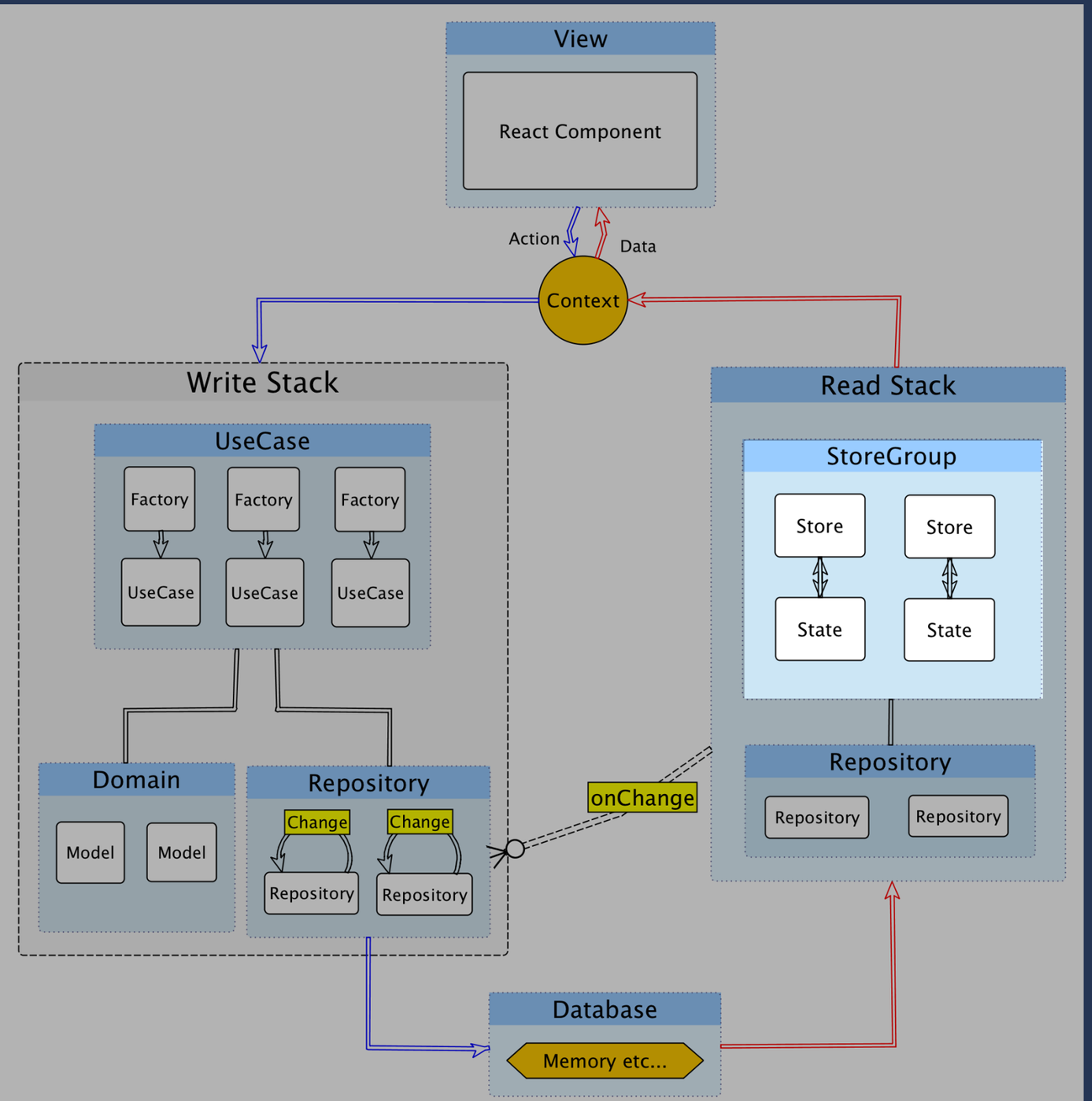
- Readはデータベースが読み込んでView用のデータを作って渡すだけ[図]
- 読み取り専用(保存したデータの変更はしない)ので色々簡略化できる
- 縦に別れたので、テスト依存関係が簡略化できる！

[図] Storeは入れ物、Stateは中身という考え方



Read Stack

- Repository
  - Write Stackと同じものを参照するでも良い
- Read Model
  - Writeのドメインから振るまいを消したモデルを作ってもよい
  - ドメインモデル貧血症にわざとしても良い = Viewのためのモデルなので
- Store
  - FluxのStoreと同じだけど、Read Stackでは一番重要



Store

- StoreはStateを持つオブジェクト[図]
- StateをUIに渡してUIはそれを使って更新する(Context経由)
- StoreはStateが更新された事をUIに伝える(Context経由)

[図] Storeは入れ物、Stateは中身という考え方

クライアントサイドで多発する問題⚠

クライアントサイドで多発する問題

- 現在のアーキテクチャでは、永続化したデータしか使えない
- クライアントサイドではStateを直に更新して、UIにすぐ反映されて欲しいことがある
  - ローディング、モーダル、アニメーション
  - 「ほんのいっとき」が許されないケースはクライアントサイドにはある
  - コンポーネントに閉じ込めるというのあり
- そのため縦(Read/Writeの層)じゃなくて、横のルールも必要

クエリデータベースとコマンドデータベースが同期していない状態では、プレゼンテーション層が古いデータを表示するかもしれませんし、システム全体の整合性が完全に確保されなくなります。データベースの整合性は何らかのタイミングで確保されますが、常に保証されるわけではありません —— これを**結果整合性**と呼びます。

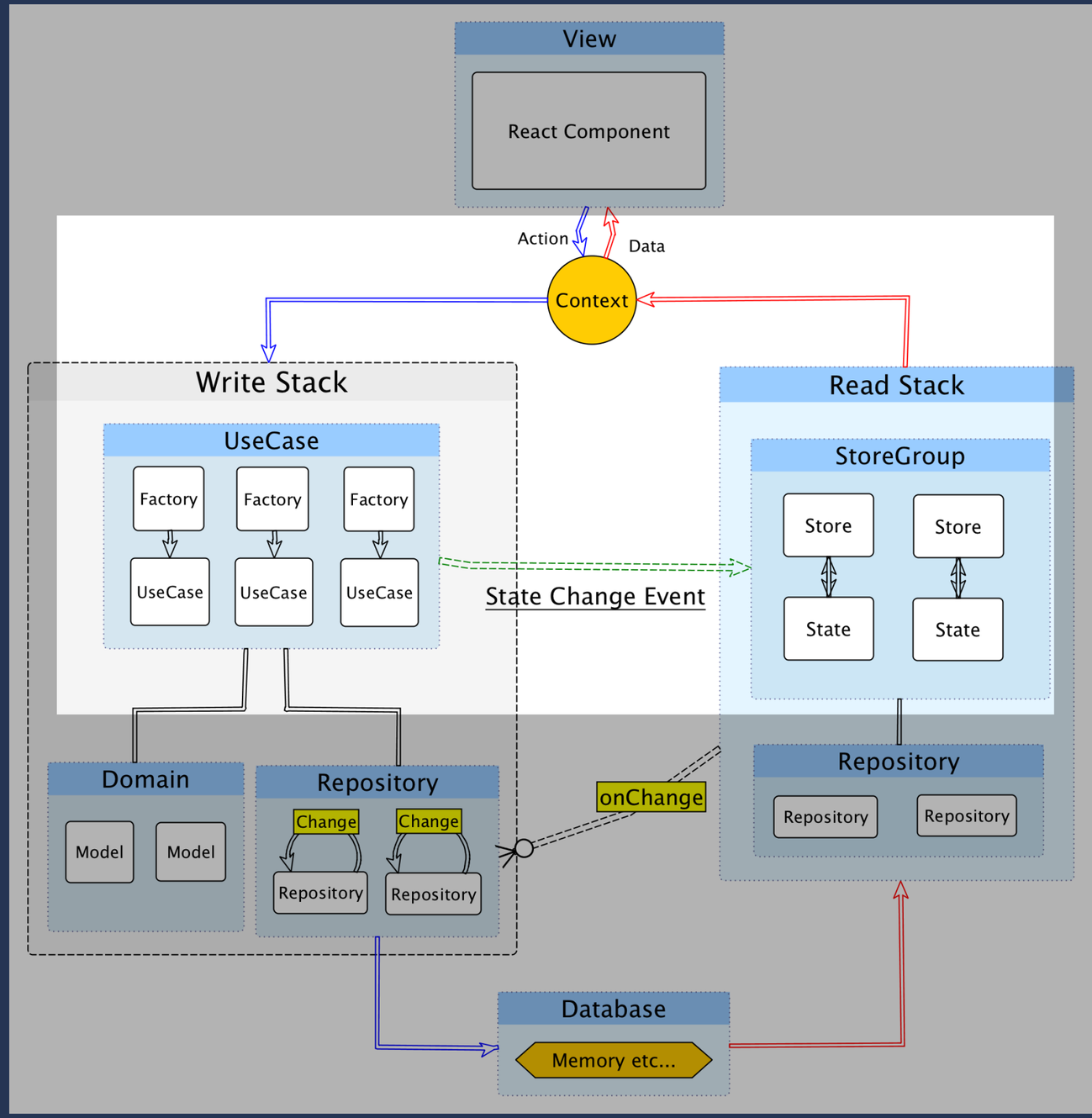
古くなったデータを扱うことが問題かどうかは、状況次第です。

何よりもまず、古いデータを使用するからには理由があるはずです。多くの場合は、スケーラビリティを向上させるために書き込みアクションを高速化することが理由となります。スケーラビリティが重要でなければ、古いデータと結果整合性に甘んじる理由はないでしょう。ましてや、ほんのいっとき古いデータを表示することが許されないアプリケーションなどほとんど存在しないはずです。もっとも、「ほんのいっとき」がどれくらいかは状況によります。

via .NETのエンタープライズアプリケーションアーキテクチャ第2版 p299

UseCase -> Store

- UseCaseからdispatchしたイベントが、Storeに届く横のルート
  - 抜け穴感があるので慎重に取り扱いたい
- FluxやReduxはこのルートが基本的な流れ
  - 図の上半分がよく見る流れ



Storeの構造化 🚧

- StoreをまとめるStoreGroupという概念を追加した
  - 一つのアプリはStoreはたくさん存在する
  - Storeが同期的に一斉にemitChangeすると、何回もUIが更新されてしまう
  - StoreGroupは同時に発生したemitChangeを一つにまとめる
    - PromiseやrequestAnimationFrameなどで間引く
    - イベントを間引く役 = UI層に近い

Storeの構造化

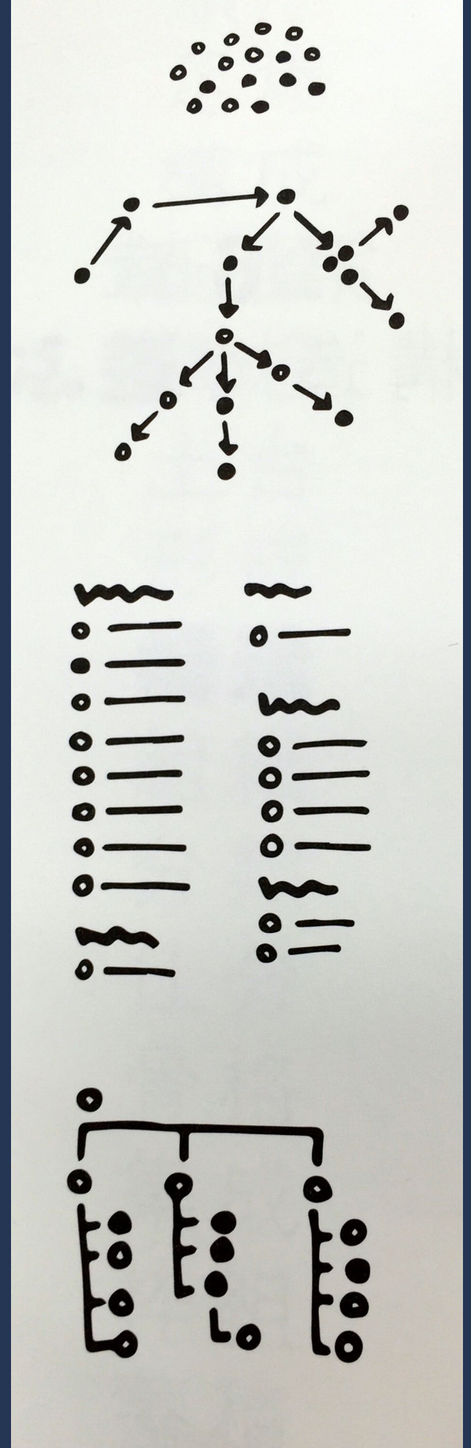
- Storeはstateを持っている
  - `getState(): State` を返す
- Stateが更新されるパターンは2つある
  - UseCase -> Store への直接(Fluxルート)
  - Repositoryが更新 -> Storeが検知(永続化ルート)

そもそも構造化ってなに？

構造化の考え方

ものごとを構造化するための方法はたくさんある

今日からはじめる情報設計, p131



今日からはじめる情報設計, p131 今日からはじめる情報設計

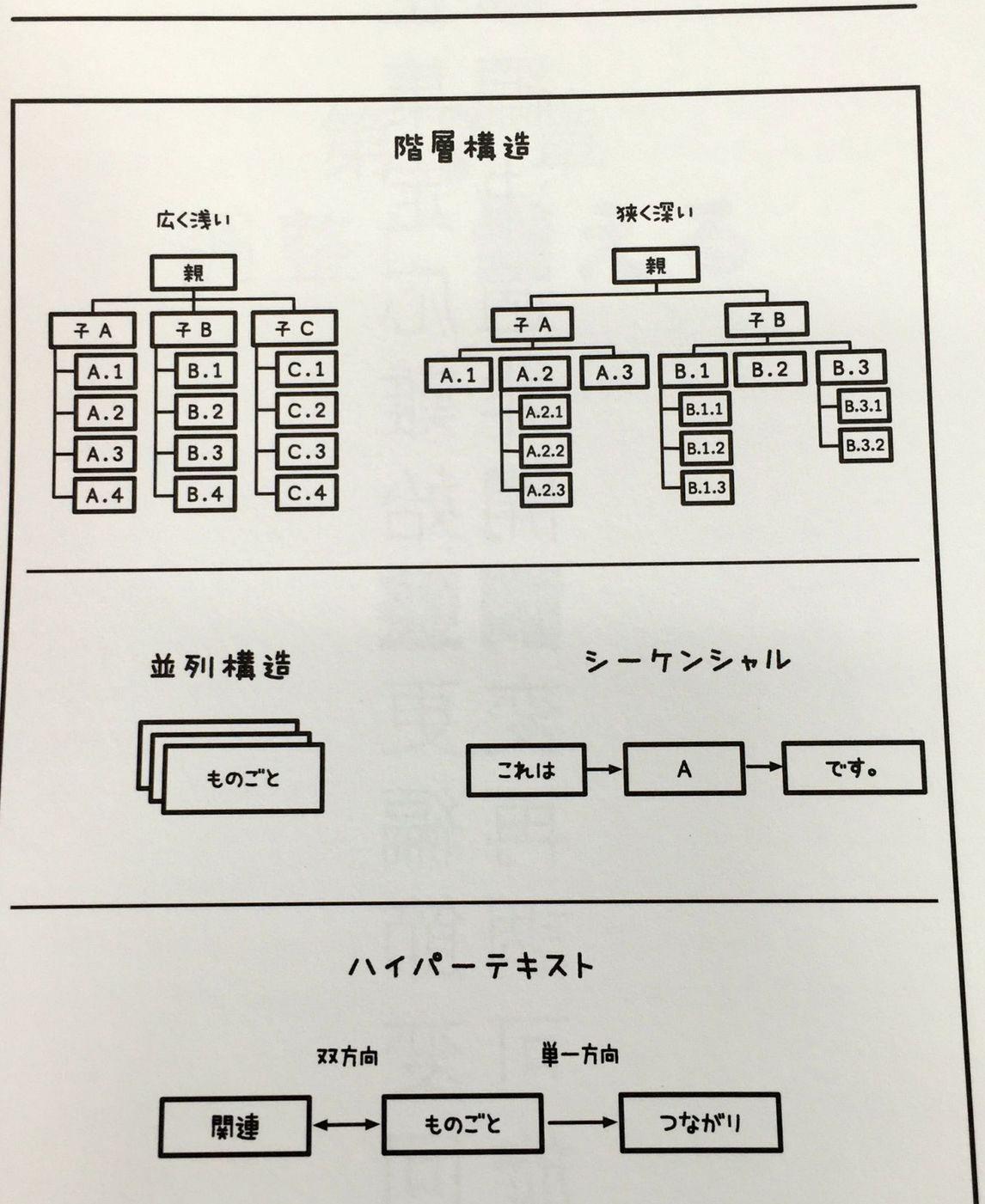
分類法(タクソノミー)

- 分類法(タクソノミー) は構造化の手法
- 分類法を組み合わせて形状を作る
  - UIに反映する形となったもの。 e.g.) ページ、Repositoryとか
- 曖昧な分類と正確な分類はそれぞれメリット、デメリットがある
  - 曖昧さは明確性を犠牲にし、正確性は柔軟性を犠牲にする
- ファセット = 主キーで分類する

分類の結果

- 分類法は
  - 並列的構造
  - 階層的構造
- どちらかになる [p143]

[p143] 今日からはじめる情報設計



Storeの構造化

- 並列的構造
  - ReduxのReducerパターンなど
- 階層的構造
  - ドメインモデルの構造をそのままStateとして返すパターンなど

Storeの構造化

- どちらのパターンでもStateが更新されなかったら、前回のStateの参照をそのまま使い回す
- Viewの最適化したデータを返すためのStoreとStateなので妥協しては行けないのはここだけ
  - ReactのshouldComponentUpdateでShalloEqual比較して再描画も省略できる
  - e.g.) azu.github.io/svg-feeling/

コンポーネント設計の心得

shouldComponentUpdate を信じて細分化すること

– http://s.aho.mu/160405-node_school/#45

実装したもの

- Almin.js
  - このスライドで書いた内容大体そのまま実装
  - Counter Example
  - TodoMVC

まとめ

- Fluxと呼ばれてるものが、CQRSとどのような点で同じで異なるのかを示した
- イベントソーシングは抜いてCQRSについて考えAlminを実装した
- ドメイン/ビジネスロジックをちゃんと考えて実装できるような状況を作った

まとめ

- クライアントサイド/フロントエンドとサーバサイド/バックエンドでは、必ずしもベストなアーキテクチャが一致する訳ではない
- イベント駆動が根付いてるJavaScriptにおいて、CQRS+ESは一つの到達点かもしれないが次は考えないといけない
- 次を考えられるような状態をつくるために、色々設計して考えないと行けない

まとめ

- JavaScriptにおいてCQRS + ESを管理するには優れたProcess Managerが不十分
  - DOMという副作用の塊との戦い方も色々必要
- それがRedux-Sagaのようなfork + Generatorなのか、RxJSのようなStreamなのかはまだわからない

Write Code Thinking :)

参考書籍

- 今日からはじめる情報設計
- オブジェクト開発の神髄
- .NETのエンタープライズアプリケーションアーキテクチャ第2版

参考

- CQRS + ES
  - CQRS+ESをAkka Persistenceを使って実装してみる。
  - 最新DDDアーキテクチャとAkkaでの実装ヒントについて // Speaker Deck
- DDD クリーンアーキテクチャ
  - DDD + Clean Architecture + UCDOM Essence版 // Speaker Deck
  - Scalaで学ぶヘキサゴナルアーキテクチャ実践入門 // Speaker Deck
- レイヤー設計とか、オブジェクト指向とか、DDDとか、その辺 - まっつんの日記

参考

- [Android] - これからの「設計」の話をしよう - NET BIZ DIV. TECH BLOG
- CQRSの小さな演習(1) 現実の問題 - 考える場所

参考 MVVM

- MVVMパターンとは？
- 塹壕よりLivetとMVVM
- MVVMのModelにまつわる誤解 - the sea of fertility
- MVVMパターンの常識 ― 「M」「V」「VM」の役割とは？ ー @IT
- 開発者が知っておくべき、6つのUIアーキテクチャ・パターン ー @IT

FAQ
CQRとCQRSの違い

- CQRSはCQRの発展形
- CQRはRead/Writeの層に分けただけ
- CQRSは一貫性を結果整合性であることを許容してる
- CQRSはRead/WriteでDBを持っていい or ReadはView向けの非正規化したデータを扱っていい という理解
- 最新DDDアーキテクチャとAkkaでの実装ヒントについて // Speaker Deck