mycena-store
詳細說明書

撰寫人 : Joneshong
撰寫日 : 2022/04/07
更新日 : 2022/09/19
版本 : 1.1.3

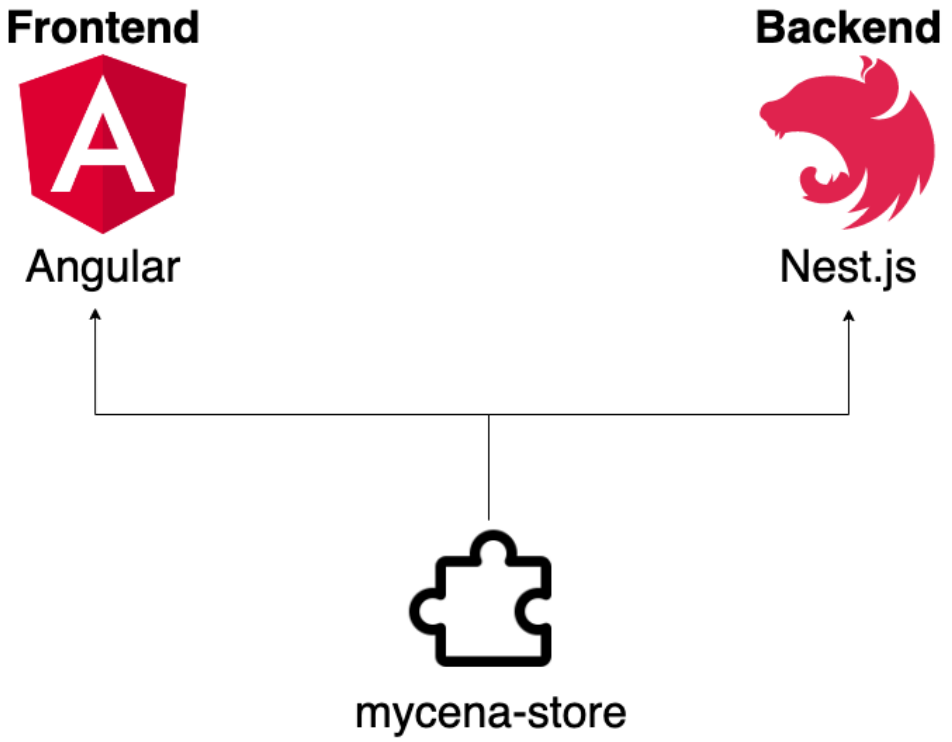
目錄

1. 系統架構

1.1. 目的

我們致力於開發一套以 Typescript為基底不局限於前端或是後端使用的函式庫（Library），此架構是要將輔助系統打造成以事件驅動程式設計（Event driven），同性質的函式庫有 NgRx（參 6.3）、Nest.js-CQRS（參 6.2.1）、@felangel/bloc…等。

在程式語言 Javascript日益成熟的今日，微軟（Microsoft）公司甚至開發出一套基於Javascript的另一套程式語言 Typescript，顧名思義提供靜態型別檢查以及類別爲基的物件導向程式語法操作，為了開發大型應用程式而設計的語言；加上 Node.js能在伺服器端運行 Javascript的跨平台執行環境。同時前端框架（Framework）：Angular、Vue.js、React …等；後端框架：Express、Nest.js…等，也以 Typescript為主體發展。



1.2. 系統運作說明

工程有四個原則：單一事件來源（Single source of truth）、緊跟慣例（Stick to convention）、分而治之（Divide and conquer）、簡潔為上（Keep it simple ）。

職責分離原則（**C**ommand **Q**uery **R**esponsibility **S**egregation），在系統的請求都離不開 CRUD（Create, Read, Update, Delete），職責分離就是，請求的對象、處理業務邏輯、資料儲存...等，是不同的對象，切分程式看似是多費一份工，但在日後的管理、維護、擴充與多人協作上是一大優勢，就是分而治之又或解耦（Decoupling）。

接著細說此函式庫職責分離的角色分別是：

- Store🔗

  函式庫的介面(Facafe)，外部要做任何請求都是對它下達的，類似於櫃檯、窗口的概念。它確保了系統裡面的單一事件來源，事件就是透過它傳遞，也可以藉由訂閱它一但改變就能得到最新的狀態。

- Reducer🔗

  註冊在 Store之下，根據事件(Event, Action)去處理要使得當前狀態如何改變到下一個狀態，狀態的轉換是以同步進行的，事件會按照傳入順序排隊。在此狀態盡量維持與資料庫一致，資料結構單純，需要計算的部分可以交由 Selector，

- Effect🔗

  註冊在 Store之下，根據事件(Event, Action)通過網路請求到系統外部交互，以及與設備 API直接交互，預設應該回傳一個 Action，將請求的結果轉換成事件丟回 Store讓Reducer決定是如何消化該事件，可以關閉回傳。

- Action🔗

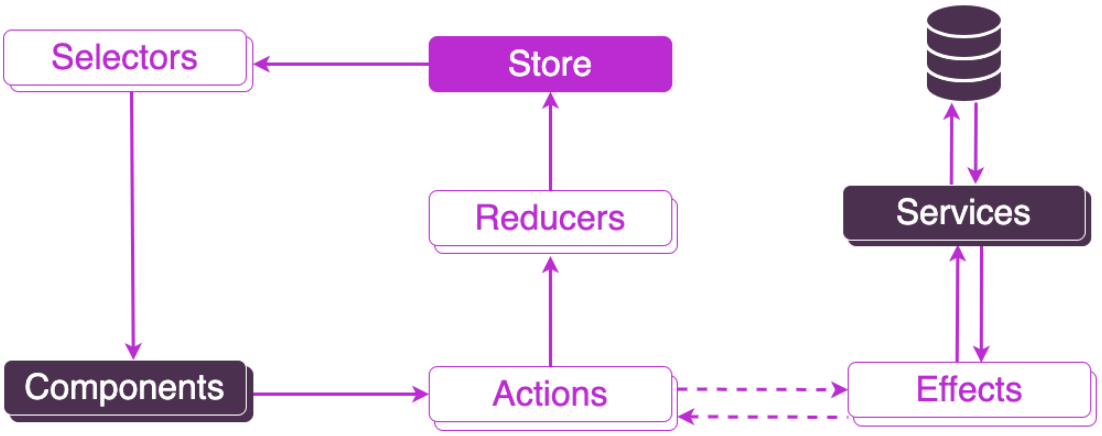
  事件唯一職責就是表達獨特的事件和意圖，應該確保簡潔為上，當我們定義的動作越多，在應用程序中表達的流程就越好。Action 藉由事件種類(type)驅動，事件本身可以夾帶事件的描述(payload)。
  事件可由系統內部的 Reducer消化， 也可以將外部交互通過網路來請求， 這時就由Effect去消化該請求，若是有回傳新的 Action，這一連串的事件其實是有某種正相關的事件鏈。

- Selector🔗

  用於獲取 Reducer狀態切片，可以在不會污染源頭資料的情況下，對資料進行計算，甚至是可以調用複數個狀態組成讀取模型。

- Entity🔗

  實體只有數據結構，本身不包含複雜邏輯，唯用於建立關係，在記憶體中形成類似 一Neo4j 網狀資料庫的關係網，可以以任一實體為樹狀頂點往下去找關係。



- Relation🔗

  描述 Entity之間的關係的敘述，點跟點之間的線，例如：有兩個 Entity是老師、課程，他們之間的關係是：一堂課程只會有一位老師，一位老師會負責很多課程，老師跟課程的關係呈現一對多，

1.3. 系統操作文檔🔗

此函式庫分成兩個面向的人群，第一種 Junior Engineer是基礎功能的單純使用，第二種 Architect是進階根據自身需求添加進函式庫核心。接著就以程式碼範例走過一遍。

- 基礎功能使用🔗

  口訣：順序就是從小的到大的，從不依賴別人的寫道需要依賴人的部分。
  model > entity > action > reducer > store(main) > effect
  以下用 公司（團體Group）為範例說明， 在 Angular, Nest, Unit-test有些微差異。

group.model.ts 🔗

```
export interface Group {
   id: string;
   name: string;
   cooperationId?: string[];
   description?: string;
   tel: string;
   address: string;
}
```

定義 Group的資料結構與格式。

group.entity.ts 🔗

```
import { Entity } from "../../lib/entity";

export class GroupEntity extends Entity {
   _name: string = "GroupEntity";
   constructor(props) { super(props) }
}
```

定義 Entity時需要注意，不應該寫複雜邏輯去改變自身狀態(資料)，目前函式庫版本 Entity提供的方法著重在於關係的綁定。

group.actions.ts 🔗

```
import { Action } from "../../lib/action";
export enum ActionEnum {
   TestGroup = '[Group] Testing Group',
   TestGroupAPI = '[Group] Testing Group API',
   TestGroupAPISuccess = '[Group] Testing Group API Success',
}
export const ActionMap = {
   TestGroup: ActionEnum.TestGroup,
   TestGroupAPISuccess: ActionEnum.TestGroupAPISuccess,
}
export class TestGroup extends Action {
   readonly type = ActionEnum.TestGroup
   constructor(public payload: { message: string }) {  super();  }
}
export class TestGroupAPI extends Action {
   readonly type = ActionEnum.TestGroupAPI
   constructor() { super(); }
}
export class TestGroupAPISuccess extends Action {
   readonly type = ActionEnum.TestGroupAPISuccess
   constructor(public payload: { body: any }) { super(); }
}
export type ActionUnion = TestGroup
```

基本 GRUD事件可參考(參 6.3.2.)，可以直接調用全域的 Action並提供 Entity name，這段函式庫已經自動化這段了，減少重複 coding的部分。Enum是全部的事件，而 ActionMap是會去註冊特別通道的事件

group.reducer.ts 🔗

```
import { EntityState, EntityAdapter, createEntityAdapter } from "../../lib/adapter";
import { Reducer } from "../../lib/reducer";
import { Action } from "../../lib/action";
import { ActionMap } from "./group.actions";
import { GroupEntity } from "./group.entity";
import { Group } from "./group.models";

export const FeatureKey = 'group';
export interface GroupState extends EntityState<Group> {
   message: string;
   apiBody: any;
}
export const adapter: EntityAdapter<Group> = createEntityAdapter<Group>();
export const initialState: GroupState = adapter.getInitialState({
   message: null,
   apiBody: null,
});

export class GroupReducer extends Reducer<Action, GroupState>{
   _name = "GroupReducer";
   constructor() {
       super(initialState, ActionMap);
       this.setEntity(GroupEntity);
   }
   async* mapEventToState(event: Action): AsyncIterableIterator<GroupState> {
       let newState = this.defaultActionState(event);
       switch (event['type']) {
           case ActionMap.TestGroup: {
               yield await this.handelTestGroup(newState, event);
           }
           case ActionMap.TestGroupAPISuccess: {
               yield await this.handelTestGroupAPISuccess(newState, event);
           }
           default: {
               yield await newState;
           }
       }
   }
```

```
    private handelTestGroup(newState, event): GroupState {
        newState['message'] = event['payload']['message'];
        return newState;
    }
    private handelTestGroupAPISuccess(newState, event): GroupState {
        newState['apiBody'] = event['payload']['body'];
        return newState
    }
}

export const reducer = new GroupReducer();
```

在 Reducer中，重點就是設置初始狀態，並且針對事件種類去消化，當前狀態根據事件夾帶的事件描述來判斷是否該進入一個新的狀態。

index.ts🔗

```
import { CqrsMain } from "../lib/main";
import { RelationshipByType } from "../lib/interface/relation.interface";
import * as fromGroup from "./group/group.reducer";
import { GroupEffects } from "./group/group.effects";
import { TestGroupAPI } from "./group/group.actions";
export interface StoreState {
   group: fromGroup.GroupState;
}
export const Reducers = {
   group: fromGroup.reducer,
};
export const FeatureKeys = {
   group: fromGroup.FeatureKey,
};
export const Effects = [
   GroupEffects
];
export const RelationshipByTypeMap: RelationshipByType = {
   "OneToOne": new Set([]),
   "OneToMany": new Set([]),
   "ManyToOne": new Set([]),
   "ManyToMany": new Set([
       "Group{cooperationId} to Group{group(id)}",
   ]),
}
export const Cqrs = new CqrsMain<StoreState, typeof Reducers>();
Cqrs.forRootReducers(Reducers);
export const Store = Cqrs.Store;
export const StoreSate = Cqrs.StoreSate;
export const Actions = Cqrs.Actions;
Cqrs.forRootEffects(Effects);
Cqrs.setRelationshipByType(RelationshipByTypeMap);
Cqrs.setRelationConfig(Relation.getInstance().fromJDL(Cqrs.relationshipByTyp
e));
```

Store基礎組成元素是 StoreState, Reducers，在前置作業做好以後需要將剛剛做的那些素材導入CQRS中，在導入成功後即可從 Cqrs中調用Store出來。

group.effects.ts🔗

（unit-tests 版本）

```
import { createEffect, ofType } from "../../lib/effect";
import { from, map, mergeMap } from "rxjs";
import { Actions } from "../index";
import { ActionEnum, TestGroupAPISuccess } from "./group.actions";
import { ErrorResponse } from "../../lib/action";
import { injectable } from "inversify";
import { GroupService } from "./group.service";
@injectable()
export class GroupEffects {
   constructor(private _groupService: GroupService) { }
   test$ = createEffect(() => Actions.pipe(
       ofType(ActionEnum.TestGroupAPI),
       mergeMap((event) => {
           return from(this._groupService.getAPITest()).pipe(
               map(res => {
                   if (200 <= res.statusCode && res.statusCode <= 299) {
                       return new TestGroupAPISuccess({
                           body: res.body
                       })
                   } else {
                       return new ErrorResponse({
                           "failedAction": event,
                           "error": res['error']
                       })
                   }
               })
           )
       }),
   ), { dispatch: true })
}
```

Effect注入 Service，根據事件種類呼叫 Service提供的 Methods，再根據 Service回傳的值決定該如何轉換成 Action，另外錯誤事件函式庫有提供一個通用版本。

group.service.ts🔗

（unit-tests 版本）

```
import { injectable } from 'inversify';
import * as supertest from 'supertest';
@injectable()
export class GroupService {
   request: supertest.SuperTest<supertest.Test>
   constructor() {
       this.request = supertest("https://httpbin.org");
   }
   getAPITest() {
       return this.request.get('/get');
   }
}
```

單純的 GET範例。

補充說明🔗

Angular

需要在 src/main.ts下，添加 **`setAppModule`**

```
platformBrowserDynamic()
 .bootstrapModule(AppModule)
 .then((appModule) => {
   Cqrs.setAppModule(appModule);
 })
 .catch((err) => console.error(err));
```

並且在 Effect當中的裝飾器（Decorator，也就是小老鼠@符號）

group.effects.ts🔗（Angular 版本）

```
import { Injectable } from "@angular/core";
@Injectable()
```

這邊的 Injetable要使用 Angular自帶的，才能使用 Angular中的 Service。

Nest.js

需要在 src/main.ts下，添加 **`setAppModule`**

```
async function bootstrap() {
 const app = await NestFactory.create(AppModule, { cors: false });
 // (...省略)
 Cqrs.setAppModule(AppModule, app)
 await app.listen(60001);
}
```

並且在 Effect當中的裝飾器(Decorator，也就是小老鼠@符號)
group.effects.ts🔗(Nest.js 版本)

```
import { Injectable } from "@nestjs/common";
@Injectable()
```

這邊的 Injetable要使用 Nest.js自帶的，才能使用 Nest.js中的 Service。

- ## 函式庫核心說明🔗

  不同於基礎功能使用完全貼上程式碼，這邊只敘述主要功能的描述。

Entity🔗

如同上述 Entity主要用於建立關係，所以有以下四種方法建立

```
type OptionsRelationDescription = {
   source: RelationDescription;
   target: RelationDescription;
}
type BuildRelationOptions = {
   targetKey: string;
};
setOneToOne: (
 theOne: Entity | Entity[],
 options?: OptionsRelationDescription | BuildRelationOptions
) => void;
setOneToMany: (
 theOne: Entity | Entity[],
 options?: OptionsRelationDescription | BuildRelationOptions
) => void;
addManyToOne: (
 theMany: Entity | Entity[],
 options?: OptionsRelationDescription | BuildRelationOptions
) => void;
addManyToMany: (
 theMany: Entity | Entity[],
 options?: OptionsRelationDescription | BuildRelationOptions
) => void;
```

不管是哪種關係都離不開:一對一、一對多、多對一、多對多，而這段參考了 JHipster的關係敘述方式協助建立關係，以案場與攝影機(一對多)舉例的話就是，案場下會知道他有哪幾台攝影機，而任一攝影機也會知道他所屬的案場細節。這種建立關係的方式是利用 Javascript中 By Reference(參6.6.1)的特性，在不增加記憶體負擔的情況下產生連結；需注意的也是因這特性在刪除資料時，須先解除所關聯的物件中記著自己的關係，否則會因為連結存在沒有真的被刪除。
在建立關係時同時記著自己會在對方資料中產生的欄位，以下提供方法刪除：

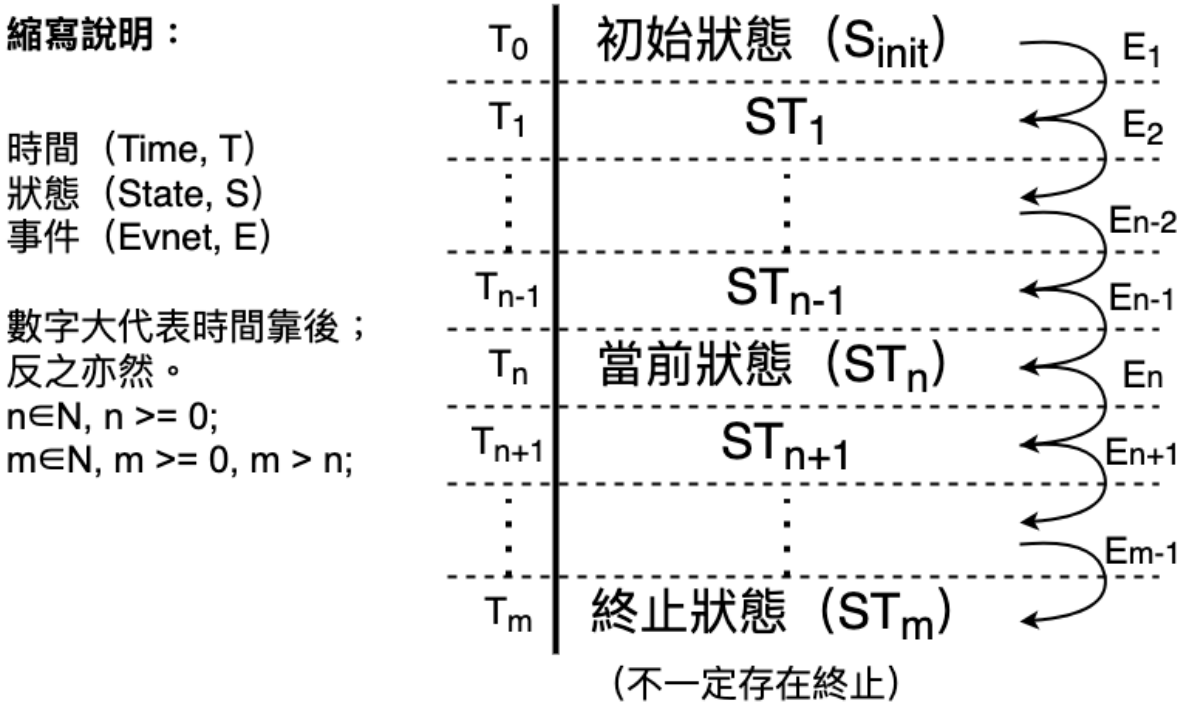
```
breakAllReferences: () => void;
breakTargetReference: (reference: string, id: string) => void;
```

另外提供從 Entity在轉換成純 Object的方法，可用於資料傳輸。

```
toObject: ()=> object;
```

Action🔗

在參考資料 NgRx, Nest.js.Cqrs, @felangel/bloc中的事件，都像是信件，只夾帶一次性訊息，但在現實世界中事件是一連串的因果組合的，可以藉由某一個結果和事件來回推他的上一個結果，如圖



同時也能藉由當前狀態和某個事件，來推測它會進到哪一個狀態。
因此在此函數庫中 Action會加強，它經過的點記錄起來

```
addTraversal: (node: string) => void;
```

以及像是 Effect藉由某個事件去外部請求完後如若產生新的事件，就將這兩個事件作關係綁定的

```
setParent: (parent: Action) => void;
addChild: (child: Action) => void;
```

以及將 Action轉換成純 Object的

```
toObject: () => object;
```

Reducer🔗

這是繼承了 @felangel/bloc中 Bloc仿作 NgRx的 Reducer。

在前面基礎操作文檔中，設置的事件列表(ActionMap)，Reducer就會根據自身的 ActionMap去Store登記，Reducer有這幾個事件需要注意，一但 Store收到登記的 Action就會通知 對應的Reducer。

```
subscribeTopic: (actionTypeList: string[]) => void;
```

Reducer跟 Store的關係是多對一，所以當 Store在 index.ts生成時，會將素材 Reducer與 Stotre關聯起來

```
setStore: (store: Store<any, any>) =>  void;
```

根據 NgRx的 adpater中我們得知有一些固定的事件，既然是固定就可以將它自動化，所以此函式庫根據一些事件會調用對應的事件處理器

```
defaultActionState: (action: Action) => state
```

因為 Reducer盡量存取單純狀態，之後要綁定關係還需要轉換成 Entity，所以還需將 Entity的 class存在 Reducer中

```
setEntity:(entityClass: any) =>  void;
createEntity: (data: object) => Entity;
createEntity: (datas: any[]) => Entity[];
turnStateToEntities: () => Entity[];
```

Broker🔗

這裡是參考 Kafka(參 6.6.2)以 Broker去管理事件的通道(Topic)。
目前版本有兩種通道，全域廣播性質(broadcast)與針對事件名稱設定專門通道，也就是說在上述Action章節中的 ActionMap的每一個 Action都會有一個專屬的通道，事件一來就會直接轉手通知有訂閱的 Reducer。
系統初始化以後，會等所有的 Effect載入才開始傳送資料，在那之前如果有事件發生，就會先進到緩存取直到 Broker準備好，才會按照順序去清空緩存區的事件

```
isReadyToDispatch$: BehaviorSubject<Action>;
dispatch: (action: Action) => void;
```

用事件種類增加 Topic

```
addTopic: (action: Action) => BehaviorSubject<Action>;
```

根據事件種類提取通道

```
getActionType: (action: Action) => BehaviorSubject<Action>;
```

提取廣播通道

```
getBroadcast: () => BehaviorSubject<Action>
```

Store🔗

2. 測試單元🔗
3. 未來預計加入功能🔗
4. 版本更新紀錄🔗
5. 依賴函式庫說明🔗

6. 參考資料🔗

6.1. Promgramming原則(連結)

6.2. Nest

6.2.1. CQRS(連結)

6.3. NgRx

6.3.1. store(連結)

6.3.2. adapter(連結)

6.4. Flutter

6.4.1. BloC(連結)

6.5. JHipster

6.5.1. ManagingRelationships(連結)

6.5.2. JDLStudio(連結)

6.6. 其他

6.6.1. By Reference(連結)

6.6.2. Kafka 工作原理(連結)

6.7. 圖源

6.7.1. Draw.io 自製(連結)

6.8. .

7. 附件/註🔗

7.1. 本文連結(連結)