



NURE
Kharkiv National University
of Radioelectronics



VI International Conference
MANUFACTURING
&
MECHATRONIC
SYSTEMS

M&MS 2022, 21-22 October, Kharkiv, UKRAINE

УДК: 005:004.896:62-65:338.3

Виробництво & Мехатронні Системи 2022: матеріали VI-ої Міжнародної конференції, Харків, 21-22 жовтня 2022 р.: тези доповідей / [редкол. І.Ш. Невлюдов (відповідальний редактор)].-Харків: [електронний друк], 2022. – 136 с

У збірник включені тези доповідей, які присвячені сучасним тенденціям розвитку технологій та засобів виробництва та мехатронних систем, передовому досвіду та впровадженню їх в галузях систем промислової автоматизації та керування виробництвом; системній інженерії; CAD/CAM/CAE системах; мехатроніці (електро-механічних системах, електронних інструментах систем керування, механічних CAD системах); робототехніці та засобах інтелектуалізації; MEMS (сучасних матеріалів та технологіях виготовлення MEMS) та компонентах і технологіях автоматизації видобутку, переробки та транспортування нафти та газу.

Редакційна колегія: І.Ш. Невлюдов, В.В. Євсєєв.

Manufacturing & Mechatronic Systems 2022: Proceedings of VIst International Conference, Kharkiv, October 21-22, 2022: Theses of Reports / [Ed. I.Sh. Nevlyudov (chief editor).] .- Kharkiv .: [electronic version], 2022. - 136 p.

The collection includes the theses of reports on modern trends in the development of technologies and means of production and mechatronic systems, top experience and implementation of them in fields of: industrial automation and production management systems; systems engineering; CAD/CAM/CAE systems; mechatronics (electrical and mechanical systems, electronic control tools, mechanical CAD systems); robotics and intellectual tools; MEMS (modern materials and manufacturing technologies MEMS) and components and technologies for the automation of oil, gas and oil extraction, processing and transportation.

Editorial board: Igor.Sh. Nevlyudov, Vladyslav.V. Yevsieiev



© Кафедра комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та мехатроніки (KITAM), ХНУРЕ, 2022

Міністерство освіти і науки України (МОНУ)
Харківський національний університет радіоелектроніки (ХНУРЕ)
Варшавський університет сільського господарства (WULS - SGGW)
Азербайджанський державний університет нафти і промисловості
Національний університет «Львівська політехніка»
Festo Didactic Україна
Jabil Circuit Ukraine Limited

ТОВ «Науково-виробниче підприємство «УКРІНТЕХ»»
Факультет автоматики і комп'ютеризованих технологій (АКТ)
Кафедра комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та мехатроніки (КІТАМ),
Державне підприємство «Науково-дослідний технологічний інститут приладобудування»
Державне підприємство «Південний державний проектно-конструкторський та науково-дослідний інститут авіаційної промисловості»

МАТЕРІАЛИ

VI-ої Міжнародної Конференції
ВИРОБНИЦТВО
&
МЕХАТРОННІ СИСТЕМИ 2022
(21-22 жовтня 2022)
Харків, Україна



ОРГАНІЗАТОРИ



Міністерство
освіти і науки
України

Міністерство освіти і науки України (МОНУ)
The Ministry of Education and Science of Ukraine



NURE
Kharkiv National University
of Radioelectronics

Харківський національний університет
радіоелектроніки (ХНУРЕ)

Kharkiv National University of Radioelectronics



**WARSAW UNIVERSITY
OF LIFE SCIENCES
- SGGW**

Варшавський університет сільського
господарства (WULS - SGGW)

Warsaw University of Life Sciences WULS - SGGW



Азербайджанський державний університет
нафти і промисловості

Azerbaijan State Oil and Industry University



Festo Didactic Україна

Festo Didactic Ukraine



ТОВ «Науково-виробниче підприємство
«УКРІНТЕХ»»

Research and Production Enterprise
"UKRINTECH" Ltd



Національний університет «Львівська
політехніка»

National University Lviv Polytechnic

Державне підприємство «Науково-дослідний
технологічний інститут приладобудування»,
м. Харків, Україна

State Enterprise «Scientific Research Technological
Institute of Instrumentation», Kharkiv, Ukraine



Державне підприємство «Південний державний
проектно-конструкторський та науково-
дослідний інститут авіаційної промисловості»,
м. Харків, Україна

State Enterprise «National Design & Research
Institute of Aerospace Industries», Kharkiv,
Ukraine



Jabil Circuit Ukraine Limited

КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

МІЖНАРОДНИЙ ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

- Ігор Шакирович Невлюдов** голова комітету конференції, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та мехатроніки (КІТАМ), Харківського національного університету радіоелектроніки, Україна
- Олександр Іванович Филипенко** заступник голови комітету конференції, лауреат Державної премії України в галузі освіти доктор технічних наук, професор, декан факультету Автоматики і комп'ютеризованих технологій (АКТ), Харківського національного університету радіоелектроніки, Україна.
- Мурад Анвер огли Омаров** доктор технічних наук, професор, проректор з міжнародного співробітництва, Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна
- Владислав В'ячеславович Євсєєв** секретар, доктор технічних наук, професор кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та мехатроніки (КІТАМ), Харківського національного університету радіоелектроніки, Україна.
- Andrzej Chochowski** доктор технічних наук, професор Варшавського університету сільського господарства (WULS - SGGW), Польща
- Pawel Obstawski** доктор технічних наук, професор Варшавського університету сільського господарства (WULS - SGGW), Польща.
- Сергій Богомолів** лектор/доцент, доктор філософії (комп'ютерні науки), Дослідницька школа комп'ютерних наук, Коледж інженерії та комп'ютерних наук, Австралійський національний університет, Австралія.
- Микола Васильович Замірець** доктор технічних наук, професор, директор Державного підприємства Науково-дослідного технологічного інституту приладобудування, Україна
- Михайло Васильович Лобур** доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри систем автоматизованого проектування Національного університету «Львівська політехніка», Україна.
- Євген Сергійович Риженко** керівник відділу дидактики ДП «Фесто», Україна
- Сергій Володимирович Демченко** директор ТОВ «Науково-виробничого підприємства «УКРІНТЕХ»», Україна.

- Самед Імамалі огли Юсіфов** кандидат технічних наук, доцент, декан факультету інформаційних технологій та управління, Азербайджанський державний університет нафти і промисловості, Азербайджан.
- Фарід Гаджі огли Агаєв** кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри управління та системної інженерії, Азербайджанський державний університет нафти і промисловості, Азербайджан.
- Віктор Васильович Косенко** доктор технічних наук, професор, зам. директора Державного підприємства «Південний державний проектно-конструкторський та науково-дослідний інститут авіаційної промисловості», Україна.
- Володимир Вікторович Козирський** доктор технічних наук, професор, директор Навчально-наукового інституту енергетики, автоматики та енергозбереження, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Україна.
- Віталій Пилипович Лисенко** доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри автоматики та робототехнічних систем ім. акад. І.І. Мартиненка, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Україна.
- Юрій Францевич Зіньковський** доктор технічних наук, професор кафедри радіоконструювання і виробництва радіоапаратури, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Україна.
- Володимир Митрофанович Свищ** доктор технічних наук, професор, радник директора Державного науково-виробничого підприємства «Об'єднання Комунар», Україна.
- Віталій Євгенович Овчаренко** доктор технічних наук, професор, заступник директора з наукової роботи Державного підприємства «Науково-дослідний технологічний інститут приладобудування», Україна.
- Лариса Сергіївна Глоба** доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри інформаційно-комунікаційних мереж, Інститут телекомунікаційних систем Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Україна.
- Анатолій Олександрович Андрусевич** доктор технічних наук, професор, начальник Криворізького коледжу Національного авіаційного університету, Україна.

- Роман Володимирович Артюх** кандидат технічних наук, директор Державного підприємства «Південний державний проектно-конструкторський інститут авіаційної промисловості», Україна.
- Glen Kurtwitz** генеральний менеджер Titan Machinery Limited, Шотландія.
- Liu Shan** генеральний менеджер Titan Machinery Limited, Китай.
- Володимир Андрійович Павлиш** кандидат технічних наук, професор, перший проректор Національного університету «Львівська політехніка», Україна
- Сергій Іванович Осадчий** доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри автоматизації виробничих процесів, Центральнорукраїнський національний технічний університет, м.Кропивницький, Україна.
- Анатолій Афанасійович Єфіменко** доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри електронних засобів та інформаційно-комп'ютерних технологій, Одеський національний політехнічний університет, Україна
- Анатолій Петрович Ладанюк** доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри автоматизації та інтелектуальних систем, Національний університет харчових технологій, Україна.
- Володимир Михайлович Решетюк** кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматики та робототехнічних систем ім. акад. І.І. Мартиненка, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Україна.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

- Олександр Михайлович Цимбал** заступник голови конференції з організаційних питань, доктор технічних наук, професор кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та мехатроніки (КІТАМ), Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна.
- Сергій Павлович Новоселов** кандидат технічних наук, професор кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та мехатроніки (КІТАМ), Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна.
- Євген Анатолійович Разумов-Фризюк** кандидат технічних наук, доцент кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та мехатроніки (КІТАМ), Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна.
- Наталія Павлівна Демська** кандидат технічних наук, доцент кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та мехатроніки (КІТАМ), Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна.

ЗМІСТ

<i>Володимир Голощанов, Світлана Альохіна</i>	
Проблеми застосування сучасних систем автоматизації при впровадженні малих модульних реакторів в Україні	12
<i>Andrii Bondariev, Svitlana Maksymova</i>	
Automated Monitoring System Development	15
<i>Ірина Жарікова, Влас Губенко</i>	
Аналіз технічних засобів для автоматизованої системи керування параметрами мікрокліматув транспортних засобах	19
<i>Svitlana Maksymova, Artem Velet</i>	
Development of an Automated System of Terminal Access to Production Equipment Using Computer Vision	22
<i>Igor Nevludov, Vladyslav Yevsieiev, Svitlana Maksymova, Oleksandr Klymenko, Maksym Vzhesnievskyi</i>	
Analysis of Software Products for Simulation Modeling of the Operation of the System of Shuttles for Warehousing	24
<i>Svitlana Maksymova, Vladyslav Nikitin</i>	
Software for Monitoring Traffic Signs	27
<i>Володимир Грицюк, Марко Чугай, Даніїл Нерсесян</i>	
Побудова тривимірної кінцево-елементної моделі автоматизованого комплексу індукційного нагріву металевих деталей	31
<i>Володимир Грицюк, Олександра Цуркіна, Максим Малишев</i>	
Визначення впливу нагріву ротора на механічну характеристику асинхронного двигуна з порожнистим ротором	34
<i>Vladyslav Yevsieiv, Svitlana Starikova</i>	
Analysis of Existing Zoomorphic Mobile Fish Robots	36
<i>Shalko Yevhenii</i>	
Analysis of Production Data Monitoring and Visualization Systems for Cyber-Physical Production Systems	39

<i>Антон Бондаренко, Дмитро Янушкевич</i>	
Розроблення засобів формування баз даних про вибухонебезпечні предмети, методи їх пошуку та ідентифікації	43
<i>Винник Андрій, Леонід Іванов</i>	
Призначення та класифікація сучасних контакторних груп	48
<i>Гайдамака Вадим, Леонід Іванов</i>	
Акумуляторні батареї. Вплив на життєвий цикл акумуляторної батареї	51
<i>Ємець Сергій, Леонід Іванов</i>	
Різновиди та особливості вибору тягового електродвигуна	54
<i>Іван Журавель, Дмитро Гурін</i>	
Аналіз методів дозування рідин для ацетонової лазні	57
<i>Олександр Каплін, Олександр Цимбал</i>	
Розроблення бортової багатозонавої системи комп'ютерного зору із функціями розпізнавання та ідентифікації	61
<i>Лисаченко Владислав, Хрустальова Софія</i>	
Використання систем технічного зору в сучасній промисловості	64
<i>Богдан Мальцев, Леонід Іванов</i>	
Ефективність використання сонячних батарей для тролейбусу	68
<i>Ігор Руденко, Артем Бронніков</i>	
Система моніторингу автоматизованих систем на підприємстві	71
<i>Олександр Малий, Наталія Фурманова, Олексій Фарафонов, Павло Костяной</i>	
Система навігації на основі технології комп'ютерного зору для БПЛА	74
<i>Andrii Sliusar, Sofiia Khrustalova</i>	
Resource Management System for of the Utility Sector at The Base Wireless Sensor Networks	78
<i>Vladyslava Holovina</i>	
Analysis of Ground Search and Rescue Robots	81

Богдан Гузенко, Вікторія Невлюдова

Автоматизований моніторинг доступу до виробничого приміщення на основі однопалатного комп'ютера Raspberry Pi 84

Чикота Віталій, Дмитро Янушкевич

Картографування територій, забруднених вибухонебезпечними предметами 88

Данило Шафоростов, Дмитро Янушкевич

Робототехнічні системи та їх застосування для пошуку вибухонебезпечних предметів 92

Dmytro Shevchenko

Robotic Systems for Cooperative Work 95

Катерина Шевченко

Аналіз систем розпізнавання об'єктів в рамках концепції Warehouse 4.0 98

Dmytro Yanushkevych, Leonid Ivanov

Modern Trends in the Development of Robotic Complexes for Humanitarian Demining 101

Олег Панченко

Технологія обміну даними в інфраструктурі Smart-City 105

Daryna Nienova, Yurii Romashov

Approaches to Functional Dependencies Representation for Industrial Automation Systems Mathematical Support 110

Світлана Шостенко, Олена Чала

Архітектура програмного забезпечення для супроводження автоматизованих систем оповіщення на виробництві 115

Софія Хрустальова, Захар Тимченко

Автоматизована інформаційна система оптимізації діяльності медичного закладу 118

Владислав Карабін, Вікторія Невлюдова

Моделі керування вантажно-транспортними пристроями виробів широкого призначення 122

<i>Veronika Rudenko</i>	
Analysis of the Interaction of Zoomorphic Sociorobots with People	127
<i>Шило Назар, Олена Чала</i>	
Обмін файлами у веб-застосунках з використанням NODE.JS	130
<i>Володимир Безкоровайний, Володимир Ханджян</i>	
Математична модель багатокритеріальної задачі структурно-параметричної оптимізації виробничих технологічних процесів	133

Архітектура програмного забезпечення для супроводження автоматизованих систем оповіщення на виробництві

Світлана Шостенко¹, Олена Чала¹

1. Кафедра КІТАМ, Харківський Національний Університет Радіоелектроніки, УКРАЇНА, Харків, просп. Науки 14., e-mail: svitlana.shostenko@nure.ua; olena.chala@nure.ua

Опис: У в роботі досліджено найпоширеніші архітектурні патерни фреймворку Flutter, наведено їх схематичну побудову. Було з'ясовано головні переваги та недоліки різних архітектур та обрано найбільш функціональну для розробки програмного забезпечення для супроводження автоматизованих систем оповіщення на виробництві, що розробляється.

Ключові слова: flutter, Dart, фреймворк, архітектура, BLoC, Redux, Provider, Vanilla, Native state, Scoped model.

I. АКТУАЛЬНІСТЬ

Під час проєктування програмного забезпечення перш за все виникає питання організації архітектури програми. Оскільки архітектура – це принцип організації компонентів усередині системи: кількість, якість, інтерфейси і протоколи взаємодії. Від неї залежить ціна підтримки і розробки нового функціоналу, трудовитрати на побудову цілої системи з використанням даної архітектури. Тобто формально від архітектури залежить найважливіший параметр розробки – собівартість. А побічно ще і можливість повторного використання коду, а разом з ним і зменшення трудовитрат на кожну подальшу розробку.

Так як за для цього програмного забезпечення було обрано фреймворк Flutter та мову Dart, то обирати архітектуру потрібно серед доступних для цих технологій паттернів.

II. АНАЛІЗ ДОСТУПНИХ АРХІТЕКТУРНИХ ПАТЕРНІВ ДЛЯ ФРЕЙМВОРКУ FLUTTER

У Flutter визначається не архітектурний патерн, як такий, з подальшою побудовою програми за правилами обраного рішення, а State Management System – так звану архітектуру управління станом. Прийшло це з галузі web-розробки. І ось тут виникає наступний вибір:

- Vanilla/Native state;
- Provider/Scoped Model;
- BLoC;
- Redux;
- GetX

Vanilla/Native state (рис. 1), іноді кажуть, що найкраща архітектура – це відсутність архітектури. Правило написання коду згідно цього патерну викладено у документації до фреймворку Flutter.

Особливості такого підходу – висока швидкість розробки, а також відсутність поділу між бізнес-логікою та UI. Але на практиці не треба застосувати такий підхід при розробці великої програми, інакше можливі проблеми з налагодженням та подальшим перевикористанням коду.

Native State

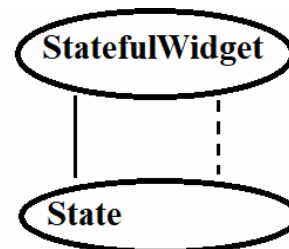


Рис. 1 – Native State

У Provider/Scoped Model (рис. 2), бізнес-логіка винесена з UI. Загалом все дуже просто, плюс є можливість перевикористання коду. Бібліотека Flutter Provider є сумішню Ін'єкції Залежностей (Dependency Injection) і управління станом, побудована за допомогою віджетів і для віджетів.

Він використовує Флаттер-віджети для управління станом замість Dart класів, таких як Steam. Причина в тому, що віджети дуже прості, але надійні та масштабовані.

Використовуючи віджети для керування станом, провайдер може гарантувати:

- зручне керування кодом, завдяки примусовому односпрямованому потоку даних;
- тестованість і скомпонуваність, тому що завжди можна перевизначити значення;
- надійність, тому, о важко забути обробити сценарій оновлення моделі або віджету.

Однак, роблеми все ж такі можливі, і починаються вони при роботі з великими і, навіть, із середніми проєктами.

Provider (Scoped Model)

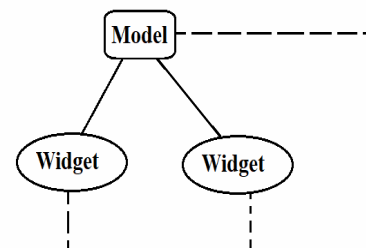


Рис. 2 – Provider/Scoped Model

BLoC (рис. 2) – це акронім від "Business Logic Component" (компонент бізнес-логіки). Як впливає з назви, це клас, що відокремлює бізнес-логіку програми від інтерфейсу користувача. Такий компонент містить код, який можна повторно використовувати будь-де: в іншому модулі, на іншій платформі, в іншому додатку.

Відділення UI від бізнес-логіки для Flutter життєво потрібне. Оскільки складно шукати по дереву віджетів (UI-компонентів) потрібну логіку. Особливо якщо

верстка і так містить дуже багато коду і розташована у різних файлах. Крім того, згідно Clean Architecture, у UI не повинно бути нічого зайвого. Так само як і бізнес-логіка нічого не повинна знати про UI, який до неї звертається. Завдяки такому ретельному поділу відповідальності отримується повністю ізольований компонент, який можна легко тестувати незалежно від UI та використовувати в іншому оточенні. Цей компонент і є BLoC.

BLoC

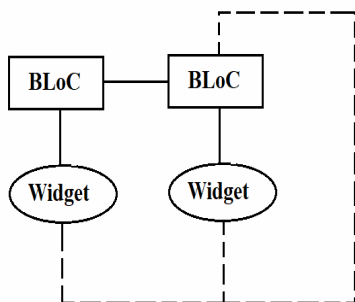


Рис. 3 – BLoC

У патерні BLoC можна виділити чотири основні рівні додатків:

UI – Користувальницький інтерфейс. Він містить всі компоненти програми, які видно користувачеві та з якими можна взаємодіяти. Оскільки у Flutter всі частини інтерфейсу користувача є віджетами, можна сказати, що всі вони належать цьому рівню (класу).

BLoC – це класи, які виступають в якості сполучного середовища між даними та компонентами інтерфейсу користувача. BLoC приймає передані від нього події, а після отримання відповіді видає відповідний стан.

- Repository.(Сховище) відповідає за отримання частини інформації з одного або декількох джерел даних та її обробку для класів інтерфейсу користувача.

Data sources (Джерела даних) – це класи, які надають дані додатку з усіх джерел даних, включаючи базу даних(database), мережу(network), shared preferences тощо.

BLoC спирається на два основні компоненти:

Events (Події), що передаються з інтерфейсу користувача, які містять інформацію про конкретну дію, яка повинна бути оброблена BLoC.

States (Стани), які показують, як інтерфейс користувача повинен реагувати на зміну даних. Кожен BLoC має свій початковий стан, що визначається під час створення.

Redux. Однією з відмінних рис цього патерну є те, що він повністю базується на реактивності. Реактивне програмування – це програмування з асинхронними потоками даних. У традиційному імперативному стилі зазвичай пишуть код наступного змісту: текстове поле, призначається йому обробник, що реагує на введення нового символу, додається об'єкт, у якого викликається метод оновлення текстового поля в моделі. Чітко описується кожен крок. У реактивному підході все виглядає трохи інакше. Текстове поле зв'язується з конкретною змінною моделі. І як тільки користувач починає щось друкувати, ця змінна відразу набуває того значення, яке зараз міститься в текстовому полі.

Redux – це архітектура, спочатку створена для JavaScript і використовується в додатках, які створені з використанням reactive frameworks (таких як React Native або Flutter). Redux – це спрощена версія архітектури Flux, створена Facebook. По суті цей патерн має три головні пункти:

Redux

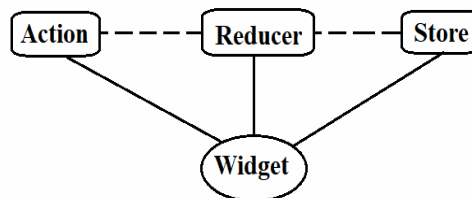


Рис. 4 – Redux

- єдине джерело правди / single source of truth - весь state додатку зберігається тільки в одному місці (називається store);

- стан доступний тільки для читання/state is read-only - для зміни state програми необхідно відправити actions(дія), після чого створиться новий state;

- зміни виконуються за допомогою чистих функцій/pure functions – чиста функція (для простоти, це функція без side effects) приймає поточний state додаток та action та повертає новий state додаток.

Особливості — більш жорсткі обмеження та менше свободи вибору. Але навіть за рахунок цього вдається досягти властивої для Redux гнучкості і простоти налагодження. Проте у цього підходу виділяють такий суттєвий мінус як багат шаровість.

GetX має надзвичайно легкий і простий склад менеджера, який не використовує ChangeNotifier, задовольняє вимоги.

GetX націлений саме на контроль кількох станів.

Таким чином, якщо потрібен окремий контролер, можливо призначити для нього ідентифікатори або використовувати GetX. Але важливо пам'ятати, що чим більше «індивідуальних» виджетів, тим більше ресурсів буде завантажено GetX, у той час як продуктивність GetBuilder повинна бути вищою при багаторазових змінах стану.

GetX дійсно зручний, лаконічний, функціональний, виразний. Але іноді його функціоналу не достатньо.

MobX це просте, випробуване в комерційній роботі рішення для керування станом програми. MobX це автономна бібліотека, що дозволяє зробити управління станом простим, повернувшись до кореня проблеми: він унеможливує інконсистентність стану. Стратегія досягнення цього досить проста: переконається, що все, що може бути вийнято зі стану, буде вийнято. Автоматично. Концептуально MobX обробляє програму як електронна таблиця.

По-перше, є стан State програми. Графи об'єктів, масивів, примітивів, посилань, які формують модель програми. По-друге, є похідні Derivations. Зазвичай це будь-яке значення, яке може бути обчислено автоматично з даних стану програми.

Реакції Reactions дуже схожі на похідні Derivations. Основна відмінність: вони не повертають значення, але запускаються автоматично, щоб виконати якусь роботу. Зазвичай це з I/O. Вони перевіряють, що DOM оновився або запити мережі виконалися вчасно.

Зрештою, є дії Actions. Дії це всі ті штуки, які змінюють стан. MobX простежить, щоб усі зміни у стані програми, викликані діями, автоматично обробилися всіма похідними та реакціями. Синхронно та без перешкод.

Єдиний реальний мінус MobX - він дає вам занадто багато свободи у тому, як структурувати код, зберігати та обробляти дані. Оскільки це суттєво ускладнює процес проектування застосунку.

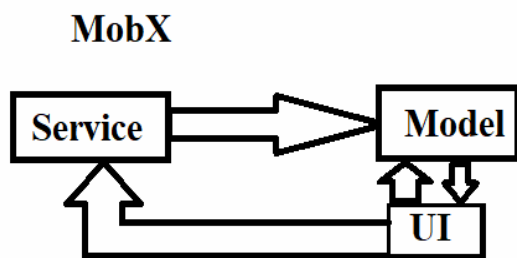


Рис. 5 – MobX

III. ВИСНОВКИ

Таким чином, можна зробити висновок, що для програмного забезпечення для супроводження автоматизованих систем оповіщення на виробництві найліпша архітектура VLoC. Оскільки цей патерн не має жорстких обмежень та проблем з багатшаровістю. А також ця архітектура актуальна як для великих так і для маленьких проєктів, та не так складна на етапі проектування як Redux.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Igor Nevliudov, Iryna Botsman, Olena Chala, Kirill Khrustalev. Automated System Development for the Printed Circuit Boards Optical Inspection Using Machine Learning Methods // Proceedings of the 10-th International Scientific and Technical Conference «INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGIES (IST-2021)». – Odessa, September 13-19, 2021. – PP. 234-238.

[2] Сенсорне керування автомобілем/Левченко ЄО, Мажара АЄ, Васильченко ОС, Чала ОО//Синергетика, мехатроніка, телематика дорожніх машин і систем у навчальному процесі та науці: зб. наук. пр. за матеріалами II міжнар. наук.-практ. конф.–Харків: ХНАДУ, 2018.–С. 110–112.

[3] Безкоровайний В. В., Шевченко О. Ю. Модель системної оптимізації технологічних об'єктів // Інформаційні технології та комп'ютерне моделювання: матеріали статей Міжнародної науково-практичної конференції, м. Івано-Франківськ, 14-19 травня 2018 року. Івано-Франківськ: п. Голіней О.М., 2018. С. 327–330.

[4] Bortnikova, I. Nevliudov, I. Botsman and O. Chala, "Search Query Classification Using Machine Learning for Information Retrieval Systems in Intelligent Manufacturing," in CEUR Workshop Proceedings of the 15th International Conference on ICT in Education,

Research, and Industrial Applications: Integration, Harmonization, and Knowledge Transfer (ICTERI'2019), June 12-15, 2019, Kherson, Ukraine.

[5] Igor Nevliudov, Olena Chala, Iryna Botsman, Oleksandr Klymenko, Maksym Vzhesnievskiy. Automation of Mathematical Modeling of Physical and Technological Processes in the Electronic Devices Manufacture // Proceedings of the XII International Scientific Conference «Functional Basis of Nanoelectronics» – Odessa, September 20-24, 2021. – PP. 74-77.

[6] Великодний, С. С., Ж. В. Бурлаченко, and С. С. Зайцева-Великодна. "Розробка архітектури програмного засобу для управління мережевими плануванням реінжинірингу програмного проєкту." Сучасний стан наукових досліджень та технологій в промисловості. 2.8 (2019): 25-35.

[7] Olesya Pashchetnyk, Vasyl Lytvyn, Vyacheslav Zhyvchuk, Leonid Polishchuk, Victoria Vysotska, Zoriana Rybchak, Yulia Pukach. The Ontological Decision Support System Composition and Structure Determination for Commanders of Land Forces Formations and Units in Ukrainian Armed Forces. COLINS-2021: 5th International Conference on Computational Linguistics and Intelligent Systems, April 22–23, 2021, Kharkiv, Ukraine. – P. 1077-1086.