

# Веб-платформа предметно-ориентированного моделирования на базе REAL.NET

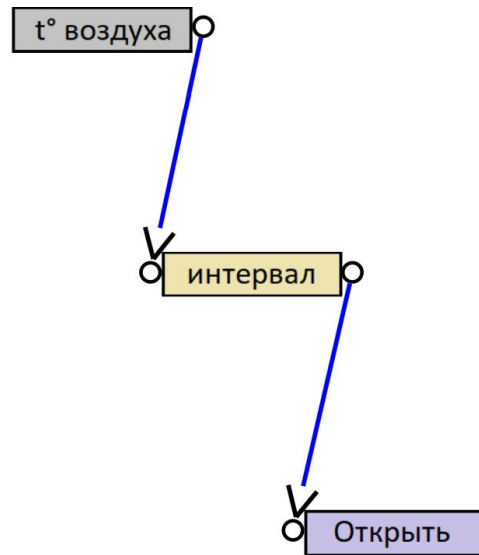
Елизавета Кузьмина

Научный руководитель: доцент кафедры системного  
программирования, к.т.н. Ю.В. Литвинов

Рецензент: инженер-программист АО «ПФ «СБ Контур»  
А.О. Перешеина

# Введение

- Подход предметно-ориентированного моделирования
- DSM\*-платформа REAL.NET
- Переход к веб-разработке



\* Domain Specific Modeling

# Цель

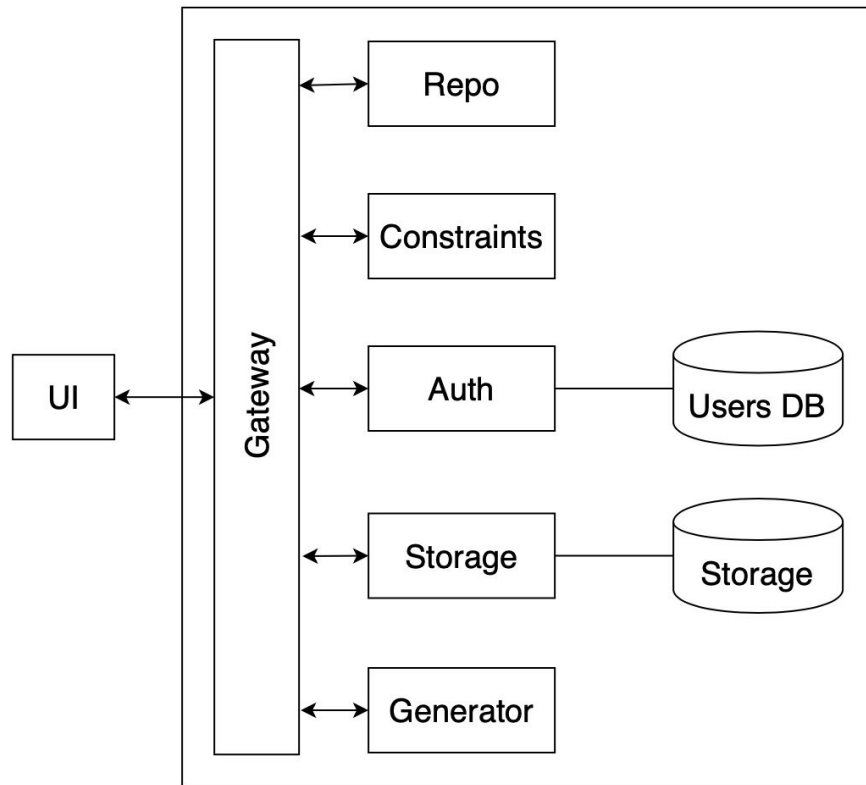
Целью работы является создание на базе платформы REAL.NET веб-платформы предметно-ориентированного моделирования и проведение апробации путем создания готового решения в рамках области “умных домов”

# Задачи

- Выполнить проектирование новой веб-платформы и разработать универсальный веб-редактор, конфигурируемый с помощью метамодели языка
- Провести апробацию решения путем проектирования визуального языка и реализации генерации по модели программы управления «умным домом»

# REAL.NET Web

- Клиент-серверное приложение
- Микросервисная архитектура серверной части
- Клиентская часть — редакторы моделей



# Визуальный редактор

- Составные части:

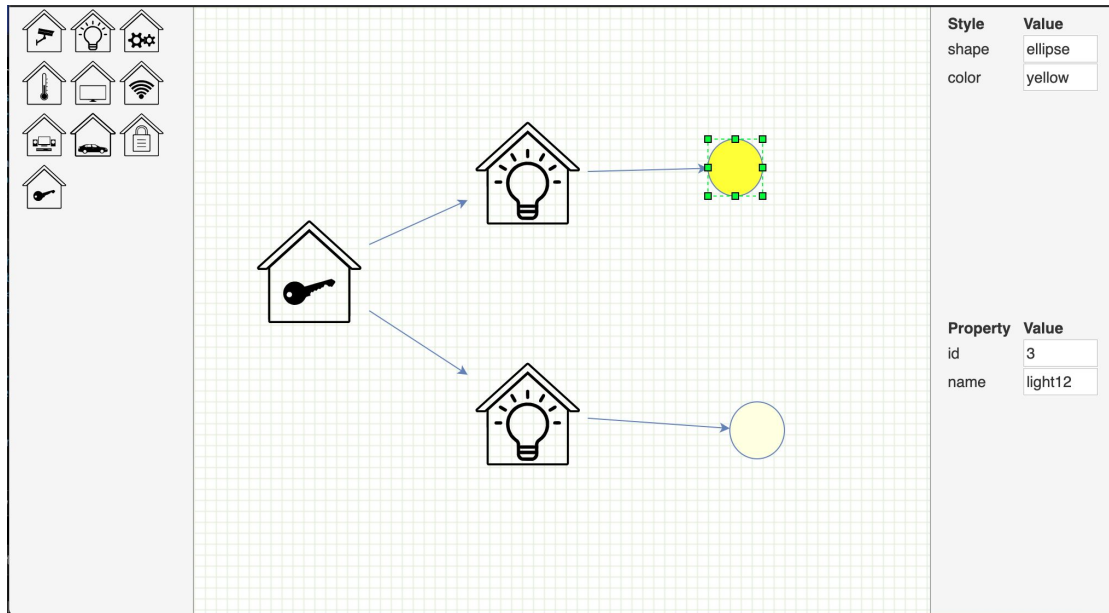
- палитра
- сцена
- редактор свойств
- редактор стиля фигуры

- Написан на языке

TypeScript

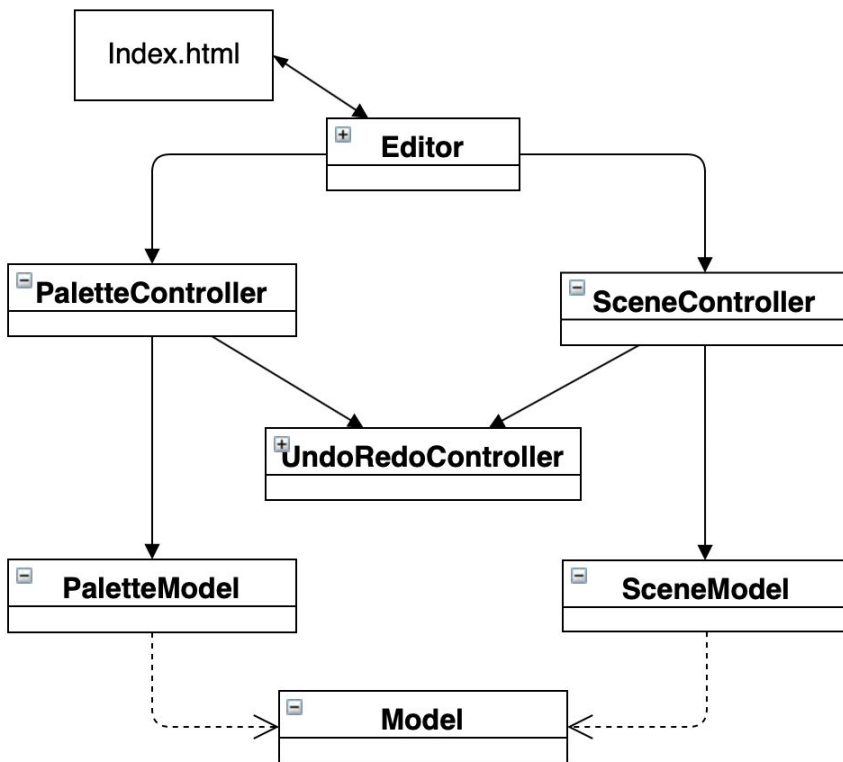
- Используются библиотеки:

- MxGraph
- JQuery UI
- Bootstrap



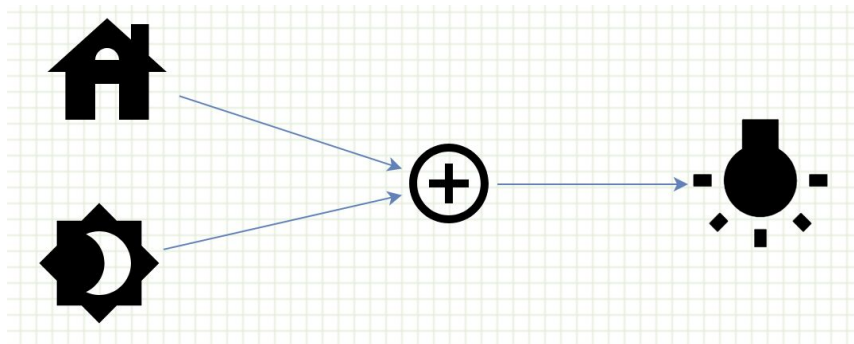
# Визуальный редактор

- Использован паттерн Model-View-Controller
- Все команды учитываются в undo/redo стеке
- Общение с репозиторием платформы с помощью REAL.NET API



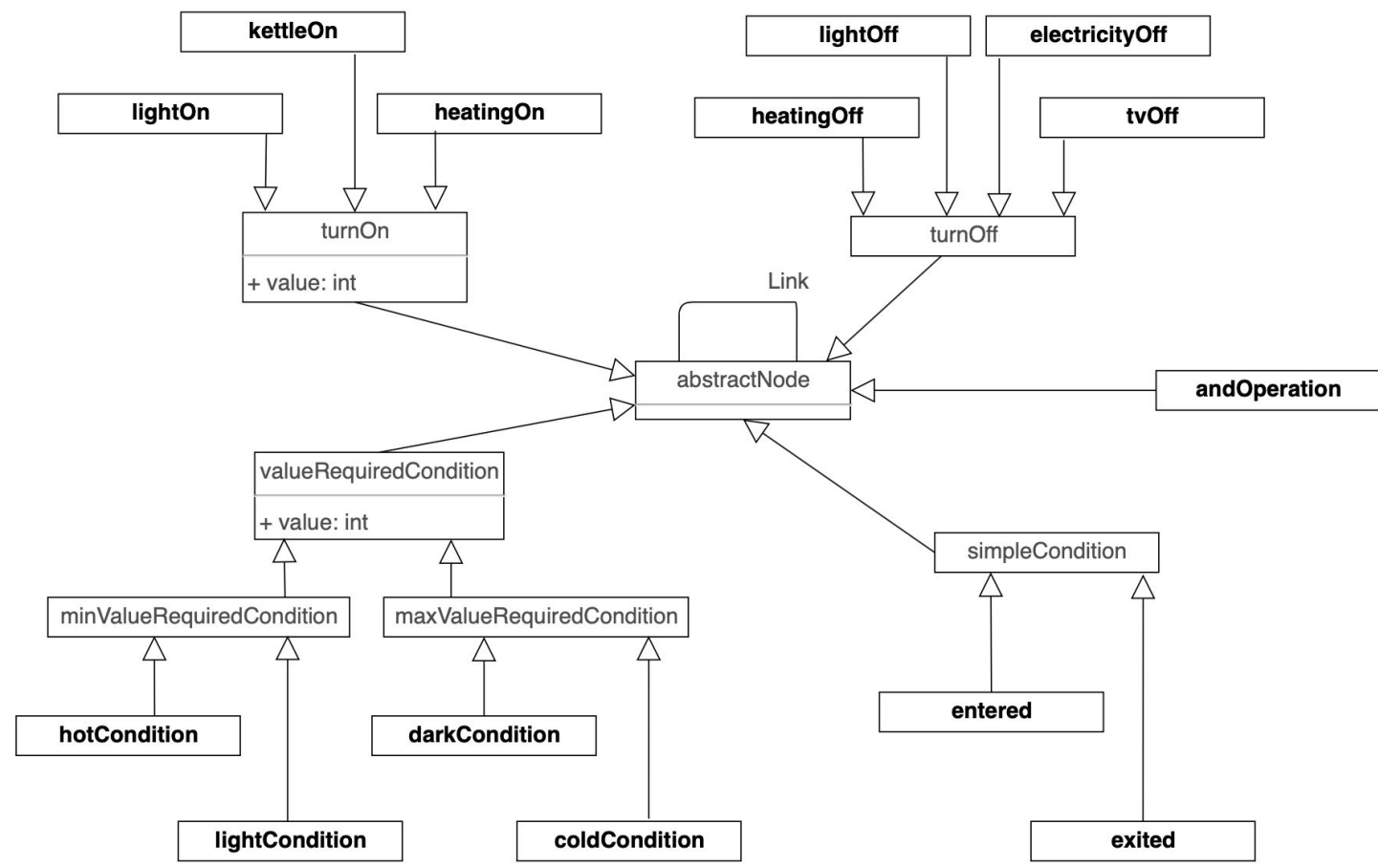
# Апробация

- Система для “умного дома”
  - Визуальный язык для составления сценариев работы “умных устройств”
  - Сконфигурированный редактор для работы с новым языком
  - Генератор как микросервис в серверной части платформы





# Метамодель языка



## Сконфигурированный по метамодели редактор

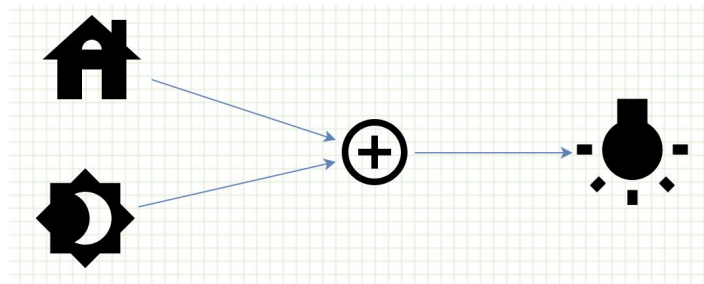
The image displays a web-based visual programming environment for a smart home system. The interface is divided into three main sections:

- Toolbar (Left):** A vertical list of icons representing different smart home components and actions, including a house, a moon, a light bulb, a plus sign, a minus sign, a gear, a snowflake, a person, and a running person.
- Workspace (Center):** A large grid area where the system is built. It shows a diagram with a house icon and a moon icon connected by arrows to a central plus sign in a circle. This central node is then connected to a smart bulb icon, which is highlighted with a green dashed border.
- Right Panel:** A panel for editing the selected element (the smart bulb). It contains two sections:
  - Style:** A section with two properties: 'shape' (set to 'image') and 'color' (set to '#C3D9FF').
  - Property:** A section with three properties: 'id' (set to '2'), 'name' (set to 'lightOn'), and 'value' (set to '100').

# Апробация

- Реализован генератор кода на языке C#
  - Синтаксис Razor для составления шаблона
  - Библиотека Razor Engine для динамической генерации кода
  - Библиотека Reactive Extensions для построения цепочек обработки данных

# Генерация кода



```
1. element0 = new Actuator(0, 100);
2. IObservable<int> observable0 =
3.     System.Reactive.Linq.Observable.FromEventPattern<int>(
4.         h => element0.Event += h, h => element0.Event -= h)
5.         .Select(e => e.EventArgs).Synchronize().DistinctUntilChanged();
6. IObservable<int> observable0 = Observer.Create<int>(x => element0.Action(x));
7. ISubject<int> reactElement0 = Subject.Create<int>(observer0, observable0);
8.
9. ...
10.
11. element1.IncomingValues.Add(2, null);
12. element1.IncomingValues.Add(3, null);
13.
14. var sub0 = reactElement1.Subscribe(reactElement0);
15. var sub1 = reactElement2.Subscribe(reactElement1);
16. var sub2 = reactElement3.Subscribe(reactElement1);
```

# Результаты

- Спроектирована архитектура новой веб-платформы предметно-ориентированного моделирования, а также спроектирован и реализован графовый редактор платформы на языке TypeScript
- Проведена апробация путем создания на основе платформы решения для “умного дома”, включающего в себя новый визуальный язык, генератор кода и сконфигурированный редактор моделей

Результаты работы представлены в рамках доклада на конференции SEIM (M. Kidiankin, Y. Litvinov, V. Ivasheva, E.Kuzmina, Y.Kim and A. Chizhova, “REAL.NET Web — web-based multilevel domain-specific modeling platform”)