



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«МИРЭА – Российский технологический университет»

РТУ МИРЭА

ДИСЦИПЛИНА	Программирование управляемых технических систем (укажите полное наименование дисциплины без сокращений)
ИНСТИТУТ	ПТИП (укажите название учебного института)
КАФЕДРА	Индустриального программирования (укажите полное наименование кафедры)
ВИД УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА	Материалы для практических/семинарских занятий (в соответствии с пп.1-11)
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ	Закожурников Сергей Сергеевич (фио)
СЕМЕСТР	2, 2025 (указать семестр обучения, учебный год)

Практическая работа

Изучение интерфейса NodeRED

Окно редактора Node-RED состоит из 4 главных компонентов (рис. 1-2):

- Вверху – «шапка». На ней находится кнопка «Deploy», кнопка главного меню (с тремя полосками), а также, если включена аутентификация пользователя, меню пользователя
- Слева – «палитра». В ней содержатся ноды (узлы), которые можно использовать в редакторе
- Посередине – главная рабочая область. В ней создаются потоки
- Справа – боковая панель



Рисунок 1 - Компоненты редактора

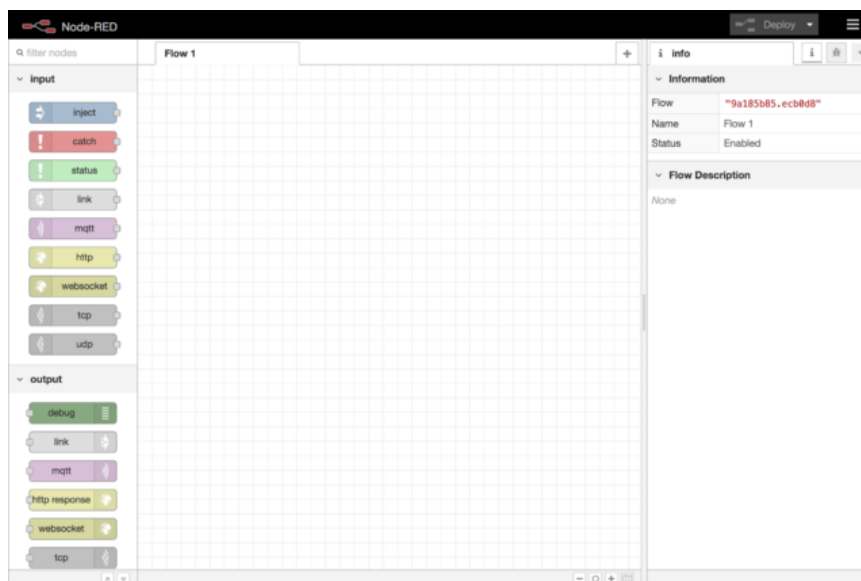


Рисунок 2 - Окно редактора

Рабочая область

Рабочая область – это элемент редактора, в котором создаются потоки. Сюда вы перетаскиваете ноды (узлы) из «палитры» и подключаете их друг к другу.

В верхней части рабочей области находятся вкладки – по одной на каждый открытый поток и подпоток.

Инструменты для просмотра рабочей области

В нижней части рабочей области находятся кнопки зума – для приближения (если у вас Windows: **Ctrl** + **=** или если у вас Mac: **⌘** + **=**), отдаления (если у вас Windows: **Ctrl** + **-** или если у вас Mac: **⌘** + **-**) и возврата к зуму по умолчанию (если у вас Windows: **Ctrl** + **0** или если у вас Mac: **⌘** + **0**).

Кроме того, здесь есть кнопка, включающая навигатор по рабочей области (рис. 3).

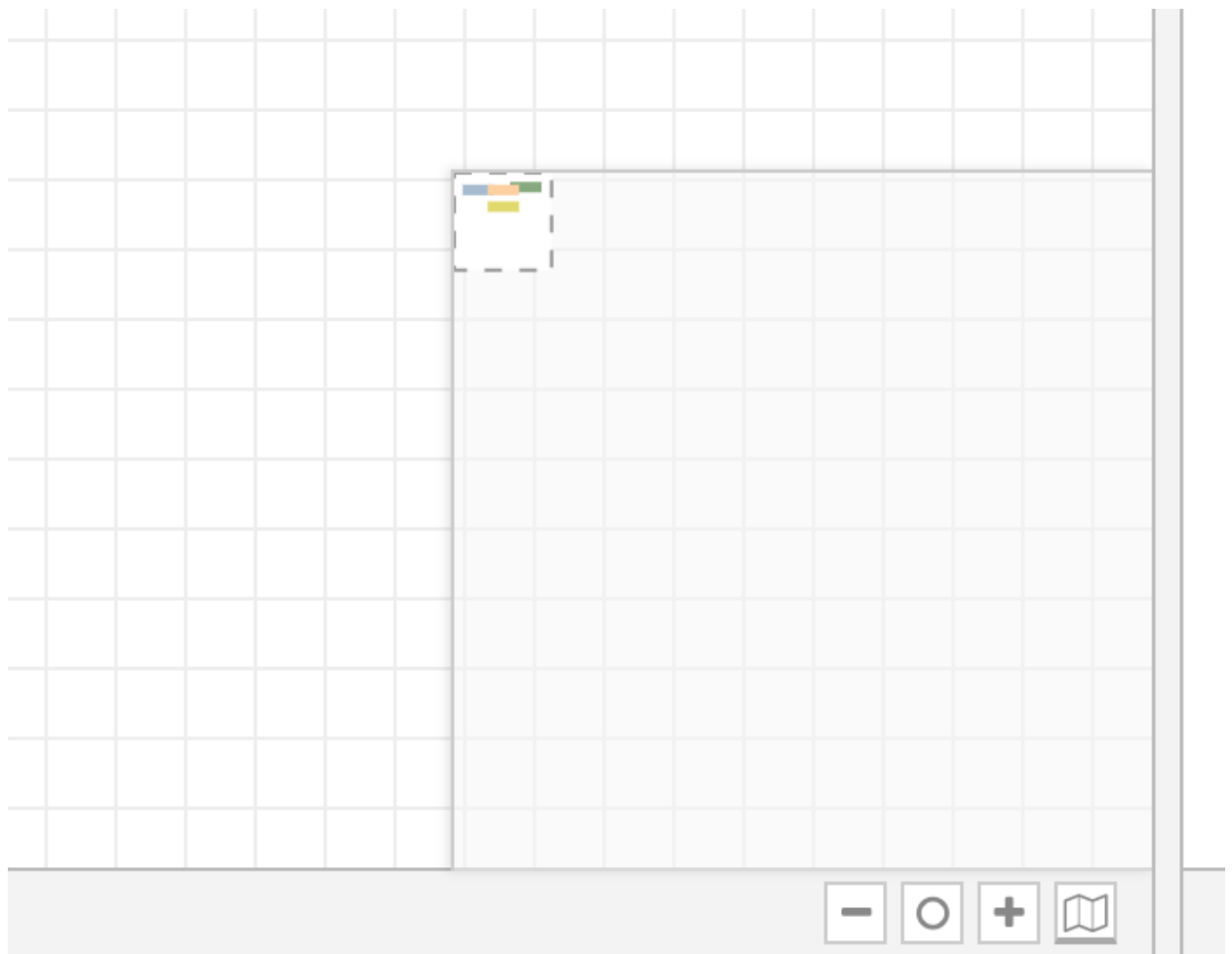


Рисунок 3 - Нижняя правая часть рабочей области с включенным навигатором

Окно навигатора выполнено в виде уменьшенной версии всей рабочей области, в котором прерывистой линией выделено место, которое мы видим в данный момент. Это место можно поменять и благодаря этому быстро переместиться к другой зоне рабочей области. Кроме того, навигатор полезен, если вам нужно найти ноды, «потерявшиеся» за краями рабочей области.

Настройка рабочей области

Рабочую область можно настроить в меню «View» (если у вас Windows: Ctrl +, или если у вас Mac: ⌘ +,). Чтобы открыть его, кликните на кнопку с тремя полосками справа вверху, а затем на «Settings» > «View» (рис. 4).

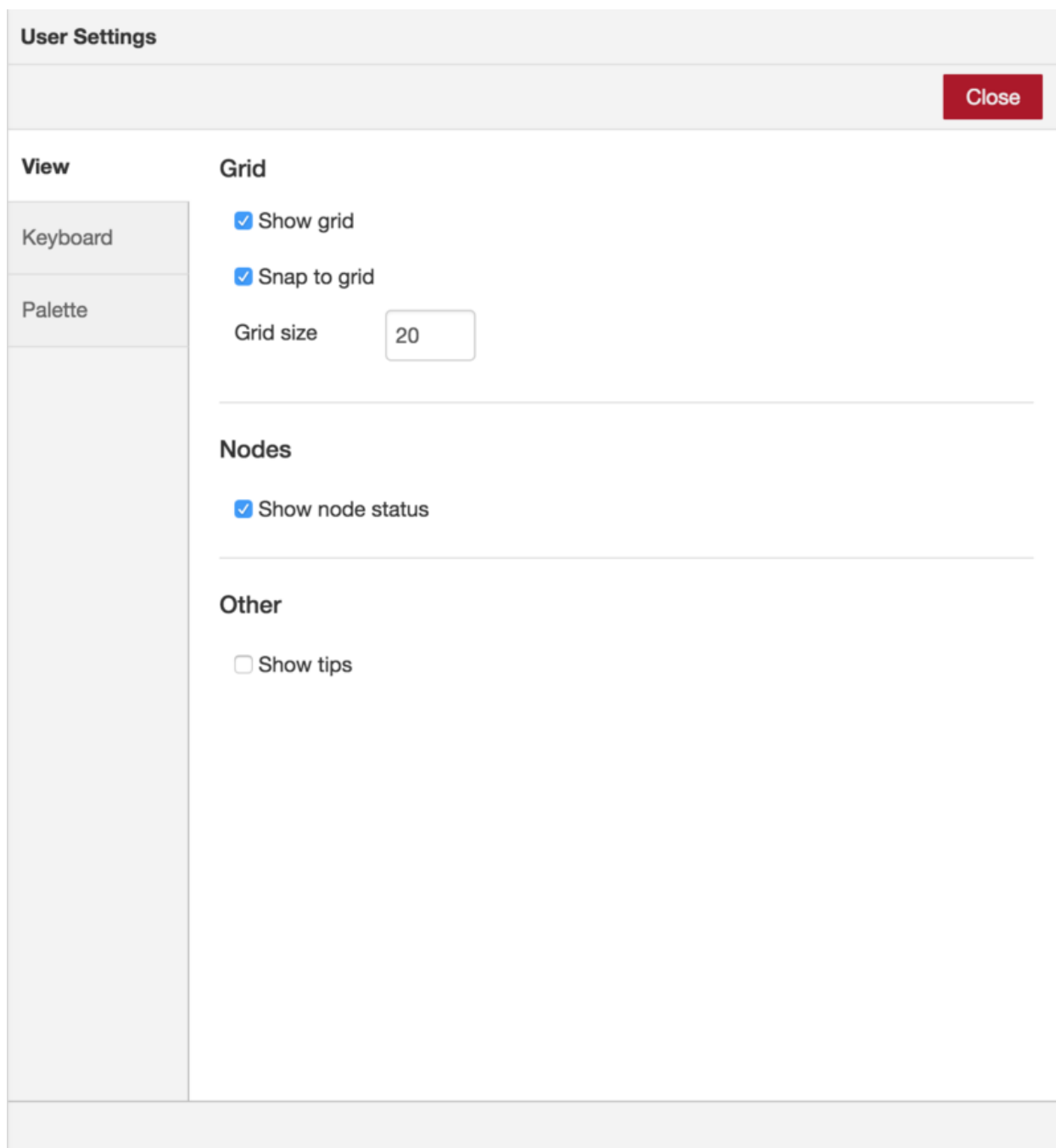


Рисунок 4 - Меню «View»

ПОТОКИ

Добавление потока

Чтобы добавить новый поток, кликните на кнопку с плюсиком в правой верхней части рабочей области. Кроме того, это можно сделать, нажав на кнопку с тремя полосками справа вверху, а затем на «Flows» > «Add» (рис. 5).



Рисунок 5 - Вкладка потока 1

Редактирование свойств потока

Чтобы открыть меню редактирования свойств потока «Edit flow», сделайте двойной клик по его вкладке в верхней части рабочей области. Кроме того, это можно сделать, нажав на кнопку с тремя полосками справа вверху, а затем на «Flows» > «Rename» (рис. 6).

The image shows a dialog box titled 'Edit flow: Flow 1'. At the top, there are three buttons: 'Delete', 'Cancel', and 'Done'. Below these, there are three sections: 'Name' with a text input field containing 'Flow 1', 'Status' with a toggle switch labeled 'Enabled', and 'Description' with a large text area. A small tab labeled '1' is visible at the top of the description area. At the bottom, there is a yellow note that says 'Description accepts Markdown and will appear in the Info tab.'

Рисунок 6 - Редактор свойств потока

В этом меню можно задать название и описание потока. Описание потока показывается в боковой панели на вкладке «info». Для создания описания можно использовать язык разметки Markdown. Свойство «Status» предназначено для включения/выключения потока.

Удаление потока

Удалить поток можно несколькими способами. Во-первых, вы можете нажать на кнопку «Delete» в меню «Edit flow», а во-вторых, кликнуть на кнопку с тремя полосками справа вверху, а затем на «Flows» > «Delete».

УЗЛЫ

Ноды (узлы) можно добавить в рабочую область разными способами:

- Перетянув из «палитры»
- При помощи меню быстрого добавления нодов
- При помощи импорта из меню «Library» или «Clipboard»

Ноды соединяются друг с другом при помощи «проводков», подключенных к портам. У нода может быть лишь один входной порт и несколько выходных портов. У порта может быть описание, которое появляется, если навести на него курсор мыши. Ноды могут сами задавать эти описания – например, нода «switch» показывает правило, соответствующее выходному порту. Кроме того, вы сами можете задать описания для портов в меню редактирования ноды.

У некоторых нод внизу также показывается статусное сообщение и иконка. Они нужны для того, чтобы показать текущее состояние узла – к примеру, MQTT-ноды с помощью этих элементов показывают, подключены они или нет (рис. 7).

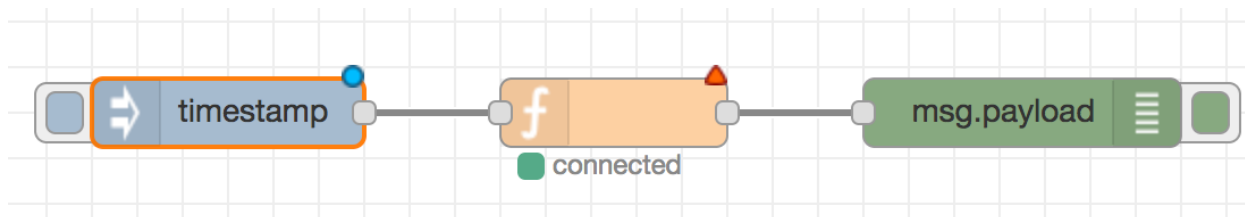


Рисунок 7 - Элементы ноды

Если в ноду были внесены какие-то изменения, развертка которых еще не была выполнена, то в верхней части ноды будет показан синий кружок. Если в настройках ноды есть ошибки, в ее верхней части будет показан красный треугольник. У некоторых нод слева или справа есть кнопка, которая позволяет взаимодействовать с нодой прямо в редакторе. Единственные стандартные ноды с кнопками – это «inject» и «debug».

Меню быстрого добавления нод

Меню быстрого добавления нод позволяет быстро добавить ноду в рабочую область, не перетягивая ее из «палитры».

Чтобы открыть это меню, нажмите **Ctrl** (если у вас Windows) или **⌘** (если у вас Mac), а затем кликните левой кнопкой мыши в нужном месте рабочей области (рис. 8).

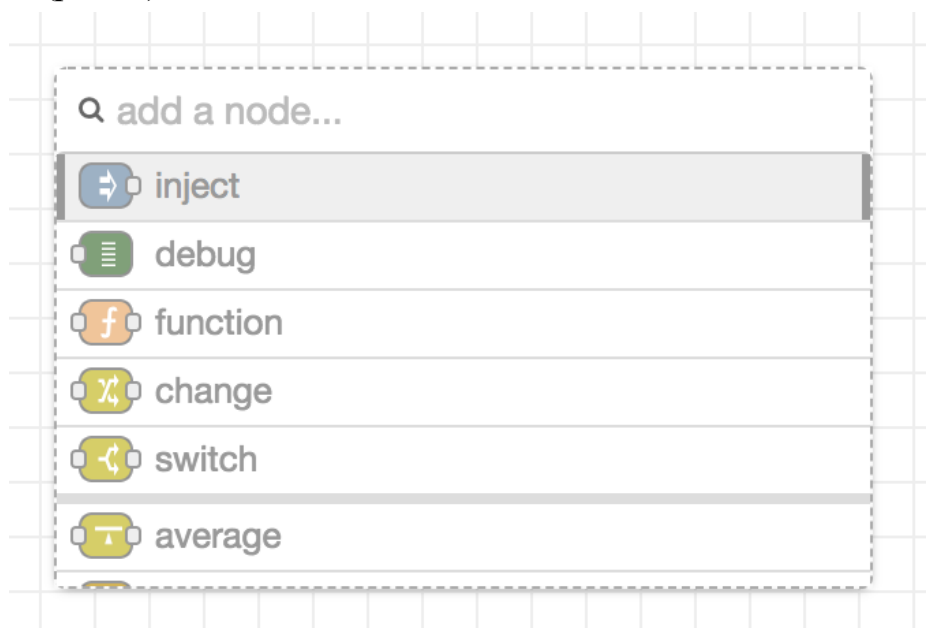


Рисунок 8 - Меню быстрого добавления нод

В этом меню содержится полный список всех нод, имеющих в редакторе. В самом верху списка показаны пять главных нод, после которых идут недавно добавленные ноды, а далее идет полный алфавитный список всех оставшихся нод.

Как и у «палитры», в верхней части этого меню есть строка для поиска нод с помощью текста.

Редактирование настроек нод

Чтобы открыть меню редактирования настроек нод, сделайте двойной клик по ноде или выберите нужную ноду, а затем кликните на **↵ Enter** на клавиатуре. Если вы выбрали несколько нод, то после нажатия на **↵ Enter** меню редактирования откроется для самой первой из них (рис. 9).

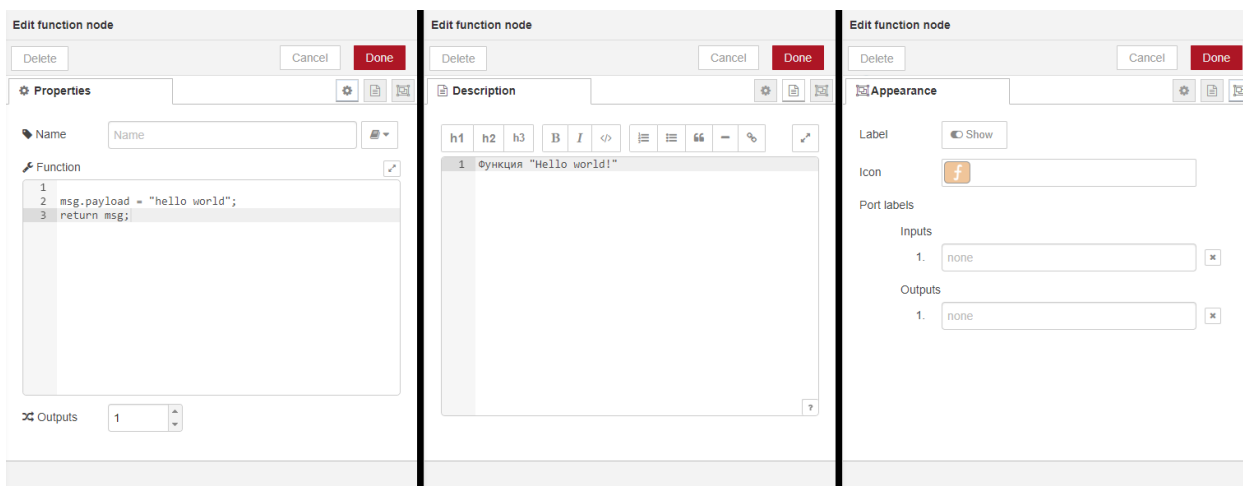


Рисунок 9 - Меню редактирования ноды

Меню редактирования ноды состоит из 3 секций – «Properties» («Свойства»), «Description» («Описание») и «Appearance» («Внешний вид»). В секции «Properties» показываются элементы редактирования, соответствующие выбранной ноде (например, если это нода «function», то в этой секции будет текстовый редактор для введения кода), в «Description» – текстовый редактор описания ноды, а в «Appearance» задается иконка ноды, названия для портов и то, нужно ли показывать название ноды или нет, клик по иконке в этом меню вызовет диалог для выбора иконки (рис. 10).

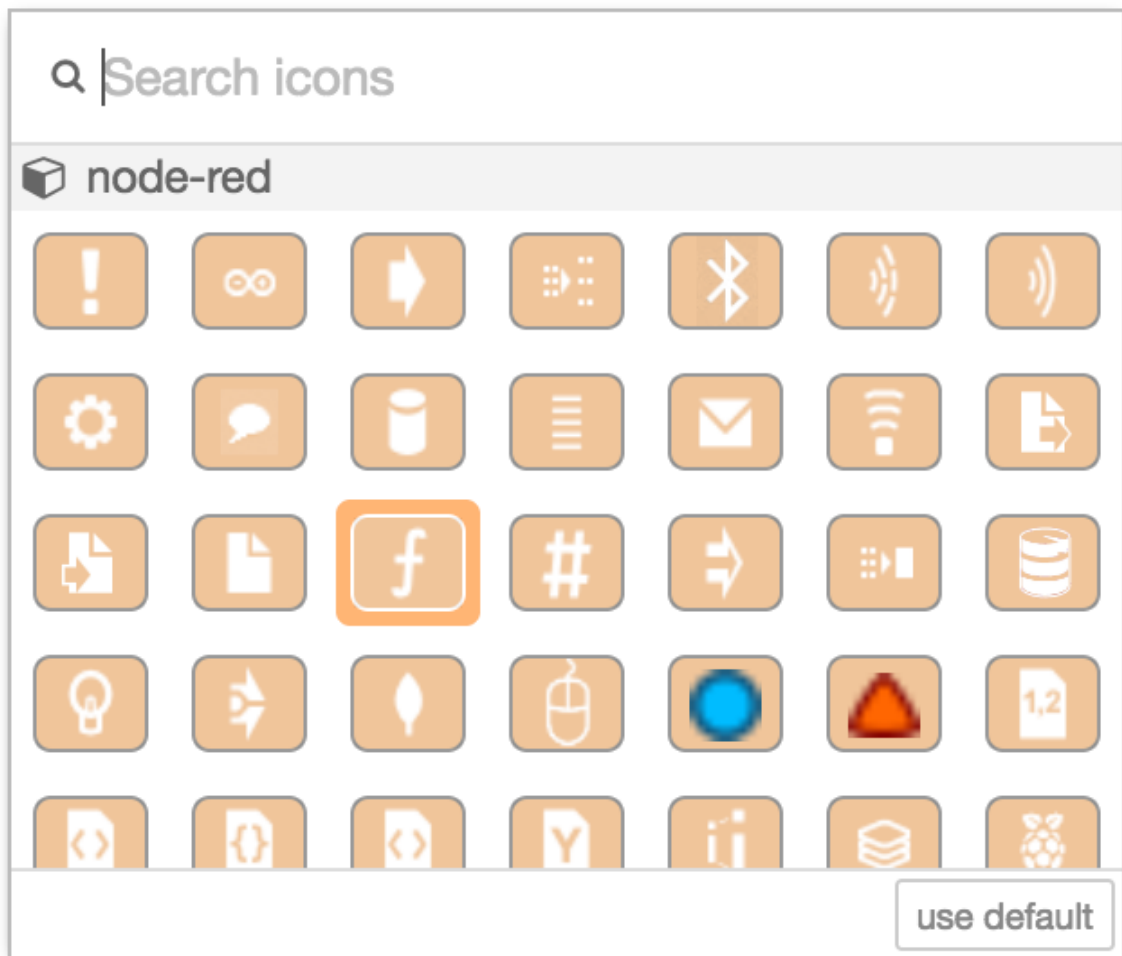


Рисунок 10 - Меню для выбора иконки

Конфигурационные ноды

Конфигурационные ноды – это специальный тип нод, содержащих многократно используемые настройки, которые могут использовать несколько обычных нод потока.

К примеру, ноды «mqtt in» и «mqtt out» используют конфигурационную ноду «mqtt broker», чтобы воспользоваться одним и тем же соединением с MQTT-брокером.

Конфигурационные ноды добавляются через меню редактирования

ноды, которой нужна конфигурационная нода. В нем есть специальное меню, где вы можете выбрать либо конфигурационную ноду нужного типа, либо добавить новый экземпляр (рис. 11).

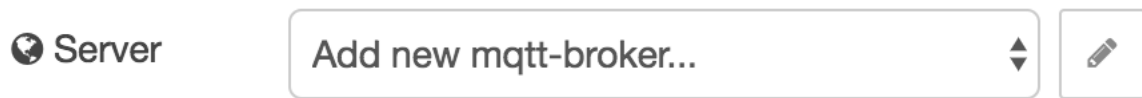


Рисунок 11 - Добавление конфигурационной ноды

Чтобы открыть это меню добавления (и редактирования) конфигурационной ноды или добавления нового экземпляра, кликните на кнопку с иконкой карандаша справа от поля «Server» (рис. 12).

A screenshot of the 'Add new mqtt-broker config node' dialog box. The title bar reads 'Edit mqtt in node > Add new mqtt-broker config node'. At the top right are 'Cancel' and 'Add' buttons. Below is a 'Properties' tab with a gear icon. The main area contains several fields: 'Name' (text input), 'Connection' (selected tab), 'Security' (disabled tab), and 'Messages' (disabled tab). Under 'Connection', there is a 'Server' field with 'localhost' and a 'Port' field with '1883'. Below these are checkboxes for 'Enable secure (SSL/TLS) connection', 'Client ID' (with a text input 'Leave blank for auto generated'), 'Keep alive time (s)' (with a value of 60), 'Use clean session' (checked), and 'Use legacy MQTT 3.1 support' (checked). At the bottom, it says '0 nodes use this config' and has a dropdown menu set to 'On all flows'.

Рисунок 12 - Меню добавления конфигурационной ноды

В меню добавления конфигурационной ноды нет секции «Appearance», поскольку у конфигурационной ноды нет ни иконки, ни портов. Впрочем, две другие секции – «Properties» и «Description» – по-прежнему присутствуют.

В левой нижней части этого меню показывается, сколько нод

используют эту конфигурационную ноду, а в правой нижней части находится меню для выбора того, какими потоками будет использоваться эта конфигурационная нода. По умолчанию она будет использоваться всеми потоками, но через это меню можно задать использование этой ноды только одним потоком.

Для управления всеми конфигурационными нодами можно использовать вкладку «Config» в боковой панели. Чтобы открыть ее, кликните на кнопку с перевернутым треугольником справа вверху (под кнопкой с тремя полосками) и в открывшемся меню выберите «Configuration nodes».

«ПРОВОДКИ»

Чтобы подключить одну ноду к другой, зажмите левой кнопкой мыши на порте одной ноды, протяните этот «проводок» к порту другой ноды, а затем отпустите левую кнопку мыши (рис. 13).

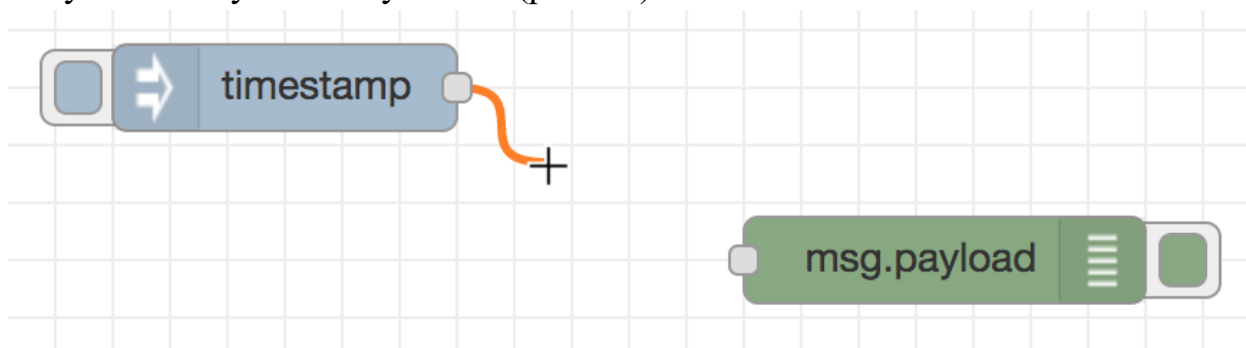


Рисунок 13 - Подключение нод друг к другу

Вы также можете зажать клавишу **Ctrl** если у вас Windows или **⌘** если у вас Mac, кликнуть левой кнопкой мыши по порту одной ноды (и отпустить), а затем по порту другой ноды, а затем отпустить **Ctrl** (Windows) или **⌘** (Mac). Но если не отпускать **Ctrl** (Windows) или **⌘** (Mac), и если у ноды, к которой мы только что подключились, есть выходной порт, то из него начнет тянуться новый проводок. Это позволяет быстро соединить друг с другом несколько нод.

Этот метод можно объединить с меню быстрого добавления нод (для использования которого тоже требуется клавиша **Ctrl** если у вас Windows или **⌘** если у вас Mac. Это позволяет быстро добавлять в поток нужные ноды, попутно объединяя их с уже созданными нодами потока.

Разбиение проводков

Если ноду, у которой есть входной и выходной порт, переместить посередине проводка, соединяющего две другие ноды, то линия этого проводка станет прерывистой. Если отпустить ноду в этом месте, она автоматически встроится в поток, став промежуточным звеном между двумя прежними нодами (рис. 14).

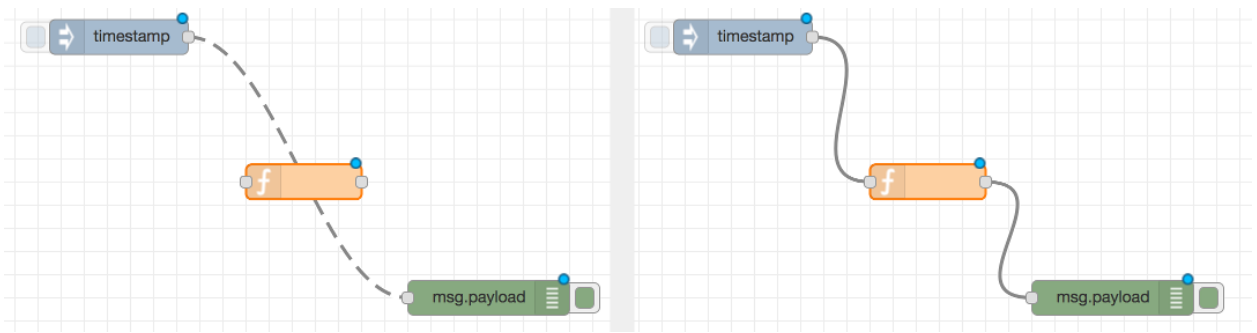


Рисунок 14 - Размещение ноды между двумя другими нодами

Перемещение проводков

Чтобы отключить проводок от одного порта и подключить к другому, выберите этот проводок (кликнув на него), зажмите **↑ Shift** на клавиатуре, зажмите левую кнопку мыши на порте, от которого нужно отключиться, протяните проводок к новому порту и отпустите левую кнопку мыши. Если отпустить левую кнопку мыши во время перетягивания проводка, то этот проводок будет удален.

Если к порту подключено несколько проводков, и если ни один из них не выбран, то если зажать **↑ Shift**, а затем зажать левой кнопкой мыши на этом порте, то это позволит переместить сразу все проводки, подключенные к этому порту.

Удаление проводков

Чтобы удалить проводок, выберите его (кликнув по нему левой кнопкой мыши), а затем нажмите на **Delete** на клавиатуре.

Задание:

1. Создать рабочую область
2. Создать поток
3. Настроить поток
4. Создать узел
5. Настроить узел
6. Создать систему узлов.