

# Визуальная технология программирования Р-схемами.

## инструкция

### Введение.

Настоящая Инструкция предназначена для работы в соответствии с описанной выше Концепцией в среде (средствах автоматизации) Визуальной технологии программирования Р-схемами (ВТР) нового поколения. Это первая реализация среды ВТР. Она включает Графический редактор, систему автоматизации проектирования Р-схем (далее будет использоваться также термин просто схема), транслятор схем в C++ и модуль для среды Qt Creator, обеспечивающий привычные для современного программиста технологии ООП с текстами на дугах схем. Многие элементы ВТР лишь намечены в существующей реализации среды. Это Параллельное, Доказательное, Трехмерное и многомерное программирование, возможности внешнего прерывания сценариев вычислений и многое, чему пока еще и нет определения и опыта использования в современной технологии программирования нового поколения.

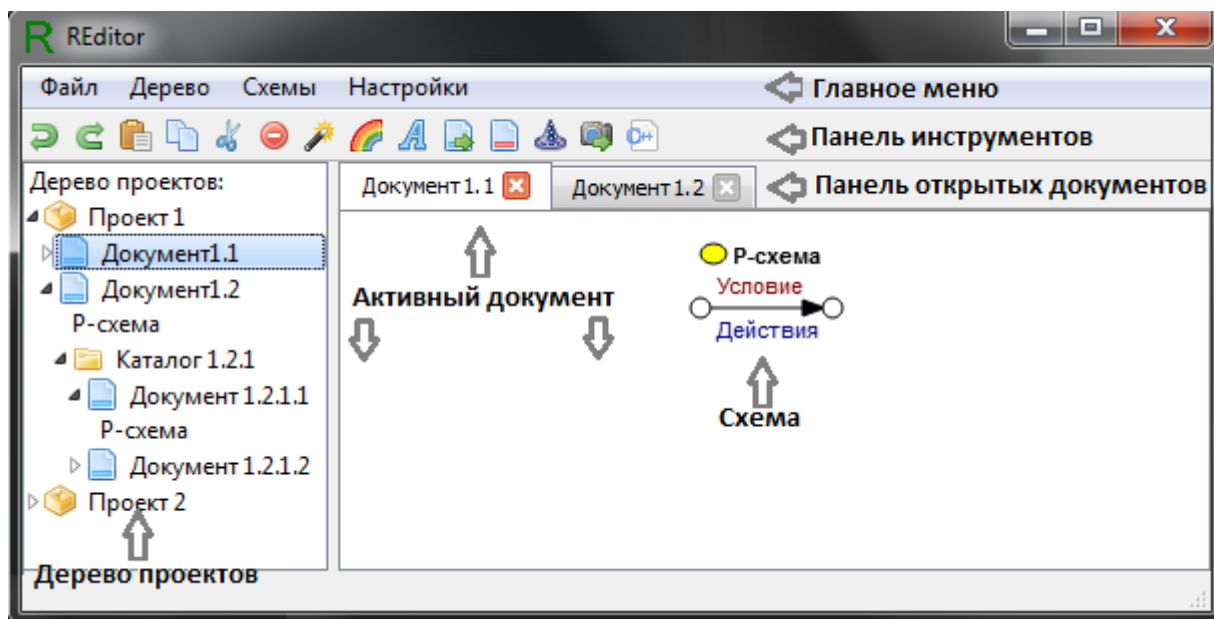
В первой реализации среды ВТР нас интересовал ответ на единственный вопрос: **сравнение нового подхода с тем, что уже есть, и стоит ли переходить на него (ВТР), если есть традиционная технология, хорошо отлаженная и привычная для многих?** Наш окончательный вывод – стоит! и неизбежно для визуализации решения логически сложных задач будущего. В таком выводе нас убедило то, что: 1) пока нет ничего лучше для задания сложных, запутанных логических отношений в объектах и алгоритмах, 2) на порядок большая компактность и обозримость программ, 3) несравненно лучшая наглядность, простота и скорость проектирования алгоритмов схемами, 4) увеличивает качество и долголетие программ, обеспечивая их естественную без разработчиков эволюцию в процессе эксплуатации и, наконец, 5) естественное погружение ВТР в уже существующие технологии и достижения в области программирования. Все лучшее, что есть в современном программировании, сохраняется в ВТР и приобретает в нем очень важную черту визуальности, которая позволяет избавиться от очень многих проблем современного программирования. Конечно, есть и недостатки – это непривычность и отсутствие коммерческой реализации, но ... это временная болезнь всего нового.

## 1. Установка и запуск

В текущей версии Визуальной технологии программирования Р-схемами нового поколения (ВТР) не предполагается наличие программы установщика. Установка производится путем распаковки исполняемых файлов из архива на компьютер пользователя. **Для начала работы с редактором необходимо запустить исполняемый файл: rEditor.exe.** На экране появится изображение Рабочего поля ВТР (Интерфейса графического редактора).

## 2. Рабочее поле ВТР

Рабочее поле ВТР – это то место (поле) на экране монитора, где осуществляются все работы по визуальной технологии программирования Р-схемами, описанной выше в разделе Концепция. Это поле состоит из пяти областей:



- **Главное меню** содержит все действия ВТР, сгруппированные в четыре подменю: **Схемы** – действия изменения Р-схем активного Документа, **Дерево** – действия изменения Дерева проектов ВТР, **Файл** – действия с файлами Проектов, **Настройки** – показывает окно с настройками среды ВТР.
- **Панель инструментов**, содержащая иконки для быстрого доступа к часто используемым действиям ВТР.
- **Дерево проектов** содержит иерархическое дерево Документов всех открытых Проектов ВТР.
- **Панель открытых Документов** содержит имена Документов, находящихся в работе по данному Проекту, из них одно имя (первое) выделено как активное. Число открытых Документов на Панели не ограничивается.
- **Активный документ** содержит все Схемы редактируемого в данный момент активного Документа (первого на Панели открытых документов). Число Схем в Активном документе не ограничивается.

Взаимодействие указанных пяти областей сводится к следующей типовой схеме: Пользователь создает новый или загружает из файла уже существующий Проект. Проект состоит из Документов и соответствующих ему Р-схем, которые записываются в Дерево проектов. Пользователь создает в Дереве проектов иерархическую схему используемых им Документов и записывает их в Панели открытых документов. Выделяет один Документ активным для работы. Создает и редактирует Р-схемы Активного Документа. Все изменения Документов и соответствующих Р-схем сохраняются в среде ВТР.

### 3. Редактирование Р-схем.

Редактирование Р-схем заключается в их создании, перемещении, удалении и изменении (редактировании) в Рабочем поле Активного документа. Осуществляется с помощью мыши и команд на Панели инструментов.

Для **создания** Р-схемы в свободном от схем месте Активного документа надо дважды нажать левую кнопку мыши.

Для **перемещения** схемы в новое положение нужно зажать левую кнопку мыши на желтом эллипсе и передвинуть ее в новое положение.

Для **удаления** Р-схемы на Рабочем поле нужно нажать правую кнопку мыши на ее желтом эллипсе.

**Редактирование** дуг и вершин Р-схем заключается в изменении их типов, добавлении новых дуг, соединении вершин друг с другом дугами и др. операции.

**Изменение типов дуг и вершин** осуществляется двойным нажатием левой кнопки мыши по дуге или вершине. Изменение типа происходит по кругу.

Типы для дуг:



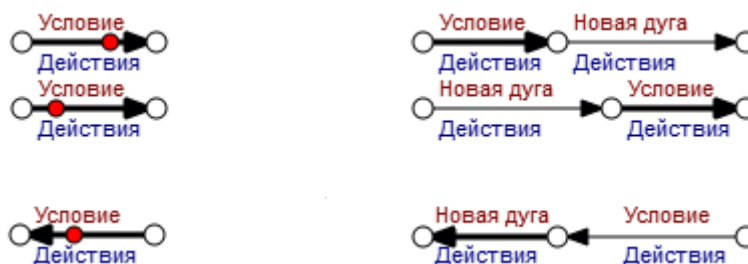
Типы для вершин:



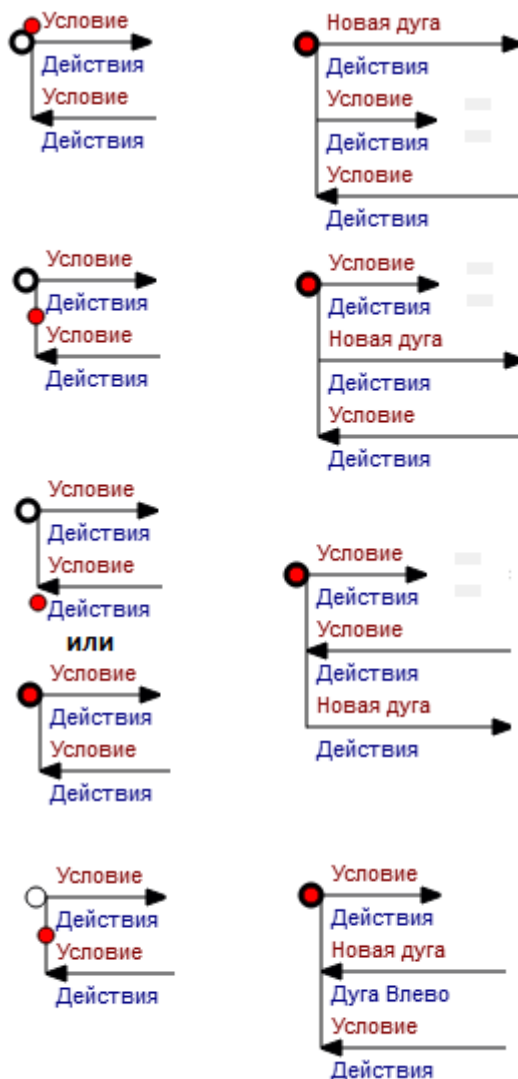
**Добавление новых дуг** осуществляется одинарным нажатием левой кнопки мыши по вершине или дуге. Место нажатия отмечается красной точкой. Если точка поставлена **на вершине**, то новая дуга всегда истекает (выходит) из нее:



Если точка поставлена **на дуге**, то в зависимости от того, справа или слева от центра дуги расположена красная точка, новая дуга будет непосредственно присоединена к ближайшей вершине:



Новую дугу можно провести **зажатой** левой кнопкой мыши от начальной вершины (или вертикальной дуги) к конечной вершине (или вертикальной дуге). Место зажатия и отпускания кнопки отмечается красными точками, см. левую колонку рисунка ниже. Одна красная точка, которая находится на правой вертикальной дуге соответствующей вершины, называется **значимой**. Новая дуга всегда истекает (выходит) из начальной значимой точки или входит в нее, если значимая точка конечная – соответствует отпусканию зажатой левой кнопки мыши см. последний пример на рисунке ниже. После выполнения действия соответствующие начальная и конечная вершины отмечаются красными точками, см. правую колонку рисунка:



**Удаление** дуги и всей информации над и под ней осуществляется однократным нажатием правой кнопки мыши по соответствующей дуге. Перед удалением дуга выделяется. После удаления целостность схемы (один вход, один выход) не нарушается:



Однократное нажатие правой кнопки мыши по Эллипсу приводит к удалению соответствующей Р-схемы с Рабочего поля Активного документа и с Панели открытых документов.

**Выделение вершин и дуг.** Для возможности выполнения групповых операций (удаления, копирования, вырезания и т.д.) над несколькими элементами (дугами, вершинами и эллипсами) их надо выделить. Выделенные элементы рисуются жирным. Для выделения элементов имеются две возможности:

1) Удерживая клавишу Ctrl однократным нажатием левой кнопки мыши можно выделять нужные элементы. При повторном нажатии на выделенный элемент его выделение снимается.

2) Гибкое выделение. Если нажать левой кнопки мыши на пустом месте Активного документа и удерживая провести мышью в другое место, то между этими точками будет отображаться прямоугольник, внутри которого все элементы схемы выделяются.

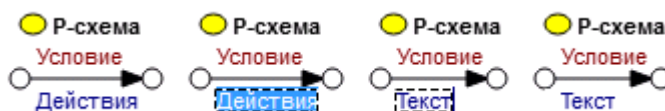
Дополнительно двойное нажатие правой кнопкой мыши по дуге или эллипсу выделяет ее и ее внутренности (какие то дуги схемы) с точки зрения транслятора ВТР. Например, в случае такого нажатия по эллипсу, все элементы Р-схемы станут выделенными.

**Снятие выделения** всех элементов документа осуществляется однократным нажатием левой кнопки мыши по свободному месту Активного документа.

## 4. Редактирование текста в Р-схемах.

Текст размещается над и под дугами, а также для записи имен Документов, Каталогов и Р-схем. Для редактирования этой информации нужно один раз нажать левую кнопку мыши в любом месте соответствующего текста, при этом текстовый курсор установится в месте нажатия, а вокруг текста появится пунктирная рамка, внутри которой могут выполняться стандартные операции для работы с текстом с клавиатуры.

При первоначальном редактировании текста стандартных записей типа: «Условие», «Действия», «Р-схема», «Безымянный», в процессе однократного нажатия левой кнопки мыши в любое место этих записей, они будут автоматически выделены, и далее заменяться вводимым с клавиатуры новым текстом:




## 5. Панель инструментов.


Содержит список действий, которые можно дополнительно применять к Активному документу, кроме описанных в разделе 3. Действие активизируется однократным нажатием левой кнопки мыши по соответствующей иконке:




Некоторые действия можно вызвать с помощью определенной комбинации клавиш, которые отображаются в подсказках к кнопкам могут быть отображены вместе с названиями кнопок.

 **Отменить.** Приводит Активный документ в состояние, которое предшествовало последнему редактированию.


 **Повторить.** Обратное действие к «Отменить». Приводит Активный документ в состояние до выполнения «Отменить». Возможно, если не было ни одного изменения Р-схемы после «Отменить».


 **Вставить.** Выполнение действия, приводит к тому, что при следующем добавлении дуги мышью, вместо одной дуги будет вставлена схема из буфера обмена Windows, см. пп. 3, 4 и 13. При вставлении схема из буфера рассматривается как имеющая одно начало и конец дуга типа «вправо».

 **Копировать.** Выделенные дуги в Р-схеме копируются в буфер обмена Windows. Если выделенная часть схемы не представляет собой схему с одним началом и концом, она не будет скопирована. Если выделен эллипс схемы, то копируется вся соответствующая ему схема.


 **Вырезать.** Последовательное выполнение действий **Копировать** и **Удалить**.


 **Удалить.** Удаляет выделенные элементы (дуги или схемы), аналогично удалению мышью см. п.3


 **Скрыть текст.** Текст выделенных дуг будет скрыт или показан в зависимости от предыдущего состояния. Если не выделено ни одной дуги, то действие распространяется на все дуги Активного документа. В результате формируется весьма компактная логическая Р-схема, состоящая только из коротких дуг без надписей на них.


 **Изменить цвет.** Будет предложено изменить цвет выделенных элементов. Если не выделено ни одной дуги, то действие распространяется на все дуги Активного документа.





 **Шрифт.** Будет предложено изменить шрифт всех текстов Активного документа. Шрифт сохраняется, пока документ открыт в Панели открытых документов.

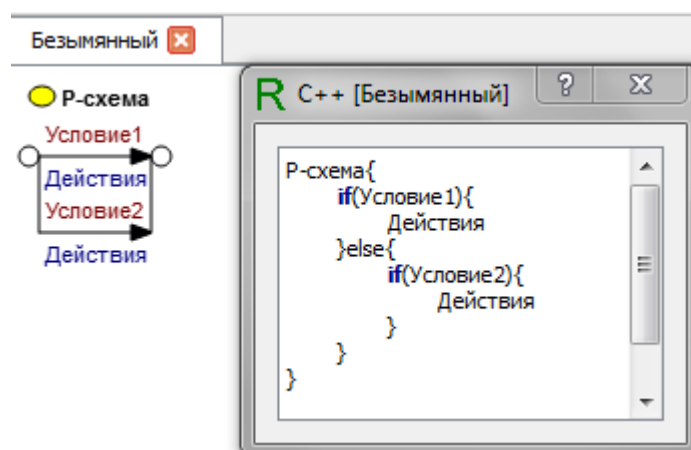
 **Схема из текста.** Создастся новая схема, у которой заглавием (текст около эллипса) будет текст, выделенный ранее в Активном документе.

 **Удалить стандартные.** У всех дуг в Активном документе удаляются стандартные надписи, такие как «Условие», «Действия», «Р-схема». Используется для упрощения доопределения оставшихся стандартных надписей.

 **Вложить.** Производит замену дуг с именем над дугой на тела Р-схем с тем же именем. Используется для реализации процесса проектирования, см. Концепцию.

 **Экспорт как изображение в.** Активный документ в виде растрового изображения будет скопирован в буфер обмена Windows или сохранен в файл в форматах Png или Svg.

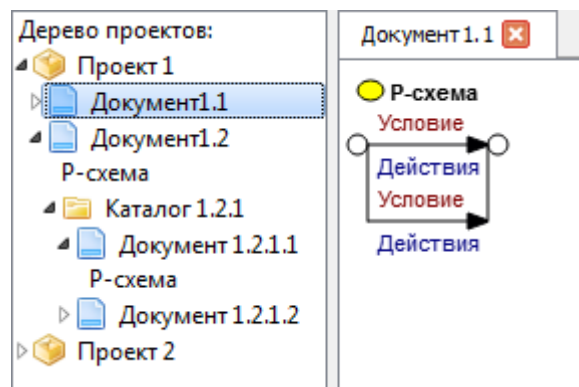
 **Транслировать.** Активный документ (все Р-схемы) транслируется в код на языке C++. Код появится в новом окне, с названием Активного документа в квадратных скобках.



## 6.Дерево проектов.

Представляет собой иерархическое дерево, состоящее из проектов, принадлежащих им каталогов (папок), документов и схем в них. Документы и Каталоги могут содержать в себе неограниченное число других Документов и Каталогов.

Каталоги, в отличие от документов не отображаются на Панели открытых документов. Они аналогично каталогам файловой системы лишь группируют в себе другие Каталоги и Документы под определенным именем, что повышает наглядность Дерева проектов. Имеют другую иконку в дереве проектов.



Для увеличения обзорности, у элементов Дерева проектов можно скрывать и показывать соответствующие им элементы, нажав на значок (треугольник / плюсик для Windows XP) слева. Например, на рисунке у «Проект 2» скрыты все соответствующие ему элементы.

Элементы дерева выделяются при нажатии на них левой кнопкой мыши. Чтобы выделить несколько элементов, нужно зажать клавишу *Ctrl* или *Shift* или использовать гибкое выделение мышью.

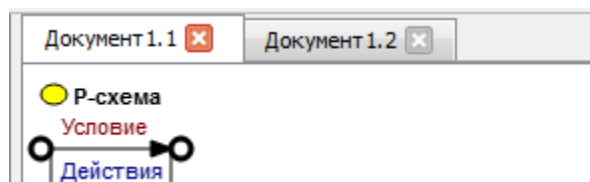
Чтобы изменить название Проекта, Каталога или Документа нужно предварительно выделить его, затем нажать на нем левой кнопкой мыши, ввести новое имя и нажать *Enter* или выделить другой элемент (или нажать левой кнопкой мыши на свободном поле Дерева проектов).

При смене Активного документа в Панели открытых документов он выделится в Дереве проектов.

При нажатии правой кнопкой мыши по элементу дерева, он будет выделен и в этом месте отобразится меню Дерево (Контекстное меню), для выполнения допустимых действий над этим элементом.

## 7. Панель открытых документов

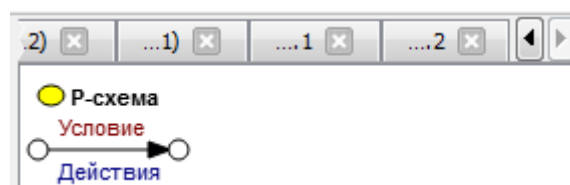
Содержит определённое количество (любое число) документов из Дерева проектов, открытых для работы. Из них один документ, который всегда на первом месте слева на Панели называется Активным и на Рабочем поле видны схемы только этого документа. На рисунке Панель состоит из 2-х открытых документов, из которых один («Документ1.1») выделен как активный:



Для задания нового Активного документа нужно в Панели открытых документов нажать левой кнопкой мыши по его имени, после чего его имя переместится на первое место слева на Панели, а на Рабочем поле Активного документа появятся соответствующие ему Схемы.

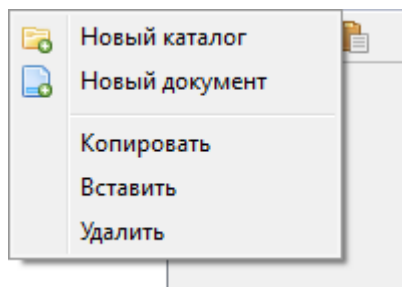
Для открытия Документа на Панели нужно два раза щелкнуть левой кнопкой мыши по его имени в Дереве проектов. Для того чтобы убрать Документ с Панели нужно нажать кнопку закрытия (крестик) в правом верхнем углу имени Документа.

Если все имена Документов не помещаются на Панели, то справа появляются кнопки прокрутки списка влево или вправо для доступа к нужному имени Документа:




## 8. Меню Дерево

Содержит действия для работы с Деревом проектов. Позволяет создавать новые и проводить операции с уже существующими элементами Древа проектов: Проектами, Документами и Каталогами.



 **Новый каталог.** Создает новый каталог внутри всех выделенных каталогов, проектов или документов в дереве.

 **Новый документ.** Создает новый документ внутри всех выделенных каталогов, проектов или документов в дереве.

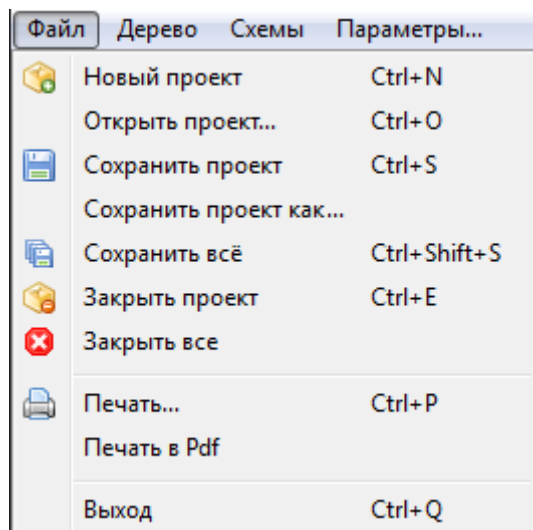
**Копировать.** Копирует выделенные каталоги, проекты или документы в буфер обмена Windows.


**Вставить.** Вставляет содержимое буфера обмена Windows во все выделенные каталоги, проекты или документы.

**Удалить.** Удаляет выделенные каталоги, проекты или документы из дерева вместе с дочерними элементами. Если были удалены документы, то они исчезнут с Панели открытых документов.


## 9. Меню Файл

Проекты хранятся в **файлах проекта** (с расширением .grj). Действия в меню файл производят операции с файлами Проектов и зависят от выделения в дереве проектов. Некоторые действия можно выполнить с помощью «горячих» комбинаций клавиш, указанных справа:





 **Новый проект.** В Дереве проектов создается новый Проект с именем – «Безымянный», с одним Документом под именем – «Безымянный», который содержит одну схему (из одной дуги) с именем «Р-схема». Созданный Документ открывается так же и в Панели открытых документов.


**Открыть проект...** Будет предложено открыть файл проекта, который разместится в Дереве проектов.


 **Сохранить проект.** Каждый выделенный Проект со всеми соответствующими ему Документами и Каталогами в Дереве проектов сохраняется в отдельный файл. Если открыт всего один проект, это действие будет происходить с ним независимо от выделения.

**Сохранить проект как...** Каждый выделенный Проект со всеми соответствующими ему Документами и Каталогами в Дереве проектов сохраняется в отдельный файл. При этом необходимо указать новое имя этому файлу Проекта. Если открыт всего один проект, это действие будет происходить с ним независимо от выделения.

 **Сохранить все.** Все открытые Проекты со всеми соответствующими им Документами и Каталогами в Дереве проектов сохраняются в отдельный файл.

 **Закрыть проект.** Каждый выделенный проект в Дереве проектов сохраняется и удаляется из Деревя проектов. Если открыт всего один проект, это действие будет происходить с ним независимо от выделения.

 **Закрыть все.** Все открытые проекты в Дереве проектов сохраняются и удаляются из Деревя проектов.

 **Печать.** Все Документы на Панели открытых документов будут напечатаны по одному документу на каждой странице в том порядке, как они расположены на Панели открытых Документов.

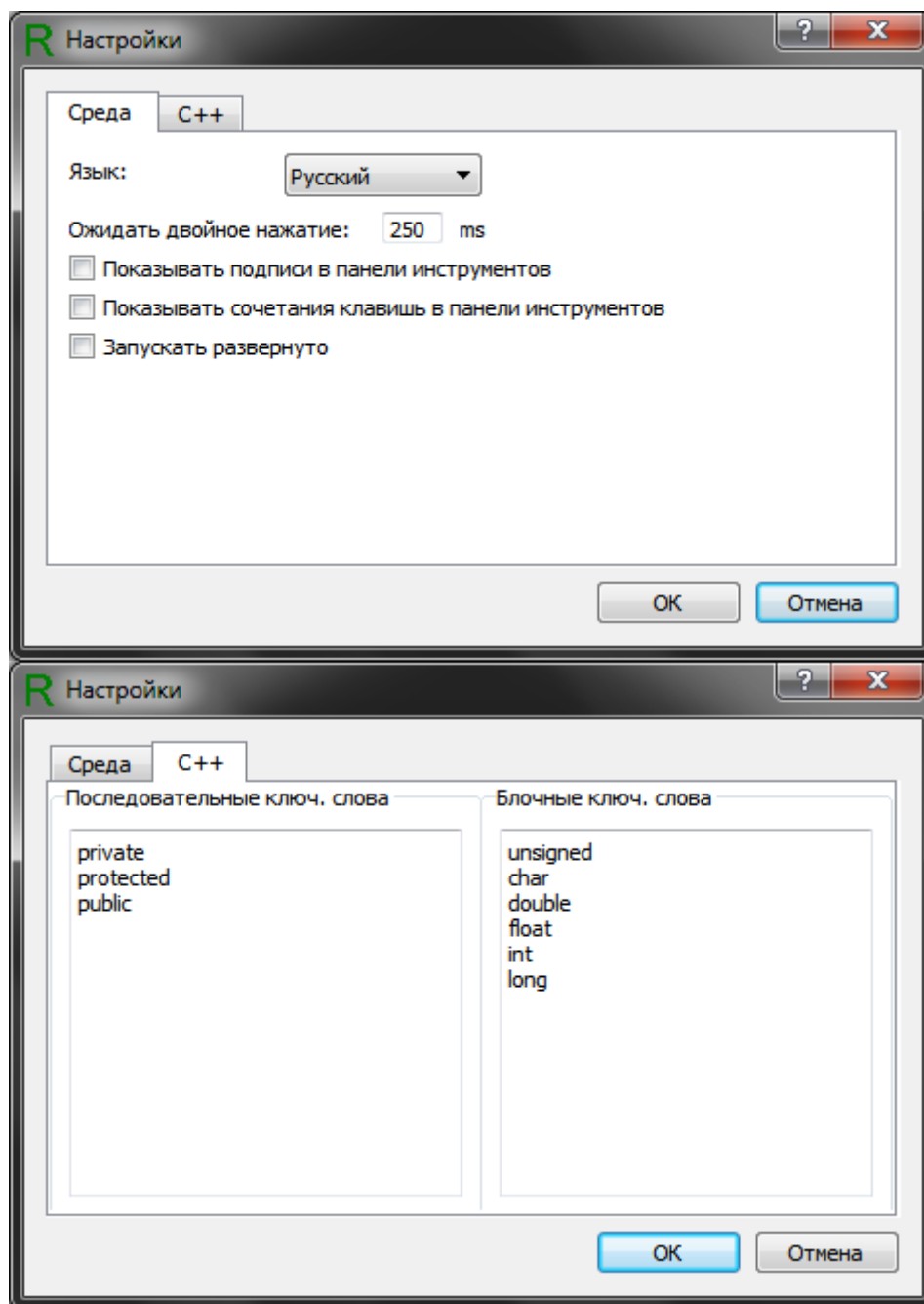
**Печать в Pdf.** Все Документы на Панели открытых документов будут сохранены как изображения в документ формата Pdf, по одному документу на каждой странице в том порядке, как они расположены на Панели.

**Выход.** Завершает работу программу. Все проекты закрываются и сохраняются.

## 10. Настройка ВТР.

Содержит настройки Интерфейса и Транслятора C++.





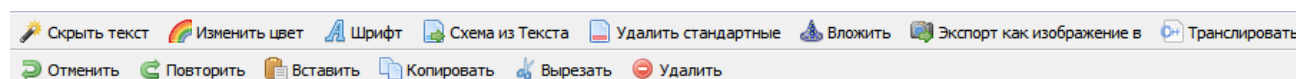
#### Вкладка среда:

**Язык:** Позволяет переключить язык интерфейса программы. Доступные языки : Русский, Украинский, Английский.

**Интервал двойного нажатия:** Задаёт длительность между двойными нажатиями кнопки мыши. Определяет интервал времени, в течении которого необходимо нажать второй раз клавишу мыши после первого нажатия. По истечению этого времени первое нажатие воспримется как одинарное нажатие.

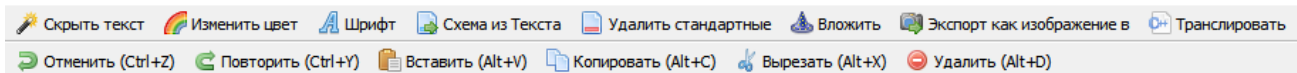
#### Показывать подписи в панели инструментов.

При включении этой опции панель принимает такой вид:



#### Показывать сочетания клавиш в панели инструментов.

При включении этой опции панель принимает такой вид:



### Вкладка C++:

Определяет ключевые слова Транслятора ВТР в C++. См. Концепция. По умолчанию там содержаться некоторые ключевые слова C++.

Ключевые слова записываются по одному в строке.

Для применения настроек нужно нажать кнопку ОК.

## 11. Интеграция в среду Qt Creator.

Интеграция в среду Qt Creator осуществлена в виде плагина, она работает только с Qt Creator версии 2.7.0. Работа с другими версиями не гарантирована.

## 12. Установка.

Qt Creator должен быть предварительно установлен на компьютер, он входит в состав Qt 5.0.2 SDK, который можно скачать с сайта <http://qt-project.org/>

Чтобы подключить модули редактора для среды Qt Creator, нужно скопировать папку Qt Creator из архива плагина в папку `\Qt\Qt5.0.2\Tools` установленной среды.

## 13. Использование.

После установки плагина в главное меню среды Qt Creator добавляется новое подменю «REditor» В нем содержатся действия: **Настройки**. Настройки ВТР ранее описанные.

**Привязать редактор.** После выполнения этого действия, к файлу, открытому в активном редакторе привязывается редактор ВТР схем и дальнейшее отображение его будет только в виде схем. Появляется возможность использовать для записи текстов в Р-схеме редактор C++ файлов среды Qt Creator.

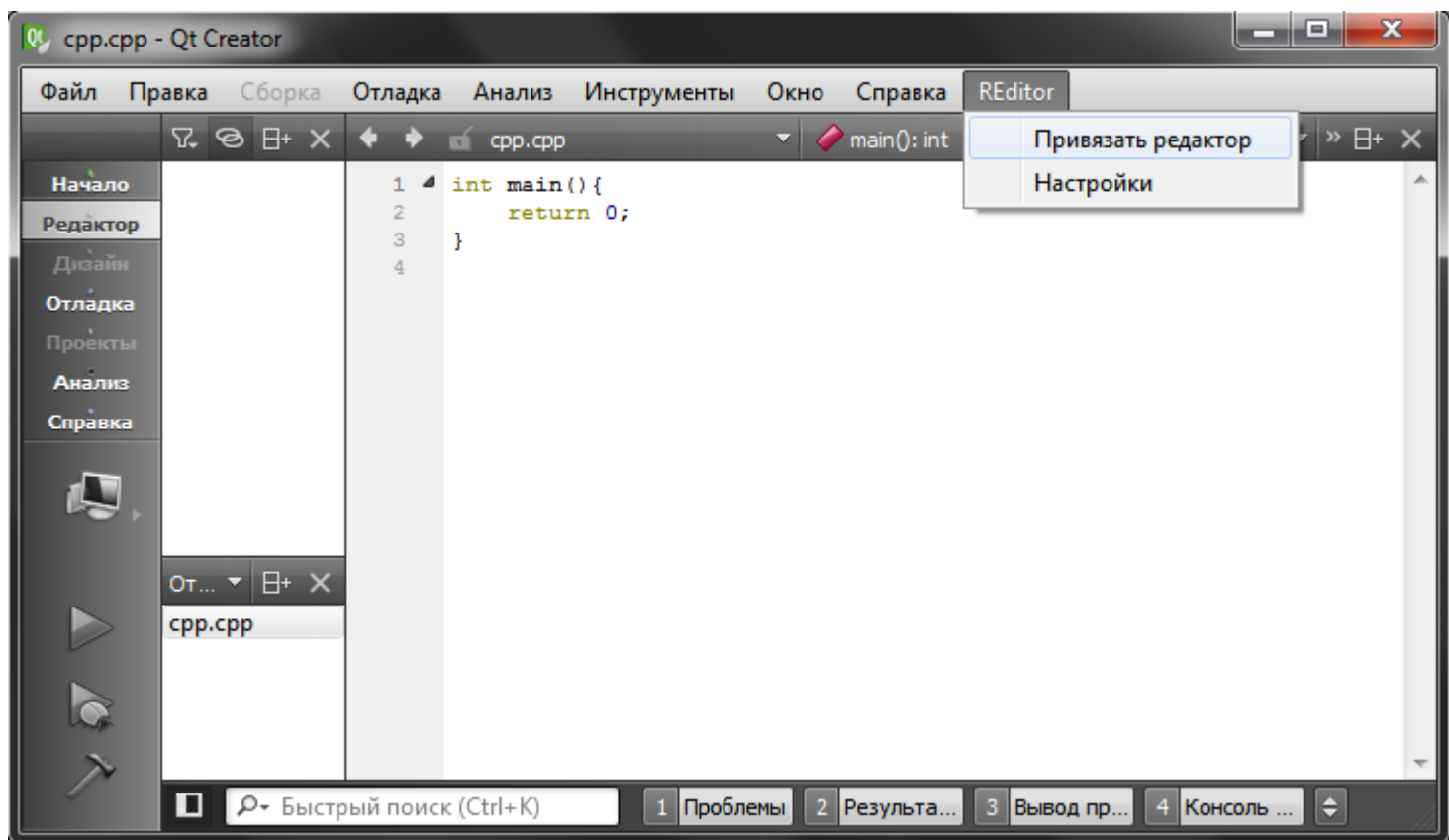
Для Qt Creator ничего не меняется: она считает каждое поле ввода в Р-схемах частью родного редактора, где содержится код после трансляции схемы при используя Транслятор ВТР в C++. Такая трансляция происходит при любом изменении документа.

Благодаря этому сохраняются все возможности родного редактора C++ файлов среды Qt Creator такие как навигация по коду, автодополнения, подсветка кода, всплывающие подсказки, отладка, использование библиотек (Qt и сторонних) и другие, добавляя возможность изображать код C++ в виде Р-схем.

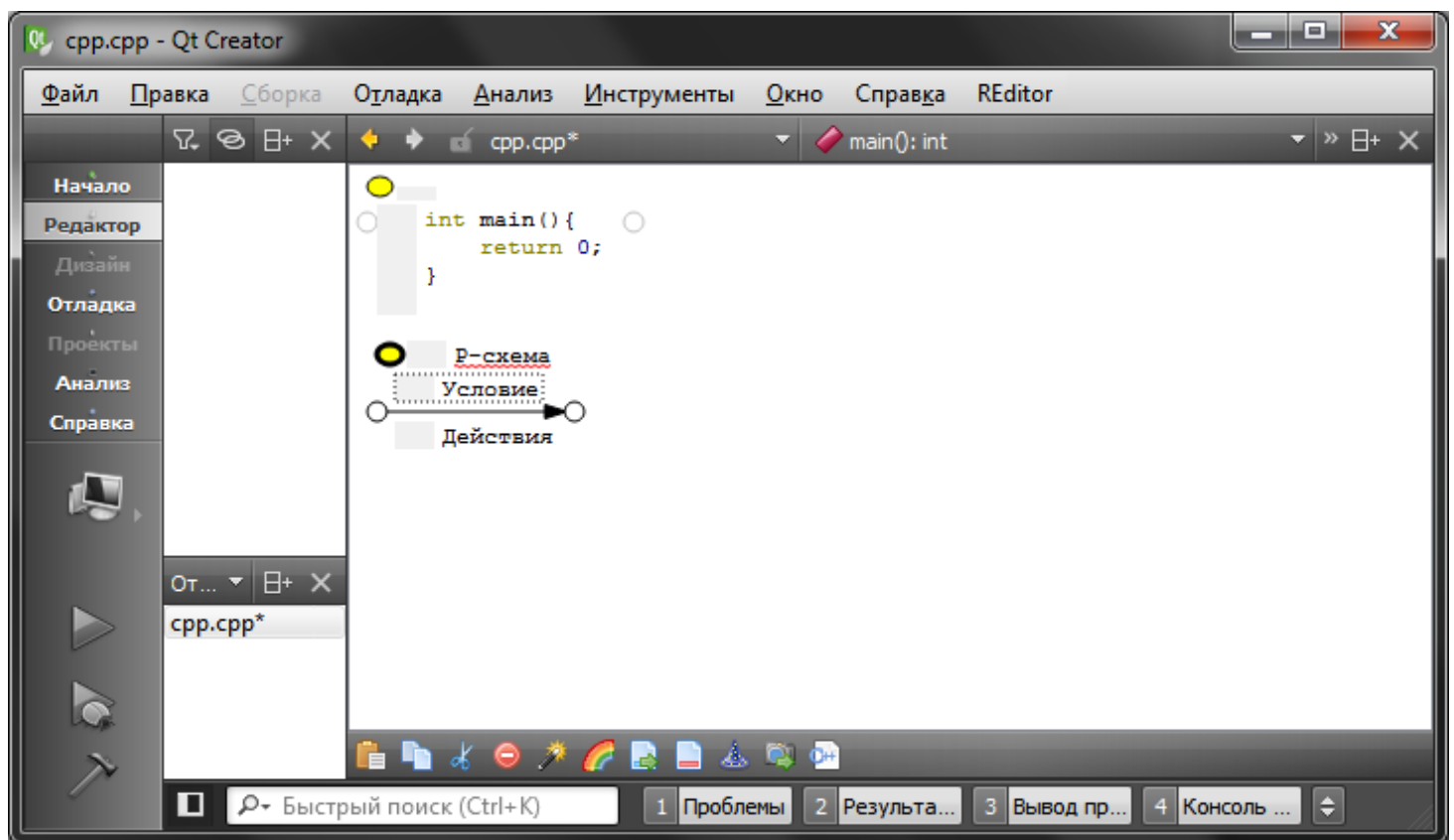
Действие по привязке не обратимо и работает только для файлов исходных кодов C++;

Если в активном редакторе открыт такой привязанный файл, то внизу отображается Панель инструментов ВТР.

Вид редактора до привязки:

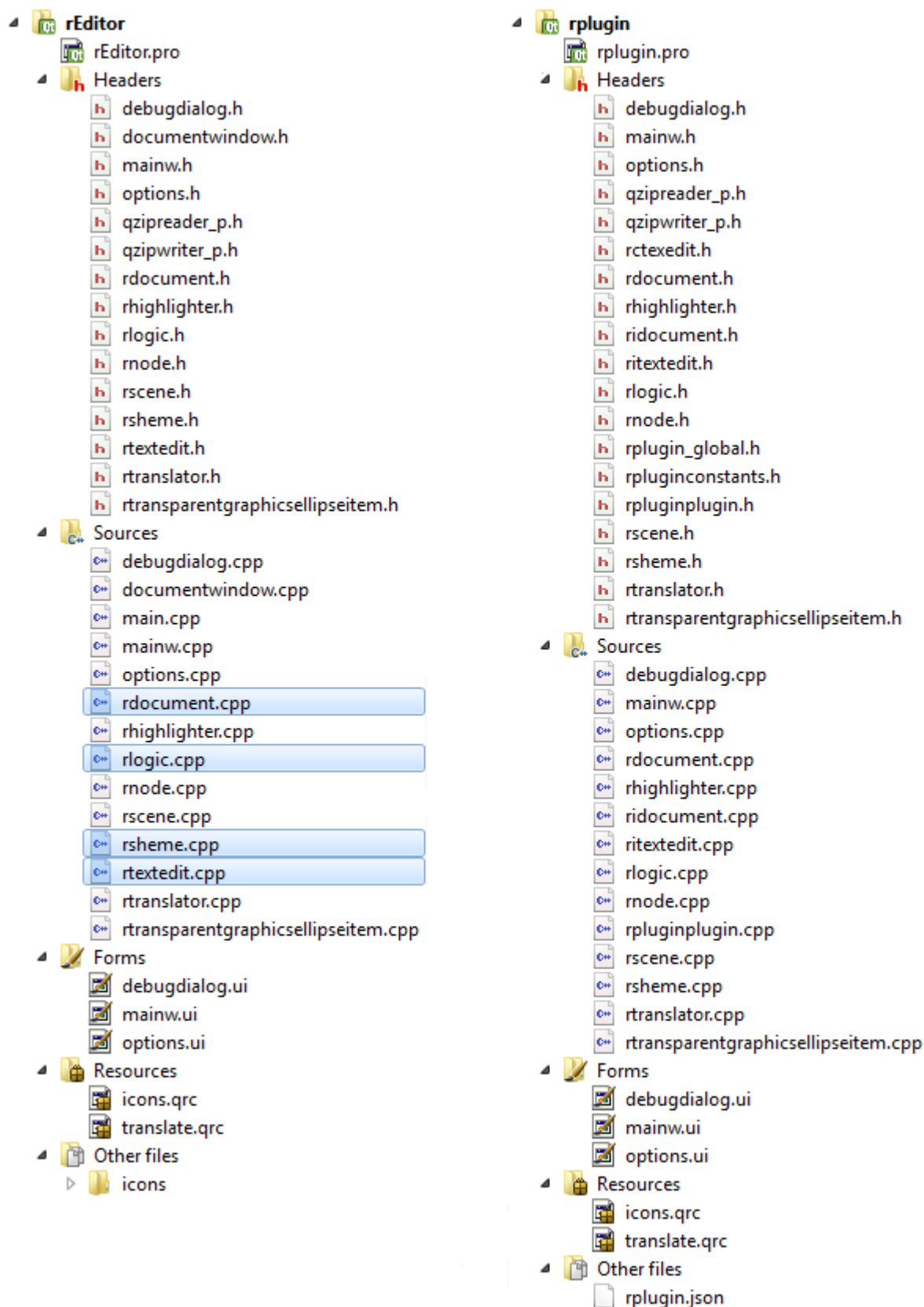


Вид редактора после привязки:



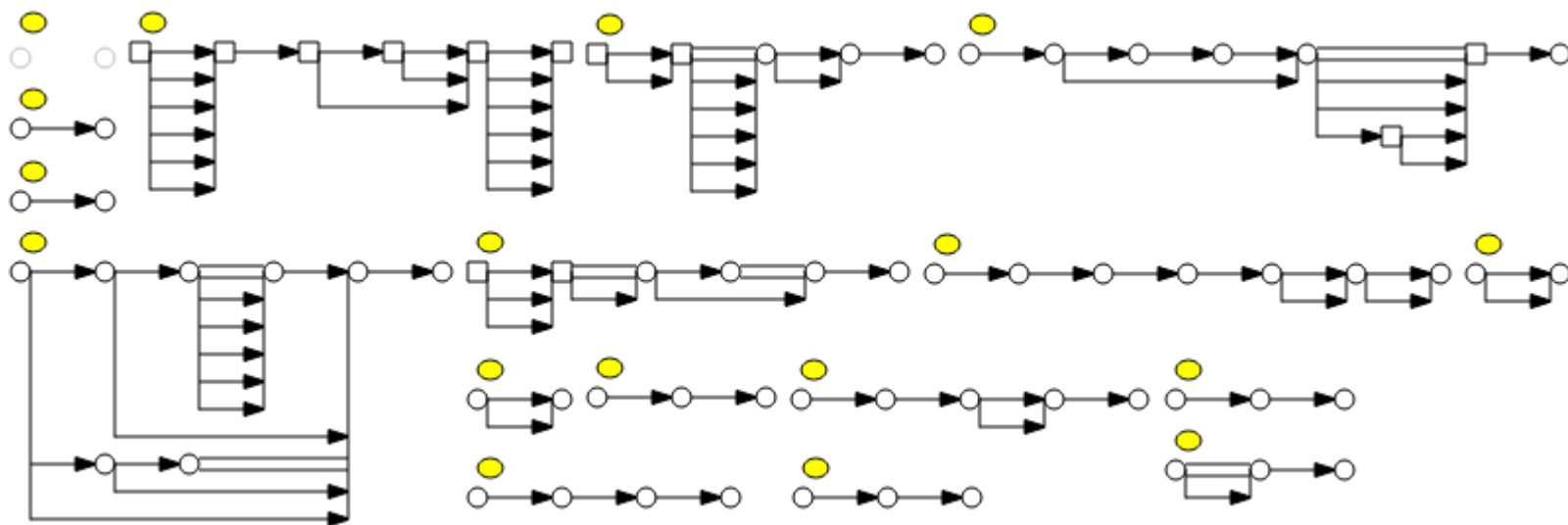
## 15. Запись в Р-схемах среды ВТР.

Дерево проектов имеет следующий вид:



Ниже представлено 4 файла реализаций классов среды ВТР (выделено тоном в дереве проектов). Изображения сделаны при помощи интеграции Qt Creator с редактором ВТР. В начале приводится версия схем со скрытыми надписями на дугах, так называемая, компакт запись Р-схем.

Визуальное изображение дуги. Смена типа дуги. Чтение/запись параметров дуги и прилегающих вершин в поток.





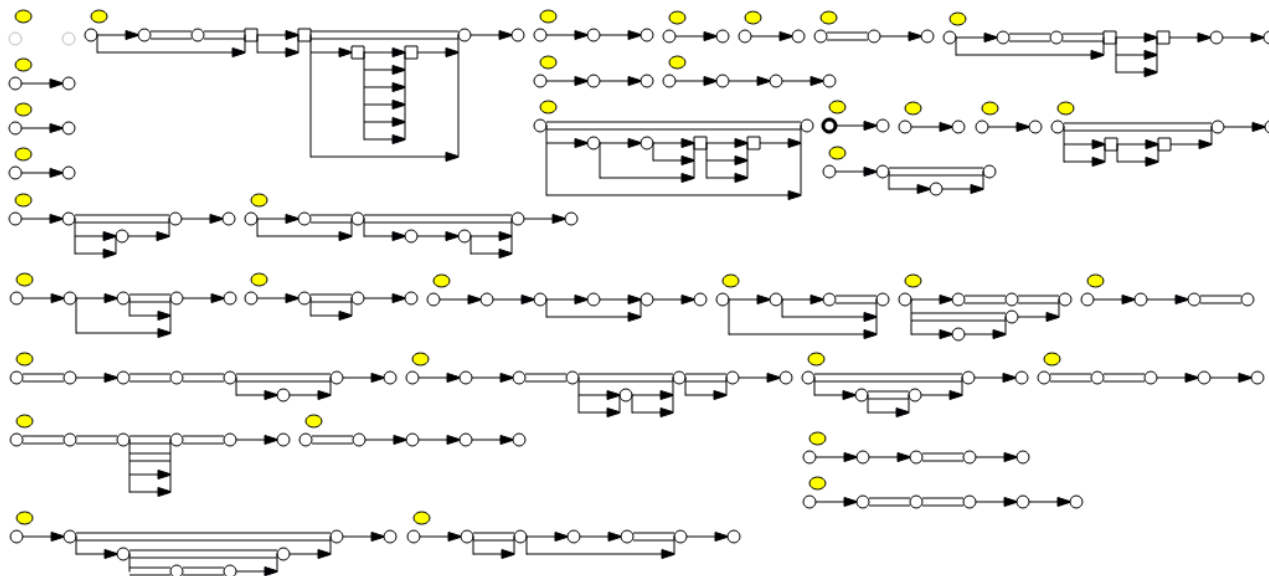


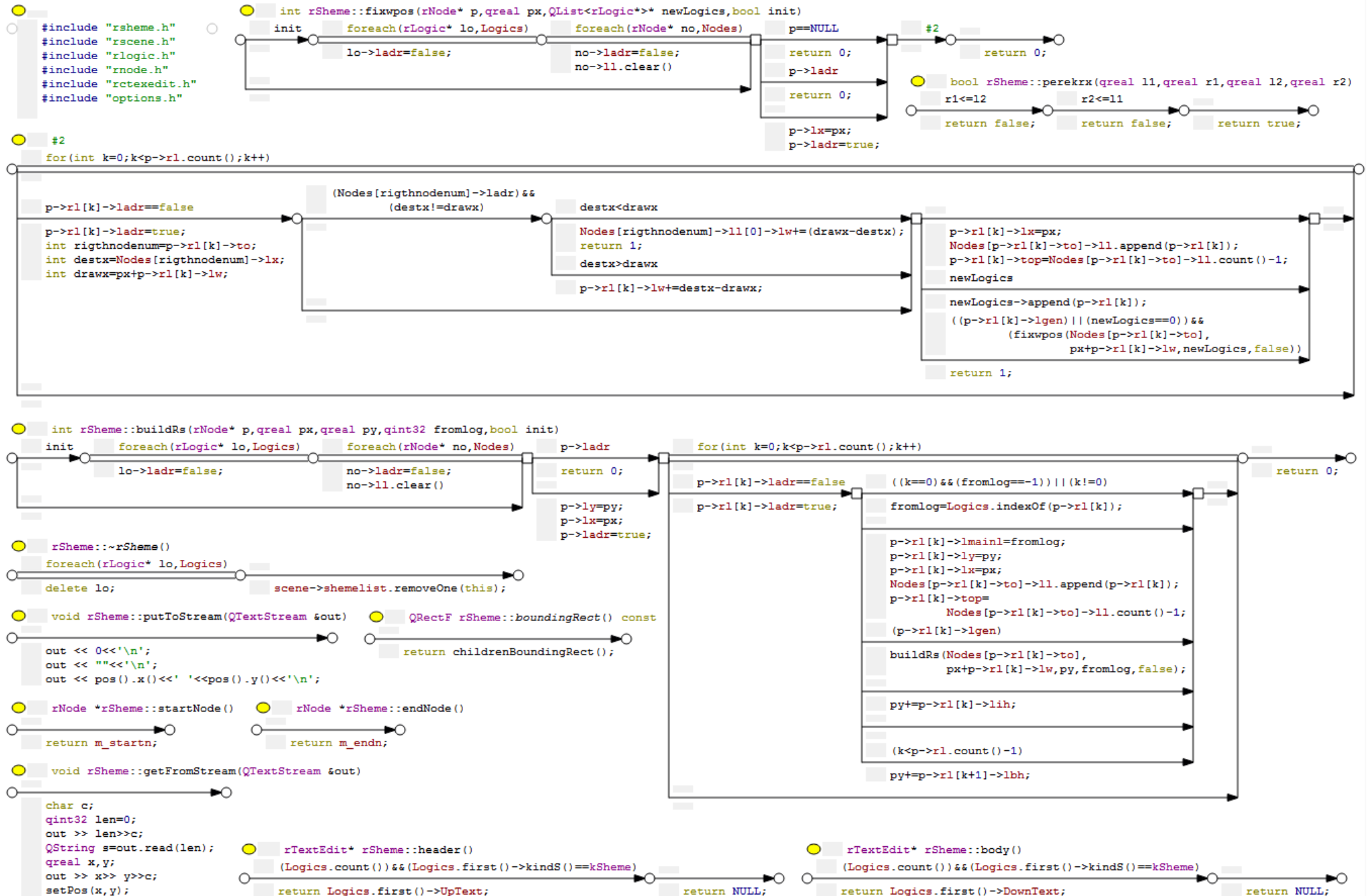


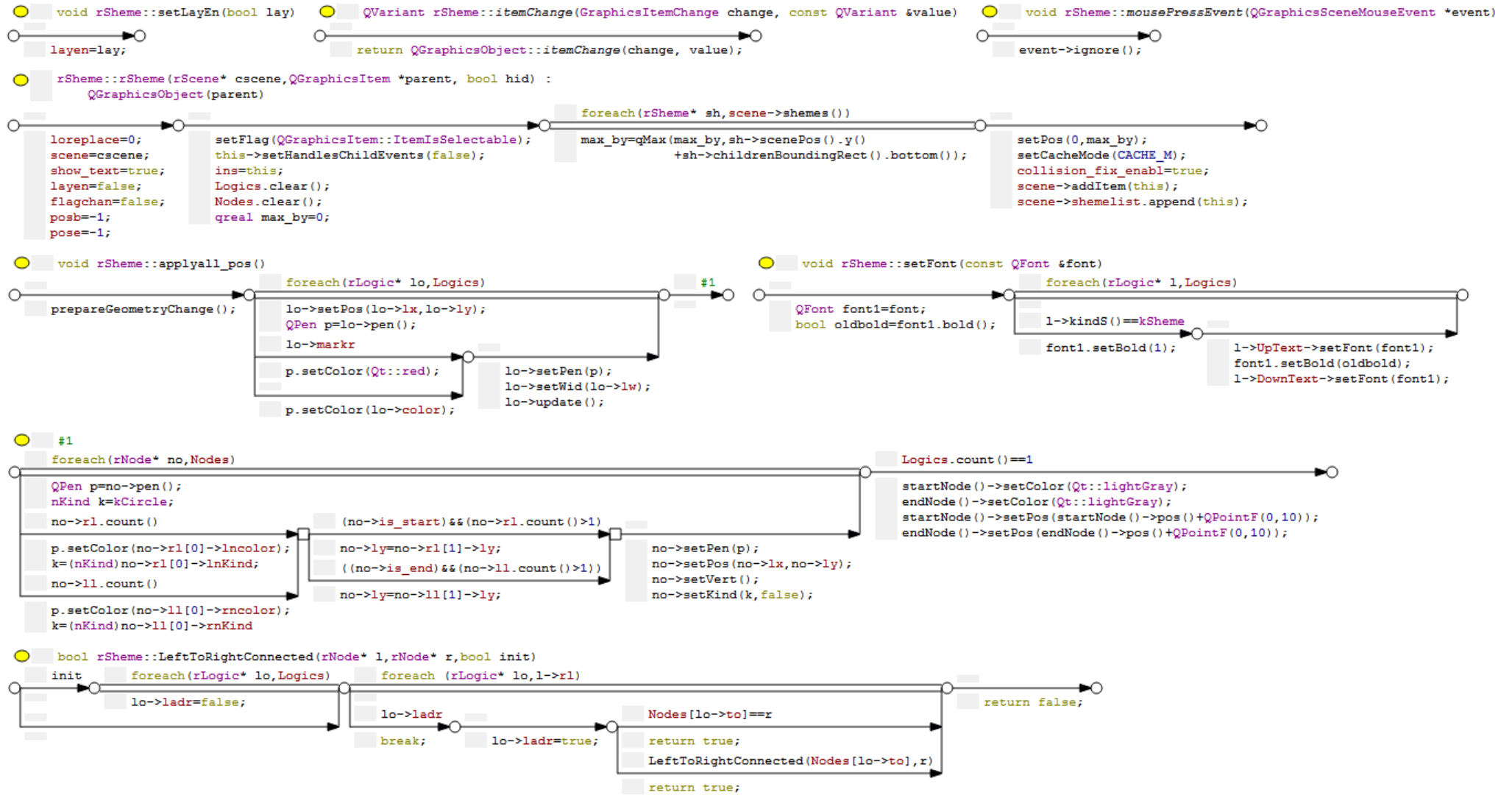


## rsheme.cpp

Визуальное изображение схемы. Содержит в себе дуги(rLogic). Алгоритм расположения дуг в схеме. Удаление дуги из схемы.





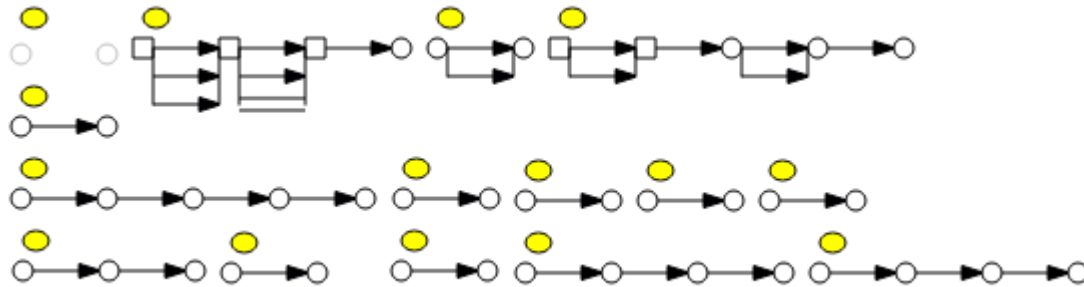






**rtedit.cpp**

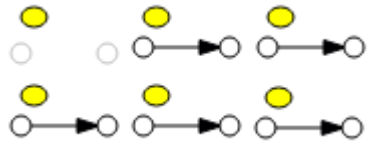
Визуальное изображение поля ввода текста возле дуг. Реакция на получение и потерю фокуса.





## rdocument.cpp

Поверхность отображения сцены (rScene). Отвечает за прокрутку при резиновом выделении.



```
#include "rdocument.h"
#include "rscene.h"
#include "rsheme.h"
#include "rlogic.h"
#include "rctexedit.h"
#include "options.h"

rDocument::rDocument(QWidget *parent, QTabWidget* tabW) :
    QGraphicsView(parent)

{
    tabWidget=tabW;
    pscene=new rScene(this);
    setScene(pscene);
    setRenderHint(QPainter::Antialiasing, true);
    setRenderHint(QPainter::SmoothPixmapTransform, true);
    setScene(pscene);
    setDragMode(QGraphicsView::RubberBandDrag);
    setMinimumSize(50, 50);
    setAlignment(Qt::AlignLeft | Qt::AlignTop);
    setViewportUpdateMode(FullViewportUpdate);
    mouseDown=false;
    scrollTimer.start(25);
    connect(&scrollTimer, SIGNAL(timeout()), this, SLOT(sl_Scroll()));
}

void rDocument::mouseReleaseEvent(QMouseEvent *event)
{
    mouseDown=false;
    QGraphicsView::mouseReleaseEvent(event);
}

void rDocument::mouseMoveEvent(QMouseEvent *event)
{
    mouseMovePos=event->pos();
    QGraphicsView::mouseMoveEvent(event);
}

void rDocument::mousePressEvent(QMouseEvent *event)
{
    mouseDown=true;
    sceneDownPos=mapToScene(event->pos());
    QGraphicsView::mousePressEvent(event);
}

void rDocument::sl_Scroll()
{
    mouseDown
    ensureVisible(QRectF(mapToScene(mouseMovePos), QSizeF(1,1)), 5, 5);
}
```



