

# Функциональные характеристики программного комплекса "3D-Граф"

## 1. Краткое описание программного комплекса

Программный комплекс "3D-Граф" (далее – система) создает высококачественное трехмерное графическое представление большого количества объектов, свойств и связей между ними, отражающих топологию сложных инфраструктур, сетей или бизнес-процессов в наглядном, доступном для детального исследования виде.

Встроенные аналитические функции визуализируют отношения между объектами и помогают оперативно найти и реализовать нужные решения, в том числе в условиях сложных, запутанных структур данных.

## 2. Перечень функций программного комплекса

Система обеспечивает выполнение следующих функций:

- взаимодействие с пользователем при помощи пользовательского интерфейса (UI), поддерживающего как графические манипуляторы, так и клавиатурные комбинации;
- визуализация вершин графа в виде 3D-объектов или текста;
- анимация ребер между вершинами с использованием различной скорости и размеров мета-частиц;
- интерактивный поиск вершин по их свойствам с возможностями по результатам поиска:
  - получения сводной таблицы с количеством найденных вершин, удовлетворяющих условиям поиска;
  - фильтрации результатов поиска для более точного отбора вершин по критерию вхождения искомой подстроки в конкретные свойства вершин;
  - анимированного поочередного приближения найденных вершин для наглядного представления точного их местонахождения в общей структуре графа;
  - выделения всех найденных вершин с учетом заданного фильтра.
- поиск кратчайшего пути между вершинами;
- поиск всех "предков" и "потомков" вершин;
- формирование иерархии графа как на основе свойств вершин, так и на основе свойств ребер;
- интерактивное взаимодействие с элементами графа;

- подсветка информации о вершинах и ребрах;
- анимированная трансформация графа в процессе "облета" его вершин;
- переход по щелчку на страницу с детальной информацией о вершине или ребре;
- масштабирование графа и его вращение в произвольном измерении;
- легкое перемещение и фиксация местоположения любой вершины в 3D-пространстве;
- задание ориентации графа в пространстве для создания разных стилей, демонстрирующих иерархию его вершин;
- переключение между темами оформления графа;
- получение данных от внешних источников в асинхронном режиме;
- переключение между режимами 2D и 3D;
- автоматическое сохранение всех заданных параметров визуализации для его последующего восстановления при очередном обращении пользователя;
- возможности изменения следующих параметров графа:
  - зависимость размера вершины от количества потомков;
  - степень изгиба связей;
  - длина стрелок, указывающих направленность связей;
  - яркость вершин;
  - уровень гравитации - виртуальная сила, которая заставляет вершины графа взаимодействовать друг с другом, занимая определенное положение в трехмерном пространстве;
  - расстояние между соседними уровнями графа;
  - цветовая группировка вершин по их свойствам;
  - выбор текста для подписи вершины из его свойств.

### 3. Общая схема функционирования системы

Общая схема функционирования системы приведена на рис. 1.

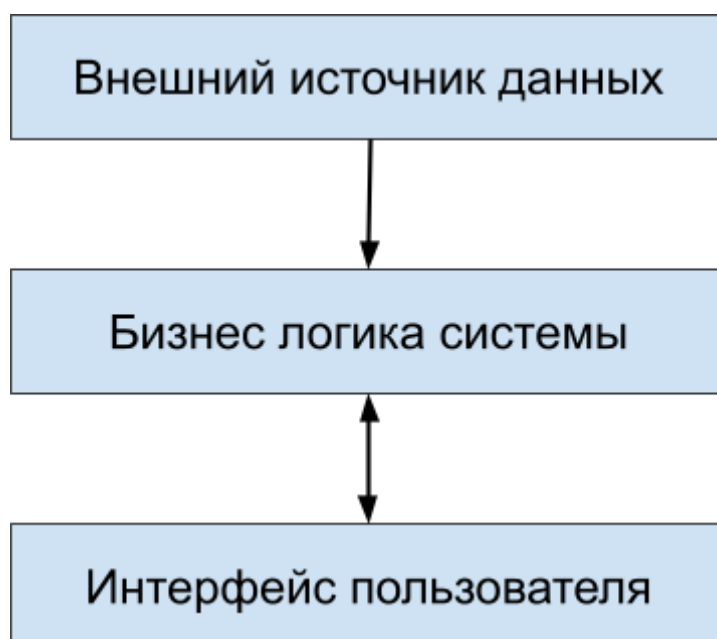


Рис. 1. Общая схема функционирования системы

Описание схемы функционирования системы:

- “Внешний источник данных” – обеспечивает генерирование и хранение данных.
- “Бизнес-логика системы” – программный код системы, выполняющий все функции, описанные в разделе 1 настоящего документа.
- “Интерфейс пользователя” – графический пользовательский интерфейс.

Данные, подлежащие визуализации, поступают в систему из модуля “Внешний источник данных” через его программный интерфейс и, после обработки модулем “Бизнес-логика системы”, по заданным пользователем в модуле “Интерфейс пользователя” условиям, отображаются на мониторе.

## 4. Входные данные

Входные данные для системы состоят из:

1. Данных, поступающих из внешней системы генерирования и хранения данных.
2. Данных, вводимых пользователем системы и задающих требуемые параметры отображения графа.
3. Команд пользователя на выполнение системой аналитических функций.

## 5. Выходные данные

Выходные данные системы состоят из:

1. Трехмерного представления графа.
2. Изменения геометрии 3D-объектов отдельных элементов графа, выделенных пользователем или системой в результате работы её аналитических функций.
3. Визуализации результатов работы функции поиска.
4. Элементов графического пользовательского интерфейса, изменяющихся в зависимости от заданных пользователем параметров визуализации и запущенных им аналитических функций.
5. “Всплывающих” подсказок, уведомляющих пользователя о свойствах отдельных элементов графа.
6. Информационной строки, содержащей параметры графа.

## 6. Иллюстрация возможностей визуализации

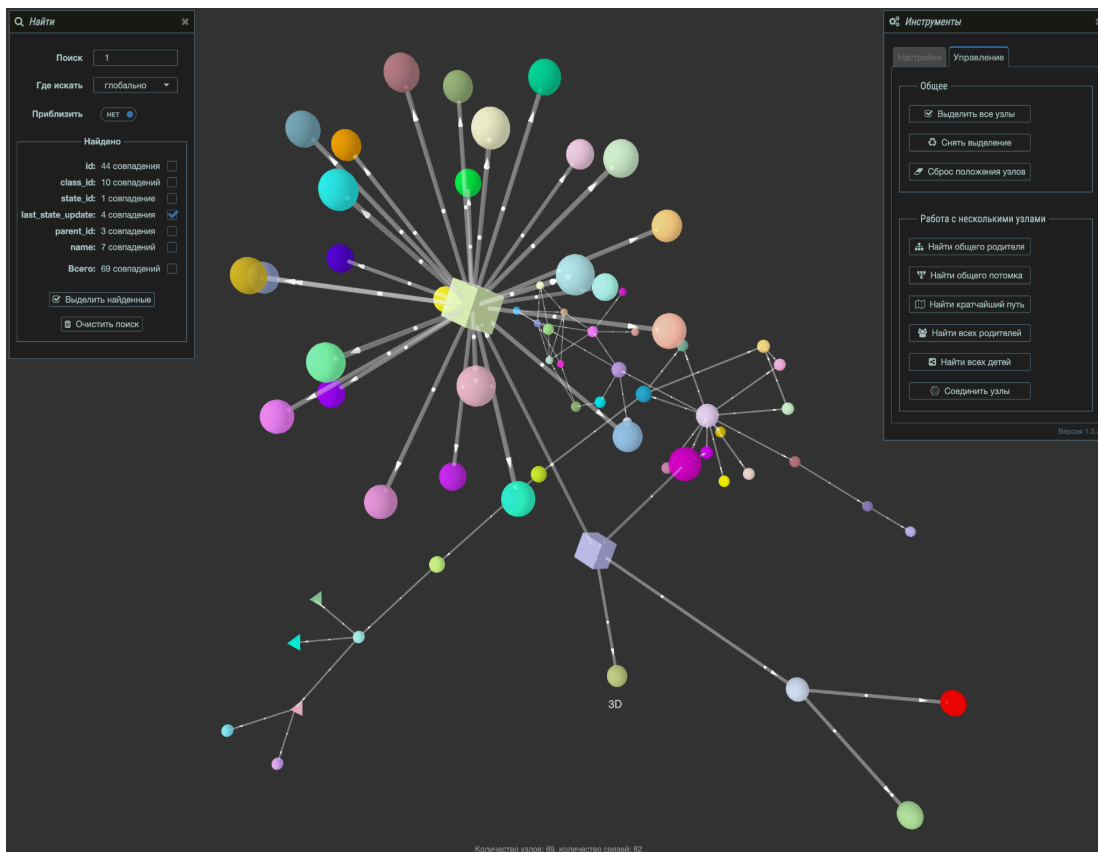


Рис. 2. Общий вид пользовательского интерфейса системы

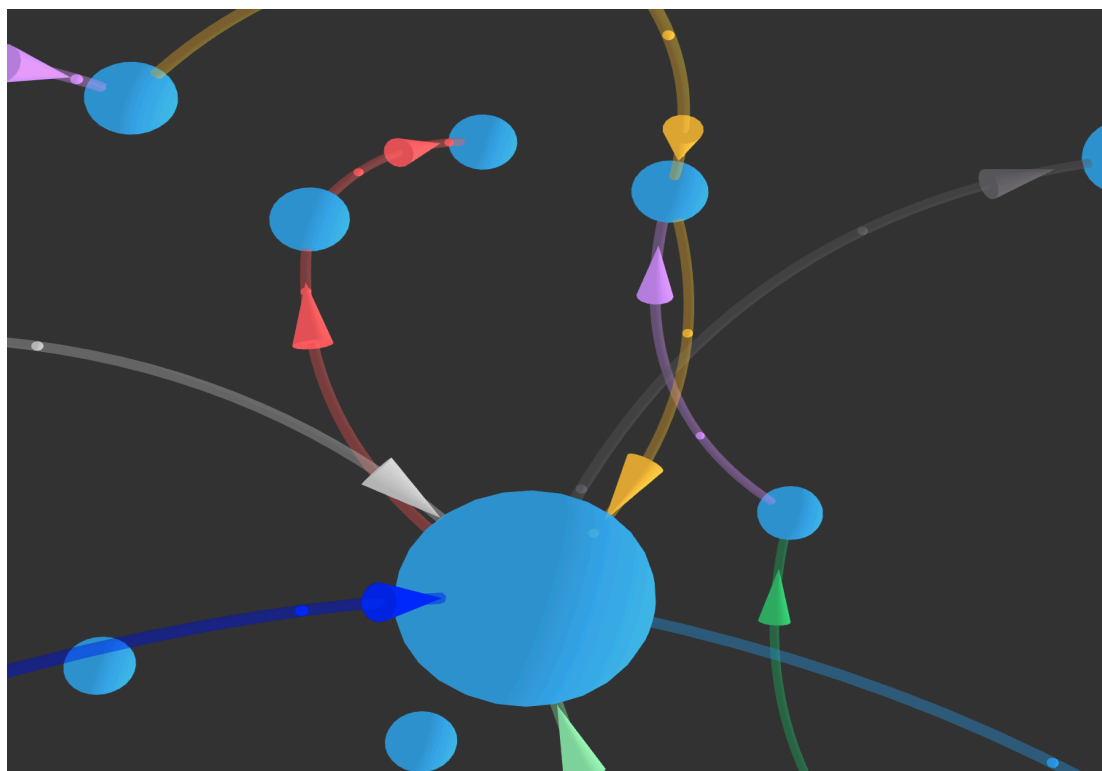


Рис. 3. Зависимость размера вершины от количества её потомков

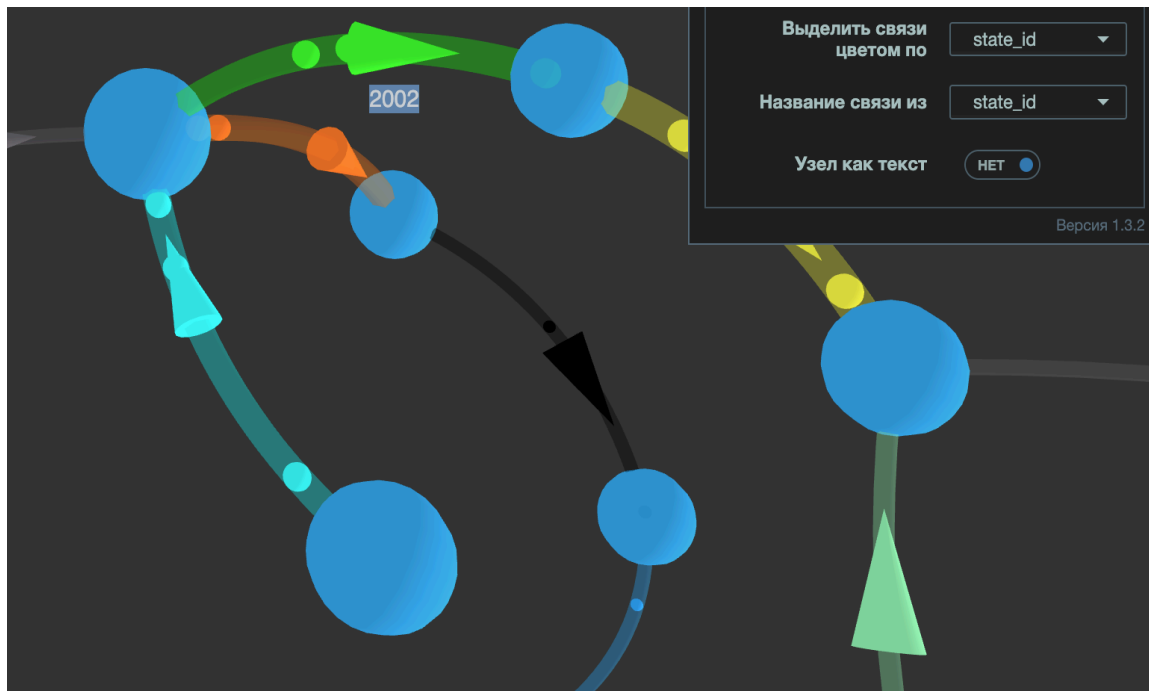


Рис. 4. Выделение ребер цветом в зависимости от любого свойства ребра, использование любого из свойств ребра для подсвечивания её названия

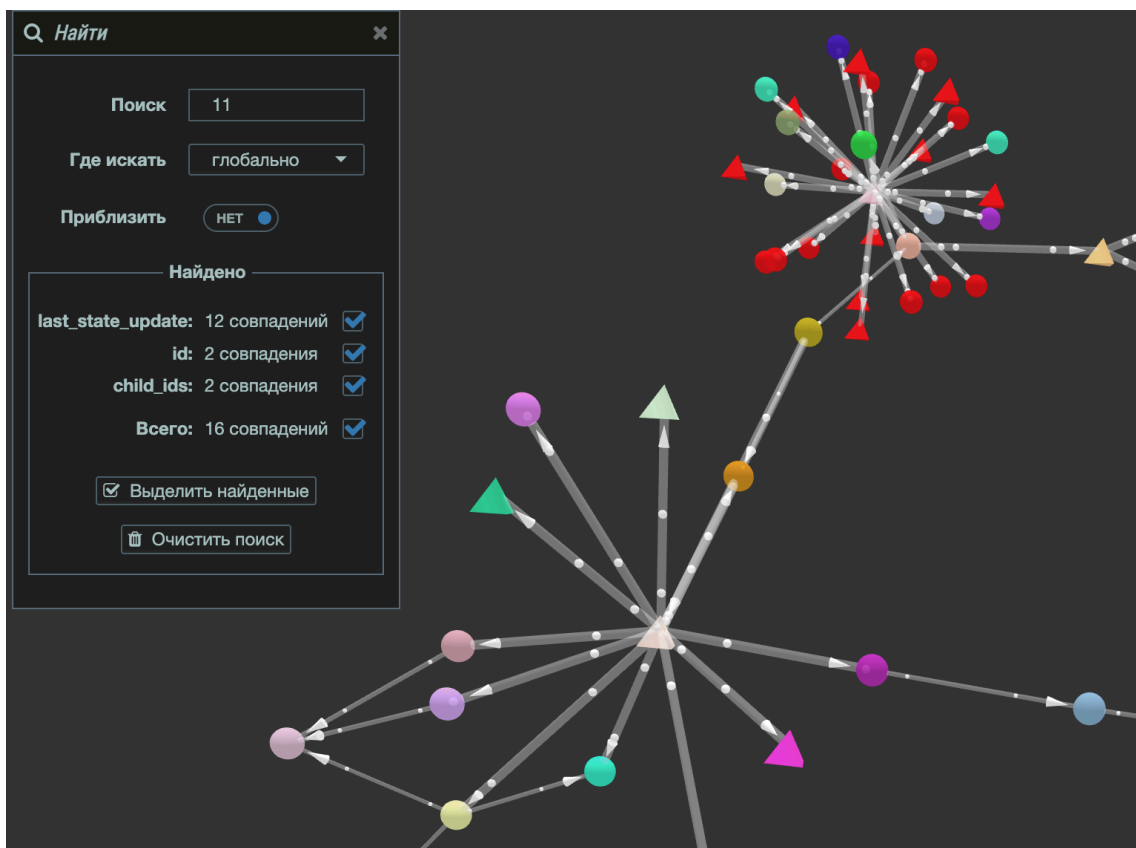


Рис. 5. Интерактивный поиск с возможностью фильтрации результатов

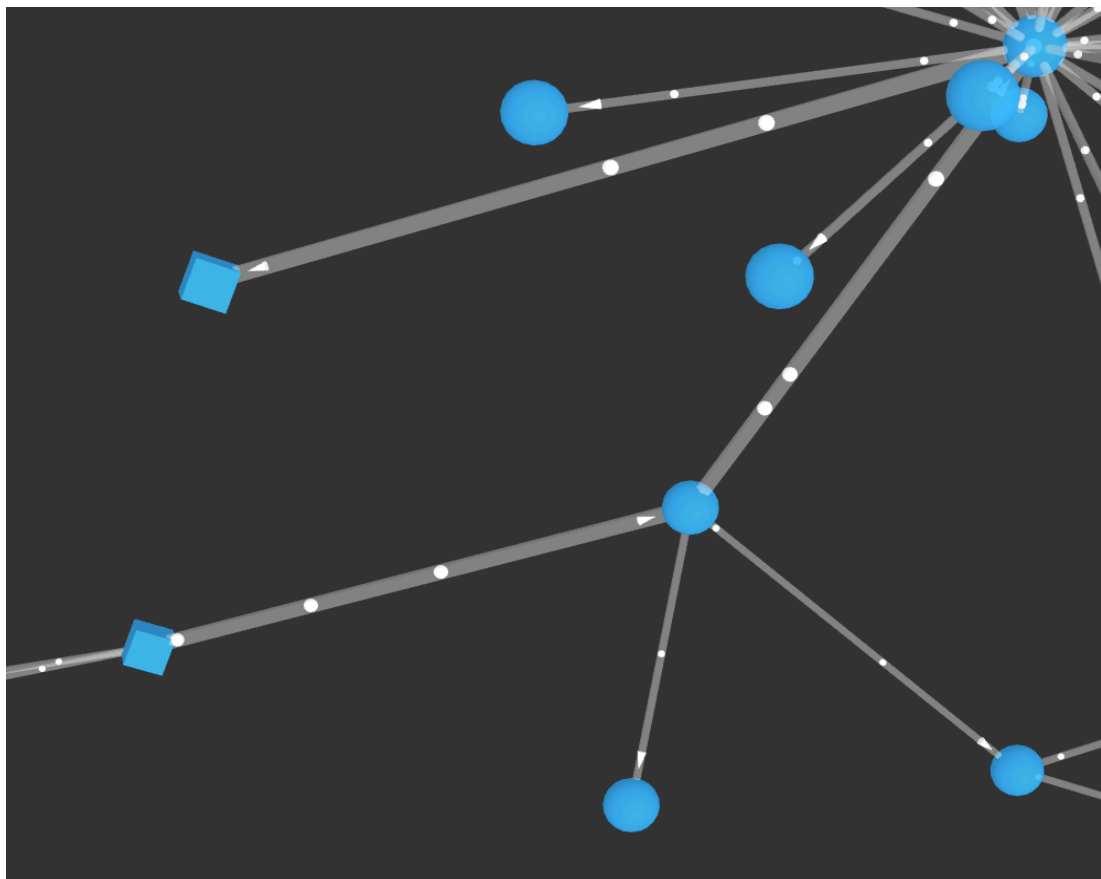


Рис. 6. Результат поиска кратчайшего пути между двумя вершинами. Вершины выделены 3D-кубами в левой части рисунка, найденный путь между ними выделен высокой скоростью анимации мета-частиц и их удвоенным количеством

## 7. Заключение

Функциональные характеристики системы обеспечивают разнообразную визуализацию дерева графа в соответствии с заданными пользователем параметрами, позволяют производить быстрый интерактивный поиск с возможностью анимированного “облета” всех искомым вершин, вращать и масштабировать представление графа вручную с использованием графических манипуляторов или в автоматическом режиме, а также применять различные аналитические функции для всего графа или к отдельным его элементам.

---

ООО «ТРИТВИН»

197022, г. Санкт-Петербург, наб. реки Карповки, д. 5, к. 17, литера А, офис 3.4

Адрес электронной почты: [info@3twin.ru](mailto:info@3twin.ru)

Веб-сайт: [www.3twin.ru](http://www.3twin.ru)

**ООО «ТРИТВИН» – Трехмерная Визуализация и Цифровые Двойники**