

ОСОБЕННОСТИ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ГРАФОВЫХ МОДЕЛЕЙ И ГРАФОВЫХ СТРУКТУР

© 2020 Я. Е. Львович, А. П. Преображенский

Воронежский государственный технический университет (Воронеж, Россия)

Воронежский институт высоких технологий (Воронеж, Россия)

В работе обсуждаются особенности визуализации графовых моделей и графовых структур.

Ключевые слова: графовая структура, моделирование, алгоритм.

Для того, чтобы осуществлять процессы моделирования объектов и связей, между ними в ряде случаев удобно использовать графы.

Обусловлено это тем, что изображения, которые будут получены при решении задач, будут достаточно простыми, когда их рассматривают и анализируют.

Именно на подобном принципе базируется построение многих современных систем визуализации. В настоящее время можно говорить о многочисленных применениях систем, связанных с автоматической генерацией графовых моделей и графовых структур.

Могут использоваться разные способы, для того, чтобы изображать элементы игровых структур. Это определяется их практическим применением [1, 2].

Ребра могут быть как кривые, ломаные линии или прямые. Обозначение вершин может быть самое разное: круги, точки и другое. Визуализация может осуществляться относительно сопоставления элемента в графовых моделях на базе того, что есть текстовые метки. Размещают их рядом с изображениями.

На изображении могут применяться разные цвета. Картинка может быть как двумерная, так и трёхмерная. Анализ проводится как для всей графовой структуры, так и для какой-то её части. При этом можно увидеть, как подграфы стягиваются в вершины.

В дальнейшем, если необходимо, они могут быть раскрыты.

Граф должен быть нарисован качественным способом. Он определяется несколькими понятиями.

Львович Яков Евсеевич – Воронежский государственный технический университет, доктор техн. наук, профессор, office@yandex.ru.

Преображенский Андрей Петрович – Воронежский институт высоких технологий, доктор техн. наук., профессор, app@vvt.ru.

1. Использование изобразительного соглашения. При выполнении такого правила можно говорить о допустимости графовых изображений. Пусть, например, дуги рассматриваются в виде кривых, а вершины – в виде звёздочек. Само это соглашение при практическом использовании может быть детализировано, описано подробным образом. Изображение бывает нисходящим, восходящим, плоским и др.

2. Использование эстетических критериев. На их основе наглядность изображения может быть повышена.

Стремятся, например, к минимизации или максимизации чего-либо. Минимизируются сгибы, максимизируют симметричность, определяется минимальная область размещения и др.

Если рассматривать с точки зрения особенности вычислений, то, поскольку проводится рассмотрение оптимизационных задач, решать их достаточно сложно. По этим причинам ориентируются на применение приближенных и статических решений.

3. Использование ограничений. Они связаны, например, с теми требованиями, которые обозначаются для подграфов. Формулировка критериев осуществляется для всей графовой структуры. В качестве типичных ограничений, например, применяют: кластер, тогда рядом должны быть размещены определённые вершины, центр, тогда для области, располагающейся рядом с центром изображений необходимо разместить вершину; внешность, тогда для области, располагающейся по внешней границе изображений, необходимо поставить вершину и т. д.

Существуют определённые подходы, применяемые для того, чтобы рисовать графовые структуры. При этом необходимо понимать, что алгоритмы для статических критериев могут быть достаточно сложными.

Также можно наблюдать конфликт между эстетическими критериями. Даже ес-

ли его нет, то выполнять одновременно образом все эти критерии можно не всегда. Чтобы графовые структуры были визуализированы приемлемым образом, можно опираться на соответствующие методы [3, 4]. Например, можно использовать потоковые методы, планаризацию и т. д.

Объекты тех данных, которые требуются изображать, оказывают влияние на особенности визуализации графовых структур. Например, если есть определенное число вершин и алгоритм разрешения хорошо работает, то нельзя того же сказать при уменьшении числа вершин в 10 раз.

Также характеристики наглядности могут заметным образом быть ухудшены, если говорить о числе читаемости и понимаемости изображений.

То есть, возникает дополнительные трудности. Когда информация характеризуется большим объектом то для того, чтобы её визуализировать, необходимо на практике применять соответствующие средства, поддерживающие навигацию и интерактивность.

Интерактивность не всегда позволяет решать задачи, связанные с указанными проблемами.

Агрегация, кластеризация, семантическая деформация и другие подходы используются в интерактивных методах.

Они полезны, когда есть большие графы и нет необходимости в статическом размещении. Временная сложность алгоритмов при этом оказывает большое влияние.

Вводится понятие предсказуемости, рассматриваемой в виде критерия качества.

Идея при этом состоит в том, чтобы при использовании похожих совокупности данных алгоритм, который исполнен различным образом, приводил бы к близким результатам.

Когда рассматривается графовая интерактивная визуализация, то полезным может быть применение прокрутки и приближения. Внутреннее представление графа позволяет определять перерисовку содержимого сцен и простые настраивающие преобразования сцен. Нет необходимости в том, чтобы масштабировать графовый пиксельный образ.

Различные графические элементы применяются при этом внутри графовых изображений. Сами операции могут быть семантическими. Тогда будет демонстрация большего количества деталей графовых изображений. Или применяется простое увеличение в изображении.

Есть проблемы с классификацией, которые влияют на возможности подбора по необходимому уровню детальности видимости.

Уменьшение числа анализируемых элементов, является достижимым за счет кластеризации. Происходить она может при учёте специфики игровых моделей или при рассмотрении структурной информации.

Структурная кластеризация будет более универсальной, если её сравнивать с семантической [5, 6]. Хотя последняя обладает большими возможностями разделения по кластерам, которые будут характерными по конкретному приложению. Во многих случаях в кластерах по исходному графу сохраняется структура.

В этом заключается достоинство структурной кластеризации. Небольшая часть графа может быть показана при помощи методов инструментального просмотра [7-9]. Это бывает, когда, визуализировать целиком граф является проблематичным. Процесс совмещения фрагментов графовых структур и всех анализируемых структур осуществляется на основе методов "фокус +контекст".

К периферии происходит уменьшение размеров элементов. Увеличение будет тех элементов, которые будут рассматриваться в фокусе.

Это происходит вследствие того что искажается информационное пространство. Если есть большие иерархии, в которых будет происходить организации численных атрибутов, относящихся к элементам, то полезным будет применение методов "деревоматрица"

Вершины в дереве характеризуются численным атрибутом и именем. Численный атрибут является некоторой геометрической фигурой. Это геометрическая фигура может рекурсивным образом разбиваться.

ЛИТЕРАТУРА

1. Преображенский, Ю. П. Проблемы представления компьютерных сетей / Ю. П. Преображенский // Проблемы и перспективы развития России: молодежный взгляд в будущее. Сборник научных статей 2-й Всероссийской научной конференции. Юго-Западный государственный университет; Московский политехнический университет; Рязанский государственный аграрно-технологический университет имени П. А. Костычева. – 2019. – С. 109-112.
2. Преображенский, Ю. П. Возможности формирования транспортной системы

корпоративной сети / Ю. П. Преображенский // Проблемы и перспективы развития России: молодежный взгляд в будущее. Сборник научных статей 2-й Всероссийской научной конференции. Юго-Западный государственный университет; Московский политехнический университет; Рязанский государственный аграрно-технологический университет имени П. А. Костычева. – 2019. – С. 112-115.

3. Преображенский, Ю. П. Проблемы анализа работоспособности компьютерных сетей / Ю. П. Преображенский // Наука молодых – будущее России. Сборник научных статей 4-й Международной научной конференции перспективных разработок молодых ученых. В 8-ми томах. Ответственный редактор А. А. Горохов. – 2019. – С. 141-144.

4. Преображенский, Ю. П. О повышении эффективности работы промышленных предприятий / Ю. П. Преображенский // Исследование инновационного потенциала общества и формирование направлений его стратегического развития. Сборник научных статей 8-й Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – 2018. – С. 45-48.

5. Кульнева, Е. Ю. О характеристиках, влияющих на моделирование радиотехнических устройств / Е. Ю. Кульнева, И. А. Гащенко // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 5-2. – С. 50.

6. Вишняков, А. В. Язык описания топологии вычислительных сетей NTDL / А. В. Вишняков, С. В. Кручинин, М. Ю. Кручинина // Известия Волгоградского государственного технического университета. – 2012. – № 15 (102). – С. 126-130.

7. Комков, Д. В. Создание программы анализа компьютерной сети / Д. В. Комков // Успехи современного естествознания. – 2011. – № 7. – С. 126.

8. Львович, И. Я. Основы информатики / И. Я. Львович, Ю. П. Преображенский, В. В. Ермолова. – Воронеж, Издательство: Воронежский институт высоких технологий (Воронеж). – 2014. – 339 с.

9. Львович, Я. Е. Анализ подходов при проектировании корпоративных информационных систем / Я. Е. Львович // Современные проблемы экономики и менеджмента. Материалы международной научно-практической конференции. – 2019. – С. 191-193.

FEATURES OF VISUALIZATION OF GRAPHIC MODELS AND GRAPHIC STRUCTURES

© 2020 Ya. E. Lvovich, A. P. Preobrazhenskiy

*Voronezh State Technical University (Voronezh, Russia)
Voronezh Institute of High Technologies (Voronezh, Russia)*

The paper discusses the visualization features of graph models and graph structures.

Keywords: graph structure, modeling, algorithm.