

Семантическая графовая модель культурно-туристического пространства города с интерактивной веб-визуализацией

Конюшкина И.В.

Научный руководитель – канд. физ.–мат. наук, доцент Балахчи А.Г.

Университет Иркутский государственный университет

i.konyushkina@yandex.ru

Введение

В условиях цифровизации гуманитарных исследований всё более актуальной становится задача осмысления городской среды как сложной культурной системы. Город – это не только физическое пространство, это совокупность символов, исторических нарративов, культурных смыслов. Эти элементы формируют культурный код города, который проявляется в значимых местах, маршрутах, визуальных образах и повседневной жизни горожан и туристов. Однако большинство существующих цифровых решений реализуют линейную или иерархическую модель данных, в которой объекты представлены изолированно и связаны преимущественно географическим принципом. Данный подход не позволяет в полной мере отразить многоуровневую и ассоциативную природу городской культуры. В связи с этим актуальным становится применение графовых моделей данных, способных описывать городское пространство в виде сети взаимосвязанных элементов и тем самым приближать цифровую модель к когнитивным механизмам человеческого восприятия. Целью работы является разработка семантической графовой модели культурного кода города с интерактивной веб-визуализацией, обеспечивающей целостное восприятие городской среды через систему смысловых взаимосвязей.

Основная часть

Понятие культурного кода является ключевым для анализа городской среды в гуманитарных исследованиях. По мнению Ю. М. Лотмана, культура представляет собой сложно организованный механизм хранения информации, основанный на системе знаков, обеспечивающих коллективную память общества [1]. В контексте города культурный код формируется через совокупность архитектурных форм, исторических событий, символических образов, деятельности и традиций жителей. К. Линч отмечает, что восприятие города строится на основе когнитивных образов, формируемых у жителей в процессе взаимодействия с городской структурой [2]. Эти образы включают в себя значимые места, маршруты и ориентиры, которые становятся узловыми элементами культурного кода. Подобные образы не поддаются однозначному линейному описанию, что создаёт трудности при их формализации в традиционных информационных системах.

Особую роль в цифровом осмыслении города играют технологии визуализации и интерактивного взаимодействия. Как подчёркивают исследователи, интерактивные визуальные модели способствуют формированию когнитивных карт и более глубокому пониманию сложных систем за счёт вовлечения пользователя в исследовательский процесс. В этом смысле цифровые платформы становятся не просто инструментами представления информации, но и пространством формирования новых смыслов и интерпретаций культурного кода.

Одним из способов представления сложных семантических структур является графовая модель. Применение семантических графов в гуманитарных исследованиях позволяет формализовать сложные связи, не сводя их к иерархиям. В рамках данной темы семантический граф позволяет представить город как систему взаимосвязанных смысловых узлов. Вершинами графа могут выступать архитектурные объекты,

природные пространства, туристические локации и элементы инфраструктуры, а рёбра – отражать исторические, функциональные или ассоциативные связи между ними.

Основной концепцией проекта является не только создание инструмента отображение данных, но и реализация пользовательского взаимодействия с графом. Динамическое поведение вершин, их взаимное притяжение и возможность перемещения создают образ «живого» города, структура которого может изменяться в зависимости от действий пользователя. При выборе вершины пользователь получает доступ к описанию объекта и медиаконтенту (фотографии и видео), что способствует более глубокому погружению в культурный контекст. Помимо этого, в проекте участвует группа редакторов, которые будут добавлять новые вершины в граф, редактировать информацию о существующих, и удалять те элементы, которых уже нет. Таким образом, граф будет всегда содержать актуальную информацию и развиваться также, как и город.

С технической стороны проект имеет клиент-серверную архитектуру. Клиентская часть разработана на основе HTML и JavaScript с применением библиотеки D3.js для визуализации данных. Серверная часть функционирует на платформе Node.js с использованием фреймворка Express. В качестве графовой базы данных используется Neo4j, обеспечивающая хранение вершин и связей, а также выполнение семантических запросов. Backend отвечает за получение данных, преобразование графовой структуры в формат JSON. Медиаконтент хранится в облачном хранилище. В системе реализовано разграничение прав доступа: пользователи имеют возможность просматривать и осуществлять поиск объектов, тогда как редакторы через административную панель выполняют добавление и редактирование вершин и связей.

Вывод

Практическая реализация проекта показывает его применимость в реальных условиях и перспективность дальнейшего развития, включая расширение функционала, внедрение пользовательского наполнения и добавление пользовательских маршрутов. Таким образом, предложенное решение может рассматриваться как платформа для изучения, популяризации и сохранения культурного наследия города в цифровой среде.

Литература

1. Лотман Ю. М. Семиосфера. СПб., 2000.
2. Lynch К. The Image of the City. — Cambridge: MIT Press, 1960.
3. Мощь инструментов научной визуализации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://falconediting.com/ru/blog/moshch-instrumentov-nauchnoi-vizualizatsii/> (Дата обращения: 26.02.2026).