Force-Directed Алгоритм

В основе нашего подхода к решению поставленной задачи лежит алгоритм из класса Force-Directed. Класс Force-Directed представляет собой множество гибких алгоритмов, позволяющих строить изображения неориентированных графов. Его так же называют классом силовых алгоритмов или же классом алгоритмов, основанных на физических аналогиях. Force-Directed алгоритмы пригодны для построения изображения графов произвольного вида, очень интуитивны, легко настраиваются на специфические требования и дают вполне удовлетворительные результаты  для графов размером порядка ста пятидесяти вершин. Изображения, создаваемые при помощи этих алгоритмов, выглядят эстетично, отражают симметрию и содержат мало пересечений ребер.

Основу любого силового алгоритма составляют две компоненты:  
1) модель, описывающая систему из физических объектов и взаимодействие между   
этими объектами;   
2) алгоритм, который (приблизительно) вычисляет состояние равновесия для этой   
системы.

С моделью связывается целевая функция, описывающая понятие хорошего изображения, а алгоритм служит для её оптимизации.В нашем Force-Directed алгоритме была реализована следующая модель. Вершины графа рассматриваются как система объектов, между которыми действуют силы притяжения и силы отталкивания.

Сила притяжения действует между каждой парой смежных вершин, и её модуль определяется по формуле:

- вес ребра, соединяющего вершины и ,

, ( - координаты вершин и соответственно

Сила отталкивания действует между каждой парой вершин и определяется как:

, ( - координаты вершин и соответственно

Алгоритм поиска состояния равновесия системы представляет собой итеративный процесс, который принимает на вход начальное размещение графа, а на выходе возвращает размещение соответствующее состоянию равновесия. В основе итеративного процесса лежит процедура сдвига каждой вершины в направлении вектора смещения, который вычисляется как сумма всех сил притяжения и отталкивания, действующих на вершину . Процедура поиска состояния равновесия системы имеет следующий вид: