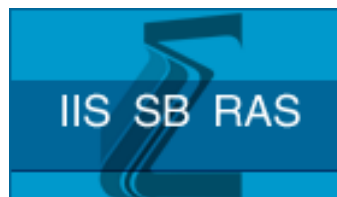


Циркулярная укладка атрибутированного иерархического графа с портами

В. Н. Касьянов, А. М. Меркулов, Т. А. Золотухин
*Институт систем информатики
им. А.П. Ершова СО РАН*



Визуализация информации на основе графовых моделей является ключевым компонентом инструментов поддержки многих приложений в науке и технике. Система Visual Graph предназначена для визуализации больших объемов сложной информации на основе атрибутированных иерархических графовых моделей.

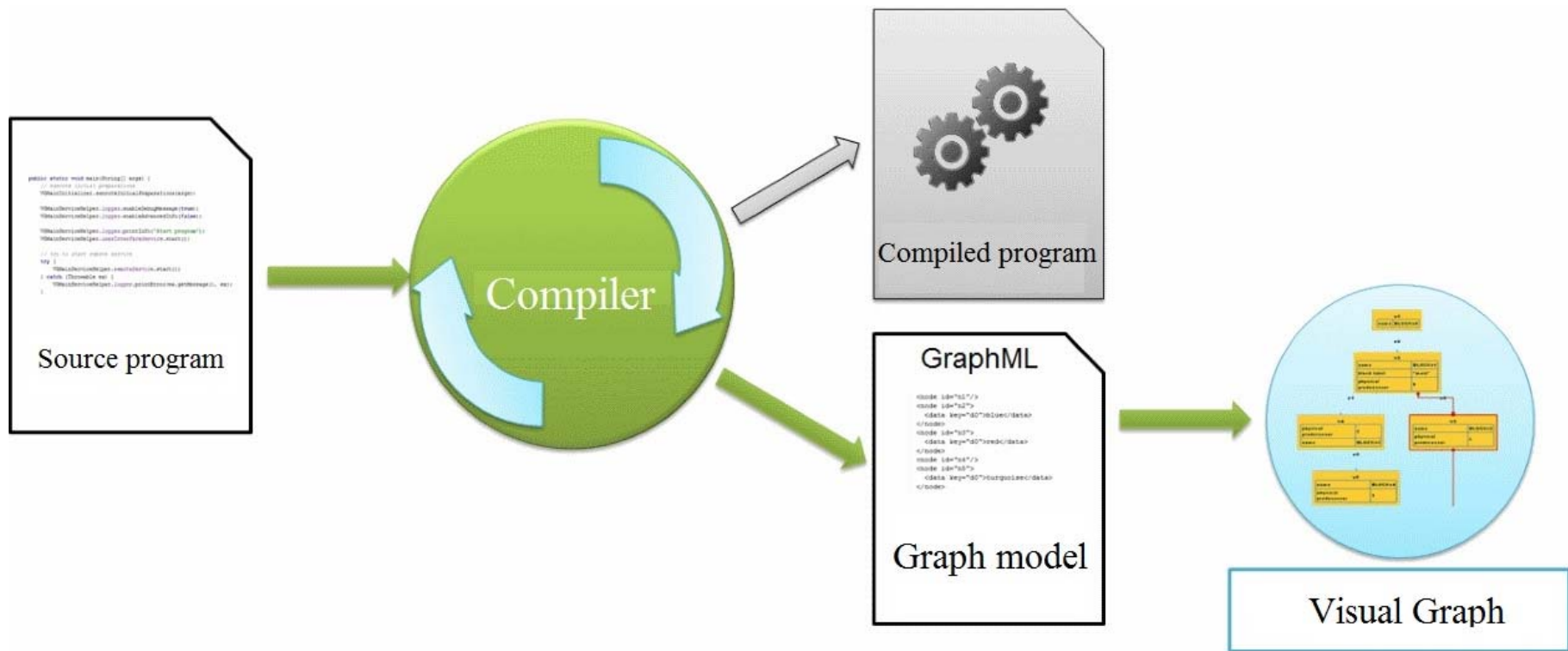
В данном докладе представлен алгоритм циркулярной укладки атрибутированных иерархических графов с портами и его эффективная реализация в системе Visual Graph.

Система Visual Graph

The screenshot displays the Visual Graph software interface, which is divided into several functional areas:

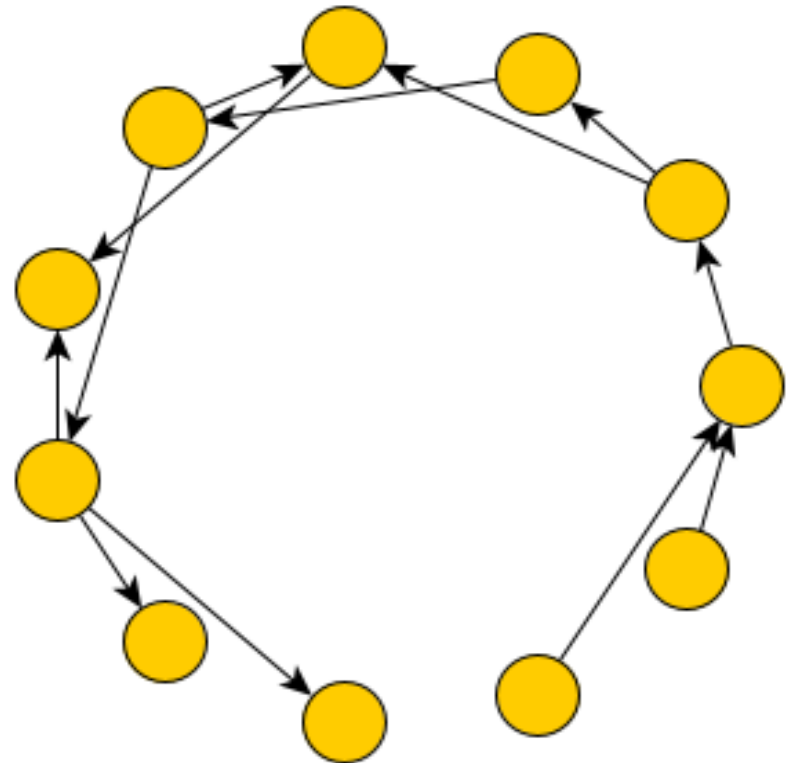
- Navigation panel:** Located on the left side, it contains a tree view of the project files. The selected file is `hierarchical_graphs.graphml`. The tree structure is as follows:
 - hierarchical_graphs.graphml
 - unsorted_vertices [v0]
 - DNK [v10]
 - Two levels [v22]
 - Fake vertex [v32]
 - 2 cycles [v36]
 - Directed example#1 [v41]
 - Directed example#2 [v43]
 - P->C1, P->C2 [v46]
 - Cross [v50]
 - Cross with simple edge [v55]
 - Directed example#6 [v62]
 - Directed example#7 [v69]
 - P1->C, P2->C [v77]
 - Math [v81]
 - Rhombus x 2 [v99]
 - Hex [v109]
 - Little Tree [v117]
 - Tree [v128]
 - Rhombus [v144]
 - Rhombus with edge [v149]
 - Little graph [v154]
 - Multi graph [v163]
 - Multi graph with ports [v166]
 - Demo graph [v171]
 - Some graph 1 [v193]
 - PSI graph [v200]
 - Simple loops [v206]
 - Cycle in fragment [v208]
 - Backward edges [v214]
- Layout Settings:** Located below the navigation panel, it shows the current layout settings for the selected graph:
 - Current layout: Hierarchical layout
 - Current layout settings:
 - Space X: 40
 - Space Y: 40
 - Crossing Reduction: Fine tuning
 - Alignment: Fine tuning
 - Run button
- Graph Visualization:** The main workspace displays a hierarchical graph on a grid background. The graph structure is as follows:
 - A1 (Root)
 - B1
 - B2
 - C1 (Intermediate)
 - D1
 - D2
 - E1 (Intermediate)
 - F1
 - F2
 - F3
 - F4

Применение системы Visual Graph

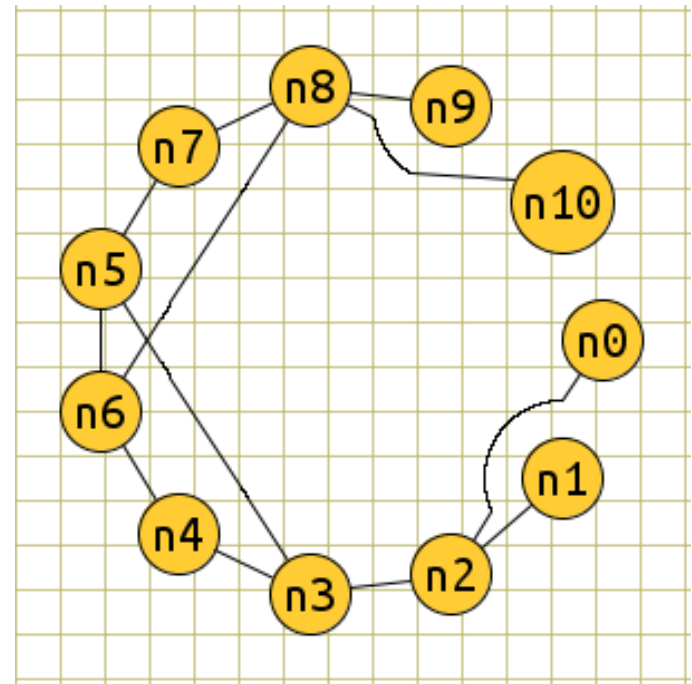
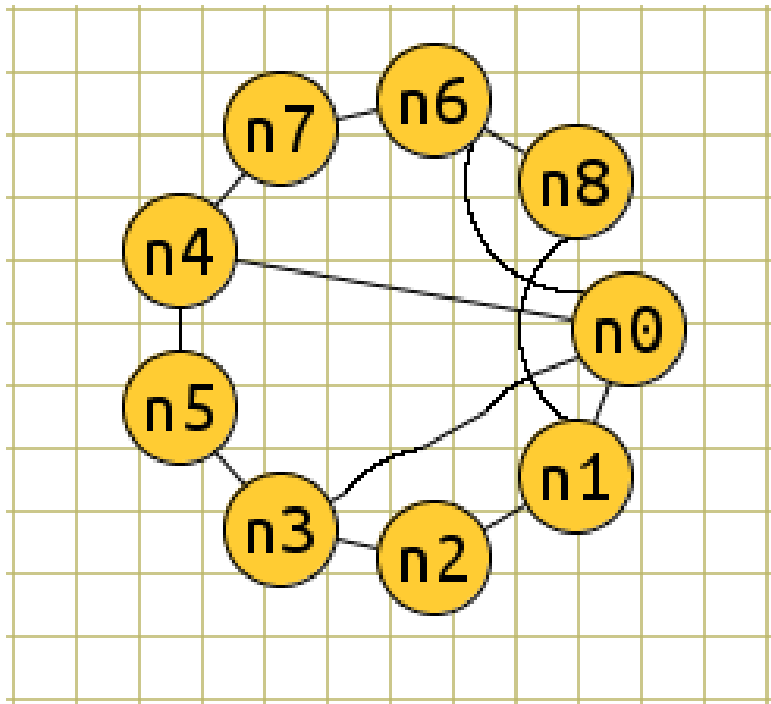


Циклическая укладка графа

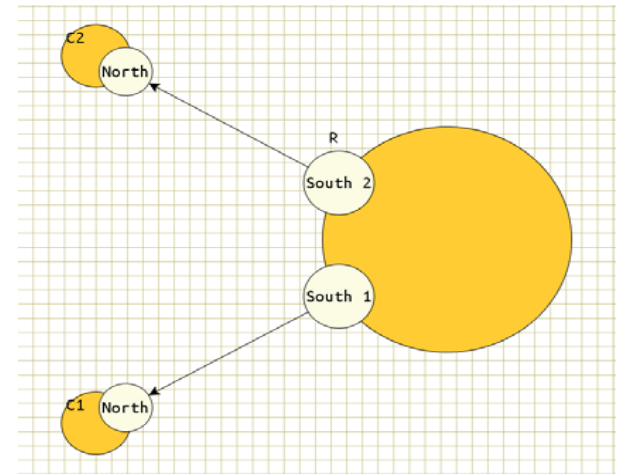
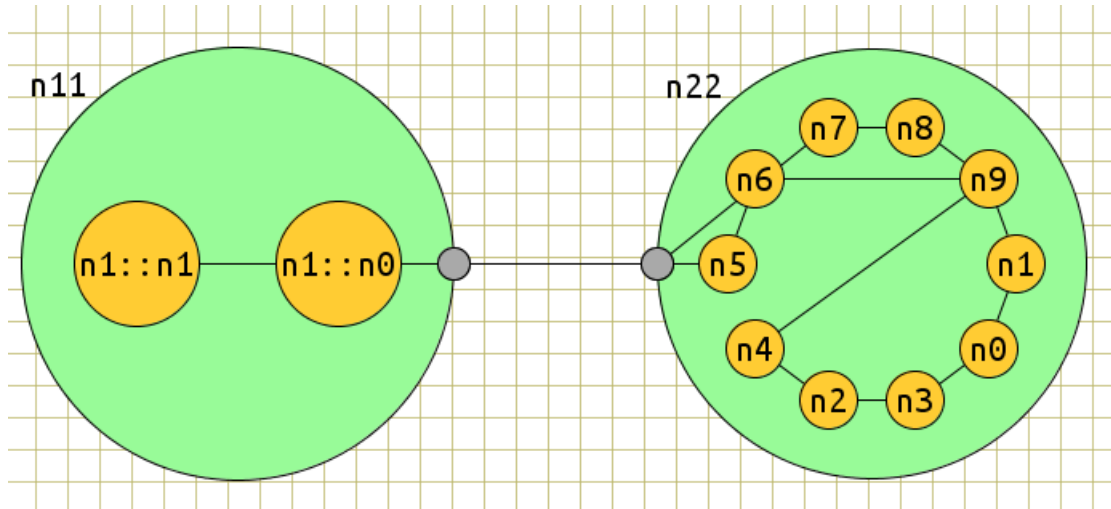
- Циклическое изображение графа — это такая укладка графа на плоскости, при которой все вершины графа помещаются на окружность некоторого круга, а каждая дуга рисуется внутри этого круга обычно в виде прямой линии .
- Находит свое применение в тех приложениях, где объекты, моделируемые вершинами графа, имеют равный приоритет, и ни один из них не занимает привилегированное положение .



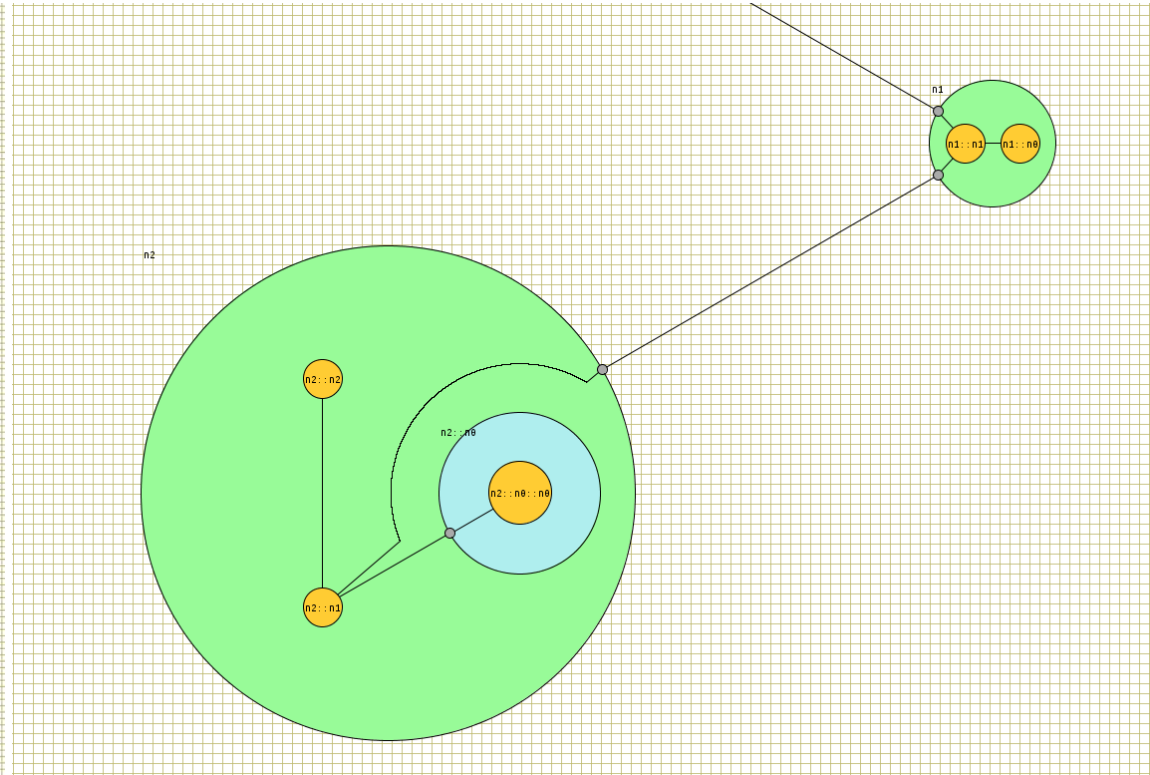
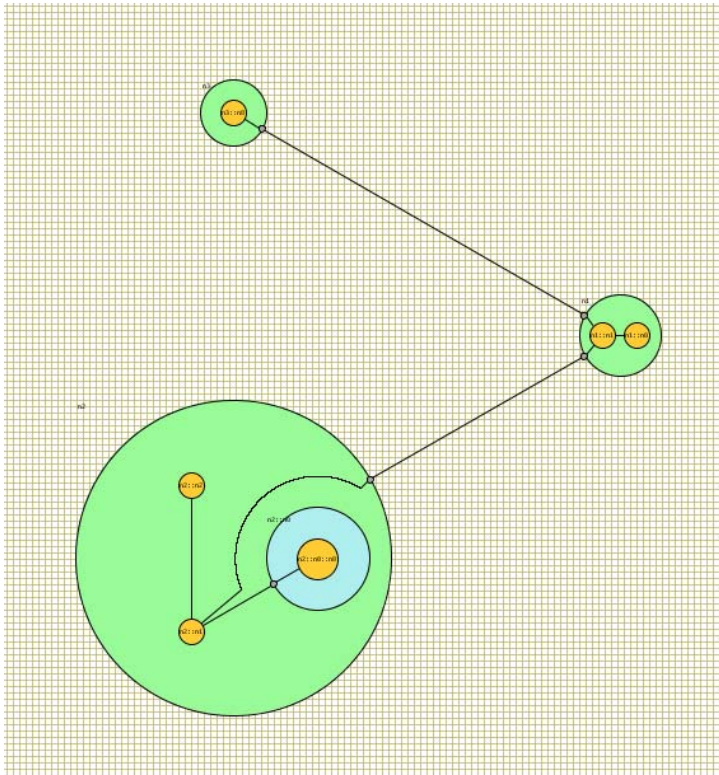
Изображение простого графа



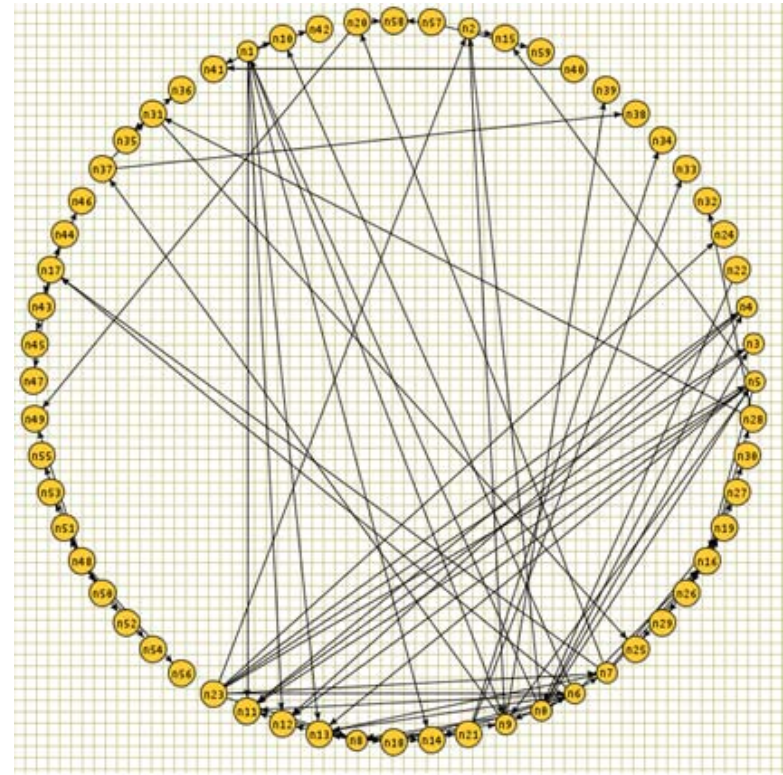
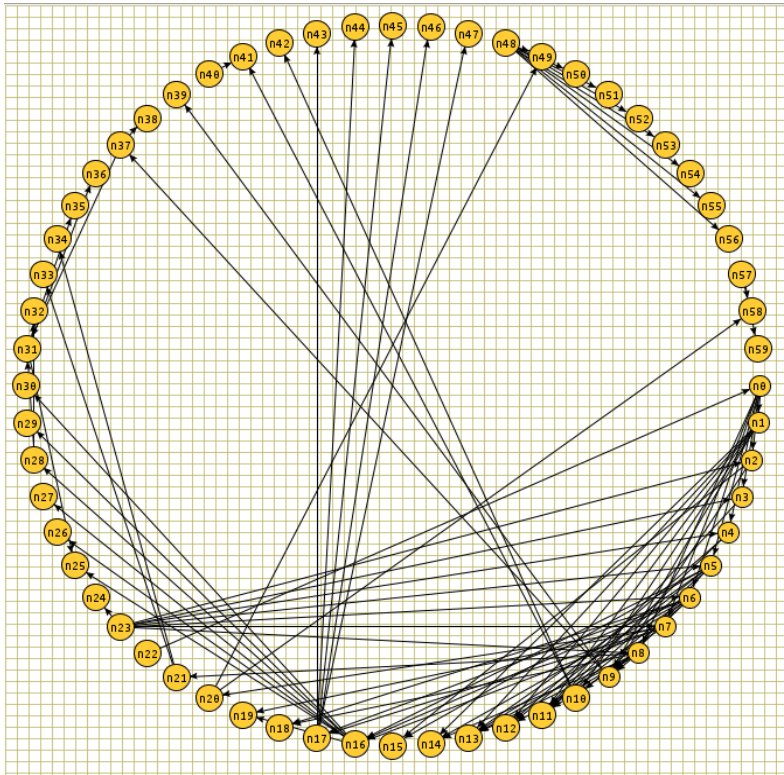
Изображение графа с портами



Изображение иерархического графа



Реализация алгоритма



Сравнение количества пересечений дуг

Граф	Эвристика группировки	y_{Ed}
8 вершин, 6 дуг	0	0
10 вершин, 10 дуг	5	3
14 вершин, 22 дуги	33	20
40 вершин, 39 дуг	1	13

Заключение

В докладе описывается созданный алгоритм циклической укладки, который строит изображения на плоскости атрибутированных иерархических графов с портами за квадратичное время, а также его эффективная реализация в рамках системы Visual Graph. Алгоритм учитывает критерий минимизации пересечений дуг и использует закругленные дуговые вставки для решения задачи пересечения дуги с вершиной. Его способность рисовать графы с портами очень важна для многих приложений и является новой для алгоритмов циклической укладки графа на плоскости.

В будущем алгоритм может быть улучшен по следующим направлениям. Во-первых, мы планируем улучшить эвристику перестановки. Во-вторых, мы планируем учесть и сохранить исходный порядок портов фрагментов. Мы также планируем уменьшить площадь изображения графа за счет более экономного распределения фрагментов иерархических графов по окружностям, а также расширить алгоритм, добавив компонент, ориентированный на рисование ациклических фрагментов.

Спасибо !