

Е. И. Н и к о л а е в (Ставрополь, СевКавГТУ). **Использование возможностей реляционных баз данных для построения сетки конечных элементов в двумерных задачах математической физики.**

Обязательным этапом решения задачи методом конечных элементов (МКЭ) является дискретизация области решения и построение сетки конечных элементов (КЭ). В данной работе представлены структура данных и описаны основные преимущества реляционной архитектуры в сравнении с процедурными и объектно-ориентированными подходами к построения сетки КЭ.

Производится дискретизация двумерной области решения, которая представлена набором подобластей, имеющих различные физические характеристики. Область решения представлена иерархией замкнутых подобластей, ограниченных полигонами с прямолинейными границами.

Для хранения и обработки информации о параметрах расчетной области и сетке КЭ разработана база данных (БД), схема которой представлена на рис. Назначение таблиц БД: Solution — названия проектов; SubAreas — подобласти (ограниченные полигонами) с различными физическими характеристиками; OwnerPoints и OwnerEdges — грани и точки, образующие полигоны; MeshEdges и MeshPoints — узлы и грани сетки КЭ; VirtualPoints — служебная таблица для хранения совпадающих точек.

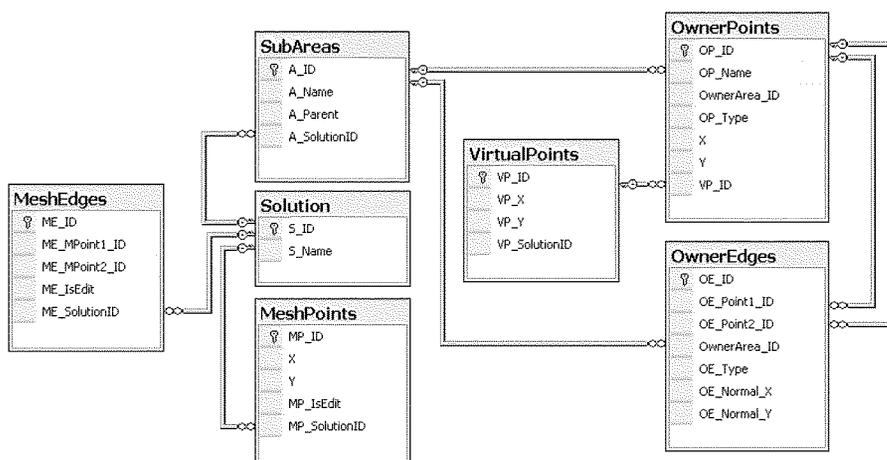


Рис. Структура базы данных

Алгоритм построения сетки КЭ сводится к следующим этапам:

1. С помощью клиентского приложения пользователь строит геометрическую модель в интерактивном режиме. Сохранение модели осуществляется в БД (таблицы OwnerEdges, OwnerPoints, VirtualPoints).
2. Перенос существующих граней и узлов геометрии в таблицы MeshEdges и MeshPoints.
3. Построение начального разбиения с использованием алгоритма ближайшего узла.
4. Построение итогового разбиения с использованием алгоритма подвижного фронта.

В пунктах (3), (4) данного алгоритма применяются известные методы генерации сеток КЭ, но переход на реляционную архитектуру дает следующие преимущества:

1. Программирование алгоритма происходит на языке SQL — более приближенном к естественному.
2. Построение сетки КЭ может происходить параллельно для нескольких проектов или для нескольких подобластей одного проекта.

3. Хранение данных по каждому промежуточному этапу построения сетки и нескольких вариантов сеточного разбиения.

4. Простота модификации сетки КЭ (уточнение, сглаживание) без нового построения.

5. Возможность дальнейшего анализа, интерпретации и визуализации результатов моделирования, развитые возможности экспорта и интеграции с другими программами.