

А. И. Свиб
(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)
**О РЕАЛИЗАЦИИ БИБЛИОТЕКИ ФУНКЦИЙ
ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК
КЛАСТЕРНЫХ СТРУКТУР НА ОСНОВЕ
МЕТОДА МОНТЕ-КАРЛО**

Для исследования объектов сложной природы можно использовать алгоритм кластерного анализа. Образ можно представить в виде кластера, который формируется в следующем виде:

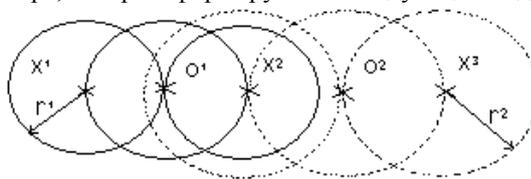


Рисунок 1 – Сферы с центрами $X^{(1)}, O^{(1)}, X^{(2)}, O^{(2)}, X^{(3)}$

Возьмем наиболее удаленный от всех экземпляров класса $X^{(1)}$ и найдём для него ближайший экземпляр $X^{(2)}$, и расстояние между ними обозначим $L^{(1)}$. Построим гиперсферы (далее сферы) радиуса $r^{(1)} = \frac{L^{(1)}}{2}$ с

центрами в $X^{(1)}, X^{(2)}$. Обозначим точку касания двух сфер – $O^{(1)}$ с координатами $(O_1^{(1)}, \dots, O_n^{(1)})$ и построим сферу радиуса $r^{(1)}$ с центром в $O^{(1)}$. Для экземпляра $X^{(2)}$ найдем ближайший экземпляр $X^{(3)}$, и расстояние между ними обозначим $L^{(2)}$, причем из поиска исключаем $X^{(1)}$. Построим сферы радиуса $r^{(2)} = \frac{L^{(2)}}{2}$ с центрами

в $X^{(2)}, X^{(3)}$ и получим точку касания сфер $O^{(2)} = (O_1^{(2)}, \dots, O_n^{(2)})$. Построим сферу радиуса $r^{(2)}$ с центром $O^{(2)}$. Поскольку $X^{(2)}$ является центром двух сфер радиуса $r^{(1)}$ и $r^{(2)}$, то для данного экземпляра выбираем сферу с максимальным радиусом. Рассмотрим 2 соседних элемента кластера. Возникает необходимость вычисления площади (объёма) пересечения. Для этого возьмем 1-ю сферу, объём которой V_1 , выберем N случайных точек, равномерно распределенных в ней, где N – количество точек попавших в область пересечения. При большом значении N , очевидно $\frac{N'}{N} \approx \frac{V'}{V_1}$, откуда $V' \approx V_1 \frac{N'}{N}$ (V' – объём пересечения двух сфер). Располагая данными об

объёме пересечения двух любых сфер кластера, можно найти общий объём кластера, далее плотность кластера по формуле $\rho = V/k$, где k количество экземпляров класса.

Предлагается реализовать функции на основе метода Монте-Карло для вычисления объёма пересечения двух сфер в n -мерном пространстве.