

Перманент.

Функция перманента очень похожа на функцию детерминанта, известна столь же давно и, кажется, даже проще, т.к. является суммой тех же слагаемых, что и определитель, но взятых со знаком плюс, независимо от четности соответствующей перестановки. Однако за простым видом скрываются значительно более сложные свойства. В частности, хотя определитель вычисляется за $O(n^3)$ операций, неизвестно существует ли полиномиальный алгоритм вычисления перманента. Даже в простейшем случае перманента матриц, состоящих только из 0 и 1, представляют большой интерес вопросы описания структуры матриц с нулевым перманентом, вопросы делимости перманента и др., многие из которых являются открытыми.

Тропическая линейная алгебра.

Рассмотрим множество вещественных чисел, к которому присоединен элемент x , называемый "минус бесконечность", и зададим на этом множестве операции сложения и умножения следующим образом: произведением элементов a и b назовем их сумму, а суммой - максимум. При этом будем считать, что $xa=x$ для всех элементов a , а $x+a=a$, что как раз и соответствует интуитивному пониманию того, что минус бесконечность меньше всех. Множество с заданными операциями сложения и умножения, удовлетворяющими аксиомам ассоциативности и дистрибутивности, обладающее аддитивной единицей, которая является нейтральным элементом по умножению, носит название полукольца. Легко видеть, что введенное выше множество с операциями является полукольцом, называемым тропическим полукольцом. Исследование матриц над тропическим полукольцом актуально для ряда приложений, в частности в оптимизации.

Предлагается ряд открытых научных вопросов по исследованию линейной алгебры над тропическим полукольцом, относящихся к строению тропических операторов.

Остальные темы исследования относятся к комбинаторной теории матриц, и задачам характеристики отображений, сохраняющих матричные инварианты.