

Классификация наборов физических объектов по “качеству” их геометрических характеристик для целей плотного размещения в ограниченном объеме (“[задача о рюкзаке](#)”)

Оптимальное размещение для загрузки контейнеров, грузовиков, трюмов судов и других транспортных средств для системы Garpix Load System (GLS) компании Garpix

Как транспортной компании разместить объекты для перевозки, чтобы не возить воздух? Решение GLS позволяет максимально использовать ресурсы компании и снизить затраты на перевозки. Машинное обучение помогает повысить производительность расчетов и рациональность комплектования партий грузов.

В этой задаче вам предстоит классифицировать наборов физических объектов по “качеству” их геометрических характеристик для целей плотного размещения в ограниченном объеме и повысить качество решения, так называемой “задаче о рюкзаке”, только для логистики.

Целевой метрикой качества размещения (критерием оптимизации) является процент незаполненного пространства, которое должно быть минимально возможным. Для каждого набора объектов известно значение данной метрики.

Задача: Известен набор физических объектов (формы параллелепипеда - “коробок”), описанных тремя размерами (“длина”, “ширина”, “высота”). Эти объекты размещаются (человеком или алгоритмом) в некотором ограниченном пространстве (например, в контейнере) таким образом, чтобы объем незаполненного пространства был минимальным. Целевой метрикой качества размещения (критерием оптимизации) является процент незаполненного пространства, которое должно быть минимально возможным. Для каждого набора объектов известно значение данной метрики. Принята гипотеза о том, что состав набора объектов влияет на максимально достижимое значение целевой метрики - долю незаполненного пространства. В зависимости от сочетания типоразмеров объектов (коробок) в наборе максимально возможная плотность их укладки будет разной (для одного и того же алгоритма или работника).

Нужно:

- 1) Выделить характеристику набора объектов (“внутреннюю метрику”), которая определяет максимально достижимое значение целевой метрики.
- 2) По составу набора объектов научиться прогнозировать значение целевой метрики, которая будет достигнута.

Датасет:

Датасет:

https://drive.google.com/file/d/18HRyZpCKCRrFhhI0IOy3Qr-k30uQ8KeL/view?usp=share_link

Датасет, включающий в себя массив классифицируемых наборов физических объектов; для каждого набора известна метрика - достигнутая (алгоритмом или человеком) плотность укладки в ограниченном пространстве (доля незаполненного пространства в заполненном объеме).

Вот здесь некоторое описание источника, который генерирует данные
<https://glsystem.net/dokumentaciya-k-api>

Вот описание формата файла

https://docs.google.com/document/d/1j1GgUnlRTafYrQsll7Z_e20qxwrltwfA4J27sVh2wrA/edit

Участники уже могут писать модули для парсинга и заливку в БД

Предпочтительный стек python и c++.

Наличие api и минимально достаточной документации по вызову методов через api.

Результат:

- нейронная сеть обученная (на базе предоставленного датасета) классифицировать наборы физических объектов по возможно достижимому уровню плотности их размещения в ограниченном объеме;
- программный код для обучения нейронной сети для решения указанной задачи на других датасетах.

При решении задачи об оптимальном (плотном) размещении объектов в ограниченном объеме используются различные алгоритмы, которые обладают различными характеристиками существенными для их практического применения. В частности алгоритмы различаются по “качеству” результата и производительности (времени расчетов).

Решение предложенной задачи позволит, классифицируя наборы объектов, до выполнения расчетов выбирать более эффективный алгоритм. Это повысит скорость выполнения расчетов при заданном качестве результатов либо повысит качество при заданном ограничении на время выполнения расчетов.

Тоже самое верно и для выполнения работ человеком - классифицированные наборы для укладки могут распределяться между работниками с разной квалификацией либо являться основой для нормирования труда.