

Презентация к докладу

Рекомбинирование

Гузева И.Н.

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Информация

- Гузева Ирина Николаевна
- студентка НФИбд-01-22
- Российский университет дружбы народов
- 1132226441@rudn.ru
- <https://inguzeva.github.io/ru/>

Введение

- Современные задачи в науке и технике становятся всё более сложными.
- Часто не существует одного универсального метода для их решения.
- Необходим поиск новых подходов, основанных на существующих решениях.

Что такое рекомбинирование?

- Это процесс объединения различных решений или идей для создания новых.
- В математическом моделировании — приём, позволяющий комбинировать модели, алгоритмы или эвристики.

Зачем применять
рекомбинирование?

Зачем применять рекомбинирование?

- **Расширение пространства поиска:** Рекомбинирование помогает исследовать более широкий набор решений.
- **Преодоление локальных минимумов:** Оно помогает избегать застревания на субоптимальных решениях.
- **Интеграция разных подходов:** Комбинирование разных методов повышает вероятность нахождения более эффективных решений.

Математическая формализация

$$P(\text{улучшение}) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n P(\text{улучшение от } p_i) \quad (1)$$

где: - (n) — количество существующих решений, - ($P(\text{улучшение от } p_i)$) — вероятность того, что рекомбинирование решения (p_i) приведёт к улучшению.

- **Машинное обучение:** Использование ансамблей моделей (Bagging, Boosting, Stacking).
- **Генетические алгоритмы:** Эволюционные алгоритмы для оптимизации гиперпараметров и параметров моделей.
- **Комбинаторные задачи:** Использование рекомбинирования в задачах маршрутизации и для нахождения решений задачи рюкзака.

Генетические алгоритмы (ГА)

1. Инициализация популяции случайных решений.
2. Оценка пригодности (fitness).
3. Отбор лучших решений.
4. Рекомбинирование родителей для создания новых решений.
5. Мутации потомков для создания разнообразия.
6. Повторение цикла до нахождения оптимального решения.

Эволюционные стратегии и мутационные алгоритмы

- **Меньший акцент на рекомбинирование** и больший — на мутации.
- Эволюционные стратегии лучше подходят для **непрерывных пространств решений**.
- Комбинирование решений через **векторные операции** — пример: весовая линейная комбинация родителей.

- Комбинирование векторов признаков.
- Весовая линейная комбинация родителей:

$$x_{\text{новый}} = \alpha x_1 + (1 - \alpha)x_2 \quad (2)$$

где: - ($\alpha \in [0,1]$) — параметр, определяющий вес каждого из родителей.

Сравнительная таблица методов

Таблица 1: Сравнение методов оптимизации, использующих рекомбинирование

Метод	Применение	Основные операции	Преимущества	Недостатки
Генетические алгоритмы	Оптимизация, ML	Скращивание, мутация, отбор	Быстрое приближение к хорошим решениям	Высокие вычислительные затраты
Эволюционные стратегии	Биология, инженерия	Мутация, селекция	Универсальность	Медленная сходимость
Комб. оптимизация	Маршруты, задачи поиска	Перебор + рекомбинация	Высокая точность решений	Требует большой памяти и времени

Преимущества и недостатки:

Преимущества:

- **Интеграция** разнообразных подходов.
- **Высокая гибкость** в применении к различным задачам.
- Возможность быстрого **расширения пространства поиска решений**.

Недостатки:

- **Не всегда приводит к улучшению**: не все комбинации решений являются успешными.
- Требуется тщательный **контроль за выбором и балансом методов** (рекомбинирование и мутация).

Заключение

- Рекомбинирование позволяет интегрировать эвристики и разнообразные подходы.
- Повышает шансы на нахождение нестандартных и эффективных решений.

Что важно помнить?

- Не все комбинации успешны — важно правильно выбирать, что комбинировать.
- Требуется баланс между мутациями и рекомбинациями.

Перспективы:

- Применение в гибридных моделях (например, нейросети + эволюционные методы).
- Использование в автоматическом проектировании алгоритмов (AutoML).

Спасибо за внимание!
