

Увеличение эффективности подбора гиперпараметров

Валентин Андреевич Абрамов

Московский государственный университет

Курс: Первая научная статья
Группа 417

Научный руководитель: В. В. Китов

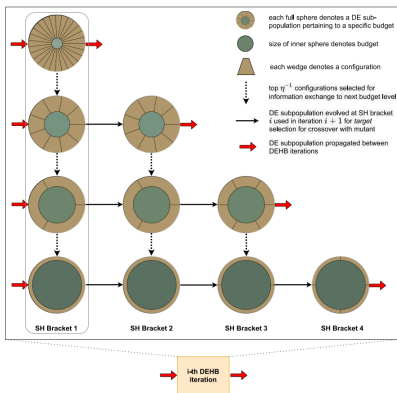
2023

Введение

- ▶ У ML моделей большое количество гиперпараметров, от которых зависит итоговое качество
- ▶ В общем виде это задача black-box оптимизации
- ▶ Необходимо изучить методы оптимизации гиперпараметров, более продвинутые, чем grid search и random search
- ▶ Одним из лучших методов на данный момент является DEHB, использующий концепции дифференциальной эволюции и подбора гиперпараметров в условиях ограниченного вычислительного бюджета



Постановка задачи

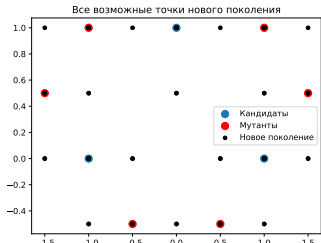


Имея набор данных X, y , пространство гиперпараметров Θ , модель $f(\theta)$ и целевую метрику $c(f, X, y)$, найти θ^* такую, что выполнено

$$\theta^* = \arg \min_{\theta} c(f(\theta), X, y)$$

DEHB один раз сэмплирует данные из равномерного распределения, а дальше начинает эволюционный процесс с замером качества при различных бюджетах.

Доклад с одним слайдом



Базовая формула мутации:

$$v_1 = p_1 + F(p_2 - p_3)$$

Измененная формула мутации:

$$v_1 = p_1 + F(p_2 - p_3) + m(t)\varepsilon, \varepsilon \in U[0, 1]$$

UNIFORM CROSSOVER

0	0	0	1	0	0
1	0	1	1	1	1

PARENT CHROMOSOMES

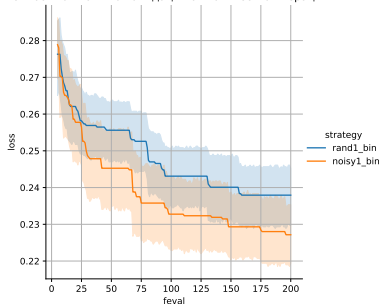
1	0	0	1	0	1
0	0	1	1	1	0

OFFSPRING CHROMOSOMES

Ключевые слова: эволюция, мутация, кроссовер, плато, жадный алгоритм.

Вычислительный эксперимент

Зависимость ошибки на валидации от количества итераций DEHB



Линиями изображены средние значения функции ошибки на валидации для итерации обучения. Прозрачные области поверх линий - 95% доверительный интервал значений ошибки. Предложенный метод (оранжевый график) меньше задерживается на плато и достигает лучшего качества в среднем на каждой итерации.

- ▶ Предложен метод улучшения DEHB
- ▶ Метод протестирован, показано улучшение на множестве датасетов
- ▶ Исследовано поведение метода в зависимости от выбора функции зашумления $m(t)$

- ▶ Изучение возможности добавления сэмплирования кандидатов из неисследованных участков пространства гиперпараметров
- ▶ Изменение функции мутации
- ▶ Изменение функции кроссовера