

Нейроконнекторы

- Нейроконнекторы (ML)
- Нейроконнекторы (фронт + бэк)

Нейроконнекторы (ML)

Цель

Создание инструмента для формирования скрипта загрузки без необходимости использовать SQL в секции подключения.

Концепт ML

Языковая модель, способная обрабатывать запросы от пользователя и давать ответ + преобразовывать их в код на языке ClickHouse. Должна уметь распознавать и выполнять следующие типы запросов:

- Работа с типами данных: модель должна уметь определять и подставлять подходящий тип данных столбца. Пример: "Выбери наиболее подходящий тип данных для столбца Cost" или "Ты неправильно определил тип данных столбца Cost. Смени его на вещественный".
- Обработка данных: модель должна уметь писать код для трансформации таблицы, изменения имеющихся столбцов, создания новых на основании запроса (в т.ч. с использованием агрегирующих функций). Пример: "Добавь столбец Profit как результат выражения $(Price - Cost) * Count - 5000$ " или "Транспонируй текущую таблицу".
- Фильтрация и ограничение: модель должна уметь оставлять в наборе данных только те столбцы, строки и значения, которые удовлетворяют запросу от пользователя. Пример: "Удали все значения больше 20000" или "Оставь только первые 5000 строк".

Задание на разработку ML

При обработке запросов модель должна уметь определять столбцы и таблицы, даже если пользователь совершает ошибки в написании их названий либо пишет их на другом языке.

При обучении модели необходимо учитывать, что организация работы с данными происходит на ClickHouse, поэтому особенно важно обрабатывать особенности этого языка запросов, такие как использование сортировки для индексации и специфичность наименований типов данных.

ВАЖНО! Нейросеть не работает с готовым SQL-кодом или таблицей (не создаётся секции ALTER и запросов на изменение). Её задача - написать код для формирования модели данных как результата выборки из БД ClickHouse по шаблону, подставляя в него фрагменты, позволяющие решить поставленную пользователем задачу.

Вход модели:

Таблицы со всеми столбцами и значениями в них + промпт от пользователя. Задачи от пользователя отправляются последовательно через чат, в то время как исходные таблицы неизменны.

Модель должна определить решаемую задачу в зависимости от запроса пользователя. Если пользователь неудовлетворен результатом работы модели, то нейросеть должна пересмотреть решаемую задачу.

Работа с типами данных

Типы данных

Модель должна уметь:

- Определять текущий тип данных указанного пользователем столбца. Эта информация передаётся вместе с метаданными, поэтому для решения этой задачи необходимо лишь передать в ответе имеющееся значение.
- Определять наиболее подходящий тип данных. Причём самый простой из подходящих (не выбирать словари или LowCardinality). Для решения этой задачи модель должна обрабатывать имеющиеся в столбце данные и на их основании предлагать нужный тип.
- Менять тип данных. Менять можно только в том случае, если значения столбца можно хранить в конечном типе данных. Модель должна уметь переводить данные как в конкретный тип ("Измени тип данных столбца Доход на вещественный"), так и в подходящий ("Измени тип данных столбца Расход на наиболее подходящий"). Измененный тип данных попадает в итоговый скрипт загрузки.

Обработка данных

Модель должна уметь изменять имеющиеся столбцы, создавать новые, сортировать по указанным столбцам.

- Изменение столбцов – модель записывает выражение на языке ClickHouse для текстового запроса от пользователя на редактирование существующего столбца. В качестве выражения может выступать комбинация арифметических и агрегирующих операций над столбцами, числами и текстом. Результат – вместо передачи названия существующего столбца в скрипт загрузки передаётся это выражение.

Пример: "Сделай так, чтобы в столбце Сумма результат выводился в миллионах, а не в 1000".

Результат (в Select): `toFloat32("Sum")/1000`.

- Создание столбцов – модель записывает выражение на языке ClickHouse для текстового запроса от пользователя на формирование нового столбца. В качестве выражения может выступать комбинация арифметических и агрегирующих операций над столбцами, числами и текстом. Результат – после списка с названиями существующих столбцов добавляется это выражение.

Пример: "Создай столбец Дельта как разность между доходами и расходами".

Результат (в Create): `"Delta" Int32`.

Результат (в Select): `toInt32("Income")-toInt32("Cost")`.

- Переименование столбцов – в секции CREATE вместо существующего имени столбца модель добавляет введенное пользователем.
- Сортировка столбцов – модель добавляет секцию ORDER BY согласно запросу от пользователя.

Фильтрация и ограничение

Модель должна уметь конструировать запросы для секций WHERE, LIMIT и OFFSET:

- Ограничение по условию – модель формирует секцию WHERE: интерпретирует текст от пользователя как выражение, содержащее оператор сравнения, принадлежности или шаблон для столбцов, чисел и текста.

Пример: "Оставь только те значения в столбце Доход, которые больше 500 000"

Результат (в Where): `toInt32("Income")>500000`

- Ограничение по числу значений:
 - "Оставь только первые N значений" – модель добавляет секцию LIMIT N.
 - "Оставь последние N значений" – модель добавляет секцию OFFSET N.
 - "Оставь значения, начиная с N и заканчивая M" – модель добавляет секции LIMIT N и OFFSET M.

Если пользователь пытается ввести запрос, не имеющий отношения к формированию скрипта загрузки или изучению данных, то модель должна выдать ответ вида: "Я могу помочь только с формированием скрипта загрузки или изучением данных."

Пожалуйста, уточните Ваш запрос или составьте новый таким образом, чтобы он имел отношение к представленным данным!"

Шаблон кода для скрипта загрузки (выход модели)

Table "Название таблицы"

Create @@@ -- шаблонная секция, подставляются из модели только названия столбцов и их типы данных
CREATE TABLE IF NOT EXISTS "Название таблицы"(
 "Название столбца 1" type, -- тип данных, если допускается null, то Nullable(type) // ЗАДАЧА НА РАБОТУ С

ТИПАМИ ДАННЫХ

"Название столбца 2" type, -- название столбца может быть изменено моделью

...

"Название столбца n" type

) ENGINE = MergeTree ()

ORDER BY

tuple ()

@@@

Delete @@@ -- ещё одна шаблонная секция

ALTER TABLE "Название таблицы" DELETE WHERE 1=1

@@@

Source "Название подключения"

Read @@@ -- основная секция для обработки моделью

SELECT

"Название столбца 1", -- перенос столбцов из из источника

"Название столбца 2",

...

"Название столбца k",

Выражение для изменения столбца 1, -- ЗАДАЧА НА ИЗМЕНЕНИЕ СТОЛБЦОВ

Выражение для изменения столбца 2,

...

Выражение для изменения столбца m,

Выражение для нового столбца 1 as "Название нового столбца 1", -- ЗАДАЧА НА СОЗДАНИЕ НОВЫХ СТОЛБЦОВ

Выражение для нового столбца 2 as "Название нового столбца 2",

...

Выражение для нового столбца n as "Название нового столбца n"

FROM

"Название таблицы"

WHERE

toType("Название столбца k") Условие 1 -- для каждого столбца, используемого в WHERE, у которого изменился тип данных, необходимо указывать тип из Create (например, для типа Int32 будет toInt32 и т.д.) // ЗАДАЧА НА ОГРАНИЧЕНИЕ

...

ORDER BY

"Название столбца k" тип сортировки -- ЗАДАЧА НА СОРТИРОВКУ

...

LIMIT a

OFFSET b -- ЗАДАЧА НА ОГРАНИЧЕНИЕ

Optimize @@@ -- шаблонная секция на удаление дубликатов

OPTIMIZE TABLE "Название таблицы" DEDUPLICATE

@@@

Пример выхода модели для скрипта загрузки

Table "Costs"

Create @@@

CREATE TABLE IF NOT EXISTS "Costs" (

"Date" Date,

"Sum" Int32,

"Product_name" Nullable (String),

"Category" Nullable (String),

"file_name" Nullable (String),

"new_object" Int32

) ENGINE = MergeTree ()

ORDER BY

tuple ()

@@@

Delete @@@

ALTER TABLE "Costs" DELETE WHERE 1=1

@@@

Source "01"

Read @@@

SELECT

"Date",

"Sum",

"Product_name",

"Category",

"file_name",

toInt32("Sum")+666

```
FROM
  "Costs"
WHERE
  toInt32("Sum")>5000
ORDER BY
  "Product_name" desc
LIMIT 10
OFFSET 5
@@@

Optimize @@@
OPTIMIZE TABLE "Costs" DEDUPLICATE
@@@
```

Выход модели в секции подключения:

- Ответ языковой модели в чате (либо "Выполнено/Не выполнено", если поступил запрос на обработку данных).
- Код для изменения выборки из 10 строк для предпросмотра (СОСТЫКОВАТЬСЯ С БЭКОМ!)

"Память" модели

Для каждого подключения нейросеть хранит собственную "Память", включающую в себя по меньшей мере историю переписки с пользователем и код для изменения выборки из 10 строк для предпросмотра. Кроме того, существует один из трёх вариантов (обсуждаемых с заказчиком), в зависимости от которого в памяти модели может храниться:

- ☐ Ничего – модель обращается напрямую к базе ClickHouse. Этот вариант возможен в том случае, если в секции подключения останется только редактор скрипта, а инструмент Data Discovery будет выделен в отдельную задачу.
- ☐ Кэшированную таблицу объёмом до 1 млн строк
- ☐ Всю таблицу целиком

Поиск и анализ в секции подключения (дополнительно)

Поиск в данных ("Что и где находится?")

Не возвращает SQL-кода ни для таблицы-примера, ни для добавления в скрипт загрузки.

Модель должна по запросу от пользователя определить зону поиска в данных (локализовать до столбца, набора столбцов, интервала строк и т.д.) после чего выполнить сам запрос на поиск и написать ответ в чате. Решаемые в рамках данной задачи запросы *могут* включать в себя:

- Поиск конкретного значения (числового или текстового).
Запрос вида: "Есть ли среди Компаний AVA?".
Возвращает ответ вида: "{Количество} {Значение} есть/отсутствует в {Зона поиска}" - "AVA есть среди компаний".
- Вывод всех уникальных значений в столбце. При первом запросе модель должна выдавать 10 самых часто встречающихся результатов с припиской "и ещё n", где n: (число уникальных значений)-10. При повторном запросе от пользователя выдаёт все значения через запятую (даже если их 100500).
- Поиск/подсчёт значений из диапазона/в диапазоне (набор строк, элемент строки, диапазон числовых значений).
Запрос вида: "У скольких работников из таблицы зарплата больше 100 000?".
Возвращает ответ вида: "{Количество} {Значение} есть/отсутствует в {Зона поиска}" - "У 28 работников зарплата больше 100 000".
- Поиск агрегированного значения из числа следующих: минимум, максимум, среднее, сумма, разность, произведение, частное, статистические функции (мода, медиана, дисперсия, ско).
Возвращает предупреждение о больших затратах времени на выполнение операции вида "Этот запрос может выполняться длительное время. Напишите "да", если вы уверены, что хотите получить результат. Иначе можете продолжить чат".
Запрос вида: "Найди проект с наибольшими затратами".
Если пользователь напишет "Да", то модель должна выдать ответ вида: "{Запрашиваемое агрегированное значение} в {Зона поиска} - {Результат работы модели}" - "Проект с наибольшими затратами - AVA". Иначе продолжает отвечать на другие запросы.
- Другие запросы на поиск в данных.

Вид ответа может меняться в зависимости от сути вопроса пользователя. Модель должна определять последовательность логики запроса (когда пользователя интересует показатель, а когда - его аналитический разрез). Например, ответом на вопрос: "В каком городе наибольшее число жителей?" должно быть название города, а результатом поиска по запросу: "Найди наибольшее число жителей среди представленных городов" - число жителей.

Анализ использования ("Зачем и где применяется?")

Не возвращает SQL-кода ни для таблицы-примера, ни для добавления в скрипт загрузки.

Модель должна по запросу от пользователя определить и описать в ответе в чате контекст применения набора данных: решаемую задачу, экономическое применение, назначение

столбцов.

Для решения этой задачи необходимо анализировать не только метаданные (названия таблиц и столбцов), но и содержимое этих таблиц.

- Решаемая задача – ответ на вопросы вида: "Что я могу сделать с этими данными?". Модель должна определять спектр задач по типу: "Вы можете использовать эти данные для определения финансовых показателей компании за 2024 год".
- Экономический контекст – ответ на вопросы вида: "Где используются эти данные?". Модель должна определять сферу применения по типу: "Предположительно, эти данные используются в сфере продаж".
- Назначение столбцов – детализация решаемой задачи в области применения отдельных столбцов. Ответ на вопросы вида: "Зачем мне нужен этот столбец?". Модель должна определять назначение столбцов по типу: "Это вспомогательный столбец, который нужен для организации корректной сортировки".
- Другие запросы на выявление области применения данных.

Нейроконнекторы (фронт + бэк)

Цель

Создание инструмента для формирования скрипта загрузки без необходимости использовать SQL в секции подключения.

Концепт для интерфейса

Выбрать данные

02

Таблицы

Поиск

Budget

Копировать строку 7

| Category | Sum | NDS | file_name | updated_date |
|-----------------|--------|---------|--------------|--------------------------|
| Доставка | 300000 | C НДС | Budgets.xlsx | 2024-09-30T12:35:31.435Z |
| Сеть | 50000 | C НДС | Budgets.xlsx | 2024-09-30T12:35:31.435Z |
| Банкинг | 100000 | Без НДС | Budgets.xlsx | 2024-09-30T12:35:31.435Z |
| Автотранспорт | 50000 | Без НДС | Budgets.xlsx | 2024-09-30T12:35:31.435Z |
| Закупка товаров | 300000 | C НДС | Budgets.xlsx | 2024-09-30T12:35:31.435Z |
| Аренда | 30000 | C НДС | Budgets.xlsx | 2024-09-30T12:35:31.435Z |
| Жизн. | 15000 | C НДС | Budgets.xlsx | 2024-09-30T12:35:31.435Z |

Budget_new

Копировать строку 7

| Category | Sum | NDS | file_name | updated_date | Final_sum |
|-----------------|--------|---------|--------------|--------------------------|-----------|
| Доставка | 300000 | C НДС | Budgets.xlsx | 2024-09-30T12:35:31.435Z | 360000 |
| Сеть | 50000 | C НДС | Budgets.xlsx | 2024-09-30T12:35:31.435Z | 60000 |
| Банкинг | 100000 | Без НДС | Budgets.xlsx | 2024-09-30T12:35:31.435Z | 100000 |
| Автотранспорт | 50000 | Без НДС | Budgets.xlsx | 2024-09-30T12:35:31.435Z | 50000 |
| Закупка товаров | 300000 | C НДС | Budgets.xlsx | 2024-09-30T12:35:31.435Z | 360000 |
| Аренда | 30000 | C НДС | Budgets.xlsx | 2024-09-30T12:35:31.435Z | 36000 |
| Жизн. | 15000 | C НДС | Budgets.xlsx | 2024-09-30T12:35:31.435Z | 18000 |

Уважаемый чат, сколько уникальных значений в столбце NDS?

В столбце NDS 2 уникальных значения

Господин Машина, у какой категории наибольшая стоимость расходов?

У категорий "Доставка" и "Закупка товаров" наибольшая стоимость расходов

Уничтожитель человечества, добавь столбец Итоговая сумма для строк в которых написано с НДС установи значение равным Sum*1.2 для остальных - Sum

Выполнено

Напишите сообщение...

Очистить чат

Активировать нейросеть

Вставить в скрипт

Отмена

- Кнопка для активации/деактивации ИИ модели.
- При активации появляется редактируемая таблица под исходной и разблокируется чат с моделью справа от таблиц. При неактивной модели писать в чат невозможно, редактируемая таблица скрыта.
- Исходная таблица блокируется для изменений на время работы модели.
- Одновременно редактировать можно только одну таблицу, но вопросы остаются по всем таблицам в подключении (в чате могут быть запросы к нескольким таблицам последовательно, но не параллельно).
- В чате можно обмениваться сообщениями с моделью. Если направлено задание на изменение данных, то модель отправляет код для редактирования временной таблицы и даёт ответ вида "Выполнено"/"Невозможно выполнить". Если модели задан вопрос, она даёт полноценный текстовый ответ на основании

рассматриваемых данных.

- При деактивации модели (нажатием на кнопку) все предложенные ИИ изменения отменяются, однако чат остаётся и его можно возобновить кнопкой для активации модели. Переписка в чате сохраняется для каждого отдельного подключения.
- Должна быть кнопка, позволяющая очистить чат перед выходом.
- При активной ИИ модели кнопка "Вставить в скрипт" добавляет код для редактируемой нейросетью таблицы, а не для исходной.

Задание на разработку для фронт- и бэкенда

Расположение элементов (см. **Концепт**):

- Список доступных таблиц (вместе с поисковой строкой), исходная таблица и кнопки "Вставить в скрипт" и "Отмена" остаются на своих местах за тем исключением, что ширина исходной таблицы ограничивается в 70% от свободного места в окне для таблицы. При достижении этой границы снизу должен появляться ползунок для прокрутки.
- Подпись "Кол-во строк" перемещается к названию таблицы в левую часть окна.
- Вся правая часть окна до его границы будет занята чатом с нейросетью. Расстояние между чатом и таблицей должно составлять хотя бы 5% от ширины окна.
- Под исходной таблицей будет располагаться редактируемая (созданная нейросетью) таблица, равная по высоте исходной (ограничение на отображение первых 10 строк).
- Кнопки "Очистить чат" и "Активировать нейросеть" располагаются рядом с кнопками "Вставить в скрипт" и "Отмена".

Передача данных:

При нажатии на кнопку "Активировать модель" запускается **асинхронная** передача данных из источника в модель ИИ: сначала отправляется набор метаданных (название таблицы и столбцов, типы данных, количество строк), потом – сами значения из таблицы. Поскольку размер таблицы может быть достаточно велик, запускается сэмплирование (или ограничение с помощью Limit - НЕ РЕКОМЕНДУЕТСЯ!) исходной таблицы до 1 000 000 строк. Данная операция не занимает длительного времени, переданная таблица кэшируется.

Чат с моделью

Выглядит как переписка. Работает как переписка. В общем, это переписка. С нейросетью.



Уважаемый чат, сколько уникальных значений в столбце NDS?

В столбце NDS 2 уникальных значения



Господин Машина, у какой категории наибольшая стоимость расходов?

У категорий "Доставка" и "Закупка товаров" наибольшая стоимость расходов



Уничтожитель человечества, добавь столбец
Итоговая сумма: для строк в которых написано
С НДС установи значение равным $\text{Sum} \cdot 1.2$ для
остальных - Sum

Выполнено



Напишите сообщение...



Особенности:

- В данном чате нет необходимости удалять или изменять сообщения, поскольку каждый запрос чат обрабатывает отдельно и может выдавать различные ответы (например, при анализе использования). Сами сообщения в чате можно выделять и копировать содержимое, а потом вставлять в запрос.
- На каждый запрос модель выдаёт только один ответ. Давать ссылку на ответ нейросети кнопкой "переслать" нельзя – модель запоминает собственные ответы и может отвечать на контекстные вопросы к предыдущим обсуждениям в рамках одного подключения.

- В текстовой строке ввода запроса нельзя прикреплять фото, видео, документы и т.п.
- Пока не нажата кнопка "Активировать нейросеть" строка для ввода сообщения недоступна пользователю (однако история переписки сохраняется).

Кнопки и обработки

Параллельные обработки

При активированной нейросети вносить изменения в исходную таблицу вручную ЗАПРЕЩАЕТСЯ – все поля становятся некликабельными до окончания работы с моделью.

Вносить вручную изменения пользователь может только в текущую редактируемую таблицу, которая находится под исходной и появляется в момент активации нейросети.

Кнопка "Активировать нейросеть"

При нажатии на кнопку разблокируется чат и появляется редактируемая таблица, а сама кнопка меняет название на "Деактивировать нейросеть". При деактивации нейросети появляется диалоговое сообщение вида: "При деактивации результат обработки таблицы нейросетью не будет добавлен в скрипт загрузки. Если Вы хотите использовать обработанную таблицу, нажмите на кнопку "Вставить в скрипт" при активной модели" с вариантами ответа "Деактивировать" и "Вернуться".

После деактивации блокируется чат и исчезает редактируемая таблица. История переписки сохраняется.

Кнопка "Вставить в скрипт"

При активной нейросети нажатие на эту кнопку передаёт в скрипт загрузки SQL-код, сформированный моделью нейросети.

Кнопка "Очистить чат"

При нажатии на кнопку появляется диалоговое сообщение вида: "Подтвердите, что Вы хотите очистить чат с моделью" с вариантами ответа "Да/Нет". При подтверждении удаляются все сообщения из чата с моделью и отправляется сигнал об очистке памяти модели для текущего подключения.

Данная кнопка доступна как при активированной, так и при деактивированной модели.

Редактируемая таблица

Под исходной таблицей при активированной модели располагается редактируемая таблица. Взаимодействие с ней должно быть полностью аналогично исходной таблице: можно отмечать используемые колонки вручную, менять тип данных (в будущем). Все вносимые вручную изменения передаются в формируемый нейросетью SQL-код для создания подключения. В редактируемую таблицу могут добавляться новые столбцы в зависимости от работы модели. Для редактируемой таблицы также подписывается кол-во строк.