

Conjoint Analysis

*НУГ “Машинное обучение и социальный компьютинг” (май, 2020),
проект 20-04-024*

Как измерить предпочтения пользователей

Вы хотите усовершенствовать систему рекомендации онлайн-курсов. Курсы отличаются по сложности, длительности, языку (русский или английский), наличию субтитров, известности университета, рейтингу преподавателя, цене, доле практических упражнений.

Вы хотите узнать, на что пользователи обращают внимание в большей степени.

Какие инструменты из рассмотренных ранее помогут решить эту задачу?

Как измерить предпочтения пользователей

- почему бы не спросить прямо
 - что для вас важнее: цена курса или рейтинг преподавателя?
- меняются ли предпочтения для разных уровней рассматриваемых факторов
 - что, если рейтинг преподавателя становится важен только для длинных курсов
 - или для бесплатных курсов не важна доля практических упражнений
- как быть с тем, что у разных пользователей разные предпочтения
 - <лучше курс на русском языке, пусть и от менее хорошего преподавателя> vs <язык не играет роли совсем, но это должен быть курс известного университета/компании>

Как измерить предпочтения пользователей

- почему бы не спросить прямо
 - что для вас важнее: цена курса или рейтинг преподавателя?
- меняются ли предпочтения для разных уровней рассматриваемых факторов
 - что, если рейтинг преподавателя становится важен только для длинных курсов
 - или для бесплатных курсов не важна доля практических упражнений
- как быть с тем, что у разных пользователей разные предпочтения
 - <лучше курс на русском языке, пусть и от менее хорошего преподавателя> vs <язык не играет роли совсем, но это должен быть курс известного университета/компании>

**взаимное влияние разных факторов + сложно сформулировать
предпочтения явно**

Conjoint analysis

Конжойнт-анализ, совместный анализ (“consider jointly”)

Основная идея: оцениваем не атрибуты по-отдельности, а “продукт” в целом

Какой курс вы предпочитаете?	
на русском языке платный преподаватель имеет высокий рейтинг продолжается 5 месяцев	на английском языке бесплатный преподаватель имеет средний рейтинг продолжается 1 месяц
А	Б

Conjoint analysis

Конжойнт-анализ, совместный анализ (“consider jointly”)

Основная идея: оцениваем не атрибуты по-отдельности, а “продукт” в целом

Какой курс вы предпочитаете?	
на русском языке платный преподаватель имеет высокий рейтинг продолжается 5 месяцев	на английском языке бесплатный преподаватель имеет средний рейтинг продолжается 1 месяц

Сколько нужно разных вариантов (профилей)?

Профили

	Язык	Рейтинг препода-ля	Длительность	Сложность	Практика	Субтитры
Profile1	русский	высокий	до 1 месяца	высокая	< 20%	нет
Profile2	английский	низкий	1-3 месяца	низкая	20-50%	нет
Profile3	английский	высокий	5-6 месяцев	низкая	> 50%	да
Profile4	английский	низкий	1-3 месяца	высокая	20-50%	да
...						

Классический конжойнт

- Предлагаем все варианты (профили)
- Просим их упорядочить
- Считаем порядковую регрессию

	Profile_1	Profile_2	Profile_3	Profile_4	Profile_5
User1	1	2	3	4	5
User2	3	4	1	2	5
User3	3	2	1	5	4
User4	4	2	3	1	5

- Работает только для небольшого числа атрибутов
- Используется сейчас достаточно редко

Choice-based conjoint

- На каждом шаге предлагается несколько профилей (обычно 2-5)
- Каждый профиль может включать значения всех атрибутов (чаще всего) или только части из них
- Пользователю нужно выбрать один из профилей

User1	Profile1	0
User1	Profile2	1
User1	Profile3	1
User1	Profile2	0
User1	Profile1	0
User1	Profile4	1

Пример для знакомства

Выберите себе кота

<https://app.1000minds.com/survey/157/cats-demo>



Дизайн эксперимента

Основная часть работы при проведении конجویнта -- планирование

- какие атрибуты будут анализироваться
- какие значения у этих атрибутов
- сколько профилей показываем за один шаг
- сколько шагов (вопросов) нужно пройти пользователю
- будете ли вы одни и те же вопросы показывать всем пользователям или будете перемешивать

Дизайн эксперимента

Основная часть работы при проведении конجویнта -- планирование

- какие атрибуты будут анализироваться
- какие значения у этих атрибутов
- сколько профилей показываем за один шаг
- сколько шагов (вопросов) нужно пройти пользователю
- будете ли вы одни и те же вопросы показывать всем пользователям или будете перемешивать

В группах: Вернитесь к задаче с онлайн-курсами. Ответьте на эти вопросы

Дизайн эксперимента

- Чаще всего нельзя перебрать все варианты

Какое решение вы бы предложили?

Как отсеять ненужные варианты?

Какие критерии должны быть при выборе вариантов?

Дизайн эксперимента

- Чаще всего нельзя перебрать все варианты
- Есть схемы, как генерировать варианты
 - “сбалансированный ортогональный дизайн”: каждый уровень атрибута максимально независим от уровней другого атрибута и все комбинации показаны каждому респонденту одинаковое количество раз
- Можно дополнительно убирать невозможные варианты
 - например, нет субтитров к курсам на русском языке -- не нужны профили, где сочетание русский + субтитры
- Если задан порядок в значениях атрибутов и сразу понятно, что лучше, то такие сравнения бессмысленны
 - бесплатный качественный курс vs дорогой плохой курс

Дизайн эксперимента: как сделать

- есть инструментарий (чаще платный), который сделает все за вас, все, что нужно -- ответить на вопросы из планирования
 - например, <https://www.1000minds.com/conjoint-analysis>
 - conjoint.ly
 - Lighthouse Studio
- дизайн задается с помощью инструментария, а потом выносятся в любую опросную форму (хоть Google Forms)
 - статистические пакеты (choicetools, conjoint в R)
- все продумывается вручную

Адаптивный дизайн

- Есть алгоритмы, которые оценивают, какой набор вариантов предложить на следующем шаге
 - если вы все время выбираете, что длинные курсы предпочтительнее коротких, то вам перестают выводиться варианты, где сравнивается этот атрибут
- PAPIKA в 1000minds, например

Виньетки (vignette analysis)

Логика та же, только каждый профиль -- не просто набор атрибутов, а некое цельное описание

- создается вручную
- создается автоматически по некоторому шаблону

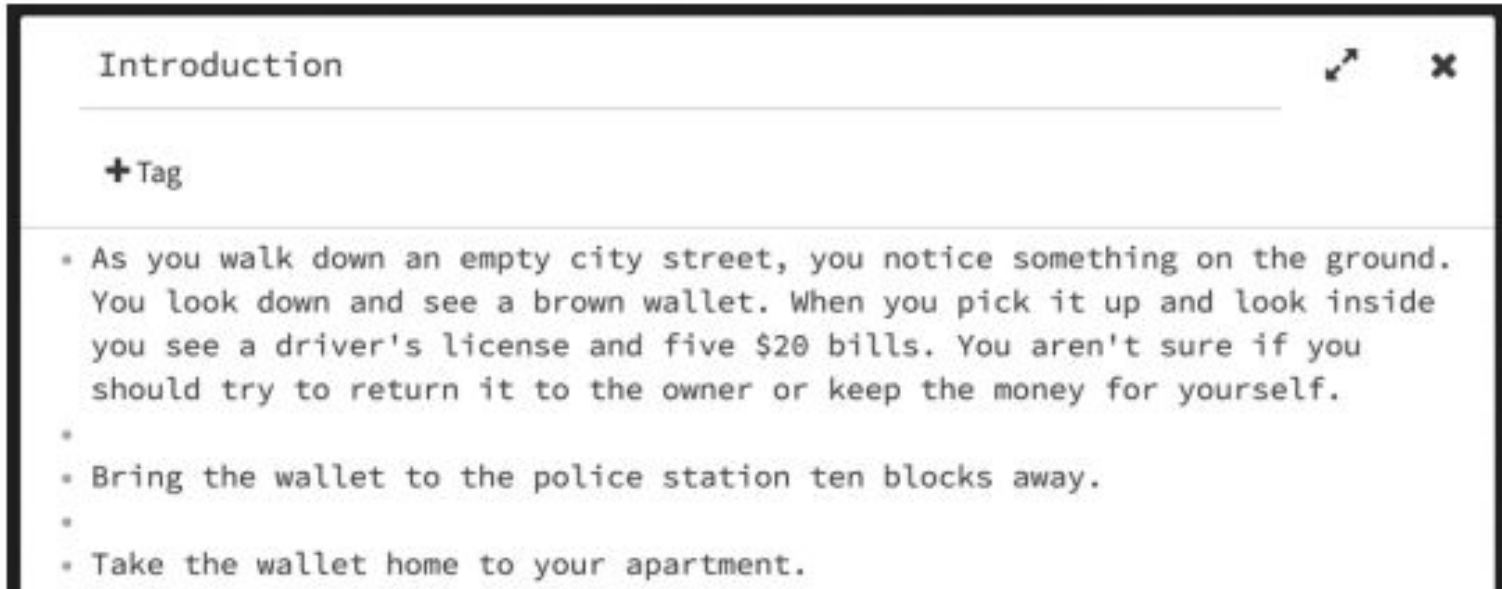
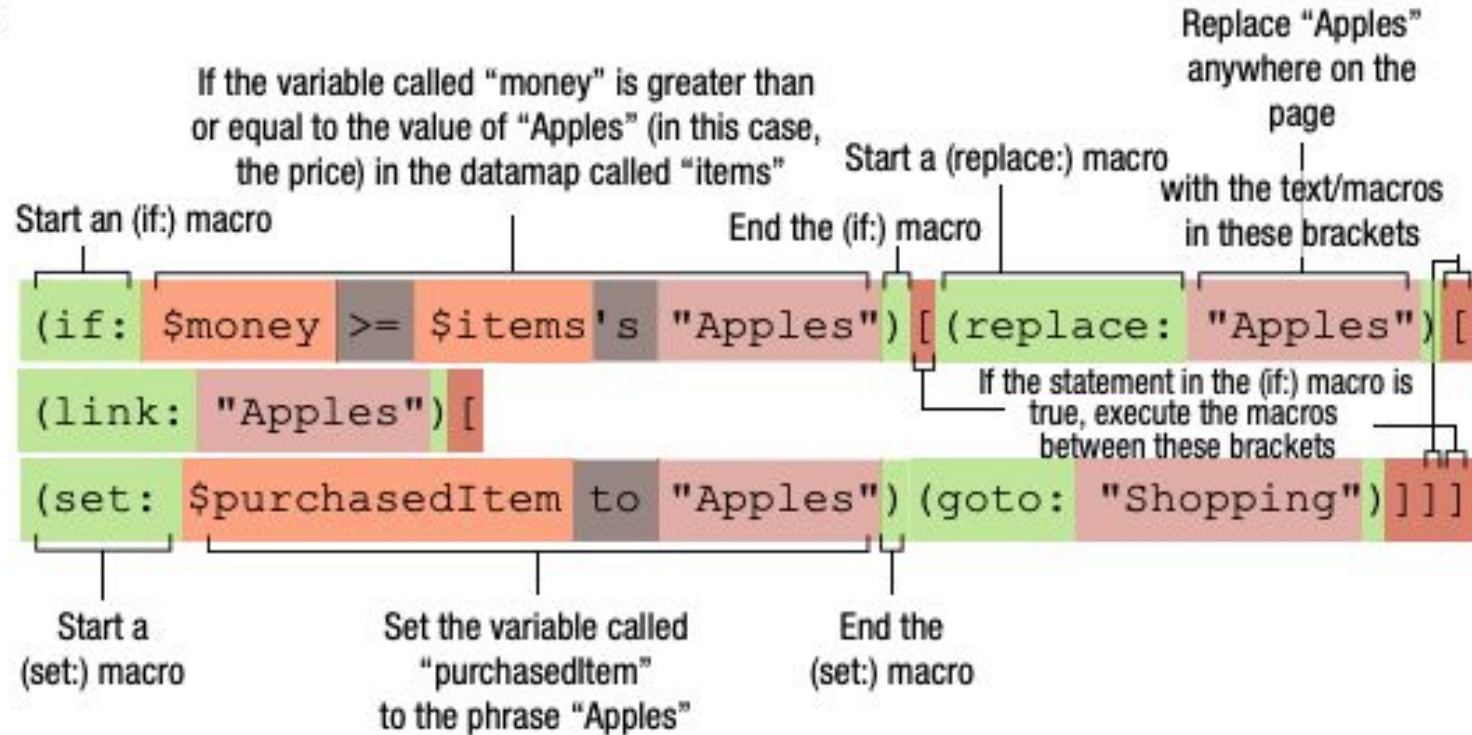


Fig. 7. The Introduction passage for the moral dilemma in the branching-narrative example, as seen in the Twine editor screen.

[Updating a Classic: A New Generation of Vignette Experiments Involving Iterative Decision Making](#)

C



[Updating a Classic: A New Generation of Vignette Experiments Involving Iterative Decision Making](#)

Анализ

- оценка важности каждого атрибута
- оценка важности по разным уровням атрибутов
- выделение групп пользователей со схожими предпочтениями

Анализ

- оценка важности каждого атрибута
- оценка важности по разным уровням атрибутов
- выделение групп пользователей со схожими предпочтениями

- Доли (какие значения выбирались чаще)
 - number of times an attribute level was chosen relative to the number of times it was available for choice
- Регрессия: коэффициенты = важность признака
- Регрессия с interaction terms

Предпочтения по объяснению моделей

Задача: понять, что пользователи хотят видеть в объяснениях моделей машинного обучения, какие варианты объяснения предпочитают пользователи

Метод: conjoint analysis

Результаты: группы пользователей с одинаковыми предпочтениями -> настройка поведения объясняющей системы по умолчанию

Примеры вопросов

Модель предсказывает, что Василий является пользователем, который планирует отказаться от использования сервиса.

11. Какой вариант объяснения вам кажется более полезным?
 - а. Для Василия изменение значения средней частоты использования сервиса с 1 до 3 не повлияет на вероятность оттока; увеличение объема трат с 300 рублей до 500 изменит результат предсказания – Василий перейдет в класс пользователей, которые продолжают использование сервиса. Дополнительно известно, что для прогнозирования была использована модель регрессии
 - б. В нашей базе есть пользователи Анатолий и Екатерина, очень похожие на Василия, но модель предсказывает, что они продолжают пользоваться сервисом. В отличие от Василия Анатолий чаще пользовался сервисом и использовал больше продуктов. Екатерина зарегистрировалась 6 месяцев назад и оформила более дорогую подписку, при сходных показателях недавней активности.
 - с. Варианты равнозначны

Результаты исследования: Ранжирование



Результаты исследования: Кластеризация

КЛАСТЕР 0

- Отсутствие явных предпочтений
- Предпочтение **направленным** моделям с **известной точностью**
- Отсутствуют разработчики

КЛАСТЕР 1

- Предпочтительная модель: **контрпримеры**
- Редко отдавали предпочтение **ненаправленным** моделям
- Преимущественно менеджеры и разработчики

КЛАСТЕР 2

- Предпочтительные модели: **динамика эффекта и значимость факторов**
- Редко выбирали модели с **численными** значениями, известной **точностью** и **методом**

КЛАСТЕР 3

- Предпочтительные модели: контрпримеры и **динамика эффекта**
- Выбирали **ненаправленные** модели

КЛАСТЕР 4

- Предпочтительная модель: **динамика эффектов**
- Выбирали **глобальные, ненаправленные** подходы
- Преимущественно менеджеры, разработчики и аналитики

КЛАСТЕР 5

- Предпочтительная модель: **Что-Если**
- Предпочтение **локальным** моделям
- Нет специалистов по данным