

spe//abs

Прогнозная аналитика и оптимизация

На платформе R / H2O / IBM ILOG CPLEX



Максим Гончаров

Руководитель направления прогнозной аналитики и оптимизации
105120, Москва, Нижняя Сыромятническая, д. 10, стр. 7. (БЦ Artplay)
Телефон: +7 (495) 774-58-23
Моб.тел.: +7 (903) 120-70-76
E-mail: maxim.goncharov@spellabs.ru
Web: www.spellabs.ru

Направление прогнозной аналитики и оптимизации

Мы специализируемся на создании заказных решений для задач, требующих прогнозного, оптимизационного или имитационного моделирования. Например:

- Формирование оптимальных регулярных цен в продуктовом ритейле на неделю
- Разработка оптимальной mark down стратегии для сетей fast fashion внутри и между сезонами
- Формирования целевого маркетингового предложения для банковской и телекоммуникационной индустрии как на входящем, так и на исходящем канале
- Оценка будущей ценности клиентов или сотрудников компании
- Оценка вероятности наступления важных событий, таких как
 - уход сотрудника или клиента
 - возникновение брака производства или неисправности оборудования
 - отклик на специальное предложение
- Формирование оптимального расписания загрузки ресурсов (производство, ритейл, дистрибуция, банки).

Горизонтальные сценарии

Клиентская аналитика

- **Привлечение новых клиентов.**
Какой профиль хорошего или плохого клиента, что их отличает? Какова ожидаемая будущая ценность клиента (CLTV)? Какое ожидаемое время клиент будет «нашим»?
- **Повышение ценности существующих клиентов.**
С какой вероятностью клиент откликнется на данное целевое предложение? Какой товар следует предложить дополнительно и по каким условиям? Каких клиентов имеет смысл переводить в премиальный сегмент?
- **Удержание клиентов.**
Какой профиль уходящего клиента, чем он отличается от лояльного? Какова ожидаемая будущая ценность уходящего клиента? Имеет ли смысл удерживать данного клиента и какой метод удержания использовать?

Горизонтальные сценарии

Операционная аналитика

- Оптимизация расписаний и ресурсов.
Оптимальное распределение ресурсов при выполнении операций с учетом целей, ограничений на доступность ресурсов и специфику бизнес-процессов. Например, задача оптимизации наличности в банкоматах, транспортная задача, задача назначения персонала на выполнения различных операций в отделениях с учетом квалификации и доступности.
- Оптимизация ценового предложения.
Формирование регулярных цен и условий на продукты, оптимизирующих ожидаемую выручку или прибыль за период. Специальные индивидуальные предложения, учитывающие увеличение вероятности отклика при поступлении предложения и издержки при его формировании.
- Оптимизация маркетинговых кампаний.
Повышение эффективности маркетинговых акций путем составления оптимальных комбинаций клиентов, предложений, времени коммуникации и канала доставки.

Горизонтальные сценарии

Исследовательская аналитика – выявления закономерностей

- **Выявление значимых факторов.**
Какие факторы влияют на лояльность клиентов? Какие действия клиенты осуществляют совместно? Какие последовательно? Какие продукты или услуги являются драйверами продаж?
- **Выявление структуры.**
Какова структура клиентской базы? Как можно сгруппировать отделения по клиентам и операциям? Какие группы операций типичны для различных каналов?
- **Выявление аномалий.**
Выявление подозрительных активностей и аномальных транзакций.

Вертикальные сценарии

Банки

- Кредитный скоринг (application, behavioral, collection)
- Маркетинг – оптимизация целевых предложений
- Сбор просроченной задолженности
- Оптимизация расписания пополнения наличности в банкоматах
- Формирование рекомендаций по открытию отделений
- HR – прогнозирование эффективности работы персонала, рекомендации на курсы, обучение

Телекоммуникации

- Удержание клиентов
- Оптимизация тарифов
- Дополнительные предложения

Ритейл

- Ценовая оптимизация
- Оптимизация складских запасов и логистики
- Прогнозирование спроса по различным аналитикам

Вертикальные сценарии

Страховые компании

- Выявление мошенничества
- Формирование индивидуальных условий страховых полисов

Промышленность

- Прогнозное обслуживание, ремонт и управление качеством продукции
- Формирование оптимальных расписаний производства на разных уровнях детализации и временных горизонтах
- Прогнозирование цен на сырье и готовую продукцию

Транспорт

- Прогнозирование внеплановых ремонтов и отцепок вагонов
- Оптимизация расписаний
- Прогнозирование объемов заказов по направлениям

Примеры реализованных проектов

Федеральная сеть магазинов электроники

Цель – повысить эффективность маркетинговых кампаний

Задачи

- Поиск клиентов склонных к самопроизвольной покупке в ближайшее время (propensity to buy)
- Поиск клиентов чувствительных к коммуникации (sensitivity analysis)
- Подбор товаров для рекомендации клиентам (recommendation system)

Решение

Интересной особенностью подхода к формированию адресных групп было исключение не только клиентов с низкой вероятностью отклика, но также и клиентов, с высокой вероятностью покупки без оповещения и специального предложения, что сэкономило средства на отсылку sms и специальную скидку.

Пример: федеральная сеть магазинов электроники

Дополнительные трудности

- Редкие покупки у большинства клиентов (холодильник, телевизор)
- Разнородные исторические кампании (разные по характеру предложения)
- Товарный каталог приспособлен для целей категорийного менеджмента, а не маркетинга

Результаты

- Переработан товарный каталог
- Сформирован набор моделей, соответствующий поставленным задачам
- Результаты моделирования используются при регулярном запуске кампаний

Финансовый результат

- По результатам пилотных кампаний наблюдается повышение удельной выручки на клиента на 15%
- По результатам пилотных кампаний наблюдается повышение чистого отклика на клиента на 10%

Примеры реализованных проектов

Региональная сеть аптек-дискаунтеров

Цель – повысить прибыль за счет динамического ценообразования

Задача

Нахождение цен на товары, максимизирующие ожидаемую выручку от продаж за фиксированный промежуток времени.

Учитываются ограничения на допустимые ценовые диапазоны для каждого товара, запасы и минимальную маржу по каждому магазину.

Результат

Повышение выручки на 13% в магазинах тестовой группы по сравнению с контрольной группой по результатам 4-месячного управляемого эксперимента.

Пример: Региональная сеть аптек-дискаунтеров

Этапы проекта

Кластеризация. Выделение групп товаров, спрос на которые коррелирован (сопутствующие товары и товары-заменители). Строится граф, узлы в котором товары, а связи – абсолютные значения корреляции. Задача заключается в выделении тесно связанных групп товаров, которые мы затем можем анализировать отдельно.

Регрессия. Для каждого товара находим зависимость спроса на него от магазина и цен на группу товаров, куда он входит.

Оптимизация. Находим максимум суммарного ожидаемого оборота (по всем товарам по всем магазинам) как функцию от цен на товары.

Примеры реализованных проектов

Федеральная сеть кинотеатров

Цель – повысить сборы за счет прогнозирования спроса на сеансы в зависимости от характеристик фильма и условий показа.

Задачи

- Нахождение оптимальных цен на киносеансы в зависимости от характеристик фильма, истории его проката и условий показа.
- Формирование гибкой политики ценообразования на товары в баре в зависимости от демонстрируемых в данный момент фильмов.
- Формирования расписаний, учитывающих прогнозы спроса на фильм с данными характеристиками в зависимости от времени сеанса, а также обязательств по прокату.

Решение

Сформирована прогнозная модель числа проданных билетов в зависимости от характеристик фильма (ключевых слов в описании, рейтингов, актеров, продюсеров, режиссеров, возрастных ограничений, жанров и т.д.) и сеанса (формат показа, время, день недели, кинотеатр, зал и т.д.), которая использовалась для решения задач оптимизации расписаний на сеансы и цен на билеты и продукты в баре.

Примеры реализованных проектов

Федеральный ритейлер

Цель – снизить издержки на снабжение магазинов со складов.

Задача – нахождение оптимальных расписаний и маршрутов снабжения.

Сложности

- Неформализованность маршрутов: водитель может возвращаться на склад, посещать один и тот же магазин несколько раз и т.д.
- Необходимость принятия решений о возвращении за специальным оборудованием на склад (например, холодильная установка, прицеп и т.д.) в любой момент времени.
- Необходимость учета очередей из фур, оснащения магазинов специальными подъездами.

Результат

Снижение суммарной длительности маршрутов на 8% по результатам эксперимента за 1 месяц.

Алгоритмы машинного обучения и оптимизации

Для решения задач прогнозного моделирования и оптимизации мы используем современные, масштабируемые, хорошо себя зарекомендовавшие алгоритмы:

- Для классификации и регрессии: Random Forest, Gradient Boosting, Deep Learning
- Для кластеризации: Expectation Maximization, DBSCAN, иерархические алгоритмы и методы кластеризации на графах
- Ассоциативный анализ и анализ последовательностей: a-priori, CARMA, Recurrent Neural Networks
- Временные ряды: ARIMA/TF, Neural Networks
- Оптимизация: Augmented Lagrange, Constraint Propagation, Genetic Algorithms, Particle Swarm Optimization

По мере возможности мы стараемся опираться на бесплатные платформы и продукты с открытым кодом (R, H2O). Для сложных оптимизационных задач (формирования комплексных расписаний) мы используем продукт IBM ILOG CPLEX Optimization.