

УДК 004

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ АЛГОРИТМОВ В ЗАДАЧЕ УПРАВЛЕНИЯ РЕКЛАМНОЙ КАМПАНИЕЙ АГЕНТСТВА НЕДВИЖИМОСТИ

Д.А. Аникеев, студент группы ПИМ-151, I курс

В.С. Дороганов, аспирант, II курс

Научный руководитель: А.Г. Пимонов, д.т.н., профессор

Кузбасский государственный технический университет

имени Т.Ф. Горбачева

г. Кемерово

Генетические алгоритмы предназначены для решения задач оптимизации и используют механизмы, напоминающие механизмы естественной эволюции. Потенциальные решения исследуемой задачи в генетическом алгоритме представлены в виде особей. Каждая особь кодируется с помощью полностью описывающего ее объекта - хромосомы. Совокупность особей, существующих одновременно в процессе работы алгоритма, называется популяцией [1].

Задача о рюкзаке получила свое название от максимизационной задачи укладки как можно большего числа ценных вещей в рюкзак при условии, что вместимость рюкзака ограничена. Задача о рюкзаке является NP-полной [2]. Это означает, что для любого решения такой задачи существуют входные данные небольшого размера, на которых это решение работает долго. Тем не менее, можно реализовать такие решения, которые на большинстве входных данных будут работать за сравнительно небольшое время. В этом аспекте задача о рюкзаке известна как самая легкая из NP-полных задач: многие решения этой задачи работают на почти всех входных данных за время, пропорциональное их длине [3].

Для ведения рекламной кампании клиентам компании предоставляется выбор из нескольких рекламных сервисов, каждый из которых работает по предоплате. Срок исполнения платежей различается в зависимости от сервиса – ежесуточные списания, ежемесячное списание. Сумма к оплате, в зависимости от действий пользователя, может меняться. Счет на оплату нового дня всегда равен максимальной стоимости предыдущего дня.

Основная сложность в расчете того, когда будут израсходованы имеющиеся на балансе средства и какие сервисы будут отключены, заключается в разных периодах оплаты за сервисы и в том, что если на отчетную дату пользовательских средств будет недостаточно для оплаты всех услуг, то будет произведена оплата только за те услуги, на оплату которых средств достаточно. Таким образом, возможна ситуация, когда пользовательских средств будет достаточно для того, чтобы в течении месяца

оплачивать ежедневные сервисы, но не хватает на оплату за ежемесячный сервис. Или же, средств достаточно для того, чтобы оплатить ежемесячный сервис и несколько дней ежесуточных.

В условиях, когда стоимость оплаты может варьироваться в зависимости от трудно предсказуемых пользовательских действий, а баланс средств может свободно пополняться в любой момент времени, нельзя говорить о предсказании расхода средств в течении длительного периода. Единственной возможностью является производить расчет исходя из текущих данных и при сохранении динамики. Перерасчет должен производиться за период, равный самому частому периоду оплаты за какую-либо из подключенных услуг.

Решение задачи о рюкзаке с использованием генетического алгоритма позволит успешно решить описанную проблему, поскольку полученных решений будет несколько, что позволит предоставить пользователю возможность выбрать удовлетворяющую его политику ведения рекламной кампании. Размер рюкзака равен текущему балансу пользователя. Размер предметов, которые можно положить в рюкзак, равен стоимости сервиса. Предметы в рюкзаке могут повторяться. Длина хромосомы равна наибольшему из всех сроков действия подключенных сервисов.

Вторым немаловажным показателем ведения рекламной компании, является вопрос, на сколько дней хватит средств. Решения данного вопроса не является тривиальным: во-первых, из-за разности периодов оплаты сервисов, их цены, а также динамики активности самого пользователя. Система должна оперативно реагировать на увеличение/уменьшение активности пользователя и корректировать срок бюджета компании.

Для решения данной задачи, все платежи одного клиента (за исключением постоянной абонентской платы) были объединены посуточно (рис. 1).

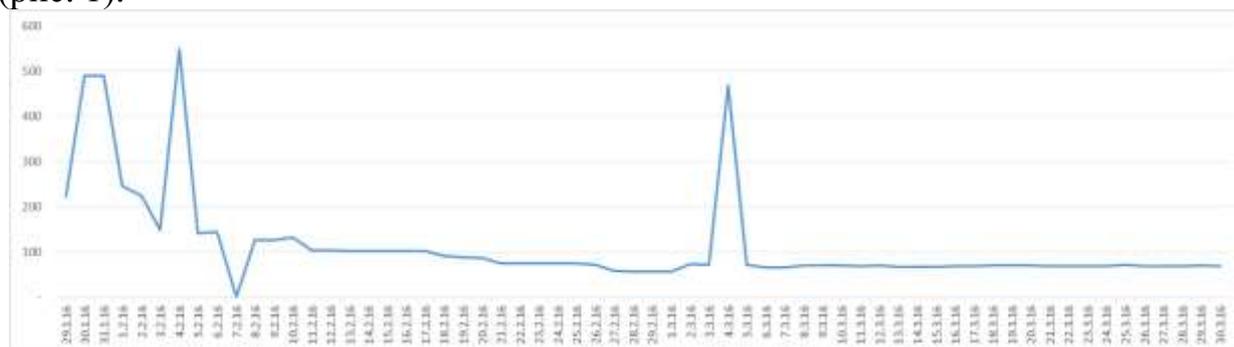


Рисунок 1. Посуточные платежи за последние 2 месяца (в Р)

Для прогнозирования расходов на месяц вперед, было решено использовать последний месяц активности пользователя (списаний его средств). Данное временное окно позволит динамично реагировать и учитывать последнюю активность. Для получившегося графика мы строим линию тренда, которая показывает прогнозируемые расходы на месяц вперед.

Прогнозируя вперёд на 30 дней, мы можем увидеть примерные расходы пользователя с учётом его активности. В приведённом примере при бюджете в 100 000 Р рекламной компании хватит на 6 дней.

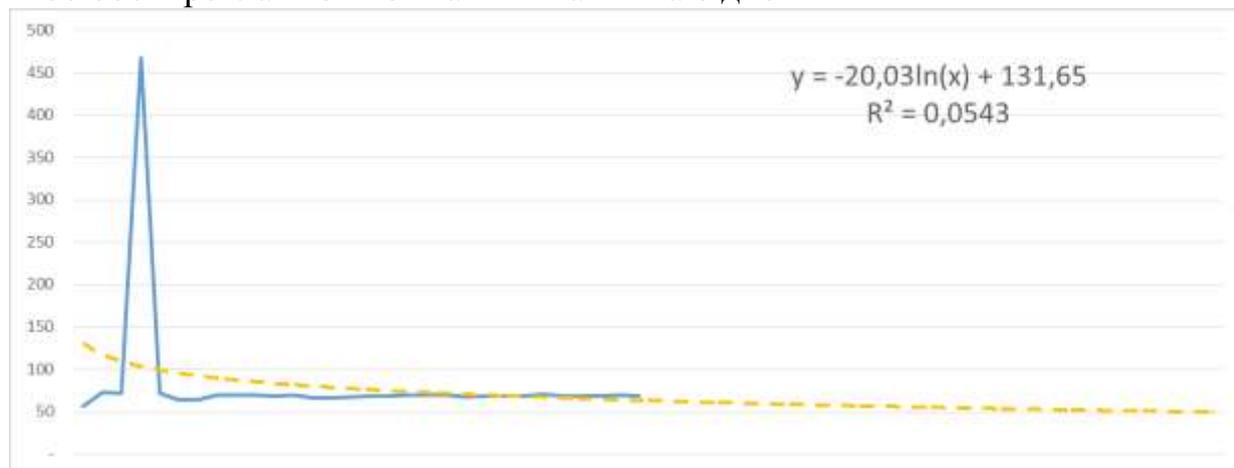


Рисунок 2. Прогноз расходов пользователя (в Р)

В случае если активность пользователя резко изменится, линия тренда отреагирует на это и прогноз пересчитывается. Применение логарифмической линии тренда позволяет более плавно реагировать на данные, выбивающиеся из общей выборки, но не менее важные. Линейная аппроксимация возможна при применении на интервалах значительно превышающих долгосрочные платежи и отражает общую динамику трат на рекламную компанию.

Список литературы:

1. Скобцов Ю. А. Основы эволюционных вычислений. Донецк.: ДонНТУ, 2008.
2. Гэри М., Джонсон Д. Вычислительные машины и труднорешаемые задачи. Москва.: Мир, 1982.
3. Pisinger D. Algorithms for Knapsack Problems. PhD thesis. University of Copenhagen, 1995.