

«Экономика и менеджмент»,
Таиланд (Паттайя), 20-28 февраля 2012 г.

Экономические науки

ТРАНСПОРТНЫЕ ЗАДАЧИ С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМИ ОГРАНИЧЕНИЯМИ

Ассаул В.Н., Гончар Л.И., Соколова А.В.

Государственный инженерно-экономический
университет (ИНЖЭКОН), Санкт-Петербург,
e-mail: lgonchar91@mail.ru

Транспортные задачи являются важной составляющей актуальных оптимизационных проблем логистики. При подготовке специалистов в этой области решению таких задач уделяется самое пристальное внимание. Наиболее распространенным методом их решения является широко известный метод потенциалов для закрытой транспортной задачи. При его изучении основной дидактической целью является правильное применение критериев, используемых для оценки оптимальности полученного плана и правильное построение цикла перераспределения поставок для улучшения плана в случае, если он не оптимален. Задачи с дополнительными ограничениями являются наиболее профессионально значимыми для будущих специалистов в области логистики и оптимизации поставок. Эти ограничения могут касаться объема перевозок, порожнего пробега, графика подачи транспорта, графика приема продукции потребителями и т.п. При решении подобных задач требуется произвести анализ дополнительных условий и получить оптимальное решение, удовлетворяющее налагаемым требованиям. Специфика такой задачи требует перед использованием метода потенциалов произвести некоторые дополнительные операции, которые должны ввести изменения в постановку задачи. Одним из таких приемов является метод запретов, который заключается в частичном или полном ограничении поставок товара от отдельных поставщиков отдельным потребителям или по определенным маршрутам поставки. Соответствующие конкретным дополнительным условиям изменения вносятся в транспортную таблицу путем возможного добавления новых строк или столбцов, либо путем разбиения отдельных строк и столбцов на части с последующим запретом поставок товара по ряду маршрутов транспортировки груза. При этом запрет на поставку товара по конкретному маршруту осуществляется установкой предельно высокого тарифа (большого числа $M \gg 0$), что равносильно запрету поставки товара. В этом случае алгоритм метода потенциалов для модифицированной транспортной таблицы перераспределит грузопотоки таким образом, чтобы избежать поставок по дорогим маршрутам. Если удастся реализовать дополнительные

условия с помощью метода запретов, то дальнейшее решение задачи не вызывает трудностей, так как решается задача тем же методом потенциалов.

Другим видом транспортной задачи может являться нахождение среди множества оптимальных планов такого, который бы удовлетворял дополнительным условиям. Аналитически множество всех оптимальных планов в силу выпуклости области планов можно представить в виде линейной комбинации:

$$X^*(\lambda) = \sum_{i=1}^n \lambda_i X_i^*,$$

где коэффициенты $\lambda_i \in [0; 1]$ и $\sum_{i=1}^n \lambda_i = 1$. Решение этой системы алгебраических уравнений позволяет найти план, удовлетворяющий дополнительным условиям, если такой существует.

Практический интерес также представляет задача, дополнительным требованием которой выступает ограничение по времени доставки продукции потребителям. При этом необходимо минимизировать порожний пробег автотранспорта и стоимость перевозок. В этом случае для решения задачи используется метод блокировки клеток, а расчетная таблица поставок формируется в соответствии с временным графиком движения автотранспорта. При этом блокировать необходимо те клетки, которые соответствуют непересекающимся временным интервалам. Далее определенной поставке ставится в соответствие одно транспортное средство, грузоподъемность которого не менее величины данной перевозки. Поскольку задача ставит целью минимизировать порожний пробег автотранспорта, в каждой заполненной клетке размещается как количество тонн, перевезенных от поставщика потребителю (пробег с грузом), так и движение транспорта после того как продукция была отгружена потребителю (порожний пробег). В результате формируется опорный план, который оптимизируется методом потенциалов.

Таким образом, рассмотрены различные типы транспортных задач, допускающие решение стандартным методом потенциалов, но с изменением постановки задачи. Способность анализировать и видоизменять постановку задачи, по мнению авторов, является ключевой для успешного решения практических задач транспортной логистики будущими специалистами. На выработку таких навыков и направлены проанализированные в работе транспортные задачи с дополнительными условиями, отражающими некоторые аспекты оптимизации организации перевозки товара и составления маршрутов движения транспорта.

«Компьютерное моделирование в науке и технике»,
Андорра, 9-16 марта 2012 г.

Биологические науки

**ГИБРИДНАЯ МОДЕЛЬ
КЛАССИФИКАЦИИ ЖИВЫХ ОБЪЕКТОВ
НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА МЕДЛЕННЫХ
ВОЛН СИСТЕМНЫХ РИТМОВ**

Волков И.И., Томаков М.В., Филист С.А.

*Юго-Западный государственный университет,
Курск, e-mail SFilist@gmail.com*

Функционирование живого объекта сопровождается взаимосвязанными процессами, обеспечивающими многоуровневый механизм поддержания его жизнедеятельности. В таких системах особенно актуально исследование процессов, в которых в результате наложения множества системных ритмов, сигналы, несущие информацию о состоянии систем объекта, приобретают сложную форму, характеризующую совокупность циклических составляющих различных уровней, отличающихся по амплитуде, фазе, частоте.

Проведенные экспериментальные исследования над тестовыми и реальными сигналами, характеризующими состояния сложных систем, показали, что как частотный, так и частотно-временной анализ не являются эффективным инструментом для выделения параметров модуляции из квазипериодического сигнала [1].

Для выделения из квазипериодического низкочастотного сигнала информативных признаков, характеризующих параметры его модуляции – медленной волны, предложена гибридная технология, которая позволяет, используя определенные подходы к анализу квазипериодического сигнала, получить такую технологию обработки данных, благодаря которой используемые методы совершенствуют приемы обработки от этапа к этапу, компенсируя недостатки предшествующих методов.

Предлагаемый гибридный метод анализа квазипериодического сигнала реализует следующую технологию обработки данных.

Исходный сигнал $X(t)$, определяющий состояние живого объекта или одной из его систем, поступает на два обрабатывающих блока: селектор медленных волн и синтезатор вейвлет-плоскости.

Селектор медленных волн посредством оконного преобразования Фурье (ОПФ) входного сигнала выделяет спектральные дуги, определяет их вейвлет-преобразование и проводит морфологический анализ реперных строк полученной вейвлет-плоскости. В результате этой процедуры определяются медленные волны, доступные для анализа.

В базу состояний живых объектов вводится некоторое состояние или класс состояний, при-

надлежность к которому необходимо установить у исследуемого объекта на основании анализа вектора состояния объекта $X(t)$.

В соответствии с прошивкой, каждый селектор номеров строк вейвлет-плоскости, соответствующих определенной медленной волне, передает на вход блока вычисления ОПФ только ограниченное количество строк из сегмента вейвлет-плоскости, соответствующего этой медленной волне.

Кроме того, селектор системных ритмов может обнаружить не все системные ритмы, имеющиеся в базе данных для тестового состояния объекта. В этом случае имеем дело с динамической структурой пространства информативных признаков на входе классификатора, в качестве которого в данной системе используется нейронная сеть прямого распространения. В связи с тем, что пространство информативных признаков динамическое, в систему классификации введена база моделей нейронных сетей, которая изменяет структуру нейронной сети в зависимости от того, какие медленные волны обнаружены селектором системных ритмов. База моделей нейронной сети управляется бинарными выходами селектора.

Над каждой выбранной строкой вейвлет-плоскости осуществляется ОПФ. Если для анализа состояний живого объекта используется N медленных волн, а анализируется M состояний объекта, то в классифицирующей модели используется $N \times M$ блоков ОПФ. Если число значимых строк вейвлет-плоскости меньше N , то есть селектор обнаружил не все медленные волны, доступные для анализа в данной классифицирующей системе, то соответствующие блоки ОПФ не используются, что осуществляется посредством коммутатора информативных признаков, который отключает выходы соответствующих блоков ОПФ от входов нейронной сети. Точно так же не используются блоки информативных признаков, если соответствующая медленная волна не входит в совокупность, определяемую тестируемое состояние. Если не обнаружена соответствующая медленная волна, то от входов нейронной сети отключаются все выходы ее блоков ОПФ. Эту операцию реализует база моделей нейронной сети. База моделей нейронной сети получена в среде Matlab.

Для каждого состояния живого объекта выбирается совокупность медленных волн, релевантных для этого состояния, а селектор определяет доступные медленные волны. Для каждой выделенной медленной волны формируется блок информативных признаков, который