



3. Виттих, В.А. Мультиагентные модели взаимодействия в процессах принятия решений/В.А.Виттих, Г.А.Ржевский, П.О.Скобелев // Тр. 4 Междунар. конф. по проблемам управления и моделирования сложных систем. Самара. - Самара: СНЦ РАН, 2002. - С.116-126.
4. Сио, К.К. Управленческая экономика: Пер. с англ. / К.К. Сио.– М: ИНФРА-М, 2000.– 671 с.
5. Afriat, S.N. Efficiency Estimation of Production Functions / S.N. Afriat // International Economic Review.– 1972, October.– Vol. 13, No. 3.– Pp. 568–598.
6. Aigner, D.J. On Estimating the Industry Production Function / D.J. Aigner, S.F. Chu // The American Economic Review.– 1968.– Vol. 58.– Pp. 826–839.
7. Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology, and Application / A. Charnes, W.W. Cooper, A.Y. Lewin, L.M. Seiford.– Boston: Kluwer Academic Publishers, 1994.– 513 pp.
8. Пискунов, А.А. Использование методологии АСФ для оценки эффективности расходования бюджетных средств на государственное управление в субъектах Российской Федерации/А.А. Пискунов, И.И. Иванюк, А.В. Лычев, В.Е. Кривоножко//Вестник АКСОР. -2009. –№ 2. –С.28-36.
9. Орлов, С.П. Комплексная оценка и классификация объектов водоснабжения регионов /С.П.Орлов, Д.А.Нечаев //Вестник Самар. гос. техн. ун-та. Серия Технические науки. Вып. 1(37), 2013. – С.14-21.

Д.Г. Пейсахович, А.В. Иващенко

АДАПТАЦИЯ МЕТОДА ИНТЕРАКТИВНОЙ ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ С УЧЁТОМ СОВМЕСТИМОСТИ ЗАКАЗОВ И ИСПОЛНИТЕЛЕЙ ДЛЯ ТРАНСПОРТНЫХ ОПЕРАТОРОВ 5PL

(Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика
С.П. Королева (национальный исследовательский университет))

Развитие информационно-коммуникационных технологий позволяет существенно повысить точность планирования и контроля исполнения заказов на перевозку грузов наземным транспортом. Оснащение водителей грузовых транспортных средств устройствами спутниковой навигации и терминалами с выходом в Интернет обеспечивает техническую возможность информационного взаимодействия с диспетчерами в режиме реального времени, что определяет новые требования к интеллектуальным системам планирования транспортных ресурсов. В связи с этим в последнее время растет популярность открытых порталов, предоставляющих услуги, как транспортным компаниям, так и экспедиторам, по получению, планированию и диспетчеризации перевозок. Эти порталы реализуются с помощью программных платформ, которые функционируют по принципу SAAS (Software as a service), что делает их открытыми и доступными для небольших транспортных компаний и отдельных водителей, которые



за сравнительно малую плату получают доступ в единое информационное пространство международного уровня [1].

Такая тенденция привела к появлению нового типа логистических операторов 5PL, оказывающих комплекс логистических услуг [2] за счет организации единого информационного пространства среди заказчиков (грузоотправителей и грузополучателей) и исполнителей – транспортно-экспедиционных компаний.

Для решения задачи распределения заказов на грузоперевозку в единой информационной среде 5PL-оператора был предложен [3, 4] метод интерактивной диспетчеризации и реализующие его алгоритмы. Однако, описанные методы и алгоритмы рассматривают оперируют абстрактными заказами и исполнителями и не позволяют учитывать важный фактор предметной области: совместимость заказов и исполнителей.

Различные виды грузов могут иметь различные требования к условиям транспортировки. Так замороженные продукты подлежат транспортировки лишь в трейлерах, оснащённых холодильными установками, в то время как для перевозки нефтепродуктов используются цистерны различных конфигураций.

Это обстоятельство обуславливает важность адаптации методов и алгоритмов диспетчеризации для учёта требований к условиям грузоперевозок.

В [5] определена модель и задача интерактивной диспетчеризации:

Основными объектами модели являются заказы на транспортировку грузов w_i , $i = 1..N_w$, где N_w – количество заказов, и исполнители представленные в системе акторами u_j , $j = 1..N_u$ (где N_u – количество акторов). Основные события жизненного цикла заказа w_i :

$e^*(w_i, t^*_i) \in \{0,1\}$ – появление заказа w_i ;

$e(w_i, u_j, t_{i,j}) \in \{0,1\}$ – предложение заказа w_i актору u_j ;

$e'(w_i, u_j, t'_{i,j}) \in \{0,1\}$ – выбор (назначение) w_i актору u_j ;

$e''(w_i, t''_i) \in \{0,1\}$ – уход w_i из системы в случае отсутствия обработки (отказ).

Эти булевы переменные принимают значение 0 в случае отсутствия соответствующего события. Цена выполнения $c_{i,j}$ заказа w_i актором u_j определяется самим актором и предлагается на согласование центру; $\Delta t_{i,j}$ – продолжительность выполнения заказа w_i актором u_j при полной загрузке ресурсов (один актор не может выполнять одновременно несколько заказов, один заказ не может выполняться несколькими акторами).

Задача интерактивной диспетчеризации определяется выражениями:

$$\sum_{i=1}^{N_w} \sum_{j=1}^{N_u} e'(w_i, u_j, t'_{i,j}) \cdot c_{i,j} \rightarrow \min, \sum_{j=1}^{N_u} e'(w_i, u_j, t'_{i,j}) = 1, i = 1..N_w; \quad (1)$$

$$\sum_{i=1}^{N_w} \sum_{j=1}^{N_u} e^*(w_i, t^*_i) \cdot e'(w_i, u_j, t'_{i,j}) \cdot (t'_{i,j} - t^*_i) \rightarrow \min. \quad (2)$$



Задача (1), (2) описывает поиск наиболее эффективного распределения ресурсов. При этом для исполнителей (акторов) наилучшим распределением станет максимизация дохода:

$$\forall u_j : \sum_{i=1}^{N_w} \sum_{k=1}^{N_u} e(w_i, u_j, t_{i,j}) \cdot e'(w_i, u_j, t'_{i,j}) \cdot \left(1 - e'(w_i, u_k, t'_{i,k}) \cdot (1 - \delta_{j,k})\right) \cdot c_{i,j} \rightarrow \max, (3)$$

где $\delta_{j,k}$ – дельта Кронекера: $\delta_{j,k} = \begin{cases} 1, j = k \\ 0, j \neq k \end{cases}$.

Также в [5] дано описание алгоритма формирования частных оверлейных представлений. В рамках этого алгоритма производится решение задачи о назначениях для двух матриц для заказов w_i и акторов u_j , значения которых состояются из значений функций (1) и (2). При решении этой задачи так же учитывается функция (3). Дизъюнктивное объединение полученных матриц служит для построения оверлейных сетей для каждого из акторов.

Введём булеву функцию φ^c , определяющую совместимость заказа w_i и исполнителя u_j :

$$\varphi_c(w_i, u_j) \in \{0, 1\}. (4)$$

Функция совместимости (4) может принимать значения 0, в случае, если заданный заказ не подлежит перевозке заданным исполнителем или 1, если исполнитель подходит для перевозки заказа. Реализация функции совместимости определяется конечной системой управления грузоперевозками. Например, эта функция может быть реализована как логический вывод онтологической модели системы грузоперевозок, или посредством простого сопоставления по словарю типов заказов и исполнителей.

Для того, чтобы задействовать функцию совместимости в алгоритме построения частных оверлейных представлений необходимо при построении начальных матриц использовать значения следующего вида:

$$\alpha_{i,j} = \begin{cases} \sum_{i=1}^{N_w} \sum_{j=1}^{N_u} e'(w_i, u_j, t'_{i,j}) \cdot c_{i,j}, \varphi_c(w_i, u_j) = 1 \\ c_{\max}, \varphi_c(w_i, u_j) = 0 \end{cases}, i = 1..N_w, j = 1..N_U (5)$$

$$\beta_{i,j} = \begin{cases} \sum_{i=1}^{N_w} \sum_{j=1}^{N_u} e^*(w_i, t^*_i) \cdot e'(w_i, u_j, t'_{i,j}) \cdot (t'_{i,j} - t^*_i), \varphi_c(w_i, u_j) = 1 \\ t_{\max}, \varphi_c(w_i, u_j) = 0 \end{cases}, (6)$$

$$i = 1..N_w, j = 1..N_U$$

Где c_{\max} – некоторое недостижимо большое значение стоимости исполнения заказа, а t_{\max} – некоторое недостижимо большое значение длительности исполнения заказа.



В результате заказы, исполнение которых исполнителем u_j невозможно, будут иметь заведомо неприемлемую стоимость и длительность исполнения, а значит никогда не попадут в его частное оверлейное представление.

Таким образом, не меняя базовой модели и постановки задачи, становится возможным адаптировать алгоритм построения частных оверлейных представлений метода интерактивной диспетчеризации для решения задачи назначения заказов на исполнителей с учётом их совместимости.

Литература

1. Dmitriev A. Махотра dynamic real time scheduling solution / New Magenta Papers: Scientific papers, Volume 2. – Yelm, WA, USA: Science Book Publishing House, 2013. – p. 7 – 12
2. Чернова Д.В., Токманев С.В. Комплексная оценка экономической эффективности управления запасами оптово-посреднических организаций // Вестник Самарского государственного экономического университета, 2009. – № 10 (60). – с. 107 – 110
3. Иващенко А.В., Пейсахович Д.Г. Управление интерактивной диспетчеризацией ресурсов посреднического транспортного оператора // Системы управления и информационные технологии. – 2014. – № 1.1 (55). – С. 151–155.
4. Иващенко А.В., Пейсахович Д.Г. Стратегии проактивной диспетчеризации в интеллектуальных системах управления ресурсами оператора 5PL // Известия Самарского научного центра РАН. – 2013. – Т. 15, № 6. – С. 228–235
5. Пейсахович Д.Г. Управление интерактивной диспетчеризацией в едином информационном пространстве посреднического транспортного оператора // Диссертация на соискание учёной степени кандидата технических наук / Пенза – 2014.

С.А. Разлацкий, П.Ю. Якимов

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБЪЕКТОВ В ТРЕХМЕРНОЙ СЦЕНЕ

(Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика
С.П. Королева (национальный исследовательский университет))

1 Введение

С каждым годом человек все больше окружает себя всевозможными электронными устройствами, датчиками, сенсорами. С момента появления первых телефонов с установленными видеокамерами прошло чуть больше 10 лет, и теперь с развитием и удешевлением технологий производства видеосенсоры есть под рукой практически у каждого человека. В течение небольшого промежутка времени их разновидность заметно увеличилась. Одной из новых возможностей стало получение трехмерного изображения.

Способов получения трехмерных данных существует большое множество. Однако, в целом их можно разделить на два вида: пассивные и активные