

Беларуси свидетельствует о наличии надежной инфраструктуры, присущей только сильному государству. Что касается органов, обеспечивающих безопасность ИТ, то в Беларуси ключевыми являются:

- оперативно-аналитический центр при Президенте Республики Беларусь,
- управление «К»,
- комитет государственной безопасности.

Данные органы, благодаря своей четкой структуре и профессиональному опыту, обеспечивают максимально надежный уровень информационной безопасности в Республике.

Все составляющие информационной безопасности в Беларуси являют собой четко выстроенную систему с высокой динамикой развития.

УДК 65.78

Новиков В.А.¹, Маркова Е.С.²

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ЦЕПОЧКИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ КОММИВОЯЖЕРА

¹ БНТУ, ² Высший государственный колледж связи, г. Минск

Задача коммивояжера является ключевой в логистической практике. Эта– задача является базовой для более полных с логистических позиций задач о «рюкзаке» и о Гамильтоновом пути. Предлагаемая методика решения задачи коммивояжера может быть достаточно просто перенесена и на указанные задачи.

С алгоритмической точки зрения задача коммивояжера относится к классу NP-полных задач, поэтому здесь важна простая модель ее решения с учетом неизбежного полного перебора вариантов ответа.

В качестве исходного данного в задаче задается матрица A расстояний между городами:

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 10 & 15 & 10 & 20 \\ 10 & 0 & 25 & 5 & 30 \\ 15 & 25 & 0 & 10 & 15 \\ 10 & 5 & 10 & 0 & 5 \\ 20 & 30 & 15 & 5 & 0 \end{bmatrix}$$

Значение A_{ij} означает расстояние между городами i и j . Очевидно, что матрица A должна быть симметричной с нулевой диагональю.

Целью задачи коммивояжера является нахождение такого обхода всех городов, чтобы суммарное расстояние обхода было минимальным. В процессе обхода каждый город необходимо посетить только один раз.

В качестве решения берется бинарная матрица X . Значение $X_{ij} = 0$ означает, что из i города в j город нет перехода. Значение $X_{ij} = 1$ означает, что из i города в j город осуществляется переход. С учетом однократного посещения города на бинарную матрицу X накладываются ограничения:

$$\sum_i X_{ij} = 1 \quad \sum_j X_{ij} = 1$$

Очевидно, что $X_{ii} = 0$, поэтому:

$$X_{ij} \leq A_{ij}$$

В качестве минимизируемого функционала используется условие минимального расстояния обхода:

$$\sum_i \sum_j A_{ij} X_{ij} = \min$$

Приведенная модель полностью соответствует классической задаче о назначении. Однако эта модель не гарантирует выполнение условия однократного посещения города, что соответствует условию односвязности графа обхода городов. В работе [1] приводится математическая модель учета условия односвязности графа. С алгоритмической точки зрения такой алгоритм учета односвязности сложно реализуем. В настоящей работе предлагается просто и изящно разрешить эту проблему только на основе особенностей матрицы X . Очевидно, что прямым обходом городов по заданной матрице X всегда можно получить логистическую цепочку обхода начиная, например, с первого города. В процессе обхода необходимо проверить появился ли цикл, указывающий на неодносвязность графа. Если до конца просмотра матрицы X такой цикл не появился, то граф односвязен. Например, цепочка (1, 3, 2, 1) означает условие неодносвязности графа, так как цикл 1-1 появился раньше полного просмотра матрицы X и остались не обойденными города 4 и 5. Подобный алгоритм проверки односвязности можно реализовать в виде функции на VBA в среде Excel. Функция ff на основе входного параметра X возвращает значение 0, если цепочка соответствует условию односвязности, и 1 в противном случае.

Предложенная модель может быть использована для решения более важных задач транспортной логистики – задачи о Гамильтоновом пути, задачи о «рюкзаке» и задачи о дереве Штейнера. Отметим, что для решения задач о Гамильтоновом пути и о дереве Штейнера необходимо прямое программирование, так как среда Excel не позволяет решать задачи из класса минимаксных. Задача о «рюкзаке» по аналогии с задачей коммивояжера с учетом ограничений типа «рюкзак» легко решается средствами Excel.

С позиций предлагаемой методики по логистической цепочке всегда можно построить Гамильтоново расписание в соответствии с заданными ограничениями. Как отмечено в работе [1], полномасштабное решение задачи о Гамильтоновом пути практически невозможно, так как она относится к классу непрерывных с разрывами первого рода. Единственным выходом из подобной ситуации является использование логистической цепочки с дискретизацией расписания с точностью, например, до 30 минут. Более того классические методы непрерывной минимизации в данном случае непригодны, а необходим полный перебор всех дискретных вариантов в течение суток.

УДК 621.323

Новикова Л.В.

ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАТИВНЫЕ КОМПЕТЕНТНОСТИ В ИНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

БГУИР, г. Минск

Научный руководитель: Прудник А.М.

Под понятием «компетенция» понимают знания и опыт, необходимые для решения теоретических и практических задач, под понятием «компетентность» – способность личности применять знания и опыт для решения профессиональных, социальных и личностных проблем [1].

Пять ключевых компетенций, которым придается особое значение в профессиональном образовании стран Европейского сообщества – социальная, коммуникативная, социально-информационная, когнитивная и специальная, приобрели статус евростандарта [2].

Вопросы классификации и формирования компетентностей и связанных с ними личностных способностей рассматривались