

УДК 519.9; 338.244; 681.3

Я.М. КОЛЯДА

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Украина

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА НИСХОДЯЩЕЙ КЛАССИФИКАЦИИ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ СИТУАЦИИ ИНВЕСТИРОВАНИЯ

В статье дается постановка задачи идентификации ситуации инвестирования, решение которой должно предшествовать принятию решения об инвестировании. Предложенный метод кластеризации данных позволяет провести анализ данных для идентификации ситуации инвестирования.

управление проектами, инвестирование, принятие решения, идентификация, кластерный анализ, нисходящая классификация

Введение

Развитие и функционирование производства основывается на выборе множества проектов, позволяющих вести целенаправленную промышленную и экономическую деятельность в условиях внешней рыночной среды.

Команде каждого проекта необходимо выявить участников проекта, определить их потребности и ожидания. Участниками проекта являются: инициатор проекта, заказчик, исполнитель, а так же инвесторы проекта.

Инвесторы – это отдельные лица или группы лиц, которые обеспечивают финансовые средства для выполнения проекта, то есть реальные инвестиции - инвестиции в материально-осязаемые активы [1].

Инвестиционная политика подразумевает определение цели инвестора и объема инвестируемых средств.

Эффективность инвестиционных проектов рассматривается как соотношение между затратами на воспроизводство основных фондов и получаемыми результатами, например, ввод в действие готовых объектов производственного и непроизводственного назначения, используется при выборе оптимального варианта инвестиций в виде расчета:

- сравнительной эффективности по анализируемым вариантам с учетом финансовых последствий реализации проекта для его участников;
- финансовых последствий осуществления проекта для регионального бюджета;
- затрат и результатов реализации проекта, выходящих за пределы прямых финансовых интересов участников проекта и допускающих стоимостное измерение.

Идентификация ситуации инвестирования необходима для подготовки и принятия решения об инвестировании.

Задача идентификации ситуации инвестирования

Под идентификацией понимается построение самой модели процесса инвестирования и определение его параметров. Используется идентификация в реальном времени, следовательно, накладываются временные ограничения. При решении практической идентификации опираются на накопленный опыт, знания и интуицию специалистов-аналитиков.

При принятии решений по инвестированию идентификация производится однократно и многократно.

Однократная идентификация необходима при разовом построении математической модели процесса инвестирования.

Многokратная идентификация ситуации инвестирования может осуществляться в процессе управления проектом, в этом случае строится адаптивная система управления инвестициями.

Идентификация ситуации инвестирования проводится по возможным видам инвестирования.

Инвестициями являются все виды имущественных и интеллектуальных ценностей, вкладываемые в объекты предпринимательской деятельности, в результате которой создается прибыль [2].

Таковыми ценностями могут быть:

- средства, целевые банковские вклады, паи, акции, ценные бумаги, недвижимое имущество;
- имущественные права, которые вытекают из авторского права, опыт и другие интеллектуальные ценности;
- совокупность технических, технологических, коммерческих и других знаний, оформленных в виде технической документации, навыков и производственного опыта, необходимого для организации того или иного вида производства, но не запатентованных “ноу-хау”;
- права пользования землей, водой, ресурсами, зданиями, сооружениями, оборудованием, и другие имущественные права.

Построение математических моделей для идентификации ситуации инвестирования затрудняется тем, что проекты, требующие инвестирования, в каждой предметной области имеют свои отличия, связанные с продуктом (результатами) проекта, следовательно, жизненным циклом проекта [3], возможными рисками, а так же отсутствием строгих математических зависимостей.

В настоящее время в ряде работ [4 и др.] рассматриваются интегрированные показатели отбора инвестиционных проектов, но математическое решение задачи по идентификации ситуации инвестирования не предложено.

Решение проблемы

Задача идентификации ситуации инвестирования должна решаться на основе результата представления неизвестных знаний и закономерностей - ассоциации, выявления последовательностей, построения классификаций и кластеризации, полученной из большого количества данных.

Возможны следующие подходы к решению задачи:

1. распознавание образов – описание объектов через определенные значения значимых признаков; каждому объекту ставится в соответствие матрица признаков, по которой происходит его распознавание; процедура распознавания использует специальные математические процедуры и функции, разделяющие объекты на классы; это направление связано с нейрокибернетикой;

2. обучение и самообучение – область искусственного интеллекта, включающая модели, методы и алгоритмы, ориентированные на автоматическое накопление и формирование знаний на основе анализа и обобщения данных;

3. технология data mining – как процесс обнаружения в сырых данных ранее неизвестных, нетривиальных, практически полезных, доступных интерпретации знаний, необходимых для принятия решений.

4. модели и методы кластерного анализа- множество вычислительных процедур, формирующих или выявляющих иерархии, лежащие в основе совокупности данных, - кластер анализ – позволяют обрабатывать массивы данных, необходимые при выборе инвестиционного решения.

Алгоритмы иерархической восходящей классификации, строят последовательность вложенных разбиений, начиная с разбиения, содержащего одноэлементные классы, и заканчивая разбиением, состоящим из одного единственного класса:

- алгоритмы, основанные на таблице исходных расстояний между элементами множества I ,

формулах перерасчета этой таблицы в таблицы расстояний между последовательными разбиениями, образующими иерархию,

- алгоритмы, основанные на таблице исходных расстояний и исходной таблице, использованной для вычисления этих расстояний.

Применение алгоритмов иерархической нисходящей классификации для решения данной задачи более целесообразно.

Исходное множество разделяется на два класса I_0 и I_1 , затем каждый из них делится еще на два I_{00} , I_{01} , I_{10} , I_{11} , и так до получения классов низшего уровня. С алгоритмической точки зрения иерархическая классификация строится с помощью алгоритма простого разбиения множества объектов, путем проведения повторного разбиения для каждого из классов, полученных на предыдущем шаге. Пошаговое выполнение метода нисходящей классификации может быть представлено следующим образом.

Вычислить таблицу расстояний между элементами множества I . Построение основано на сравнении расстояний между элементами без модификации исходных расстояний.

Шаг 1. Необходимо исходные данные расстояния упорядочить по убыванию их величины.

Разделим исходное множество I на два подмножества.

$$\text{Обозначим } \delta(I) = d(i_0, i'_0) = \max \{d(i, i'), i, i' \in I\}.$$

Пусть упорядочение всех расстояний по убыванию имеет вид $d(i_0, i'_0) > d(i_1, i'_1) > d(i_2, i'_2) > \dots$

В этом случае i_0 приписываем одному классу, а i'_0 - другому. После проверки – рассматривались ли элементы i_1 и i'_1 , если нет, то i_1 приписывается классу S_1^1 , а i'_1 - классу S_1^2 . Повторяем процедуру до тех пор, пока все элементы множества I не будут распределены между классами.

Шаг 2. Переходим от разбиения к разбиению $(h+1)$. На шаге h рассматривается разбиение $\{S_1, S_2, \dots, S_h\}$. Диаметры классов заданы величинами $v(S_1), v(S_2), \dots, v(S_h)$, которые представляют собой индексы этих классов. Пусть класс S_i таков что для него величина уровня $v(i)$ достигает максимума. В этом классе существуют такие элементы i_0 и i'_0 , что $d(i_0, i'_0) = v(S_i)$. Припишем i_0 к классу S_i^1 , а i'_0 к классу S_i^2 , при произвольном порядке классов.

Рассмотрим пару i_1 и i'_1 класса S_1 , что $d(i_1, i'_1)$ максимально для всех пар (i, i') не равных (i_0, i'_0) . Если i_1 и i'_1 еще не приписаны к классу S_i^1 или S_i^2 , то i_1 - в S_i^1 , i'_1 - в S_i^2 . Если i_1 и i'_1 уже приписаны к формируемым классам. Переходим к следующей паре из упорядоченного списка расстояний.

В случае, когда все элементы приписаны одному из двух классов S_i^1 или S_i^2 , процедура формирования этих классов прекращается. Вычисляем индексы уровня, после чего разбиение считается построенным и выполняется следующий шаг.

Шаг I-1. Если конструируется полная иерархическая классификация, то процедура выполняется до тех пор, пока не будет достигнут шаг I-1. Это является условием прекращения вычислений. Одним из возможных критериев остановки может использоваться такое значение индекса уровня, ниже которого дихотомия не производится.

Число расстояний возрастает с увеличением численности множества I . Применение процедур, позволяющих избежать сортировки всех расстояний при их упорядочении позволяет избежать необходимости хранения таблиц расстояний.

Если заменить методом вычисления пороговых величин, то последовательность действий будет следующей:

Шаг 1. Вычисляются расстояния между элементами множества I и гистограмма этих расстояний.

Фиксируются наибольшие величины расстояний с номерами соответствующих элементов. Последовательно происходит сортировка.

Шаг 2. Если количество расстояний, внесенных в выделенную зону, достаточно, чтобы распределить все объекты по двум классам, то вычисляется диаметр – индексы уровня полученных классов.

Если не все элементы множества I оказались, то в выделенную область переводится новая порция расстояний., после чего вновь осуществляется их упорядочение.

Когда распределение по классам закончено возвращаемся к началу файла расстояний, и производится порционная сортировка.

Компьютерная реализация метода нисходящей классификации позволяет проводить анализ больших объемов данных, предшествующий процессу идентификации ситуации инвестирования.

Заключение

В связи с тем, что инвестиции в проекты могут носить разнообразный характер по видам имущественных и интеллектуальных ценностей, задача идентификации ситуации инвестирования является актуальной.

Новизна состоит в применении методов кластерного анализа и направления data mining для анализа информации, связанной с предстоящим инвестированием. Проведена модификация метода нисходящей классификации. Компьютерное выполнение метода позволяет анализировать данные при идентификации ситуации инвестирования для принятия решения о целесообразности инвестирования и выбора инвестиционного проекта.

Литература

1. Шарп. У., Александер Г., Бейли Дж. Инвестиции/ Пер. с англ. – М.: Инфра-М, 2001, 1028 с.

2. Закон України про інвестиційну діяльність // Весті Верховної Ради, 1991, № 47, ст.646, зі змінами.

3. Duncan W. A Guide to the Project Management Body of Knowledge. – Project Management Institute, 1996, 175 p.

4. Шапиро В.Д., Мазур И.И., Ольдерогге Н.Г. Управление проектами. – М.: Экономика, 2001. – 575 с.

Поступила в редакцию 15.10.03

Рецензент: к.т.н., доцент Константинов Ю.С., Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского "Харьковский авиационный институт"