

Решение задачи с множеством критериев с помощью среды SIMBA SOLVER

Шайдуров Александр Александрович

Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема

Студент

Научный руководитель:

Баженов Руслан Иванович

Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема

к.п.н., доцент, зав. кафедрой информационных систем, математики и правовой информатики

Аннотация

В данной работе продемонстрировано решение задачи, состоящей из множества критериев с помощью SIMBA SOLVER. Данная система позволяет решать задачи по указанным критериям. Среда способна проанализировать и определить оптимальную альтернативу, которая будет являться наилучшим решением. Так же в работе представлен анализ похожих работ других авторов.

Ключевые слова: многокритериальная задача, критерий, принятие решений, SIMBA SOLVER

Solving a Criteria Problem Using SIMBA SOLVER

Shaidurov Aleksandr Aleksandrovich

Sholom-Aleichem Priamursky State University

Student

Scientific Supervisor:

Bazhenov Ruslan Ivanovich

Sholom-Aleichem Priamursky State University

Candidate of pedagogical Sciences, associate Professor, head of Department of information systems, mathematics and teaching methods

Abstract

In this paper, we demonstrate a solution to a problem consisting of many criteria using SIMBA SOLVER. This system allows you to solve problems according to the specified criteria. The environment is able to analyze and determine the optimal alternative, which will be the best solution. Also, the paper presents an analysis of similar works by other authors.

Keywords: multi-criteria task, criterion, decision making, SIMBA SOLVER

В настоящий день, в связи с ростом спроса, часто бывает, что на рынке присутствует огромный выбор. Часто возникает проблема выбора между несколькими вариантами. Так как у каждого производителя есть свои особенности факторы и преимущества.

SIMBA SOLVER — компьютерная программа для принятия оптимальных решений. SIMBA SOLVER позволяет с помощью определенных методов, которыми обладает сама программа искать выгодную альтернативу или вариант, дающий наиболее выгодное и лучшее решение для данной задачи.

В работе Е.В. Романовой, К.А. Мочкина и Е.Н. Рахманкуловой описано применение компьютерных систем поддержки принятия решений на предынвестиционной стадии реализации девелоперских проектов [1]. В статье В.В. Борисов и М.М. Зернов раскрыта проблема определения совокупности нечетких моделей для решения комплексной задачи поддержки принятия решений [2]. В статье Т.К. Кравченко показано принятие групповых решений с использованием экспертной системы поддержки принятия решений [3]. В своей статье С.А. Ерошенко и А.М. Романова описали систему поддержки принятия решений для оценки эффективности научно-технических решений на основе гибридных сетей [4]. Работа О.И. Атакищева, М.В. Шиленкова и С.А. Макаренко посвящена рассмотрению особенности решения задач поддержки принятия решений на основе метаграмматического подхода [5]. Р.М. Рабадановой, Т.Р. Заловой и М.Г. Абидова в своей работе использовали системы поддержки принятия решений для повышения качества принимаемых управленческих решений [6]. В работе О.С. Жарковой, К.А. Шаропина и А.С. Сеидовы, Е.В. Берестневой и И.А. Осадчая раскрыто построение систем поддержки принятия решений в медицине на основе деревьев решений [7].

Цель данной работы — решение задачи, которая состоит из нескольких вариантов и критериев. Для решения будет использована среда SIMBA SOLVER, которая поможет выбрать наилучший вариант благодаря нужному условию.

Например, перед владельцем авиакомпании стоит выбор между несколькими самолётами, которые он может получить в аренду. Исходя из своих требований, и характеристик владелец должен выбрать подходящий вариант.

Таблица 1. Данные по самолетам

	Boeing 777	Airbus A340	Boeing 767	Airbus A320	Boeing 737 Classic	Airbus A330
Год производства	1996	2005	2002	2008	2005	2008
Число мест	550	440	375	180	189	253
Дальность	10200	12700	10420	6300	5660	12500

полета км.						
Крейсерская скорость км./ч.	910	870	850	845	825	875
Потолок м.	13100	12400	11885	11800	12400	12400

Для решения задачи необходимо привести данные к нормализованному виду. Для этого была использована функция нормализации. Была создана таблица в программе Microsoft Excel. В ней было прописаны минимальные и максимальные требования к технике. После этого была использована формула нормализации.

	Мин	Макс	Boeing 777		Airbus A340		Boeing 767		Airbus A320		Boeing 737 Classic		Airbus A330	
Год производства	1	2008	1996	0,994	2005	0,9985	2002	0,997	2008	1	2005	0,9985	2008	1
Число мест	1	550	550	1	440	0,7996	375	0,6812	180	0,326	189	0,3424	253	0,459
Дальность полета км.	1	12700	10200	0,8031	12700	1	10420	0,8205	6300	0,496	5660	0,4456	12500	0,9843
Крейсерская скорость км./ч.	1	910	910	1	870	0,956	850	0,934	845	0,9285	825	0,9065	875	0,9615
Потолок полёта м.	1	13100	13100	1	12400	0,9466	11885	0,9072	11800	0,9008	12400	0,9466	12400	0,9466

Рис.1. Данные после нормализации

Формула нормализации выглядит следующим образом.

$$\frac{\text{Исходное значение} - \text{Минимальное значение}}{\text{Максимальное значение} - \text{Минимальное значение}}$$

Минимальные значения в столбце «min» равны все единицами. Это сделано для того, чтобы в нормализации значений не было нулей, а только приближенные к нему.

После варианты заносятся в таблицу программы SIMBA SOLVER.

№	Имя альтернативы	Метод УМВСК. Предупреждения	Метод УМВСК. Мощность, %	Метод УМВСК. Мощность, %	Метод Франклина. Энтропия Шеннона, [-1..1]
1	Boeing 777		0.0	0.0	1.000
2	Airbus A340		0.0	0.0	1.000
3	Boeing 767		0.0	0.0	1.000
4	Airbus A320		0.0	0.0	1.000
5	Boeing 737 Classic		0.0	0.0	1.000
6	Airbus A330		0.0	0.0	1.000

Рис.2. Таблица альтернатив в SIMBA SOLVER

Нулевой	Минимальный	Малый	Средний	Значительный	Абсолютный
0,166666667	0,25	0,333333333	0,5	0,833333333	1

Рис.3. Таблица оценок нормализованных значений

Далее основываясь на данных в таблице Excel проходит настройка критериев, выбираются определенные оценки для каждого из них.

№	Имя критерия	Статус "Неотъемлемый"	Важность	Вклад в 1 альтернативу (Boeing 777)	Вклад в 2 альтернативу (Airbus A340)	Вклад в 3 альтернативу (Boeing 767)	Вклад в 4 альтернативу (Airbus A320)	Вклад в 5 альтернативу (Boeing 737 Classic)	Вклад в 6 альтернативу (Airbus A330)
1	Год производства	НЕОТЪЕМЛЕМЫЙ	МИНИМАЛЬНАЯ	АБСОЛЮТНЫЙ	ЗНАЧИТЕЛЬНЫЙ	ЗНАЧИТЕЛЬНЫЙ	АБСОЛЮТНЫЙ	ЗНАЧИТЕЛЬНЫЙ	АБСОЛЮТНЫЙ
2	Число мест	НЕОТЪЕМЛЕМЫЙ	АБСОЛЮТНАЯ	АБСОЛЮТНЫЙ	СРЕДНИЙ	СРЕДНИЙ	МИНИМАЛЬНЫЙ	МАЛЫЙ	МАЛЫЙ
3	Дальность полета км	НЕОТЪЕМЛЕМЫЙ	СРЕДНЯЯ	СРЕДНИЙ	ЗНАЧИТЕЛЬНЫЙ	СРЕДНИЙ	МИНИМАЛЬНЫЙ	МАЛЫЙ	ЗНАЧИТЕЛЬНЫЙ
4	Крейсерская скорость км/ч	НЕОТЪЕМЛЕМЫЙ	СРЕДНЯЯ	СРЕДНИЙ	ЗНАЧИТЕЛЬНЫЙ	МАЛЫЙ	ЗНАЧИТЕЛЬНЫЙ	ЗНАЧИТЕЛЬНЫЙ	ЗНАЧИТЕЛЬНЫЙ
5	Потолок полета м	НЕОТЪЕМЛЕМЫЙ	ЗНАЧИТЕЛЬНАЯ	ЗНАЧИТЕЛЬНЫЙ	ЗНАЧИТЕЛЬНЫЙ	МАЛЫЙ	ЗНАЧИТЕЛЬНЫЙ	ЗНАЧИТЕЛЬНЫЙ	ЗНАЧИТЕЛЬНЫЙ

Рис.4. Таблица настроенных критериев на все альтернативе в окне программы SIMBA SOLVER

После сохранения настроек, будет получен результат.

№	Имя альтернативы	Метод УМВСК. Предупреждения	Метод УМВСК. Мощность, %	Метод УМВСК. Мощность, %	Метод Франклина. Энтропия Шеннона, [-1 .. 1]
1	Boeing 777		75.9	75.9	1.000
2	Airbus A340		66.2	66.2	1.000
6	Airbus A330		58.3	58.3	1.000
5	Boeing 737 Classic		48.7	48.7	1.000
4	Airbus A320		41.7	41.7	1.000
3	Boeing 767		39.9	39.9	1.000

Рис.5. Таблица распределенных альтернатив

Результат представлен в виде таблицы альтернатив, которые были распределены программой SIMBA SOLVER по методу взвешенной суммы критериев, опираясь на важность зависимость и оценку каждого критерия.

Из результата видно, что по критериям лучше всего подходит «Boeing 777».

Таким образом, было рассмотрено и проведено исследование многокритериальной задачи в среде SIMBA SOLVER. Данная программа хорошо подходит для подобного рода задач, где есть множество критериев.

Библиографический список

1. Романова Е.В., Мочкин К.А., Рахманкулова Е.Н. Применение компьютерных систем поддержки принятия решений на предынвестиционной стадии реализации девелоперских проектов // Экономика и предпринимательство. 2018. №11. С.847-850.

2. Борисов В.В., Зернов М.М. Определение совокупности нечетких моделей для решения комплексной задачи поддержки принятия решений // Вестник Московского энергетического института. 2011. №1. С.74-85.
3. Кравченко Т.К. Принятие групповых решений с использованием экспертной системы поддержки принятия решений // Информационные технологии в проектировании и производстве. 2015. №2. С. 68-75.
4. Ерошенко С.А., Романов А.М. Система поддержки принятия решений для оценки эффективности научно-технических решений на основе гибридных сетей // Международная конференция по мягким вычислениям и измерениям. 2016. С.380-383.
5. Атакищев О.И., Шиленков М.В., Макаренков С.А. Особенности решения задач поддержки принятия решений на основе метаграмматического подхода // Оптико-электронные приборы и устройства в системах распознавания образов, обработки изображений и символьной информации. 2010. С. 246-248.
6. Рабаданова Р.М., Залова Т.Р., Абидов М.Г. Использование систем поддержки принятия решений для повышения качества принимаемых управленческих решений // Экономика и предпринимательство. 2017. №3. С. 1094-1097.
7. Жаркова О.С., Шаропин К.А., Сеидова А.С., Берестнева Е.В., Осадчая И.А. Построение систем поддержки принятия решений в медицине на основе деревьев решений // Современные наукоемкие технологии. 2016. №1. 33-37 с.