

Решение задачи на приобретение авто с множеством критериев при помощи программы SIMBA SOLVER

Голубь Илья Сергеевич

*Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема
Магистрант*

Аннотация

В данной работе показано решение задачи, состоящей из множества критериев с помощью SIMBA SOLVER. Данная система позволяет решать задачи с большим количеством критериев. Так же, среда способна проанализировать и определить оптимальную альтернативу, которая будет являться наилучшим решением. В работе представлен анализ похожих работ других авторов

Ключевые слова: SIMBA SOLVER, многокритериальные задачи.

Solving the problem of purchasing a car with many criteria using the SIMBA SOLVER program

Golub Ilya Sergeevich

*Sholom Aleichem Priamursky State University
Undergraduate*

Abstract

This paper shows the solution to a problem consisting of a set of criteria using SIMBA SOLVER. This system allows solving problems with a large number of criteria. Also, the environment is able to analyze and determine the optimal alternative, which will be the best solution. The paper presents an analysis of similar works by other authors

Keywords: SIMBA SOLVER, multi-criteria tasks.

В настоящее время, в связи с тем, что рыночная экономика вошла в наш обиход и сильно укрепилась в нем, а так же из-за огромного предложения на рынке часто возникает вопрос, что выбрать из всего изобилия вариантов. И все эти варианты имеют собственные критерии.

Компьютерная программа – SIMBA SOLVER – предназначена для принятия оптимальных решений. С помощью определенных методов, внесенных разработчиками, данная программа позволяет из множества вариантов с множеством критериев выбрать наиболее выгодный вариант решения поставленной задачи.

В своей работе Н. А. Корневский рассмотрел проектирование систем принятия решений на нечетких сетевых моделях в задачах медицинской диагностики и прогнозирования[8]. В статье В.В. Борисова и М.М. Зернова

раскрыта проблема определения совокупности нечетких моделей для решения комплексной задачи поддержки принятия решений [6]. В статье Т.К. Кравченко показано принятие групповых решений с использованием экспертной системы поддержки принятия решений [9]. 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 [7]. В работе М. Gil, K. Wróbel, J. Montewka, F. Goerlandt можно заметить библиометрический анализ и систематический обзор судовых систем поддержки принятия решений для предотвращения аварий [1]. В статье А. Ullah, S. Hussain, A. Wasim, M. Jahanzaib рассматривается разработка системы поддержки принятия решений по выбору технологий очистки сточных вод [5]. Автор Í. Egozan в своей статье рассмотрел нечеткую систему поддержки принятия решений для управления действиями по обслуживанию важных компонентов в производственных системах [2]. Рассматривая статью S. Fathi, M. Ahmadi, B. Birashk, A. Dehnad можно увидеть разработку и использование системы поддержки принятия клинических решений для диагностики социального тревожного расстройства [3].

Цель работы состоит в том, что бы сформировать умение решать многокритериальные задачи с помощью программы SIMBA SOLVER.

Перед началом работы необходимо определить задачу, которая является многокритериальной и применится в программе SIMBA SOLVER. При помощи программы SIMBA SOLVER необходимо решить задачу сформулированную следующим образом: Директору фирмы каршеринга необходимо выбрать автомобиль, который он хочет приобрести. Исходя из своих требований, и характеристик, директор должен выбрать оптимальный вариант. Во внимание принимаются значения следующих характеристик: год производства количество дверей, объем двигателя, тип коробки передач, Оценки автомобилей по данным характеристикам представлены в таблице 1.

Предложим решение в виде следующей последовательности:

1. Нормализовать исходные данные задачи.
2. Определить неотделимые критерии и задать ограничения.
3. Ранжировать критерии.
4. Сравнить альтернативы и сделать вывод.

В первую очередь для решения данной задачи является приведение критериев к числовому виду. Чтобы это сделать, нужно в самой таблице на рисунке 1 смотреть, какие характеристики каждого кандидата и их худшие значения приводить к меньшему значению, а лучшие – к большему значению. Приведенная таблица критериев к числовому виду продемонстрирована в табл.2.

Таблица 1. Таблица с исходными данными

	Toyota prius	Nissan tiida	Toyota camry	Toyota corolla
год производства	2003	2001	1992	1996
количество дверей	5	5	5	3
объем двигателя	1,60	1,3	1,5	2
Тип коробки передач	1	1	1	2

Таблица 2. Нормализованные данные

	Мин	Макс	Toyota prius		Nissan tiida		Toyota camry		Toyota corolla	
Год производства	1	2003	2003	1	2001	0,999001	1992	0,994505	1996	0,996503
Количество дверей	1	5	5	1	5	1	5	1	3	0,5
Объем двигателя	1	2	1,6	0,6	1,3	0,3	1,5	0,5	2	1
Тип коробки передач	1	3	3	1	3	1	3	1	2	0,5

Для нормализации была использована формула:

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

Столбец с названием «min» должен быть заполнен единицами, это необходимо сделать для того, что бы таблица с нормализованными значениями не содержала нулей.

Для настройки критериев в программе SIMBA SOLVER необходимо оценить нормализованные значения.

Таблица 3. Таблица оценок нормализованных значений

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

Далее необходимо при помощи таблицы оценок и таблицы с нормализованными данными настроить критерии.

Метод УМВСК. Таблица критериев

№	Имя критерия	Номера критериев антагонистов	Номера зависимых критериев	Статус "Неотъемлемый"	Важность	Вклад в 1 альтернативу (toyota prius)	Вклад в 2 альтернативу (nissan tiida)	Вклад в 3 альтернативу (toyota camry)	Вклад в 4 альтернативу (toyota corolla)
1	год производства			НЕОТЪЕМЛЕМЫЙ	ЗНАЧИТЕЛЬНАЯ	АБСОЛЮТНЫЙ	ЗНАЧИТЕЛЬНЫЙ	ЗНАЧИТЕЛЬНЫЙ	ЗНАЧИТЕЛЬНЫЙ
2	количество дверей			НЕОТЪЕМЛЕМЫЙ	МАЛАЯ	АБСОЛЮТНЫЙ	АБСОЛЮТНЫЙ	АБСОЛЮТНЫЙ	СРЕДНИЙ
3	объем двигателя			НЕОТЪЕМЛЕМЫЙ	ЗНАЧИТЕЛЬНАЯ	СРЕДНИЙ	МИНИМАЛЬНЫЙ	СРЕДНИЙ	АБСОЛЮТНЫЙ
4	Тип коробки передач			НЕОТЪЕМЛЕМЫЙ	АБСОЛЮТНАЯ	АБСОЛЮТНЫЙ	АБСОЛЮТНЫЙ	АБСОЛЮТНЫЙ	СРЕДНИЙ

Рис. 1. Таблица настроенных критериев на все альтернативе в окне программы SIMBA SOLVER

После внесения данных и сохранения настроек в основной таблице будет выведен результат.

№	Имя альтернативы	Метод УМВСК. Предупреждения	Метод УМВСК. Мощность, %	Метод УМВСК. Мощность, %	Метод Франклина. Энтропия Шеннона, [-1 .. 1]
1	toyota prius		86.4	86.4	1.000
3	toyota camry		79.5	79.5	1.000
4	toyota corolla		70.5	70.5	1.000
2	nissan tiida		68.6	68.6	1.000
+					

Рис. 2. Таблица распределенных альтернатив

Итог расчетов представлен на рисунке 5. Это таблица альтернатив, распределенных автоматически при помощи программы SIMBA SOLVER по методу взвешенной суммы критериев, основываясь на важность, зависимость и оценку каждого из критериев.

Из рисунка выше видно, что основываясь на критериях, лучше всего подходит «Toyota prius».

Таким образом, было проведено исследование многокритериальной задачи в среде SIMBA SOLVER. Данная программа отлично подходит для решения подобных задач, с множеством критериев.

Библиографический список

1. Ali M. F., Aziz A. A., Sulong S. H. The role of decision support systems in smallholder rubber production: Applications, limitations and future directions //Computers and Electronics in Agriculture. 2020. T. 173. C. 105442.
2. Erozan İ. A fuzzy decision support system for managing maintenance activities of critical components in manufacturing systems //Journal of Manufacturing Systems. 2019. T. 52. C. 110-120.
3. Fathi S. et al. Development and use of a clinical decision support system for the diagnosis of social anxiety disorder //Computer Methods and Programs in Biomedicine. 2020. T. 190. C. 105354.

4. Gil M. et al. A bibliometric analysis and systematic review of shipboard Decision Support Systems for accident prevention //Safety science. 2020. Т. 128. С. 104717.
5. Ullah A. et al. Development of a decision support system for the selection of wastewater treatment technologies //Science of The Total Environment. 2020. С. 139158.
6. Борисов В. В., Зернов М. М. Определение совокупности нечетких моделей для решения комплексной задачи поддержки принятия решений //Вестник МЭИ. 2011. №. 1. С. 74-85.
7. 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. Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет ЛЭТИ им. ВИ Ульянова (Ленина), 2016. Т. 2. №. Секции 4-7. С. 380-383.
8. Корневский Н. А. Проектирование систем принятия решений на нечетких сетевых моделях в задачах медицинской диагностики и прогнозирования //Вестник новых медицинских технологий. 2006. №. 2.
9. Кравченко Т. К. Принятие групповых решений с использованием экспертной системы поддержки принятия решений //Информационные технологии в проектировании и производстве. 2015. №. 2. С. 68-75.