

Решение задачи по выбору смартфона в системе поддержки принятия решений SIMBA SOLVER

Маринчук Александр Сергеевич

Приамурский государственный университет им. Шолом-Алейхема

Студент

Научный руководитель:

Баженов Руслан Иванович

Приамурский государственный университет им. Шолом-Алейхема

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

Аннотация

Зачастую сделать наиболее оптимальный выбор становится трудно решаемой задачей. Ведь от выбранного решения может зависеть чья-то судьба или прибыль какой-либо компании. Чтобы отбросить сомнения и сделать выбор в пользу наиболее выгодного решения следует применять системы поддержки принятия решений. В данной статье рассмотрена одна из таких систем SIMBA Solver для поиска оптимальной альтернативы в многокритериальной задаче.

Ключевые слова: SIMBA Solver, оптимальный вариант, выбор, решение, смартфоны.

Solving the problem of choosing a smartphone in the decision support system SIMBA SOLVER

Marinchuk Alexander Sergeevich

Sholom-Aleichem Priamursky State University

Student

Scientific adviser:

Bazhenov Ruslan Ivanovich

Sholom-Aleichem Priamursky State University

Candidate of pedagogical sciences, associate professor, Head of the Department of Information Systems, Mathematics and Legal Informatics

Abstract

Often making the most optimal choice becomes a difficult task. Indeed, someone's fate or profit of any company may depend on the chosen decision. In order to cast aside doubts and make a choice in favor of the most profitable decision, decision support systems should be applied. This article discusses one of these SIMBA Solver systems for finding the optimal alternative in a multi-criteria problem.

Keywords: SIMBA Solver, the best option, choice, solution, smartphones.

1. Введение

1.1 Актуальность исследования

Зачастую сделать наиболее оптимальный выбор становится трудно решаемой задачей. Ведь от выбранного решения может зависеть чья-то судьба или прибыль какой-либо компании. Чтобы отбросить сомнения и сделать выбор в пользу наиболее выгодного решения следует применять системы поддержки принятия решений.

В настоящее время существует огромное количество таких систем, предназначенных для оказания помощи в трудном выборе. Задачи, решаемые такими системами, довольно часто обладают множеством критериев, которые порой еще и связаны между собой, что значительно увеличивает сложность принятия решения в конкретной ситуации. Одна из таких систем - это SIMBA Solver, которая в данной статье будет использована для поиска оптимальной альтернативы в многокритериальной задаче.

1.2 Обзор исследований

В статье А. В. Кульгавюк представлена схема информационно-управляющей системы оросительными каналами и приведена характеристика оборудования системы SCADA для оросительных систем [1]. Сформулированы принципы разработки и требования к системе поддержки принятия решений при исследовании эффективности сложных систем, а также предложена архитектура такой системы и обоснован выбор программных средств ее реализации в статье Е. П. Моргунова [2]. Описан процесс создания системы поддержки принятия решений в системе оперативно-диспетчерского управления водозаборной станцией и уделено особое внимание информационному обеспечению системы и выбору программно-инструментальных средств в исследовании В. В. Лотарева и других [3]. В работе А. Ф. Рогачева, Н. Н. Скитера и Т. В. Плещенко рассмотрены теоретические аспекты разработки специализированной системы поддержки принятия решений для обоснования параметров эколого-экономических систем, определяющих политику регулирования загрязнений окружающей среды. Также приведены результаты расчетов с использованием данных европейского рынка квот на загрязнения [4]. Рассматриваются методы оценки эффективности внедрения информационных технологий, моделируется процесс принятия решения в области проектирования и внедрения системы информационного обеспечения с использованием аппарата теории графов в статье О. А. Скрышник [5]. В исследовании М. А. Цуканова и Л. М. Боевой обоснована целесообразность и перспективность разработки СППР оперативного управления и технологической координации сложноструктурированных распределенных производственных систем на основе мультиагентных технологий. Также представлены модели и алгоритмы оптимизации оперативного планирования с использованием имитационного моделирования и методов искусственного интеллекта [6]. L. L. W. Sim и другие показали, что использование разработанной ими панели управления диабетом, которая включает в себя несколько функций

поддержки принятия решений, поможет быстро принимать клинические решения на основе обобщенной информации о пациенте [7].

1.3 Цель исследования

Целью данной статьи является использование SIMBA Solver для поиска оптимальной альтернативы в многокритериальной задаче.

1.4 Постановка задачи

Например, покупатель хочет приобрести смартфон, но в нынешней ситуации, где существует огромное количество различных моделей смартфонов и тем более с множеством характеристик, становится трудно сделать выбор. Покупатель, предварительно выбрав 7 моделей смартфонов, которые ему нравятся, идет к другу, советуящему ему проанализировать характеристики выбранных смартфонов и принять решение в пользу лучшего гаджета. Свой выбор покупатель решил принимать на основе семи характеристик, которые для него являются наиболее важными при покупке смартфона: диагональ экрана, количество ядер процессора, объем оперативной памяти, объем встроенной памяти, разрешение экрана, количество мегапикселей фронтальной камер, емкость аккумулятора.

Таблица – 1 Данные задачи

Критерий	Смартфон						
	Samsung Galaxy A41	Honor 20S	Meizu 16Xs	Xiaomi Mi 8	Huawei P40 Lite	OPPO A72	Blackview BV9500 Plus
Диагональ экрана, в дюймах	6.1	6.15	6.2	6.21	6.4	6.5	5.7
Количество ядер процессора	8	8	4	8	8	8	8
Объем оперативной памяти, ГБ	4	6	6	8	6	4	4
Объем встроенной памяти, ГБ	64	128	64	64	128	128	64
Разрешение экрана	2400x1080	2312x1080	2232x1080	2248x1080	2310x1080	2400x1080	2160x1080
Количество мегапикселей фронтальной камеры	25	24	16	20	16	16	13
Емкость аккумулятора, мА*ч	3500	3340	4000	3400	4200	5000	10000

Требуется выбрать оптимальный вариант смартфона, опираясь на вышеуказанные характеристики, для его дальнейшей покупки.

2. Методы исследования

Решим следующую задачу с помощью системы поддержки принятия решений SIMBA Solver [7]. SIMBA — бесплатная компьютерная программа для принятия оптимальных решений, которая находится в свободном доступе.

Для начала работы следует привести все значения к единому виду, применяя формулу нормализации и используя программу Excel. Следует пояснить, что значение разрешения экрана вычислялось по 1 значению, так как 2 значение у всех моделей одинаково. Минимальное значение бралось равным 1, чтобы избежать отрицательных значений, которые могли привести к неверным результатам (рис. 1).

Критерий	Смартфон														Минимум	Максимум
	Samsung Galaxy A41		Honor 20S		Meizu 16Xs		Xiaomi MI 8		Huawei P40 Lite		OPPO A72		Blackview BV9500 Plus			
Диагональ экрана, в дюймах	6,1	0,93	6,15	0,94	6,2	0,95	6,21	0,95	6,4	0,98	6,5	1,00	5,7	0,85	1	6,5
Количество ядер процессора	8	1,00	8	1,00	4	0,43	8	1,00	8	1,00	8	1,00	8	1,00	1	8
Объем оперативной памяти, ГБ	4	0,43	6	0,71	6	0,71	8	1,00	6	0,71	4	0,43	4	0,43	1	8
Объем встроенной памяти, ГБ	64	0,50	128	1,00	64	0,50	64	0,50	128	1,00	128	1,00	64	0,50	1	128
Разрешение экрана	2400x1080	1,00	2312x1080	0,96	2232x1080	0,93	2248x1080	0,94	2310x1080	0,96	2400x1080	1,00	2160x1080	0,90	1	2400x1080
Количество мегапикселей фронтальной камеры	25	1,00	24	0,96	16	0,63	20	0,79	16	0,63	16	0,63	13	0,50	1	25
Емкость аккумулятора, мА*ч	3500	0,35	3340	0,33	4000	0,40	3400	0,34	4200	0,42	5000	0,50	10000	1,00	1	10000

Рисунок 1 – Расчет нормализованных значений в Excel

$$\text{Нормализованное значение} = \frac{\text{Исх. значение} - \text{Мин. значение}}{\text{Макс. значение} - \text{Мин. значение}}$$

Формула 1 – Вычисление нормализованного значения

Далее охарактеризуем полученные нормализованные значения словесным описанием, представленным в таблице 2.

Таблица 2 – Описание нормализованных значений

Минимальный	Малый	Средний	Значительный	Абсолютный
0,33	0,34-0,35	0,4-0,63	0,71-0,98	1

Затем вносим все смартфоны в программу SIMBA Solver, выраженные альтернативами (рис. 2).

№	Имя альтернативы	Метод УМВСК. Предупреждения	Метод УМВСК. Мощность, %	Метод УМВСК. Мощность, %	Метод Франклина. Энтропия Шеннона, [-1 .. 1]
1	Samsung Galaxy A41		0.0	0.0	1.000
2	Honor 20S		0.0	0.0	1.000
3	Meizu 16Xs		0.0	0.0	1.000
4	Xiaomi MI 8		0.0	0.0	1.000
5	Huawei P40 Lite		0.0	0.0	1.000
6	OPPO A72		0.0	0.0	1.000
7	Blackview BV9500 Plus		0.0	0.0	1.000

Рисунок 2 – Альтернативы в SIMBA Solver

Опираясь на словесное описание нормализованных значений, полученных в таблице 2, заполним поля критериев (рис. 3).

№	Имя критерия	Важность	Вклад в 1 альтернативу (Samsung Galaxy A41)	Вклад в 2 альтернативу (Honor 20S)	Вклад в 3 альтернативу (Meizu 16Xs)	Вклад в 4 альтернативу (Xiaomi Mi 8)	Вклад в 5 альтернативу (Huawei P40 Lite)	Вклад в 6 альтернативу (OPPO A72)	Вклад в 7 альтернативу (Blackview BV9500 P)
1	Диагональ экрана	СРЕДНЯЯ	ЗНАЧИТЕЛЬНЫЙ	ЗНАЧИТЕЛЬНЫЙ	ЗНАЧИТЕЛЬНЫЙ	ЗНАЧИТЕЛЬНЫЙ	ЗНАЧИТЕЛЬНЫЙ	АБСОЛЮТНЫЙ	ЗНАЧИТЕЛЬНЫЙ
2	Количество ядер процессора	ЗНАЧИТЕЛЬНАЯ	АБСОЛЮТНЫЙ	АБСОЛЮТНЫЙ	СРЕДНИЙ	АБСОЛЮТНЫЙ	АБСОЛЮТНЫЙ	АБСОЛЮТНЫЙ	АБСОЛЮТНЫЙ
3	Объем оперативной памяти	ЗНАЧИТЕЛЬНАЯ	СРЕДНИЙ	ЗНАЧИТЕЛЬНЫЙ	ЗНАЧИТЕЛЬНЫЙ	АБСОЛЮТНЫЙ	ЗНАЧИТЕЛЬНЫЙ	СРЕДНИЙ	СРЕДНИЙ
4	Объем встроенной памяти	ЗНАЧИТЕЛЬНАЯ	СРЕДНИЙ	АБСОЛЮТНЫЙ	СРЕДНИЙ	СРЕДНИЙ	АБСОЛЮТНЫЙ	АБСОЛЮТНЫЙ	СРЕДНИЙ
5	Разрешение экрана	СРЕДНЯЯ	АБСОЛЮТНЫЙ	ЗНАЧИТЕЛЬНЫЙ	ЗНАЧИТЕЛЬНЫЙ	ЗНАЧИТЕЛЬНЫЙ	ЗНАЧИТЕЛЬНЫЙ	АБСОЛЮТНЫЙ	ЗНАЧИТЕЛЬНЫЙ
6	Количество мегапикселей	МАЛАЯ	АБСОЛЮТНЫЙ	ЗНАЧИТЕЛЬНЫЙ	СРЕДНИЙ	ЗНАЧИТЕЛЬНЫЙ	СРЕДНИЙ	СРЕДНИЙ	СРЕДНИЙ
7	Емкость аккумулятора	МАЛАЯ	МАЛЫЙ	МИНИМАЛЬНЫЙ	СРЕДНИЙ	МАЛЫЙ	СРЕДНИЙ	СРЕДНИЙ	АБСОЛЮТНЫЙ

Рисунок 3 – Настроенные критерии альтернатив

После сохранения результатов программа выдаст следующий результат (рис. 4).

№	Имя альтернативы	Метод УМВСК. Предупреждения	Метод УМВСК. Мощность, %	Метод УМВСК. Мощность, %	Метод Франклина. Энтропия Шеннона, [-1..1]
6	OPPO A72		83.3	83.3	1.000
5	Huawei P40 Lite		81.7	81.7	1.000
2	Honor 20S		80.7	80.7	1.000
4	Xiaomi Mi 8		76.7	76.7	1.000
1	Samsung Galaxy A41		71.7	71.7	1.000
7	Blackview BV9500 Plus		70.0	70.0	1.000
3	Meizu 16Xs		61.7	61.7	1.000

Рисунок 4 – Результат программы SIMBA Solver

С помощью метода взвешенной суммы критериев программа определила, что наиболее выгодной покупкой будет являться смартфон модели OPPO A72.

3. Выводы

В данной статье было рассмотрено решение многокритериальной задачи на определение оптимальной альтернативы среди смартфонов. Выбор был сделан на основе имеющихся критериев, которые являлись определяющими для покупателя. Программа SIMBA Solver позволила принять взвешенное решение, которое является наиболее «разумным» при выборе представленных гаджетов.

Библиографический список

1. Кульгавюк А. В. Система поддержки принятия решения при оперативном диспетчерском управлении оросительными системами // Природообустройство. 2012. №1. С. 36-39.
2. Моргунов Е. П. Система поддержки принятия решений при исследовании

- эффективности сложных систем: принципы разработки, требования и архитектура // Вестник Сибирского государственного аэрокосмического университета им. Академика М. Ф. Решетнева. 2007. №3. С. 59-63.
3. Лотарев В. В., Лабутин А. Н., Грименицкий П. Н., Невиницын В. Ю. Программное обеспечение системы поддержки принятия решений в системе оперативно-диспетчерского управления водозаборной станцией // Сборник научных трудов вузов России «Проблемы экономики, финансов и управления производством». 2009. №27. С. 261-266.
 4. Рогачев А. Ф., Скитер Н. Н., Плещенко Т. В. Разработка системы поддержки принятия решений для обоснования параметров эколого-экономических систем // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2012. №2. С. 238-242.
 5. Скрыпник О. А. Моделирование системы поддержки принятия решения в процессах внедрения систем информационного обеспечения // Труды Одесского политехнического университета. 2011. №3. С. 194-199.
 6. Цуканов М. А., Боева Л. М. Мультиагентная система поддержки принятия решений по оперативному планированию и технологической координации сложноструктурированных производственных систем // Управление большими системами: сборник трудов. 2012. №39. С. 254-263.
 7. Sim L. L. W. et al. Development of a clinical decision support system for diabetes care: A pilot study // PLoS One. 2017. Т. 12. №. 2.
 8. SIMBA URL: <http://simba.su/> (дата обращения: 16.06.2020).