УДК 004

ИССЛЕДОВАНИЕ И ПОИСК РЕШЕНИЙ АВТОМАТИЗАЦИИ ВЫБОРА МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Безбородова А.Ю., Рыбанов А.А.

Волжский политехнический институт, филиал ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», Волжский, e-mail: vit@volpi.ru

В данной статье в качестве метода принятия решений используется метод анализа иерархий с целью исследования автоматизации выбора мобильного приложения, соответствующего индивидуальным предпочтениям пользователя. Метод анализа иерархий, как решение в автоматизации выбора мобильных приложений, изучен более подробно. Приводится его сравнительная характеристика. Описываются не только достоинства, но и недостатки данного метода. Рассматриваются этапы построения иерархии, критерии и факторы оценки качества мобильных приложений. Данный метод посредством ранжирования альтернативных решений позволяет пользователю численно оценить рассматриваемые приложения. Применение метода анализа иерархий позволяет так же структурировать проблему выбора, и формализовано описать представление связей между ее составляющими. Также в ходе работы указываются критерии и факторы оценки качества мобильных приложений. Описана структура построения матрицы оценок. Метод анализа иерархий – это математический инструмент системного подхода к сложным проблемам принятия решений для субъективной экспертной оценки. Такая структура отражает понимание проблемы пользователем, принимающим решение. Анализ ситуации выбора решения в методе анализа иерархии производится на интуитивном уровне. Безразмерные приоритеты позволяют обоснованно сравнивать разнородные факторы, что является отличительной особенностью метода анализа иерархий.

Ключевые слова: метод анализа иерархи, оценка качества, принятие решений

RESEARCH AND SEARCH FOR SOLUTIONS TO AUTOMATE THE SELECTION OF MOBILE APPLICATION

Bezborodova A.Y., Rybanov A.A.

Volzhsky Polytechnical Institute, branch of Volgograd State Technical University, Volzhsky Volzhsky, Russia (404132, Volgograd Region, Volzhsky City, e-mail: vit@volpi.ru

In this article, the analytic hierarchy process is used as a decision-making method in order to study the automation of the choice of a mobile application that corresponds to the user's individual preferences. The analytic hierarchy process, as a solution in automating the selection of mobile applications, is studied in more detail. Its comparative characteristic is given. Not only advantages, but also disadvantages of this method are described. The article considers stages of building a hierarchy, criteria and factors for assessing the quality of mobile applications. This method by ranking alternative solutions allows the user to numerically evaluate the applications in question. The use of the analytic hierarchy process also makes it possible to structure the problem of choice, and formally describe the representation of the relations between its components. The work also indicates the criteria and factors for assessing the quality of mobile applications. The structure of the construction of the matrix of the assessments is described. The analytic hierarchy process is a mathematical tool of a systematic approach to complex decision-making problems for subjective expert assessment. This structure reflects the understanding of the problem by the user making decision. The analysis of the decision-making situation in the analytic hierarchy process is performed on an intuitive level. Dimensionless priorities allow to reasonably compare heterogeneous factors, which is a distinctive feature of the analytic hierarchy process.

Keywords: the analytic hierarchy process, quality control, decision making

Со временем функционал наших мобильных устройств практически ни в чём не уступает настольным компьютером [1], технологии постоянно совершенствуются, а Google Play, по состоянию на 2015 год, уже был самым узнаваемым магазином приложений и контента в России. Так что, по мнению экспертов через несколько лет темп роста российского рынка мобильных приложений практически не будет отличаться от мирового: уже сейчас на российские приложения приходится примерно половина загрузок и более 60 % доходов. Несмотря на это, в настоящее время на рынке существует огромное количество аналогичных мобильных приложений (по состоянию на 2014 год за этот год было разработано свыше 300 000 мобильных приложений), зачастую созданных для решения одних и тех же задач фирмами конкурентами. Как следствие перед каждым пользователем возникает вопрос: «Как выбрать приложение, которое будет наиболее подходящим для меня?»

Целью написания статьи является исследование автоматизации выбора мобильных приложений, используя метод анализа иерархий, который будет поддерживать выбор мобильного приложения каждого конкретного пользователя при выборе и сравнении мобильных приложений среди

однотипных программ, ориентируясь на индивидуальные предпочтения и требования к тем или иным свойствам сравниваемых приложений. Ведь сейчас даже продвинутые пользователи теряются во множестве аналогов уже существующих приложений, не зная, какой программе отдать предпочтение. Подход, предлагаемый в данной статье, позволяет сэкономить средства на приобретение мобильного приложения, так как уменьшается вероятность покупки дорогого приложения, имеющего избыточные функциональные возможности, которые на самом деле не соответствуют потребностям потребителя. Поскольку методы анализа и решения проблем могут быть различными в зависимости от типа решаемых задач или проблем, в нашем контексте наиболее целесообразно будет применить метод анализа иерархий. Например, мы бы могли решить нашу задачу методом ранжирования факторов, то есть классификации обследуемых факторов, формирующих объект по степени проявления их свойств в порядке возрастания и убывания, но, несмотря на то, что данный метод является более простым вариантом, чем МАИ, всё же в нашем случае наиболее целесообразно будет применить именно метод анализа иерархий.

Целью метода анализа иерархий является обоснование выбора наилучшей из имеющихся альтернатив, свойства которых являются векторами с разнородными, и нечетко определенными, отдельными элементами.

Метод анализ иерархий является общей методологией решения широкого класса слабо структурированных задач принятия решений и позволяет совместить простой математический аппарат со знанием и воображением, поскольку в основе метода лежит структурирование задачи принятия решений с помощью многоуровневой иерархии [2]. Этот метод был разработан Т. Саати в восьмидесятых годах прошлого века с целью обоснования выбора наилучшей из имеющихся альтернатив. Суть метода заключается в следующем: факторы сравниваются между собой по парам относительно друг друга по их влиянию на конечную цель.

Иерархия должна отображать все основные составляющие решаемой задачи, её главную цель, подцели, критерии, альтернативные варианты. В результате должна быть выражена относительная степень взаимодействия элементов в иерархии.

МАИ позволяет выполнять следующие этапы анализа задач принятия решений:

1. Структурирование задачи и формализованное представление связей между ее составляющими;

2. Формирование системы предпочтений и критериев оценивания;

3. Определение предпочтений на рассматриваемом множестве альтернатив.

Таким образом, метод анализа иерархий позволяет систематизировать процесс решения многоступенчатых задач, в отличие от метода «дерево принятия решений» или же метода «Дельфи», с помощью которых можно сравнить только два фактора [5].

Также к ряду преимуществ МАИ можно отнести наглядность моделей, которые мы используем, простоту интерпретации результатов, простоту расчётов, соответствие принципам системного подхода, исключение пробелов и избыточности модели, а ещё наличие вербально-числовой шкалы. Обычные числовые шкалы не всегда удобны для сопоставления факторов, напротив, шкала Саати как нельзя лучше подходит для оценивания количественных характеристик и других различных показателей.

Безусловно, кроме описанных преимуществ, в МАИ есть и недостатки, которые связаны, прежде всего, с критерием качества работы эксперта – с отношением согласованности. К примеру,- так называемая «обратная логика»: критерии качества работы эксперта в большинстве своём основываются на отклонении от некоей статистической характеристики, скажем, математического ожидания; или же «минусом» такого метода может быть субъективность, но так как присутствие человеческого фактора является существенной особенностью МАИ, всё-таки, в нашем случае наилучшим вариантом будет обратиться именно к этому методу.

Чтобы начать построение иерархической структуры МАИ, необходимо определить основные критерии, по которым будут сравниваться однотипные мобильные приложения.

Критерии качества будут представлять собой измеряемые численные показатели в виде некоторой целевой функции, характеризующие уровень возможностей, которые могут быть реализованы в приложении. Главной проблемой является невозможность выделения единственного критерия качества, целиком характеризующего данное приложение, ее функциональные и конструктивные особенности. В зависимости от этапа в жизненном цикле программ, от задач использования и целей анализа, от характеристик внешних условий, а также от позиции, с которой оценивается мобильное приложение, доминирующим становится тот или иной критерий.

Также немаловажным принципом, который лежит в основе МАИ является принцип иерархической композиции или син-

теза [2]. Он используется для определения приоритетов каждой группы на каждом уровне иерархии. Когда же иерархия неполная, используются приоритеты соответствующего элемента, относительно которого производится сравнительная оценка.

Целью построения такой иерархической структуры является получение значений приоритетов элементов нижнего уровня, наилучшим образом отражающих относительное воздействие на вершину иерархии. Так проводится декомпозиция (разделение иерархии) на частичные иерархии.

Перейдя к самому методу, прежде всего, необходимо построить иерархическую структуру показателей, затем оценить значимость каждого из отдельных показателей для каждого уровня иерархии. Далее следует сравнение имеющихся альтернатив. После всех проделанных действий необходимо проанализировать решение и выбрать наилучшую альтернативу. В результате должна быть выражена относительная степень взаимодействия элементов в иерархии. МАИ содержит процессы синтеза множественных суждений, которые базируются на результатах парных сравнений. Эти сравнения впоследствии выражаются численно и выявляются оценки важности критериев, а также оценки альтернативных решений и нахождения наилучшего из них. Полученные итоговые значения являются оценками в шкале отношений. Для решения данной задачи применяется процесс пошагового установления приоритетов показателей. На первом шаге задачи выделяются верхние уровни иерархии, и оценивается их важность, далее – наиболее важные элементы следующего уровня; следующим шагом может являться выработка способа применения решения и оценка его качества и т.д. Таким образом, метод анализа иерархий позволяет систематизировать процесс решения многоступенчатых задач. Чтобы начать построение иерархической структуры необходимо выявить основные критерии, по которым будут сравниваться однотипные мобильные приложения.

Критерии качества будут представлять собой измеряемые численные показатели в виде некоторой целевой функции, характеризующие уровень возможностей, которые могут быть реализованы в приложении. Главной проблемой является невозможность выделения единственного критерия качества, целиком характеризующего данное приложение, ее функциональные и конструктивные особенности. В зависимости от этапа в жизненном цикле программ, от задач использования и целей анализа, от характеристик внешних условий, а также от позиции, с которой оценивается мобильное приложение, доминирующим становится тот или иной критерий.

Иерархия является полной, если все элементы одного уровня связаны со всеми элементами нижестоящего уровня. Необходимо помнить, что по закону иерархической непрерывности нужно, чтобы на нижнем уровне иерархии, элементы были сравнимы с элементами следующего за ними уровня и так до вершины иерархии. Теперь выделим основные требования, на которые стоит ориентироваться при определении качества приложений:

1. Функциональность (уровень возможностей и средств, которое приложение предоставляет пользователю).
2. Удобство интерфейса (понятность логики действий и преобразований).
3. Высокая производительность, стабильность, быстрое время реакции.
4. Стоимость.

Также нужно помнить, что многие пользователи обращают внимание на популярность, количество скачиваний и количество удалений приложения через месяц[3]. Ещё необходимо учитывать возможности самого мобильного телефона т.к. телефон может не поддерживать версию приложения.

Безусловно, приведенные выше критерии не являются единственными, но в данной статье делается акцент именно на главенствующих требованиях пользователей приложений, чётко обозначенных целью создания этого продукта.

Теперь обозначим четыре уровня иерархии:

I уровень: Цель – выбор приложения максимально удовлетворяющего

требования данного пользователя.

II уровень: Критерии – основные характеристики мобильных приложений.

III уровень: Факторы – детализируют каждый отдельно взятый критерий.

IV уровень: Альтернативы – сравниваемые мобильные приложения.

В методе используется специализированная система оценки альтернатив. Матрицу парных сравнений заполняем, руководствуясь вопросом: «Насколько 1-й критерий (слева по строке) важнее 2-го критерия (наверху по столбцу) для выбора мобильного приложения?» по таблице [2, 5].

Таким образом, необходимо определить относительную важность каждого из критериев, т.е. определить степень влияния той или иной характеристики на главную цель – «выбор мобильного приложения».

Оценка предпочтения	Определение	Значение
1	Равная предпочтительность	*i*-й и *j*-й критерий примерно равноценны
3	Незначительное превосходство	*i*-ый критерий немного предпочтительнее *j*-го
5	Умеренное превосходство	*i*-й критерий предпочтительнее *j*-го
7	Существенное превосходство	*i*-й критерий значительно предпочтительнее *j*-го
9	Значительное превосходство	*i*-й критерий явно предпочтительнее *j*-го
2, 4, 6, 8	Промежуточные решения	Компромиссные случаи
Обратные величины (1/2,…,1/7)	Меньшая степень важности	Указывает обратное значение критерия превосходства

При расстановке числовых оценок важно помнить о том, какие конкретные факторы стоят за названием каждого из критериев, поскольку, оценивая важность критерия, мы соответственно оцениваем и важность каждого фактора, входящего в критерий. Кроме того, при расстановке числовых оценок на протяжении всего анализа, нужно не забывать о том, что каждое проставленное число должно отражать индивидуальное мнение конкретного лица и не претендует на объективность [5]. Только при таком подходе решения задачи, полученный результат будет соответствовать ожиданиям пользователя.

Так, используя данный метод оценки и принимая во внимание отличающиеся характеристики приложений, можно расставить приоритеты критериев для оценки.

Таким образом, использование метода иерархии на примере сравнения мобильных приложений подтверждает его эффективность в проведении парных сравнений всех объектов иерархии, получении наиболее полной числовой информации об имеющихся продуктах, что позволяет сравнивать приоритеты по любым критериям [5].

Список литературы

1. Майер Р. Программирование приложений для планшетных компьютеров и смартфонов. – М.: Эксмо, 2011. – 672 с.

2. Саати Т.Л., Кернс К. Аналитическое планирование. Организация систем. – М.: Радио и связь, 1991. – 256 с.

3. Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н. Анализ, синтез, планирование решений в экономике. М.: Финансы и статистика, 2000. – 368 с.

4. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. – М.: Радио и связь. – 1993. – 278 с.

5. Основные критерии качества приложений [Электронный ресурс]. – URL: https://developer.android.com/docs/quality-guidelines/core-app-quality?hl=ru.