

ЗАМЕНА РЕАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ (ПРОЦЕСС ВЫБОРА МЕТОДА ОПТИМИЗАЦИИ) НА ТЕХНИЧЕСКУЮ СИСТЕМУ (ПРОГРАММА-СОВЕТЧИК «ОПТИМЭЛЬ»)

Попова О. Б., Попов Б. К.

ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», Краснодар, Россия (350020, Краснодар, ул. Московская, 2), e-mail: popova_ob@mail.ru

Произведена замена реальной системы процесса выбора метода оптимизации решаемой задачи на техническую систему – программу «Оптимэль». Для этого была получена схема замещения реальной системы. И было доказано, что структура технической системы – это схема замещения реальной системы. Но структура технической системы должна отличаться от структуры реальной системы, чтобы эффект от сокращения времени выбора метода оптимизации решаемой задачи получился максимальным. Поэтому был придуман и использован принцип представления технической системы через систему вопросов и ответов. Для её реализации был выбран способ посредством бинарного дерева. При составлении вопросов и ответов была использована соответствующая классификация методов оптимизации, которая максимально охватила эти методы. По полученной структуре технической системы была составлена программа выбора метода оптимизации решаемой задачи «Оптимэль». Данная программа эффективна, интуитивна и понятна для большого числа пользователей.

Ключевые слова: техническая система, реальная система, процесс выбора метода оптимизации, схема замещения, система вопросов и ответов, программа-советчик «Оптимэль».

REPLACEMENT OF REAL SYSTEM (THE PROCESS OF CHOICE THE METHOD OF OPTIMIZATION) FOR TECHNICAL SYSTEM (PROGRAM-ADVISOR «OPTIMEL»)

Popova O. B., Popov B. K.

FGBOU VPO "Kuban State Technological University", Krasnodar, Russia (350020, Krasnodar, ul. Moscow, 2), e-mail: popova_ob@mail.ru

We have done the replacement of real system of the process of choice the method of optimization for technical system – the program-advisor «Optimel». For this was obtained the scheme of the substitution of the real system. And it was proved that the structure of technical systems - a scheme of the substitution of the real system. But the structure of the technical system should be different from the structure of the real system, to the effect of reducing the time of choosing the method of optimization problem to be solved has turned out a maximum. Thus was coined and used the principle of submission of the technical system through a system of questions and answers. For its realization has been selected by method a binary tree. In drawing up the questions and answers was used corresponding to the classification of optimization methods, which covered most of these methods. Of received by the structure of of the technical system was made up a program of the choosing the method of optimization of the problem being solved "Optimel." This program is effective, intuitive and understandable to a large number of users.

Key words: technical system, real system, process of choice the method of optimization, equivalent circuit, system of questions and answers, program-advisor «Optimel».

Введение

Сокращение времени выбора метода оптимизации решаемой задачи – это актуальная научная проблема, требующая решения [4]. Её можно решить, если представить реальный процесс выбора метода оптимизации решаемой задачи в виде схемы замещения, максимально преобразовать её, исследовать [2] и произвести замену на техническую систему (ТС), составив предварительно для неё новую структуру [3], удобную для алгоритмизации.

Полученная в результате исследования программа-советчик «Оптимэль» [5] поможет учёному довольно быстро выбрать метод оптимизации решаемой задачи, выбрать литературу по теме исследования или определить область знаний, в которой учёный может

применить свои навыки и составить свой метод для решения задачи оптимизации, после чего он может связаться с разработчиками программы и разместить в ней свой метод.

Цель исследования

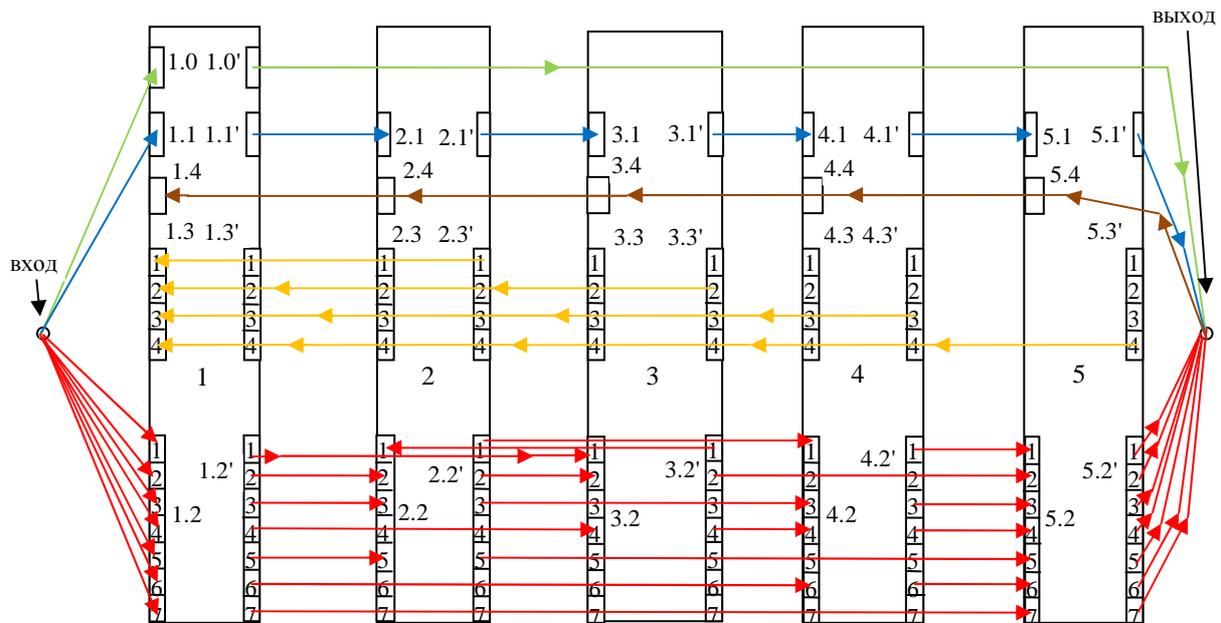
Необходимо осуществить оптимизацию процесса оптимизации, то есть сократить время выбора метода оптимизации. Если перенести на компьютер реальный процесс выбора метода оптимизации, то уменьшение времени будет не таким значительным, как если бы была изменена сама структура всего реального процесса оптимизации на новую схему замещения. Поэтому нам нужна такая программа-советчик, в алгоритм которой заложена структура, отражающая характер самого процесса оптимизации, но не повторяющая схему реального процесса полностью, так как по смыслу это противоречило бы цели исследования.

Материал и методы исследования

Получив схему замещения реального процесса выбора метода оптимизации, максимально её преобразовав, теперь исследуем её на возможность замены технической системой (рис. 1).

Синяя линия на рис. 1 отображает идеальный случай выбора метода оптимизации в реальной системе. Красная линия – это не идеальные случаи, когда на выходе из любого элемента возможен отрицательный результат или какие-то элементы реальной системы (РС) отсутствуют. По объёму знаний обо всех элементах РС этот случай уступает идеальному, поэтому на схеме он изображён ниже уровнем. Обратные связи любого типа (жёлтая и коричневая линия) добавляют знания об элементах РС, приближая не идеальный случай к идеальному. А зелёная линия проходит выше остальных линий, что говорит о наличии большего объёма знаний об искомых методах оптимизации, и может отражать ТС процесса выбора метода оптимизации, которая будет разработана и представлена в виде программы советчика. Этот случай соответствует ситуации нахождения учёным программы-советчика «Оптимэль», в результате литературно-патентного обзора и использования её для выбора метода оптимизации. Данная программа осуществит выбор метода оптимизации без долгих переходов от процесса к процессу (синяя и красная линии) и обратных связей (жёлтая и коричневая линии).

Таким образом, алгоритм, заложенный в программу, можно считать своего рода схемой замещения этой развёрнутой схемы РС процесса выбора метода оптимизации (рис. 1) со своей внутренней структурой, отличной от структуры РС. Если учёный во время литературно-патентного обзора встретил данную программу-советчик и воспользовался ею,



вход, выход – соответственно, вход и выход схемы замещения РС процесса выбора метода оптимизации;

1, 2, 3, 4, 5 – элементы схемы замещения РС: литературно-патентный обзор, изучение математических моделей, изучение методов оптимизации, сравнение методов оптимизации, выбор метода оптимизации;

зелёная линия – использование программы-советчика «Оптимэль»;

синяя линия – идеальный случай в РС процесса выбора метода оптимизации;

красная линия – не идеальный случай в РС процесса выбора метода оптимизации, где 1, 2, 3, 4, 5, 6 и 7 – возможные варианты переходов;

жёлтая линия – обратная связь, если ошибка обнаружена сразу после выполнения элемента, где 1, 2, 3 и 4 – возможные варианты переходов при выявленных ошибках;

коричневая линия – обратная связь, если ошибка обнаружена на выходе из схемы замещения;

1.0, 1.1, 1.4, 1.3, 1.2 – входы для указанных выше случаев элемента 1 схемы замещения РС;

1.0', 1.1', 1.3', 1.2' – выходы для указанных выше случаев элемента 1 схемы замещения РС;

2.0, 2.1, 2.4, 2.3, 2.2 – входы для указанных выше случаев элемента 2 схемы замещения РС;

2.0', 2.1', 2.3', 2.2' – выходы для указанных выше случаев элемента 2 схемы замещения РС;

3.0, 3.1, 3.4, 3.3, 3.2 – входы для указанных выше случаев элемента 3 схемы замещения РС;

3.0', 3.1', 3.3', 3.2' – выходы для указанных выше случаев элемента 3 схемы замещения РС;

4.0, 4.1, 4.4, 4.3, 4.2 – входы для указанных выше случаев элемента 4 схемы замещения РС;

4.0', 4.1', 4.3', 4.2' – выходы для указанных выше случаев элемента 4 схемы замещения РС;

5.0, 5.1, 5.4, 5.3, 5.2 – входы для указанных выше случаев элемента 5 схемы замещения РС;

5.0', 5.1', 5.3', 5.2' – выходы для указанных выше случаев элемента 5 схемы замещения РС.

Рисунок 1. Схема замещения реального процесса выбора метода оптимизации

то ему уже не нужно проходить по схеме рисунка 1 от элемента к элементу, он уже окажется на выходе реальной системы выбора метода оптимизации.

Нами придуман принцип представления структуры ТС процесса выбора метода оптимизации [3]. Каждый учёный ставит всегда перед собой вопрос, на который ищет ответ. Поэтому наиболее гармонично в процессе выбора было бы использовать систему вопросов и ответов [3], которая характеризовала бы идеальный процесс изучения методов оптимизации (полную структуру, состоящую из всех методов оптимизации, в определённой выбранной классификации) и позволяла в процессе решения отсекал неподходящие методы оптимизации по определённым, заложенным в вопросах критериям.

Естественно, что возможны различные способы реализации структуры по такому принципу. Всё зависит от способа классификации и полученной системы вопросов и ответов.

Систему вопросов и ответов можно представить бинарным деревом, таблицей и так далее. Нам пришлось выбирать наиболее подходящий способ представления информации для последующего выбора и отсекания множества неподходящих методов.

Результаты исследования и их обсуждение

В программе «Оптимэль» были учтены причины, по которым происходят ошибки в выборе метода оптимизации, а также применены некоторые особые приёмы, которые помогают повысить уровень подготовки к выбору метода оптимизации и проведению исследования учёным. Данная программа не является навязчивой, не заставляет выбрать понравившийся программистом метод. Она объективно представляет информацию о методах оптимизации, оставляя свободу выбора для исследователя.

Там, где происходит непосредственный выбор метода, нами используется приведённый выше способ представления структуры процесса выбора метода оптимизации в виде системы вопросов и ответов. В нашей ТС процесс выбора метода оптимизации осуществляется в программе DoItByYourProgram [6] и по сути своей является объединением многих процессов: процесса литературно-патентного обзора, процесса изучения математических моделей, процесса изучения методов оптимизации, процесса изучения критериев выбора метода и процесса выбора метода одного из нескольких подходящих методов.

Для составления системы вопросов и ответов мы воспользовались найденной классификацией методов оптимизации, предложенной в книге [1]. В системе вопросов и ответов был использован известный принцип перемещения по бинарному дереву. Корень дерева – это первый вопрос, ответ на который разделяет дерево вопросов на две части. Первая часть определяет множество вопросов, на которые может быть дан дальнейший ответ, а вторая часть – это множество вопросов, на которые уже нет смысла отвечать. И так далее пока не будет выбран метод, подходящий для поставленной задачи.

Понятно, что система вопросов и ответов может иметь различную степень насыщенности информацией о методах оптимизации. Это может быть система, где используются общеизвестные определения для разных методов без приведения объяснений. Такая система вопросов и ответов будет лаконичной и небольшой, но будет подходить лишь для пользователей с хорошей начальной подготовкой или будет предполагать необходимость повысить уровень учёному за счёт изучения методов оптимизации. Многие пользователи на такое не рассчитывают. Ещё один крайний вариант – это когда приведена вся известная информация о практически всех методах оптимизации с объяснениями всех определений. Тут есть вероятность перенасыщенности учёного информацией и приведения его в состояние некоего замешательства, когда ему хочется попробовать всё или он сомневается в правильности формулировки задачи и, возможно, выбранном методе, а также о возможно упущенных возможностях использовать тот или иной метод.

Поэтому мы постарались в системе вопросов и ответов программы «Оптимэль» соблюсти «золотую середину». Объяснить используемые понятия в задаваемых вопросах, а в ответах коротко излагать суть и при необходимости дать учёному ссылки на понравившиеся методы, о которых он при желании может подробнее почитать. Понятно, что вопрос – ответ – это диалог, а в хорошем диалоге нет места навязчивости, монологам и высокомерию. Что было также нами учтено.

Выводы

Полученная схема замещения РС процесса выбора метода оптимизации решаемой задачи (рис. 1) позволяет произвести анализ, исследование и замену РС на ТС процесса выбора метода оптимизации.

Предложенный принцип представления структуры ТС процесса выбора метода оптимизации (посредством системы вопросов и ответов) и способ реализации структуры ТС по такому принципу (через бинарное дерево) позволили составить алгоритм, по которому работает программа выбора метода оптимизации решаемой задачи «Оптимэль».

Система вопросов и ответов была разработана таким образом, чтобы в задаваемых вопросах были объяснены используемые понятия, а в ответах – коротко излагалась суть и при необходимости предлагались учёному ссылки на понравившиеся методы, о которых он при желании смог бы подробнее почитать. Такой подход к системе вопросов и ответов позволил сделать ТС, то есть программу «Оптимэль», эффективной, интуитивной и понятной для большого числа пользователей, которые значительно сократят время выбора метода оптимизации решаемой задачи, применяя данную программу.

Список литературы

1. Васильев Ф. П. Методы оптимизации. – М.: Издательство «Факториал Пресс», 2002. – 824 с.
2. Выявление связей в дедуктивной системе процесса выбора метода оптимизации / Попова О. Б.; Кубан. гос. технол. ун-т. – Краснодар, 2012. – 18 с., 5 ил. Библиогр.: 1 назв. – Рус. – Деп. в ВИНТИ 28.05.2012, № 252-B2012.
3. Структура технической системы процесса выбора метода оптимизации / Попова О. Б.; Кубан. гос. технол. ун-т. – Краснодар, 2012. – 84 с., 49 ил. Библиогр.: 362 назв. – Рус. – Деп. в ВИНТИ 25.05.2012, № 243-B2012.
4. Сокращение времени выбора метода оптимизации решаемой задачи / Попова О. Б.; Кубан. гос. технол. ун-т. – Краснодар, 2009. – 7 с., 4 ил. Библиогр.: 1 назв. – Рус. – Деп. в ВИНТИ 23.11.2009, № 712-B2009.
5. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2012615868, 27.06.2012.
6. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2012615867, 27.06.2012.

Рецензенты:

Сныткин Иван Илларионович, д.т.н., профессор, старший научный сотрудник Краснодарского филиала Военной академии связи имени Маршала Советского Союза С. М. Будённого (г. Санкт-Петербург), г. Краснодар.

Лойко Валерий Иванович, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой компьютерных технологий и систем ФГБОУ ВПО «Кубанского государственного аграрного университета», г. Краснодар.

Попов Федор Алексеевич, д.т.н., профессор, зам. директора по ИТ, Бийский технологический институт, г. Бийск.