

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОЙ СИСТЕМЫ ОПТИМИЗАЦИИ

В.Г. Неня, Д.В. Пузик

Условия конкурентной борьбы требуют от производственных предприятий постоянного обновления выпускаемой продукции, повышения ее качества, максимального удовлетворения пожеланий заказчика. Это приводит к необходимости всемерного сокращения сроков и стоимости инженерной подготовки производства, качественного совершенствования разрабатываемых проектов. Улучшения качества проектов может достигаться применением математических методов оптимизации параметров и процессов.

Оптимизация проекта является главной целью, по существу, каждого инженера, который стремится создать отдельный элемент, устройство или систему для удовлетворения определенным потребностям. Однако осуществление этой цели обычно затруднено, поскольку в распоряжении конструкторов находится небольшое число стандартизированных методов, способных помочь им в оптимизации.

Мысль о наилучшем возникает весьма естественно при попытке технического проектирования. В отраслях промышленности, ориентированных на доходы, целью проектирования является максимизация некоторой функции прибыли при ограничениях на ресурсы, качество и условия работы людей. Коль скоро выбрана некоторая функция или мера оценки и определены ограничения, то проектировщику системы желательно иметь метод, при помощи которого он может найти оптимальные проекты. Здесь следует особо указать на то, что в настоящее время не существует методики автоматической оптимизации, которая могла бы давать решение любой поступившей задачи. Однако существует возможность регулярного подхода к оптимальному проекту, который может помочь инженеру в осуществлении его идей и вести его в направлении, которое, будучи продолженным неопределенно долго, приведет к математическому оптимуму.

В современных условиях именно оптимизация становится основой принятия проектных решений при создании каждого технического объекта. Особенно это касается создания разработок в системах автоматизированного проектирования. В связи с данной потребностью была разработана программная система Optimization представляющая собой высокоэффективный инструмент для решения множества оптимизационных проблем, возникающих в реальных ситуациях. Программа Optimization - предназначена для решения задач оптимизации целевых функций. Под оптимизацией как обычно понимается нахождение глобального максимума или минимума функции, который удовлетворяет заданным ограничениям входных параметров функции. В программе Optimization реализован комплексный метод оптимизации, предназначенный для решения задач однокритериальной, безусловной и ус-

ловной нелинейной оптимизации средней размерности, поэтому он применим к широкому кругу задач с ограничениями. По существу этот метод является модификацией симплексного метода базирующегося на технологии построения поверхностного регулярного симплекса в n -мерном пространстве. Идея метода состоит в сравнении значений функции в $(n+1)$ вершинах симплекса и перемещении симплекса в направлении оптимальной точки с помощью итерационной процедуры. На каждой итерации осуществляется построение первоначального симплекса для целевой функции и ограничиваемых параметров с последующим его перемещением при выполнении трех основных операций - отражения, растяжения и сжатия. Таким образом в ходе работы данного алгоритма происходит процесс накопления информации о поведении исследуемой системы в некоторой окрестности экстремума, что приводит к постоянному уточнению положения точек симплекса, путем проверки сходимости, которая осуществляется сравнением стандартного отклонения $(n+1)$ -го значения функции, с некоторым заданным очень малым значением критерия точности.

Отличительные особенности программной системы Optimization:

1. Высокая эффективность при решении практических задач оптимизации со сложными топологиями целевой функции и ограничений. В отличие от градиентных методов, здесь используется технология построения поверхности отклика, не требующая информации о значениях градиентов. Поэтому программа Optimization обеспечивает поиск экстремума при решении задач оптимизации с целевыми функциями различных типов: гладкие, недифференцируемые, многоэкстремальные, при наличии областей невычислимости, со смешанным типом переменных (дискретные и непрерывные).

2. Простота использования достигается использованием минимального количества настроек для формирования и запуска задачи оптимизации. От пользователя не требуется специальных знаний и навыков в области оптимизации, программирования и работы компьютера. Средство анализа вводимых пользователем данных запускается из среды Optimization как внутренний модуль, что исключает возможность конфликтов при размещении и передаче данных в оперативной памяти компьютера.

3. Интегрируемость с другими приложениями. Программа Optimization с одной стороны - может использовать условно простые целевые функции, применять сторонние специфические приложения для расчета значений целевой функции и сложных ограничений, а с другой стороны может быть использована более глобальными программными системами, для нахождения оптимальных значений требуемых параметров. Все это возможно в автоматическом режиме, без вмешательства пользователя, благодаря применению новых методов передачи данных в специальных форматах.

Пробная эксплуатация разработанного программного средства показала его эффективность, удобство использования. Он может использоваться в курсовом и дипломном проектировании, поскольку не требует от пользователя специальной подготовки и применения языков программирования.