

**ОПТИМИЗАЦИЯ ПОЛИМОДАЛЬНЫХ
ЛОКАЛЬНО МОНОТОННЫХ
ПСЕВДОБУЛЕВЫХ ФУНКЦИЙ**

Александр АНТАМОШКИН, Евгений СЕМЕНКИН

В работе проводятся теоретические исследования полимодальных псевдобулевых функций, т.е. вещественнозначных функций с булевыми переменными. Изучаются свойства локально строго монотонных функций и функций, имеющих множества постоянства, а также некоторые свойства пространства булевых переменных. На основании доказанных утверждений предлагаются алгоритмы глобальной оптимизации строго монотонных и имеющих множества постоянства псевдобулевых функций. Алгоритмы осуществляют полный перебор локальных минимумов, причем переход из одной зоны притяжения в другую и выход из множества постоянства происходит по оптимальной траектории. Проводятся аналитические исследования эффективности (быстродействия) предложенных алгоритмов. Показывается их преимущество перед полным перебором. Доказано, что при оптимизации локально строго монотонной псевдобулевой функции, имеющей Q локальных минимумов, алгоритмы осуществляют не более $Q(n+1) + n$ вычислений оптимизируемой функции, где n – размерность входа задачи. Ввиду того, что невозможно установить является ли точка локальным минимумом менее, чем за $(n+1)$ вычислений оптимизируемой функции, алгоритм с такой оценкой является неулучшаемым по быстродействию при данной постановке задачи.

Ключевые слова: полимодальные псевдобулевые функции, локальная монотонность, поисковые алгоритмы глобальной оптимизации, аналитические оценки эффективности, неулучшаемость алгоритма.

**ПРАКТИЧЕСКИЕ ОЦЕНКИ ПОГРЕШНОСТЕЙ
ДЛЯ КЛАССА ЗАДАЧ КВАДРАТИЧНОГО
ПРОГРАММИРОВАНИЯ**

Абрахам ЧАРНЕС, Джон СЕМПЛЕ

В статье рассматривается проблема вычисления абсолютной погрешности в задачах квадратичного программирования. Мы предполагаем, что в первоначальной форме целевой функции матрица квадратичной формы является положительно определенной и что множество ограничений образуют линейные равенства и неотрицательные переменные. На основе этих предложений формулируется дуальная задача. Новая формулировка позволяет получить более простые оценки погрешности. Эти оценки определяют расстояние между приближенным решением и точным оптимальным решением.

Измерения погрешностей основаны на уравнениях Каруша–Куна–Такера. Эти методы используют константы, вычислить или оценить которые очень трудно или невозможно. Предложенная в настоящей работе методика позволяет избежать вычислительных трудностей этих методов. Однако она требует нахождения точки, удовлетворяющей системе ограничений.

Интерес к квадратичному программированию в настоящее время возрос в связи с новыми результатами об алгоритмах "полиномиального" типа. Практические условия останова в этих алгоритмах не учитывают теоретического доказательства их сходимости. Полученные в статье результаты позволяют оценить качество текущей точки и может быть использована для определения, нужны ли последующие итерации.

Ключевые слова: квадратичное программирование, нелинейное программирование, оценки погрешностей.

ОПТИМАЛЬНЫЙ ИДЕНТИФИКАТОР ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Рафаил ГАБАСОВ,
Фаина КИРИЛЛОВА, Светлана ПРИЩЕПОВА

Проблема синтеза оптимальных систем управления – одна из центральных в общей теории управления. Она может быть разбита на три основных части в зависимости от состава обратной связи, подключенной к объекту оптимизации: 1) синтез оптимального идентификатора, 2) синтез оптимального эстиматора, 3) синтез оптимального регулятора.

В статье рассматривается задача построения оптимального идентификатора для линейных динамических систем. Она представляет собой специальным образом построенную экстремальную задачу, предназначенную для получения гарантированных апостериорных оценок неизвестных параметров и непосредственно связанную с общей задачей оптимизации поведения динамического объекта. Авторами ранее были получены условия оптимальности и методы решения такого рода экстремальных задач. На основе этих результатов в статье построены дифференциальные законы изменения во времени оптимального опорного плана задачи идентификации при непрерывном поступлении информации от измерительного устройства. Приведен пример, иллюстрирующий работу оптимального идентификатора.

Ключевые слова: синтез, идентификатор, опора, план.

**СРАВНЕНИЕ РЕШЕНИЙ СИСТЕМЫ
УРАВНЕНИЙ МАКСВЕЛЛА И ЕЕ
КВАЗИСТАЦИОНАРНОГО ПРИБЛИЖЕНИЯ**

Михаил ГАЛАНИН

Рассмотрены модели определения электромагнитного поля, содержащие систему уравнений Максвелла в полном виде и в квазистационарном приближении (без токов смещения). Использование квазистационарного приближения в средах, содержащих непроводящие подобласти, является некорректным с физической точки зрения и создает ряд дополнительных математических проблем. С другой стороны, такой подход представляется оправданным при высокой электропроводности проводящей части и сравнительной медленности протекающих процессов. Модель при этом является однородной по различным подобластям. В работе сравнены решения системы уравнений Максвелла в полном виде и в квазистационарном приближении. Рассмотрены начально-краевые задачи в случае проводящей, непроводящей и смешанной сред. Выведены условия, гарантирующие близость решений. Оценки получены в терминах входных данных задачи. В частности, доказано, что при стремлении отношения характерной скорости к скорости света к нулю напряженности электрического поля в проводящей части и напряженности магнитного поля во всей области, соответствующие полной и приближенной задачам, стремятся друг к другу.

Ключевые слова: уравнение Максвелла, квазистационарная аппроксимация.

**НЕКОТОРЫЕ ЛОГИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ
НА СТАЦИОНАРНОМ НЕЛИНЕЙНОМ
ДЕНДРИТЕ**

Альгис ГАРЛЯУСКАС, Арон ГУТМАН,
Альгирдас ШИМОЛЮНАС

С помощью модели отдельной ветви стационарного дендритного кабеля с N -образной вольт-амперной характеристикой мембраны воспроизведены бинарные логические функции "И" и "И/ИЛИ".

Нейрон с такими дендритами является сложной логической системой, выполняющей множество элементарных операций.

Ключевые слова: нейрокомпьютер, дендрит, синапс, нелинейность вольт-амперной характеристики.

**ТРЕХУРОВНЕВЫЕ СТРАТЕГИИ СТАКЕЛБЕРГА
В ЛИНЕЙНО-КВАДРАТИЧНЫХ
СИНГУЛЯРНЫХ СИСТЕМАХ**

Хиаопинг ЛЮ, Сийинг ХАНГ

В данной статье исследуются трехуровневые стратегии Стакелберга в открытом контуре для линейных сингулярных систем с непрерывным временем и квадратичной функцией цены в детерминированных задачах последовательного принятия решений. Установлены необходимые условия, при которых выводится существование стратегий Стакелберга в открытом контуре. Предложено аналитическое решение трехуровневой Стакелберга в открытом контуре, полученное методом собственных векторов. Приведен пример, иллюстрирующий предложенный метод.

Ключевые слова: сингулярные системы, стратегии Стакелберга, задачи принятия решений.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КЛАССИФИКАТОРА ПАРЗЕНСКИХ ОКОН

Шарунас РАУДИС

Константа сглаживания λ является важнейшим параметром классификатора парзеновских окон (ЛПО). При λ близких к нулю КПО становится правилам ближайшего соседа, а для больших значений λ – правилом евклидова расстояния. Асимптотическая вероятность ошибочной классификации уменьшается с уменьшением значения λ . Чувствительность КПО к ограниченности обучающей выборки зависит от истинной-фактической размерности данных и уменьшается с возрастанием значения λ . Предлагается оптимальное значение λ находить из сглаженного графика эмпирической ожидаемой вероятности ошибочной классификации в зависимости от значений параметра λ . График можно получить при помощи методов "скользящего экзамена" или "контрольной выборки" одновременно для всего набора значений λ , выбранных в интервале (0.001–1000) по логарифмической шкале.

Ключевые слова: классификатор парзеновских окон, оценка плотности, функция плотности вероятности, функция ядра, параметр сглаживания, ошибка классификации, вероятность ошибочной классификации.