

УДК 517.5

Фреймы всплесков на множестве M -положительных векторов. Бабушкин М. В., Скопина М. А. — В кн.: Исследования по прикладной математике и информатике. III. (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 539), СПб., 2024, с. 5–30.

Изучаются всплески на множествах M -положительных векторов, которые являются многомерным аналогом полупрямой в анализе Уолша. Как и на полупрямой, в таких пространствах существует класс так называемых тест-функций (у которых компактный носитель имеет и сама функция, и ее преобразование Фурье). Фреймы всплесков, состоящие из тест-функций, представляют особый интерес, т.к. они могут быть использованы в приложениях по обработке сигналов. В статье разработан метод построения таких двойственных фреймов.

Библ. – 12 назв.

УДК 517.5

Об управляемости динамической системы акустического рассеяния в \mathbb{R}^3 . Белишев М. И., Вакуленко А. Ф. — В кн.: Исследования по прикладной математике и информатике. III. (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 539), СПб., 2024, с. 31–43.

Акустическая задача рассеяния состоит в нахождении функции $u = u^f(x, t)$ из системы

$$\begin{aligned} u_{tt} - \Delta u + qu &= 0, & (x, t) \in \mathbb{R}^3 \times (-\infty, 0); \\ u|_{|x| < -t} &= 0, & t < 0; \\ \lim_{s \rightarrow \infty} s u((s + \tau)\omega, -s) &= f(\tau, \omega), & (\tau, \omega) \in \Sigma := [0, \infty) \times S^2, \end{aligned}$$

в которой потенциал $q \in L_\infty(\mathbb{R}^3)$ есть вещественная функция с компактным носителем, а функция $f \in \mathcal{F} := L_2(\Sigma)$ – управление. Пусть $\mathcal{F}^\xi := \{f \in \mathcal{F} \mid f|_{0 \leq \tau \leq \xi} = 0\}$, $\mathcal{H} := L_2(\mathbb{R}^3)$, $\mathcal{H}^\xi := \{y \in \mathcal{H} \mid y|_{|x| < \xi} = 0\}$, $\xi > 0$. Для (задержанных) управлений $f \in \mathcal{F}^\xi$, *достижимое множество* есть $\mathcal{U}^\xi := \{u^f(\cdot, 0) \mid f \in \mathcal{F}^\xi\} \subset \mathcal{H}^\xi$, а $\mathcal{D}^\xi := \mathcal{H}^\xi \ominus \mathcal{U}^\xi$ – *дефектное* (недостижимое) подпространство. В работе дается следующее описание \mathcal{D}^ξ .

Назовем функцию $a \in \mathcal{H}^\xi$ q -*полигармонической* порядка n , если $(-\Delta + q)^n a = 0$ выполнено при $|x| > \xi$, пусть \mathcal{A}_n^ξ есть множество

таких функций. Наш главный результат это соотношение

$$\mathcal{D}^\xi = \overline{\text{span} \{ \mathcal{A}_n^\xi \mid n \geq 1 \}}, \quad \xi > 0$$

(замыкание в \mathcal{H}). Этот результат в основном завершает исследование управляемости акустической динамической системы, описываемой локально возмущенным волновым уравнением в \mathbb{R}^3 .

Библ. – 9 назв.

УДК 517.5

Оптимальные подпространства для среднеквадратичных приближений классов дифференцируемых функций на полуоси. Виноградов О. Л., Улицкая А. Ю. — В кн.: Исследования по прикладной математике и информатике. III. (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 539), СПб., 2024, с. 44–65.

Устанавливаются точные оценки наилучшего среднеквадратичного приближения двух классов функций на полуоси, определенных граничными условиями, соответствующими четному и нечетному продолжению функции. В роли экстремальных подпространств выступают четные и нечетные части пространств, порожденных равноотстоящими сдвигами одной функции. При дополнительных условиях на эту функцию доказывается точность полученных неравенств в смысле средних поперечников.

Библ. – 15 назв.

УДК 519.8

Циклические расписания для многопроцессорной системы. Григорьева Н. С. — В кн.: Исследования по прикладной математике и информатике. III. (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 539), СПб., 2024, с. 66–85.

Рассматривается задача многопроцессорного планирования, когда набор заданий V выполняется на t одинаковых параллельных процессорах и набор заданий V должен повторяться бесконечное количество раз. Цель состоит в том, чтобы построить периодическое расписание, которое представляет собой расписание одной итерации, повторяющейся в течение фиксированного интервала времени, называемого периодом (или временем цикла). Цель циклического планирования – найти периодическое расписание с минимальным временем цикла. На

множестве заданий определены отношения частичного порядка, представленные графом G . Предложены алгоритмы построения циклических расписаний для четырех задач с параллельными процессорами. Библиография – 18 названий.

УДК 517.97

Решение нелокальной задачи терминального управления. Квитко А. Н., Еремин А. С. — В кн.: Исследования по прикладной математике и информатике. III. (Зап. научн. семинары. ПОМИ, т. 539), СПб., 2024, с. 86–101.

Для широкого класса нелинейных систем, описываемых обыкновенными дифференциальными уравнениями, предложен алгоритм построения дифференцируемой управляющей функции, гарантирующей перевод системы из начального состояния в начало координат за некоторый промежуток времени. Найдено конструктивное достаточное условие калмановского типа, гарантирующее указанный перевод.

Библиография – 17 названий.

УДК 519.8

Сравнительный анализ алгоритмов Козинца, MDM и SMO решения задачи жесткого SVM-отделения. Малоземов В. Н., Тамасян Г. Ш. — В кн.: Исследования по прикладной математике и информатике. III. (Зап. научн. семинары. ПОМИ, т. 539), СПб., 2024, с. 102–119.

В статье приводится сравнительный анализ трех родственных алгоритмов решения задачи жесткого SVM-отделения двух конечных множеств в евклидовом пространстве. Имеются в виду алгоритмы Козинца, MDM и SMO. Единый подход к анализу этих алгоритмов оказался возможным благодаря тому, что были введены *оценки планов* рассматриваемых экстремальных задач. Оценка плана всегда неотрицательна и обращается в ноль тогда и только тогда, когда план оптимальный. Положительная оценка позволяет улучшить план. Это служит основой для построения минимизирующей последовательности планов.

Библиография – 10 названий.

УДК 517

Получение гарантированных оценок ошибок приближенных решений с помощью апостериорных тождеств. Репин С. — В кн.: Исследования по прикладной математике и информатике. III. (Зап. научн. семинары. ПОМИ, т. 539), СПб., 2024, с. 120–156.

Апостериорные тождества – это функциональные соотношения, которые контролируют расстояния между точным решением задачи и любой функцией из соответствующего энергетического пространства. Они были получены для многих краевых задач, связанных с уравнениями в частных производных эллиптического и параболического типа. Апостериорные тождества имеют единообразную структуру: левая часть образует определенную меру ошибки а правая содержит явно вычисляемые члены и линейный функционал, который является произведением известной величины и неизвестной функции ошибки. Из такого тождества следуют полностью вычисляемые оценки при условии, что этот функционал оценивается подходящим способом. Трудность связана с тем, что полная вычисляемость и эффективность (точность) такой оценки – противоречивые требования. Поэтому, правильный метод оценки должен быть следствием определенного компромисса. Метод, предложенный в статье, во многом преодолевает эту трудность. Он использует вспомогательную конечномерную задачу для оценки линейного функционала, содержащего неизвестную функцию ошибки. Полученные оценки позволяют минимизировать возможную переоценку величины этого функционала и позволяют получить достаточно точные и полностью вычисляемые мажоранты и миноранты для меры отклонения от решения.

Библ. – 26 назв.

УДК 517

Оценки ошибок, связанных с неточностью данных, в задаче о деформации пьезо-электрического тела. Репин С., Самровски Т. — В кн.: Исследования по прикладной математике и информатике. III. (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 539), СПб., 2024, с. 157–179.

В статье рассматривается пьезоэлектрическая задача с не полностью известными коэффициентами тензора упругости и двух других тензоров определяющие электрические свойства среды. Из-за этой неопределенности проблема вместо единственного решения обладает множеством равновероятных решений. Количественные характеристики этого множества получены с помощью апостериорных оценок функционального типа. Они дают верхнюю и нижнюю границы множества допустимых решений. Оценки полностью вычислимы. Они основаны на решении задач алгебраической оптимизации малой размерности, связанной с множествами, содержащими возможные коэффициенты.

В случае изотропной упругости с коэффициентом Пуассона, близким к 0.5, показано, что даже незначительные значения неопределенности в коэффициенте могут привести к очень большим вариациям решения. Библиография – 27 назв.

УДК 519.71, 511.41

О представлении цепными дробями элементов некоторых специальных алгебр. Хрящев С. М. — В кн.: Исследования по прикладной математике и информатике. III. (Зап. научн. семина. ПОМИ, т. 539), СПб., 2024, с. 180–213.

В этой работе мы рассматриваем цепные дроби с элементами из некоторых специальных алгебр. При отсутствии коммутативности по умножению исследование свойств цепных дробей значительно усложняется. Для таких дробей некоторые понятия, относящиеся к классическим цепным дробям, нуждаются в модификации. Однако с другой стороны для рассматриваемых обобщенных цепных дробей выполняются многие свойства классических цепных дробей, в частности величины невязок вычисляются по аналогичным формулам. Наиболее полные результаты удается получить для цепных дробей на множестве кватернионов.

Библиография – 20 назв.