**Задание № 1**

**Вводное задание**

1. Выделить память под несколько одномерных массивов.
2. Заполнить один из них натуральными числами, другие числами, сгенерированными по равномерному закону распределения.
3. Произвести с данными массивами различные арифметические операции.
4. Выделить память под несколько двумерных массивов, заполнить их числами и произвести с ними различные арифметические операции.

**Задание № 2**

**Вычисление производных конечными разностями и методом комплексного приращения**

1. Создать функцию y = f(x1, x2, x3) = .
2. Реализовать вычисление частных производных при x1 = 1.0, x2 = 1.0, x3 = 0.0 конечными разностями и методом complex-step.
3. Построить графики зависимости оценки производной в зависимости от d и α**.**

**Задание № 3**

**Расчет наследственной погрешности методом линеаризации вычисляемой функции**

1. Создать функцию: y = f(x1, x2, x3, x4) = .
2. x1 = 1.00, x2 = 0.73, x3 = 2.54, x4 = 10.3. Значения пределов абсолютной погрешности равны: Δ2 = 0.01, Δ3 = 0.05, Δ4 = 0.1. Предел абсолютной погрешности x1 изменяется от 0 до 0.20 с шагом 0.01. Применяя методы комплексного приращения, Монте-Карло и Крейновича, вычислить погрешность у.
3. Построить график зависимости Δу от Δ1 для каждого метода.

**Задание № 4**

**Наследственная погрешность хсредн и xmed по линеаризации и по Монте-Карло (без доверительного интервала)**

1. Создать выборку из n = 50 чисел из интервала [-1, +1] (по равномерному закону).
2. Вычислить оценки: «среднее арифметическое» и «медиану».
3. Пусть у каждого элемента выборки предел абсолютной погрешности – случайное число от 0.1 до 0.2.
4. Вычислить предел абсолютной погрешности для xmean и xmed по формулам из лекций и методом Монте-Карло.
5. Построить зависимость этих оценок, рассчитанных двумя способами, от n: изменять n от 10 до 1000 с шагом 10. Построить график.

**Задание № 5**

**Наследственная погрешность СКО и MAD по линеаризации и Монте-Карло (без доверительного интервала)**

1. Создать выборку из n = 50 чисел из интервала [-1, +1] (по равномерному закону).
2. Вычислить оценки: СКО и MAD.
3. Пусть у каждого элемента выборки предел абсолютной погрешности – случайное число от 0.1 до 0.2.
4. Вычислить предел абсолютной погрешности для xСКО и xmad по формулам из лекций и методом Монте-Карло.
5. Построить зависимость этих оценок, рассчитанных двумя способами, от n: изменять n от 10 до 1000 с шагом 10. Построить график.

**Задание № 6**

**Исследование доверительных интервалов для математического ожидания, медианы и дисперсии**

1. Создать выборку из n = 100 значений из:

* Нормального распределения с математическим ожиданием М = 0 и СКО σ = 1 – функция normrnd.
* Равномерного распределения на интервале [-,+], чтобы

М = 0, σ = 1 – функция unifrnd.

* Экспоненциального распределения с параметром λ = 1, чтобы

М = 0, σ = 1. – функция exprnd.

1. Построить доверительные интервалы для математического ожидания (Стьюдента и Хора-Хора) для доверительной вероятности Р = 0.95.
2. Построить доверительные интервалы для медианы и дисперсии для доверительной вероятности Р = 0.95.
3. Определить реальную доверительную вероятность этих интервалов (повторить пункты 1-2 многократно и подсчитать долю доверительных интервалов, действительно содержащих точное математическое ожидание).
4. Построить зависимость реальной доверительной вероятности от n.

**Задание № 7**

**Однофакторный дисперсионный анализ**

1. Даны результаты измерений в присутствии одного фактора – температуры Т:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| у/Т | 0 оС | 10 оС | 20 оС | 30 оС |
| y1 | 0,73 | 1,24 | 1,54 | 1,90 |
| y2 | 0,75 | 1,27 | 1,50 | 1,74 |
| y3 | 0,75 | 1,35 | 1,43 | 1,92 |
| y4 | 0,74 | 1,20 | 1,60 | 1,79 |

1. Проверить, значимо ли влияние фактора Т?
2. Добавлять к результатам измерений случайную погрешность (нормального распределения с нулевым математическим ожиданием и СКО σ), варьируя значение СКО σ проверить вновь значимость Т.

Определить, при каком значении σ влияние фактора Т не будет признано значимым с вероятностью Р ≥ 0,95.

**Дополнительное задание**

**Проверка адекватности регрессионной кривой (параболы)**

1. Сгенерировать результаты измерений зависимости y(x) = a∙x2 + b∙x,

a = 1.0, b = -1.0 путем перебора значений xi от 0 до 3 и генерации значений **yi** = y(xi) + εi, εi – случайная погрешность нормального распределения с нулевым математическим ожиданием и СКО = 0.1.

1. Построить семейство парабол вида y\*(x) = a\*∙x2 + b\*∙x, варьируя a\* от

-3.0 до +3.0, b\* от -3.0 до +3.0, проверить их на адекватность двумя методами – классическим и Вальда-Вольфовица.

1. Построить на графике область значений (a\*, b\*), при которых парабола адекватна исходным данным.