# **Расчетное задание I-II по математической статистике**

# Введение

Расчетное задание I-II предназначено для студентов специальности 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА (Компьютерные науки и системотехника) факультета информационных технологий НГУ.

Задание состоит из двух частей. В первой части требуется найти оценку неизвестного параметра с помощью метода максимального правдоподобия, исследовать ее свойства: несмещенность, состоятельность, построить доверительный интервал для параметра.

Во второй части требуется вычислить ряд выборочных статистик, построить графики эмпирической функции распределения, гистограммы и ядерной оценки плотности, вычислить доверительные интервалы для среднего и дисперсии.

Задания I-II рекомендуется выполнять с использованием компьютерной техники и языка Python.

Отчет по расчетному заданию должен содержать титульный лист, лист задания, текст решения задач с необходимой степенью детализации, ссылки на соответствующие теоремы, свойства, статистические таблицы, использованные при получении решения.

# **Часть I. Оценивание параметров**

Пусть имеется выборка  из распределения случайной величины с функцией распределения . В общем случае задача оценивания заключается в том, чтобы, используя статистическую информацию, доставляемую выборкой, сделать статистические выводы об истинном значении неизвестного параметра .

*Точечной* оценкой неизвестного параметра  по выборке  называется значение некоторой статистики , которое приближенно равно значению параметра :.

*Интервальной* оценкой (или *доверительным интервалом*) параметра  называют интервал , содержащий истинное значение параметра  с вероятностью .

## 1.1. Метод максимального правдоподобия

*Оценкой максимального правдоподобия* (ОМП) параметра  называется точка параметрического множества , в которой функция максимального правдоподобия  достигает наибольшего значения: .

Если для любой выборки  из выборочного пространства максимум  достигается во внутренней точке , и  дифференцируема по , то ОМП  удовлетворяет уравнению , которое называется *уравнением правдоподобия*.

***Пример 1.2***

Построить оценку максимального правдоподобия параметра  распределения Бернулли: , .

Решение:

Логарифмическая функция правдоподобия равна

=

=;

 => ,

где – среднее выборочное значение.



.

Проверим знак второй производной при :



.

Таким образом, при  функция правдоподобия достигает максимума.

***Пример 1.3***

Построить оценку максимального правдоподобия параметра  равномерного распределения на отрезке .

Решение:

Функция правдоподобия выборки равна

 =

=,

где – максимальная порядковая статистика.

При фиксированных значениях выборки (и, следовательно, при фиксированном значении ) зависимость  от  показана на рисунке 1.1. Максимум функции правдоподобия достигается в точке . Поэтому искомая оценка максимального правдоподобия есть .

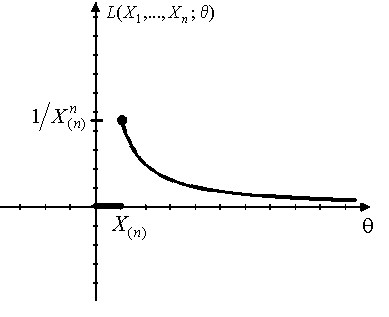


Рис. 1.1. Функция правдоподобия

## 1.2. Построение доверительного интервала с использованием центральной статистики

Статистика  называется *центральной статистикой*, если распределение  не зависит от , и при любом фиксированном  статистика  непрерывна и строго монотонна по .

С помощью центральной статистики можно построить доверительный интервал. Пусть  плотность распределения статистики .

1. Найдем такие значения , что .

2. Решим относительно , уравнения

.

3. Определяем границы доверительного интервала:

,

Для построения доверительного интервала с помощью центральной статистики основная проблема заключается в нахождении этой центральной статистики. Можно выделить класс моделей, для которых центральная статистика существует и имеет простой вид.

Пусть  – функция распределения наблюдаемой случайной величины, *монотонная* по параметру . Можно положить в качестве центральной статистики функцию , которая подчинена гамма-распределению с параметром формы .

***Пример 1.4***

Построить точный -доверительный интервал по выборке  для параметра  экспоненциального распределения , .

Решение:

Функция распределения  является монотонной (возрастающей) по параметру  (), следовательно, в качестве центральной статистики можно взять , которая подчинена гамма-распределению с функцией плотности , , ,  – объем выборки.

Тогда границы -доверительного интервала  определяются при численном решении уравнений: , , где  и  выбираются такими, что .

## 1.3. Построение асимптотического доверительного интервала

Оценки максимального правдоподобия при достаточно общих условиях являются асимптотически эффективными и асимптотически нормальными, следовательно

,

где  – функция распределения стандартного нормального закона,  – информационное количество Фишера,  – ОМП. Отсюда , тогда  – асимптотически кратчайший -доверительный интервал для .

## 1.2. Свойства оценок параметров

### 1.2.1. Несмещенность

Статистика  называется *несмещенной* оценкой параметра , если выполняется условие: .

### 1.2.2. Состоятельность

Оценка  некоторой функции  называется *состоятельной*, если , , при . То есть  , при .

Свойство состоятельности обязательно для любого правила оценивания, однако оно является асимптотическим и не связано со свойствами оценки при фиксированном объеме выборки (в отличие от свойств несмещенности и минимальной дисперсии).

**Критерий состоятельности**. Пусть  и  при . Тогда  – состоятельная оценка функции .

***Пример 1.6***

Пусть  – выборка из распределения Максвелла с функцией плотности , .

Требуется проверить оценку  на несмещенность, состоятельность.

Решение:

1. *Несмещенность.*

,

 оценка  является несмещенной оценкой параметра .

1. *Состоятельность.*

Поскольку  является несмещенной, то нам достаточно исследовать дисперсию оценки .

, ,

 по критерию состоятельности, оценка  является состоятельной.

## 1.3. Задание I

Пусть  – выборка из заданного в соответствии с вариантом закона распределения.

1.1. Найти числовые характеристики заданной модели:

* 1. математическое ожидание (1 балл);
  2. дисперсию (1 балл).

1.2. Найти точечную оценку неизвестного параметра  по методу максимального правдоподобия или методу моментов (2 балла).

1.3. Построить асимптотический доверительный интервал для  (1 балл).

# **Часть II. Выборочные характеристики, доверительные интервалы, проверка гипотез**

## 2.1. Выборочные характеристики

Пусть  — *выборка* объема , получаемая в результате  наблюдений *случайной величины*. Будем считать, что наблюдения (случайные величины)  независимы и имеют одну и ту же функцию распределения .

Реализацией выборки[[1]](#footnote-1) называется множество реализаций случайной величины .

**Определение***. Статистикой* называется измеримая функция от выборки.

Важными примерами статистик являются выборочные моменты. Для *выборочного среднего* используется обозначение

,

для *выборочной дисперсии*  и *несмещенной выборочной дисперсии*  используются обозначения

 и .

*Медиана* - корень уравнения . Если длина вариационного ряда нечетная, т. е. , то ; если , то .

*Вариационный размах*: .

## 2.2. Эмпирическая функция распределения

Введем вспомогательную случайную функцию:  – количество наблюдений в выборке случайной величины , которые меньше . Событие  означает, что в интервал  попало ровно  наблюдений, а в интервал  попало  наблюдений.

**Определение.** Функция  называется *эмпирической функцией распределения*.

## 2.3. Гистограмма

Разобьем область значений случайной величины  на  интервалов , и подсчитаем количество наблюдений, попавших в каждый интервал:  – количество наблюдений в интервале , при этом .

На графике для каждого интервала строим столбцы гистограммы шириной  и высотой .

Если область значений случайной величины бесконечная, то для построения гистограммы можно взять такие границы , чтобы в интервал  попадали все наблюдения.

Гистограмма довольно грубый способ оценивания плотности распределения, связанный с неопределенностью выбора числа интервалов , границ интервалов, а также потерей информации при группировании.

## 2.4. Ядерная оценка плотности

Пусть дана ядерная функция , удовлетворяющая условиям:

; ; ; ; .

Тогда ядерная оценка функции плотности имеет вид

,

где  – параметр размытости ядерной функции, который для сходимости оценки к функции плотности должен удовлетворять условиям , .

## 

## 2.5. Задание II

По заданному набору данных одной переменной (приложение):

2.1. Вычислить выборочные характеристики (2 балла):

* выборочное среднее,
* выборочную дисперсию,
* несмещенную выборочную дисперсию,
* размах,
* медиану.

2.2. Построить (3 балла):

* график эмпирической функции распределения,
* гистограмму,
* ядерную оценку функции плотности.

2.3. Построить 99% - доверительный интервал (в предположении, что выборка подчиняется нормальному распределению с неизвестными параметрами) (3 балла)

* для математического ожидания
* для дисперсии

**приложение**

VAR 1

1.469953e-01 -1.389497e-02 2.026197e-01 1.260934e-01 1.187229e-01 1.216495e-01

7.183886e-02 1.249551e-02 -5.298921e-02 1.072531e-01 1.973260e-01 9.360962e-02

3.868265e-02 1.377219e-02 1.504285e-01 -6.875214e-02 2.054936e-01 8.648482e-02

9.981467e-02 4.727728e-02 3.846775e-02 8.418865e-02 7.365654e-02 7.705854e-02

2.006772e-01 2.153428e-01 1.147156e-01 1.520895e-01 1.066459e-02 1.845106e-01

3.469957e-02 -1.441051e-01 1.824774e-01 9.122182e-02 1.521916e-01 -7.331190e-02

4.975628e-02 6.625068e-02 9.521171e-02 3.883523e-02 3.135344e-01 -9.213834e-02

-9.744652e-04 3.936772e-02 2.485496e-01 2.137605e-01 5.514493e-02 2.099002e-02

1.510514e-01 1.210777e-01 9.427169e-02 1.289909e-01 -1.544722e-02 9.554207e-02

-1.712423e-01 1.157766e-01 1.230223e-01 2.126965e-01 2.253281e-01 -2.907074e-02

1.424970e-01 3.784559e-02 1.094299e-01 6.962544e-02 1.829620e-01 -6.337216e-03

3.779052e-02 1.142468e-01 1.452764e-01 -2.699419e-02 3.366372e-01 1.673411e-01

1.432221e-01 -6.522128e-02 1.970204e-01 7.724092e-02 -5.884530e-02 1.350741e-01

1.331736e-01 2.136944e-01 9.878404e-02 9.171873e-02 1.842639e-01 1.920995e-01

3.010020e-01 7.293404e-02 -2.221132e-02 2.973674e-01 1.520880e-01 1.738467e-02

-7.674079e-03 1.022663e-01 2.275411e-01 1.080455e-01 5.510250e-02 7.721194e-02

1.318200e-01 9.526410e-02 -4.311353e-02 -2.144401e-02 -5.178366e-02 1.718501e-01

1.162767e-01 1.478055e-02 -4.704258e-02 1.918283e-03 8.752277e-03 2.603275e-01

1.198489e-01 -8.205360e-02 1.534755e-01 1.447369e-01 2.102937e-01 3.811181e-02

2.468927e-01 1.453317e-01 1.083061e-01 3.852208e-02 4.384114e-02 -9.079771e-02

VAR 2

-2.130430e-01 3.337836e-01 2.681670e-01 3.526237e-01 -2.836155e-02 2.809010e-01

4.208561e-01 2.047084e-01 5.032438e-01 1.332415e-01 5.556536e-01 1.174600e-01

3.168637e-01 1.042339e-01 3.857190e-01 1.265548e-01 -6.743148e-02 5.605668e-01

4.308536e-01 -1.034368e-01 2.099582e-01 2.652473e-01 4.725238e-01 2.582687e-01

5.446208e-01 3.646889e-01 3.859795e-02 1.587170e-02 6.393088e-01 1.555136e-01

3.656477e-01 -1.019357e-01 1.661441e-01 4.084236e-01 -1.812003e-02 4.015080e-01

1.458611e-01 3.051769e-02 5.605793e-01 8.585873e-02 8.512838e-02 2.457836e-01

-3.875428e-02 5.832013e-02 4.691669e-01 1.841256e-01 2.558202e-01 -1.473350e-01

-1.200167e-01 -2.619378e-02 2.730101e-01 2.988589e-02 -1.589332e-02 2.129798e-01

3.087333e-01 -9.543000e-02 -1.610966e-01 5.197431e-01 1.772085e-02 3.062137e-01

3.105964e-01 1.893655e-01 4.108940e-01 9.202979e-02 2.278105e-01 3.345106e-01

3.747341e-01 2.854054e-02 1.908354e-01 1.679296e-01 2.542210e-01 2.512303e-01

3.881889e-01 3.527558e-01 3.574042e-02 2.722405e-01 8.048827e-02 2.180101e-01

1.658496e-01 3.440900e-01 4.171372e-01 2.901432e-01 2.193400e-01 1.146787e-01

5.151982e-02 6.549192e-02 4.683916e-02 3.258545e-01 -5.047033e-01 2.865762e-01

7.257078e-02 6.666362e-03 3.356554e-01 1.801803e-01 5.800698e-01 9.108142e-02

3.100947e-01 1.815162e-01 -8.479992e-02 3.164015e-03 -7.372651e-02 1.976894e-02

-2.442187e-01 3.730730e-01 2.903724e-01 4.570120e-02 2.716532e-01 1.633185e-01

2.226251e-01 2.198146e-01 2.022967e-01 5.485166e-02 -1.928162e-01 5.275170e-02

4.924672e-01 1.639457e-01 1.694448e-01 3.435547e-01 3.506738e-01 1.240011e-01

VAR 3

2.867436e-01 9.632220e-01 2.422037e-01 7.223024e-01 6.687115e-01 5.341460e-01

1.965563e-01 6.871072e-01 2.676215e-01 1.054396e+00 -1.176172e-01 -9.649976e-02

6.029208e-01 3.803841e-01 3.519047e-01 -3.348835e-03 9.072381e-02 3.021643e-01

2.237104e-01 7.043888e-01 5.761450e-01 6.505156e-01 2.433281e-01 -1.315875e-01

4.199629e-01 4.763176e-01 -7.318323e-02 -2.926138e-02 6.121457e-01 2.404572e-01

-3.431433e-01 6.733701e-01 5.494310e-01 3.997336e-01 -6.623316e-04 3.993364e-01

-1.690864e-01 -1.844500e-02 4.184819e-01 4.546710e-01 8.273123e-01 7.878476e-01

4.722273e-01 2.018432e-01 9.159112e-02 2.368853e-01 8.802935e-01 2.351639e-01

2.406125e-01 -2.895777e-01 7.413531e-02 2.350415e-01 4.029128e-01 9.806657e-01

2.423977e-01 -2.705717e-01 4.505684e-01 6.387200e-01 5.889611e-01 3.424066e-01

6.520067e-02 3.030790e-01 3.465305e-01 8.371603e-01 6.609097e-01 5.132546e-01

7.185585e-01 6.100551e-02 -4.903872e-02 6.071963e-01 -4.566059e-01 2.869709e-01

3.878951e-01 5.322554e-01 -1.106957e-01 6.416525e-01 3.533319e-01 5.875879e-01

1.804394e-01 7.099552e-02 3.420408e-01 6.285263e-01 7.151909e-01 7.749913e-01

4.416337e-01 5.597106e-01 6.360306e-01 3.742663e-01 7.945682e-01 2.070664e-01

-2.408622e-01 -7.684018e-02 4.621157e-01 5.914733e-01 3.420546e-01 5.064205e-01

-4.397611e-02 1.823102e-01 4.599889e-01 4.260005e-01 -3.122074e-01 3.010984e-01

8.785380e-02 3.281278e-02 4.246185e-01 4.009032e-01 3.997761e-01 9.808280e-01

-4.809170e-02 1.005345e-01 5.295896e-01 2.873797e-01 1.454706e-02 2.525823e-01

5.517965e-01 8.356088e-01 -2.143167e-01 7.280121e-02 9.909488e-01 7.996582e-01

VAR 4

8.001071e-01 5.041889e-01 2.664685e-01 -4.770844e-02 3.513464e-01 -4.602651e-02

6.057982e-01 7.216688e-01 -1.487822e-01 6.416075e-01 7.737807e-01 8.656691e-01

8.243314e-02 -1.292534e-01 1.013098e-01 3.437524e-01 4.953853e-01 6.791949e-01

-2.379079e-01 4.661002e-01 1.391302e-01 -4.985341e-01 2.748161e-01 9.335072e-01

-3.169073e-01 5.486775e-01 4.711449e-01 5.334881e-01 1.013037e-01 1.060072e+00

4.985338e-02 -9.416369e-02 -3.905072e-01 -4.686987e-01 4.898790e-01 5.787903e-01

3.455846e-01 5.638065e-01 9.111474e-01 -5.036490e-01 -4.793516e-02 5.700437e-01

5.591450e-01 -1.369904e-01 9.854279e-01 2.553315e-01 8.183111e-01 4.133144e-03

7.941797e-01 7.735315e-01 5.055396e-01 7.107581e-01 5.431871e-01 4.067514e-01

2.164089e-01 6.462302e-01 1.253630e-01 1.126965e+00 2.770344e-02 5.794975e-01

-1.276101e-02 1.518974e-01 8.037583e-01 -9.865360e-03 1.059284e+00 -1.541398e-01

9.095530e-01 4.070955e-01 5.936508e-01 -7.653095e-02 -1.342779e-01 -1.441597e-01

2.011890e-01 5.249362e-01 1.452671e+00 6.256253e-01 -9.377040e-02 1.361002e-01

-1.790680e-01 1.383312e+00 4.137691e-01 7.926766e-01 7.000853e-01 3.643432e-01

2.714335e-01 4.717087e-01 -2.594533e-01 7.104975e-01 9.285831e-01 2.911290e-02

-5.333143e-01 9.054848e-01 2.783779e-01 -2.079178e-01 8.534109e-02 7.821136e-01

3.944874e-01 6.163706e-01 2.851566e-01 7.384123e-01 -2.013879e-02 4.278272e-01

6.504972e-01 3.337796e-01 -1.132320e-02 6.690908e-01 1.521827e-01 5.279396e-01

7.987527e-01 5.479212e-01 4.901062e-01 1.960046e-01 6.458789e-01 5.276495e-01

6.235328e-01 -1.317905e-01 -2.260285e-02 8.458327e-01 1.174040e+00 2.445658e-01

VAR 5

9.555379e-01 1.486581e+00 7.048431e-02 8.456819e-01 1.004816e-01 2.802657e-02

9.161747e-01 6.670255e-01 9.239380e-01 5.337462e-01 4.444166e-01 1.573267e-01

4.411472e-01 -4.876785e-03 -3.193463e-01 1.026445e+00 1.226316e+00 1.189520e-01

1.925715e-01 1.048200e-01 -2.748747e-01 8.495411e-02 9.559671e-01 5.721706e-01

1.003873e+00 -4.762621e-01 1.015017e+00 -1.792739e-01 -4.031048e-01 -3.831459e-01

1.960596e-01 3.026482e-01 1.117474e+00 5.621201e-01 2.116454e-01 -1.497556e-02

-8.892108e-02 3.852505e-01 1.381449e+00 8.455363e-01 9.511615e-02 4.450551e-01

2.783339e-01 1.118024e+00 -3.626712e-01 -4.759173e-01 5.567074e-01 1.881642e-01

5.778005e-02 5.100489e-01 8.117244e-01 6.114760e-01 -1.735356e-01 1.703206e-01

7.093303e-02 -1.655589e-01 -4.649519e-01 1.202165e-01 6.181434e-01 4.907116e-01

6.666813e-02 9.132359e-01 3.966835e-01 -7.693414e-02 3.168018e-02 1.271624e-01

-2.138754e-01 7.836800e-01 4.399098e-01 1.139043e+00 -4.392912e-01 -2.747959e-01

-4.713842e-02 5.586706e-01 4.785680e-01 3.262748e-01 3.904862e-01 -2.167351e-01

8.800194e-01 3.818362e-01 1.420784e+00 1.550620e-01 1.332906e+00 -5.675974e-01

-8.001734e-02 3.468815e-01 1.759757e-01 2.494820e-01 -2.065384e-01 3.039173e-01

-3.686402e-02 8.626884e-01 1.021858e+00 1.977103e-01 4.901468e-01 5.556746e-01

3.531337e-01 -3.365635e-02 4.192283e-01 7.473026e-02 5.327204e-01 5.485177e-01

1.103507e+00 8.105086e-01 3.579931e-01 -4.066246e-01 -9.801321e-02 1.138005e+00

3.503303e-01 2.938827e-01 -2.229253e-01 2.901658e-02 -5.138808e-01 1.131915e-01

1.134824e+00 3.873949e-01 -1.147870e-01 6.309974e-01 4.182102e-01 -6.730734e-02

VAR 6

2.833310e-01 2.779879e-01 7.269878e-01 5.101852e-01 1.111827e+00 1.348495e+00

8.820673e-01 1.052786e+00 4.971075e-01 1.087719e+00 1.873913e+00 4.517150e-01

1.633181e+00 3.672888e-01 -5.719986e-01 -9.856038e-02 1.033308e+00 1.563600e-01

3.295474e-01 -2.026885e-02 1.132624e+00 1.104536e+00 5.151340e-01 5.927536e-01

7.855648e-01 1.115703e+00 1.049772e-01 -2.977825e-01 -3.472675e-01 7.850807e-01

1.034990e+00 5.630249e-01 3.533371e-01 -1.846120e-01 -5.128107e-01 1.519809e+00

8.442392e-01 7.931606e-02 1.548720e+00 8.295381e-01 -3.980823e-01 5.465755e-01

9.530309e-01 1.142303e+00 -3.457605e-01 3.144033e-01 7.269706e-01 1.598620e-01

2.562630e-01 7.320383e-01 9.987979e-01 1.338815e+00 5.350906e-02 2.256697e-01

7.183117e-01 9.773245e-01 -5.086042e-01 7.121777e-01 -1.413120e-01 4.374851e-01

1.479588e-01 3.589015e-01 9.869694e-01 6.338912e-01 4.274860e-01 3.688230e-01

1.022995e+00 1.698136e+00 8.965929e-01 1.437409e+00 -6.970761e-01 4.915323e-01

1.233493e-01 -5.031967e-02 1.663321e+00 1.561232e-01 1.180243e+00 -2.670665e-01

4.623314e-01 1.088752e-01 1.377837e+00 1.423515e-01 -3.440187e-02 9.741540e-01

9.044123e-01 5.626990e-01 1.084596e+00 9.304387e-01 5.723300e-01 -4.586552e-01

4.251679e-01 7.450933e-01 3.831667e-01 8.847873e-01 8.358669e-01 -7.968957e-01

1.469948e+00 4.661823e-01 7.327509e-01 5.481010e-01 1.253628e+00 1.008062e+00

-5.038465e-01 -4.140727e-02 5.924931e-01 1.260414e+00 6.708143e-01 5.560718e-01

3.535796e-01 5.583724e-01 8.509546e-01 8.556328e-02 -5.198576e-01 3.946836e-01

5.314413e-01 4.590328e-01 -5.872483e-01 1.294556e+00 1.671020e+00 1.196533e+00

VAR 7

3.899283e-01 -1.578100e-01 -6.210466e-02 8.792804e-01 -5.754939e-01 1.563805e+00

4.872066e-01 1.093623e+00 -3.698663e-01 -7.479255e-01 1.050392e+00 8.921245e-01

1.892279e-01 3.699770e-01 9.103333e-01 7.342027e-01 3.557117e-01 -3.037479e-01

8.103564e-01 2.666883e-01 1.039977e+00 1.932171e+00 3.672980e-01 1.488568e+00

-1.391931e-01 1.025111e+00 -1.296616e-01 8.053338e-01 3.852104e-01 1.549200e+00

1.708000e-01 -2.734072e-01 1.927716e-01 3.567846e-01 2.412091e-02 4.461677e-01

1.064779e+00 2.089422e-01 8.834703e-01 1.465553e+00 6.413066e-01 1.280190e+00

5.560918e-02 7.075906e-01 7.883236e-01 2.051556e+00 7.985824e-02 -3.768243e-02

6.596870e-01 7.350845e-01 1.744164e+00 -5.271216e-01 2.066759e-01 7.195913e-01

5.938885e-01 -4.142274e-02 6.023838e-01 8.613952e-01 -1.237023e+00 -1.727944e-02

-2.115829e-01 1.568084e-01 8.456651e-01 1.232781e-01 1.254537e+00 1.526015e+00

-9.965295e-02 1.143172e-01 -9.357379e-01 1.429038e+00 1.152739e-01 1.253024e+00

7.054808e-01 3.191972e-01 5.584767e-01 8.494741e-02 1.049656e+00 -3.393610e-01

9.967876e-01 5.430389e-01 1.726984e-01 4.310912e-01 8.378254e-01 7.278391e-01

7.766002e-02 1.021297e+00 -1.688841e-01 1.047451e+00 8.038879e-01 1.236337e-01

8.056223e-01 -8.237313e-01 6.703623e-01 -2.173863e-01 9.585777e-01 7.873078e-01

4.477743e-01 8.092935e-01 9.947662e-01 1.351182e+00 -3.560571e-01 -8.979250e-01

8.160152e-01 7.670055e-01 -7.015937e-02 -5.842897e-01 7.524797e-01 5.819002e-01

1.988700e+00 1.085225e+00 1.410545e+00 1.536428e+00 1.133235e+00 9.548146e-01

3.919064e-01 5.732876e-01 3.504246e-01 3.020212e+00 1.059980e+00 1.611139e+00

VAR 8

6.806585e-01 1.671461e+00 2.236716e-01 1.522124e+00 -5.381091e-02 9.223089e-01

1.931417e+00 1.588641e-01 8.082592e-01 1.860705e+00 1.211519e+00 5.571695e-01

1.271138e+00 1.720339e+00 7.712516e-01 1.284170e+00 1.272098e+00 1.349826e+00

1.107501e+00 1.253308e+00 1.675024e+00 2.825535e-01 6.368207e-01 1.311667e+00

2.209938e-01 1.804222e+00 2.389681e+00 -7.240630e-01 1.021973e+00 6.359218e-01

1.199965e+00 6.289437e-01 8.148430e-01 -4.624172e-01 9.539349e-01 2.327696e+00

1.087045e+00 4.844210e-01 1.260409e+00 -9.129375e-02 4.168764e-01 1.509688e+00

2.660571e+00 8.966150e-01 6.279535e-01 1.920204e-01 1.693602e+00 -3.466273e-01

5.595732e-01 1.282780e+00 7.487216e-01 1.303350e-01 1.051257e+00 -5.673242e-01

1.517279e+00 7.465671e-01 1.362275e+00 -6.188198e-02 6.382596e-01 1.078580e+00

8.947470e-02 1.280415e+00 2.773286e-01 7.873621e-01 2.444701e-01 -1.778799e+00

8.570211e-01 -5.324650e-02 9.377433e-01 6.315139e-01 9.889529e-01 4.433268e-01

5.952572e-01 4.844953e-01 2.235934e+00 -3.163512e-01 1.033189e+00 -2.190853e-01

1.749403e+00 1.273470e+00 9.573192e-01 1.130867e-02 4.357898e-01 9.206221e-01

3.588972e-01 1.209766e+00 -3.474589e-01 1.266052e+00 9.247226e-01 3.613340e-01

1.478806e-01 1.074034e+00 5.520176e-01 1.308344e+00 1.356768e+00 4.122070e-01

1.349583e+00 1.758520e+00 1.271608e+00 3.174256e-01 1.921367e-01 1.103966e+00

9.656866e-01 1.134250e+00 7.503381e-01 2.299752e+00 -1.332179e+00 -3.051888e-01

1.127829e+00 2.781912e-01 2.000985e+00 3.756314e-01 1.514178e+00 7.310454e-01

2.113611e-01 -3.411600e-02 1.599442e+00 8.966849e-01 9.044442e-01 4.931598e-01

VAR 9

-1.729249e-01 8.651326e-01 6.142553e-01 5.394281e-01 3.155675e-01 4.692130e-01

1.825812e+00 2.863500e-01 1.495685e+00 1.386990e+00 5.317862e-02 1.530701e+00

7.174514e-01 6.308562e-01 -6.931612e-02 4.947779e-01 5.203214e-01 1.612346e-01

-1.886848e-01 9.170660e-01 1.834413e+00 7.132950e-01 1.470415e+00 7.795382e-01

-3.931917e-01 1.386130e+00 6.603766e-01 5.785239e-01 1.475372e+00 1.219355e-01

1.344784e+00 6.797266e-01 9.425864e-01 7.048213e-01 8.393829e-01 5.071904e-01

-8.063525e-01 4.867140e-01 3.595489e-01 2.205506e+00 5.752518e-01 2.700175e+00

-8.675679e-01 1.169990e+00 1.212295e+00 1.456897e+00 -4.748973e-03 1.731091e+00

1.142023e+00 7.413397e-01 1.774985e+00 2.097228e-01 -5.134620e-02 2.374606e+00

2.532240e-01 6.282416e-01 3.958014e-01 8.681033e-01 1.799692e+00 -2.303459e-01

2.498754e+00 1.363658e+00 8.619543e-01 -2.824266e-01 -9.892579e-01 -7.737334e-01

1.874379e+00 6.623010e-01 -3.542164e-01 2.721837e+00 1.053285e+00 1.873567e+00

9.571625e-01 2.198625e+00 1.428673e+00 6.953251e-02 1.628943e+00 5.022251e-01

7.106522e-01 3.352015e+00 1.423756e+00 1.130554e+00 3.664775e-01 1.288764e+00

1.350896e+00 8.515372e-01 6.963429e-01 6.756352e-01 1.761937e+00 1.004968e+00

2.669370e-02 6.572620e-01 2.022203e+00 2.639153e+00 7.139136e-01 6.105420e-01

1.115520e+00 1.008887e+00 1.399086e-01 -3.533265e-02 -1.346316e+00 2.650489e+00

-4.095975e-01 1.419567e+00 2.004049e+00 -1.506516e-01 6.967234e-01 1.455633e+00

4.997009e-01 1.519344e+00 2.187097e+00 6.707171e-01 9.500213e-01 9.724518e-01

1.897810e+00 8.943670e-01 -9.783589e-01 2.138765e+00 -1.379246e-01 7.870425e-01

VAR 10

2.028783e+00 7.081925e-01 -1.824218e+00 -6.563199e-02 5.196625e-01 1.191981e+00

2.572904e+00 2.912881e-01 1.972360e+00 8.749402e-01 7.474149e-01 4.236520e-01

8.476986e-02 5.131200e-01 1.362130e+00 1.283627e+00 1.190705e+00 2.684590e+00

1.110672e+00 -2.797408e-02 3.272309e-01 2.062985e+00 7.200193e-01 7.240590e-01

1.193072e+00 1.268191e+00 -1.190588e+00 1.710382e+00 3.887851e-01 -6.847768e-01

-1.193634e-01 2.419742e+00 1.283500e+00 2.352519e+00 7.253511e-01 2.065288e-02

2.201981e-01 4.155962e+00 2.381978e+00 2.660007e+00 1.724326e+00 1.370143e+00

1.334902e+00 1.195426e+00 2.069572e+00 1.993517e+00 1.103656e+00 1.565007e+00

1.256210e-01 3.244387e-01 1.055556e+00 3.284477e-01 2.952060e-01 2.125356e+00

1.313581e+00 1.600015e+00 1.320010e+00 2.268169e+00 1.623444e+00 -2.711381e-01

1.823983e+00 1.911611e+00 2.230005e-01 2.721777e+00 2.754966e+00 -7.859527e-02

1.415247e+00 -1.175780e-02 9.719006e-01 3.109056e-01 1.460541e+00 3.785449e-01

4.299690e-01 -8.012454e-01 2.334784e+00 1.435539e+00 3.510297e-03 1.432370e+00

2.295751e+00 8.163086e-01 1.902833e+00 1.422035e+00 6.836946e-02 8.475577e-01

9.219748e-01 1.277450e+00 5.286023e-01 4.777846e-01 5.948031e-01 5.080323e-01

-4.933481e-01 -4.677980e-02 2.816142e-01 2.559796e+00 5.442845e-01 1.743010e+00

1.842358e+00 1.211999e+00 -1.445559e-01 -6.597585e-01 1.603043e+00 1.135504e+00

-7.890599e-01 1.984427e+00 1.549315e+00 1.112334e+00 2.414746e+00 -2.924378e-02

1.764391e+00 4.201279e-01 -1.083726e-01 2.135728e-01 -4.581782e-02 2.344052e+00

1.256238e+00 1.702096e+00 1.370337e+00 1.781222e+00 2.193068e-01 3.277517e-01

VAR 11

1.096845e+00 -5.287447e-01 1.156123e+00 2.173618e+00 7.837808e-01 2.143643e+00

1.351229e+00 1.873702e+00 1.662140e+00 5.608621e-01 1.785185e-01 9.584880e-01

7.294377e-01 1.550325e+00 3.996763e-01 9.086647e-01 5.773610e-01 2.085788e+00

1.163254e+00 3.407647e+00 2.801604e+00 1.882082e+00 4.413660e-01 3.196276e+00

9.298778e-01 1.524579e-01 4.225722e-01 1.646672e+00 1.094645e+00 4.875063e-01

1.286636e+00 1.042466e+00 8.938204e-01 1.792667e+00 1.037169e+00 2.916249e+00

5.223442e-01 -1.654540e+00 1.953347e+00 1.449721e+00 1.681378e+00 1.515203e+00

1.736902e+00 1.315879e+00 -7.288273e-01 2.026027e+00 1.848299e+00 2.390904e+00

1.212489e+00 2.286411e+00 1.016488e+00 -7.526284e-02 1.825489e+00 -1.320122e+00

2.048697e+00 -5.064952e-01 2.337649e+00 1.179483e+00 1.298952e+00 1.379829e+00

1.855662e+00 3.125316e+00 1.787854e+00 3.305784e-01 3.513121e+00 8.786156e-01

2.065896e+00 -3.195336e-02 4.262330e-01 2.119323e+00 1.373405e+00 6.788910e-02

5.102424e-01 -2.889807e-01 -4.171255e-01 1.864159e+00 -1.418449e+00 5.905055e-01

4.030473e-01 2.394121e+00 2.019800e+00 2.175578e+00 2.052527e+00 1.173415e+00

5.688432e-01 2.613130e+00 8.452779e-01 6.408093e-01 1.354768e+00 9.001668e-01

2.008914e+00 -7.106124e-01 1.763246e+00 -8.571812e-01 1.587911e+00 2.769232e-01

-1.318476e-01 2.234600e+00 -1.772122e-01 3.018062e-01 2.253935e-01 3.818298e-01

2.133902e+00 -3.128048e-01 1.694928e-01 7.131484e-01 1.108125e+00 8.055310e-01

1.889021e+00 2.971893e+00 2.056264e+00 1.728596e+00 4.349400e-01 9.122648e-01

9.775475e-02 9.514703e-01 -1.092183e+00 1.198577e+00 8.310402e-01 4.656085e-01

VAR 12

-4.614361e-01 2.787421e-01 1.672860e+00 2.333891e+00 1.560482e+00 -7.435165e-01

-4.604138e-01 1.574657e+00 1.371114e+00 1.949151e+00 2.457900e+00 1.794413e+00

-3.552267e-01 1.616468e+00 7.122721e-01 -7.325394e-01 8.533707e-02 4.955544e-01

2.676205e+00 2.889399e+00 2.950394e+00 -7.129219e-01 -3.524106e-02 2.367114e-01

1.973125e+00 9.208226e-01 2.000057e+00 2.521247e+00 1.662149e+00 1.921479e+00

2.270594e-01 -3.316099e-01 1.686028e+00 6.275241e-01 4.241760e-01 1.994833e+00

4.258522e-01 1.868259e+00 2.523140e+00 1.441076e+00 3.439374e-01 1.445441e+00

2.653441e-01 1.124290e+00 1.980806e+00 1.769060e+00 2.243057e+00 3.474881e+00

2.102887e+00 2.274955e+00 -5.638402e-01 1.370307e+00 -1.522668e+00 4.378105e-01

-1.548642e+00 2.513837e+00 3.413374e+00 2.096502e+00 -3.831002e-01 1.538582e+00

6.657097e-01 1.308417e+00 1.071327e+00 -1.510601e-02 9.262494e-01 1.780582e-03

1.907340e-01 2.489253e+00 1.793552e-01 -2.832248e-01 4.661886e+00 1.613382e+00

1.037130e+00 2.372685e-01 4.216436e-01 9.168683e-01 7.298552e-01 -7.946020e-01

1.618371e-01 3.032887e+00 1.096134e+00 1.193201e+00 1.802229e+00 -1.017992e+00

4.600429e-01 2.022052e+00 -3.117312e-01 1.210901e+00 1.140784e+00 6.585248e-01

2.717051e+00 2.102805e+00 2.347241e+00 2.705785e+00 2.178616e+00 6.757113e-01

1.397513e+00 2.567543e+00 1.215748e+00 3.411387e-01 -1.414018e+00 1.979716e+00

2.241441e-01 1.654554e+00 2.629817e-01 -9.272204e-01 1.590865e+00 1.818268e+00

1.321546e+00 2.409944e+00 1.266921e+00 2.279689e+00 1.198566e+00 1.268935e+00

1.824106e+00 -1.292249e+00 1.757343e+00 2.934993e+00 1.028460e+00 9.146337e-02

VAR 13

1.435059e+00 1.197773e+00 -2.216274e-01 -1.387555e+00 2.013121e+00 5.310478e-01

1.853157e+00 1.364677e+00 1.480918e+00 2.794221e+00 2.044734e+00 2.157986e+00

2.996976e+00 4.115578e-01 4.669133e-02 6.620113e-02 3.275459e+00 -3.673339e-01

-1.177512e+00 1.228054e+00 9.761571e-01 2.586268e+00 1.464979e+00 -4.462067e-01

1.278283e+00 1.912189e+00 2.785565e+00 -7.544905e-02 1.902093e+00 4.560761e+00

4.009869e+00 2.002143e-01 1.523836e+00 1.225728e+00 1.807035e+00 2.176595e+00

2.817196e+00 -8.842419e-02 -8.878631e-01 -1.940466e-01 1.612259e+00 5.463608e-01

8.493044e-01 -6.727746e-01 -3.300573e-01 2.533184e+00 -3.898730e-01 2.393541e+00

1.906186e+00 2.587259e+00 3.174877e+00 1.757365e+00 1.592060e+00 2.292233e-01

2.261179e+00 1.880331e+00 2.627086e+00 -4.544633e-01 2.448860e+00 8.846841e-01

2.902509e+00 2.109659e+00 6.587845e-01 2.039072e+00 2.753218e-01 6.850052e-01

1.642758e+00 1.216005e+00 2.715795e+00 9.104822e-02 8.708592e-01 3.694403e-01

6.607371e-01 1.950360e+00 2.362333e+00 2.741930e+00 9.289541e-01 2.105908e+00

1.012604e+00 -4.743583e-01 1.103137e+00 1.576289e+00 1.599108e+00 5.235194e-01

4.105563e+00 4.537114e-01 1.371428e+00 8.743494e-03 1.713441e+00 9.812638e-01

2.852262e+00 3.093203e+00 -1.439136e-01 2.743115e+00 1.170786e+00 -2.117433e+00

1.094388e+00 1.810203e+00 2.554458e+00 2.269703e+00 2.519658e-01 -1.910440e-02

-6.208528e-01 -7.012109e-01 2.659262e+00 7.293327e-01 1.840811e+00 9.524458e-01

1.874362e+00 2.165973e+00 3.840957e+00 8.796907e-01 7.580709e-01 6.791118e-01

3.378294e+00 2.600355e+00 8.075623e-01 -3.563764e-01 1.614664e-01 3.002383e+00

VAR 14

1.060483e+00 8.692166e-01 4.038577e-01 1.705280e+00 2.579834e+00 -1.132835e-01

2.954969e+00 -1.924102e+00 2.420683e+00 6.873480e-01 -8.299991e-01 6.127615e-01

1.638915e+00 9.156347e-01 3.273345e+00 -4.807615e-02 3.983384e+00 1.359261e+00

1.655055e+00 2.397898e+00 1.679763e+00 2.858940e+00 -2.522049e-01 1.244342e+00

2.196239e+00 9.074465e-01 -1.950337e+00 2.152260e+00 2.382454e+00 2.208890e+00

4.668271e-01 -1.104674e+00 2.319245e+00 -1.552355e+00 1.498862e+00 -1.703935e-01

1.755818e+00 1.572759e+00 2.656506e+00 4.040353e-01 7.398993e-01 5.437078e-02

2.668254e+00 3.302538e+00 -4.703897e-01 2.127902e+00 -1.943026e-01 2.972067e+00

4.593820e-01 2.191299e+00 -6.270815e-01 7.975397e-02 8.729223e-01 1.637451e+00

-5.243187e-01 2.347815e+00 6.763346e-01 -4.604838e-01 3.495276e-01 1.387358e+00

-6.294704e-01 -3.908743e-01 9.269327e-01 2.209651e+00 3.321715e+00 2.032072e+00

7.217630e-01 4.242808e+00 -1.198978e+00 6.945476e-01 2.542733e+00 1.049957e+00

3.970497e+00 -1.870124e+00 -1.321629e+00 1.626433e+00 2.799188e-01 1.085095e+00

1.336657e+00 1.967120e+00 1.422756e+00 1.734291e+00 9.051741e-01 3.050241e+00

6.127716e-01 2.367664e+00 3.993493e+00 3.101183e+00 2.250656e+00 1.247705e+00

-8.547441e-02 3.659499e+00 2.503218e+00 -5.505027e-01 3.599318e+00 2.535266e+00

7.582812e-01 1.372967e+00 2.188860e+00 -3.273711e-01 -1.309128e-01 2.269728e+00

3.862516e+00 1.185286e+00 1.412825e+00 2.528864e-01 7.741029e-01 3.428190e+00

-7.612232e-01 -2.674316e-02 2.685046e+00 -1.051099e+00 -3.033521e-01 -1.355752e+00

5.654954e-01 -5.296936e-01 1.990137e+00 9.426497e-01 1.235298e+00 1.599234e+00

VAR 15

2.036352e+00 1.431887e+00 2.328467e+00 2.722924e+00 4.862511e+00 5.842469e-01

2.876126e+00 1.417649e+00 2.638251e+00 -7.146549e-01 2.959986e+00 9.620128e-01

8.632637e-01 3.303485e+00 4.183291e+00 -3.311152e-01 3.528644e+00 1.205702e+00

4.162293e+00 2.409468e+00 -1.603026e+00 1.200622e+00 3.924797e+00 -5.998299e-01

7.332211e-01 2.128972e+00 1.478634e+00 2.542147e+00 -8.680764e-02 -6.225055e-01

8.171325e-01 -8.234216e-01 6.172510e-01 1.401932e+00 1.375013e+00 -1.462370e+00

2.937352e+00 2.295170e+00 9.779063e-01 2.293761e+00 4.499245e+00 -6.177197e-02

-1.074413e+00 3.649965e+00 2.076235e+00 2.683447e+00 4.051594e+00 1.937503e+00

1.553015e+00 1.257209e+00 1.222930e+00 -8.579883e-02 -5.116828e-01 -5.445896e-01

3.443387e+00 1.262594e+00 1.203474e+00 2.125251e+00 3.265535e+00 2.169345e+00

1.781592e+00 2.110572e+00 2.977631e+00 4.997944e+00 3.363401e+00 2.393578e-01

2.395510e-01 1.266214e+00 2.622381e+00 1.917995e+00 1.551677e+00 2.525809e+00

1.887221e+00 3.951874e+00 1.118478e+00 1.302545e+00 3.605830e+00 2.633789e+00

1.026384e+00 2.332822e+00 -1.233128e+00 1.305778e+00 -1.210418e+00 1.576741e+00

1.403635e+00 -1.281963e+00 2.697265e+00 1.500025e+00 3.041055e+00 4.044070e+00

1.911741e+00 2.398986e+00 2.137317e+00 -4.442891e-01 1.737147e+00 1.928810e+00

1.062674e+00 -4.242314e-01 1.811256e+00 4.136918e-01 -1.002401e-01 -7.522489e-01

1.387603e+00 3.710827e-01 2.857210e+00 1.057872e+00 2.616949e+00 -1.618529e+00

-4.270610e-01 3.858870e+00 4.238309e+00 3.772797e+00 2.606026e+00 1.555245e+00

-5.675640e-01 1.159535e+00 7.548621e-02 2.402124e+00 2.694618e+00 2.460866e+00

VAR 16

1.056758e+00 3.318082e+00 4.679206e-01 5.256411e-02 4.851076e+00 3.305760e+00

2.581244e+00 4.543890e+00 2.646524e+00 -8.341800e-01 1.741208e+00 1.456692e+00

3.663700e+00 -4.023350e-01 7.356970e-02 5.096034e+00 3.140314e+00 4.446659e+00

3.445955e-01 4.140983e+00 2.605912e+00 4.331365e+00 5.152833e-01 4.848759e+00

2.912395e+00 2.716824e+00 4.173090e-01 2.418383e+00 1.296928e+00 5.897134e-01

-1.558617e+00 2.417447e+00 3.109619e+00 9.974995e-01 1.296415e+00 3.926677e+00

2.480073e+00 2.268261e+00 1.402753e+00 4.529485e+00 1.687028e+00 8.323950e-01

4.650862e+00 -2.572316e-02 2.631416e+00 2.434791e+00 3.440645e-01 3.512072e+00

1.158222e+00 -9.059330e-01 -1.326038e-01 2.594978e+00 2.034997e+00 5.565526e-01

2.236369e+00 8.793293e-01 4.011296e+00 2.404089e+00 3.118667e+00 1.427750e+00

-7.163665e-02 2.617395e+00 3.016632e-01 2.728523e+00 1.149039e+00 1.358022e+00

2.079934e+00 2.907011e+00 -1.697016e-01 4.418781e-01 3.818860e-01 1.486813e+00

1.413229e+00 1.846377e+00 2.538681e+00 6.253344e-01 -1.033849e+00 1.902263e-01

2.290648e+00 2.089263e-01 2.244208e+00 1.738666e+00 4.331891e+00 2.037501e+00

2.076274e+00 9.649393e-01 1.828179e+00 6.133765e-02 3.126590e+00 1.664204e+00

2.121098e+00 -2.883550e+00 -5.782144e-01 7.716635e-01 2.475823e-01 4.225282e-01

3.683213e+00 5.767834e-01 4.425516e-01 -1.135242e+00 -8.380443e-01 9.475000e-01

-1.016550e+00 1.776046e+00 3.413548e+00 6.564890e-03 3.520610e+00 8.009465e-01

2.747771e+00 3.489225e+00 -4.024225e-02 2.458246e+00 4.875557e-01 1.469855e+00

4.182901e-02 2.867330e+00 2.748365e+00 1.082312e+00 -1.320431e+00 1.649947e+00

VAR 17

-1.137982e+00 2.571262e+00 8.487928e-01 -4.825931e-01 4.360673e+00 5.737085e-01

7.276337e-01 -6.430356e-01 1.744871e+00 2.329439e+00 -7.346481e-01 1.679614e+00

2.525961e+00 2.764150e-01 -1.310458e-01 6.243383e-01 2.534813e+00 3.036513e+00

1.223455e+00 4.732434e+00 3.555513e+00 5.699757e+00 -1.436922e+00 2.352901e+00

2.559818e+00 2.323547e+00 -9.958442e-02 9.662445e-01 2.184621e+00 2.078488e+00

2.027556e+00 3.541409e-01 2.218832e+00 5.749227e-01 8.229250e-01 7.086664e-01

8.111077e-01 3.453142e+00 2.380628e+00 2.812669e+00 9.034668e-01 2.832988e+00

4.031614e+00 3.313076e+00 1.110749e+00 -1.010133e+00 2.050433e+00 -2.494256e-01

1.275144e+00 6.454122e-01 1.101242e+00 -1.263542e+00 1.811662e+00 2.274430e+00

2.804158e+00 7.151790e-01 3.844997e+00 2.953878e+00 2.873383e+00 -3.958570e-01

-1.537394e+00 3.539715e+00 -1.590336e+00 3.279458e+00 1.003120e+00 3.350103e+00

7.937211e-01 1.978841e+00 7.044970e+00 1.577182e+00 3.132506e+00 2.146671e+00

3.831051e+00 3.595291e+00 9.329144e-01 9.804806e-01 1.216419e+00 3.474919e+00

3.665738e+00 3.753384e+00 2.549826e+00 1.447708e+00 3.287213e+00 1.697435e+00

5.330920e+00 3.374600e+00 -2.372440e-01 -2.219989e+00 -1.758887e+00 2.858613e+00

3.381602e+00 -7.645002e-02 -3.747001e-01 3.742257e+00 2.598672e+00 1.847435e+00

1.124426e+00 2.337395e+00 3.536827e+00 1.766494e+00 2.468376e-01 -4.147243e-01

2.699873e-01 4.136985e+00 1.517545e+00 1.418332e+00 2.653750e+00 -1.059520e+00

5.676960e+00 1.229209e+00 2.148868e+00 1.796605e-01 2.166008e+00 2.537549e+00

-1.260156e+00 1.716258e+00 2.857866e+00 -1.837660e+00 1.062451e+00 1.953109e+00

VAR 18

-1.020003e-01 2.788807e+00 2.234507e+00 -8.142358e-01 1.155794e+00 3.067893e+00

2.270443e-01 -1.567324e+00 1.394666e+00 2.438028e+00 7.035486e-01 5.103787e+00

1.504775e+00 -2.596908e+00 1.931173e+00 3.195069e+00 2.033049e+00 -1.865155e-01

2.153210e+00 1.396497e+00 9.719770e-01 -7.730406e-01 2.067951e+00 3.189394e+00

-6.059081e-01 -7.809860e-01 6.944227e+00 5.578327e-01 1.366497e+00 4.841373e-01

2.640299e+00 2.319358e+00 5.958743e-01 1.092807e+00 2.407744e+00 2.755903e+00

2.138128e-02 1.124724e+00 2.131106e-01 5.982937e+00 2.462364e+00 2.118673e+00

4.735493e+00 2.022935e+00 -1.587233e+00 2.641698e+00 2.510622e+00 1.779067e+00

-6.585680e-01 7.756833e-01 1.881581e-01 -1.250253e-01 -3.314721e-01 4.267004e+00

5.734721e-01 3.619799e-01 2.386765e+00 -8.396721e-02 4.796659e+00 1.433983e+00

4.679604e+00 7.980084e-01 -1.499712e+00 1.598528e+00 1.425270e+00 7.612446e-01

2.398192e+00 -6.795723e-01 1.283404e+00 4.199166e+00 1.318046e+00 3.667928e-01

4.252821e+00 4.292137e+00 1.286404e+00 -1.052596e+00 1.040375e+00 8.227981e-01

4.014765e+00 2.161733e+00 -1.670631e-01 3.729414e+00 3.700534e+00 2.161602e+00

4.276454e+00 1.479396e+00 8.248795e-01 -4.110560e-01 1.824259e+00 5.392484e+00

2.776160e+00 3.316017e+00 1.795066e-01 8.368038e-01 9.512901e-01 2.746928e+00

1.041158e+00 2.063711e+00 1.997156e+00 8.206159e-02 3.478004e+00 5.239938e+00

8.652427e-01 2.659652e+00 5.599585e-01 2.926070e+00 2.785194e+00 5.034205e-01

5.122127e+00 -1.013207e+00 4.103146e-01 6.050022e+00 2.010744e+00 4.958059e+00

2.146017e-01 1.545688e+00 2.034579e+00 6.227959e-01 4.057346e+00 3.553631e+00

VAR 19

2.740683e+00 9.341861e-02 -1.395651e+00 -1.797621e+00 3.476752e+00 1.996815e+00

2.195130e+00 2.528899e+00 2.371313e+00 1.666063e+00 1.119296e+00 4.541376e+00

3.556715e-01 4.211611e+00 -2.671014e+00 3.142616e+00 2.494569e+00 1.067350e+00

4.767241e-01 -4.153468e-01 2.781202e-02 5.701519e+00 1.644967e+00 4.726575e+00

1.641676e+00 3.356288e-01 -8.249406e-01 1.574742e+00 4.432268e+00 7.710800e-01

3.807747e+00 3.230535e-02 1.668967e+00 1.800379e+00 1.929209e-01 2.660084e+00

2.030079e+00 6.646155e-01 1.547244e+00 2.882182e+00 2.049807e+00 3.740691e+00

2.401690e+00 -9.028495e-01 4.942579e+00 2.549862e+00 1.550326e-02 3.538640e-01

1.571031e+00 3.504929e+00 1.504258e+00 3.346276e+00 -9.577249e-02 3.473032e-01

5.868564e+00 2.988903e+00 -2.648768e-01 2.553863e+00 4.221347e+00 6.242862e-01

2.732212e+00 -4.370494e-02 1.556425e+00 1.075588e+00 3.082897e+00 6.057406e+00

2.025735e+00 4.952944e-02 -1.578766e+00 2.195579e+00 3.498744e+00 2.937876e+00

1.750840e-02 4.820378e+00 -2.942827e-01 2.819047e+00 3.840938e+00 8.339548e-01

6.361719e+00 2.257415e+00 -6.793767e-01 1.942922e+00 -1.740205e+00 -7.816936e-01

2.743396e+00 1.794556e+00 1.488680e+00 1.888155e-01 1.979389e+00 9.015109e-02

-2.658370e-01 8.401049e-01 2.112658e-01 3.130015e+00 -3.478637e-01 3.153552e+00

-4.077749e-01 8.357398e-01 -3.866117e-01 3.161048e+00 2.783939e+00 3.413686e+00

1.866876e+00 1.962525e+00 2.623261e+00 4.144153e+00 2.310899e+00 2.313243e+00

3.643116e+00 -9.798151e-01 2.451540e+00 3.700254e+00 1.132790e+00 1.348159e+00

-2.780025e-01 3.405314e+00 -9.115138e-01 3.362234e+00 2.398934e+00 1.247464e+00

VAR 20

-2.336815e+00 1.146226e+00 4.741108e+00 1.287384e+00 2.269734e+00 -1.753696e+00

4.528963e+00 -4.019685e-01 3.702494e-01 3.038477e+00 1.780476e+00 2.113066e+00

5.173303e+00 1.466859e+00 2.507712e-01 5.401897e+00 1.297684e+00 8.087279e-01

4.540342e+00 8.544512e-01 3.062431e+00 3.112281e+00 3.000134e+00 6.279908e-01

-9.768158e-01 2.747749e+00 2.089201e+00 2.701585e+00 2.503649e+00 7.734536e-01

2.810466e+00 4.589080e-01 1.540428e+00 4.275863e+00 -6.076219e-01 5.443102e+00

1.780340e+00 3.621848e+00 2.547699e+00 -1.412283e+00 1.551740e+00 9.117339e-01

7.918155e-01 3.127731e+00 3.531018e+00 5.322150e+00 4.717161e-01 9.929906e-01

3.694531e+00 3.276371e+00 1.593572e+00 2.417760e+00 3.827783e+00 1.013900e-01

5.075128e+00 2.816666e+00 2.985987e+00 1.628333e+00 -5.364807e-01 8.793073e-01

1.192732e+00 9.854963e-01 4.612880e+00 4.465057e+00 3.104214e+00 1.858941e+00

2.027839e+00 -3.653099e-02 8.082490e-02 3.940305e+00 1.129302e+00 2.380421e+00

3.418596e+00 -7.378810e-01 7.379214e-01 3.196376e+00 2.564473e+00 4.221247e+00

2.683736e+00 6.043360e-01 4.029394e+00 2.283556e+00 2.520941e+00 1.531959e+00

7.341744e+00 5.548145e+00 2.509531e+00 6.583330e+00 1.990665e+00 4.166428e+00

6.442754e-01 2.749389e+00 -8.344228e-01 2.401284e+00 -1.011142e+00 1.115629e+00

2.031491e+00 2.127298e+00 6.488472e+00 6.272281e-01 3.618678e-01 2.974179e+00

1.890461e+00 4.734956e+00 3.345745e+00 5.165415e+00 2.175277e+00 3.454095e+00

2.466858e+00 4.308306e+00 3.818476e+00 1.619786e+00 7.529779e-01 2.717139e-01

3.879089e+00 5.221699e-01 4.369577e+00 1.926264e-01 1.081623e+00 1.739093e+00

1. В дальнейшем не будет делаться различий между выборкой и ее реализацией: это будет определяться контекстом. Например, если дана выборка в виде набора чисел, то это реализация выборки. [↑](#footnote-ref-1)