

## Задания

По дисциплине «Разработка интеллектуальных систем принятия решений»

Для обучающихся магистратуры 15.04.06, направление «Мехатроника и робототехника», программа «Интеллектуальные методы обработки сенсорной информации и принятия решений в робототехнике» Разработка интеллектуальных систем принятия решений

### Задание №1. Импорт и предобработка данных.

Исходными данными для выполнения задания являются значения, приведенные в таблице 1.

Таблица 1. Исходные данные для задания 1.

Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4	Вариант 5
0.000, 0.000	0.000, -3.700	0.000, -3.154	0.000, 4.567	0.000, 3.709
0.010, 3.423	0.010, -2.686	0.010, -0.401	0.010, 3.705	0.010, 0.731
0.020, 4.990	0.020, -0.216	0.020, 2.570	0.020, 0.834	0.020, -3.005
0.030, 3.853	0.030, 2.371	0.030, 4.147	0.030, -2.489	0.030, -3.626
0.040, 0.627	0.040, 3.673	0.040,	0.040, -4.462	0.040, -0.489
0.050, -2.939	0.050, 2.984	0.050, 0.922	0.050, -4.017	0.050, 3.155
0.060, -4.911	0.060, 0.677	0.060, -2.133	0.060, -1.394	0.060, 3.529
0.070, -4.222	0.070, -1.996	0.070, -4.032	0.070, 1.984	0.070, 0.245
0.080, -1.243	0.080,	0.080, -3.745	0.080, 4.287	0.080, -3.293
0.090, 2.409	0.090, -3.234	0.090, -1.428	0.090, 4.266	0.090, -3.418
0.100, 4.755	0.100, -1.128	0.100, 1.663	0.100,	0.100, 0.000
0.110, 4.524	0.110, 1.590	0.110, 3.852	0.110, -1.449	0.110, 3.418
0.120,	0.120, 3.446	0.120, 3.954	0.120, -4.045	0.120, 3.293
0.130, -1.841	0.130, 3.434	0.130, 1.912	0.130, -4.448	0.130, -0.245
0.140, -4.524	0.140, 1.561	0.140, -1.166	0.140, -2.441	0.140, -3.529
0.150, -4.755	0.150, -1.159	0.150, -3.612	0.150, 0.890	0.150, -3.155
0.160, -2.409	0.160, -3.250	0.160, -4.100	0.160, 3.738	0.160, 0.489
0.170, 1.243	0.170, -3.580	0.170, -2.365	0.170, 4.560	0.170, 3.626
0.180, 4.222	0.180, -1.969	0.180, 0.652	0.180, 2.910	0.180, 3.005
0.190, 4.911	0.190, 0.709	0.190, 3.315	0.190, -0.317	0.190,
0.200, 2.939	0.200, 3.003	0.200, 4.182	0.200, -3.373	0.200, -3.709
0.210, -0.627	0.210, 3.669	0.210,	0.210, -4.600	0.210, -2.843
0.220, -3.853	0.220, 2.346	0.220, -0.126	0.220, -3.334	0.220, 0.970
0.230,	0.230, -0.249	0.230, -2.966	0.230, -0.260	0.230, 3.777
0.240, -3.423	0.240, -2.708	0.240, -4.198	0.240, 2.954	0.240, 2.670
0.250, -0.000	0.250, -3.700	0.250, -3.154	0.250, 4.567	0.250, -1.205
0.260, 3.423	0.260, -2.686	0.260, -0.401	0.260,	0.260, -3.831
0.270, 4.990	0.270,	0.270, 2.570	0.270, 0.834	0.270, -2.486
0.280, 3.853	0.280, 2.371	0.280, 4.147	0.280, -2.489	0.280, 1.436
0.290, 0.627	0.290, 3.673	0.290, 3.477	0.290, -4.462	0.290, 3.869
0.300,	0.300, 2.984	0.300, 0.922	0.300, -4.017	0.300, 2.292
0.310, -4.911	0.310, 0.677	0.310, -2.133	0.310, -1.394	0.310, -1.661
0.320, -4.222	0.320, -1.996	0.320, -4.032	0.320, 1.984	0.320, -3.892
0.330, -1.243	0.330, -3.588	0.330, -3.745	0.330, 4.287	0.330, -2.090
0.340, 2.409	0.340, -3.234	0.340, -1.428	0.340, 4.266	0.340, 1.879
0.350, 4.755	0.350, -1.128	0.350, 1.663	0.350, 1.933	0.350, 3.900
0.360, 4.524	0.360, 1.590	0.360, 3.852	0.360, -1.449	0.360, 1.879
0.370, 1.841	0.370, 3.446	0.370,	0.370, -4.045	0.370, -2.090

0.380, -1.841	0.380, 3.434	0.380, 1.912	0.380, -4.448	0.380, -3.892
0.390, -4.524	0.390, 1.561	0.390, -1.166	0.390, -2.441	0.390, -1.661
0.400, -4.755	0.400, -1.159	0.400, -3.612	0.400, 0.890	0.400, 2.292
0.410, -2.409	0.410, -3.250	0.410, -4.100	0.410, 3.738	0.410, 3.869
0.420, 1.243	0.420, -3.580	0.420,	0.420, 4.560	0.420, 1.436
0.430, 4.222	0.430, -1.969	0.430, 0.652	0.430, 2.910	0.430, -2.486
0.440, 4.911	0.440, 0.709	0.440, 3.315	0.440, -0.317	0.440, -3.831
0.450, 2.939	0.450, 3.003	0.450, 4.182	0.450, -3.373	0.450, -1.205
0.460, -0.627	0.460,	0.460, 2.782	0.460, -4.600	0.460, 2.670
0.470, -3.853	0.470, 2.346	0.470, -0.126	0.470,	0.470, 3.777
0.480, -4.990	0.480, -0.249	0.480, -2.966	0.480, -0.260	0.480,
0.490, -3.423	0.490, -2.708	0.490, -4.198	0.490, 2.954	0.490, -2.843
0.500, -0.000	0.500, -3.700	0.500, -3.154	0.500, 4.567	0.500, -3.709
0.510,	0.510, -2.686	0.510, -0.401	0.510, 3.705	0.510, -0.731
0.520, 4.990	0.520, -0.216	0.520, 2.570	0.520, 0.834	0.520, 3.005
0.530, 3.853	0.530, 2.371	0.530, 4.147	0.530, -2.489	0.530, 3.626
0.540, 0.627	0.540, 3.673	0.540,	0.540, -4.462	0.540, 0.489
0.550, -2.939	0.550, 2.984	0.550, 0.922	0.550, -4.017	0.550, -3.155
0.560, -4.911	0.560, 0.677	0.560, -2.133	0.560, -1.394	0.560, -3.529
0.570, -4.222	0.570, -1.996	0.570, -4.032	0.570, 1.984	0.570, -0.245
0.580, -1.243	0.580, -3.588	0.580, -3.745	0.580, 4.287	0.580, 3.293
0.590, 2.409	0.590, -3.234	0.590, -1.428	0.590, 4.266	0.590, 3.418
0.600, 4.755	0.600, -1.128	0.600, 1.663	0.600, 1.933	0.600, -0.000
0.610, 4.524	0.610, 1.590	0.610, 3.852	0.610, -1.449	0.610, -3.418
0.620, 1.841	0.620, 3.446	0.620, 3.954	0.620, -4.045	0.620, -3.293
0.630, -1.841	0.630, 3.434	0.630, 1.912	0.630, -4.448	0.630, 0.245
0.640, -4.524	0.640, 1.561	0.640, -1.166	0.640, -2.441	0.640, 3.529
0.650,	0.650, -1.159	0.650, -3.612	0.650, 0.890	0.650, 3.155
0.660, -2.409	0.660, -3.250	0.660, -4.100	0.660, 3.738	0.660, -0.489
0.670, 1.243	0.670, -3.580	0.670, -2.365	0.670, 4.560	0.670, -3.626
0.680, 4.222	0.680,	0.680, 0.652	0.680, 2.910	0.680, -3.005
0.690, 4.911	0.690, 0.709	0.690, 3.315	0.690, -0.317	0.690, 0.731
0.700, 2.939	0.700, 3.003	0.700, 4.182	0.700, -3.373	0.700, 3.709
0.710, -0.627	0.710, 3.669	0.710, 2.782	0.710, -4.600	0.710, 2.843
0.720, -3.853	0.720, 2.346	0.720,	0.720, -3.334	0.720,
0.730, -4.990	0.730, -0.249	0.730, -2.966	0.730, -0.260	0.730, -3.777
0.740, -3.423	0.740, -2.708	0.740, -4.198	0.740, 2.954	0.740, -2.670
0.750, -0.000	0.750, -3.700	0.750, -3.154	0.750, 4.567	0.750, 1.205
0.760, 3.423	0.760, -2.686	0.760, -0.401	0.760, 3.705	0.760, 3.831
0.770, 4.990	0.770, -0.216	0.770, 2.570	0.770, 0.834	0.770, 2.486
0.780, 3.853	0.780, 2.371	0.780, 4.147	0.780,	0.780, -1.436
0.790, 0.627	0.790, 3.673	0.790, 3.477	0.790, -4.462	0.790, -3.869
0.800, -2.939	0.800, 2.984	0.800, 0.922	0.800, -4.017	0.800, -2.292
0.810, -4.911	0.810, 0.677	0.810, -2.133	0.810, -1.394	0.810, 1.661
0.820, -4.222	0.820, -1.996	0.820, -4.032	0.820, 1.984	0.820, 3.892
0.830, -1.243	0.830, -3.588	0.830, -3.745	0.830, 4.287	0.830, 2.090
0.840, 2.409	0.840, -3.234	0.840, -1.428	0.840, 4.266	0.840, -1.879
0.850, 4.755	0.850, -1.128	0.850, 1.663	0.850, 1.933	0.850, -3.900
0.860, 4.524	0.860,	0.860, 3.852	0.860, -1.449	0.860, -1.879
0.870, 1.841	0.870, 3.446	0.870, 3.954	0.870, -4.045	0.870, 2.090
0.880,	0.880, 3.434	0.880, 1.912	0.880, -4.448	0.880, 3.892
0.890, -4.524	0.890, 1.561	0.890, -1.166	0.890, -2.441	0.890, 1.661
0.900, -4.755	0.900, -1.159	0.900, -3.612	0.900, 0.890	0.900, -2.292
0.910, -2.409	0.910, -3.250	0.910, -4.100	0.910, 3.738	0.910, -3.869
0.920, 1.243	0.920, -3.580	0.920, -	0.920, 4.560	0.920, -1.436
0.930, 4.222	0.930, -1.969	0.930, 0.652	0.930, 2.910	0.930, 2.486

0.940, 4.911	0.940, 0.709	0.940, 3.315	0.940, -0.317	0.940,
0.950, 2.939	0.950, 3.003	0.950, 4.182	0.950, -3.373	0.950, 1.205
0.960, -0.627	0.960, 3.669	0.960, 2.782	0.960, -4.600	0.960, -2.670
0.970, -3.853	0.970,	0.970, -0.126	0.970, -3.334	0.970, -3.777
0.980, -4.990	0.980, -0.249	0.980, -2.966	0.980, -0.260	0.980, -0.970
0.990, -3.423	0.990, -2.708	0.990, -4.198	0.990, 2.954	0.990, 2.843
1.000, -0.000	1.000, -3.700	1.000, -3.154	1.000, 4.567	1.000, 3.709

Для выполнения задания данные соответствующего варианта должны быть скопированы из таблицы в текстовый файл с расширением txt. Разделителем данных является запятая.

Данные содержат некоторые пропуски, которые необходимо компенсировать. Используя программный пакет Deductor, выполнить импорт данных из созданного вами файла с расширением txt и построить график исходных данных. Разделителем данных является запятая. Для восстановления пропущенных значений выполнить аппроксимацию и построить график восстановленных значений. Запишите значения сигнала, рассчитанные программой для пропущенных моментов времени. Выполните восстановления пропущенных значений другим методом, например, максимального правдоподобия. Запишите значения сигнала, рассчитанные программой для пропущенных моментов времени. Сравните полученные значения различными методами. Прокомментируйте полученные результаты.

## **Задание №2. Удаление аномалий из данных.**

Исходными данными для выполнения задания являются значения, приведенные в таблице 2.

Таблица 2. Исходные данные для задания 2.

Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4	Вариант 5
0.000, 0.000	0.000, -3.700	0.000, -3.154	0.000, 4.567	0.000, 3.709
0.010, 3.423	0.010, -2.686	0.010, -0.401	0.010, 3.705	0.010, 0.731
0.020, 4.990	0.020, -0.216	0.020, 2.570	0.020, 0.834	0.020, -3.005
0.030, 3.853	0.030, 2.371	0.030, 4.147	0.030, -2.489	0.030, -3.626
0.040, 0.627	0.040, 3.673	0.040, 3.0	0.040, -4.462	0.040, -0.489
0.050, -2.939	0.050, 2.984	0.050, 0.922	0.050, -4.017	0.050, 3.155
0.060, -4.911	0.060, 0.677	0.060, -2.133	0.060, -1.394	0.060, 3.529
0.070, -4.222	0.070, -1.996	0.070, -4.032	0.070, 1.984	0.070, 0.245
0.080, -1.243	0.080, 1.5	0.080, -3.745	0.080, 4.287	0.080, -3.293
0.090, 2.409	0.090, -3.234	0.090, -1.428	0.090, 4.266	0.090, -3.418
0.100, 4.755	0.100, -1.128	0.100, 1.663	0.100, 3.0	0.100, 0.000
0.110, 4.524	0.110, 1.590	0.110, 3.852	0.110, -1.449	0.110, 3.418
0.120, 5.2	0.120, 3.446	0.120, 3.954	0.120, -4.045	0.120, 3.293
0.130, -1.841	0.130, 3.434	0.130, 1.912	0.130, -4.448	0.130, -0.245
0.140, -4.524	0.140, 1.561	0.140, -1.166	0.140, -2.441	0.140, -3.529
0.150, -4.755	0.150, -1.159	0.150, -3.612	0.150, 0.890	0.150, -3.155
0.160, -2.409	0.160, -3.250	0.160, -4.100	0.160, 3.738	0.160, 0.489
0.170, 1.243	0.170, -3.580	0.170, -2.365	0.170, 4.560	0.170, 3.626
0.180, 4.222	0.180, -1.969	0.180, 0.652	0.180, 2.910	0.180, 3.005
0.190, 4.911	0.190, 0.709	0.190, 3.315	0.190, -0.317	0.190, 5.2
0.200, 2.939	0.200, 3.003	0.200, 4.182	0.200, -3.373	0.200, -3.709
0.210, -0.627	0.210, 3.669	0.210, 2.7	0.210, -4.600	0.210, -2.843

0.220, -3.853	0.220, 2.346	0.220, -0.126	0.220, -3.334	0.220, 0.970
0.230, 2.7	0.230, -0.249	0.230, -2.966	0.230, -0.260	0.230, 3.777
0.240, -3.423	0.240, -2.708	0.240, -4.198	0.240, 2.954	0.240, 2.670
0.250, -0.000	0.250, -3.700	0.250, -3.154	0.250, 4.567	0.250, -1.205
0.260, 3.423	0.260, -2.686	0.260, -0.401	0.260, 3.0	0.260, -3.831
0.270, 4.990	0.270, -0.3	0.270, 2.570	0.270, 0.834	0.270, -2.486
0.280, 3.853	0.280, 2.371	0.280, 4.147	0.280, -2.489	0.280, 1.436
0.290, 0.627	0.290, 3.673	0.290, 3.477	0.290, -4.462	0.290, 3.869
0.300, -2.7	0.300, 2.984	0.300, 0.922	0.300, -4.017	0.300, 2.292
0.310, -4.911	0.310, 0.677	0.310, -2.133	0.310, -1.394	0.310, -1.661
0.320, -4.222	0.320, -1.996	0.320, -4.032	0.320, 1.984	0.320, -3.892
0.330, -1.243	0.330, -3.588	0.330, -3.745	0.330, 4.287	0.330, -2.090
0.340, 2.409	0.340, -3.234	0.340, -1.428	0.340, 4.266	0.340, 1.879
0.350, 4.755	0.350, -1.128	0.350, 1.663	0.350, 1.933	0.350, 3.900
0.360, 4.524	0.360, 1.590	0.360, 3.852	0.360, -1.449	0.360, 1.879
0.370, 1.841	0.370, 3.446	0.370, -2.7	0.370, -4.045	0.370, -2.090
0.380, -1.841	0.380, 3.434	0.380, 1.912	0.380, -4.448	0.380, -3.892
0.390, -4.524	0.390, 1.561	0.390, -1.166	0.390, -2.441	0.390, -1.661
0.400, -4.755	0.400, -1.159	0.400, -3.612	0.400, 0.890	0.400, 2.292
0.410, -2.409	0.410, -3.250	0.410, -4.100	0.410, 3.738	0.410, 3.869
0.420, 1.243	0.420, -3.580	0.420, -2.7	0.420, 4.560	0.420, 1.436
0.430, 4.222	0.430, -1.969	0.430, 0.652	0.430, 2.910	0.430, -2.486
0.440, 4.911	0.440, 0.709	0.440, 3.315	0.440, -0.317	0.440, -3.831
0.450, 2.939	0.450, 3.003	0.450, 4.182	0.450, -3.373	0.450, -1.205
0.460, -0.627	0.460, 5.2	0.460, 2.782	0.460, -4.600	0.460, 2.670
0.470, -3.853	0.470, 2.346	0.470, -0.126	0.470, 2.8	0.470, 3.777
0.480, -4.990	0.480, -0.249	0.480, -2.966	0.480, -0.260	0.480, 4.2
0.490, -3.423	0.490, -2.708	0.490, -4.198	0.490, 2.954	0.490, -2.843
0.500, -0.000	0.500, -3.700	0.500, -3.154	0.500, 4.567	0.500, -3.709
0.510, 3.0	0.510, -2.686	0.510, -0.401	0.510, 3.705	0.510, -0.731
0.520, 4.990	0.520, -0.216	0.520, 2.570	0.520, 0.834	0.520, 3.005
0.530, 3.853	0.530, 2.371	0.530, 4.147	0.530, -2.489	0.530, 3.626
0.540, 0.627	0.540, 3.673	0.540, 2.7	0.540, -4.462	0.540, 0.489
0.550, -2.939	0.550, 2.984	0.550, 0.922	0.550, -4.017	0.550, -3.155
0.560, -4.911	0.560, 0.677	0.560, -2.133	0.560, -1.394	0.560, -3.529
0.570, -4.222	0.570, -1.996	0.570, -4.032	0.570, 1.984	0.570, -0.245
0.580, -1.243	0.580, -3.588	0.580, -3.745	0.580, 4.287	0.580, 3.293
0.590, 2.409	0.590, -3.234	0.590, -1.428	0.590, 4.266	0.590, 3.418
0.600, 4.755	0.600, -1.128	0.600, 1.663	0.600, 1.933	0.600, -0.000
0.610, 4.524	0.610, 1.590	0.610, 3.852	0.610, -1.449	0.610, -3.418
0.620, 1.841	0.620, 3.446	0.620, 3.954	0.620, -4.045	0.620, -3.293
0.630, -1.841	0.630, 3.434	0.630, 1.912	0.630, -4.448	0.630, 0.245
0.640, -4.524	0.640, 1.561	0.640, -1.166	0.640, -2.441	0.640, 3.529
0.650, 5.2	0.650, -1.159	0.650, -3.612	0.650, 0.890	0.650, 3.155
0.660, -2.409	0.660, -3.250	0.660, -4.100	0.660, 3.738	0.660, -0.489
0.670, 1.243	0.670, -3.580	0.670, -2.365	0.670, 4.560	0.670, -3.626
0.680, 4.222	0.680, 2.6	0.680, 0.652	0.680, 2.910	0.680, -3.005
0.690, 4.911	0.690, 0.709	0.690, 3.315	0.690, -0.317	0.690, 0.731
0.700, 2.939	0.700, 3.003	0.700, 4.182	0.700, -3.373	0.700, 3.709
0.710, -0.627	0.710, 3.669	0.710, 2.782	0.710, -4.600	0.710, 2.843
0.720, -3.853	0.720, 2.346	0.720, 3.0	0.720, -3.334	0.720, 5.2
0.730, -4.990	0.730, -0.249	0.730, -2.966	0.730, -0.260	0.730, -3.777
0.740, -3.423	0.740, -2.708	0.740, -4.198	0.740, 2.954	0.740, -2.670
0.750, -0.000	0.750, -3.700	0.750, -3.154	0.750, 4.567	0.750, 1.205
0.760, 3.423	0.760, -2.686	0.760, -0.401	0.760, 3.705	0.760, 3.831
0.770, 4.990	0.770, -0.216	0.770, 2.570	0.770, 0.834	0.770, 2.486

0.780, 3.853	0.780, 2.371	0.780, 4.147	0.780, 3.0	0.780, -1.436
0.790, 0.627	0.790, 3.673	0.790, 3.477	0.790, -4.462	0.790, -3.869
0.800, -2.939	0.800, 2.984	0.800, 0.922	0.800, -4.017	0.800, -2.292
0.810, -4.911	0.810, 0.677	0.810, -2.133	0.810, -1.394	0.810, 1.661
0.820, -4.222	0.820, -1.996	0.820, -4.032	0.820, 1.984	0.820, 3.892
0.830, -1.243	0.830, -3.588	0.830, -3.745	0.830, 4.287	0.830, 2.090
0.840, 2.409	0.840, -3.234	0.840, -1.428	0.840, 4.266	0.840, -1.879
0.850, 4.755	0.850, -1.128	0.850, 1.663	0.850, 1.933	0.850, -3.900
0.860, 4.524	0.860, 1.3	0.860, 3.852	0.860, -1.449	0.860, -1.879
0.870, 1.841	0.870, 3.446	0.870, 3.954	0.870, -4.045	0.870, 2.090
0.880, -2.7	0.880, 3.434	0.880, 1.912	0.880, -4.448	0.880, 3.892
0.890, -4.524	0.890, 1.561	0.890, -1.166	0.890, -2.441	0.890, 1.661
0.900, -4.755	0.900, -1.159	0.900, -3.612	0.900, 0.890	0.900, -2.292
0.910, -2.409	0.910, -3.250	0.910, -4.100	0.910, 3.738	0.910, -3.869
0.920, 1.243	0.920, -3.580	0.920, -2.7	0.920, 4.560	0.920, -1.436
0.930, 4.222	0.930, -1.969	0.930, 0.652	0.930, 2.910	0.930, 2.486
0.940, 4.911	0.940, 0.709	0.940, 3.315	0.940, -0.317	0.940, 3.0
0.950, 2.939	0.950, 3.003	0.950, 4.182	0.950, -3.373	0.950, 1.205
0.960, -0.627	0.960, 3.669	0.960, 2.782	0.960, -4.600	0.960, -2.670
0.970, -3.853	0.970, 2.7	0.970, -0.126	0.970, -3.334	0.970, -3.777
0.980, -4.990	0.980, -0.249	0.980, -2.966	0.980, -0.260	0.980, -0.970
0.990, -3.423	0.990, -2.708	0.990, -4.198	0.990, 2.954	0.990, 2.843
1.000, -0.000	1.000, -3.700	1.000, -3.154	1.000, 4.567	1.000, 3.709

Для выполнения задания данные соответствующего варианта должны быть скопированы из таблицы в текстовый файл с расширением txt. Разделителем данных является запятая.

Данные содержат некоторые некорректные данные, появление которых характерно для ошибок измерения, воздействия значительных импульсных помех и тому подобное. Использовать данные для анализа, прогнозирования или принятия решений возможно только после обработки имеющихся аномалий.

Используя программный пакет Deductor, выполнить импорт данных из созданного вами файла с расширением txt и построить график исходных данных. Для обработки имеющихся аномалий данных выполнить «Удаление аномальных явлений». Построить графики до и после удаления аномальных значений. Сравните получаемые результаты при изменении параметров обработки аномальных значений. Прокомментируйте полученные результаты.

### Задание №3. Фильтрация, сглаживание, спектральная обработка данных.

Исходными данными для выполнения задания являются значения, приведенные в таблице 3.

Таблица 3. Исходные данные для задания 3.

Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4	Вариант 5
0.000, 3.994	0.000, -4.326	0.000, 4.122	0.000, 0.982	0.000, 3.327
0.001, 3.895	0.001, -4.391	0.001, 4.056	0.001, 0.714	0.001, 3.471
0.002, 3.777	0.002, -4.441	0.002, 3.981	0.002, 0.443	0.002, 3.608
0.003, 3.642	0.003, -4.476	0.003, 3.897	0.003, 0.169	0.003, 3.739
0.004, 3.488	0.004, -4.495	0.004, 3.803	0.004, -0.106	0.004, 3.864
0.005, 3.319	0.005, -4.500	0.005, 3.700	0.005, -0.380	0.005, 3.983
0.006, 3.133	0.006, -4.488	0.006, 3.589	0.006, -0.652	0.006, 4.095

0.007, 2.932	0.007, -4.462	0.007, 3.470	0.007, -0.921	0.007, 4.200
0.008, 2.718	0.008, -4.420	0.008, 3.342	0.008, -1.186	0.008, 4.297
0.009, 2.490	0.009, -4.363	0.009, 3.206	0.009, -1.444	0.009, 4.388
0.010, 2.250	0.010, -4.292	0.010, 3.063	0.010, -1.695	0.010, 4.471
0.011, 2.000	0.011, -4.205	0.011, 2.913	0.011, -1.938	0.011, 4.546
0.012, 1.740	0.012, -4.104	0.012, 2.756	0.012, -2.170	0.012, 4.614
0.013, 1.472	0.013, -3.990	0.013, 2.592	0.013, -2.392	0.013, 4.674
0.014, 1.197	0.014, -3.861	0.014, 2.423	0.014, -2.602	0.014, 4.727
0.015, 0.916	0.015, -3.720	0.015, 2.248	0.015, -2.799	0.015, 4.771
0.016, 0.631	0.016, -3.565	0.016, 2.067	0.016, -2.981	0.016, 4.807
0.017, 0.343	0.017, -3.399	0.017, 1.882	0.017, -3.149	0.017, 4.835
0.018, 0.053	0.018, -3.221	0.018, 1.692	0.018, -3.300	0.018, 4.855
0.019, -0.237	0.019, -3.032	0.019, 1.499	0.019, -3.435	0.019, 4.867
0.020, -0.526	0.020, -2.833	0.020, 1.301	0.020, -3.553	0.020, 4.870
0.021, -0.813	0.021, -2.624	0.021, 1.101	0.021, -3.653	0.021, 4.865
0.022, -1.096	0.022, -2.406	0.022, 0.898	0.022, -3.734	0.022, 4.852
0.023, -1.373	0.023, -2.179	0.023, 0.693	0.023, -3.797	0.023, 4.831
0.024, -1.644	0.024, -1.946	0.024, 0.487	0.024, -3.841	0.024, 4.802
0.025, -1.907	0.025, -1.705	0.025, 0.279	0.025, -3.865	0.025, 4.764
0.026, -2.161	0.026, -1.459	0.026, 0.071	0.026, -3.869	0.026, 4.719
0.027, -2.404	0.027, -1.208	0.027, -0.138	0.027, -3.854	0.027, 4.665
0.028, -2.636	0.028, -0.953	0.028, -0.346	0.028, -3.820	0.028, 4.604
0.029, -2.856	0.029, -0.695	0.029, -0.553	0.029, -3.767	0.029, 4.535
0.030, -3.062	0.030, -0.434	0.030, -0.759	0.030, -3.694	0.030, 4.458
0.031, -3.253	0.031, -0.171	0.031, -0.964	0.031, -3.603	0.031, 4.374
0.032, -3.429	0.032, 0.091	0.032, -1.166	0.032, -3.494	0.032, 4.282
0.033, -3.588	0.033, 0.354	0.033, -1.365	0.033, -3.367	0.033, 4.183
0.034, -3.730	0.034, 0.615	0.034, -1.561	0.034, -3.223	0.034, 4.077
0.035, -3.855	0.035, 0.875	0.035, -1.753	0.035, -3.063	0.035, 3.965
0.036, -3.961	0.036, 1.131	0.036, -1.942	0.036, -2.888	0.036, 3.845
0.037, -4.048	0.037, 1.383	0.037, -2.126	0.037, -2.697	0.037, 3.719
0.038, -4.115	0.038, 1.631	0.038, -2.304	0.038, -2.494	0.038, 3.587
0.039, -4.163	0.039, 1.873	0.039, -2.478	0.039, -2.278	0.039, 3.448
0.040, -4.192	0.040, 2.109	0.040, -2.646	0.040, -2.050	0.040, 3.304
0.041, -4.200	0.041, 2.338	0.041, -2.807	0.041, -1.812	0.041, 3.154
0.042, -4.188	0.042, 2.558	0.042, -2.962	0.042, -1.565	0.042, 2.999
0.043, -4.156	0.043, 2.770	0.043, -3.110	0.043, -1.310	0.043, 2.839
0.044, -4.105	0.044, 2.972	0.044, -3.251	0.044, -1.048	0.044, 2.674
0.045, -4.033	0.045, 3.165	0.045, -3.384	0.045, -0.781	0.045, 2.505
0.046, -3.943	0.046, 3.346	0.046, -3.509	0.046, -0.510	0.046, 2.331
0.047, -3.833	0.047, 3.516	0.047, -3.626	0.047, -0.237	0.047, 2.153
0.048, -3.706	0.048, 3.674	0.048, -3.734	0.048, 0.038	0.048, 1.972
0.049, -3.560	0.049, 3.820	0.049, -3.834	0.049, 0.312	0.049, 1.788
0.050, -3.398	0.050, 3.952	0.050, -3.925	0.050, 0.585	0.050, 1.600
0.051, -3.219	0.051, 4.071	0.051, -4.006	0.051, 0.855	0.051, 1.410
0.052, -3.025	0.052, 4.176	0.052, -4.078	0.052, 1.121	0.052, 1.217
0.053, -2.817	0.053, 4.267	0.053, -4.141	0.053, 1.381	0.053, 1.022
0.054, -2.595	0.054, 4.343	0.054, -4.194	0.054, 1.634	0.054, 0.826
0.055, -2.361	0.055, 4.404	0.055, -4.237	0.055, 1.878	0.055, 0.628
0.056, -2.115	0.056, 4.451	0.056, -4.270	0.056, 2.114	0.056, 0.429
0.057, -1.860	0.057, 4.482	0.057, -4.294	0.057, 2.338	0.057, 0.229
0.058, -1.595	0.058, 4.498	0.058, -4.307	0.058, 2.551	0.058, 0.029
0.059, -1.323	0.059, 4.498	0.059, -4.310	0.059, 2.751	0.059, -0.171
0.060, -1.044	0.060, 4.483	0.060, -4.303	0.060, 2.937	0.060, -0.370
0.061, -0.761	0.061, 4.453	0.061, -4.286	0.061, 3.109	0.061, -0.570
0.062, -0.474	0.062, 4.408	0.062, -4.259	0.062, 3.264	0.062, -0.768

0.063, -0.185	0.063, 4.348	0.063, -4.222	0.063, 3.404	0.063, -0.965
0.064, 0.106	0.064, 4.272	0.064, -4.175	0.064, 3.526	0.064, -1.160
0.065, 0.395	0.065, 4.183	0.065, -4.118	0.065, 3.630	0.065, -1.353
0.066, 0.683	0.066, 4.079	0.066, -4.052	0.066, 3.716	0.066, -1.544
0.067, 0.968	0.067, 3.960	0.067, -3.976	0.067, 3.783	0.067, -1.733
0.068, 1.248	0.068, 3.829	0.068, -3.891	0.068, 3.832	0.068, -1.918
0.069, 1.522	0.069, 3.684	0.069, -3.796	0.069, 3.861	0.069, -2.101
0.070, 1.788	0.070, 3.527	0.070, -3.693	0.070, 3.870	0.070, -2.279
0.071, 2.046	0.071, 3.358	0.071, -3.582	0.071, 3.860	0.071, -2.454
0.072, 2.295	0.072, 3.177	0.072, -3.461	0.072, 3.831	0.072, -2.625
0.073, 2.532	0.073, 2.986	0.073, -3.333	0.073, 3.782	0.073, -2.791
0.074, 2.758	0.074, 2.784	0.074, -3.197	0.074, 3.714	0.074, -2.953
0.075, 2.970	0.075, 2.573	0.075, -3.054	0.075, 3.627	0.075, -3.109
0.076, 3.168	0.076, 2.353	0.076, -2.903	0.076, 3.523	0.076, -3.261
0.077, 3.351	0.077, 2.125	0.077, -2.746	0.077, 3.400	0.077, -3.407
0.078, 3.518	0.078, 1.890	0.078, -2.582	0.078, 3.260	0.078, -3.547
0.079, 3.668	0.079, 1.648	0.079, -2.412	0.079, 3.104	0.079, -3.681
0.080, 3.800	0.080, 1.400	0.080, -2.236	0.080, 2.932	0.080, -3.809
0.081, 3.915	0.081, 1.148	0.081, -2.055	0.081, 2.746	0.081, -3.930
0.082, 4.010	0.082, 0.892	0.082, -1.870	0.082, 2.545	0.082, -4.045
0.083, 4.087	0.083, 0.633	0.083, -1.680	0.083, 2.332	0.083, -4.153
0.084, 4.144	0.084, 0.372	0.084, -1.486	0.084, 2.107	0.084, -4.254
0.085, 4.181	0.085, 0.109	0.085, -1.288	0.085, 1.872	0.085, -4.348
0.086, 4.199	0.086, -0.154	0.086, -1.088	0.086, 1.627	0.086, -4.434
0.087, 4.196	0.087, -0.416	0.087, -0.885	0.087, 1.373	0.087, -4.513
0.088, 4.173	0.088, -0.677	0.088, -0.680	0.088, 1.113	0.088, -4.585
0.089, 4.130	0.089, -0.936	0.089, -0.473	0.089, 0.848	0.089, -4.648
0.090, 4.068	0.090, -1.191	0.090, -0.266	0.090, 0.578	0.090, -4.704
0.091, 3.986	0.091, -1.442	0.091, -0.057	0.091, 0.305	0.091, -4.752
0.092, 3.885	0.092, -1.689	0.092, 0.151	0.092, 0.030	0.092, -4.792
0.093, 3.766	0.093, -1.930	0.093, 0.359	0.093, -0.244	0.093, -4.823
0.094, 3.628	0.094, -2.164	0.094, 0.567	0.094, -0.518	0.094, -4.847
0.095, 3.474	0.095, -2.391	0.095, 0.773	0.095, -0.788	0.095, -4.862
0.096, 3.302	0.096, -2.609	0.096, 0.977	0.096, -1.055	0.096, -4.869
0.097, 3.115	0.097, -2.819	0.097, 1.179	0.097, -1.317	0.097, -4.868
0.098, 2.913	0.098, -3.019	0.098, 1.378	0.098, -1.572	0.098, -4.859
0.099, 2.697	0.099, -3.209	0.099, 1.574	0.099, -1.819	0.099, -4.842
0.100, 2.469	0.100, -3.387	0.100, 1.766	0.100, -2.056	0.100, -4.816

Для выполнения задания данные соответствующего варианта должны быть скопированы из таблицы в текстовый файл с расширением txt. Разделителем данных является запятая.

Записанные в файле значения содержат зашумленные данные. Этот вид искажения данных характерен при воздействии различных помех, а также погрешностей измерений. Перед тем, как использовать данные для анализа, прогнозирования или принятия решений обычно выполняется фильтрация данных.

Используя программный пакет Deductor, выполнить импорт данных из созданного вами файла с расширением txt, а затем выполнить фильтрацию данных. Построить график исходных данных и данных после фильтрации. Для фильтрации использовать различные возможности пакета. Сравните получаемые результаты при использовании

алгоритмов сглаживания, фильтрации, спектральной и вейвлет обработке. Прокомментируйте полученные результаты.

#### Задание №4. Понижение размерности анализируемых данных.

Выполнить факторный анализ данных, находящихся в файле «TestForCPP.txt». Этот файл может быть получен у преподавателя, или создан самостоятельно из данных, приведенных в таблице 4. Файл с расширением txt требуется для импорта данных в пакет Deductor. Разделителем данных является символ табуляции.

В файле содержится таблица со следующими полями (колонками): «АРГУМЕНТ» – это аргумент двух функций, «ФАКТОР1», «ФАКТОР2», «ФАКТОР3» входные значения факторов, оказывающих влияние на результат функций, «РЕЗУЛЬТАТ1», «РЕЗУЛЬТАТ2» – выходные значения (результат) функций.

Таблица 4. Исходные данные для задания 4.

Аргумент	Фактор1	Фактор2	Фактор3	Результат1	Результат2
0,00	0,00	1,00	0,14	0,00	1,00
0,05	0,05	1,00	0,09	0,05	1,00
0,10	0,10	1,00	0,04	0,10	1,00
0,15	0,15	0,99	-0,01	0,15	0,99
0,20	0,20	0,98	-0,06	0,20	0,98
0,25	0,25	0,97	-0,11	0,25	0,97
0,30	0,30	0,96	-0,16	0,30	0,96
0,35	0,34	0,94	-0,21	0,34	0,94
0,40	0,39	0,92	-0,26	0,39	0,92
0,45	0,43	0,90	-0,30	0,43	0,90
0,50	0,48	0,88	-0,35	0,48	0,88
0,55	0,52	0,85	-0,40	0,52	0,85
0,60	0,56	0,83	-0,44	0,56	0,83
0,65	0,61	0,80	-0,49	0,61	0,80
0,70	0,64	0,77	-0,53	0,64	0,76
0,75	0,68	0,73	-0,57	0,68	0,73
0,80	0,72	0,70	-0,61	0,72	0,70
0,85	0,75	0,66	-0,65	0,75	0,66
0,90	0,78	0,62	-0,69	0,78	0,62
0,95	0,81	0,58	-0,72	0,81	0,58
1,00	0,84	0,54	-0,76	0,84	0,54
1,05	0,87	0,50	-0,79	0,87	0,50
1,10	0,89	0,45	-0,82	0,89	0,45
1,15	0,91	0,41	-0,85	0,91	0,41
1,20	0,93	0,36	-0,87	0,93	0,36
1,25	0,95	0,32	-0,89	0,95	0,32
1,30	0,96	0,27	-0,92	0,96	0,27
1,35	0,98	0,22	-0,94	0,98	0,22
1,40	0,99	0,17	-0,95	0,99	0,17
1,45	0,99	0,12	-0,97	0,99	0,12
1,50	1,00	0,07	-0,98	1,00	0,07
1,55	1,00	0,02	-0,99	1,00	0,02
1,60	1,00	-0,03	-0,99	1,00	-0,03
1,65	1,00	-0,08	-1,00	1,00	-0,08
1,70	0,99	-0,13	-1,00	0,99	-0,13
1,75	0,98	-0,18	-1,00	0,98	-0,18
1,80	0,97	-0,23	-1,00	0,97	-0,23
1,85	0,96	-0,27	-0,99	0,96	-0,28



1,90	0,95	-0,32	-0,98	0,95	-0,32
1,95	0,93	-0,37	-0,97	0,93	-0,37
2,00	0,91	-0,42	-0,96	0,91	-0,42
2,05	0,89	-0,46	-0,94	0,89	-0,46
2,10	0,86	-0,50	-0,93	0,86	-0,50
2,15	0,84	-0,55	-0,91	0,84	-0,55
2,20	0,81	-0,59	-0,88	0,81	-0,59
2,25	0,78	-0,63	-0,86	0,78	-0,63
2,30	0,75	-0,67	-0,83	0,75	-0,67
2,35	0,71	-0,70	-0,80	0,71	-0,70
2,40	0,68	-0,74	-0,77	0,68	-0,74
2,45	0,64	-0,77	-0,74	0,64	-0,77
2,50	0,60	-0,80	-0,71	0,60	-0,80
2,55	0,56	-0,83	-0,67	0,56	-0,83
2,60	0,52	-0,86	-0,63	0,52	-0,86
2,65	0,47	-0,88	-0,59	0,47	-0,88
2,70	0,43	-0,90	-0,55	0,43	-0,90
2,75	0,38	-0,92	-0,51	0,38	-0,92
2,80	0,33	-0,94	-0,46	0,33	-0,94
2,85	0,29	-0,96	-0,42	0,29	-0,96
2,90	0,24	-0,97	-0,37	0,24	-0,97
2,95	0,19	-0,98	-0,33	0,19	-0,98
3,00	0,14	-0,99	-0,28	0,14	-0,99
3,05	0,09	-1,00	-0,23	0,09	-1,00
3,10	0,04	-1,00	-0,18	0,04	-1,00
3,15	-0,01	-1,00	-0,13	-0,01	-1,00
3,20	-0,06	-1,00	-0,08	-0,06	-1,00
3,25	-0,11	-0,99	-0,03	-0,11	-0,99
3,30	-0,16	-0,99	0,02	-0,16	-0,99
3,35	-0,21	-0,98	0,07	-0,21	-0,98
3,40	-0,26	-0,97	0,12	-0,26	-0,97
3,45	-0,30	-0,95	0,17	-0,30	-0,95
3,50	-0,35	-0,94	0,22	-0,35	-0,94
3,55	-0,40	-0,92	0,26	-0,40	-0,92
3,60	-0,44	-0,90	0,31	-0,44	-0,90
3,65	-0,49	-0,87	0,36	-0,49	-0,87
3,70	-0,53	-0,85	0,40	-0,53	-0,85
3,75	-0,57	-0,82	0,45	-0,57	-0,82
3,80	-0,61	-0,79	0,49	-0,61	-0,79
3,85	-0,65	-0,76	0,54	-0,65	-0,76
3,90	-0,69	-0,73	0,58	-0,69	-0,73
3,95	-0,72	-0,69	0,62	-0,72	-0,69
4,00	-0,76	-0,65	0,66	-0,76	-0,65
4,05	-0,79	-0,62	0,69	-0,79	-0,62
4,10	-0,82	-0,58	0,73	-0,82	-0,57
4,15	-0,85	-0,53	0,76	-0,85	-0,53
4,20	-0,87	-0,49	0,79	-0,87	-0,49
4,25	-0,89	-0,45	0,82	-0,89	-0,45
4,30	-0,92	-0,40	0,85	-0,92	-0,40
4,35	-0,94	-0,36	0,88	-0,94	-0,35
4,40	-0,95	-0,31	0,90	-0,95	-0,31
4,45	-0,97	-0,26	0,92	-0,97	-0,26
4,50	-0,98	-0,21	0,94	-0,98	-0,21
4,55	-0,99	-0,16	0,95	-0,99	-0,16
4,60	-0,99	-0,11	0,97	-0,99	-0,11
4,65	-1,00	-0,06	0,98	-1,00	-0,06

4,70	-1,00	-0,01	0,99	-1,00	-0,01
4,75	-1,00	0,04	0,99	-1,00	0,04
4,80	-1,00	0,09	1,00	-1,00	0,09
4,85	-0,99	0,14	1,00	-0,99	0,14
4,90	-0,98	0,19	1,00	-0,98	0,19
4,95	-0,97	0,23	1,00	-0,97	0,24
5,00	-0,96	0,28	0,99	-0,96	0,28
5,05	-0,94	0,33	0,98	-0,94	0,33
5,10	-0,93	0,38	0,97	-0,93	0,38
5,15	-0,91	0,42	0,96	-0,91	0,42
5,20	-0,88	0,47	0,94	-0,88	0,47
5,25	-0,86	0,51	0,92	-0,86	0,51
5,30	-0,83	0,55	0,90	-0,83	0,55
5,35	-0,80	0,59	0,88	-0,80	0,60
5,40	-0,77	0,63	0,85	-0,77	0,63
5,45	-0,74	0,67	0,83	-0,74	0,67
5,50	-0,71	0,71	0,80	-0,71	0,71
5,55	-0,67	0,74	0,77	-0,67	0,74
5,60	-0,63	0,78	0,73	-0,63	0,78
5,65	-0,59	0,81	0,70	-0,59	0,81
5,70	-0,55	0,83	0,66	-0,55	0,83
5,75	-0,51	0,86	0,62	-0,51	0,86
5,80	-0,46	0,89	0,58	-0,46	0,89
5,85	-0,42	0,91	0,54	-0,42	0,91
5,90	-0,37	0,93	0,50	-0,37	0,93
5,95	-0,33	0,94	0,46	-0,33	0,95
6,00	-0,28	0,96	0,41	-0,28	0,96
6,05	-0,23	0,97	0,37	-0,23	0,97
6,10	-0,18	0,98	0,32	-0,18	0,98
6,15	-0,13	0,99	0,27	-0,13	0,99
6,20	-0,08	1,00	0,22	-0,08	1,00
6,25	-0,03	1,00	0,17	-0,03	1,00

При большом количестве факторов, влияющих на результат, их анализ затруднен. Для осуществления анализа в таких случаях удобным является снижение размерности анализируемых данных. Это может быть выполнено с помощью факторного анализа. Факторный анализ это процедура, с помощью которой большое число переменных, относящихся к имеющимся наблюдениям сводит к меньшему количеству независимых влияющих величин, называемых факторами. При этом в один фактор объединяются переменные, сильно коррелирующие между собой. Переменные из разных факторов слабо коррелируют между собой. Таким образом, целью факторного анализа является нахождение таких комплексных факторов, которые как можно более полно объясняют наблюдаемые связи между переменными, имеющимися в наличии.

Порядок выполнения факторного анализа. На первом шаге процедуры факторного анализа происходит стандартизация заданных значений переменных (z-преобразование); затем при помощи стандартизованных значений рассчитывают корреляционные коэффициенты Пирсона между рассматриваемыми переменными.

В мастере факторного анализа пакета Deductor выполним импорт данных и зададим «ФАКТОР1», «ФАКТОР2», «ФАКТОР3» входными полями, «РЕЗУЛЬТАТ1», «РЕЗУЛЬТАТ2» - выходными, а поле «АРГУМЕНТ» – неиспользуемым. На следующем шаге необходимо запустить процесс понижения размерности пространства входных факторов. После завершения процесса необходимо выбрать, какие из полученных в результате обработки факторы оставить

для дальнейшей работы. Это делается путем указания необходимого порога значимости (по умолчанию порог значимости равен 90%).

Для отчета необходимо в пакете Deductor построить графики исходных данных и результата факторного анализа, сделать краткие описания выполненных действий и полученных результатов.