



Магистратура СамГТУ,
направление 02.04.03, профиль «Анализ данных»

Нелинейная оптимизация

Самостоятельная работа.

В задании представлены примеры временных рядов (1 столбец - день, 2 столбец - значение наблюдаемого параметра). Данные разделены по месяцам. В некоторые дни октября наблюдения не проводились, поэтому по этим дням отсутствуют значения. Однако существует предположение, что наблюдаемая изменяется похожим образом из месяца в месяц, т.е функциональная зависимость, которая обнаруживается в одном месяце, также обнаруживается и в любом другом.

ЗАДАНИЯ:

1. В местах больших пропусков в октябре необходимо осуществить заполнение. Предлагается следующий алгоритм:
 - (a) Необходимо провести аппроксимацию данных независимо в каждом месяце, кроме октября, чтобы понять, как устроена функциональная зависимость. Это можно сделать с помощью метода наименьших квадратов, при этом вывести формулу аппроксимационной кривой в аналитическом виде.
 - (b) На основе полученной функциональной зависимости осуществить восполнение данных в октябре через интерполяцию.
2. Собрать все данные за все месяцы в один файл. Провести аппроксимационную кривую на всех данных.
3. Решить задачу регрессии на данных за август и сентябрь. Спрогнозировать октябрьские данные на основе предыдущих месяцев. (Октябрьские данные в обучение не участвуют).
4. Сравнить графики функций, которые описывают данные по всем трем месяцам из п.2 и п.3.

ВАРИАНТ 1.

	<i>day</i>	<i>value</i>		<i>day</i>	<i>value</i>		<i>day</i>	<i>value</i>
август	1	3.2	сентябрь	1	-5.02	октябрь	1	-19.5
	2	5.8		2	-5.42		2	-16.9
	3	6.7		3	-6.52		3	-16.0
	4	6.9		4	-5.32		4	-15.8
	5	9.4		5	-3.82		5	NaN
	6	11.1		6	-2.12		6	NaN
	7	13.0		7	-0.22		7	NaN
	8	15.2		8	0.98		8	NaN
	9	17.5		9	4.28		9	NaN
	10	19.0		10	6.78		10	NaN
	11	22.7		11	7.48		11	0.0
	12	25.5		12	10.28		12	NaN
	13	30.5		13	14.22		13	NaN
	14	31.6		14	17.38		14	NaN
	15	34.9		15	21.68		15	NaN
	16	38.3		16	25.08		16	NaN
	17	41.8		17	28.58		17	15.1
	18	45.5		18	30.45		18	NaN
	19	49.3		19	36.01		19	26.6
	20	53.2		20	39.98		20	30.5
	21	54.2		21	43.98		21	31.5
	22	61.3		22	48.08		22	38.6
	23	65.5		23	52.28		23	42.8
	24	69.8		24	56.58		24	47.1
	25	74.2		25	60.98		25	51.5
	26	78.7		26	65.48		26	56.0
	27	83.3		27	70.08		27	60.6
	28	88.0		28	74.78		28	65.3
	29	92.8		29	79.58		29	70.1
	30	99.7		30	84.48		30	77.0
	31	100.4					31	77.7

ВАРИАНТ 2.

	<i>day</i>	<i>value</i>		<i>day</i>	<i>value</i>		<i>day</i>	<i>value</i>
август	1	12.0	сентябрь	1	39.0	октябрь	1	27.6
	2	1.0		2	28.5		2	17.1
	3	8.0		3	30.2		3	18.8
	4	-7.0		4	13.4		4	2.0
	5	-4.0		5	23.1		5	11.7
	6	-23.0		6	-1.3		6	-12.7
	7	-24.0		7	3.0		7	-8.4
	8	-37.0		8	-8.7		8	-20.1
	9	-52.0		9	-24.1		9	-35.5
	10	-69.0		10	-48.5		10	-60.0
	11	-88.0		11	-60.2		11	-71.6
	12	-109.0		12	-87.8		12	-99.2
	13	-132.0		13	-110.3		13	-121.7
	14	-157.0		14	-135.5		14	-146.9
	15	-194.0		15	-167.4		15	NaN
	16	-223.0		16	-203.0		16	-210.4
	17	-244.0		17	-216.9		17	NaN
	18	-277.0		18	-256.7		18	NaN
	19	-322.0		19	-299.1		19	NaN
	20	-349.0		20	-321.2		20	NaN
	21	-398.0		21	-377.8		21	NaN
	22	-429.0		22	-400.1		22	NaN
	23	-482.0		23	-454.7		23	NaN
	24	-517.0		24	-488.2		24	NaN
	25	-574.0		25	-545.0		25	NaN
	26	-613.0		26	-590.3		26	NaN
	27	-674.0		27	-652.8		27	NaN
	28	-717.0		28	-695.0		28	NaN
	29	-782.0		29	-761.5		29	-772.9
	30	-829.0		30	-808.4		30	-819.8
	31	-888.0					31	-878.1

ВАРИАНТ 3.

	<i>day</i>	<i>value</i>		<i>day</i>	<i>value</i>		<i>day</i>	<i>value</i>
август	1	55.5	сентябрь	1	52.19	октябрь	1	46.92
	2	39.2		2	42.51		2	37.24
	3	31.7		3	35.39		3	30.12
	4	33.0		4	36.31		4	31.04
	5	27.1		5	23.79		5	18.52
	6	22.0		6	25.31		6	20.04
	7	9.7		7	6.39		7	1.12
	8	6.2		8	9.51		8	4.24
	9	11.5		9	14.81		9	NaN
	10	1.6		10	-1.71		10	NaN
	11	0.5		11	3.81		11	NaN
	12	0.2		12	-3.11		12	NaN
	13	0.7		13	4.01		13	NaN
	14	2.0		14	5.31		14	NaN
	15	12.1		15	15.41		15	10.14
	16	6.0		16	2.69		16	NaN
	17	16.7		17	19.99		17	NaN
	18	12.2		18	15.91		18	10.64
	19	16.5		19	13.19		19	NaN
	20	29.6		20	32.91		20	NaN
	21	31.5		21	34.81		21	NaN
	22	42.2		22	45.51		22	40.24
	23	49.7		23	46.39		23	41.12
	24	58.0		24	61.31		24	56.04
	25	59.1		25	55.41		25	50.14
	26	77.0		26	80.31		26	75.04
	27	79.7		27	76.39		27	71.12
	28	91.2		28	87.51		28	82.24
	29	103.5		29	110.81		29	105.54
	30	124.6		30	127.29		30	122.02
	31	130.5					31	128.54

ВАРИАНТ 4.

	<i>day</i>	<i>value</i>		<i>day</i>	<i>value</i>		<i>day</i>	<i>value</i>
август	1	-1.5		1	-1.50		1	-17.4
	2	0.2		2	-1.39		2	NaN
	3	5.7		3	-0.98		3	NaN
	4	12.4		4	-0.27		4	-3.5
	5	4.45		5	0.74		5	NaN
	6	15.6		6	2.05		6	NaN
	7	8.65		7	3.66		7	-1.25
	8	20.8		8	5.57		8	NaN
	9	14.85		9	7.78		9	NaN
	10	28.0		10	10.29		10	NaN
	11	22.05		11	13.10		11	NaN
	12	34.2		12	16.21		12	NaN
	13	42.25		13	19.62		13	NaN
	14	48.4		14	23.33		14	NaN
	15	45.45	сентябрь	15	27.34	октябрь	15	29.55
	16	61.6		16	31.65		16	47.5
	17	59.65		17	36.26		17	43.75
	18	76.8		18	41.17		18	62.7
	19	75.85		19	46.38		19	59.95
	20	94.0		20	51.89		20	79.9
	21	91.05		21	57.70		21	74.15
	22	110.2		22	63.81		22	96.1
	23	114.25		23	70.22		23	98.35
	24	134.4		24	76.93		24	118.5
	25	135.45		25	83.94		25	121.35
	26	157.6		26	91.25		26	143.5
	27	160.65		27	98.86		27	144.75
	28	182.8		28	106.77		28	168.7
	29	186.85		29	114.98		29	170.95
	30	210.0		30	123.49		30	195.9
	31	287.2					31	273.1

ВАРИАНТ 5.

	<i>day</i>	<i>value</i>		<i>day</i>	<i>value</i>		<i>day</i>	<i>value</i>
август	1	0.94	сентябрь	1	1.29	октябрь	1	0.96
	2	0.81		2	0.96		2	0.63
	3	0.24		3	0.39		3	0.06
	4	-0.86		4	-0.51		4	NaN
	5	-0.86		5	-0.81		5	NaN
	6	-0.38		6	-0.13		6	-0.46
	7	0.76		7	1.01		7	0.68
	8	0.89		8	1.04		8	0.71
	9	0.31		9	0.46		9	0.13
	10	-0.44		10	-0.19		10	-0.52
	11	-1.10		11	-0.75		11	NaN
	12	-0.64		12	-0.49		12	NaN
	13	0.52		13	0.87		13	0.54
	14	0.89		14	1.04		14	0.71
	15	0.55		15	0.70		15	0.37
	16	-0.39		16	-0.14		16	-0.47
	17	-0.86		17	-0.81		17	NaN
	18	-0.65		18	-0.40		18	NaN
	19	0.25		19	0.50		19	0.17
	20	1.01		20	1.06		20	0.73
	21	0.94		21	1.19		21	0.86
	22	-0.11		22	0.24		22	NaN
	23	-0.95		23	-0.70		23	NaN
	24	-0.81		24	-0.56		24	NaN
	25	-0.23		25	0.22		25	NaN
	26	0.86		26	1.11		26	0.78
	27	1.06		27	1.41		27	1.08
	28	0.17		28	0.52		28	0.19
	29	-0.56		29	-0.31		29	NaN
	30	-0.89		30	-0.74		30	-1.07
	31	-0.30					31	-0.58

ВАРИАНТ 6.

	<i>day</i>	<i>value</i>		<i>day</i>	<i>value</i>		<i>day</i>	<i>value</i>
август	1	-2738.9		1	-2738.80		1	-2752.90
	2	-2194.8		2	-2196.30		2	-2207.00
	3	-1722.9		3	-1725.59		3	-1735.10
	4	-1328.8		4	-1332.30		4	-1341.00
	5	-997.8		5	-1001.50		5	-1010.00
	6	-723.9		6	-728.59		6	-737.00
	7	-506.9		7	-512.70		7	-519.80
	8	-340.8		8	-348.00		8	-353.60
	9	-211.0		9	-219.50		9	-223.30
	10	-123.8		10	-132.70		10	-136.00
	11	-61.8		11	-71.50		11	-74.00
	12	-21.9		12	-33.10		12	NaN
	13	-5.8		13	-18.20		13	NaN
	14	3.1		14	-10.60		14	NaN
	15	2.2	сентябрь	15	-12.49	октябрь	15	NaN
	16	-0.4		16	-16.10		16	NaN
	17	10.1		17	-6.59		17	NaN
	18	25.8		18	7.90		18	NaN
	19	69.1		19	50.41		19	NaN
	20	130.1		20	110.41		20	116.90
	21	218.2		21	197.70		21	NaN
	22	348.1		22	326.41		22	334.00
	23	510.6		23	487.91		23	NaN
	24	727.6		24	703.91		24	714.40
	25	1005.1		25	980.41		25	991.00
	26	1329.6		26	1303.91		26	1315.40
	27	1730.8		27	1704.11		27	1717.50
	28	2199.2		28	2171.41		28	2187.10
	29	2739.1		29	2710.41		29	2725.90
	30	3380.1		30	3350.41		30	3366.00
	31	4094.6					31	4081.00

ВАРИАНТ 7.

	<i>day</i>	<i>value</i>		<i>day</i>	<i>value</i>		<i>day</i>	<i>value</i>
август	1	2.02	сентябрь	1	-0.18	октябрь	1	-2.39
	2	1.78		2	-0.50		2	-2.61
	3	1.02		3	-1.26		3	-3.49
	4	0.34		4	-1.86		4	-3.97
	5	0.25		5	-1.95		5	NaN
	6	0.31		6	-1.97		6	NaN
	7	1.07		7	-1.13		7	NaN
	8	1.76		8	-0.52		8	-2.73
	9	2.02		9	-0.26		9	-2.46
	10	1.78		10	-0.42		10	-2.53
	11	1.05		11	-1.21		11	-3.42
	12	0.31		12	-1.95		12	NaN
	13	0.22		13	-2.01		13	NaN
	14	0.54		14	-1.74		14	NaN
	15	1.02		15	-1.24		15	NaN
	16	1.76		16	-0.50		16	-2.66
	17	2.07		17	-0.19		17	-2.39
	18	1.73		18	-0.47		18	-2.70
	19	1.07		19	-1.13		19	NaN
	20	0.36		20	-1.90		20	NaN
	21	0.05		21	-2.23		21	NaN
	22	0.34		22	-1.86		22	NaN
	23	1.05		23	-1.21		23	NaN
	24	1.73		24	-0.47		24	-2.67
	25	2.27		25	0.01		25	-2.19
	26	1.76		26	-0.44		26	-2.57
	27	1.02		27	-1.26		27	-3.49
	28	0.51		28	-1.69		28	-3.92
	29	0.27		29	-1.91		29	-4.02
	30	0.54		30	-1.64		30	-3.87
	31	1.07					31	-3.33

ВАРИАНТ 8.

	<i>day</i>	<i>value</i>		<i>day</i>	<i>value</i>		<i>day</i>	<i>value</i>
август	1	101.74		1	107.80		1	101.35
	2	79.48		2	85.70		2	78.83
	3	65.72		3	71.80		3	NaN
	4	50.70		4	56.90		4	NaN
	5	42.70		5	48.80		5	NaN
	6	32.34		6	39.20		6	NaN
	7	27.92		7	32.60		7	NaN
	8	23.70		8	28.10		8	NaN
	9	16.32		9	22.50		9	NaN
	10	15.14		10	21.20		10	NaN
	11	12.40		11	18.50		11	NaN
	12	10.30		12	14.30		12	NaN
	13	8.64		13	13.60		13	6.73
	14	7.22		14	13.30		14	6.85
	15	3.88	сентябрь	15	10.80	октябрь	15	4.35
	16	5.22		16	9.90		16	3.03
	17	4.52		17	9.90		17	3.45
	18	1.74		18	8.60		18	2.15
	19	3.48		19	9.60		19	3.15
	20	3.08		20	7.80		20	0.93
	21	3.82		21	8.90		21	2.03
	22	1.42		22	7.60		22	1.15
	23	0.20		23	9.50		23	2.63
	24	2.32		24	6.30		24	NaN
	25	3.24		25	8.30		25	1.85
	26	0.08		26	6.10		26	NaN
	27	2.00		27	6.70		27	0.25
	28	0.22		28	7.30		28	0.85
	29	2.94		29	5.90		29	-0.55
	30	2.84		30	7.90		30	1.45
	31	0.58					31	-0.65