

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
Институт компьютерных наук и технологий
Высшая школа программной инженерии

Лабораторная работа №6

Подгонка кривых.

Выполнил
студент гр. в3530904/00030

В.С. Баганов

Руководитель
доцент, к.т.н.

В.С. Тутыгин

«_____» _____ 202__ г.

Санкт-Петербург
2023

Содержание

1. Подгонка кривых	3
1.1. Цель работы	3
1.2. Программа работы	3
1.3. Результаты работы	3
1.3.1. Протокол испытаний	3
1.4. Сравнение кривых, отобранных по Adjusted R-Square	4
1.5. Вывод	8

1. Подгонка кривых

1.1. Цель работы

Целью работы является освоение методики получения адекватного аналитического описания зависимости $Y=f(X)$, по данным, содержащим случайные погрешности. Наиболее совершенным программным средством для решения данной задачи является пакет программ MATLAB. MATLAB является средой разработки программ обработки данных и, одновременно, содержит большое количество готовых программ, в частности, программу подгонки кривых Curve Fitting.

1.2. Программа работы

1. Загрузить данные из папки соответствующие варианту (censu5.mat).
2. Провести визуальный отбор кривых, которые потенциально могли бы использоваться для аналитического описания заданной зависимости. Внести результаты измерений в протокол.
3. Среди отобранных визуально кривых выделить в каждом классе кривых кривые с максимальным значением adjusted R-square.
4. Среди кривых, отобранных на шаге 3, выделить кривые с самым простым аналитическим описанием.

1.3. Результаты работы

1.3.1. Протокол испытаний

В данной работе выполнялась подгонка кривых для данных, представленных в файле censu5.mat. Кривые, прошедшие этап визуального отбора выделены желтым. Лучшие в каждом классе кривые, выбранные по значению Adjusted R-square, обозначены зеленым цветом.

Вид модели	Порядок модели	Качество подгонки (+ / -)	Диапазон погрешностей	R-square	Adjusted R-square	RMSE
Полиномиальная	1	-	-12..20	0.8496	0.8417	10,33
	2	+	-3.1...3.1	0.9962	0.9958	1.677
	3	+	-0.024...0.021	1	1	0.01424
	4	+	-0.028...0.026	1	1	0.01411
	5	+	-0.029...0.026	1	1	0.01456
Фурье	1	+	-3.1...3.1	0.9962	0.9956	1.726
	2	+	-0.028...0.024	1	1	0.01456
	3	+	-0.028...0.024	1	1	0.01545
	4	+	-0.028...0.024	1	1	0.01661
	5	+	-0.021...0.011	1	1	0.01167
Экспоненциальная	1	+	-4...3	0.9918	0.9914	2.406
	2	-	-18...9.6	0.949	0.9399	6.365
Гауссиан	1	+	-0.51...0.51	0.9998	0.9998	0.3695
	2	+	-0.51...0.51	0.9998	0.9998	0.4047
	3	+	-0.11 .. 0.21	1	1	0.08463
	4	+	-0.04 .. 0.09	1	1	0.04247
	5	+	-0.09 ... 0.17	1	1	0.1007
Показательная (power)	1	+	-0.18...0.53	0.9999	0.9999	0.3027
	2	-	-0.022 ... 0.022	1	1	0.01404

Вид модели	Порядок модели	Качество подгонки	Диапазон погрешностей	R-square	Adjusted R-square	RMSE
Рациональная	1/1	-	-12...16	0.8496	0.8329	10.62
	1/2	+	-2.8 .. 4.1	0.9927	0.9914	2.406
	1/3	-	-0.5... 82	-0.796	-1.245	38.92
	1/4	-	0... 82	-0.851	-1.468	40.8
	1/5	-	0... 82	-0.8513	-1.645	42.24
	2/1	+	-3.1...3.1	0.9962	0.9956	1.726
	2/2	+	-0.037 ...0.069	0.998	0.998	0.4062
	2/3	-	-18 ...68	-0.1224	-0.4965	31.77
	2/4	-	-1 ...80	-0.8109	-1.587	41.78
	2/5	+	-1 ...82	-0.8269	-1.811	43.54
	3/1	-	-3 ...3	0.9965	0.9957	1.71
	3/2	+	-2,5 ...4.2	0.9914	0.9885	2.788
	3/3	+	-0.23...0.15	1	1	0.1309
	3/4	-	-18..70	-0.1283	-0.7358	34.22
	3/5	-	-2.. 82	-0.7751	-1.958	44.67
	4/1	+	-0.029...0.029	1	1	0.01457
	4/2	-	-0.022...0.022	1	1	0.01658
	4/3	+	-0.042...0.058	1	1	0.03386
	4/4	+	-0.047...0.062	0.9998	0.9997	0.4852
	4/5	-	-0.07...0.069	1	1	0.06278
	5/1	+	-0.028...0.028	1	1	0.01478
	5/2	+	-0.025...0.025	1	1	0.01819
	5/3	+	-0.027...0.025	1	1	0.01468
	5/4	+	-0.11...0.026	1	1	0.1221
	5/5	-	-0.044...0.023	1	1	0.02616

1.4. Сравнение кривых, отобранных по Adjusted R-Square

Ниже приведены лучшие визуально отобранные кривые по виду модели.

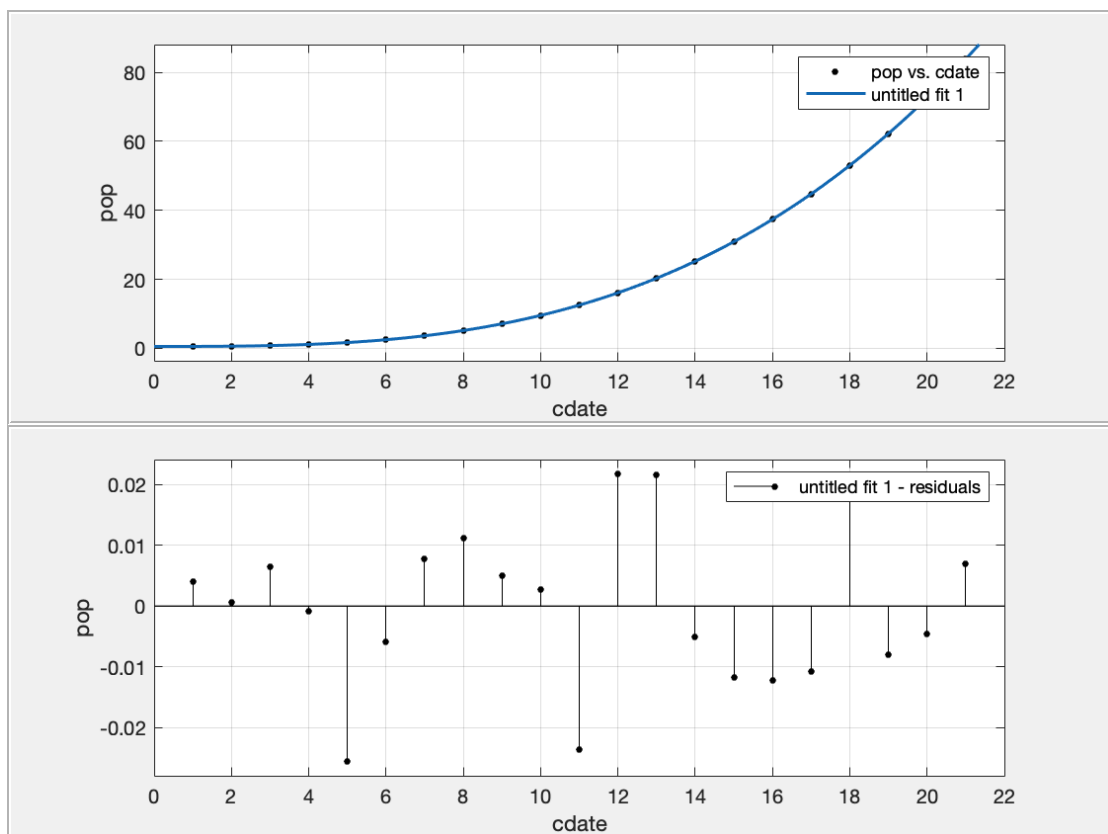


Рисунок 1.1. Полимиальная 3 порядка

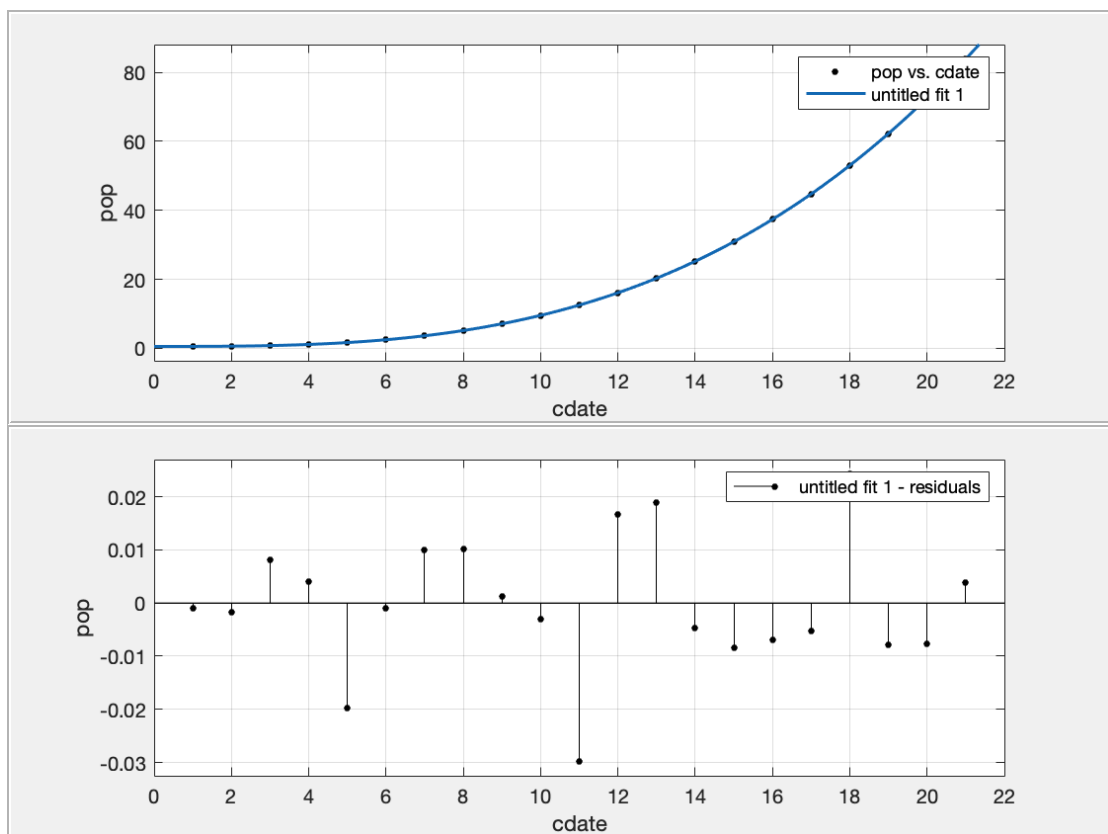


Рисунок 1.2. Фурье 2 порядка

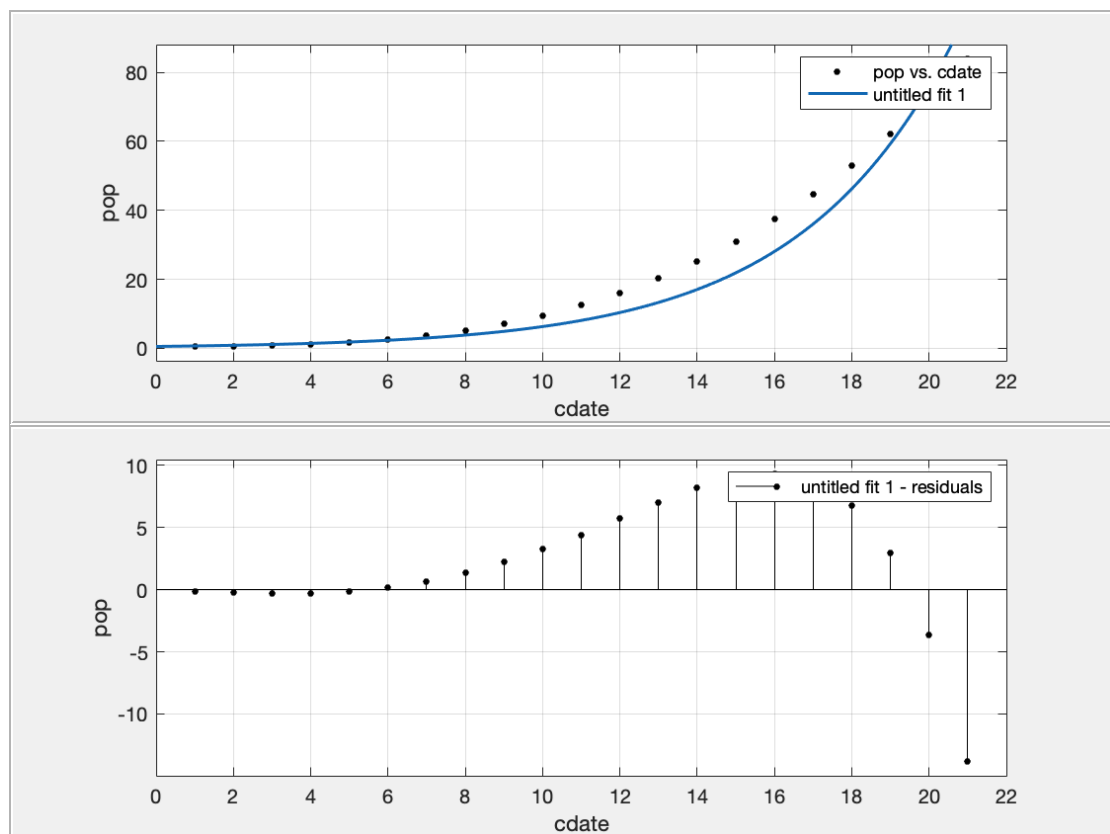


Рисунок 1.3. Экспоненциальная 2 порядка

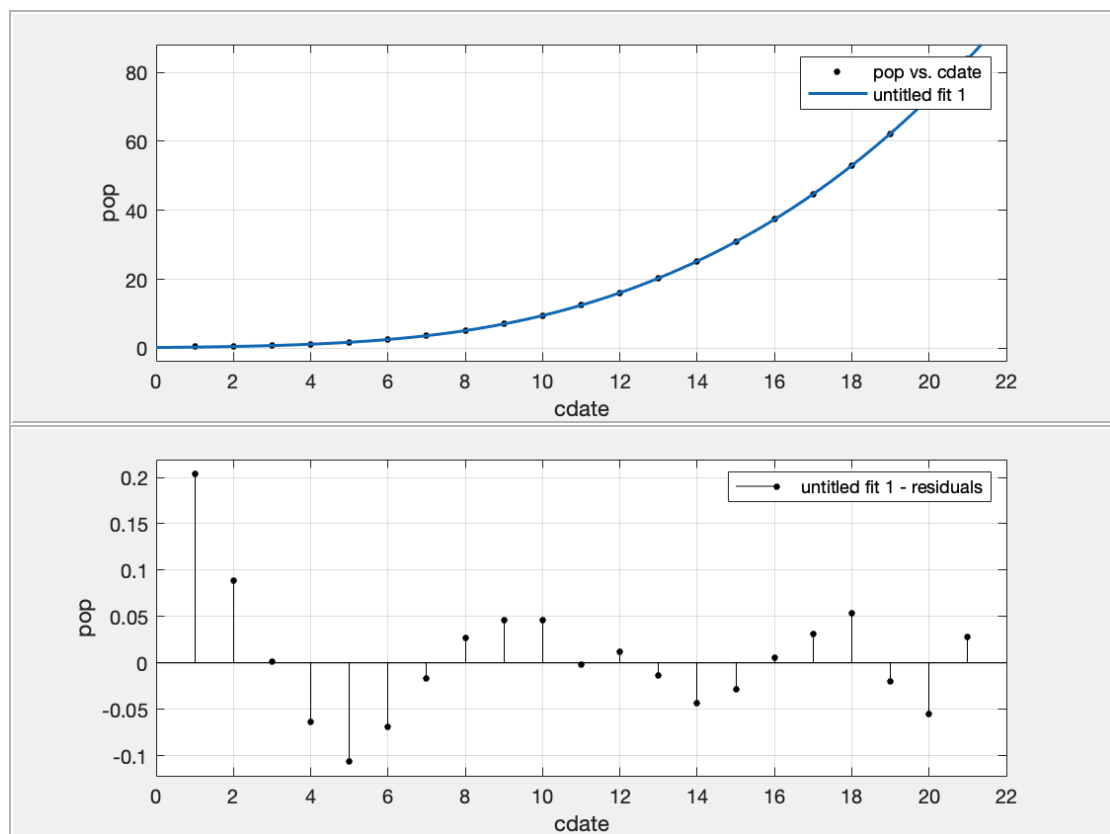


Рисунок 1.4. Гауссовская модель 3 порядка

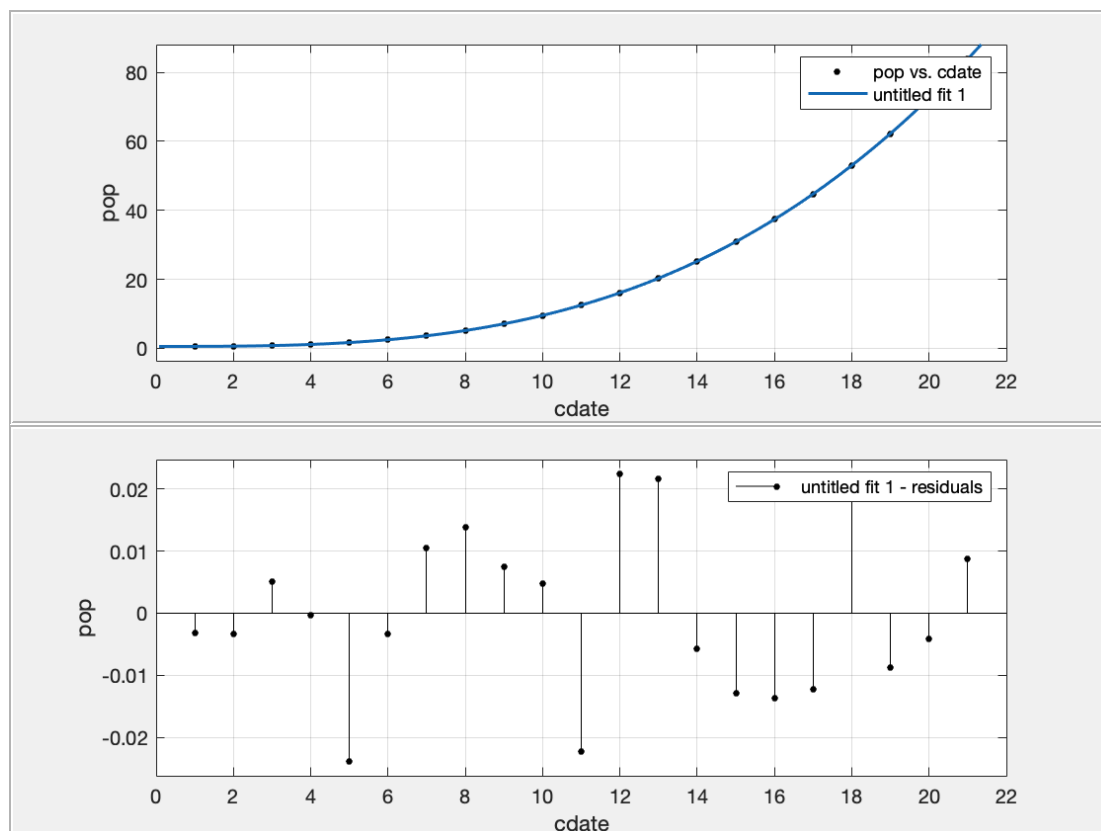


Рисунок 1.5. Показательная модель 2 порядка

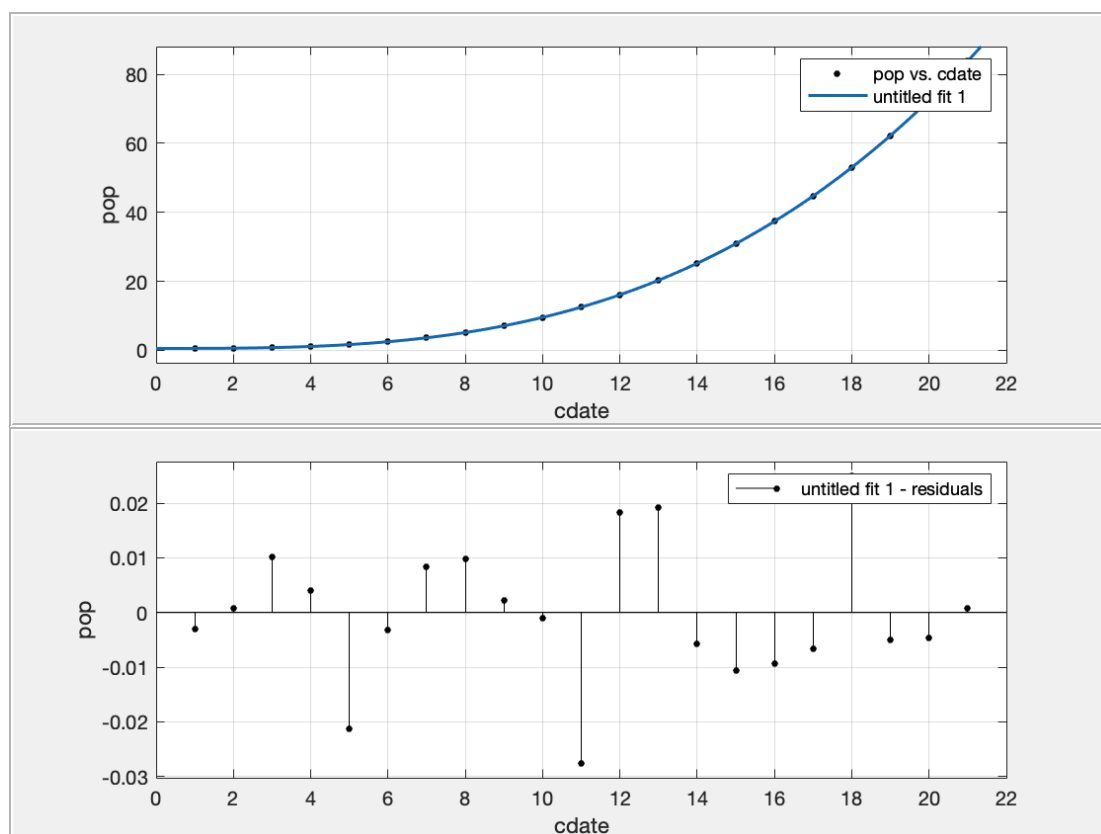


Рисунок 1.6. Рациональная модель 4/2 порядка

В качестве окончательной выбрана полиномиальная зависимость 3 порядка, как наиболее простая и более подходящая для дальнейшего численного анализа.

1.5. Вывод

Из анализа данных таблицы и визуального анализа понятно, что при достаточно высоком порядке для описания данных можно использовать любую зависимость.

Итоговый выбор модели зависит от данных (отклонения и точности). В принципе можно использовать любое аналитическое описание (в зависимости от порядка) и получить максимально похожую модель.

Поэтому была выбрана полиномиальная зависимость 3 порядка (2 порядка не подходит), поскольку она больше всего подходит для дальнейшего численного анализа в силу своей простоты.