

Содержание

Предисловие	5
1. О моделировании, решении задач, программировании и MS Excel	6
1.1. О решении задач и моделировании	6
1.2. О преимуществах MS Excel при изучении основ программирования.....	9
1.3. Основные особенности использования MS Excel при решении задач и моделировании.....	12
1.4. VBA и Excel.....	21
1.5. Создание счетчиков для автоматизации процесса моделирования	36
2. Моделирование с использованием MS Excel	50
2.1. Математика.....	50
2.1.1. Вращение графиков.....	50
2.1.2. Комплексное нахождение корней уравнений.....	53
2.1.3. Определение пределов	55
2.1.4. Встреча путников	56
2.1.5. Переправа через речку	58
2.1.6. Турист	59
2.1.7. Два пловца.....	61
2.1.8. Катер и плот	62
2.1.9. Велосипедист	62
2.1.10. Моделирование касательной в заданной точке функции.....	64
2.1.11. Единичная окружность и синус угла.....	67
2.1.12. Построение простейших объемных фигур	68
2.1.13. Решение графоаналитическим методом задач линейного программирования.....	71
2.1.14. Вычисление числа пи методом Архимеда	75
2.1.15. Вычисление числа пи методом Монте-Карло	78
2.1.16. Построение распределения цифр числа пи.....	84
2.1.17. Вычисление объема простейших фигур.....	88
2.1.18. Треугольник Паскаля	95
2.1.19. Теорема Пифагора	100
2.2. Физика.....	105
2.2.1. Броуновское движение частиц.....	105
2.2.2. Траектория полета брошенного тела.....	107
2.2.3. Оценка эффективности бросаний тела по мишени.....	110
2.2.4. Движение тела по наклонной горке.....	111
2.2.5. Маятник	115
2.2.6. Движение бруска при попадании пули	118
2.2.7. Сообщающиеся сосуды.....	123
2.2.8. Подъем аэростата.....	126
2.2.9. Моделирование фигур Лиссажу.....	129
2.2.10. Робот футболист с мячом	132
2.2.11. Физическая зарядка для робота.....	136

2.2.12. Переход КА с одной круговой орбиты на другую	142
2.2.13. Трехмерное моделирование полета КА	147
2.2.14. Моделирование траектории полета электрона между заряженными пластинами	152
2.2.15. Моделирование траектории полета электрона в магнитном поле	159
2.2.16. Моделирование траектории заряженных шариков	163
2.2.17. Забей гол с 11 метров	170
2.2.18. Интерференция двух волн	180
2.2.19. Бомбометание по наземной цели с самолета	189
2.2.20. Перехват баллистической ракеты	200
2.2.21. Получение изображение предмета с помощью линзы	209
2.2.22. Прохождение луча света через призму	214
2.2.23. Формирование потока КА на одной круговой орбите	226
2.3. Оптимизационные модели	243
2.3.1. Кратчайший путь между пунктом отправления и назначения	243
2.3.2. Задача коммивояжера	251
2.3.3. Перечень покупаемой продукции при условии минимизации суммы оплаты	255
2.3.4. Определение максимальной цены в текущем году на сезонные продукты	259
2.4. Защита информации	265
2.4.1. Зашифрованное письмо	265
2.4.2. Стеганографическое письмо с табулированной функцией	266
2.4.3. Стеганографическое письмо с цветовой заливкой ячеек	268
2.4.4. Электронная подпись	270
2.4.5. Шифр Цезаря	273
2.4.6. Алгоритм Хаффмана	277
2.5. Другие модели	283
2.5.1. Простейший блокнот	283
2.5.2. Курица, которая пьет воду	287
2.5.3. Построения маршрута движения на карте	292
2.5.4. Часы	295
2.5.5. Алфавитный хоровод	298
2.5.6. Угадай мышиную норку	301
2.5.7. Поймай муху	307
2.5.8. Цветовой круг и палитра	316
2.5.9. Анимация объектов Shape	322
2.5.10. Фракталы	327
2.5.11. Часы Кеплера	334
Литература	343

Предисловие

В книге раскрыты возможности MS Excel, с которые обычно не рассматриваются при традиционном изучении приложения. Эти возможности позволяют создавать динамические модели и иллюстрировать решение задач. Для наглядного изображения процесса моделирования задач рассмотрены практически все возможные способы работы с диаграммами и их элементами.

В книге представлена подборка решения задач и моделей из различных разделов естественных дисциплин. Надеемся, что это поможет более глубоко изучить возможности MS Excel и VBA, приобрести навыки моделирования, а также отойти от классического построения графиков, расчетов в таблицах, форматирования результатов вычислений. Разработка моделей значительно расширяет перечень применяемых функций, которые обычно ограничиваются основными математическими, логическими и статистическими функциями.

Следует отметить, что физика формул, применяемых в моделях, не раскрывается, а даются определенные пояснения. Надеемся, что пользователи владеют нужными знаниями и смогут самостоятельно познать необходимое через интернет для уяснения сущности решения задач и моделей.

При создании моделей обучаемые овладевают навыками разработки алгоритмов и основами программирования. Для автоматизации процесса моделирования и из-за имеющихся ограничений при применении встроенных функций в примерах используются пользовательские функции, управляющие элементы, формы, объекты диаграммы, процедуры и методы VBA.

Вначале книги приведены справочные данные по основным положениям MS Excel и VBA с примерами. Все это позволит разобраться с представленными моделями задач и в дальнейшем легко освоить программирование на различных языках или самостоятельно разрабатывать приложения. В этом и заключается цель книги.

1.2. О преимуществах MS Excel при изучении основ программирования

Отметим следующие преимущества приложения MS Excel с точки зрения приобретения навыков программирования и разработки моделей:

- MS Excel всегда включено в состав пакета MS Office.
- MS Excel имеет достаточно большой набор различных функций.
- MS Excel представляет возможность по созданию своих пользовательских функций.
- MS Excel имеет понятную систему индикации ошибок.
- MS Excel позволяет изменять формат результатов вычислений, а также создавать свой пользовательский формат.
- MS Excel имеет простые правила составления выражений для вычислений, которые изучаются в школе.
- Вычисления выполняются автоматически после изменения данных или расчетных выражений, которые вводятся после щелчка на клавише Enter.
- В процессе моделирования или решения задачи пользователь может одновременно наблюдать не только графики и результаты вычислений, но и расчетные выражения в примечаниях.
- Пользователь может на любом этапе решения задачи просмотреть расчетные выражения, по которым производятся вычисления, а также включить режим *Показывать формулы, а не их значения*.
- Пользователь может сформировать промежуточные вычисления, которые отражают количественные параметры модели и наблюдать за их изменениями.
- MS Excel позволяет осуществлять вложения, количество которых достаточно для реализации большинства вычислений и сопоставимо с количеством вложений в других средах программирования.
- Так как MS Excel является табличным процессором, то пользователь должен для вычислений создавать расчетные выражения (формулы) в каждой ячейке. Что очень полезно в плане запоминания стандартных функций MS Excel.
- Пользователь при использовании счетчиков может наблюдать функционирование модели на любом нужном этапе.
- MS Excel имеет среду разработки MS Visual Basic Application, которая значительно облегчает решение задач путем компонентного способа создания программ.

Эти преимущества позволяют овладеть самостоятельно навыками разработки алгоритмов и программирования на более комфортном уровне, кото-

2.5. Другие модели

2.5.1. Простейший блокнот

Разработаем простейшую модель для записи сообщений с помощью стилистического изображения букв и знаков препинания. Индицировать сообщение будем в области построения диаграмм.

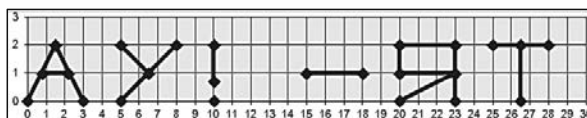
Для простоты создадим алфавит для фразы «Ау! Я тут!». Как видно, нужно создать образы 4-х букв, символ восклицательного знака, обеспечить формирование пропуска между словами, а также переход на следующую строку.

Высоту и ширину букв возьмем одинаковую. Для каждой буквы определим минимальное количество элементов, которое обеспечивает их однозначное распознавание. Создадим массив букв и в нем зададим координаты отрезков элементов букв в столбцах В и С. Каждый отрезок элемента буквы занимает 2-е строчки.

В первой строчке элемента буквы в столбце А вводим обозначение буквы. Координаты символов алфавита привязываем к началу координат. Чтобы обеспечить просмотр создаваемого алфавита создаем ячейки для смещения изображений и массив координат алфавита для просмотра. Буква А у нас первая и поэтому смещение равно нулю. Алфавит не большой и смещение зададим только по горизонтали (А2). Смещение одинаково для всех букв и не зависит от их ширины.

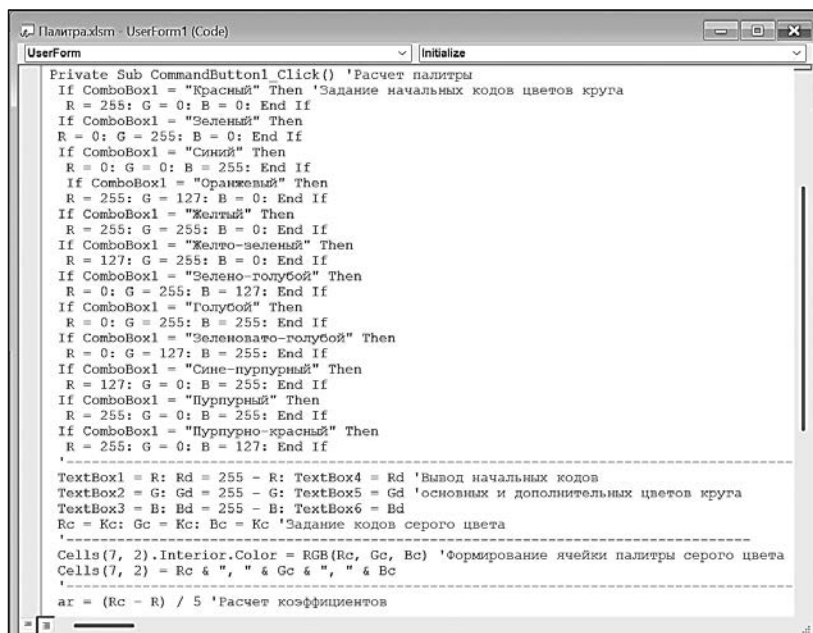
Для наблюдения и корректировки изображения букв с запасом выделяем массив координат алфавита (F6:G48) и строим диаграмму *Точечная с прямыми отрезками и маркерами*. Получаем алфавит для составления сообщений. При необходимости можно увеличить алфавит.

	A	B	C	D	E	F	G
4	Буква	Координаты элементов буквы		Смещение для просмотра алфавита		Координаты алфавита	
5		X	Y	ΔX	ΔY	X+ΔX	Y+ΔY
6	A	0	0	0	0	0	0
7	9	1,5	2	0	0	1,5	2
8							
9		3	0	0	0	3	0
10		1,5	2	0	0	1,5	2
11							
12		0,8	1	0	0	0,8	1
13		2,2	1	0	0	2,2	1
14							
15	У	0	0	5	0	5	0
16	6	3	2	5	0	8	2
17							
18		0	2	5	0	5	2
19		1,5	1	5	0	6,5	1
20							
21	1	0	0	10	0	10	0
22	5						
23		0	0,7	10	0	10	0,7
24		0	2	10	0	10	2
25							
26	-	0	1	15	0	15	1
27	3	3	1	15	0	18	1
28							
29	я	0	0	20		20	0
30	15	3	1	20		23	1
31							
32		3	0	20		23	0
33		3	2	20		23	2
34							



Теперь можно приступить к созданию массива координат букв сообщения, которые должны туда записываться последовательно с необходимыми знаками препинания. Следовательно, в зависимости от положения в строке и

В начале процедуры формируются коды цветовой модели RGB, в зависимости от выбранного цвета в списке (см. рисунок).



Далее отображаются на форме коды *RGB* выбранного (основного) и дополнительного цветов.

Затем осуществляется заливка серым цветом центральной ячейки массива палитры (B2:B12) и запись в нее значений кодов.

Ячейки массива определяем заранее с учетом количества оттенков основного и дополнительного цветов. В нашем случае их 5-ть без учета последней ячейки серого оттенка. Ячейка с серым оттенком является общей для основных и дополнительных оттенков цветов.

Следовательно, массив палитры состоит из 11 ячеек.

Вычисляем коэффициенты для определения оттенков выбранного цвета.

Если индекс номера ячейки i в массиве палитры равен нулю, то коды основного и дополнительного оттенка равны изначальным. В первую и последнюю ячейки заносятся значения кодов *RGB* и формируются соответствующими оттенками цвета (см. рисунок).

