

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Высшая школа информационных технологий и информационных систем



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины
Моделирование в пакете Mathematica Б2.ДВ.3

Направление подготовки: 230700.62 - Прикладная информатика

Профиль подготовки: Прикладная информатика в экономике

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Лернер Э.Ю.

Рецензент(ы):

Кашина О.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Миссаров М. Д.

Протокол заседания кафедры No ____ от "____" _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Высшей школы информационных технологий и информационных систем:

Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__ г

Регистрационный No

Казань
2014

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Лернер Э.Ю. кафедра анализа данных и исследования операций отделение фундаментальной информатики и информационных технологий , Eduard.Lerner@gmail.com

1. Цели освоения дисциплины

Курс "Моделирование с пакетом Mathematica" предназначен для студентов 4 курса специальности "Прикладная информатика". Он направлен на развитие умения грамотного построения эффективно решаемых математических моделей, привитие навыков работы с пакетами аналитических вычислений и их использования их на предпроектной стадии. Изучение пакетов аналитических вычислений позволит специалистом в области исследования операций применять знания, полученные в рамках различных математических курсов, не утруждая себя рутинными вычислениями, поручив "машине - машинное, а человеку - человеческое". Возможность использования в рамках пакета эффективных реализаций различных алгоритмов делает полезным его применение на этапе выбора метода решения практической задачи исследования операций. Знания, полученные в рамках курса, существенно повысят ценность специалиста.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б2.ДВ.3 Общепрофессиональный" основной образовательной программы 230700.62 Прикладная информатика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Дисциплина читается на 4 курсе в 8 семестре. Данная дисциплина опирается на дисциплины "Информатика и программирование", "Дискретная оптимизация", "Теория вероятностей и математическая статистика".

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-5 (общекультурные компетенции)	способен самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, стремится к саморазвитию
ОК-6 (общекультурные компетенции)	способен осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности
ОК-7 (общекультурные компетенции)	способен понимать сущность и проблемы развития современного информационного общества
ПК-10 (профессиональные компетенции)	способен применять к решению прикладных задач базовые алгоритмы обработки информации, выполнять оценку сложности алгоритмов, программировать и тестировать программы
ПК-17 (профессиональные компетенции)	способен применять методы анализа прикладной области на концептуальном, логическом, математическом и алгоритмическом уровнях
ПК-21 (профессиональные компетенции)	способен применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- возможности визуализации данных и методы статистической обработки.

2. должен уметь:

- программировать на пакете Mathematica как в процедурном, так и в функциональном стиле, знать работу с файлами и внешние операции.

- решать в пакете задачи линейной, нелинейной и дискретной оптимизации, в том числе с использованием дополнительных модулей.

- строить эффективно решаемые модели практических проблем исследования операций.

- практически использовать пакет Mathematica на предпроектной стадии при решении проблем исследования операций.

3. должен владеть:

Студенты, завершившие изучение данной дисциплины, должны:

1. Знать работу с файлами и внешние операции в пакете Mathematica.

2. Уметь программировать на пакете Mathematica как в процедурном, так и в функциональном стиле и знать порядок вычислений в пакете Mathematica.

3. Уметь решать в пакете задачи линейной, нелинейной и дискретной оптимизации.

4. Знать возможности визуализации данных, практически производить сглаживание данных, строить оценки коэффициентов линейной и нелинейной регрессионной модели.

5. Уметь манипулировать с данными, знать реализацию функций описательной статистики и теории проверки гипотез в пакете.

6. Научится практически использовать пакет Mathematica на предпроектной стадии при решении задач исследования операций.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- программировать на пакете Mathematica как в процедурном, так и в функциональном стиле, знать работу с файлами и внешние операции.

- решать в пакете задачи линейной, нелинейной и дискретной оптимизации, в том числе с использованием дополнительных модулей.

- строить эффективно решаемые модели практических проблем исследования операций.

- практически использовать пакет Mathematica на предпроектной стадии при решении проблем исследования операций.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 8 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Работа с файлами и внешние операции Взаимодействие с файлами системы Mathematica. Генерация выражений на C, Fortrane и TeXe. Экспорт графики и формул из Notebook. Конвертация в HTML. MathLink.	8	1	0	0	6	
2.	Тема 2. Методы программирования Методы процедурного программирования. Локализация, оператор условного перехода, циклы. Программирование, основанное на правилах преобразования. Динамическое программирование, рекурсивные функции, сравнение образцов. Сравнение различных стилей программирования. Различные операции работы со списками. Порядок процесса вычисления в Mathematica.	8	2	0	0	8	
3.	Тема 3. Контексты и структура пакеджей Автоматическая и неавтоматическая подзагрузка пакетов расширений. Явление затенения. Работа с контекстной дорожкой. Создание своих собственных пакетов расширений.	8	3	0	0	8	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
4.	<p>Тема 4. Оптимизация и решение практических задач исследования операций. Операторы ядра пакета Mathematica для решения задач линейной и нелинейной оптимизации. Представления графов в приложении Combinatorica пакета Mathematica. Функции для определения различных свойств графов. Операторы для решения различных полиномиальных оптимизационных задач на графах ? задачи о минимальном остовном дереве, о кратчайшем пути (в различных вариантах), о максимальном паросочетании, о назначении. Классы P и NP. Труднорешаемые задачи на пакете Mathematica - задача коммивояжера, о вершинном покрытии в произвольном графе, о максимальном независимом множестве и клике, о раскраске. Решение практических проблем исследования операций. Влияние структуры данных на эффективность решения.</p>	8	3-7	0	0	8	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	<p>Тема 5. Визуализация данных и статистическая обработка</p> <p>Возможности визуализации данных с помощью функций ядра пакета Mathematica.</p> <p>Дополнительные возможности, предоставляемые пакетом Graphics: анимация; возможность изменения точки зрения в трехмерной графике в реальном времени; преобразование осей; работа со столбцевыми и круговыми графиками; наложение различных графиков, заданных поточечно; работа с легендой на графике; построение различных гистограмм.</p> <p>Дополнительные интерактивные возможности.</p> <p>Сглаживание данных с помощью приложения Statistica: линейный фильтр, экспоненциальное сглаживание, скользящее среднее и их применение в анализе временных рядов. Реализация парной и множественной регрессии в приложении Statistics: работа с регрессионными трубками, доверительными интервалами и коэффициентом детерминации.</p>						

Корреляц

8	7	0	0	8
---	---	---	---	---

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
6.	Тема 6. Возможности, предоставляемые пакетом Miscellaneous Работа со звуком, с календарем, с таблицей химических элементов, с геодезическими дангыми, с координатами городов, стран, материков; различные способы визуализации этих данных.	8	8	0	0	8	
7.	Тема 7. Экономическое моделирование Использование пакета Mathematica для прогнозирования поведения различных временных рядов: нахождение сезонных индексов и прогнозирования объема розничной продажи в США и производства молока в России; нахождение тренда и анализ поведения случайной компоненты в техническом анализе; точность предсказания ?черного вторника? с помощью пакета Mathematica. Использование в экономическом моделировании ? описание распределения по доходам.	8	9	0	0	8	
	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	зачет
	Итого			0	0	54	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Работа с файлами и внешние операции Взаимодействие с файлами системы Mathematica. Генерация выражений на C, Fortrane и TeXe. Экспорт графики и формул из Notebook. Конвертация в HTML. MathLink.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Работа с файлами и внешние операции Взаимодействие с файлами системы Mathematica. Генерация выражений на C, Fortrane и TeXe. Экспорт графики и формул из Notebook. Конвертация в HTML. MathLink.

Тема 2. Методы программирования Методы процедурного программирования. Локализация, оператор условного перехода, циклы. Программирование, основанное на правилах преобразования. Динамическое программирование, рекурсивные функции, сравнение образцов. Сравнение различных стилей программирования. Различные операции работы со списками. Порядок процесса вычисления в Mathematica.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Методы программирования Методы процедурного программирования. Локализация, оператор условного перехода, циклы. Программирование, основанное на правилах преобразования. Динамическое программирование, рекурсивные функции, сравнение образцов. Сравнение различных стилей программирования. Различные операции работы со списками. Порядок процесса вычисления в Mathematica.

Тема 3. Контексты и структура пакеджей Автоматическая и неавтоматическая подзагрузка пакетов расширений. Явление затенения. Работа с контекстной дорожкой. Создание своих собственных пакетов расширений.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Контексты и структура пакеджей Автоматическая и неавтоматическая подзагрузка пакетов расширений. Явление затенения. Работа с контекстной дорожкой. Создание своих собственных пакетов расширений.

Тема 4. Оптимизация и решение практических задач исследования операций Операторы ядра пакета Mathematica для решения задач линейной и нелинейной оптимизации. Представления графов в приложении Combinatorica пакета Mathematica. Функции для определения различных свойств графов. Операторы для решения различных полиномиальных оптимизационных задач на графах ? задачи о минимальном остовном дереве, о кратчайшем пути (в различных вариантах), о максимальном паросочетании, о назначении. Классы P и NP. Труднорешаемые задачи на пакете Mathematica - задача коммивояжера, о вершинном покрытие в произвольном графе, о максимальном независимом множестве и клике, о раскраске. Решение практических проблем исследования операций. Влияние структуры данных на эффективность решения.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Оптимизация и решение практических задач исследования операций Операторы ядра пакета Mathematica для решения задач линейной и нелинейной оптимизации. Представления графов в приложении Combinatorica пакета Mathematica. Функции для определения различных свойств графов. Операторы для решения различных полиномиальных оптимизационных задач на графах ? задачи о минимальном остовном дереве, о кратчайшем пути (в различных вариантах), о максимальном паросочетании, о назначении. Классы P и NP. Труднорешаемые задачи на пакете Mathematica - задача коммивояжера, о вершинном покрытие в произвольном графе, о максимальном независимом множестве и клике, о раскраске. Решение практических проблем исследования операций. Влияние структуры данных на эффективность решения.

Тема 5. Визуализация данных и статистическая обработка Возможности визуализации данных с помощью функций ядра пакета Mathematica. Дополнительные возможности, предоставляемые пакетом Graphics: анимация; возможность изменения точки зрения в трехмерной графике в реальном времени; преобразование осей; работа со столбцевыми и круговыми графиками; наложение различных графиков, заданных поточечно; работа с легендой на графике; построение различных гистограмм. Дополнительные интерактивные возможности. Сглаживание данных с помощью приложения Statistica: линейный фильтр, экспоненциальное сглаживание, скользящее среднее и их применение в анализе временных рядов. Реализация парной и множественной регрессии в приложении Statistics: работа с регрессионными трубками, доверительными интервалами и коэффициентом детерминации. Корреляционный анализ в Mathematica.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Визуализация данных и статистическая обработка Возможности визуализации данных с помощью функций ядра пакета Mathematica. Дополнительные возможности, предоставляемые пакетом Graphics: анимация; возможность изменения точки зрения в трехмерной графике в реальном времени; преобразование осей; работа со столбцевыми и круговыми графиками; наложение различных графиков, заданных поточечно; работа с легендой на графике; построение различных гистограмм. Дополнительные интерактивные возможности. Сглаживание данных с помощью приложения Statistica: линейный фильтр, экспоненциальное сглаживание, скользящее среднее и их применение в анализе временных рядов. Реализация парной и множественной регрессии в приложении Statistics: работа с регрессионными трубками, доверительными интервалами и коэффициентом детерминации. Корреляционный анализ в Mathematica.

Тема 6. Возможности, предоставляемые пакетом Miscellaneous Работа со звуком, с календарем, с таблицей химических элементов, с геодезическими дангыми, с координатами городов, стран, материков; различные способы визуализации этих данных.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Возможности, предоставляемые пакетом Miscellaneous Работа со звуком, с календарем, с таблицей химических элементов, с геодезическими дангыми, с координатами городов, стран, материков; различные способы визуализации этих данных.

Тема 7. Экономическое моделирование Использование пакета Mathematica для прогнозирования поведения различных временных рядов: нахождение сезонных индексов и прогнозирования объема розничной продажи в США и производства молока в России; нахождение тренда и анализ поведения случайной компоненты в техническом анализе; точность предсказания ?черного вторника? с помощью пакета Mathematica. Использование в экономическом моделировании ? описание распределения по доходам.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Экономическое моделирование Использование пакета Mathematica для прогнозирования поведения различных временных рядов: нахождение сезонных индексов и прогнозирования объема розничной продажи в США и производства молока в России; нахождение тренда и анализ поведения случайной компоненты в техническом анализе; точность предсказания ?черного вторника? с помощью пакета Mathematica. Использование в экономическом моделировании ? описание распределения по доходам.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Работа с файлами и внешние операции Взаимодействие с файлами системы Mathematica. Генерация выражений на C, Fortrane и TeXe. Экспорт графики и формул из Notebook. Конвертация в HTML. MathLink.	8	1	домашняя работа	6	устно
2.	Тема 2. Методы программирования Методы процедурного программирования. Локализация, оператор условного перехода, циклы. Программирование, основанное на правилах преобразования. Динамическое программирование, рекурсивные функции, сравнение образцов. Сравнение различных стилей программирования. Различные операции работы со списками. Порядок процесса вычисления в Mathematica.	8	2	домашняя работа	8	устно
3.	Тема 3. Контексты и структура пакеджей Автоматическая и неавтоматическая подзагрузка пакетов расширений. Явление затенения. Работа с контекстной дорожкой. Создание своих собственных пакетов расширений.	8	3	домашняя работа	8	устно

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	<p>Тема 4. Оптимизация и решение практических задач исследования операций Операторы ядра пакета Mathematica для решения задач линейной и нелинейной оптимизации. Представления графов в приложении Combinatorica пакета Mathematica. Функции для определения различных свойств графов. Операторы для решения различных полиномиальных оптимизационных задач на графах ? задачи о минимальном остовном дереве, о кратчайшем пути (в различных вариантах), о максимальном паросочетании, о назначении. Классы P и NP. Труднорешаемые задачи на пакете Mathematica - задача коммивояжера, о вершинном покрытии в произвольном графе, о максимальном независимом множестве и клике, о раскраске. Решение практических проблем исследования операций. Влияние структуры данных на эффективность решения.</p>	8	3-7	домашняя работа	8	устно

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
5.	<p>Тема 5. Визуализация данных и статистическая обработка</p> <p>Возможности визуализации данных с помощью функций ядра пакета Mathematica.</p> <p>Дополнительные возможности, предоставляемые пакетом Graphics: анимация; возможность изменения точки зрения в трехмерной графике в реальном времени; преобразование осей; работа со столбцевыми и круговыми графиками; наложение различных графиков, заданных поточечно; работа с легендой на графике; построение различных гистограмм.</p> <p>Дополнительные интерактивные возможности.</p> <p>Сглаживание данных с помощью приложения Statistica: линейный фильтр, экспоненциальное сглаживание, скользящее среднее и их применение в анализе временных рядов. Реализация парной и множественной регрессии в приложении Statistics: работа с регрессионными трубками, доверительными интервалами и коэффициентом детерминации. Корреляционный анализ в Mathematica.</p>	8	7	домашняя работа	8	устно

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
6.	Тема 6. Возможности, предоставляемые пакетом Miscellaneous Работа со звуком, с календарем, с таблицей химических элементов, с геодезическими дангями, с координатами городов, стран, материков; различные способы визуализации этих данных.	8	8	домашняя работа	8	устно
7.	Тема 7. Экономическое моделирование Использование пакета Mathematica для прогнозирования поведения различных временных рядов: нахождение сезонных индексов и прогнозирования объема розничной продажи в США и производства молока в России; нахождение тренда и анализ поведения случайной компоненты в техническом анализе; точность предсказания ?черного вторника? с помощью пакета Mathematica. Использование в экономическом моделировании ? описание распределения по доходам.	8	9	домашняя работа	8	устно
	Итого				54	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Обучение происходит в форме лабораторных занятий, а также самостоятельной работы студентов.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Работа с файлами и внешние операции Взаимодействие с файлами системы Mathematica. Генерация выражений на C, Fortrane и TeXe. Экспорт графики и формул из Notebook. Конвертация в HTML. MathLink.

устно, примерные вопросы:

реферат на тему раздела

Тема 2. Методы программирования Методы процедурного программирования. Локализация, оператор условного перехода, циклы. Программирование, основанное на правилах преобразования. Динамическое программирование, рекурсивные функции, сравнение образцов. Сравнение различных стилей программирования. Различные операции работы со списками. Порядок процесса вычисления в Mathematica.

устно, примерные вопросы:

реферат на тему раздела

Тема 3. Контексты и структура пакеджей Автоматическая и неавтоматическая подзагрузка пакетов расширений. Явление затенения. Работа с контекстной дорожкой. Создание своих собственных пакетов расширений.

устно, примерные вопросы:

Тема 4. Оптимизация и решение практических задач исследования операций Операторы ядра пакета Mathematica для решения задач линейной и нелинейной оптимизации. Представления графов в приложении Combinatorica пакета Mathematica. Функции для определения различных свойств графов. Операторы для решения различных полиномиальных оптимизационных задач на графах ? задачи о минимальном остовном дереве, о кратчайшем пути (в различных вариантах), о максимальном паросочетании, о назначении. Классы P и NP. Труднорешаемые задачи на пакете Mathematica - задача коммивояжера, о вершинном покрытие в произвольном графе, о максимальном независимом множестве и клике, о раскраске. Решение практических проблем исследования операций. Влияние структуры данных на эффективность решения.

устно, примерные вопросы:

реферат на тему раздела

Тема 5. Визуализация данных и статистическая обработка Возможности визуализации данных с помощью функций ядра пакета Mathematica. Дополнительные возможности, предоставляемые пакетом Graphics: анимация; возможность изменения точки зрения в трехмерной графике в реальном времени; преобразование осей; работа со столбцевыми и круговыми графиками; наложение различных графиков, заданных поточечно; работа с легендой на графике; построение различных гистограмм. Дополнительные интерактивные возможности. Сглаживание данных с помощью приложения Statistica: линейный фильтр, экспоненциальное сглаживание, скользящее среднее и их применение в анализе временных рядов. Реализация парной и множественной регрессии в приложении Statistics: работа с регрессионными трубками, доверительными интервалами и коэффициентом детерминации. Корреляционный анализ в Mathematica.

устно, примерные вопросы:

реферат на тему раздела

Тема 6. Возможности, предоставляемые пакетом Miscellaneous Работа со звуком, с календарем, с таблицей химических элементов, с геодезическими дангыми, с координатами городов, стран, материков; различные способы визуализации этих данных.

устно, примерные вопросы:

реферат на тему раздела

Тема 7. Экономическое моделирование Использование пакета Mathematica для прогнозирования поведения различных временных рядов: нахождение сезонных индексов и прогнозирования объема розничной продажи в США и производства молока в России; нахождение тренда и анализ поведения случайной компоненты в техническом анализе; точность предсказания ?черного вторника? с помощью пакета Mathematica. Использование в экономическом моделировании ? описание распределения по доходам.

устно, примерные вопросы:

реферат на тему раздела

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

По данной дисциплине предусмотрено проведение зачета. Примерные вопросы для промежуточного контроля и задачи для зачета.

Согласно мнению В.И. Арнольда "Математика это часть физики, а которой эксперименты стоят не миллионы долларов, а десятки рублей". Вам нужно убедиться в этом, решив написанные ниже задачи путем экспериментов на пакете Mathematica.

1. Найти общую формулу для определителя матрицы, внедиагональные элементы которой одинаковы, а диагональные на фиксированное число x больше.
2. Найдите собственные числа матрицы из предыдущего упражнения.
3. Найдите матрицу, обратную к матрице из упражнения 3.
4. Можно ли сумму квадратов трех переменных представить в виде произведения линейных функций от этих переменных.
5. Найдите позицию первого отрицательного элемента в списке.
6. Решите с помощью пакета Mathematica числовые ребусы:

лето+лето=полет

два*два=четыре

два*шесть=двенадцать

два*сто=двести

три+три+ ?+три (68000 раз)+сто+?+сто (7960 раз) =миллион

7. Докажите, что большее число слагаемых, чем то, которое написано в последнем примере предыдущего упражнения не может быть в правильном двойном числовом ребусе с русскими числительными.

Список некоторых задач к зачету. Требуется написать программы на пакете Mathematica, решающие эти задачи.

1. В некотором городе есть метро, состоящее из N ($1 \leq N \leq 1000$) станций и M линий, соединяющих их. Каждая линия обеспечивает проезд между какими-то двумя станциями в обе стороны. Между любой парой станций проведено не более одной линии. Сеть метро построена таким образом, чтобы с каждой станции можно было проехать на каждую (возможно, через промежуточные станции). В связи с изобретением принципиально нового вида транспорта метро стало убыточным, и его работу решили прекратить. На заседании мэрии города было постановлено закрывать каждый год по одной станции, но так, чтобы связность метро каждый раз сохранялась. При закрытии какой-либо станции, линии, ведущие из этой станции в другие, естественно, тоже перестают функционировать. Задание. По введенной информации о сети метро разработать какой-либо порядок закрытия станций, при котором метро всегда будет оставаться связным. Первая строка входного файла будет содержать числа N и M . В следующих M строках находится информация о линиях. Каждая из этих строк содержит через пробел числа A_i и B_i ($A_i B_i$) - две станции, которые соединяет i -я линия. Выходной файл должен состоять из N строк. Каждая строка должна содержать одно число - номер станции. Вывести станции нужно в порядке их закрытия.

2. В некоторой стране Р полиция выявила разветвленную сеть оппозиционной партии. Партия сильно законспирирована и состоит из рядовых членов и руководителей различных уровней. Во главе партии стоит один главный руководитель - лидер партии. До начала арестов приказ лидера может быть доведен до любого члена партии. Все члены партии пронумерованы от 1 до N. Каждый член партии знает только своего вышестоящего руководителя (ровно одного) и своих непосредственных подчиненных (руководитель не знает подчиненных своего подчиненного и наоборот). Естественно, что с началом арестов членов партии она распадется на мелкие, не связанные друг с другом группы. Полицеймейстер уверяет, что группа, состоящая из менее чем K членов партии, идеологически вырождается и не представляет угрозы для государства. Стремясь не уронить престиж страны в глазах мирового общественного мнения, полицеймейстер поставил задачу произвести минимальное количество арестов членов партии так, чтобы от нее остались только идеологически вырождающиеся маленькие группы. Требуется написать программу, которая бы по входным данным, описывающим структуру подпольной партии, выводила количество арестов и номера членов партии, которых нужно арестовать.

Входной файл с именем содержит три строки. В первой записано число K ($1 < K < 10\,000$), во второй строке - число N ($1 \leq N \leq 10\,000$), определяющее количество членов партии. Третья строка содержит набор из N-1 числа. В этой строке для каждого члена партии, кроме лидера, задается номер его непосредственного руководителя. Номер руководителя всегда меньше, чем номер подчиненного. При этом первое число задает номер руководителя второго члена партии, второе - третьего и так далее. Числа в строке разделяются одним пробелом. Выходной файл с именем состоит из двух строк. В первую строку необходимо поместить количество арестов, а во вторую - номера членов партии, подлежащих аресту. Эти номера разделяются одним пробелом. При наличии нескольких решений выведите одно из них.

3. С целью подготовки к зачету директор института ВМиИТ КФУ решил обеспечить надежным электроснабжением дома всех студентков, сдающих этот курс. Для этого необходимо провести линию электропередач от альтернативного источника электроэнергии "Майбуття" к дому одного из студентов (к кому неважно), а также соединить линиями электропередач некоторые дома между собой. Считается, что дом студента имеет надежное электроснабжение, если он напрямую связана с источником "Майбуття", либо с одним из тех домов, которые имеют надежное электроснабжение. Известна стоимость соединения между некоторыми домами. Директор решил выбрать наиболее экономную схему электроснабжения (стоимость схемы равняется сумме стоимостей соединений пар школ). Напишите программу, которая находит это соединение. В первой строке входного файла находятся два натуральных числа, разделенных пробелом: N ($3 \leq N \leq 100$), количество студентов 4-го курса, и M - количество возможных соединений между ними. В каждой из последующих M строк находятся по три числа: A_i, B_i, C_i , разделенных пробелами, где C_i - стоимость прокладки линии электроснабжения ($1 \leq C_i \leq 300$) от дома студента A_i до дома студента B_i ($i = 1, 2, \dots, N$). В первой строке выходного файла должно содержаться натуральное число S1 наименьшая стоимость схемы надежного электроснабжения наименьшей стоимости и натуральное число K, равное количеству соединений между домами студентов. В остальных K строках содержаться номера домов студентов, между которыми устанавливается соединение.

4. Для того, чтобы быть допущенным к ведению занятиям, мне необходимо предъявить справку по форме 086/У, на которой должна поставить свои подписи K врачей. Все было бы хорошо, но вот некоторые врачи отказываются ставить подписи на справке до тех пор, пока на ней не распишется другой врач. Например, стоматолог отказался ставить мне подпись, пока я не принесу справку от психиатра, потому, что однажды его укусил один психически неуравновешенный пациент, да так, что бедному врачу пришлось два месяца сидеть на больничном. Теперь он у всех своих пациентов требует справку об отсутствии психических расстройств. Много странностей у врачей. Закончилось тем, что я составил список, какому врачу нужны какие справки. В первой строке моего списка содержится общее количество врачей ($1 \leq K \leq 100$). В следующих K строках описываются необходимые справки. Первое число в i+1 строке входного файла означает, сколько справок нужно i-му врачу. Затем, в той же строке, содержится j чисел - номера врачей, чьи подписи надо предварительно поставить, чтобы получить подпись i-го врача. Если подписи всех врачей собрать невозможно, то следует вывести "NO". Если же все справки собрать возможно, то вывести последовательность, в которой нужно получать справки.

5. В городе К. все улицы идут либо с севера на юг, либо с запада на восток и ближайшие параллельные улицы находятся друг от друга на одном и том же расстоянии. Жилые дома стоят только у перекрестков, причем у одного перекрестка может стоять несколько домов. Мэр города решил выбрать место для постройки своего нового дома, так, чтобы минимизировать среднее расстояние, которое он должен будет проехать от своего дома до дома произвольного жителя города К. (мэр ездит только по улицам, выбирая кратчайший путь). Требуется написать программу, определяющую перекресток, у которого должен стоять дом мэра. Первая строка входного файла содержит одно число N ($1 < N < 10000$), указывающее общее число домов в городе. В последующих N строках записаны по три разделенных пробелами неотрицательных целых числа: координаты перекрестка у которого расположен i -й дом, и количество k_i жителей в этом доме при этом общее число жителей в городе также не превышает 10^7). Выходной файл должен состоять из одной строки, содержащей два разделенных пробелом натуральных числа x и y - координаты перекрестка, у которого надо построить дом мэра.

7.1. Основная литература:

1. Воробьев Е.М. Введение в систему "МАТЕМАТИКА" // М.: "Финансы и статистика", 1998.
2. Кандрашкин Ю.А. Лекции по пакету Mathematica. www.spinalggebra.com
3. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р. Алгоритмы: построение и анализ. М.: МЦНМО, 2004.
4. Лернер Э.Ю., Кашина О.А. Пакет Mathematica: первые уроки. // Казань: Изд-во ДАС, 2001.
5. Лернер Э.Ю., Кашина О.А. Экономическое моделирование и прогнозирование на компьютере // Казань: Изд-во КГУ, 2002.
6. Лернер Э.Ю., Кашина О.А. Пакет Mathematica: практические сюжеты // Казань: Изд-во КГУ, 2006.
7. Майника Э. Алгоритмы оптимизации на сетях и графах. М.: Мир, 1981.
8. Макконнелл Дж. Основы современных алгоритмов. М.: Техносфера, 2009
9. Скиена С.С., Ревилла М.А. Олимпиадные задачи по программированию. Руководство по подготовке к соревнованиям. М. КУДИЦ-ОБРАЗ, 2005.

7.2. Дополнительная литература:

10. Беговатов Е.А., Кашина О.А., Лернер Э.Ю. Изучаем распределения вероятностей с пакетом Mathematica. Казань: Изд-во КГУ, 2009.
11. Гэри М., Джонсон Д. Вычислительные машины и труднорешаемые задачи. М.: Мир, 1982.

7.3. Интернет-ресурсы:

Википедия - <http://window.edu.ru/resource/090/24090>

Сайт - <http://habrahabr.ru/post/203158/>

Сайт - http://computers.plib.ru/math/Book_Matematica/GL10/Index9.htm

Сайт - <http://ru.wikipedia.org>

Сайт - <http://ru.convdocs.org/docs/index-112411.html?page=2>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Моделирование в пакете Mathematica" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Практические занятия по дисциплине проходят в компьютерном классе, оснащенном мультимедийным оборудованием.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 230700.62 "Прикладная информатика" и профилю подготовки Прикладная информатика в экономике .

Автор(ы):

Лернер Э.Ю. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Кашина О.А. _____

"__" _____ 201__ г.