

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт вычислительной математики и информационных технологий



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Генетические алгоритмы БЗ.ДВ.1

Направление подготовки: 010400.62 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Теория вероятностей и математическая статистика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Салимов Р.Ф.

Рецензент(ы):

Володин И.Н.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Турилова Е. А.

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

Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:

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

Регистрационный No 994114

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) ассистент, б/с Салимов Р.Ф. кафедра математической статистики отделение прикладной математики и информатики , Rustem.Salimov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

изучить методы теории генетических алгоритмов;
ознакомить с основными задачами и методами их решения;

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.ДВ.1 Профессиональный" основной образовательной программы 010400.62 Прикладная математика и информатика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Курс "Генетические алгоритмы" входит в число дополнительных курсов профессионально-го цикла подготовки бакалавра по направлению "Прикладная математика и информатика" по специализации "Теория вероятностей и математическая статистика" и входит в раздел Б3.ДВ.1 ООП.

Изучению курса предшествует изучение базовых дисциплин "Основы информатики", "Языки и методы программирования", "Теория вероятностей и математическая статистика". В результате освоения предшествующих дисциплин студент должен:

знать:

основные понятия и методы программирования и алгоритмических языков (модульное программирование, ООП);

основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики (базовые вероятностные распределения, теория случайных процессов);

уметь:

писать алгоритмически верные программы и модули;

реализовывать сложные алгоритмы;

применять вероятностные законы к анализу реальных данных;

выбирать методику описания случайных экспериментов адекватно реальным данным;

владеть:

навыками использования математических справочников и таблиц;

приемами работы в основных средах разработки VS 2010, JDK.

Дисциплина читается на 4 курсе обучения.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-6 (профессиональные компетенции)	способность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии
ПК-8 (профессиональные компетенции)	способность к критическому анализу собственной научной и прикладной деятельности.

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основы эволюционного программирования;
общие понятия, методы и простейшие примеры генетических алгоритмов;
применения генетических алгоритмов в различных практических задачах (анализ данных, нейросети, моделирование экосистем);

2. должен уметь:

строить математические модели для дальнейшей их реализации в виде алгоритмов;
реализовывать алгоритмы на различных языках программирования;
применять вероятностные и статистические подходы в решении задач генетического программирования;

3. должен владеть:

методами построения математической модели профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов;
навыками выбора методов реализации построенных алгоритмов;

4. должен демонстрировать способность и готовность:

способность и готовность применять на практике полученные знания в области генетических алгоритмов и эволюционного программирования

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. Введение в генетические алгоритмы	8	1-3	0	10	0	реферат
2.	Тема 2. Теория генетических алгоритмов	8	4-8	0	10	0	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
3.	Тема 3. Генетические алгоритмы для конкретных математических моделей и задач	8	9-13	0	10	0	реферат
4.	Тема 4. Кодирование и генетические алгоритмы	8	14-18	0	10	0	контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	зачет
	Итого			0	40	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в генетические алгоритмы

практическое занятие (10 часа(ов)):

Простейшие определения и примеры Введение в генетику и основы эволюции

Тема 2. Теория генетических алгоритмов

практическое занятие (10 часа(ов)):

Введение в теорию алгоритмов Методы оптимизации

Тема 3. Генетические алгоритмы для конкретных математических моделей и задач

практическое занятие (10 часа(ов)):

Основные понятия и структура генетических алгоритмов Совместные схемы локального и генетического поиска

Тема 4. Кодирование и генетические алгоритмы

практическое занятие (10 часа(ов)):

Оптимизационные задачи на графах Искусственные нейронные сети Виртуальная реальность и искусственный интеллект

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. Введение в генетические алгоритмы	8	1-3	подготовка к реферату	17	реферат
2.	Тема 2. Теория генетических алгоритмов	8	4-8	подготовка к контрольной работе	17	контрольная работа
3.	Тема 3. Генетические алгоритмы для конкретных математических моделей и задач	8	9-13	подготовка к реферату	17	реферат

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. Кодирование и генетические алгоритмы	8	14-18	подготовка к контрольной работе	17	контрольная работа
	Итого				68	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Материал теоретического характера преподается в виде лекций у доски или в виде презентаций на мультимедийном экране. Предполагается использование диалоговой формы ведения занятий с постановкой и решением проблемных задач, обсуждением дискуссионных моментов.

Некоторые разделы курса студенты изучают самостоятельно по указанным методическим материалам или по Интернет-источникам с последующим докладом в виде презентаций и дискуссией.

При проведении практических занятий, на которых теоретический материал применяется к конкретным данным, студентам предлагается разработать самостоятельные вычислительные процедуры.

Перед каждым занятием, как лекционной, так и практической направленности проводится экспресс-опрос по пройденному теоретическому материалу.

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

Тема 1. Введение в генетические алгоритмы

реферат , примерные темы:

Примеры использования генетических алгоритмов
Генетические алгоритмы в различных задачах
Генетические алгоритмы в биоинформатике
Генетические алгоритмы в теории приближений

Тема 2. Теория генетических алгоритмов

контрольная работа , примерные вопросы:

Что такое генетический алгоритм
Что такое ген
Что такое наследование
что такое мутация
Типы задач оптимизации
Схема работы генетического алгоритма
Поиск с помощью ген.алгоритмов

Тема 3. Генетические алгоритмы для конкретных математических моделей и задач

реферат , примерные темы:

Решение транспортной задачи при помощи генетического алгоритма
Генетические алгоритмы в оптимизации функций
Генетические алгоритмы в оптимизации запросов в базах данных
Генетические алгоритмы в задачах на графах
Генетические алгоритмы в задачах компоновки

Тема 4. Кодирование и генетические алгоритмы

контрольная работа , примерные вопросы:

Что такое кодирование
Виды кодирования
Что такое функция приспособленности
Как проводится оценка приспособленности
Какие эвристики встраиваются в ген.алгоритмы

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Вопросы к зачету по предмету "Генетические алгоритмы":

1. Некоторые понятия из теории оптимизации
2. Кодирование Грея

3. NP-полные (универсальные) задачи
4. Тестовые функции
5. Общий подход к генетическим алгоритмам
6. Основные понятия генетических алгоритмов
7. Операторы выбора родителей
8. Дискретная рекомбинация
9. Кроссинговер
10. Мутация
11. Операторы отбора особей в новую популяцию
12. Основные примеры генетических алгоритмов
13. Параллельный ГА
14. Миграция
15. Глобальная модель "Рабочий и Хозяин"
16. Модель диффузии или островная модель ГА
17. Модернизация ГА. Самоадаптирующиеся алгоритмы
18. Символьная модель ГА
19. Генетическая интерпретация символьной модели
20. Шима
21. Строительная блоки. Теорема шим

7.1. Основная литература:

1. Андрианова, А.А. Практикум по курсу "Алгоритмизация и программирование". Часть 1 / А.А. Андрианова, Т.М. Мухтарова. - Казань: Казанский государственный университет, 2008. - 96 с.
2. Андрианова, Анастасия Александровна. Практикум по курсу "Алгоритмизация и программирование" [Текст: электронный ресурс]: [учебное пособие] / Андрианова А. А., Мухтарова Т. М.; Казан. гос. ун-т, Фак. вычисл. математики и кибернетики. ?Б.м.: Б.и., Б.г. [Ч. 1] [Текст: электронный ресурс]. ?Электронные данные (1 файл: 0,8 Мб). ?Загл. с экрана. ?Для 1-го года обучения. ?Режим доступа: открытый. [Ч. 1]. ?Б.м., 2008 .?
3. Андрианова, А.А. Практикум по курсу "Алгоритмизация и программирование". Часть 2. / А.А. Андрианова, Л.Н. Исмагилов, Т.М. Мухтарова. - Казань: Казанский государственный университет, 2009. - 132 с.б.
4. Андрианова, Анастасия Александровна. Практикум по курсу "Алгоритмизация и программирование" [Текст: электронный ресурс]: [учебное пособие] / Андрианова А. А., Мухтарова Т. М.; Казан. гос. ун-т, Фак. вычисл. математики и кибернетики. ?Б.м.: Б.и., Б.г. Ч. 2 [Текст: электронный ресурс] / А. А. Андрианова, Л. Н. Исмагилов, Т. М. Мухтарова. ?Электронные данные (1 файл: 1,8 Мб). ?Загл. с экрана. ?Для 1-го года обучения. . ?Режим доступа: открытый. Ч. 2 / А. А. Андрианова, Л. Н. Исмагилов, Т. М. Мухтарова. ?Б.м., 2009 .? <URL:http://libweb.ksu.ru/ebooks/09_64_ds018.pdf>.
5. Алгоритмические трюки для программистов, Уоррен, Генри С, 2004г.
6. Нейронные сети, Хайкин, Саймон; Куссуль, Н. Н.; Шелестов, А. Ю., 2008г.
6. Практикум работы на ЭВМ / [В. С. Кугураков и др.]; Казан. гос. ун-т, Фак. вычисл. математики и кибернетики .? Казань : Изд-во Казан. гос. ун-та, 2007 .? ; 21. Задание 3: Представление данных и методы разработки алгоритмов .? 2007 .? 35 с.
7. Червяков Н.И., Евдокимов А.А., Галушкин А.И. Применение искусственных нейронных сетей и системы остаточных классов в криптографии. - М.: Физматлит, 2012. - 280с. ЭБС "Лань": http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5300
8. Кибзун А.И., Кан Ю.С. Задачи стохастического программирования с вероятностными критериями. - М.: Физматлит, 2009. - 372с. ЭБС "Лань": http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2199

9.Серебряков В.А. Теория и реализация языков программирования. - М.: Физматлит, 2012. - 236 с. ЭБС "Лань": http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5294

7.2. Дополнительная литература:

1. Алгоритмы решения оптимизационных задач на графах, Заботин, Игорь Ярославич;Фазылов, Валерий Рауфович;Шульгина, Оксана Николаевна, 2006г.
2. Нейронные сети: основы теории, Галушкин, Александр Иванович, 2010г.
3. Алгоритмы и методы решения задач дискретной математики с применением компьютерных вычислений, Абдульмянов, Тагир Раисович, 2011г. (1 экз)
4. Шаймухаметова, Эльвира Рамилевна. Применение генетического алгоритма для обработки ИК-Фурье-спектров полимеров / Э. Р. Шаймухаметова, Д. З. Галимуллин, М. Э. Сибгатуллин и др. // УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ КАЗАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА. ?Б.м.?2010.?Т.152,Кн.3, Серия Физико-математические науки.?С. 185-192. (1 экз)
5. Мокшин В.В. Кластеризация значимых факторов, влияющих на эволюцию сложной системы / В.В. Мокшин // Инфокоммуникационные технологии глобального информационного общества: сборник трудов 7-й ежегодной международной научно-практической конференции, г. Казань, 10-11 сентября 2009 г. / [редкол.: Фазылзянов Ф. М. и др.].?С.90-97.?Казань, 2009.

7.3. Интернет-ресурсы:

Википедия -

<http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D>

Генетические алгоритмы - http://www.math.nsc.ru/AP/benchmarks/UFLP/uflp_ga.html

Генетические алгоритмы и не только - <http://qai.narod.ru/GA/intro.html>

Нейропроект - <http://www.neuroproject.ru/genealg.php>

Хабрахабр - <http://habrahabr.ru/post/128704/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Генетические алгоритмы" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Аудитория с чистой доской, тряпкой и мелом

Компьютерный класс с доступом в Интернет

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 010400.62 "Прикладная математика и информатика" и профилю подготовки Теория вероятностей и математическая статистика .

Автор(ы):

Салимов Р.Ф. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Володин И.Н. _____

"__" _____ 201__ г.