

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
"БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ"



ПРОГРАММА

дополнительного экзамена в магистратуру по специальности
1-31 80 10 "Теоретические основы информатики"

Минск 2018

Программа составлена на основании типовой учебной программы дисциплины «Модели решения задач в интеллектуальных системах» специальности «Искусственный интеллект» первой ступени высшего образования.

СОСТАВИТЕЛИ:

Голенков В.В. – д.т.н., профессор, зав.кафедрой ИИТ

Гулякина Н.А. – к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедры ИИТ

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой интеллектуальных информационных технологий учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (протокол № 18 от « 26 » марта 2018 г.)

Заведующий кафедрой ИИТ



Голенков В.В.

Раздел 1. ОСНОВЫ МОДЕЛЕЙ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

Тема 1. ЯЗЫКИ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ И ОБРАБОТКИ ЗНАНИЙ

Формальные языки. Грамматика формального языка. Иерархия Н. Хомского. Языки программирования, представления и обработки знаний.

Тема 2. ФОРМАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И МОДЕЛИ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ

Понятие системы. Входы и выходы. Замкнутая и открытая системы. Вычислительная система. Формальная система. Формальные модели обработки информации и абстрактные машины (автоматы).

Тема 3. ЗАДАЧА И МОДЕЛЬ ЕЁ РЕШЕНИЯ

Граф состояний. Исходное и целевое состояние. Задача решение задачи. Поиск по графу состояний. Класс задач.

Тема 4. АБСТРАКТНЫЕ МАШИНЫ

Абстрактные машины с линейной и сетевой организацией памяти. Типология абстрактных машин в соответствии с иерархией Хомского. Схемы именования данных и адресное пространство. Операции, операторы, команды и программы. Отношения между виртуальными машинами. Виртуальные машины. Интерпретация (эмуляция). Универсальные абстрактные машины. Сети Петри.

Раздел 2. ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ И ГЕТЕРОГЕННЫЕ МОДЕЛИ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

Тема 5. ПАРАЛЛЕЛИЗМ И ЕГО ВИДЫ

Параллельная редукция графа состояний. Зависимость команд, операторов, операций. Типы зависимостей. Параллелизм. Информационный граф. Ярусно-параллельная форма. Гранулярность параллелизма. Основные формы параллелизма и их характеристики. Модель параллельной задачи. Процедура, как императивное представление знаний решения задачи. Граф управления процедурной программы. Коэффициент расхождения программы. Логический параллелизм решения, программы и физический параллелизм, соотношение. Коэффициент ускорения и эффективность. Закон Амдала.

Тема 6. СИСТЕМАТИКА АРХИТЕКТУР ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Процессор. Потоки команд и данных. Систематика Флинна. Расширение систематики Флинна (классификация Ф. Энслоу). Типология на основе межузловых и межпроцессорных связей. Классы ОКМД (одиночный поток команд и множественный поток данных), МКОД (множественный поток команд и одиночный поток данных) и класс МКМД (множественный поток

команд и множественный поток данных), характеристики и подклассы, управление от потока команд и от потока данных. Типология архитектур ориентированных на мелкогранулярный параллелизм. Цифровые сигнальные процессоры. Конвейерная архитектура. Суперконвейерная и суперскалярные архитектуры. Векторно-конвейерная архитектура. Симметричные многопроцессорные и многоядерные архитектуры, технологии виртуализации. Архитектуры с неоднородным доступом к памяти. Массивно параллельные системы, кластеры, транспьютеры. Суперскалярные архитектуры. Системы команд в суперскалярных архитектурах. Поддержка естественного параллелизма в суперскалярных архитектурах, управление от потока данных. VLIW-архитектура, масштабируемость. Виды коммутации. Типы коммутаторов.

Тема 7. ПЛАНИРОВАНИЕ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ, МОДЕЛИ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Алгоритмы поиска решения задачи в пространстве состояний, связь с методом ветвей и границ. Параллельный поиск решения, параллельная редукция и инверсия задач. Поуровневое планирование и оптимизация параллельной программы. Последовательность планирования гранул параллелизма в решении задачи. Глобальные и локальные методы планирования. Абстрактные модели параллельного доступа к памяти. Планирование данных и коммуникационного обмена. Виды коммуникационного обмена. Планирование и взаимодействие процессов. Сериализуемость процессов. Взаимодействие и синхронизация процессов в моделях с общей памятью. Планирование и синхронизация в распределённых системах. Время в параллельных системах. Масштабируемость параллельной системы. Распределённые вычисления на основе общей памяти (распределённая общая память), алгоритмы реализации, модели консистентности. Проблема когерентности общей памяти в системах с кэшированием, аппаратные решения. Взаимодействие и синхронизация процессов в модели обмена сообщениями. Языки параллельного программирования для гетерогенных вычислительных систем и моделей представления знаний. Планирование базовых блоков. Оптимизация и планирование циклов.

Тема 8. ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ И ГЕТЕРОГЕННЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Модели программирования и исполнения программ в гетерогенных вычислительных системах. Алгоритмы параллельной редукции, параллельной сортировки, вычисления префиксной суммы. Системы, построенные на редукционных принципах (автотрансформация вычислительной сети). Обработка онтологий, системы и модели программирования в распределённых средах.

Тема 9. АРХИТЕКТУРЫ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ И АБСТРАКТНЫЕ МАШИНЫ ОБРАБОТКИ ЗНАНИЙ

Типология, отношения, переходы и иерархия абстрактных машин обработки знаний. Языки и операции машине процедурной обработки знаний. Основы теории мультиагентных систем. Логические и объектно-ориентированные языки для символьной обработки, операции машин логического вывода на знаниях.

Раздел 3. НЕЙРОСЕТЕВЫЕ МОДЕЛИ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ И НЕЙРОКОМПЬЮТЕРЫ

Тема 10. ИСКУССТВЕННЫЙ НЕЙРОН

Биологические основы нейросетевых моделей. Типология искусственных нейронов. Синаптическая функция. Функция активации. Задача, решаемая искусственным нейроном. Задача обучения искусственного нейрона. Правило Хебба. Дельта правило. Геометрическая интерпретация.

Тема 11. НЕЙРОННЫЕ СЕТИ

Типология нейронных сетей. Слой. Рецепторы. Эффекторы. Скрытые слои. Задачи, решаемые нейронной сетью. Классы задач. Отличие задачи обучения нейронной сети от задачи обучения искусственного нейрона. Задача классификации. Методы обучения нейронных сетей. Понятие ошибки. Типология методов обучения. Градиентные методы. Понятие коэффициента обучения. Метод обратного распространения ошибки. Алгоритм обратного распространения ошибки. Методы обучения, использующие случайные величины. Гибридные методы обучения, генетические алгоритмы. Задача выделения главных компонент. Задача прогнозирования последовательностей. Рекуррентные нейронные сети. Задача распознавания, задача ассоциирования. Релаксационные нейронные сети. Задача кластеризации и векторное квантование. Карты Кохонена. Специализированные нейронные сети и нейронные сети на основе физических и физиологических аналогий. Задача извлечения знаний. Нечёткие нейронные сети. Схема активного анализа на основе нейроподобных элементов.

Тема 12. НЕЙРОКОМПЬЮТЕРЫ

Реализация на базе программируемых логических матриц (интегральных схем) и цифровых сигнальных процессоров. Систематические массивы и процессоры. Отказоустойчивость в нейрокомпьютерах.

18. Соколов, Е. Н. Нейробионика / Е. Н. Соколов, Л. А. Шмелев. – М. : Наука, 1983. – 279 с.
19. Калан, Р. Основные концепции нейронных сетей / Р. Калан. – М. ; СПб. ; Киев : Издат. дом «Вильямс», 2001. – 288 с.
20. Минский, М. Перцептроны / М. Минский, С. Пейперт ; под ред. В. А. Ковалевского ; пер. с англ. – М. : Мир, 1971. – 261 с.
21. Головкин, Б. А. Вычислительные системы с большим числом процессоров / Б. А. Головкин. – М. : Радио и связь, 1995. – 320 с.
22. Озкарахан, Э. Машины баз данных и управление базами данных / Э. Озкарахан. – М. : Мир, 1989. – 696 с.
23. Фостер, К. Ассоциативные параллельные процессоры / К. Фостер. – М. : Энергоиздат, 1981. – 240 с.
24. Каляев, А. В. Многопроцессорные системы с программируемой архитектурой / А. В. Каляев. – М. : Радио и связь, 1984. – 240 с.
25. Евреинов, Э. В. Однородные вычислительные системы, структуры и среды / Э. В. Евреинов. – М. : Наука, 1981. – 208 с.