

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Факультет вычислительной математики и кибернетики

УТВЕРЖДАЮ
декан факультета вычислительной
математики и кибернетики


/И.А. Соколов /
«27» сентября 2022г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

Суперкомпьютерные технологии моделирования распределенных систем и процессов

Уровень высшего образования:

бакалавриат

Направление подготовки / специальность:

01.03.02 "Прикладная математика и информатика" (3++)

Направленность (профиль) ОПОП:

Искусственный интеллект и анализ данных

Форма обучения:

очная

Рассмотрен и утвержден

на заседании Ученого совета факультета ВМК

(протокол №7, от 27 сентября 2022 года)

Москва 2022

1. ФОРМЫ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

В процессе и по завершении изучения дисциплины оценивается формирование у студентов следующих компетенций:

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
Содержание и код компетенции.	Индикатор (показатель) достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, сопряженные с индикаторами достижения компетенций
ПК-8. Способен разрабатывать системы анализа больших данных	ПК-8.1. Разрабатывает программные компоненты извлечения, хранения, подготовки больших данных с учетом вариантов использования больших данных, определений, словарей и эталонной архитектуры больших данных	Знать: классические распределенные и современные распределенные вычислительные модели, базовые алгоритмы распределенной обработки информации Уметь: моделировать сложные распределенные системы, разрабатывать параллельные алгоритмы для распределенных алгоритмических моделей, оценивать эффективность распределенных алгоритмов В1 (СПК-44) Владеть: навыками построения, параллельной реализации и исследования моделей и методов распределенной обработки информации

1.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости осуществляется путем оценки результатов выполнения заданий практических (семинарских) занятий, самостоятельной работы, предусмотренных учебным планом и посещения занятий/активность на занятиях.

В качестве оценочных средств текущего контроля успеваемости предусмотрены:

Тестирование

выполнение заданий на практических (семинарских) занятиях

Примерный тест для текущего контроля успеваемости.

Задание №10. Метод роя частиц

1 Какие из следующих «колоний» могут служить моделями роевого поведения? Отметьте все верные ответы.

- (a) колония тараканов;
- (b) львиный прайд;
- (c) стая рыб;
- (d) толпа людей.

2 Принцип простой ностальгии означает, что частица старается

- (a) попасть в точку глобального максимума целевой функции;
- (b) не приближаться к другим частицам;
- (c) сохранить текущую скорость.
- (d) вернуться в точку, в которой ею было достигнуто лучшее значение целевой функции;

3 По каким правилам обновляются состояния (положение и скорость) частиц в методе роя частиц (полагая $\tau = 1$)?

- (a)
$$\begin{cases} x_i \leftarrow x_i + v_i, \\ v_i \leftarrow x_i + \alpha(p_i - x_i) + \beta(g - x_i); \end{cases}$$
- (b)
$$\begin{cases} x_i \leftarrow x_i + \alpha(p_i - x_i), \\ v_i \leftarrow v_i + \beta(g - x_i); \end{cases}$$
- (c)
$$\begin{cases} x_i \leftarrow x_i + v_i, \\ v_i \leftarrow v_i + \alpha(p_i - x_i) + \beta(g - x_i); \end{cases}$$
- (d)
$$\begin{cases} x_i \leftarrow x_i + v_i, \\ v_i \leftarrow v_i - \alpha(p_i + x_i) - \beta(g + x_i); \end{cases}$$

4 Рассмотрим задачу минимизации функции $F(x) = |x_1| + |x_2|$ с помощью метода роя частиц. Пусть рой состоит из двух частиц, заданы их текущие координаты $x_{1,2}$, скорости $v_{1,2}$ и координаты лучших точек их траекторий $p_{1,2}$:

$$x_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}, v_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}, p_1 = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} \text{ и } x_2 = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix}, v_2 = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}, p_2 = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \end{pmatrix}.$$

Полагая $\alpha = \beta = \tau = 1$, вычислите положение второй частицы на следующем шаге эволюции системы (сначала обновляется скорость, затем координаты).

5 Преобразуйте вектор $(34, -12, 7, 87, 1, -33, 8, 14)$ в перестановку чисел от 1 до 8.

Примерное практическое задание по параллельному программированию.

Практическая часть

Выполните параллельную реализацию оригинального метода роя частиц.

Выполните параллельную реализацию того же метода, основанную на островной модели (по аналогии с островной моделью генетического алгоритма).

Выполните численное сравнение скорости сходимости двух параллельных версий при условии равенства числа используемых в них частиц. Необходимо построить графики сходимости метода от номера итерации при минимизации

- сферической функции

$$f(x) = \sum_{i=1}^n x_i^2;$$

- функции Растргина

$$f(x) = 10n + \sum_{i=1}^n (x_i^2 + 10 \cos 2\pi x_i);$$

- функции Розенброка

$$f(x) = \sum_{i=1}^{n-1} ((1 - x_i)^2 + 100(x_{i+1} - x_i^2)^2).$$

Указанные зависимости следует построить для нескольких значений числа параллельных процессов $P \in \{2, 4, 8, 16\}$.

По результатам выполнения задания необходимо подготовить отчет, в который должны входить

- ФИО, email;
- номер и название задания (как в заголовке этого документа);
- параметры расчета, указанные графики сходимости;
- полный код параллельной программы.

Подготовленный отчет (в pdf-формате) должен быть выслан на адрес ershovnm@gmail.com.

1.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена

В качестве средств, используемых на промежуточной аттестации предусматривается:

Билеты

1.3. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену

1. Одномерные клеточные автоматы
2. Двумерные двоичные клеточные автоматы
3. Клеточный автомат Конвея
4. Алгоритмическая универсальность клеточных автоматов
5. Одномерные Марковские автоматы
6. Алгоритмическая универсальность Марковских автоматов
7. Двумерные Марковские автоматы
8. Алгоритмы параллельных подстановок
9. Мембранные системы
10. Алгоритмическая универсальность мембранных систем
11. Решение задачи о гамильтоновом пути с помощью мембранных систем
12. ДНК вычисления
13. Опыт Адлемана
14. Решение задачи SAT3 с помощью ДНК-вычислений
15. Сети Петри
16. Временные сети Петри
17. Ингибиторные сети Петри
18. Цветные сети Петри
19. Искусственные нейронные сети
20. Персептрон Розенблатта
21. Многослойные нейронные сети, алгоритм обучения Error Back Propagation
22. Рекуррентные нейронные сети
23. Генетические алгоритмы
24. Решение задач комбинаторной оптимизации с помощью генетических алгоритмов
25. Муравьиные алгоритмы
26. Роевые алгоритмы

Пример экзаменационного билета

1. Клеточный автомат Конвея
2. Решение задач комбинаторной оптимизации с помощью генетических алгоритмов

2. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО) по дисциплине				
Оценка	2 (не зачтено)	3 (зачтено)	4 (зачтено)	5 (зачтено)
виды оценочных средств				
Знания (виды оценочных средств: приведены в п. 1.2.)	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Умения (виды оценочных средств: приведены в п. 1.2.)	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности не принципиального характера)	Успешное и систематическое умение
Навыки (владения, опыт деятельности) (виды оценочных средств: приведены в п. 1.2..)	Отсутствие навыков (владений, опыта)	Наличие отдельных навыков (наличие фрагментарного опыта)	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач