

ДИСЦИПЛИНА

**Системы синхронизированного планирования
ресурсов предприятия**

(полное наименование дисциплины без сокращений)

ИНСТИТУТ

информационных технологий

КАФЕДРА

корпоративных информационных систем

полное наименование кафедры

ВИД УЧЕБНОГО
МАТЕРИАЛА

Методические указания к курсовой работе

(в соответствии с пп.1-11)

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

Демидова Лилия Анатольевна

(фамилия, имя, отчество)

СЕМЕСТР

2 семестр (весенний), 2024 – 2025 учебный год

(семестр обучения, учебный год)

Задания на курсовую работу

Решить предлагаемую задачу в соответствии с вариантом задания.

Обеспечить решение задачи при произвольных значениях входных параметров.

При работе с популяционным алгоритмом реализовать базовую и островную (коэволюционную) модели: в базовой модели используется один остров, в островной (коэволюционной) модели используется от 2 до 5 островов. В островной модели рассмотреть кольцевую схему обмена лучшими решениями между островами.

Оценить время, требуемое на решение задачи предлагаемым в варианте задания популяционным алгоритмом оптимизации. Убедиться в сходимости решения при выбранных значениях параметров популяционного алгоритма.

Применить знаковый ранговый критерий Вилкоксона и сравнить результаты работы базовой и островной моделей.

Программная реализация должна быть выполнена на Python с использованием numpy и Numba.

Информация о принципах организации островного алгоритма приведена в файле «Островные алгоритмы_дополнительно».

Информация о принципах организации коэволюционного алгоритма приведена на странице 96 в книге: Семенкин Е.С., Жукова М.Н., Жуков И.А., Панфилов И.А., Тынченко В.В. Эволюционные методы моделирования и оптимизации сложных систем: конспект лекций. – Красноярск, 2007. – 311 с.

Информация о ELM в файле «ELM_GEP_дополнительно».

Информация о двухклассовом наборе данных с рецензиями в файле «Двухклассовый датасет_дополнительно».

Варианты

Задача о расписании (с островным алгоритмом оптимизации)

1. Решить задачу о расписании с применением генетического алгоритма (<https://www.mdpi.com/2073-8994/12/11/1758>).
2. Решить задачу о расписании с применением алгоритма дифференциальной эволюции (https://github.com/VladimirStanovov/L-SRTDE_GNBG-24/blob/master/L-SRTDE%20description.pdf; https://github.com/VladimirStanovov/L-SRTDE_CEC-2024).
3. Решить задачу о расписании с применением алгоритма роя частиц (<https://www.mdpi.com/2073-8994/11/7/876>).

Задача о расписании (с коэволюционным алгоритмом оптимизации)

4. Решить задачу о расписании с применением генетического алгоритма (<https://www.mdpi.com/2073-8994/12/11/1758>).
5. Решить задачу о расписании с применением алгоритма дифференциальной эволюции (https://github.com/VladimirStanovov/L-SRTDE_GNBG-24/blob/master/L-SRTDE%20description.pdf; https://github.com/VladimirStanovov/L-SRTDE_CEC-2024).
6. Решить задачу о расписании с применением алгоритма роя частиц (<https://www.mdpi.com/2073-8994/11/7/876>).

Постановка задачи.

Дано:

Некоторое число групп на курсе на факультете (например, 10),
некоторое число преподавателей (например, 15).

Известно, какие дисциплины изучают студенты групп в текущем семестре и количество часов, отводимое на их изучение.

Известно количество недель в семестре.

Известны аудитории, в которых факультет может проводить занятия.
Известна вместимость аудиторий.

Необходимо: составить оптимальное расписание с учетом системы штрафов за нарушение некоторых условий (критериев) (таблица 1).

Штрафы назначаются для учёта интересов учебных групп и преподавателей.

Сумму штрафов необходимо минимизировать.

Таблица 1 – Штрафы

№ п/п	Критерий	Штраф, баллы
	Штрафы, начисляемые за недостатки в расписании групп	
1.	За «окно» в расписании.	20
2.	За каждое «окно» сверх одного.	40
3.	Пустая пара в начале дня.	5
4.	За 3 занятия одного типа по одной и той же дисциплине в течение дня.	20
	За каждое занятие одного типа сверх имеющихся 3 по той же дисциплине в течение дня.	100
	Штрафы, начисляемые за недостатки в расписании преподавателей.	
1.	За наличие пар в выходной или праздничный день.	20
2.	За каждое «окно» сверх одного.	50
3.	Не предусмотрено время перехода между далеко расположенными аудиториями.	60
4.	За каждую лишнюю пару сверх максимального числа пар в день.	10
	Общие штрафы	
5.	Непопадание одного занятия (лекции, практики, семинара) в сетку расписания.	150

Система штрафов – механизм для регулирования процесса оптимизации расписания.

Приспособленность (fitness function value) варианта расписания обратно пропорциональна весу расписания, который является суммой штрафных баллов (штрафов) по каждой группе и каждому преподавателю.

Задача о назначениях (с островным алгоритмом оптимизации)

7. Решить задачу о назначениях с применением генетического алгоритма (<https://www.mdpi.com/2073-8994/12/11/1758>).
8. Решить задачу о расписании с применением алгоритма дифференциальной эволюции (https://github.com/VladimirStanovov/L-SRTDE_GNBG-24/blob/master/L-SRTDE%20description.pdf; https://github.com/VladimirStanovov/L-SRTDE_CEC-2024).
9. Решить задачу о назначениях с применением алгоритма роя частиц (<https://www.mdpi.com/2073-8994/11/7/876>).

Задача о назначениях (с коэволюционным алгоритмом оптимизации)

10. Решить задачу о назначениях с применением генетического алгоритма (<https://www.mdpi.com/2073-8994/12/11/1758>).
11. Решить задачу о расписании с применением алгоритма дифференциальной эволюции (https://github.com/VladimirStanovov/L-SRTDE_GNBG-24/blob/master/L-SRTDE%20description.pdf; https://github.com/VladimirStanovov/L-SRTDE_CEC-2024).
12. Решить задачу о назначениях с применением алгоритма роя частиц (<https://www.mdpi.com/2073-8994/11/7/876>).

Постановка задачи.

Дано:

Некоторое число работ. Каждая работа имеет время, не раньше которого и не позже которого, работа должна быть выполнена и длительность. Некоторые работы должны выполняться последовательно (например, подготовка деталей настольной лампы с последующей их сборкой), т.е. имеются требования на порядок выполнения некоторых работ.

Некоторое количество работников.

Число работ больше, чем число работников.

Каждый работник умеет качественно выполнять только некоторые работы, другие работы он может выполнять только в случае крайней необходимости. Каждый работник не может работать более 8 часов в день, при этом у него должен быть обеденный перерыв продолжительностью 30 минут с 12-00 до 14-00.

Необходимо: составить оптимальный план назначений работ работникам (таблица 2).

Штрафы назначаются для учёта различных видов ограничений.

Сумму штрафов необходимо минимизировать.

Время простоя работников необходимо минимизировать.

При этом все работы должны быть выполнены.

Можно рассматривать задачу как задачу многокритериальной оптимизации (с несколькими целевыми функциями), применив к её решению многокритериальный популяционный алгоритм оптимизации. Свести задачу к задаче однокритериальной оптимизации (например, по методу выбора главного критерия и по методу уступок). Выполнить сравнительный анализ полученных результатов.

Таблица 2 – Штрафы

№ п/п	Критерий	Штраф, баллы
1.	За нарушение порядка выполнения 2 последовательных работ.	100
2.	За обратный порядок выполнения последовательных работ.	Число последовательных работ*100
3.	За другие виды нарушений порядка выполнения работ	Определить самостоятельно
4.	За назначение работника на работу, которую он может выполнить некачественно	80
5.	За рабочий день более 8 часов	100
6.	За обеденный перерыв менее 30 минут	100
7.	За смещение обеденного перерыва из интервала [12-00, 14-00].	Число минут*2

Задача настройки параметров ELM (с островным алгоритмом оптимизации)

13. Решить задачу настройки параметров ELM классификатора рецензий с применением генетического алгоритма (<https://www.mdpi.com/2073-8994/12/11/1758>).
14. Решить задачу настройки параметров ELM классификатора рецензий с применением алгоритма дифференциальной эволюции (https://github.com/VladimirStanovov/L-SRTDE_GNBG-24/blob/master/L-SRTDE%20description.pdf; https://github.com/VladimirStanovov/L-SRTDE_CEC-2024).
15. Решить задачу настройки параметров ELM классификатора рецензий с применением алгоритма роя частиц (<https://www.mdpi.com/2073-8994/11/7/876>).

Задача настройки параметров ELM (с коэволюционным алгоритмом оптимизации)

16. Решить задачу настройки параметров ELM классификатора рецензий с применением генетического алгоритма (<https://www.mdpi.com/2073-8994/12/11/1758>).
17. Решить задачу настройки параметров ELM классификатора рецензий с применением алгоритма дифференциальной эволюции (https://github.com/VladimirStanovov/L-SRTDE_GNBG-24/blob/master/L-SRTDE%20description.pdf; https://github.com/VladimirStanovov/L-SRTDE_CEC-2024).
18. Решить задачу настройки параметров ELM классификатора рецензий с применением алгоритма роя частиц (<https://www.mdpi.com/2073-8994/11/7/876>).

Постановка задачи.

Дано:

Набор данных с рецензиями о ресторанах.

Необходимо:

Разработать бинарный классификатор тональностей рецензий на основе набора данных, сбалансированного с применением инструментов андерсэмплингом.

Задача настройки параметров классификаторов, чувствительных к затратам (cost-sensitive classifiers)

19. Решить задачу настройки параметров бинарных чувствительных к затратам классификаторов рецензий.

Постановка задачи.

Дано:

Набор данных с рецензиями о ресторанах.

Необходимо:

Разработать три бинарных чувствительных к затратам классификаторов тональностей рецензий на основе набора данных, используя, SVM, DR и RF.

Выполнить сравнения качества классификаторов.

Для настройки параметров можно использовать популяционный алгоритм оптимизации (генетический алгоритм, алгоритм роя частиц, алгоритм дифференциальной эволюции).

Ссылки на описания популяционных алгоритмов:

- генетический алгоритм (<https://www.mdpi.com/2073-8994/12/11/1758>);
- алгоритм дифференциальной эволюции (https://github.com/VladimirStanovov/L-SRTDE_GNBG-24/blob/master/L-SRTDE%20description.pdf; https://github.com/VladimirStanovov/L-SRTDE_CEC-2024);
- алгоритм роя частиц (<https://www.mdpi.com/2073-8994/11/7/876>).

Информация по разработке классификаторов:

<https://machinelearningmastery.com/cost-sensitive-learning-for-imbalanced-classification/>;

<https://machinelearningmastery.com/cost-sensitive-neural-network-for-imbalanced-classification/>;

<https://machinelearningmastery.com/cost-sensitive-svm-for-imbalanced-classification/>;

<https://machinelearningmastery.com/imbalanced-multiclass-classification-with-the-glass-identification-dataset/> (RF и другие);

<https://machinelearningmastery.com/cost-sensitive-logistic-regression/>;

<https://machinelearningmastery.com/cost-sensitive-decision-trees-for-imbalanced-classification/>.

20. Решить задачу настройки параметров бинарных чувствительных к затратам классификаторов рецензий.

Постановка задачи.

Дано:

Набор данных с рецензиями о ресторанах.

Необходимо:

Разработать 2 бинарных чувствительных к затратам классификаторов тональностей рецензий на основе набора данных, используя, LR и NN.

Выполнить сравнения качества классификаторов.

Для настройки параметров можно использовать популяционный алгоритм оптимизации (генетический алгоритм, алгоритм роя частиц, алгоритм дифференциальной эволюции).

Ссылки на описания популяционных алгоритмов:

– генетический алгоритм (<https://www.mdpi.com/2073-8994/12/11/1758>);

- алгоритм дифференциальной эволюции
(https://github.com/VladimirStanovov/L-SRTDE_GNBG-24/blob/master/L-SRTDE%20description.pdf;
https://github.com/VladimirStanovov/L-SRTDE_CEC-2024);
- алгоритм роя частиц (<https://www.mdpi.com/2073-8994/11/7/876>).

Информация по разработке классификаторов:

<https://machinelearningmastery.com/cost-sensitive-learning-for-imbalanced-classification/>;

<https://machinelearningmastery.com/cost-sensitive-neural-network-for-imbalanced-classification/>;

<https://machinelearningmastery.com/cost-sensitive-svm-for-imbalanced-classification/>;

<https://machinelearningmastery.com/imbalanced-multiclass-classification-with-the-glass-identification-dataset/> (RF и другие);

<https://machinelearningmastery.com/cost-sensitive-logistic-regression/>;

<https://machinelearningmastery.com/cost-sensitive-decision-trees-for-imbalanced-classification/>.

21. Решить задачу настройки параметров одноклассовых классификаторов регулярных выражений.

Постановка задачи.

Дано:

Набор данных с регулярными выражениями:

<https://huggingface.co/datasets/s2e-lab/RegexEval>.

Необходимо:

Выполнить выбор лучшего способа векторизации регулярных выражений классических инструментов и инструментов искусственного интеллекта.

Разработать 3 одноклассовых классификаторов регулярных выражений, используя, SVM, RF и ELM.

Выполнить настройку параметров одноклассовых классификаторов.

Выполнить сравнения качества классификаторов.

Для настройки параметров можно использовать популяционный алгоритм оптимизации (генетический алгоритм, алгоритм роя частиц, алгоритм дифференциальной эволюции).

Ссылки на описания популяционных алгоритмов:

- генетический алгоритм (<https://www.mdpi.com/2073-8994/12/11/1758>);
- алгоритм дифференциальной эволюции (https://github.com/VladimirStanovov/L-SRTDE_GNMG-24/blob/master/L-SRTDE%20description.pdf; https://github.com/VladimirStanovov/L-SRTDE_CEC-2024);
- алгоритм роя частиц (<https://www.mdpi.com/2073-8994/11/7/876>).

Информация по разработке классификаторов:

<https://machinelearningmastery.com/one-class-classification-algorithms/>;

<https://www.jmlr.org/papers/volume2/manevitz01a/manevitz01a.pdf>

(Larry M. Manevitz, Malik Yousef. One-Class SVMs for Document Classification // Journal of Machine Learning Research. 2001. Vol. 2. P. 139 – 154);

<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/4781136>

(Liu F.T., Ting K.M., Zhou Z.-H. Isolation Forest // 2008 Eighth IEEE International Conference on Data Mining, Pisa, Italy. 2008. P. 413 – 422. <http://dx.doi.org/10.1109/ICDM.2008.17>);

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1155/2015/412957>

(Qian Leng, Honggang Qi, Jun Miao, Wentao Zhu, Guiping Su. One-Class Classification with Extreme Learning Machine // Mathematical Problems in Engineering. 2015. Vol. 2015. Issue 1. Article ID 412957. 11 p. <http://dx.doi.org/10.1155/2015/412957>).