

# Система оптимизации управления, планирования и контроля использования ресурсов складскими предприятиями на основе мультиагентных технологий

Смирнов Юрий Константинович

Санкт-Петербургский Государственный Университет

*группа 21.M07-мм*

*Научный руководитель: д.ф.-м.н., профессор Граничин О.Н.*

# Цель и задачи практической работы

Цель работы заключается в оптимизации планирования сборки заказов на складских предприятиях. Для ее достижения необходимо было решить следующие задачи:

- Провести анализ существующих математических моделей, решающих проблему составления оптимального расписания по распределению ресурсов
- Провести анализ существующих методов и решений разрешения конфликтов между агентами
- Апробировать разработанную систему на примере реальной задачи в условиях, возникающих на складском предприятии

# Методы решения конфликтов между агентами

- Обмен данными при выполнении поставленной задачи
- Обмен данными при возникновении чрезвычайной ситуации, которая подразумевает под собой перераспределение ресурсов и средств с учетом их ограниченности

# Виды взаимодействия агентов

- Кооперация
- Конкуренция
- Компромисс
- Конформизм
- Эгоизм
- Безразличие
- Отрицание

# Стратегии взаимодействия агентов

		Стратегия агента №1						
		Кооперация	Конкуренция	Компромисс	Конформизм	Эгоизм	Безразличие	Отрицание
Стратегия агента №2	Кооперация	Кооперация	Кооперация	Компромисс	Конформизм	Эгоизм	Безразличие	Отрицание
	Конкуренция	Конкуренция	Конкуренция	Конкуренция	Конформизм	Эгоизм	Безразличие	Отрицание
	Компромисс	Компромисс	Компромисс	Компромисс	Конформизм	Эгоизм	Безразличие	Отрицание
	Конформизм	Конформизм	Конформизм	Конформизм	Конформизм	Эгоизм	Безразличие	Отрицание
	Эгоизм	Эгоизм	Эгоизм	Эгоизм	Эгоизм	Эгоизм	Безразличие	Отрицание
	Безразличие	Безразличие	Безразличие	Безразличие	Безразличие	Безразличие	Безразличие	Безразличие
	Отрицание	Отрицание	Отрицание	Отрицание	Отрицание	Отрицание	Отрицание	Отрицание

# Стратегии формирования коалиций

Стратегия агента	Готовность урегулирования конфликта на общих ресурсах и средствах	Готовность к переговорам по разделению ресурсов и средств в пользу другого	Решение агента
Кооперация	+	+	Возможно
Конкуренция	-	-	Невозможно
Компромисс	+	+	Возможно
Конформизм	+	+	Возможно
Эгоизм	-	-	Невозможно
Безразличие	-	-	Невозможно
Отрицание	-	-	Невозможно

# Анализ существующих методов и решений задач планирования

Для выбора необходимого метода к составлению плана выполнения работ, сформулировал требования:

- Метод должен иметь вычислительную простоту, подходящую для создания имитационного моделирования
- Метод должен быть ориентирован на решение поставленных практических задач
- Метод должен составлять оптимальное по времени расписание

# Рассмотренные математические методы

- Метод ветвей и границ
- Алгоритм Литтла
- Метод случайного поиска
- Метод Джонсона



# Алгоритм Джонсона

- Рассматриваются интервалы времени  $a_i$  и  $b_i$ , определяется величина  $\min(a_i, b_i)$
- Если наименьшая временная величина принадлежит первому заказу  $a_i$ , то помещаем его на первый этап в первую очередь.
- Если эта величина принадлежит наименьшему заказу  $b_i$ , то он занимает последнее место на первом станке
- Вычеркиваем выбранный заказ, и продолжаем процедуру поиска, повторяя шаги 1 и 2

## Результат выполнения практической работы

Специфікація к договору № 19-1/ПР-21 от 17.12.2021 г.

г. С-Петербург

02.06.2022

Общество с ограниченной ответственностью, именуемое в дальнейшем Покупатель, в лице Генерального директора, действующего на основании Устава, с одной стороны, и, именуемое в дальнейшем Продавец, в лице, действующего на основании Устава, с другой стороны, заключили настоящее Приложение о поставке следующего товара:

№ п/п	Код товара	Наименование продукции	Дата выборки	Производитель	Страна производитель	Кол-во, кг	Цена руб/кг, в т.ч., НДС	% НДС	Сумма, Руб в т.ч., НДС
1	133137	Цыпленок тушка (а)	13.03.2022	ПЛЕМРЕПРОДУКТОР НАЗИЯ ООО				10%	

**Итого**

- 1 Оплата товара осуществляется:
- 2 Поставка товара осуществляется 15.03.2022 путем доставки до склада Покупателя автотранспортом
- 3 Поставщик за счет Поставщика
- 4 Способ приемки: По весу
- 5 Адрес: 192236, Санкт-Петербург г, Софийская ул, дом 6, корпус 2
- 6 Данная Спецификация является неотъемлемой частью выше указанного Договора и вступает в силу от даты подписания настоящей Спецификации
- 7 Настоящая Спецификация подписана в 2-х экземплярах, имеющих одинаковую юридическую силу, по одному экземпляру для каждой стороны.

#### РЕКВИЗИТЫ И ПОДПИСИ СТОРОН

ООО "Диета +"

Н. С. Сибиряк г. Гороховая ул.

дом 45, литер 74, чп

№1

ИИИ [REDACTED] 2

ОГРН

Р/счет

ФИЛИАЛ "САНКТ-

АО "АЛЬФА-БАНК"

\_\_\_\_\_

ООО "ПЛЕМРЕПРОДУКТОР НАЗИЯ"

\_\_\_\_\_

Πη

ИИИ

P/сче

ПСКОВСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ N 8630 ПАО

СБЕРБАНК

K/C [REDACTED]

БИК

# Результат выполнения практической работы

Excel ТБ

Для более быстрого ввода укажите используемые поля в файле

Количество используемых строк:  Количество используемых столбцов:

1. Открыть

2. Прочитать Excel

Индикатор:

Начальная строка:  Номер заказа:  Дата заказа:  ID1:  Оформил:  ID2:  Менеджер:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
25																	
26																	
27																	
28																	
29																	
30																	
31																	
32																	
33																	
34																	
35																	
36																	
37																	
38																	
39																	
40																	
41																	

## Результат выполнения практической работы

 Системное меню управления

Стаж	Полгода	Срок
------	---------	------

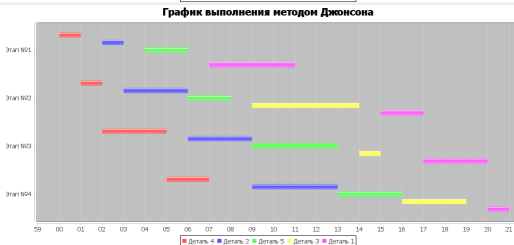
### Обычное распределение

### Распределение ресурсов по методу Джонсона

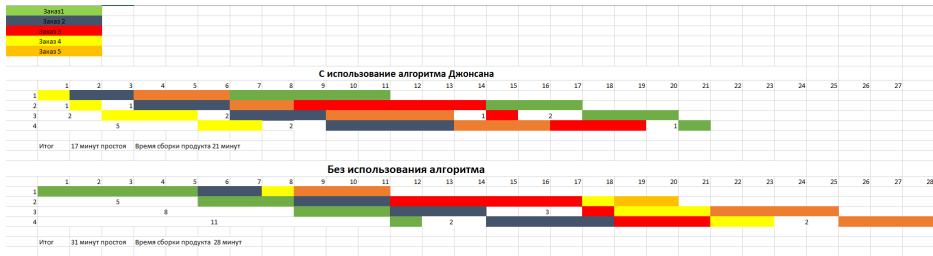
Настройки подключения

Загрузка товаров Загрузка товаров на приемку

1	a	5	3	2	1	12	8
2	b	2	3	3	4	11	13
3	c	0	6	1	3	13	11
4	d	1	1	3	2	6	9
5	e	3	2	4	3	11	13



## Результат выполнения практической работы



# Заключение

В ходе практической работы были рассмотрены методы и средства необходимые для реализации системы, на основе которых можно решить задачи связанные с оптимизацией управления, планирования и контролем использования ресурсов складскими предприятиями. Были достигнуты поставленные задачи:

- Проведен анализ существующих математических моделей, решающих проблему составления оптимального расписание по распределению заказов
- Проведен анализ существующих методов, разрешающих конфликтов между агентами
- Проедемонстрирован пример работы системы

## Дальнейшие планы

- Разработать базу знаний для агентов
- Рассмотреть теорию связанную с системами массового обслуживания
- Реализовать собственную систему массового обслуживания для расчета бригад на сменуРазработать полноценную
- мультиагентную систему