

Анисимов Андрей Алексеевич, студент, Россия, Тула, Тульский сельскохозяйственный колледж им. И.С. Ефанова,

Каширо Семён Евгеньевич, студент, Россия, Тула, Тульский Государственный университет

ON THE AUTOMATION OF AGRICULTURE

M.A. Antonov, A.A. Anisimov

A justification was made for the need to introduce automation of processes in agriculture, on the basis of which a solution was proposed to eliminate the factor of shortage of personnel in agriculture in the field. The solution refers to automated process control systems and consists in the concept of organizing automated machine and tractor stations, the structure and composition of which are proposed in this article.

Key words: agriculture, shortage of personnel, automation, automatic systems, swarm.

Antonov Maxim Alexandrovich, postgraduate, assistant, max0594@yandex.ru, Russia, Tula, Tula State University,

Anisimov Andrew Alexeyevich, student, Russia, Tula, Tula Agricultural College named after I.S. Efyanov,

Kashiro Simon Evgenievich, student, Russia, Tula, Tula State University

УДК 004.421.2

DOI: 10.24412/2071-6168-2022-9-215-218

**МОДЕРНИЗАЦИЯ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АЛГОРИТМА
ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ РАСПИСАНИЯ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

И.А. Устинов, И.Н. Набродова

Объектами исследования является алгоритм составления расписания занятий, основанный на оценке свободы расположения, и его улучшенная версия – генетический алгоритм для составления расписания занятий. Были подобраны способы модификаций данных алгоритмов, а также проанализированы влияние модификаций на эти алгоритмы. Сделаны выводы о модификациях и о том, в каких случаях их стоит использовать, а в каких случаях они могут создать отрицательный эффект.

Ключевые слова: составление расписания занятий, алгоритмы составления расписания, генетический алгоритм, модернизация алгоритма.

Автоматизация составления расписания – важная проблема. В этой области исследования проводили такие ученые как М. Юнгингер, А.Н. Безгинов и С.Ю. Трегубов, И.С. Семенюта, А.М. Донецков и многие другие. Для формулирования задачи составления расписания применялись методы линейного программирования (1970-1980 гг.), сетевые модели (1980-е), логическое программирование в ограничениях (1990-е) [1].

Модифицируемым алгоритмом является улучшенная версия генетического алгоритма. В основе модифицируемого алгоритма составления расписания была положена идея оценки свободы расположения отдельного занятия в полученном расписании. Модифицируемым алгоритмом является улучшенная версия алгоритма – генетического алгоритма [2].

Рассмотрим возможные модификации алгоритмов и их влияние на них.

1. Условие приоритетности занятий. В основе изменения алгоритма входит добавление нового условия, которое будет влиять на итоговую оценку качества расположения занятия в расписании. Каждая специальность имеет в программе обучения главные дисциплины, которые относятся непосредственно к изучаемой специальности, дисциплины, которые косвенно относятся к специальности и дисциплины, которые никак не относятся к специальности, но дают знания, которые развивают личность человека. Например, группы, которые изучают программирование, имеют в своем расписании занятия по программированию, математике и философии.

Основная идея введенного условия – это сделать расстановку главных дисциплин в расписании более приоритетной, но при этом влияние на оценку качества должно быть не настолько велико, чтобы это было главным критерием распределения занятий в расписании. Это условие будет влиять на оценку путем добавления коэффициента, который определяет приоритетность занятия. При этом коэффициент должен быть близок к единице, но может быть:

1) Больше единицы в случае, если дисциплина является одной из основных или косвенно относится к специальности;

2) Меньше единицы в случае, если дисциплины не относятся к специальности.

Формула для определения оценки свободы расположения будет выглядеть следующим образом:

$$S_i = \frac{a_i}{g_i * p_i} k,$$

где S_i – оценка свободы расположения i -го занятия в расписании; a_i – количество аудиторий, подходящих для проведения занятия; g_i – количество занятий в неделю, проводимые для группы; p_i – количество занятий в неделю, проводимые преподавателем; k – коэффициент, определяющий приоритетность дисциплины.

Схема алгоритма с добавлением данного условия изображен на рис. 1.

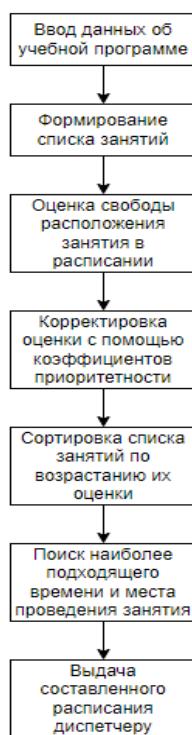


Рис. 1. Схема алгоритма с добавленным условием приоритетности занятий

В итоге будет составлено расписание, где большинство дней будет выделено специально под профильные занятия и дни, выделенные под непрофильные занятия.

В этом случае, некоторое удобство будут получать студенты, если преподаватель посещает их основной учебный корпус и преподаватель, которому не придется посещать сразу несколько учебных корпусов в один учебный день. Если же студенты посещают некоторые корпусы сами, то им придется в определенные дни посещать несколько корпусов, что может быть и недостаточно удобно.

В последнем случае такой исход возможен, если коэффициент оказывает слишком сильное влияние на оценку, а оценка до этого была проставлена с учетом необходимых критериев. В таком случае, данное условие необходимо добавить в генетическую версию алгоритма. В генетическом алгоритме, данное условие окажет небольшое, но важное влияние при спорных моментах составления расписания.

В генетическом алгоритме основная идея заключается в том, чтобы добавить хромосому, которая содержит в себе коэффициенты, определяющие приоритетность занятий [3,4]. В этом случае дополнительная хромосома будет повышать или понижать оценку качества расположения занятий на основе расположения других занятий. Также возможен вариант мутации существующей хромосомы с помощью множества коэффициентов приоритетности. Условие приоритетности преобразовывается и не будет всегда повышать оценку профильных занятий и всегда понижать оценку непрофильных занятий. Теперь данное условие будет стараться группировать профильные или непрофильные дисциплины, при этом главным условием остается максимальная оценка свободы расположения занятия в расписании.

В генетическом алгоритме заданное условие не оказывает влияние на оценку свободы расположения занятия, но оказывает важное влияние в оценке качества расположения занятия на основе расположения других занятий, что делает группировку занятий более возможной и удобной как для студентов, так и для преподавателей.

2. Условие места проведения занятий. В основе данного изменения алгоритма входит добавления нового условия, которое определяет места проведения занятий и будет пытаться их группировать. Это условие является достаточным необходимым для удобства студентов и преподавателей, в случае если занятия проводятся в разных корпусах, которые находятся на большом расстоянии друг от друга.

Данное условие будет группировать занятия, проводимые в одном корпусе в один день, но при этом после большой перемены может быть проведена смена корпуса, т.к. это идеальное время преодоления небольших и средних расстояний. Если расстояние между корпусами является большим (чтобы его преодолеть нужно не меньше 20 минут), то в этот корпус нельзя переместиться в течении учебного дня. Схема алгоритма с добавлением данного условия изображен на рис. 2.

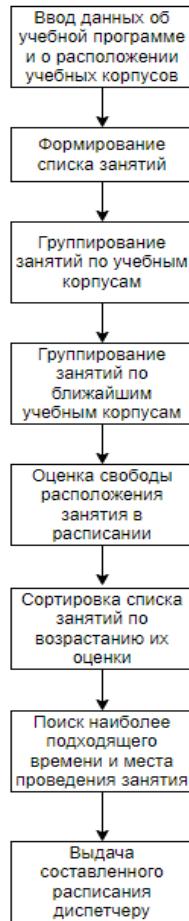


Рис. 2. Схема алгоритма с условием места проведения занятий

При добавлении этого условия, оно становится более приоритетным и может игнорировать оценку свободы расположения занятия в расписании, что может сильно ухудшить его качество. Также переход во время большой перемены, скорее всего, лишит возможности для студентов и преподавателей пообедать в столовой, что является нежелательным.

Данное условие несет в себе некоторое улучшение в расположения занятий, которые находятся в разных корпусах, но при этом имеет много отрицательных сторон. Так же это условие не является слишком актуальным, т.к. переход между корпусами не главная проблема задачи. В генетическом алгоритме это условие может сыграть свою роль [3,4].

Основная идея заключается в том, чтобы добавить хромосому, которая будет корректировать оценку расположения занятия в расписании для занятий, которые проводятся в разных учебных корпусах. Учитывая предыдущую модификацию алгоритма, можно сказать, что данное условие не является нужным, т.к. предыдущее условие преобразовалось и пытается разделить профильные и непрофильные занятия. Но это условие может оказать положительный эффект, если ограничить его действие. А именно, это условие будет обладать наименьшим приоритетом и будет использоваться только в том случае, если занятия в учебном дне располагаются в разных учебных корпусах.

В генетическом алгоритме данное условие будет корректировать только те учебные дни, в которых занятия располагаются в разных учебных корпусах. Только в этом случае данное условие может оказать положительный эффект.

В результате анализа приведенных алгоритмов можно выделить два алгоритма – алгоритм, основанный на оценке свободы расположения и его улучшенную версию (генетический алгоритм). Эти алгоритмы обладают большим потенциалом, но при этом нуждаются в некоторых модификациях, чтобы стать более оптимальными способами решения задачи.

Список литературы

1. Булатицкий Д.И. Реализация задачи многокритериальной оптимизации при проектировании автоматизированных информационных систем составления расписания учебных занятий // Молодой ученик. 2020. № 48 (338). С. 16-19.
2. Устинов И.А. Алгоритм составления расписания занятий для высших учебных заведений // Интеллектуальные и информационные системы: Всероссийская научно-техническая конференция (Тула, 16-17 ноября 2021 г.). Тула: Изд-во ТулГУ, 2021. С. 309-311.
3. Безгинов А.Н., Трегубов С.Ю. Комплекс алгоритмов построения расписания вуза. Ч. 1: Система оценки качества расписания на основе нечетких множеств, алгоритм поиска оптимального расписания // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта, 2011. Вып. 5. С. 127-135.
4. Береговых Ю.В. Алгоритм составления расписания занятий // Конференция «Искусственный интеллект». Государственный университет информатики и искусственного интеллекта. Донецк, 2009.

Устинов Илья Александрович, студент, ustin_1999@mail.ru, Россия, Тула, Тульский государственный университет,

Набродова Ирина Николаевна, канд. техн. наук, доцент, ira1978@tsu.tula.ru, Россия, Тула, Тульский государственный университет

MODERNIZATION OF THE GENETIC ALGORITHM FOR SCHEDULING TRAINING SESSIONS

I.A. Ustinov, I.N. Nabrodova

The objects of the study are an algorithm for scheduling classes based on an assessment of the freedom of location, and its improved version is a genetic algorithm for scheduling classes. The methods of modifications of these algorithms were selected, and the effect of modifications on these algorithms was analyzed. Conclusions are drawn about the modifications and in which cases they should be used, and in which cases they can create a negative effect.

Key words: scheduling classes, scheduling algorithms, genetic algorithm, algorithm modernization.

Ustinov Ilya Alexandrovich, student, ustin_1999@mail.ru, Russia, Tula, Tula State University,

Nabrodova Irina Nikolaevna, candidate of technical sciences, docent, ira1978@tsu.tula.ru, Russia, Tula, Tula State University

УДК 681.5.08; 62–97

DOI: 10.24412/2071-6168-2022-9-218-222

НАСТРОЙКА ПИД-РЕГУЛЯТОРА В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ УСТРОЙСТВОМ ТЕСТИРОВАНИЯ РАЗРЕШЕНИЯ ТЕПЛОВИЗИРОВ ПО КОНТРАСТУ

Т.А. Акименко, Е.В. Филиппова

Рассматриваются вопросы и методы настройки регулятора, подбора коэффициентов, связанные с поддержанием стабильных во времени величин.

Ключевые слова: тест-объект, тепловое излучение, мощность, пропорциональный коэффициент регулирования, интегральный коэффициент регулирования, дифференциальный коэффициент регулирования.

Программный модуль управления устройством тестирования разрешения тепловизоров по контрасту позволяет определить температуру элементов тепловой картины, требуемые мощности каналов для достаточно стабильного во времени поддержания заданных температур элементов тепловой картины. Избежать значительных колебаний температуры около заданного значения, нарушения теплового