

**РЕАЛИЗАЦИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПРОЕКТА ШКОЛЬНИКА
«РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ С ПОМОЩЬЮ КОЛЛЕКЦИЙ СТЕКА
И ОЧЕРЕДИ»**

Аннотация. Статья посвящена таким проблемам как низкий уровень обучения языкам программирования и ИТ-технологиям, работа с ИТ-технологиями перекладывается на дополнительное образование. Также рассмотрены основные языки программирования, предложены тематики для изучения коллекций стека и очереди.

Ключевые слова: Python, C++, программирование, индивидуальный проект, школа, стек, очередь.

В наше время ИТ-технологии занимают одно из центральных мест в жизни человека, именно с ними связаны более перспективные рабочие места [1]. Существует множество языков программирования и ИТ-технологий, изучения которых начинается уже со школы. Учащиеся осваивают начальный уровень знаний одного из языков программирования и используют его на практике в процессе решения задач. Однако такого уровня знаний недостаточно для участия в олимпиадах по программированию. Исходя из этого, большинство учащихся, кто заинтересован в подобном, углубляет свои знания на каких-либо дополнительных занятиях, кружках или самостоятельно. Таким образом, большой упор основной работы идет на дополнительное образование. Помимо этого, по ФГОСу в рамках школьного образования предусмотрена такая дисциплина как индивидуальный проект, представляющий собой особую форму организации деятельности обучающихся [2]. Для реализации индивидуального проекта начальный уровень знаний программирования также недостаточен. В связи с этим

вытекает проблема обучения языкам программирования и ИТ-технологиям. В Тюменской области среди учащихся мало тех, кто набирает высокие баллы по ЕГЭ и занимает призовые места в олимпиадах по программированию. Следовательно, цель работы заключается в том, чтобы повысить уровень знаний учащихся по программированию в данном регионе, делая основной упор на изучение структур данных.

К структурам данных для хранения элементов относятся стеки и очереди. При стеке используется принцип «первым пришел – последним ушел», а при очереди – «первый пришел – первым ушел». Указанные структуры данных много, где встречаются. Например, очереди возникают буквально в каждом типе разработки программного обеспечения. Допустим, что есть веб-сайт, обслуживающий файлы тысячам пользователей. Он может обрабатывать только 100 одновременно запросов, поэтому в этом случае целесообразнее обслуживать 100 за раз в порядке прибытия. Также очереди используются в случае принтеров или для загрузки изображений. Когда идет запрос на печать файла, данный запрос добавляется в очередь печати. Когда же он достигнет фронта печати, данный файл будет напечатан. Стеки же, например, используются для кнопок отмены в различных программных средствах. Последние изменения внесены в стек. Даже кнопка «Назад» в браузере работает с помощью стека, где все недавно посещенные веб-страницы помещаются в стек [3].

Стеки и очереди не входят в школьную программу, но часто встречаются в олимпиадных задачах по программированию. Именно поэтому реализовать индивидуальный проект учащимся предлагается по теме «Решение задач с помощью коллекций стека и очереди». Данный проект реализуется школьниками самостоятельно под руководством учителя, на его выполнение уходит один или два года в рамках учебного времени, специально отведенного учебным планом и планом внеурочной деятельности [1]. В результате после реализации проекта учащиеся расширяют свой кругозор, формируют свои навыки учебно-исследовательской, творческой и

интеллектуальной деятельности, а также самостоятельного применения приобретенных знаний и способов действий при решении различных задач.

В средних классах школьники в основном изучают язык программирования Python, он является более простым и понятным инструментом. В старших же классах в качестве дополнения предлагается такой инструмент как C++. Хотя у него конструкция сложнее, он выигрывает у остальных языков программирования по скорости выполнения и эффективности в работе с памятью. В связи с этим изучение коллекций стека и очереди предлагается с помощью двух упомянутых языков программирования.

Прежде чем перейти к изучению стека и очереди, учащиеся в рамках школьного курса информатики проходят следующие темы: строки, списки, сортировка и двумерные массивы. Без данных знаний им будет сложно освоить материал по коллекциям стека и очереди.

На изучение нового материала отводятся 3 месяца, каждую неделю проводится только одно занятие, которое длится 1 час. Таким образом, школьникам предлагается курс по коллекциям стека и очереди, состоящий из 12 уроков по определенным тематикам.

Для средних классов:

- 1) реализация очереди и стека с помощью массива на Python – 2 ч;
- 2) основы объектно-ориентированного программирования (Python) – 2 ч;
- 3) классы очереди и стека на Python – 2 ч;
- 4) операции над стеками и их реализация с помощью класса на Python – 2 ч;
- 5) операции над очередями и их реализация с помощью класса на Python – 2 ч;
- 6) использование коллекций стека и очереди при решении задач на Python (олимпиадные задачи) – 2 ч;

Для старших классов:

- 1) реализация очереди и стека с помощью библиотеки на C++ – 2 ч;

- 2) основы объектно-ориентированного программирования (C++) – 2 ч;
- 3) классы очереди и стека на C++ – 2 ч;
- 4) операции над стеками и их реализация с помощью класса на C++ – 2 ч;
- 5) операции над очередями и их реализация с помощью класса на C++ – 2ч;
- 6) использование коллекций стека и очереди при решении задач на C++ (олимпиадные задачи) – 2 ч.

Для закрепления теории по стекам и очереди в конце курса проводится итоговая практическая работа, рассчитанная на 3 часа.

Подходя к выбору темы индивидуального проекта, учащиеся учитывают то, что результат проектной деятельности должен иметь практическую направленность. При его защите они пишут пояснительную записку (3-5 страницы), где указывают исходный замысел, краткое описание этапов работы и полученных результатов в ходе работы над проектом, а также список использованных источников.

Примеры задач из разных тематик уроков разработанного курса для средних классов:

- 1) реализация очереди и стека с помощью массива на Python;

Дан стек, заполненный случайными числами. Прибавить ко всем элементам число, вводимое с клавиатуры. Используйте второй стек для хранения данных.

```
1  from random import randint
2  N, k = map(int, input().split())
3  stack1 = []
4  stack = [randint(20,100) for i in range(N)]
5  print(*stack)
6  while len (stack) != 0:
7  |   stack1.append(stack.pop() + k)
8  while len (stack1) != 0:
9  |   print (stack1.pop(), end = ' ')
```

Рис. 1. Программный код №1.

2) операции над стеками и их реализация с помощью класса на Python;
Стек заполнен однозначными и двухзначными числами случайным образом. Поместить однозначные числа в один стек, двухзначные – в другой.

```
1 class Stack:
2     def __init__(self):
3         self.items = []
4
5     def push(self, item):
6         self.items.append(item)
7
8     def pop(self):
9         return self.items.pop()
10
11    def is_empty(self):
12        return (self.items == [])
13
14    from random import randint
15    N = int(input())
16    s = Stack()
17    s.items = [randint(1, 20) for i in range(N)]
18    print(*s.items)
19
20    s1 = Stack()
21    s2 = Stack()
22    while not s.is_empty():
23        i = s.pop()
24        if i // 10 == 0:
25            s1.push(i)
26        else:
27            s2.push(i)
28    while not s1.is_empty():
29        s.push(s1.pop())
30    while not s2.is_empty():
31        s1.push(s2.pop())
32    print(*s.items)
33    print(*s1.items)
```

Рис. 2. Программный код №2.

3) операции над очередями и их реализация с помощью класса на Python.

Дана очередь, заполненная случайным образом из целых чисел и состоящая из четного количества элементов. Поменять в очереди первый элемент со вторым, третий с четвертым и так далее до конца очереди.

Примерные темы индивидуального проекта, которые даются учащимся:

- 1) выход из лабиринта несколько человек;
- 2) разрешение ситуации, при которой высокая стопка тарелок может развалиться;
- 3) нахождение быстрого выхода из 3D подземного лабиринта;
- 4) возможность перестановок вагонов;
- 5) определение сколько позитива достанется врачу при оптимальном порядке обслуживания пациентов.

```

1  class Queue:
2      def __init__(self):
3          self.items = []
4
5      def enqueue(self, item):
6          self.items.append(item)
7
8      def dequeue(self):
9          return self.items.pop(0)
10
11     def is_empty(self):
12         return (self.items == [])
13
14     from random import randint
15     N = int(input())
16     q = Queue()
17     q.items = [randint(20,100) for i in range(N)]
18     print(*q.items)
19     q1 = Queue()
20     q2 = Queue()
21     i = 0
22     while not q.is_empty():
23         x = q.dequeue()
24         if i % 2 == 0:
25             q1.enqueue(x)
26         else:
27             q2.enqueue(x)
28         i += 1
29     while not (q1.is_empty() and q2.is_empty()):
30         print(q2.dequeue(), q1.dequeue(), end = " ")

```

Рис. 3. Программный код №3.

В качестве примера будет разработан индивидуальный проект под названием «Разрешение ситуации, при которой высокая стопка тарелок может развалиться». В реальной жизни, когда высота стопки тарелок превышает некоторое пороговое значение, мы начинаем складывать тарелки в новую стопку, чтобы искомая стопка не развалилась. Задача данного проекта состоит в том, чтобы реализовать структуру данных, имитирующую реальную ситуацию. Данная структура должна состоять из нескольких стеков, новый стек создается в том случае, когда предыдущий достигнет порогового значения. При этом необходимо учитывать материал тарелки, т.е. ее толщину и вес.

Учащиеся, работая над проектом, приобретают навыки исследовательской, творческой и интеллектуальной деятельности, расширяют свой кругозор в области структуры данных, без проблем решают олимпиадные задачи по стекам и очередям, используя два языка программирования – Python и C++. Знания двух данных инструментов помогут учащимся продвинуться вперед в области ИТ-технологий и развить их способности в дальнейшем, ведь Python и C++ занимают высокие места в рейтинге по популярности языков программирования [7].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Востребованные профессии 2018-2019 года: список самых высокооплачиваемых [Электронный ресурс]. URL: <https://info-profi.net/professii-2018/> (дата обращения: 19.11.2018).
2. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования: утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 года №413 / Министерство образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс]. URL: <http://минобрнауки.рф/документы/2365> (дата обращения: 19.11.2018).
3. Каковы практические применения очередей [Электронный ресурс]. URL: <http://qaru.site/questions/2921139/what-are-practical-applications-of-queues> (дата обращения: 21.11.2018).
4. Что лучше: Java, C++ или Python [Электронный ресурс]. URL: <https://upread.ru/blog/articles-it/java-c-ili-python> (дата обращения: 21.11.2018).
5. Положение об индивидуальном проекте обучающихся 10-11 классов в соответствии с ФГОС СОО / Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы «школа №1935» [Электронный ресурс]. URL: http://sch1935uv.mskobr.ru/files/polozhenie_individual_nyj_proekt.pdf (дата обращения: 22.11.2018).
6. Задачи на реализацию стеков с очередями [Электронный ресурс]. URL: <https://tproger.ru/problems/stacks-with-queues/> (дата обращения: 30.03.2019).
7. Рейтинг самых популярных языков программирования на март 2018 года [Электронный ресурс]. URL: <https://tproger.ru/news/top-programming-languages-march-2018/> (дата обращения: 22.11.2018).