

Практическая работа №5

Тема: «Стэк и очередь».

Цель работы: изучить СД «стэк» и «очередь» научиться их программно реализовывать.

Реализовать систему, представленную на рисунке 1.

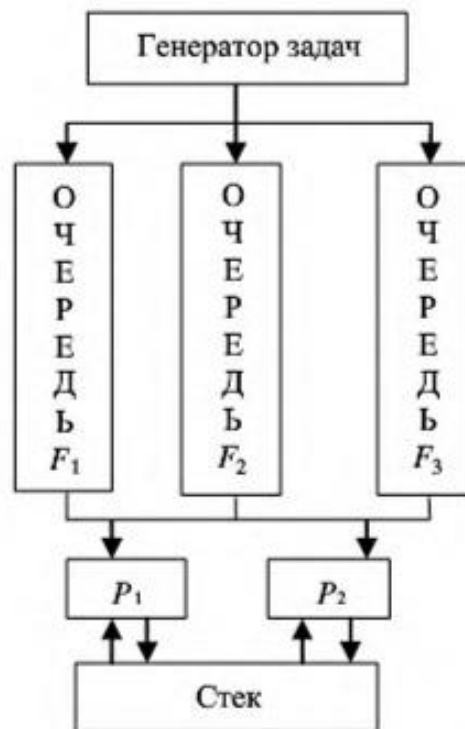


Рисунок 1 – Система для реализации

Задачи из очередей берутся по очереди. Задачи из первой и второй очереди выполняются либо на первом процессоре, либо на втором процессоре, если оба свободны, то на первом. Задачи из очереди третьей выполняются на первом и втором, если оба свободны, то на втором.

Реализуем генератор задач, который будет состоять из структуры и класса, который предоставляет доступ к полям (Рисунок 2).

					АиСД.09.03.02.120000 ПР								
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Практическая работа №5 «Стэк и очередь»				Литера	Лист	Листов		
Разраб.	Курлович С. В.											1	
Провер.	Берёза А. Н.												
Н. контр.													
Утверд													

```

from dataclasses import dataclass

from numpy import random as rnd

@dataclass()
class TaskData:
    time: int = None
    task_type: int = None

class Task():
    def __init__(self):
        time_work = [3, 6, 9]
        task_type = rnd.randint(high=3, low=0)
        self.current_task = TaskData()
        self.current_task.time = time_work[task_type]
        self.current_task.task_type = task_type

    def get_time(self):
        return self.current_task.time

    def get_type(self):
        return self.current_task.task_type

```

Рисунок 2 – Генератор задач.

Реализуем процессор, у которого будет два потока, которые представим структурой (Рисунок 4). Диаграмма деятельности для добавления задачи на выполнение представлена на Рисунке 3.

					АиСД.09.03.02.120000 ПР	Лист
						2
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

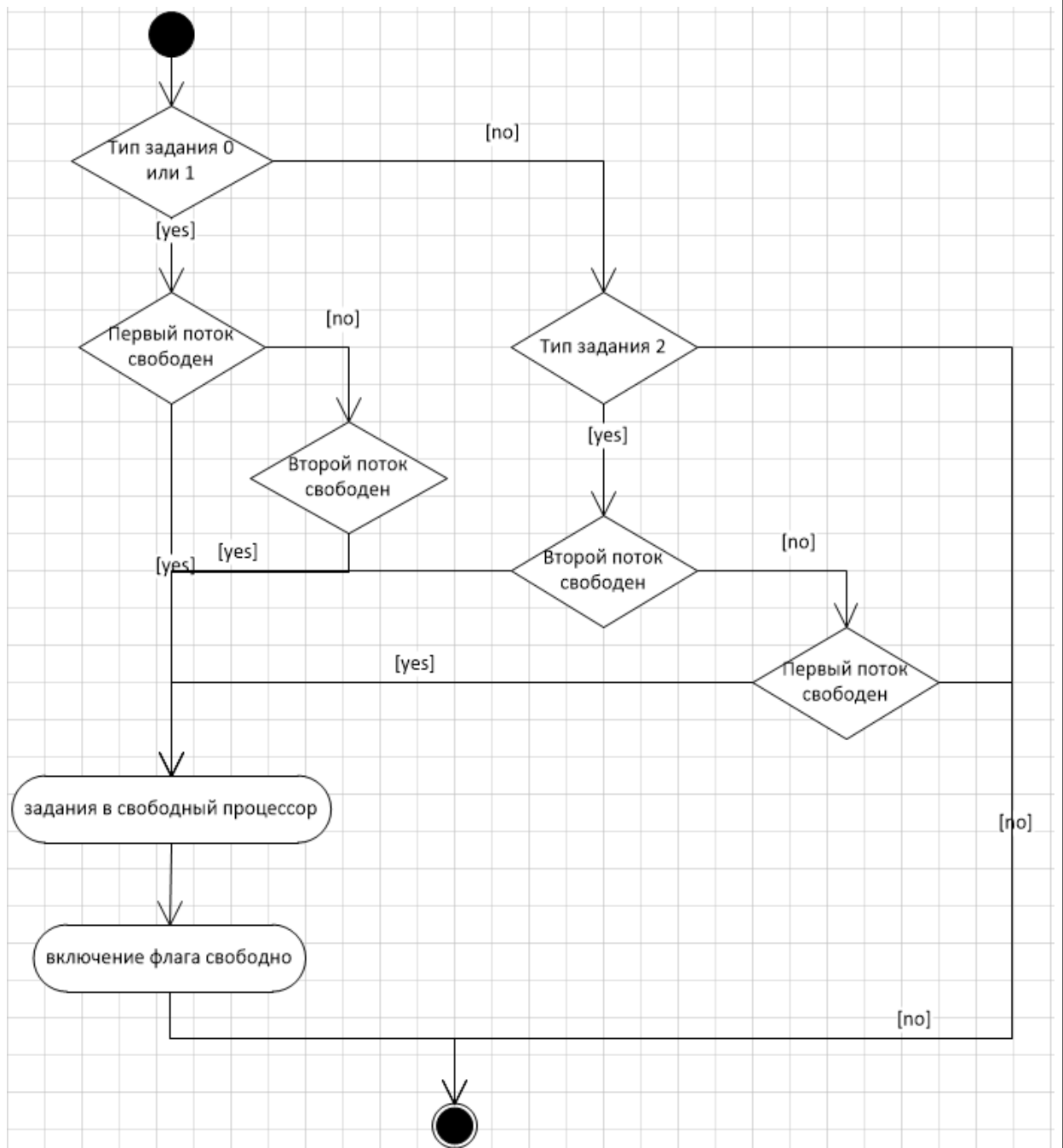


Рисунок 3 - Диаграмма деятельности для добавления задачи.

```

from dataclasses import dataclass
from task import Task

@dataclass()
class Thread:
    time_work: int = None
    task_type: int = None
    idle: bool = True

class Processor():
    def __init__(self):
        self.p1 = Thread()
        self.p2 = Thread()
  
```

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

АиСД.09.03.02.120000 ПР

Лист

3

```

def add_task(self, task: Task):
    if task.get_type() in [0,1]:
        if self.p1.idle:
            self.p1.time_work = task.get_time()
            self.p1.task_type = task.get_type()
            self.p1.idle = False
        elif self.p2.idle:
            self.p2.time_work = task.get_time()
            self.p2.task_type = task.get_type()
            self.p2.idle = False
    elif task.get_type() == 2:
        if self.p2.idle:
            self.p2.time_work = task.get_time()
            self.p2.task_type = task.get_type()
            self.p2.idle = False
        elif self.p1.idle:
            self.p1.time_work = task.get_time()
            self.p1.task_type = task.get_type()
            self.p1.idle = False

def __task_perform_p1(self):
    self.p1.time_work -= 1
    if self.p1.time_work <= 0:
        self.p1.idle = True
        self.p1.task_type = None

def __task_perform_p2(self):
    self.p2.time_work -= 1
    if self.p2.time_work <= 0:
        self.p2.idle = True
        self.p2.task_type = None

def __str__(self):
    string = "|proc|type|time|idle|"
    if not self.p1.idle:
        string += "\n|1    |{:<4}|{:<4}|{:<4}|".format(str(self.p1.task_type),
str(self.p1.time_work), str(self.p1.idle))
    else:
        string += "\n|1    |None|None|True|"
    if not self.p2.idle:
        string += "\n|2    |{:<4}|{:<4}|{:<4}|".format(str(self.p2.task_type),
str(self.p2.time_work), str(self.p2.idle))
    else:
        string += "\n|2    |None|None|True|"
    string += "\n|{:<4}|{:<4}|{:<4}|{:<4}|\n\n".format("____", "____", "____", "____")
    return string

def work(self):
    if not self.p1.idle:
        self.__task_perform_p1()
    else:
        self.p1.idle = True
    if not self.p2.idle:
        self.__task_perform_p2()
    else:
        self.p2.idle = True

def idle_proc(self):
    return self.p2.idle or self.p1.idle

```

Рисунок 4 - Класс процессора.

					АиСД.09.03.02.120000 ПР	Лист
						4
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Реализуем класс очереди, диаграммы деятельности для добавления задачи в очереди и ее удаления из очереди представлены на Рисунках 5 и 6 соответственно, листинг класса представлен на Рисунке 7.

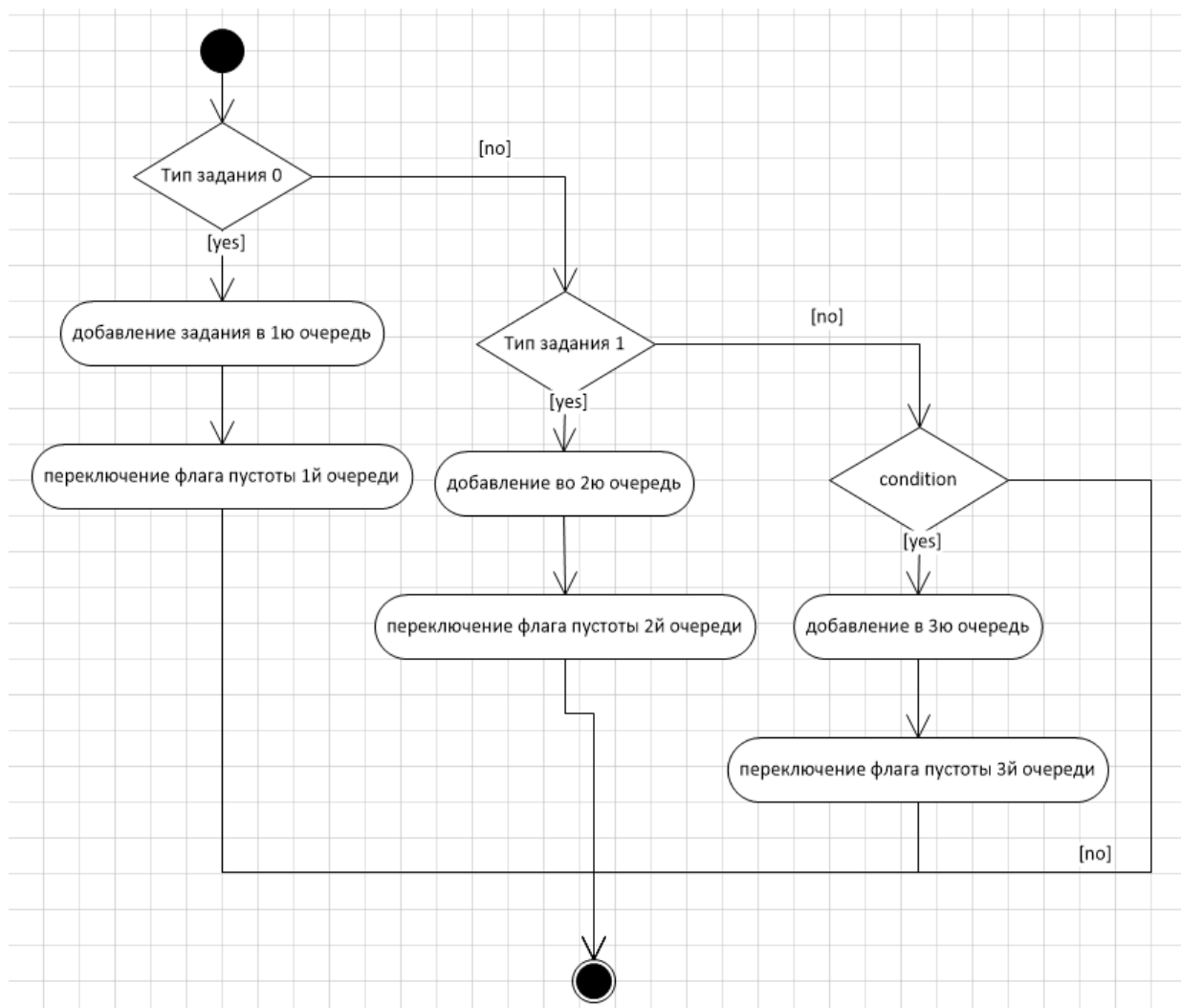


Рисунок 5 – Добавление задачи в очередь.

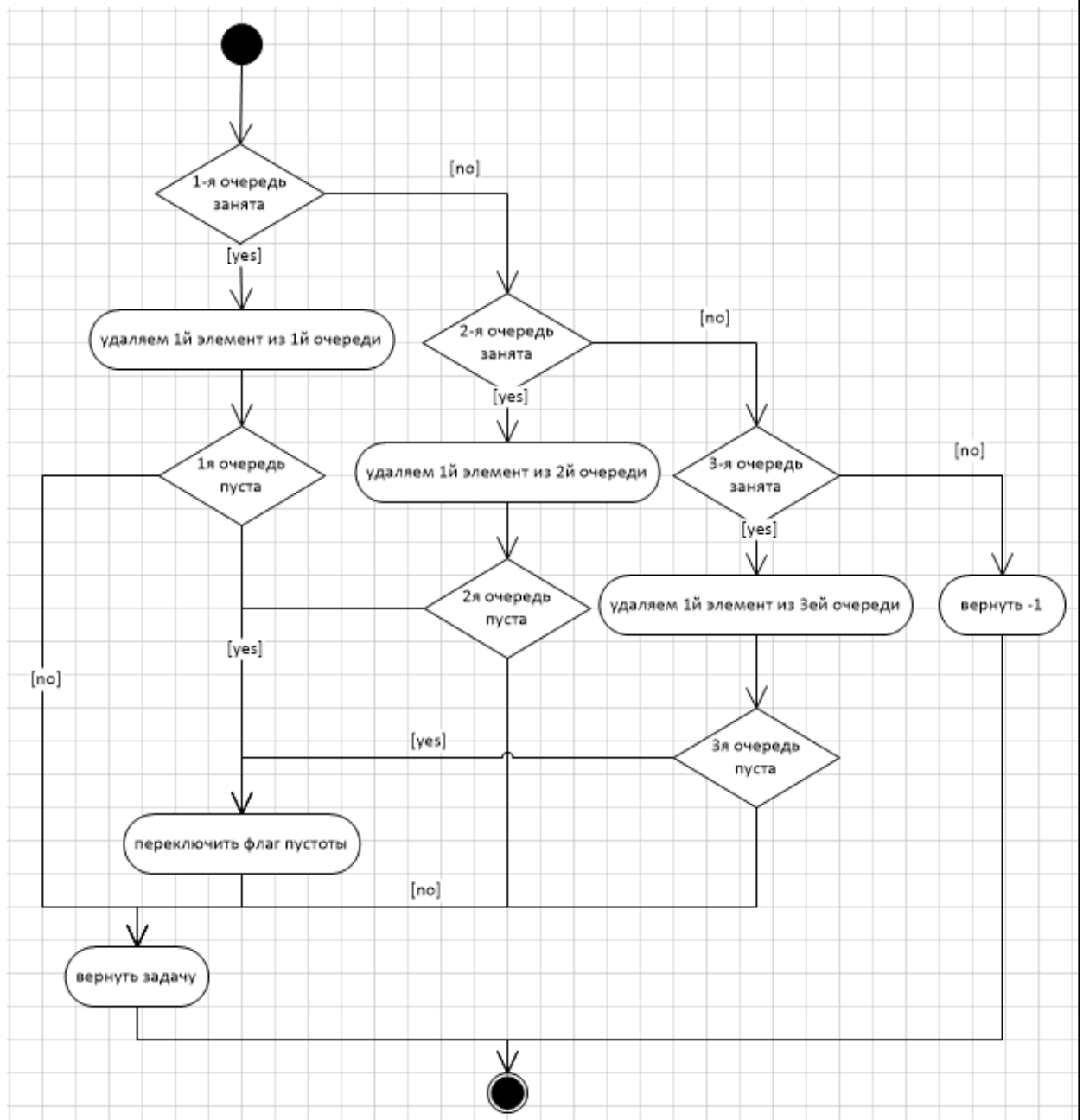


Рисунок 6 – Удаление элемента из очереди.

```

from dataclasses import dataclass
from task import Task

@dataclass()
class QueueData:
    task_list = []
    is_empty: bool = True

class Queue():

    def __init__(self):
        self.q1 = QueueData()
        self.q2 = QueueData()
        self.q3 = QueueData()
  
```

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

АиСД.09.03.02.120000 ПР

Лист

6

```

def add_task(self, task:Task):
    if task.get_type() == 0:
        self.q1.task_list.append(task)
        self.q1.is_empty = False
    elif task.get_type() == 1:
        self.q2.task_list.append(task)
        self.q2.is_empty = False
    elif task.get_type() == 2:
        self.q3.task_list.append(task)
        self.q3.is_empty = False

def del_task(self):
    if not self.q1.is_empty:
        task = self.q1.task_list.pop(0)
        if len(self.q1.task_list) == 0:
            self.q1.is_empty = True
    elif not self.q2.is_empty:
        task = self.q2.task_list.pop(0)
        if len(self.q2.task_list) == 0:
            self.q2.is_empty = True
    elif not self.q3.is_empty:
        task = self.q3.task_list.pop(0)
        if len(self.q3.task_list) == 0:
            self.q3.is_empty = True
    else:
        task = -1
    return task

def __str__(self):
    ret = str(self.q1.task_list)
    ret += str(self.q1.is_empty)
    ret += str(self.q2.task_list)
    ret += str(self.q2.is_empty)
    ret += str(self.q3.task_list)
    ret += str(self.q3.is_empty)
    return ret

def get_queue_empty_flag(self):
    return self.q1.is_empty and self.q2.is_empty and self.q3.is_empty

```

Рисунок 7 - Очередь задач.

Реализуем стэк задач, диаграмма деятельности для добавления в стэк и удаления задачи из стека представлена на рисунках 7 и 8 соответственно. Листинг реализации представлен на Рисунке 9.



Рисунок 7 - Добавление задачи в стек.

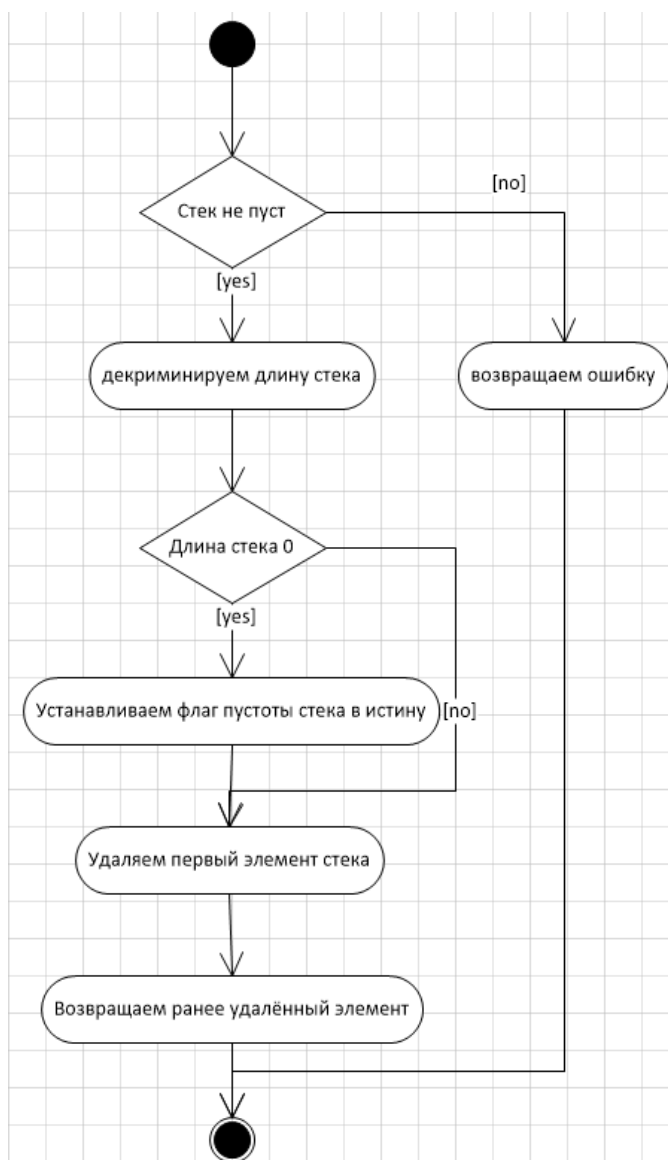


Рисунок 8 - Удаление элемента из стека.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

АиСД.09.03.02.120000 ПР

Лист

8


```

from dataclasses import dataclass

@dataclass()
class TaskStack:
    task_list = []
    is_empty = True
    length = 0

class Stack:
    def __init__(self):
        self.stack = TaskStack

    def add_item(self, task):
        self.stack.task_list.append(task)
        self.stack.length += 1
        self.stack.is_empty = False

    def del_item(self):
        if self.stack.length != 0:
            self.stack.length -= 1
            if self.stack.length == 0:
                self.stack.is_empty = True
            return self.stack.task_list.pop(len(self.stack.task_list)-1)
        return -1

    def check_is_empty(self):
        return self.stack.is_empty

    def get_length(self):
        return self.stack.length

    def __str__(self):
        string = "|type|time|"
        if not self.stack.is_empty:
            for task in self.stack.task_list:
                string += "\n|{:<4}|{:<4}|".format(str(task.get_type()),
str(task.get_time()))
        else:
            string += "\n|None|None|"
            string += "\n|____|____|\n\n"
        return string

```

Рисунок 9 - Реализация стека задач.

Реализуем основную логику программы, диаграмма деятельности для которой представлена на рисунке 10. Рисунок 11 содержит код файла main.py.

					АиСД.09.03.02.120000 ПР	Лист
						9
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

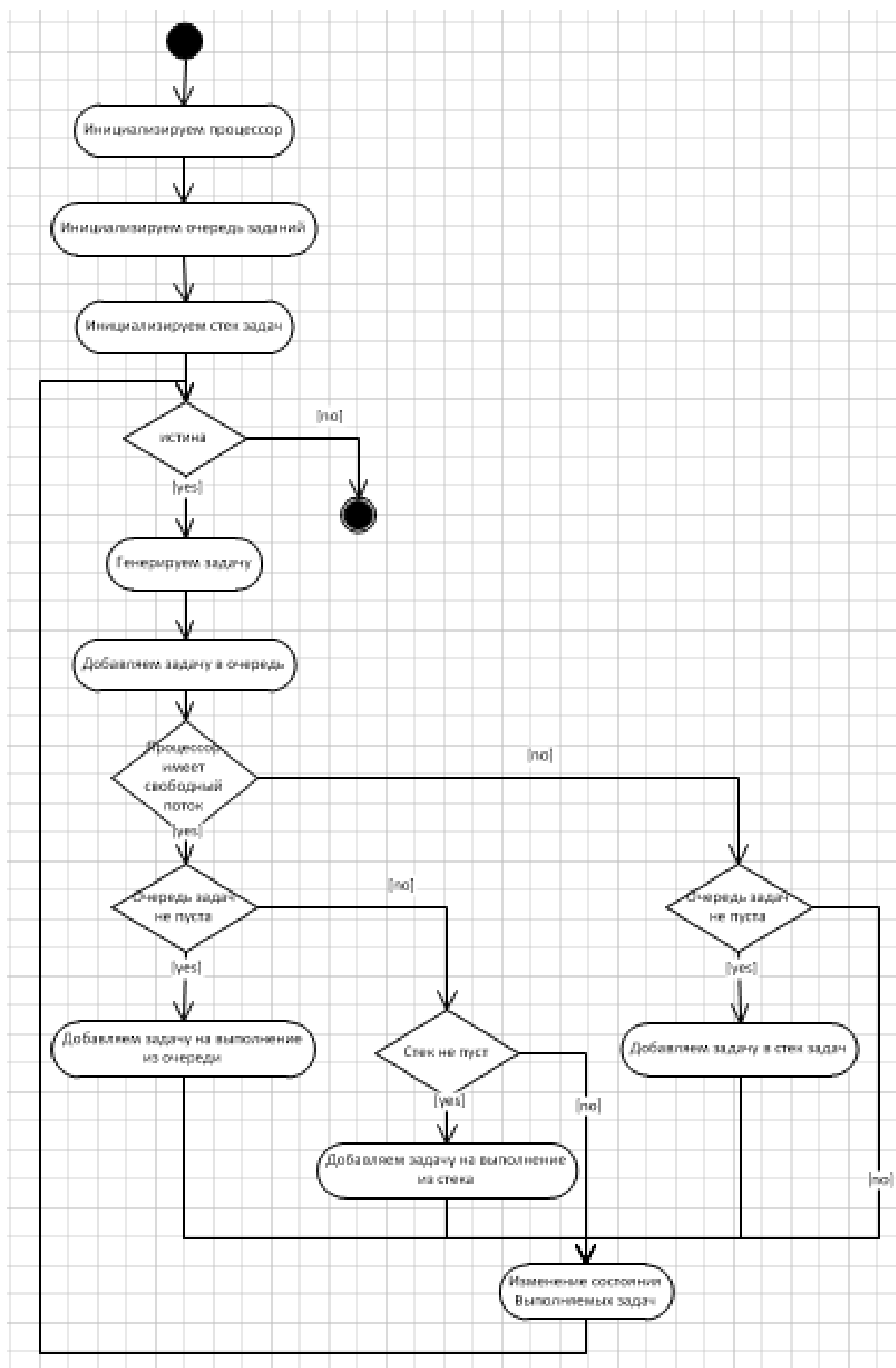


Рисунок 10 - Диаграмма деятельности для главной логики программы.

```

from processor import Processor
from queue import Queue
from task import Task
from stack import Stack

if __name__ == "__main__":
    proc = Processor()
    task_queue = Queue()
    task_stack = Stack()
    while True:
        a = Task()
        task_queue.add_task(a)
        if proc.idle_proc():
            if not task_queue.get_queue_empty_flag():
                proc.add_task(task_queue.del_task())
            elif not task_stack.check_is_empty():
                proc.add_task(task_stack.del_item())
        else:
            if not task_queue.get_queue_empty_flag():
                task_stack.add_item(task_queue.del_task())
    print(proc)
    print(task_stack)
    print(task_queue)
    proc.work()

```

Рисунок 11 - Файл main.py.

Вывод: в ходе работы были изучены структуры данных стек и очередь.

					АиСД.09.03.02.120000 ПР	Лист
						11
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		