

ТЕМА 4 ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ МЕЖДУ НИТЯМИ В ПРОЦЕССЕ НА ЯЗЫКЕ C#

4.1 Цель лабораторной работы

Получить практические навыки по созданию и использованию нитей для передачи данных в языке C#

4.2 Методические указания к лабораторной работе

Изучить материал 7, 8 и 9 лекций дисциплины.

Изучить материал, рекомендуемый в силлабусе: стр. 237-246 [2] – сокращенный вариант представлен:

« Многопоточные приложения

Приложение .NET состоит из одного или нескольких процессов. Процессу принадлежат выделенная для него область оперативной памяти и ресурсы. Каждый процесс может состоять из нескольких доменов (частей) приложения, ресурсы которых изолированы друг от друга. В рамках домена может быть запущено несколько потоков выполнения. Поток (thread) представляет собой часть исполняемого кода программы. В каждом процессе есть первичный поток, исполняющий роль точки входа в приложение. Для консольных приложений это метод Main.

Многопоточные приложения создают как для многопроцессорных, так и для однопроцессорных систем. Основной целью при этом являются повышение общей производительности и сокращение времени реакции приложения. Управление потоками осуществляет операционная система. Каждый поток получает некоторое количество квантов времени, по истечении которого управление передается другому потоку. Это создает у пользователя однопроцессорной машины впечатление одновременной работы нескольких потоков и позволяет, к примеру, выполнять ввод текста одновременно с длительной операцией по передаче данных.

Недостатки многопоточности:

- большое количество потоков ведет к увеличению накладных расходов, связанных с их переключением, что снижает общую производительность системы;
- в многопоточных приложениях возникают проблемы синхронизации данных, связанные с потенциальной возможностью доступа к одним и тем же данным со стороны нескольких потоков (например, если один поток начинает изменение общих данных, а отведенное ему время истекает, доступ к этим же данным может получить другой поток, который, изменяя данные, необратимо их повреждает)».

4.3 Домашнее задание на лабораторную работу

Написать программу, запускающую три различных дополнительных нити. Работу нитей контролировать в консольном окне монитора.

4.4 Индивидуальные задания для СРС

4.4.1 Разработать программу, в которой использовать две дополнительные нити – N1 и N2. Нить N1 должна формировать и печатать 10 случайных чисел в диапазоне от 0 до 100, поочередно передавать их в нить N2 и накапливать сумму этих чисел. Нить N2 должна получать числа из N1, печатать их, вычислять сумму полученных чисел и итоговую сумму передавать нити N1. Нить N1 должна сравнить сумму полученную из N2 и с ее накопленной суммой. По результатам сравнения напечатать соответствующие комментарии.

4.4.2 Разработать программу, в которой использовать три дополнительные нити – N1, N2 и N3. Нить N1 в цикле формирует и печатает массив 10 случайных чисел в диапазоне от 0 до 100 и передает его нити N2. Нить N2 сдвигает полученный массив на два разряда влево, печатает новый массив и передает его нити N3. Нить N3 сдвигает полученный массив на два разряда вправо, печатает его и передает его нити N1. Нить N1 сравнивает исходный массив с массивом полученным от нити N3. По результатам сравнения печатаются соответствующие комментарии.

4.4.3 Разработать программу, в которой для решения квадратного уравнения используются три дополнительные нити – N1, N2 и N3. Нить N1 в режиме диалога получает значения коэффициентов квадратного уравнения a , b , c и передает их в нить N2. Нить N2 определяет, существуют ли действительные корни уравнения и значения дискриминанта передает нити N3 с одновременной печатью необходимых комментариев. Нить N3 вычисляет и печатает действительные корни квадратного уравнения.

4.4.4 Разработать программу, в которой использовать три дополнительные нити – N1, N2 и N3. Нить N1 в цикле формирует и печатает матрицу 5×5 случайных чисел в диапазоне от 0 до 70 и передает его нити N2. Нить N2 трансформирует полученную матрицу, печатает ее и передает нити N3. Нить N3 повторно трансформирует полученную матрицу, печатает ее и передает нити N1. Нить N1 сравнивает исходную матрицу с матрицей полученной от нити N3. По результатам сравнения печатаются соответствующие комментарии.

4.4.5 Разработать программу, в которой использовать две дополнительные нити – N1 и N2. Нити N1 и N2 содержат циклы `for` от 1 до 10, печатают значения управляющих переменных и поочередно передают их в нити N2 и N1 соответственно. Каждая нить, получившая значение управляющей переменной увеличивает его на 1 и сравнивает с текущим значением. По результатам сравнения напечатать соответствующие комментарии.

4.4.6 Разработать программу, в которой использовать три дополнительные нити – N1, N2 и N3. Нить N1 в цикле формирует и печатает массив 10 случайных чисел в диапазоне от 0 до 100 и передает его нитям N2 и N3. Нить N2 находит и печатает максимальный элемент полученного массива. Нить N3 сортирует и печатает новый массив.

4.4.7 Разработать программу, в которой использовать три дополнительные нити – N1, N2 и N3. Нить N1 в цикле формирует и печатает массив 10 случайных чисел в диапазоне от 0 до 10 и передает его нитям N2 и N3. Нить N2 вычисляет значение синуса и косинуса для каждого полученного значения, печатает их и нити N3. Нить N3 для вычисляет значение тангенса для каждого полученного значения из нити N1 и сравнивает его с результатом деления синуса на косинус, полученных из нити N2. По результатам сравнения печатаются соответствующие комментарии.

4.4.8 Разработать программу, в которой использовать три дополнительные нити – N1, N2 и N3. Нить N1 в цикле формирует и печатает матрицу 6x6 случайных чисел в диапазоне от минус 40 до 40 и передает его нити N2. Нить N2 сортирует по строкам в порядке убывания полученную матрицу, печатает ее и передает нити N3. Нить N3 сортирует по строкам в порядке возрастания полученную матрицу, печатает ее и передает нити N1. Нить N1 вычисляет суммы каждой строки исходной матрицы и полученной от нити 3 и сравнивает их. По результатам сравнения печатаются соответствующие комментарии.

4.4.9 Разработать программу, в которой использовать две дополнительные нити – N1 и N2. Нити N1 и N2 содержат циклы for от 1 до 10. На каждом шаге цикла N1 передает нити основной программе символ 1 и печатает его на экране, а N2 передает нити основной программе символ 0 и также печатает его на экране. Нить основной программы получает комбинации символов «101010 . . .» и по окончании работы нитей N1 и N2 сравнивает полученную комбинацию символов с напечатанной. По результатам сравнения напечатать соответствующие комментарии.

4.4.10 Разработать программу, в которой использовать две дополнительные нити – N1 и N2. Нить N1 в цикле формирует и печатает массив 10 случайных чисел в диапазоне от минус 50 до 50 и передает его нити N2. Нить N2 находит и печатает максимальный и минимальный элементы полученного массива и индексы найденных элементов передает нити N1. Нить N1 выполняет обмен элементов по полученным индексам и печатает новый массив.

4.4.11 Разработать программу, в которой использовать три дополнительные нити – N1, N2 и N3. Нить N1 в цикле должна формировать и печатать 10 случайных чисел в диапазоне от минус 50 до 50, поочередно передавать их в нити N2 и N3. Нить N2 должна получить числа из N1 вычислить, напечатать и вернуть сумму только положительных чисел. Нить N3 должна получить числа из N1 вычислить, напечатать и вернуть сумму только отрицательных чисел. Нить N1 должна сравнить сумму всех сформированных чисел с

суммой, полученной от нитей Н2 и Н3. По результатам сравнения на каждом шаге циклов печатаются соответствующие комментарии.

4.4.12 Разработать программу, в которой использовать две дополнительные нити – Н1 и Н2. Нить Н1 в цикле формирует и печатает матрицу 6x6 случайных чисел в диапазоне от 0 до 100 и передает его нити Н2. Нить Н2 формирует и печатает массив максимальных значение каждой строки матрицы.

4.4.13 Разработать программу, в которой использовать две дополнительные нити – Н1 и Н2. Нить Н1 содержит цикл for от 0 до 10, а нить Н2 цикл от 10 до 0. На каждом шаге цикла Н1 и Н2 передают нити основной программы свои значения управляющих переменных циклов. Нить основной программы суммирует полученные значения и сравнивает с числом 10. По результатам сравнения на каждом шаге циклов печатаются соответствующие комментарии.

4.4.14 Разработать программу, в которой использовать три дополнительные нити – Н1, Н2 и Н3. Нить Н1 в цикле формирует и печатает массив 10 случайных чисел в диапазоне от минус 30 до 30 и передает его нити Н2. Нить Н2 «переворачивает» полученный массив, печатает новый массив и передает его нити Н3. Нить Н3 «переворачивает» полученный массив, печатает его и передает его нити Н1. Нить Н1 сравнивает исходный массив с массивом полученным от нити Н3. По результатам сравнения печатаются соответствующие комментарии.

4.4.15 Разработать программу, в которой для вычисления площади прямоугольника используются три дополнительные нити – Н1, Н2 и Н3. Нить Н1 в режиме диалога получает значения двух сторон прямоугольника а и b и передает их в нить Н2. Нить Н2 определяет, является ли заданный прямоугольник квадратом и если да, то вычисляет и печатает площадь квадрата. Если заданный прямоугольник не является квадратом, то нить Н2 передает значение сторон нити Н3, которая вычисляет и печатает площадь прямоугольника. Запрещается одновременная печать и квадрата и квадратного прямоугольника.

4.4.16 Разработать программу, в которой использовать три дополнительные нити – Н1, Н2 и Н3. Нить Н1 в цикле формирует и печатает матрицу 5x5 случайных чисел в диапазоне от минус 50 до 50 и передает его нити Н2. Нить Н2 сортирует по столбцам в порядке возрастания полученную матрицу, печатает ее и передает нити Н3. Нить Н3 сортирует по столбцам в порядке убывания полученную матрицу, печатает ее и передает нити Н1. Нить Н1 вычисляет суммы каждого столбца исходной матрицы и полученной от нити 3 и сравнивает их. По результатам сравнения печатаются соответствующие комментарии.

4.4.17 Разработать программу, в которой использовать три дополнительные нити – Н1, Н2 и Н3. Нить Н1 в цикле должна формировать и печатать 10 случайных чисел в диапазоне от 0 до 100, поочередно передавать их в нить Н2. Нить Н2 должна получать числа из Н1, печатать их и передавать нити Н3. Нить Н3 должна получать числа из Н2, печатать их и передавать нити

Н1. Нить Н1 должна сравнить число, полученное от нити Н3 с числом, отправленным нити Н2. По результатам сравнения на каждом шаге циклов печатаются соответствующие комментарии.

4.4.18 Разработать программу, в которой использовать три дополнительные нити – Н1, Н2 и Н3. Нить Н1 в цикле формирует и печатает массив 10 случайных чисел в диапазоне от минуса 40 до 40 и передает его нитям Н2 и Н3. Нить Н2 сортирует только положительные элементы массива и печатает новый массив. Нить Н3 сортирует только отрицательные элементы массива и печатает новый массив.

4.4.19 Разработать программу, в которой использовать три дополнительные нити – Н1, Н2 и Н3. Нить Н1 в цикле формирует и печатает массив 10 случайных чисел в диапазоне от 0 до 100 (радиусов кругов) и передает его нитям Н2 и Н3. Нить Н2 вычисляет и печатает площадь круга с максимальным радиусом, которая возвращается в нить Н1. Нить Н3 вычисляет и печатает площадь круга с минимальным радиусом, которая возвращается в нить Н1. Нить Н1 вычисляет и печатает сколько кругов (по площади), полученных из нити Н3, может разместиться в круге, полученном из нити Н2.

4.4.20 Разработать программу, в которой использовать две дополнительные нити – Н1 и Н2. Нить Н1 в цикле формирует и печатает матрицу 6x6 случайных чисел в диапазоне от 0 до 100 и передает его нити Н2. Нить Н2 формирует и печатает массив минимальных значений каждого столбца матрицы.

4.5 Контрольные вопросы для защиты отчета на СРСП

4.5.1 Понятие нити? Примеры.

4.5.2 Основные состояния компьютера и нити? Примеры.

4.5.3 Как называется программа, распределяющая время работы процессора между нитями?

4.5.4 Основные операции работы с нитью? Примеры.

4.5.5 В каком случае метод называется безопасным с точки зрения выполнения нити?

4.5.6 Основные свойства нити? Примеры.

4.5.7 Что передается конструктору класса Thread при создании объекта нити?

4.5.8 Имеется один объект некоторого класса, содержащего метод вывода чисел в консольное окно и локальную переменную, управляющую выводом чисел (разрешить – не разрешить). Как будут работать с этим методом главная и одна дополнительная нити, если каждая нить меняет значение локальной переменной на противоположное значение?

4.5.9 Понятие фоновой нити приложения?

4.5.10 Понятие приоритета нити? Примеры.