Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

Факультет інформатики та обчислювальної техніки

Кафедра обчислювальної техніки

# Лабораторна робота №3

# з курсу «Паралельні та розподілені обчислення-2»

**Тема:** Паралельне програмування за допомогою мови C#

Виконав: студент групи ІО-93

Глухенько Костянтин Анатолійович

2012 р.

**Завдання**

Математичний вираз: A=(B\*MX)(MO\*MC+MT)

Засоби програмування: C# (Семафори, м’ютекси, події, замки, монітори)

Структура ПКС:

ЗП

Т1

Т3

Т6

Т5

Т4

Т1

MO MC

MT

A B MX

**Виконання**

**Етап 1.** Побудова паралельного алгоритму.

1. СH=B\*MXH
2. AH=С\*(MO\*MCH+MTH) Н=N/P СР: B,C,MO

**Етап 2.** Розроблення алгоритмів роботи кожного процесу.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Т1 | Точки синхронізації |
| 1) | Чекати на введення В і МХ в задачі Т2 | W2-1 |
| 2) | Копіювання В1=В | КД |
| 3) | Чекати на введення МТ в задачі Т5 | W5-1 |
| 4) | Чекати на введення МО і МС в задачі Т6 | W6-1 |
| 5) | Копіювати МО1=МО | КД |
| 6) | Обчислення CH=B1\*MXH |  |
| 7) | Сигнал задачі Т2, Т3, Т4, Т5, Т6 про завершення обчислень С | S2,3,4,5,6-3 |
| 8) | Чекати на завершення обчислень С в задачі Т2 | W2-3 |
| 9) | Чекати на завершення обчислень С в задачі Т3 | W3-3 |
| 10) | Чекати на завершення обчислень С в задачі Т4 | W4-3 |
| 11) | Чекати на завершення обчислень С в задачі Т5 | W5-3 |
| 12) | Чекати на завершення обчислень С в задачі Т6 | W6-3 |
| 13) | Копіювання С1=С | КД |
| 14) | Обчислення AH=C1\*(MO1\*MCH+MTH) |  |
| 15) | Сигнал задачі Т2 про завершення обчислень А | S2-2 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Т2 | Точки синхронізації |
| 1) | Введення В і МХ |  |
| 2) | Сигнал задачі Т1,Т3,Т4,Т5,Т6 про введення В і МХ | S1,3,4,5,6-1 |
| 3) | Копіювання В2=В | КД |
| 4) | Чекати на введення МТ в задачі Т5 | W5-1 |
| 5) | Чекати на введення МО і МС в задачі Т6 | W6-1 |
| 6) | Копіювати МО2=МО | КД |
| 7) | Обчислення CH=B2\*MXH |  |
| 8) | Сигнал задачі Т1, Т3, Т4, Т5, Т6 про завершення обчислень С | S1,3,4,5,6-3 |
| 9) | Чекати на завершення обчислень С в задачі Т1 | W1-3 |
| 10) | Чекати на завершення обчислень С в задачі Т3 | W3-3 |
| 11) | Чекати на завершення обчислень С в задачі Т4 | W4-3 |
| 12) | Чекати на завершення обчислень С в задачі Т5 | W5-3 |
| 13) | Чекати на завершення обчислень С в задачі Т6 | W6-3 |
| 14) | Копіювання С2=С | КД |
| 15) | Обчислення AH=C2\*(MO2\*MCH+MTH) |  |
| 16) | Чекати завершення обчислень А в задачі Т1, Т3, Т4, Т5, Т6 | W1,3,4,5,6-2 |
| 17) | Вивід А |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Т3 | Точки синхронізації |
| 1) | Чекати на введення В і МХ в задачі Т2 | W2-1 |
| 2) | Копіювання В3=В | КД |
| 3) | Чекати на введення МТ в задачі Т5 | W5-1 |
| 4) | Чекати на введення МО і МС в задачі Т6 | W6-1 |
| 5) | Копіювати МО3=МО | КД |
| 6) | Обчислення CH=B3\*MXH |  |
| 7) | Сигнал задачі Т1, Т2, Т4, Т5, Т6 про завершення обчислень С | S1,2,4,5,6-3 |
| 8) | Чекати на завершення обчислень С в задачі Т1 | W1-3 |
| 9) | Чекати на завершення обчислень С в задачі Т2 | W2-3 |
| 10) | Чекати на завершення обчислень С в задачі Т4 | W4-3 |
| 11) | Чекати на завершення обчислень С в задачі Т5 | W5-3 |
| 12) | Чекати на завершення обчислень С в задачі Т6 | W6-3 |
| 13) | Копіювання С3=С | КД |
| 14) | Обчислення AH=C3\*(MO3\*MCH+MTH) |  |
| 15) | Сигнал задачі Т2 про завершення обчислень А | S2-2 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Т4 | Точки синхронізації |
| 1) | Чекати на введення В і МХ в задачі Т2 | W2-1 |
| 2) | Копіювання В4=В | КД |
| 3) | Чекати на введення МТ в задачі Т5 | W5-1 |
| 4) | Чекати на введення МО і МС в задачі Т6 | W6-1 |
| 5) | Копіювати МО4=МО | КД |
| 6) | Обчислення CH=B4\*MXH |  |
| 7) | Сигнал задачі Т1, Т2, Т3, Т5, Т6 про завершення обчислень С | S1,2,3,5,6-3 |
| 8) | Чекати на завершення обчислень С в задачі Т1 | W1-3 |
| 9) | Чекати на завершення обчислень С в задачі Т2 | W2-3 |
| 10) | Чекати на завершення обчислень С в задачі Т3 | W3-3 |
| 11) | Чекати на завершення обчислень С в задачі Т5 | W5-3 |
| 12) | Чекати на завершення обчислень С в задачі Т6 | W6-3 |
| 13) | Копіювання С4=С | КД |
| 14) | Обчислення AH=C4\*(MO1\*MCH+MTH) |  |
| 15) | Сигнал задачі Т2 про завершення обчислень А | S2-2 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Т5 | Точки синхронізації |
| 1) | Введення МT |  |
| 2) | Сигнал задачі Т1,Т2,Т3,Т4,Т6 про введення МT | S1,2,3,4,6-1 |
| 3) | Чекати на введення В і МХ в задачі Т2 | W2-1 |
| 4) | Копіювання В5=В | КД |
| 5) | Чекати на введення МО і МС в задачі Т6 | W6-1 |
| 6) | Копіювати МО5=МО | КД |
| 7) | Обчислення CH=B5\*MXH |  |
| 8) | Сигнал задачі Т1, Т2, Т3, Т4, Т6 про завершення обчислень С | S1,2,3,4,6-2 |
| 9) | Чекати на завершення обчислень С в задачі Т1 | W1-3 |
| 10) | Чекати на завершення обчислень С в задачі Т2 | W2-3 |
| 11) | Чекати на завершення обчислень С в задачі Т3 | W3-3 |
| 12) | Чекати на завершення обчислень С в задачі Т4 | W4-3 |
| 13) | Чекати на завершення обчислень С в задачі Т6 | W6-3 |
| 14) | Копіювання С5=С | КД |
| 15) | Обчислення AH=C5\*(MO5\*MCH+MTH) |  |
| 16) | Сигнал задачі Т2 про завершення обчислень А | S2-3 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Т6 | Точки синхронізації |
| 1) | Введення МO і МС |  |
| 2) | Сигнал задачі Т1,Т2,Т3,Т4,Т5 про введення МO і МС | S1,2,3,4,5-1 |
| 3) | Чекати на введення В і МХ в задачі Т2 | W2-1 |
| 4) | Копіювання В6=В | КД |
| 5) | Чекати на введення МХ в задачі Т5 | W5-1 |
| 6) | Копіювати МО6=МО | КД |
| 7) | Обчислення CH=B6\*MXH |  |
| 8) | Сигнал задачі Т1, Т2, Т3, Т4, Т5 про завершення обчислень С | S1,2,3,4,5-2 |
| 9) | Чекати на завершення обчислень С в задачі Т1 | W1-3 |
| 10) | Чекати на завершення обчислень С в задачі Т2 | W2-3 |
| 11) | Чекати на завершення обчислень С в задачі Т3 | W3-3 |
| 12) | Чекати на завершення обчислень С в задачі Т4 | W4-3 |
| 13) | Чекати на завершення обчислень С в задачі Т5 | W5-3 |
| 14) | Копіювання С6=С | КД |
| 15) | Обчислення AH=C6\*(MO6\*MCH+MTH) |  |
| 16) | Сигнал задачі Т2 про завершення обчислень А | S2-3 |

**Етап 3.** Розроблення структурної схеми взаємодії задач.

На структурній схемі введені такі елементи:

S1 для синхронізації завершення обчислень

Е1 для синхронізації із завершенням введення МX і B

E2 для синхронізації із завершенням обчислень С в задачі Т2

E3 для синхронізації із завершенням обчислень С в задачі Т1

E4 для синхронізації із завершенням обчислень С в задачі Т3

E5 для синхронізації із завершенням обчислень С в задачі Т4

Е6 для синхронізації із завершення введення МT

E7 для синхронізації із завершенням обчислень С в задачі Т5

Е8 для синхронізації із завершення введення МO і MC

E9 для синхронізації із завершенням обчислень С в задачі Т6

M1 для керування доступом до спільного ресурсу (C)

МNT1 для керування доступом до спільного ресурсу (B)

L1 для керування доступом до спільного ресурсу (MO)

**Етап 4.** Розроблення програми**.**

**1C:\Users\EDEN\Documents\Visual Studio 2010\Projects\1\PRO2\PRO2\Program.cs**

**1 /\*Глухенько Костянтин Анатолійович, група ІО-93**

**2 лаб№ 3. паралельне програмування за допомогою мови C#**

**3 A=(B\*MX)(MO\*MC+MT)\*/**

**4 using System;**

**5 using System.Collections.Generic;**

**6 using System.Linq;**

**7 using System.Text;**

**8 using System.Threading;**

**9**

**10 namespace PRO3**

**11 {**

**12 class Program**

**13 {**

**14 static ManualResetEvent E1 = new ManualResetEvent(false);**

**15 static ManualResetEvent E2 = new ManualResetEvent(false);**

**16 static ManualResetEvent E3 = new ManualResetEvent(false);**

**17 static ManualResetEvent E4 = new ManualResetEvent(false);**

**18 static ManualResetEvent E5 = new ManualResetEvent(false);**

**19 static ManualResetEvent E6 = new ManualResetEvent(false);**

**20 static ManualResetEvent E7 = new ManualResetEvent(false);**

**21 static ManualResetEvent E8 = new ManualResetEvent(false);**

**22 static ManualResetEvent E9 = new ManualResetEvent(false);**

**23 static Semaphore S1 = new Semaphore(0, 5);**

**24 static Mutex M1 = new Mutex(false);**

**25 static Object MNT = new Object();**

**26 static Object L1 = new Object();**

**27 static int N = 6;**

**28 static int P = 6;**

**29 static int H = N / P;**

**30 static int[] A = new int[N];**

**31 static int[] B = new int[N];**

**32 static int[] C = new int[N];**

**33 static int[,] MX = new int[N, N];**

**34 static int[,] MO = new int[N, N];**

**35 static int[,] MC = new int[N, N];**

**36 static int[,] MT = new int[N, N];**

**37 //=========================================================================**

**38 static void T1f()**

**39 {**

**40 Console.WriteLine("T1 started");**

**41 int[] B1 = new int[N];**

**42 int[] C1 = new int[N];**

**43 int[,] MO1 = new int[N, N];**

**44 // 1**

**45 E1.WaitOne();**

**46 // 2**

**47 System.Threading.Monitor.Enter(MNT);**

**48 try**

**49 {**

**50 B1 = B;**

**51 }**

**52 finally**

**53 {**

**54 System.Threading.Monitor.Exit(MNT);**

**55 }**

**56 // 3**

**57 E6.WaitOne();**

**58 // 4**

**59 E8.WaitOne();**

**60 // 5**

**61 lock (L1)**

**62 {**

**63 MO1 = MO;**

**64 }**

**65 // 6**

**66 for (int i = 0; i < H; i++)**

**67 for (int j = 0; j < MX.GetLength(0); j++)**

**68 C[i] += MX[i, j] \* B1[j];**

**69 //7**

**70 E3.Set();**

**71 //8**

**72 E2.WaitOne();**

**73 //9**

**74 E4.WaitOne();**

**2C:\Users\EDEN\Documents\Visual Studio 2010\Projects\1\PRO2\PRO2\Program.cs**

**75 //10**

**76 E5.WaitOne();**

**77 //11**

**78 E7.WaitOne();**

**79 //12**

**80 E9.WaitOne();**

**81 //13**

**82 M1.WaitOne();**

**83 C1 = C;**

**84 M1.ReleaseMutex();**

**85 //14**

**86 for(int i = 0; i < H; i++)**

**87 for(int j = 0; j < N; j++){**

**88 int t = 0;**

**89 for(int k = 0; k < N; k++)**

**90 t += MO1[k,j] \* MC[i,k];**

**91 A[i] += (t + MT[i,j]) \* C1[j];**

**92 }**

**93 //15**

**94 S1.Release();**

**95 Console.WriteLine("T1 finished");**

**96 }**

**97 //=========================================================================**

**98 static void T2f()**

**99 {**

**100 Console.WriteLine("T2 started");**

**101 int[] B2 = new int[N];**

**102 int[] C2 = new int[N];**

**103 int[,] MO2 = new int[N, N];**

**104 //1**

**105 for (int i = 0; i < N; i++)**

**106 {**

**107 for (int j = 0; j < N; j++)**

**108 MX[i, j] = 1;**

**109 B[i] = 1;**

**110 }**

**111 // 2**

**112 E1.Set();**

**113 // 3**

**114 System.Threading.Monitor.Enter(MNT);**

**115 try**

**116 {**

**117 B2 = B;**

**118 }**

**119 finally**

**120 {**

**121 System.Threading.Monitor.Exit(MNT);**

**122 }**

**123 // 4**

**124 E6.WaitOne();**

**125 // 5**

**126 E8.WaitOne();**

**127 // 6**

**128 lock (L1)**

**129 {**

**130 MO2 = MO;**

**131 }**

**132 // 7**

**133 for (int i = H; i < H\*2; i++)**

**134 for (int j = 0; j < MX.GetLength(0); j++)**

**135 C[i] += MX[i, j] \* B2[j];**

**136 //8**

**137 E2.Set();**

**138 //9**

**139 E3.WaitOne();**

**140 //10**

**141 E4.WaitOne();**

**142 //11**

**143 E5.WaitOne();**

**144 //12**

**145 E7.WaitOne();**

**146 //13**

**147 E9.WaitOne();**

**148 //14**

**3C:\Users\EDEN\Documents\Visual Studio 2010\Projects\1\PRO2\PRO2\Program.cs**

**149 M1.WaitOne();**

**150 C2 = C;**

**151 M1.ReleaseMutex();**

**152 //15**

**153 for (int i = H; i < H\*2; i++)**

**154 for (int j = 0; j < N; j++)**

**155 {**

**156 int t = 0;**

**157 for (int k = 0; k < N; k++)**

**158 t += MO2[k, j] \* MC[i, k];**

**159 A[i] += (t + MT[i, j]) \* C2[j];**

**160 }**

**161 //16**

**162 S1.WaitOne();**

**163 S1.WaitOne();**

**164 S1.WaitOne();**

**165 S1.WaitOne();**

**166 S1.WaitOne();**

**167 //17**

**168 Console.WriteLine("A[0]= " + A[0]);**

**169 Console.WriteLine("T2 finished");**

**170 Console.ReadKey();**

**171 }**

**172 //=========================================================================**

**173 static void T3f()**

**174 {**

**175 Console.WriteLine("T3 started");**

**176 int[] B3 = new int[N];**

**177 int[] C3 = new int[N];**

**178 int[,] MO3 = new int[N, N];**

**179 // 1**

**180 E1.WaitOne();**

**181 // 2**

**182 System.Threading.Monitor.Enter(MNT);**

**183 try**

**184 {**

**185 B3 = B;**

**186 }**

**187 finally**

**188 {**

**189 System.Threading.Monitor.Exit(MNT);**

**190 }**

**191 // 3**

**192 E6.WaitOne();**

**193 // 4**

**194 E8.WaitOne();**

**195 // 5**

**196 lock (L1)**

**197 {**

**198 MO3 = MO;**

**199 }**

**200 // 6**

**201 for (int i = H\*2; i < H\*3; i++)**

**202 for (int j = 0; j < MX.GetLength(0); j++)**

**203 C[i] += MX[i, j] \* B3[j];**

**204 //7**

**205 E4.Set();**

**206 //8**

**207 E3.WaitOne();**

**208 //9**

**209 E2.WaitOne();**

**210 //10**

**211 E5.WaitOne();**

**212 //11**

**213 E7.WaitOne();**

**214 //12**

**215 E9.WaitOne();**

**216 //13**

**217 M1.WaitOne();**

**218 C3 = C;**

**219 M1.ReleaseMutex();**

**220 //14**

**221 for (int i = H\*2; i < H\*3; i++)**

**222 for (int j = 0; j < N; j++)**

**4C:\Users\EDEN\Documents\Visual Studio 2010\Projects\1\PRO2\PRO2\Program.cs**

**223 {**

**224 int t = 0;**

**225 for (int k = 0; k < N; k++)**

**226 t += MO3[k, j] \* MC[i, k];**

**227 A[i] += (t + MT[i, j]) \* C3[j];**

**228 }**

**229 //15**

**230 S1.Release();**

**231 Console.WriteLine("T3 finished");**

**232 }**

**233 //=========================================================================**

**234 static void T4f()**

**235 {**

**236 Console.WriteLine("T4 started");**

**237 int[] B4 = new int[N];**

**238 int[] C4 = new int[N];**

**239 int[,] MO4 = new int[N, N];**

**240 // 1**

**241 E1.WaitOne();**

**242 // 2**

**243 System.Threading.Monitor.Enter(MNT);**

**244 try**

**245 {**

**246 B4 = B;**

**247 }**

**248 finally**

**249 {**

**250 System.Threading.Monitor.Exit(MNT);**

**251 }**

**252 // 3**

**253 E6.WaitOne();**

**254 // 4**

**255 E8.WaitOne();**

**256 // 5**

**257 lock (L1)**

**258 {**

**259 MO4 = MO;**

**260 }**

**261 // 6**

**262 for (int i = H\*3; i < H\*4; i++)**

**263 for (int j = 0; j < MX.GetLength(0); j++)**

**264 C[i] += MX[i, j] \* B4[j];**

**265 //7**

**266 E5.Set();**

**267 //8**

**268 E3.WaitOne();**

**269 //9**

**270 E2.WaitOne();**

**271 //10**

**272 E4.WaitOne();**

**273 //11**

**274 E7.WaitOne();**

**275 //12**

**276 E9.WaitOne();**

**277 //13**

**278 M1.WaitOne();**

**279 C4 = C;**

**280 M1.ReleaseMutex();**

**281 //14**

**282 for (int i = H\*3; i < H\*4; i++)**

**283 for (int j = 0; j < N; j++)**

**284 {**

**285 int t = 0;**

**286 for (int k = 0; k < N; k++)**

**287 t += MO4[k, j] \* MC[i, k];**

**288 A[i] += (t + MT[i, j]) \* C4[j];**

**289 }**

**290 //15**

**291 S1.Release();**

**292 Console.WriteLine("T4 finished");**

**293 }**

**294 //=========================================================================**

**295 static void T5f()**

**296 {**

**5C:\Users\EDEN\Documents\Visual Studio 2010\Projects\1\PRO2\PRO2\Program.cs**

**297 Console.WriteLine("T5 started");**

**298 int[] B5 = new int[N];**

**299 int[] C5 = new int[N];**

**300 int[,] MO5 = new int[N, N];**

**301 //1**

**302 for (int i = 0; i < N; i++)**

**303 for (int j = 0; j < N; j++)**

**304 MT[i, j] = 1;**

**305 // 2**

**306 E6.Set();**

**307 // 3**

**308 E1.WaitOne();**

**309 // 4**

**310 System.Threading.Monitor.Enter(MNT);**

**311 try**

**312 {**

**313 B5 = B;**

**314 }**

**315 finally**

**316 {**

**317 System.Threading.Monitor.Exit(MNT);**

**318 }**

**319 // 5**

**320 E8.WaitOne();**

**321 // 6**

**322 lock (L1)**

**323 {**

**324 MO5 = MO;**

**325 }**

**326 // 7**

**327 for (int i = H\*4; i < H\*5; i++)**

**328 for (int j = 0; j < MX.GetLength(0); j++)**

**329 C[i] += MX[i, j] \* B5[j];**

**330 //8**

**331 E7.Set();**

**332 //9**

**333 E3.WaitOne();**

**334 //10**

**335 E2.WaitOne();**

**336 //11**

**337 E4.WaitOne();**

**338 //12**

**339 E5.WaitOne();**

**340 //13**

**341 E9.WaitOne();**

**342 //14**

**343 M1.WaitOne();**

**344 C5 = C;**

**345 M1.ReleaseMutex();**

**346 //15**

**347 for (int i = H\*4; i < H\*5; i++)**

**348 for (int j = 0; j < N; j++)**

**349 {**

**350 int t = 0;**

**351 for (int k = 0; k < N; k++)**

**352 t += MO5[k, j] \* MC[i, k];**

**353 A[i] += (t + MT[i, j]) \* C5[j];**

**354 }**

**355 //16**

**356 S1.Release();**

**357 Console.WriteLine("T5 finished");**

**358 }**

**359 //=========================================================================**

**360 static void T6f()**

**361 {**

**362 Console.WriteLine("T6 started");**

**363 int[] B6 = new int[N];**

**364 int[] C6 = new int[N];**

**365 int[,] MO6 = new int[N, N];**

**366 //1**

**367 for (int i = 0; i < N; i++)**

**368 for (int j = 0; j < N; j++)**

**369 {**

**370 MO[i, j] = 1;**

**6C:\Users\EDEN\Documents\Visual Studio 2010\Projects\1\PRO2\PRO2\Program.cs**

**371 MC[i, j] = 1;**

**372 }**

**373 // 2**

**374 E8.Set();**

**375 // 3**

**376 E1.WaitOne();**

**377 // 4**

**378 System.Threading.Monitor.Enter(MNT);**

**379 try**

**380 {**

**381 B6 = B;**

**382 }**

**383 finally**

**384 {**

**385 System.Threading.Monitor.Exit(MNT);**

**386 }**

**387 // 5**

**388 E6.WaitOne();**

**389 // 6**

**390 lock (L1)**

**391 {**

**392 MO6 = MO;**

**393 }**

**394 // 7**

**395 for (int i = H\*5; i < H\*6; i++)**

**396 for (int j = 0; j < MX.GetLength(0); j++)**

**397 C[i] += MX[i, j] \* B6[j];**

**398 //8**

**399 E9.Set();**

**400 //9**

**401 E3.WaitOne();**

**402 //10**

**403 E2.WaitOne();**

**404 //11**

**405 E4.WaitOne();**

**406 //12**

**407 E5.WaitOne();**

**408 //13**

**409 E7.WaitOne();**

**410 //14**

**411 M1.WaitOne();**

**412 C6 = C;**

**413 M1.ReleaseMutex();**

**414 //15**

**415 for (int i = H\*5; i < H\*6; i++)**

**416 for (int j = 0; j < N; j++)**

**417 {**

**418 int t = 0;**

**419 for (int k = 0; k < N; k++)**

**420 t += MO6[k, j] \* MC[i, k];**

**421 A[i] += (t + MT[i, j]) \* C6[j];**

**422 }**

**423 //16**

**424 S1.Release();**

**425 Console.WriteLine("T6 finished");**

**426 }**

**427 static void Main(string[] args)**

**428 {**

**429 Console.WriteLine("Lab3 started");**

**430 Thread T1 = new Thread(T1f);**

**431 Thread T2 = new Thread(T2f);**

**432 Thread T3 = new Thread(T3f);**

**433 Thread T4 = new Thread(T4f);**

**434 Thread T5 = new Thread(T5f);**

**435 Thread T6 = new Thread(T6f);**

**436 T1.Start();**

**437 T2.Start();**

**438 T3.Start();**

**439 T4.Start();**

**440 T5.Start();**

**441 T6.Start();**

**442 T1.Join();**

**443 T2.Join();**

**444 T3.Join();**

**7C:\Users\EDEN\Documents\Visual Studio 2010\Projects\1\PRO2\PRO2\Program.cs**

**445 T4.Join();**

**446 T5.Join();**

**447 T6.Join();**

**448 Console.WriteLine("Lab3 finished");**

**449 }**

**450**

**451 }**

**452 }**