

**NATIONALE TECHNISCHE UNIVERSITÄT DONEZK**

**Fakultät für Rechentechnik und Informatik**

**Jahresarbeit**

**Thema:**

**Paralleles und verteiltes Rechnen**

Andrii Merenkov

SP-05n

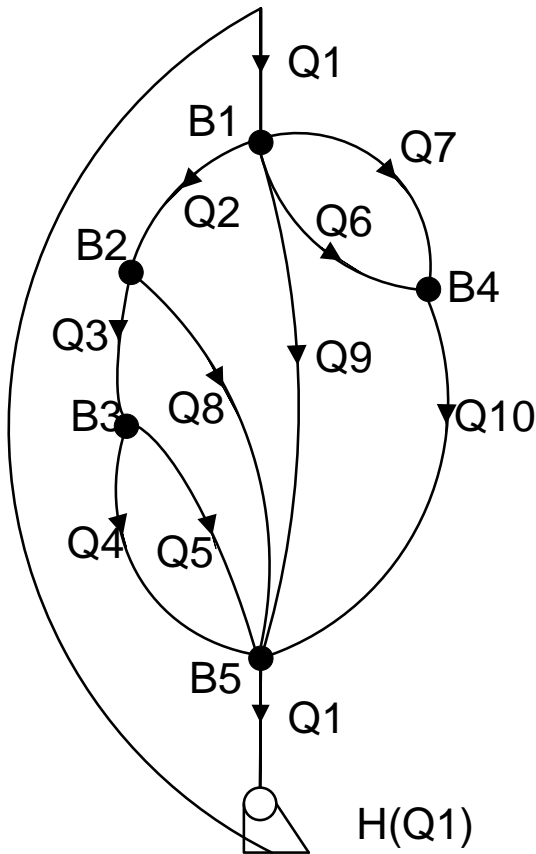
# Ziele der Arbeit:

- Entwicklung der parallelen Algorithmen zur Lösung von Problemen mit unterschiedlicher Komplexität;
- Konsolidierung und die anschließende Bildung von praktischen Fähigkeiten für die Programmierung von parallel MIMD Systeme;
- Entwicklung von Methodiken für die Fehlersuche in paralleler Programmen mit Hilfe von Emulatoren;

# Aufgabe:

- Berechnung des Dynamisches-Netz-Objekt, oder komplizierten dynamischen System
- Untersuchung einer numerische n Rechenmethode(Adams-Bashforth-Methode)
- Entwicklung der sequentiellen Programm
- Analyse der parallelen Architektur
- Entwicklung der parallelen Programm

# Dynamisches-Netz-Objekt:



- $B_j$  – Knoten (insgesamt 5)
- $Q_i$  – Branche (Flüsse, insgesamt 10)
- $H(Q_1)$  – Quelle (der Lüfter)

# Dynamischesgleichungssystem

$$Q_1 = Q_2 + Q_6 + Q_7 + Q_9;$$

$$Q_2 = Q_3 + Q_8;$$

$$Q_3 = Q_4 + Q_5;$$

$$Q_{10} = Q_6 + Q_7;$$

$$K_1 * \frac{\partial Q_1}{\partial t} + R1 * Q_1^2 + K_2 * \frac{\partial Q_2}{\partial t} + R2 * Q_2^2 + K_3 * \frac{\partial Q_3}{\partial t} + R3 * Q_3^2 + K_4 * \frac{\partial Q_4}{\partial t} + R4 * Q_4^2 = H(Q_1);$$

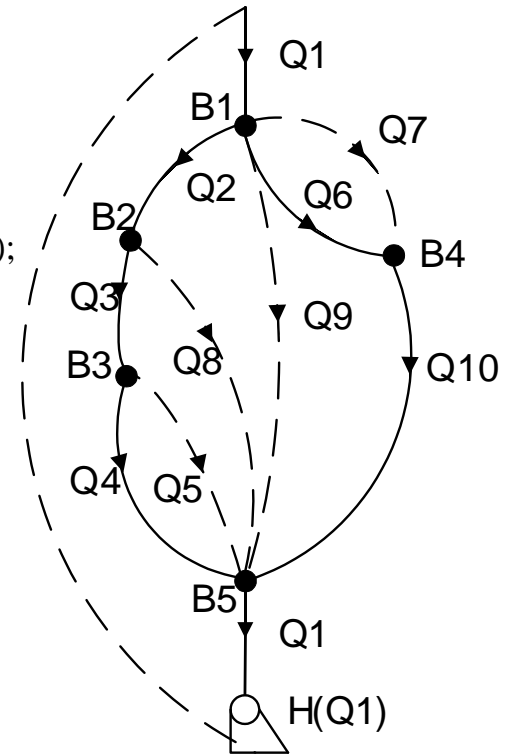
$$K_4 * \frac{\partial Q_4}{\partial t} + R4 * Q_4^2 - K_5 * \frac{\partial Q_5}{\partial t} - R5 * Q_5^2 = 0;$$

$$K_3 * \frac{\partial Q_3}{\partial t} + R3 * Q_3^2 + K_4 * \frac{\partial Q_4}{\partial t} + R4 * Q_4^2 - K_8 * \frac{\partial Q_8}{\partial t} - R8 * Q_8^2 = 0;$$

$$K_2 * \frac{\partial Q_2}{\partial t} + R2 * Q_2^2 + K_8 * \frac{\partial Q_8}{\partial t} + R8 * Q_8^2 - K_9 * \frac{\partial Q_9}{\partial t} - R9 * Q_9^2 = 0;$$

$$K_9 * \frac{\partial Q_9}{\partial t} + R9 * Q_9^2 - K_{10} * \frac{\partial Q_{10}}{\partial t} - R_{10} * Q_{10}^2 - K_6 * \frac{\partial Q_6}{\partial t} - R6 * Q_6^2 = 0;$$

$$K_6 * \frac{\partial Q_6}{\partial t} + R6 * Q_6^2 - K_7 * \frac{\partial Q_7}{\partial t} - R7 * Q_7^2 = 0;$$



Baum und Antibaum des KDS

# Analytische Lösung:

The screenshot displays the MATLAB 7.0.1 environment. The **Workspace** window shows the following variables:

Name	Value	Class
fval	[2.1316e-014;2.48...	double
options	<1x1 struct>	struct
x	[49.63;12.953;6.7...	double
x0	[4000;0;0;0;0;0;...	double

The **Command Window** displays the results of the `fsolve` function:

```
x =  
49.6299  
12.9534  
6.7789  
3.5301  
3.2488  
9.4296  
9.4079  
6.1745  
17.8390  
18.8375  
  
fval =  
1.0e-009 *  
0.0000  
0.0000  
0.0000  
-0.0000  
0.1182  
-0.0188  
0.0258  
0.0711  
-0.0014  
0
```

The **Command History** window shows the executed commands:

```
-- 16/5/09 19:51 --%  
x0 = [4000;0;0;0;0;0;0;0;0;0];  
options=optimset('Display','iter');  
[x,fval] = fsolve(@SVIAT,x0,options);  
[x,fval] = fsolve(@SVIAT,x0,options)
```

The **Editor** window shows the file `C:\MATLAB701\work\SVIAT.m`. The **Taskbar** at the bottom indicates the system time as 29:53.

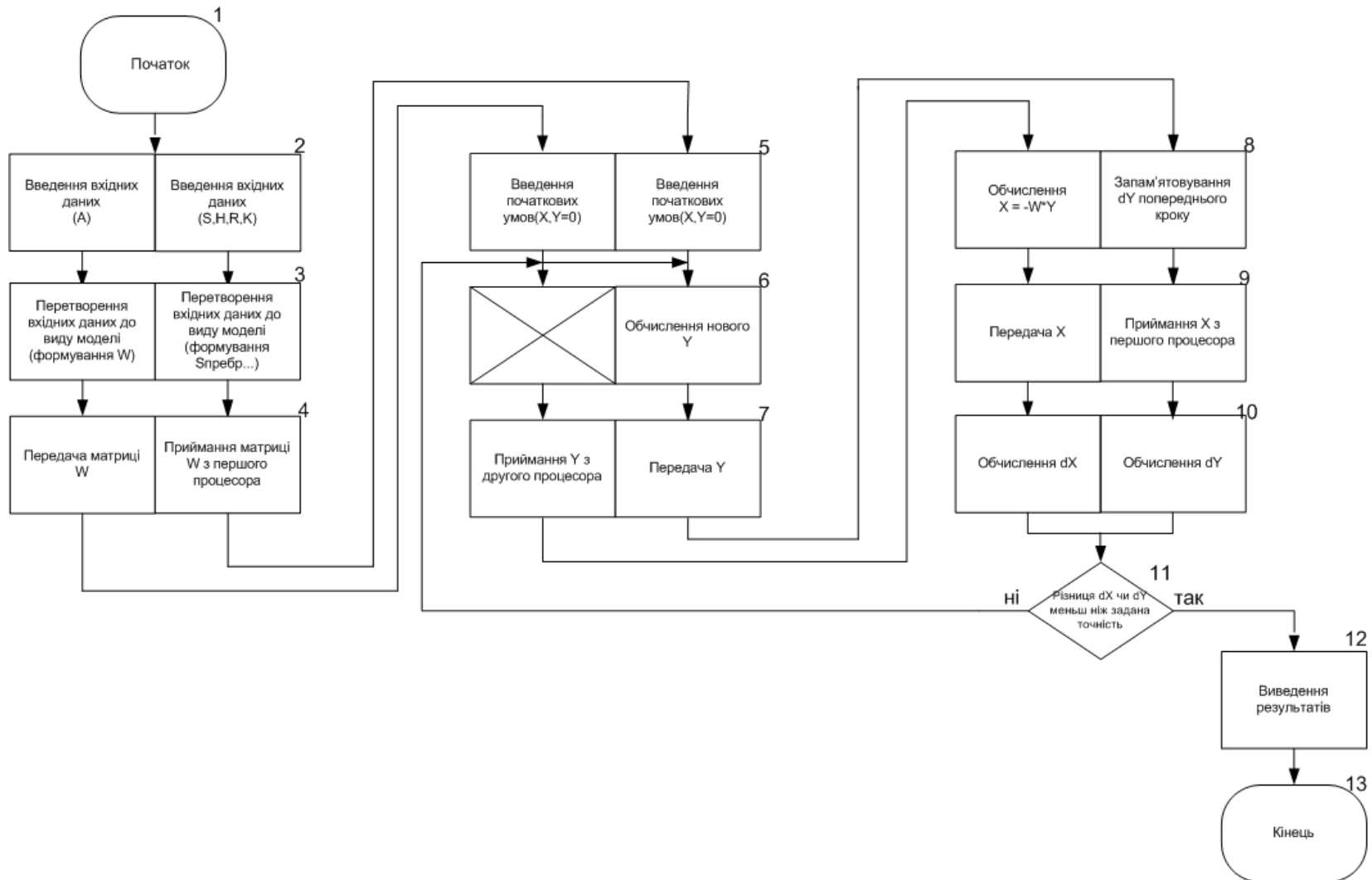
Systeme Matlab 7.0.1

# Sequentielle Programm

```
Пометить ВС
Количество итераций = 170
Y1 = Q1 = 49.6267
X1 = Q2 = 12.9598
X2 = Q3 = 6.7723
X3 = Q4 = 3.5267
Y2 = Q5 = 3.2456
X4 = Q6 = 9.4651
Y3 = Q7 = 9.3555
Y4 = Q8 = 6.1876
Y5 = Q9 = 17.8463
Y6 = Q10 = 18.8206
Проверка решения по уравнениям на сходимость:
1: 0.0000
2: 0.0000
3: 0.0000
4: 0.0000
5: -0.0000
6: -0.0000
7: -0.0000
8: 0.0000
9: -0.0000
10: -0.0000
Программа работала 0.001813 секунд
```

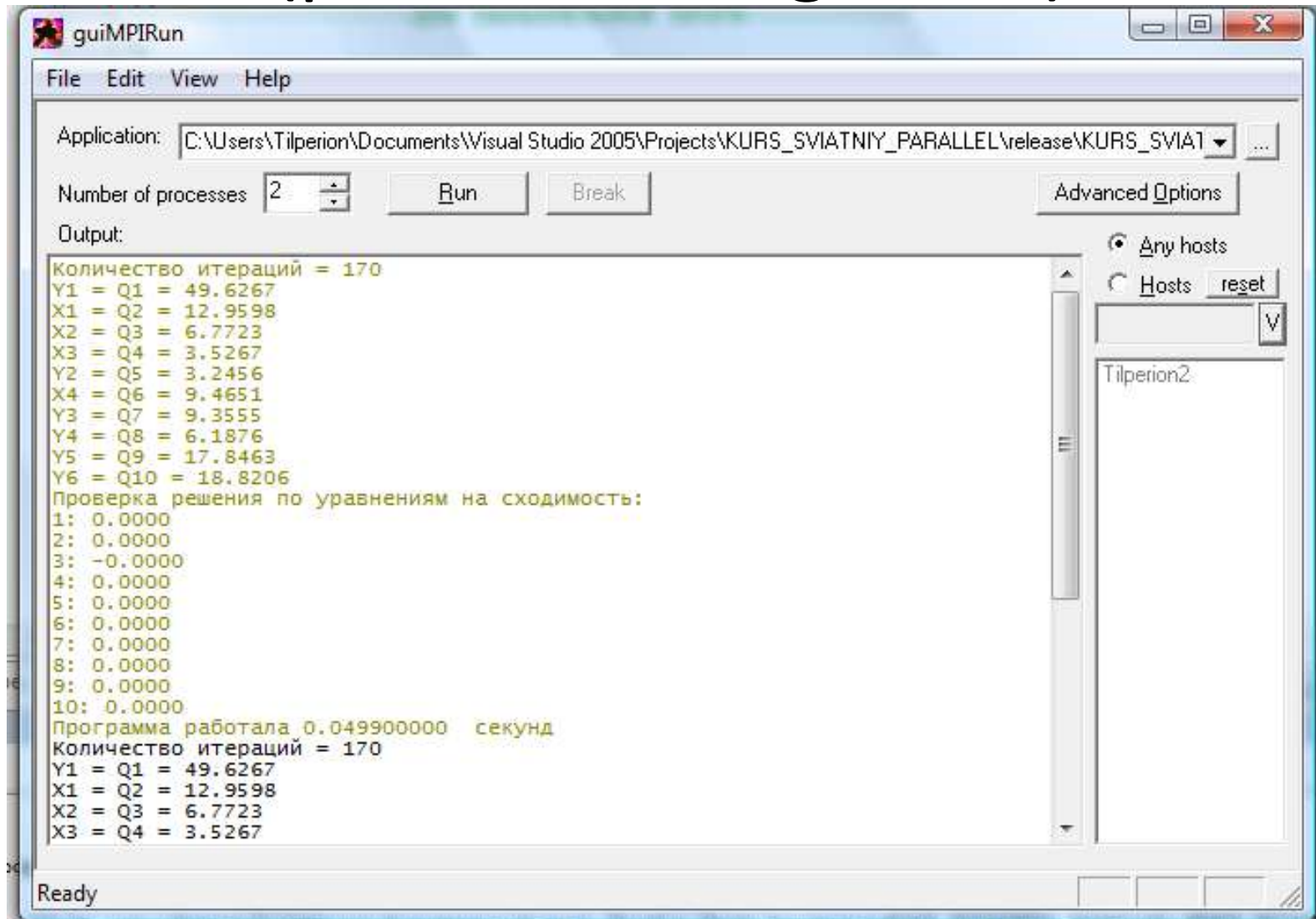
Lösung des Gleichungsszsteme, mit Menge von Iterationen(170),  
Mit Arbeitzeit und Kontrolle

# Blokschema des parallelen Programm





# Lösung des Gleichungssystems (paralleles Programm)



guiMPIRun

File Edit View Help

Application: C:\Users\Tilperion\Documents\Visual Studio 2005\Projects\KURS\_SVIATNIY\_PARALLEL\release\KURS\_SVIA1

Number of processes: 2 Run Break Advanced Options

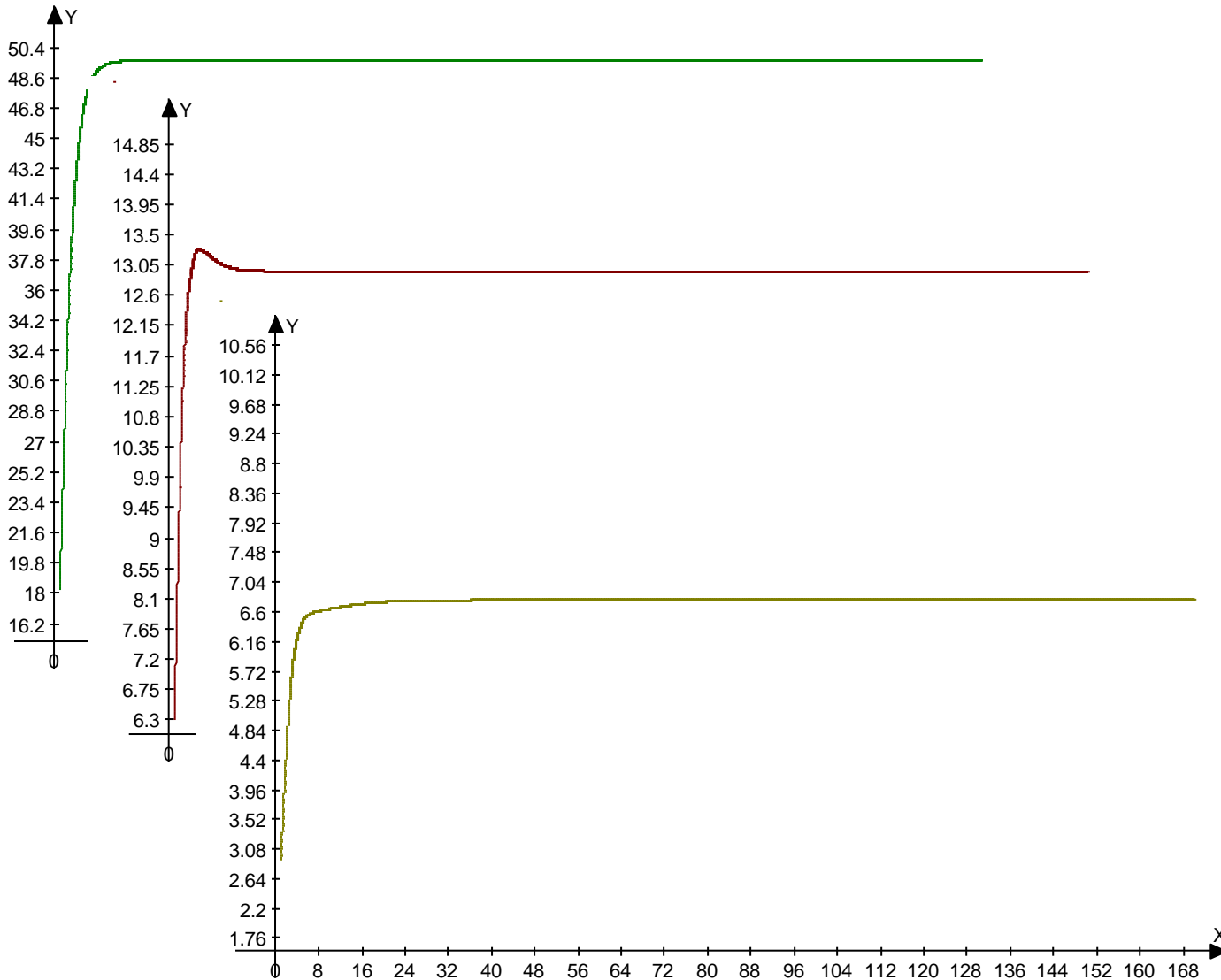
Output:

```
Количество итераций = 170
Y1 = Q1 = 49.6267
X1 = Q2 = 12.9598
X2 = Q3 = 6.7723
X3 = Q4 = 3.5267
Y2 = Q5 = 3.2456
X4 = Q6 = 9.4651
Y3 = Q7 = 9.3555
Y4 = Q8 = 6.1876
Y5 = Q9 = 17.8463
Y6 = Q10 = 18.8206
Проверка решения по уравнениям на сходимость:
1: 0.0000
2: 0.0000
3: -0.0000
4: 0.0000
5: 0.0000
6: 0.0000
7: 0.0000
8: 0.0000
9: 0.0000
10: 0.0000
Программа работала 0.049900000 секунд
Количество итераций = 170
Y1 = Q1 = 49.6267
X1 = Q2 = 12.9598
X2 = Q3 = 6.7723
X3 = Q4 = 3.5267
```

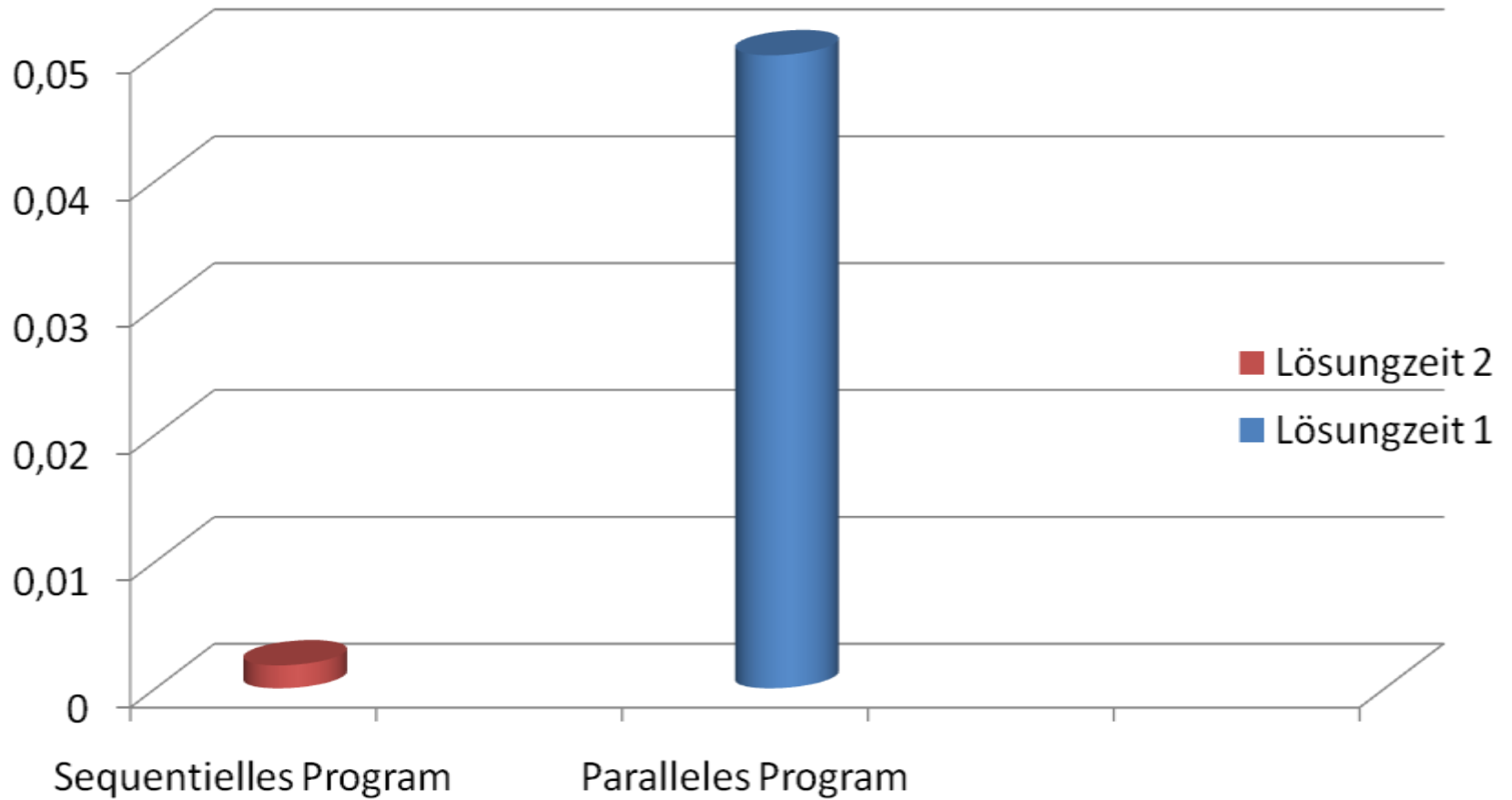
Any hosts  
Hosts reset  
Tilperion2

Ready

# Ausgleichsprozeß



# Lösungzeit



# Schlußfolgerung

- Sequentielles und Paralleles Programme lösen das Dynamischesgleichungssystem richtig.
- Emulationszeit von paralleles Programm ist sehr hoch, weil es viele Unterbrechungen benutzen.
- Debugging des parallelen Programme ist komplizierte Prozeß
- Alle Ziele sind erreicht.