

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**до лабораторних робіт з дисципліни
«Технології Індустрії 4.0»**

для студентів спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»
за освітньою програмою «Комп'ютерні системи та мережі»
денної форми навчання

І частина

2022

Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Технології Індустрії 4.0» студентів спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» за освітньою програмою «Комп'ютерні системи та мережі» денної форми навчання (І частина) / Укл.: М.Ю. Тягунова – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2022. – 30 с.

Укладач: М.Ю. Тягунова, к.т.н., доцент

Рецензент: Р.К. Кудерметов, к.т.н., доцент

Відповідальний
за випуск: М.Ю. Тягунова, к.т.н., доцент

Затверджено:
На засіданні кафедри
«Комп'ютерні системи та мережі»
Протокол № 10
від 19.05.2022 р.

Рекомендовано до видання
НМК факультету КНТ
Протокол № 10
від 30.05.2022 р.

ЗМІСТ

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №1. НАЛАШТУВАННЯ АРАСНЕ HADOOP	4
1.1 Загальні відомості та установка Java JDK 8.....	4
1.2 Установка та налаштування Apache Hadoop 3.0.0 у псевдо-розподіленому режимі.....	8
1.3 Налаштування компоненту HDFS Apache Hadoop.....	10
1.4 Налаштування компоненту YARN Apache Hadoop.....	11
1.5 Ініціалізація та запуск Apache Hadoop.....	14
1.6 Зміст звіту.....	20
1.7 Контрольні питання.....	20
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №2. РОЗРОБКА СИСТЕМ У NI LABVIEW	21
2.1 Загальні відомості.....	21
2.2 Завдання до виконання.....	21
2.3 Хід роботи	21
2.4 Зміст звіту.....	29
2.5 Контрольні питання.....	29
ЛІТЕРАТУРА	30

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №1 НАЛАШТУВАННЯ АРАСНЕ НАDOOP

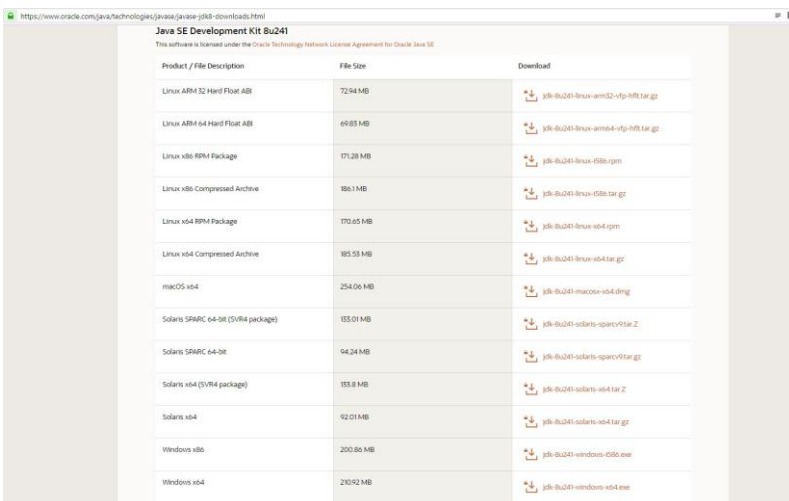
Мета роботи – отримати навички роботи з Big Data з використанням Apache Hadoop.

1.1 Загальні відомості та установка Java JDK 8

Бібліотека програмного забезпечення Apache Hadoop — це структура, яка дозволяє розподіляти обробку великих наборів даних між кластерами комп'ютерів за допомогою простих моделей програмування. Він розроблений для масштабування від окремих серверів до тисяч машин, кожна з яких пропонує локальні обчислення та зберігання. Замість того, щоб покладатися на апаратне забезпечення для забезпечення високої доступності, сама бібліотека розроблена для виявлення та обробки збоїв на прикладному рівні.

Одним із необхідних компонентів для роботи Apache Hadoop є Java JDK. Для Установки Java JDK необхідно виконати наступні дії:

1. Відкрити в браузері сторінку <https://www.oracle.com/java/technologies/javase/javase-jdk8-downloads.html> (рис. 1.1).



Product / File Description	File Size	Download
Linux ARM 32 Hard Float ABI	72.94 MB	jdk-8u241-linux-arm32-vfp-hflt.tar.gz
Linux ARM 64 Hard Float ABI	69.85 MB	jdk-8u241-linux-arm64-vfp-hflt.tar.gz
Linux x86 RPM Package	171.28 MB	jdk-8u241-linux-i586.rpm
Linux x86 Compressed Archive	88.1 MB	jdk-8u241-linux-i586.tar.gz
Linux x86 RPM Package	170.65 MB	jdk-8u241-linux-x86.rpm
Linux x86 Compressed Archive	85.53 MB	jdk-8u241-linux-x86.tar.gz
macOS x64	254.06 MB	jdk-8u241-macosx-x64.dmg
Solaris SPARC 64-bit (SVR6 package)	133.01 MB	jdk-8u241-solaris-sparcv9tar.Z
Solaris SPARC 64-bit	94.24 MB	jdk-8u241-solaris-sparcv9tar.gz
Solaris x86 (SVR6 package)	133.8 MB	jdk-8u241-solaris-x86tar.Z
Solaris x86	92.01 MB	jdk-8u241-solaris-x86tar.gz
Windows x86	200.86 MB	jdk-8u241-windows-i586.exe
Windows x64	210.92 MB	jdk-8u241-windows-x64.exe

Рисунок 1.1 – Перелік версій Java JDK 8 під різні ОС

2. Завантажити версію Java JDK 8 для Windows, погодившись із умовами ліцензійної угоди. У разі використання 32-бітної версії Windows обрати Windows x86 та файл `jdk-8u241-windows-i586.exe`. У разі використання 64-бітної версії Windows обрати Windows x64 та файл `jdk-8u241-windows-x64.exe`.

3. Запустити завантажений файл із правами адміністратора та дотримуватися інструкцій інсталятора. У процесі інсталяції вказати шлях Установка Java JDK 8 на системний диск до папки Program Files, наприклад, `C:\Program Files\Java\jdk1.8.0_241` (зазвичай, інсталятор його вказує за замовчуванням).

4. Налаштувати змінні оточення `JAVA_HOME` та `PATH`. Для цього необхідно відкрити вікно «Выполнить», натиснувши комбінацію клавіш `Win+R`, та увести команду `control /name microsoft.system` (рис. 1.2) або відкрити вікно «Панель управления» та обрати пункт «Система». У вікні «Система» обрати пункт «Дополнительные параметры системы» і у вікні «Свойства системы» натиснути кнопку «Переменные среды» (рис. 1.3). У вікні «Переменные среды» натиснути кнопку «Создать» та у вікні «Изменение системной переменной» в рядок «Имя переменной:» увести `JAVA_HOME`, а в рядок «Значение переменной:» увести шлях Установка Java JDK 8, наприклад, `C:\Program Files\Java\jdk1.8.0_241` та натиснути `OK` (рис. 1.4). Для налаштування змінної `PATH` необхідно обрати її зі списку змінних оточення та натиснути кнопку «Изменить». У вікні «Изменить переменную среды» натиснути кнопку «Создать» та увести шлях `%JAVA_HOME%\bin` і натиснути `OK` (рис. 1.5).

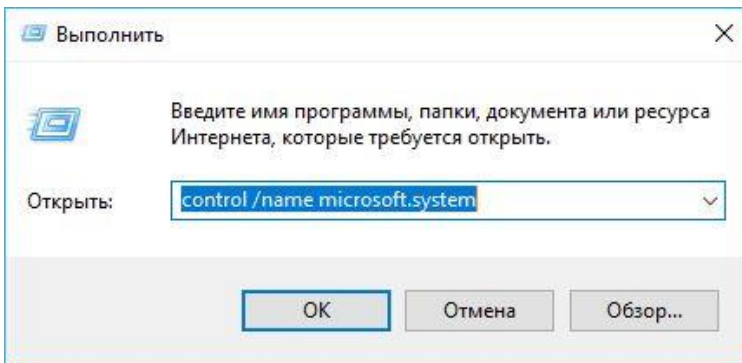


Рисунок 1.2 – Вікно «Выполнить» із командою control /name microsoft.system

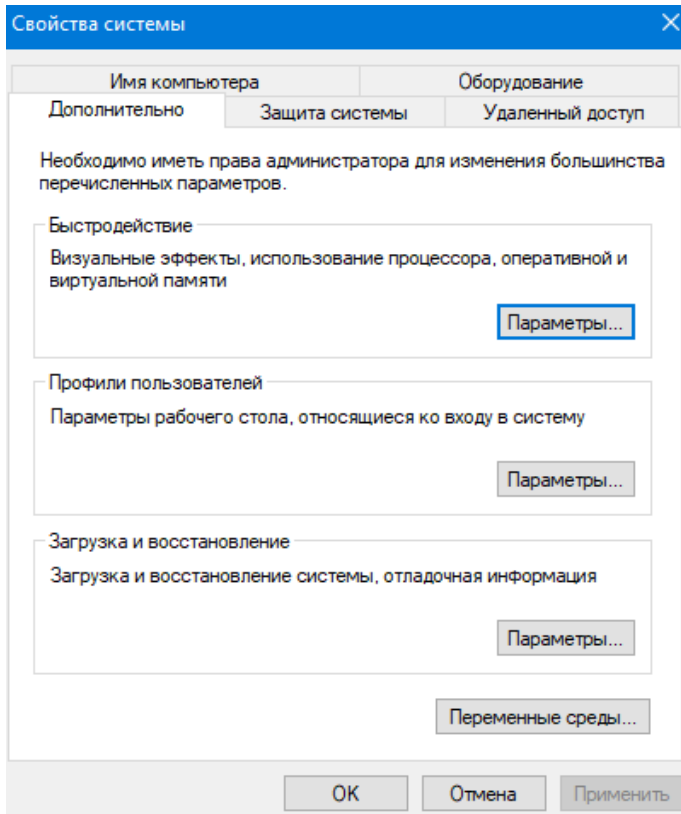


Рисунок 1.3 – Вікно «Свойства системы» із кнопкою «Переменные среды»

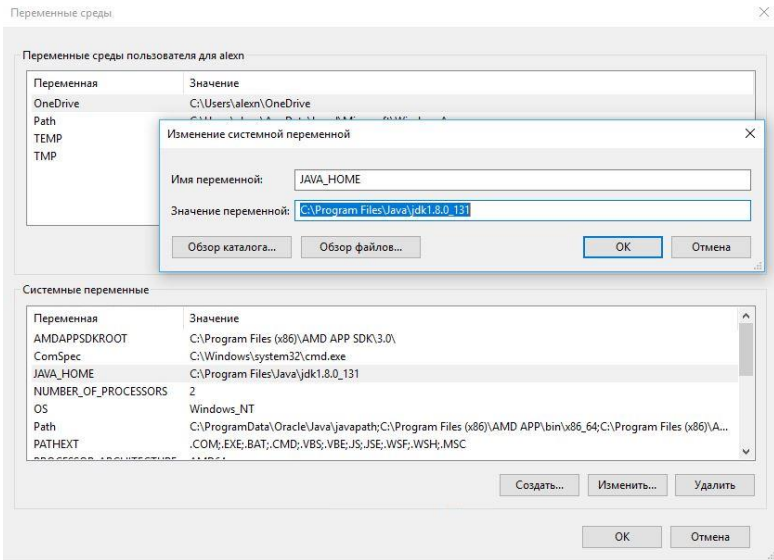


Рисунок 1.4 – Додавання змінної JAVA_HOME

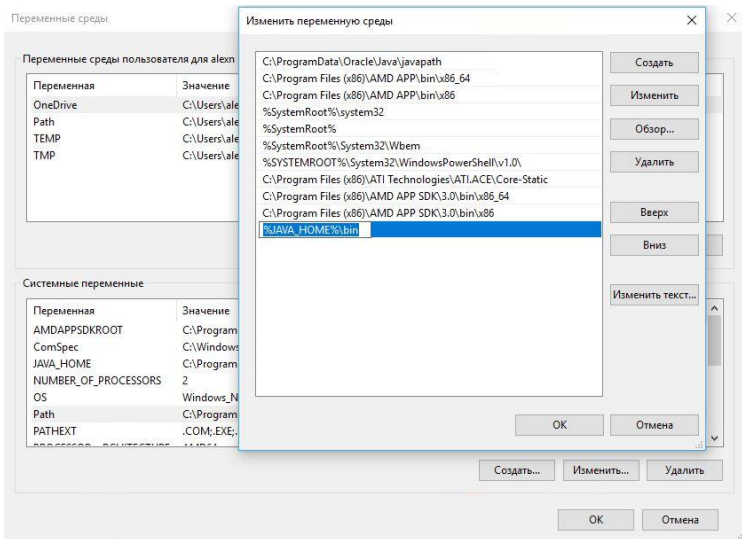


Рисунок 1.5 – Додавання шляху %JAVA_HOME%\bin до змінної PATH

1.2 Установка та налаштування Apache Hadoop 3.0.0 у псевдо-розподіленому режимі

Псевдо-розподілений режим (Pseudo-Distributed Mode) – його також називають кластером одного вузла (single node cluster), де і NameNode, і DataNode знаходяться на одному ПК. У цьому режимі всі демони працюють на одній машині, тобто створюється повністю функціонуючий кластер на одній машині.

Для Установка та налаштування Apache Hadoop необхідно виконати наступні дії:

1. Завантажити архів Apache Hadoop в браузері за посиланням:
<https://archive.apache.org/dist/hadoop/common/hadoop-3.0.0/hadoop-3.0.0.tar.gz>.
2. Завантажити архів
<https://github.com/steveloughran/winutils/archive/master.zip>.
3. Відкрити та розпакувати архів `hadoop-3.0.0.tar.gz` у папку, наприклад, `F:\DataAnalytics\hadoop-3.0.0` (для відкриття архіву `.tar.gz` необхідна програма-архіватор, наприклад, 7-Zip або WinRAR).
4. Відкрити та розпакувати архів `winutils-master.zip`. У ньому знайти папку `hadoop-3.0.0/bin` та скопіювати її до папки з Apache Hadoop, що була розпакована до цього (наприклад, `F:\DataAnalytics\hadoop-3.0.0`).
5. Налаштувати змінні оточення `HADOOP_HOME` та `PATH`. Для цього необхідно відкрити вікно «Виконати», натиснувши комбінацію клавіш `Win+R`, та увести команду `control /name microsoft.system` (рис. 1.2) або відкрити вікно «Панель управління» та обрати пункт «Система». У вікні «Система» обрати пункт «Дополнительные параметры системы» і у вікні «Свойства системы» натиснути кнопку «Переменные среды» (рис. 1.3). У вікні «Переменные среды» натиснути кнопку «Создать» та у вікні «Изменение системной переменной» в рядок «Имя переменной:» увести `HADOOP`, а в рядок «Значение переменной:» увести шлях Установка Apache Hadoop, наприклад, `F:\DataAnalytics\hadoop-3.0.0` та натиснути ОК (рис. 1.6). Для налаштування змінної `PATH` необхідно обрати її зі списку змінних оточення та натиснути кнопку «Изменить». У вікні «Изменить переменную среды» натиснути кнопку «Создать» та увести шлях `F:\DataAnalytics\hadoop-3.0.0\bin` і натиснути ОК (рис. 1.7).

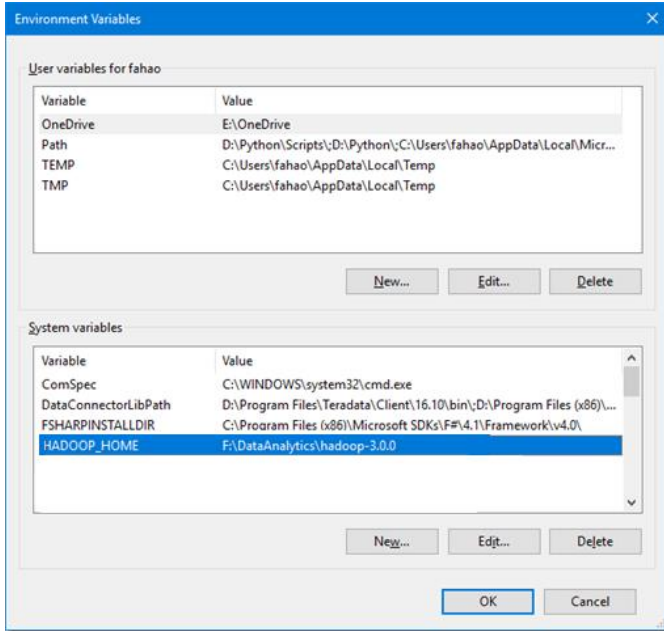


Рисунок 1.6 – Додавання змінної HADOOP_HOME

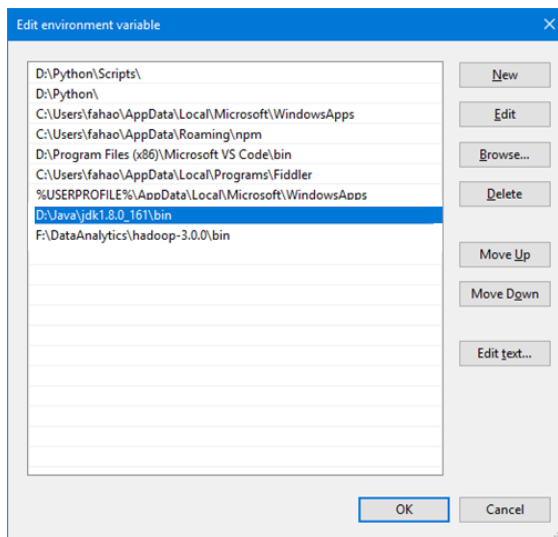
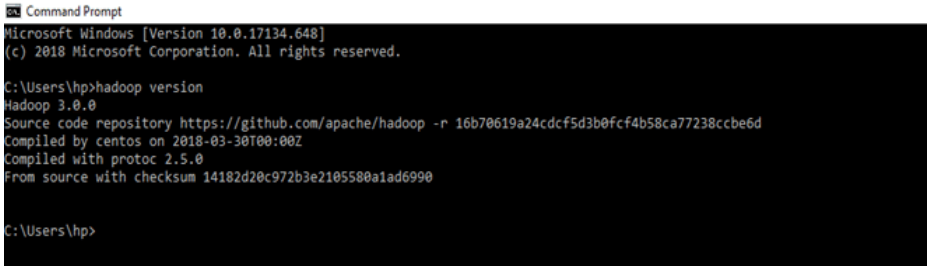


Рисунок 1.7 – Додавання шляху F:\DataAnalytics\hadoop-3.0.0\bin до змінної PATH

6. Для перевірки коректності налаштувань необхідно запустити командний рядок і увести команду `hadoop -version` (або `hadoop version`), яка надасть інформацію про версію Apache Hadoop, що використовується (рис. 1.8).



```

Command Prompt
Microsoft Windows [Version 10.0.17134.648]
(c) 2018 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\hnp>hadoop version
Hadoop 3.0.0
Source code repository https://github.com/apache/hadoop -r 16b70619a24cdcfd3b0fc4b58ca77238ccbe6d
Compiled by centos on 2018-03-30T00:00Z
Compiled with protoc 2.5.0
From source with checksum 14182d20c972b3e2105580a1ad6990

C:\Users\hnp>

```

Рисунок 1.8 – Результат виконання команди `hadoop version`

1.3 Налаштування компоненту HDFS Apache Hadoop.

Для цього необхідно:

1. Відкрити у текстовому редакторі Блокнот файл `hadoop-env.cmd`, що знаходиться за шляхом `hadoop-3.0.0\etc\hadoop` та додати у кінець файлу наступні рядки:

```

set HADOOP_PREFIX=%HADOOP_HOME%
set HADOOP_CONF_DIR=%HADOOP_PREFIX%\etc\hadoop
set YARN_CONF_DIR=%HADOOP_CONF_DIR%
set PATH=%PATH%;%HADOOP_PREFIX%\bin

```

2. Відкрити у текстовому редакторі Блокнот файл `core-site.xml`, що знаходиться за шляхом `hadoop-3.0.0\etc\hadoop` та додати у файл наступні рядки, якщо вони відсутні:

```

<configuration>
  <property>
    <name>fs.defaultFS</name>
    <value>hdfs://0.0.0.0:19000</value>
  </property>
</configuration>

```

3. Відкрити у текстовому редакторі Блокнот файл `hdfs-site.xml`, що знаходиться за шляхом `hadoop-3.0.0\etc\hadoop` та додати у файл наступні рядки, якщо вони відсутні, замінивши шляхи

F:/DataAnalytics/dfs/namespace_logs та F:/DataAnalytics/dfs/data на свої за необхідністю:

Лістинг 1.1

```
<configuration>
  <property>
    <name>dfs.replication</name>
    <value>1</value>
  </property>
  <property>
    <name>dfs.name.dir</name>

<value>file:///F:/DataAnalytics/dfs/namespace_logs
</value>
  </property>
  <property>
    <name>dfs.data.dir</name>

<value>file:///F:/DataAnalytics/dfs/data</value>
  </property>
</configuration>
```

4. Відкрити у текстовому редакторі Блокнот файл workers (у попередніх версіях назва файлу slaves) , що знаходиться за шляхом `hadoop-3.0.0\etc\hadoop` (якщо він відсутній, то створити його) та додати у файл рядок `localhost`, за відсутності.

1.4 Налаштування компоненту YARN Apache Hadoop.

Для цього потрібно:

1. Відкрити у текстовому редакторі Блокнот файл `mapred-site.xml`, що знаходиться за шляхом `hadoop-3.0.0\etc\hadoop` та додати у файл наступні рядки, якщо вони відсутні, змінивши `%USERNAME%` на ім'я користувача в системі Windows :

Лістинг 1.2

```
<configuration>
  <property>
    <name>mapreduce.job.user.name</name>
```

```

    <value>%USERNAME%</value>
  </property>
</property>
  <name>mapreduce.framework.name</name>
  <value>yarn</value>
</property>
</property>
  <name>yarn.apps.stagingDir</name>
  <value>/user/%USERNAME%/staging</value>
</property>
</property>
  <name>mapreduce.jobtracker.address</name>
  <value>local</value>
</property>
</configuration>

```

2. Відкрити у текстовому редакторі Блокнот файл yarn-site.xml, що знаходиться за шляхом `hadoop-3.0.0\etc\hadoop` та додати у файл наступні рядки, якщо вони відсутні:

Лістинг 1.3

```

<configuration>
  <property>

<name>yarn.server.resourcemanager.address</name>
  <value>0.0.0.0:8020</value>
  </property>
</property>

<name>yarn.server.resourcemanager.application.expiry.interval</name>
  <value>60000</value>
  </property>
</property>

<name>yarn.server.nodemanager.address</name>
  <value>0.0.0.0:45454</value>
  </property>
</property>

```

```

        <name>yarn.nodemanager.aux-
services</name>
        <value>mapreduce_shuffle</value>
    </property>
</property>
    <name>yarn.nodemanager.aux-
services.mapreduce.shuffle.class</name>

<value>org.apache.hadoop.mapred.ShuffleHandler</va
lue>
    </property>
</property>
    <name>yarn.server.nodemanager.remote-app-
log-dir</name>
    <value>/app-logs</value>
    </property>
</property>
    <name>yarn.nodemanager.log-dirs</name>
    <value>/dep/logs/userlogs</value>
    </property>
</property>
    <name>yarn.server.mapreduce-
appmanager.attempt-listener.bindAddress</name>
    <value>0.0.0.0</value>
    </property>
</property>
    <name>yarn.server.mapreduce-
appmanager.client-service.bindAddress</name>
    <value>0.0.0.0</value>
    </property>
</property>
    <name>yarn.log-aggregation-enable</name>
    <value>true</value>
    </property>
</property>
    <name>yarn.log-aggregation.retain-
seconds</name>
    <value>-1</value>

```

```

</property>
<property>
  <name>yarn.application.classpath</name>

  <value>%HADOOP_CONF_DIR%,%HADOOP_COMMON_HOME%/share/hadoop/common/*,%HADOOP_COMMON_HOME%/share/hadoop/common/lib/*,%HADOOP_HDFS_HOME%/share/hadoop/hdfs/*,%HADOOP_HDFS_HOME%/share/hadoop/hdfs/lib/*,%HADOOP_MAPRED_HOME%/share/hadoop/mapreduce/*,%HADOOP_MAPRED_HOME%/share/hadoop/mapreduce/lib/*,%HADOOP_YARN_HOME%/share/hadoop/yarn/*,%HADOOP_YARN_HOME%/share/hadoop/yarn/lib/*</value>
</property>
</configuration>

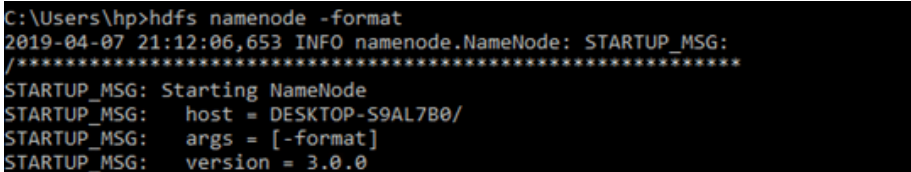
```

1.5 Ініціалізація та запуск Apache Hadoop

Для ініціалізації та запуску Apache Hadoop необхідно виконати наступні дії:

1. Запустити файл `hadoop-env.cmd` для ініціалізації змінних оточення або у командному рядку ввести рядок: `%HADOOP_HOME%\etc\hadoop\hadoop-env.cmd`.

2. У командному рядку ввести рядок `hadoop namenode -format` для форматування файлової системи HDFS та очікувати закінчення операції (рис. 1.9, рис. 1.10).



```

C:\Users\hp>hdfs namenode -format
2019-04-07 21:12:06,653 INFO namenode.NameNode: STARTUP_MSG:
/*****
STARTUP_MSG: Starting NameNode
STARTUP_MSG:  host = DESKTOP-S9AL7B0/
STARTUP_MSG:  args = [-format]
STARTUP_MSG:  version = 3.0.0

```

Рисунок 1.9 – Результат виконання команди `hadoop namenode -format`

6. У командному рядку ввести команду для запуску програми-прикладу wordcount, щоб перевірити працездатність YARN та Apache Hadoop (рис. 1.14):

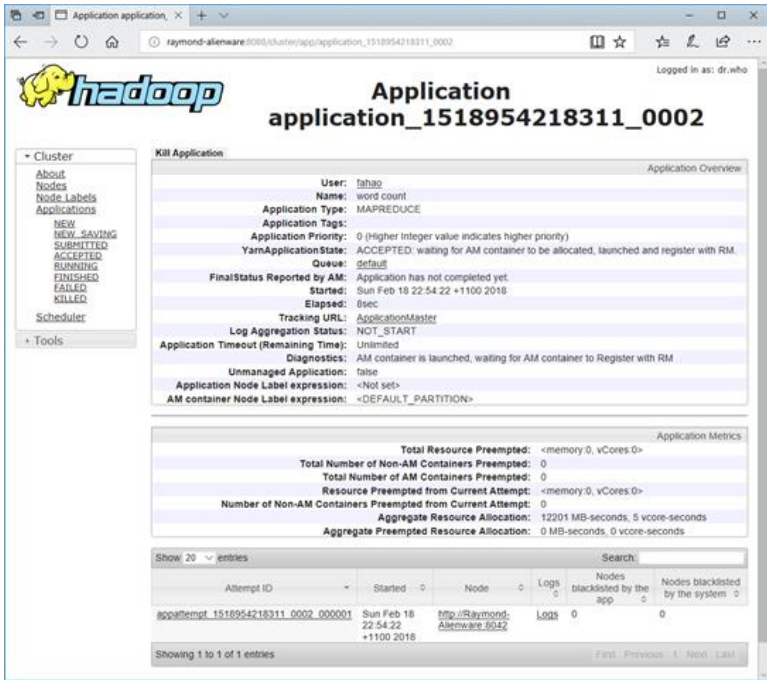
```
%HADOOP_HOME%\bin\yarn                                jar
%HADOOP_HOME%\share\hadoop\mapreduce\hadoop-mapreduce-
examples-3.0.0.jar wordcount /test.txt /out
```

```
Administrator: Command Prompt
2018-02-18 22:49:33,649 INFO Configuration.deprecation: yarn.resourcemanager.system-metrics-
publisher.enabled is deprecated. Instead, use yarn.system-metrics-publisher.enabled
2018-02-18 22:49:33,969 INFO mapreduce.JobSubmitter: Submitting tokens for job: job_15189542
18311_0001
2018-02-18 22:49:33,971 INFO mapreduce.JobSubmitter: Executing with tokens: []
2018-02-18 22:49:34,157 INFO conf.Configuration: resource-types.xml not found
2018-02-18 22:49:34,157 INFO resource.ResourceUtils: Unable to find 'resource-types.xml'.
2018-02-18 22:49:34,620 INFO impl.YarnClientImpl: Submitted application application_15189542
18311_0001
2018-02-18 22:49:34,658 INFO mapreduce.Job: The url to track the job: http://Raymond-Alienwa
re:8088/proxy/application_1518954218311_0001/
2018-02-18 22:49:34,659 INFO mapreduce.Job: Running job: job_1518954218311_0001
2018-02-18 22:51:15,128 INFO mapreduce.Job: Job job_1518954218311_0001 running in uber mode
: false
2018-02-18 22:51:15,129 INFO mapreduce.Job: map 0% reduce 0%
2018-02-18 22:51:20,179 INFO mapreduce.Job: map 100% reduce 0%
2018-02-18 22:51:26,204 INFO mapreduce.Job: map 100% reduce 100%
2018-02-18 22:51:36,254 INFO mapreduce.Job: Job job_1518954218311_0001 completed successfull
y
2018-02-18 22:51:36,351 INFO mapreduce.Job: Counters: 53
File System Counters
FILE: Number of bytes read=28
FILE: Number of bytes written=416487
```

Рисунок 1.14 – Результат запуску програми wordcount

4. Доступ до веб-інтерфейсу демонів Apache Hadoop.

7. Для перегляду веб-інтерфейсу Resource Manager у браузері ввести (рис. 1.15, рис. 1.16): <http://localhost:8088>



The screenshot shows the Hadoop Resource Manager web interface. The browser address bar displays the URL: `localhost:8088/cluster/app/application_1518954218311_0002`. The page title is "Application application_1518954218311_0002". The left sidebar contains a "Cluster" menu with options: About, Nodes, Node Labels, Applications, NEW, NEW SAVING, SUBMITTED, ACCEPTED, RUNNING, FINISHED, FAILED, KILLED, and Scheduler. The main content area is titled "Kill Application" and "Application Overview". It displays various application details:

- User: tshao
- Name: word count
- Application Type: MAPREDUCE
- Application Tags:
- Application Priority: 0 (Higher Integer value indicates higher priority)
- YarnApplication State: ACCEPTED: waiting for AM container to be allocated, launched and register with RM.
- Queue: default
- FinalStatus Reported by AM: Application has not completed yet.
- Started: Sun Feb 18 22:54:22 +1100 2018
- Elapsed: 0sec
- Tracking URL: ApplicationMaster
- Log Aggregation Status: NOT_STARTED
- Application Timeout (Remaining Time): Unlimited
- Diagnostics: AM container is launched, waiting for AM container to Register with RM
- Unmanaged Application: false
- Application Node Label expression: <Not set>
- AM container Node Label expression: <DEFAULT_PARTITION>

Below the overview, there is a section for "Application Metrics" showing resource preemption statistics:

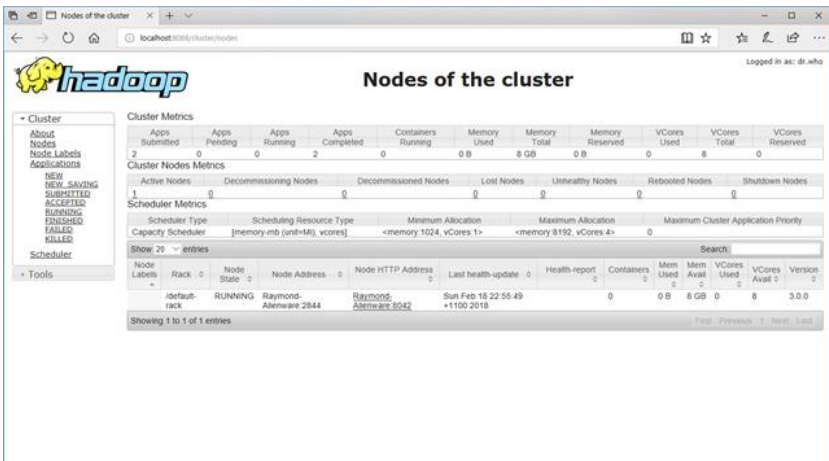
- Total Resource Preempted: <memory 0, vCores 0>
- Total Number of Non-AM Containers Preempted: 0
- Total Number of AM Containers Preempted: 0
- Resource Preempted from Current Attempt: <memory 0, vCores 0>
- Number of Non-AM Containers Preempted from Current Attempt: 0
- Aggregate Resource Allocation: 12201 MB-seconds, 5 vcore-seconds
- Aggregate Preempted Resource Allocation: 0 MB-seconds, 0 vcore-seconds

At the bottom, there is a table showing application attempts:

Attempt ID	Started	Node	Logs	Nodes blacklisted by the app	Nodes blacklisted by the system
appattempt_1518954218311_0002_000001	Sun Feb 18 22:54:22 +1100 2018	http://Raymond-Alenware:8042	Logs 0	0	0

The table shows 1 entry. Navigation links: First, Previous, 1, Next, Last.

Рисунок 1.15 – Веб-інтерфейс Resource Manager



The screenshot shows the Hadoop Resource Manager web interface for the "Nodes of the cluster". The browser address bar displays the URL: `localhost:8088/cluster/nodes`. The page title is "Nodes of the cluster". The left sidebar contains a "Cluster" menu with options: About, Nodes, Node Labels, Applications, NEW, NEW SAVING, SUBMITTED, ACCEPTED, RUNNING, FINISHED, FAILED, KILLED, and Scheduler. The main content area is titled "Nodes of the cluster" and displays various cluster metrics:

- Cluster Metrics: Apps Submitted (2), Apps Pending (0), Apps Running (2), Apps Completed (2), Containers Running (0), Memory Used (0B), Memory Total (8 GB), Memory Reserved (0B), VCoers Used (0), VCoers Total (8), VCoers Reserved (0).
- Cluster Nodes Metrics: Active Nodes (1), Decommissioning Nodes (0), Decommissioned Nodes (0), Lost Nodes (0), Unhealthy Nodes (0), Rebooted Nodes (0), Shutdown Nodes (0).
- Scheduler Metrics: Scheduler Type (Capacity Scheduler), Scheduling Resource Type (memory-mb (min=1M), vcores), Minimum Allocation (<memory 1024, vCores 1>), Maximum Allocation (<memory 8192, vCores 4>), Maximum Cluster Application Priority (0).

Below the metrics, there is a table showing cluster nodes:

Node Labels	Rack	Node State	Node Address	Node HTTP Address	Last health-update	Health-report	Containers	Mem Used	Mem Avail	VCoers Used	VCoers Avail	Version
default-rack		RUNNING	Raymond-Alenware:2844	Raymond-Alenware:8042	Sun Feb 18 22:55:49 +1100 2018		0	0B	8 GB	0	8	3.0.0

The table shows 1 entry. Navigation links: First, Previous, 1, Next, Last.

Рисунок 1.16 – Інформація про вузли кластеру у Resource Manager

8. Для перегляду веб-інтерфейсу Node Manager у браузері ввести (рис. 1.17): <http://localhost:8042>

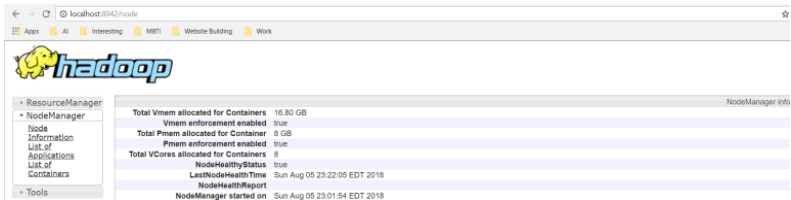


Рисунок 1.17 – Веб-інтерфейс Node Manager

9. Для перегляду веб-інтерфейсу NameNode у браузері ввести (рис. 1.18): <http://localhost:9870> (у попередніх версіях може відрізнятись).

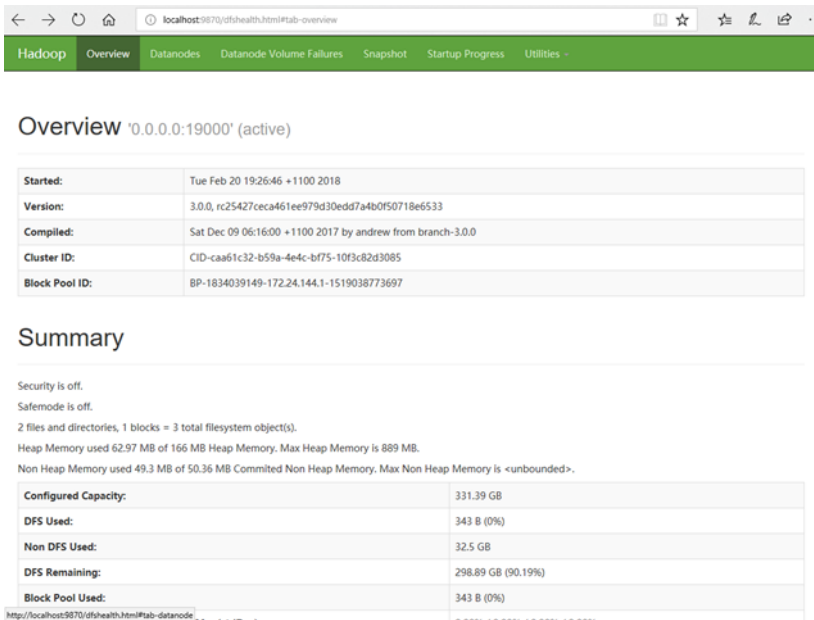


Рисунок 1.18 – Веб-інтерфейс NameNode

10. Для перегляду веб-інтерфейсу DataNode у браузері ввести (рис. 1.19): <http://localhost:9870> (у попередніх версіях може відрізнятись).

Hadoop

Overview

Utilities

DataNode on Raymond-Alienware:9866

Cluster ID:	CID-caa61c32-b59a-4e4c-bf75-10f3c82d3085
Version:	3.0.0, rc25427ceca461ee979d30edd7a4b0f50718e6533

Block Pools

Namenode Address	Block Pool ID	Actor State	Last Heartbeat	Last Block Report	Last Block Report Size (Max Size)
0.0.0.0:19000	BP-1834039149-172.24.144.1-1519038773697	RUNNING	2s	21 minutes	9 B (64 MB)

Volume Information

Directory	StorageType	Capacity Used	Capacity Left	Capacity Reserved	Reserved Space for Replicas	Blocks
F:\DataAnalytics\dfs\data	DISK	343 B	298.89 GB	0 B	0 B	1

Hadoop, 2017.

Рисунок 1.19 – Веб-інтерфейс DataNode

1.6 Зміст звіту

Після виконання усіх етапів лабораторної роботи необхідно оформити звіт з наведеними власними результатами роботи.

Вміст звіту має таку структуру:

- титульний лист;
- мету роботи;
- скріншоти власних результатів самостійного виконання лабораторної роботи;
- відповіді на контрольні питання.

1.7 Контрольні питання

1. Що таке Big Data?
2. Опишіть поняття та призначення Apache Hadoop.
3. Опишіть архітектуру Apache Hadoop та його компонентів.
4. Опишіть базові методики обробки Big Data.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №2

РОЗРОБКА СИСТЕМ У NI LABVIEW

Мета роботи – навчитися моделювати системи у середовищі NI LabVIEW.

2.1 Загальні відомості

LabVIEW — це графічне середовище програмування, яке інженери використовують для розробки автоматизованих систем дослідження, перевірки та виробничого тестування.

LabVIEW скорочує час налаштування за допомогою візуального представлення обладнання, яке допомагає швидко перевірити конфігурацію обладнання та переглянути вимірювання. А також дозволяє інтегрувати сторонні пристрої у свою програму з доступом до десятків тисяч драйверів. Це програмне забезпечення допомагає автоматизувати роботу систем швидким та зручним шляхом без складного програмування з використанням інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу.

2.2 Завдання до виконання

Необхідно побудувати «світлофор» з трьома індикаторами різного кольору (червоний, жовтий та зелений), які запалюються і гаснуть по черзі.

2.3 Хід роботи

Спочатку необхідно розробити так звану передню панель. Для цього виконайте наступні кроки.

1. Для запуску LabVIEW у вікні Windows обираємо Пуск->Програми->National Instruments->LabVIEW. З'явиться діалогове вікно LabVIEW. Обераємо New VI для того, щоб відкрити нову передню панель.

2. На панелі Controls обираємо опцію Decorations (рис.2.1) і завдяки їй інструментам зображаємо «светофор», а також додаємо на ньому три LED-індикатора в опції Boolean» Round LED (рис.2.3).

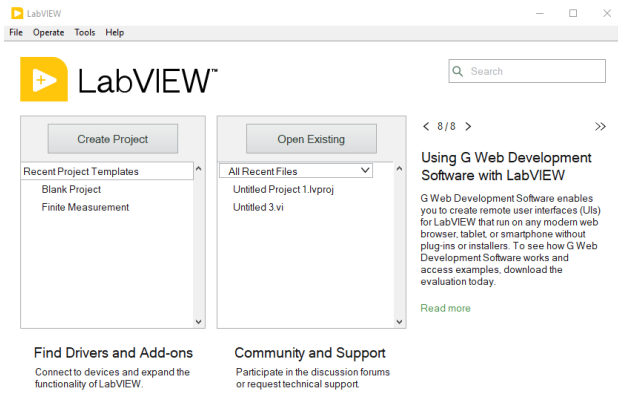


Рисунок 2.1 – Створення нового проекту у NI LabVIEW

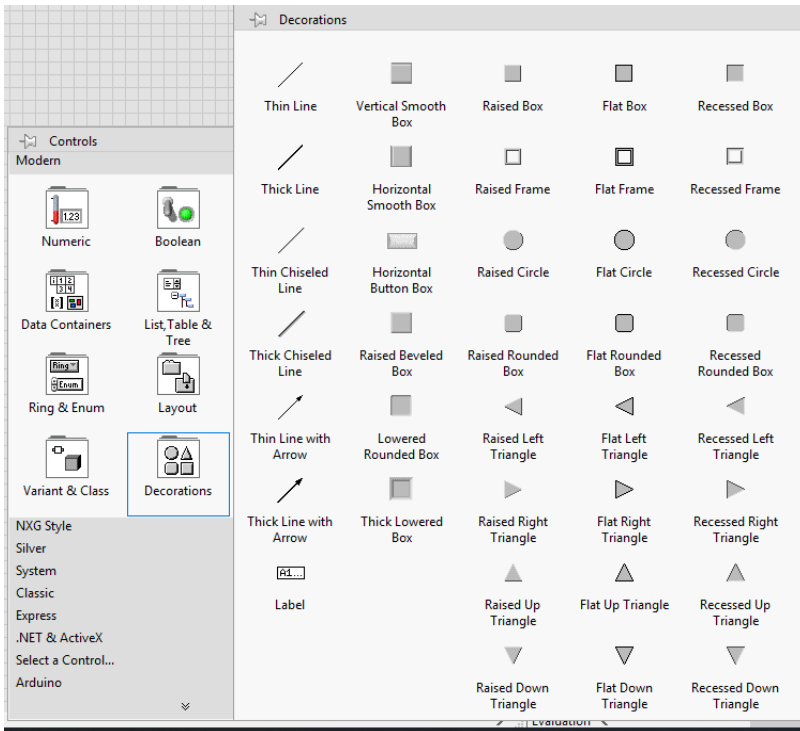


Рисунок 2.2 – Елементи панелі Controls

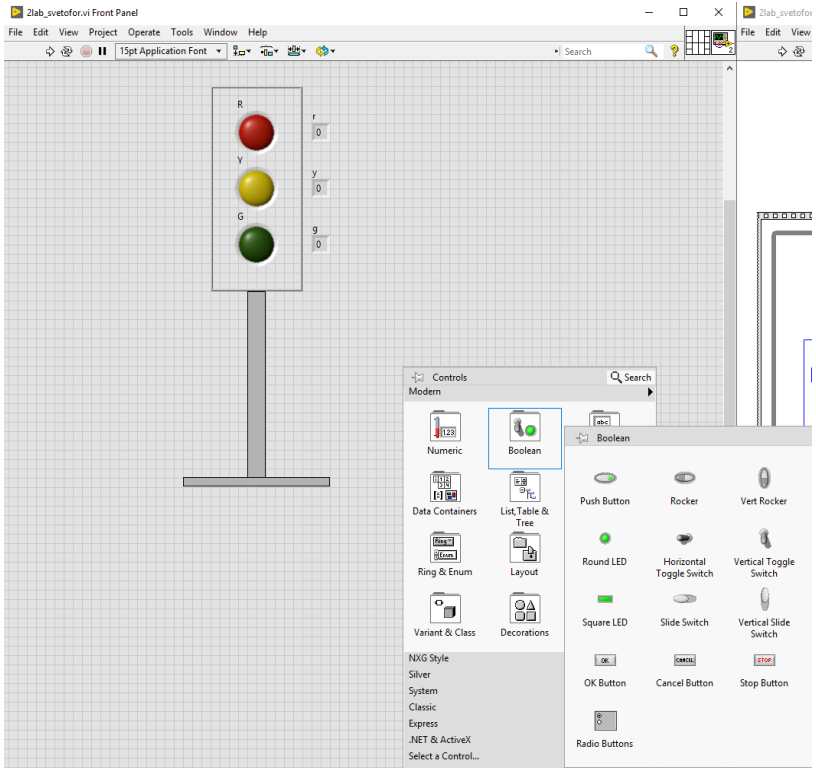


Рисунок 2.3 – Модель світлофора

Далі необхідно розробити функціональну панель. Для цього виконайте наступні кроки.

1. Перейшовши на функціональну панель, обиріть Structures» Flat Sequence для покадрового виконання дій і розмістіть його на робочу область (рис.2.3).

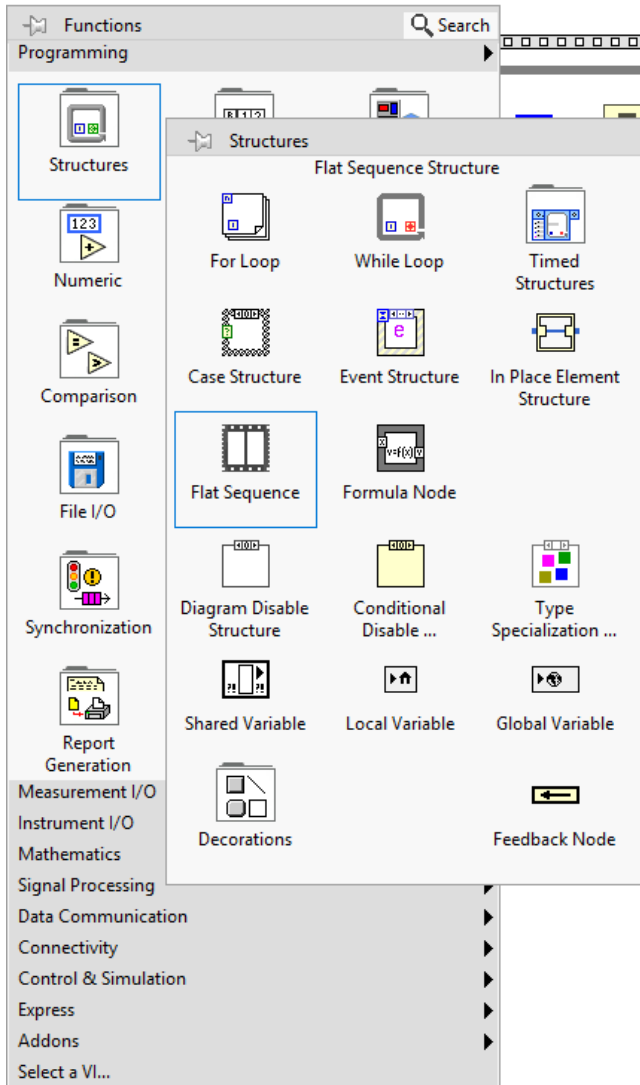


Рисунок 2.3 – Створення функціональної панелі

2. У середину попереднього інструмента помістіть інструмент циклу While Loop (рис.2.4).

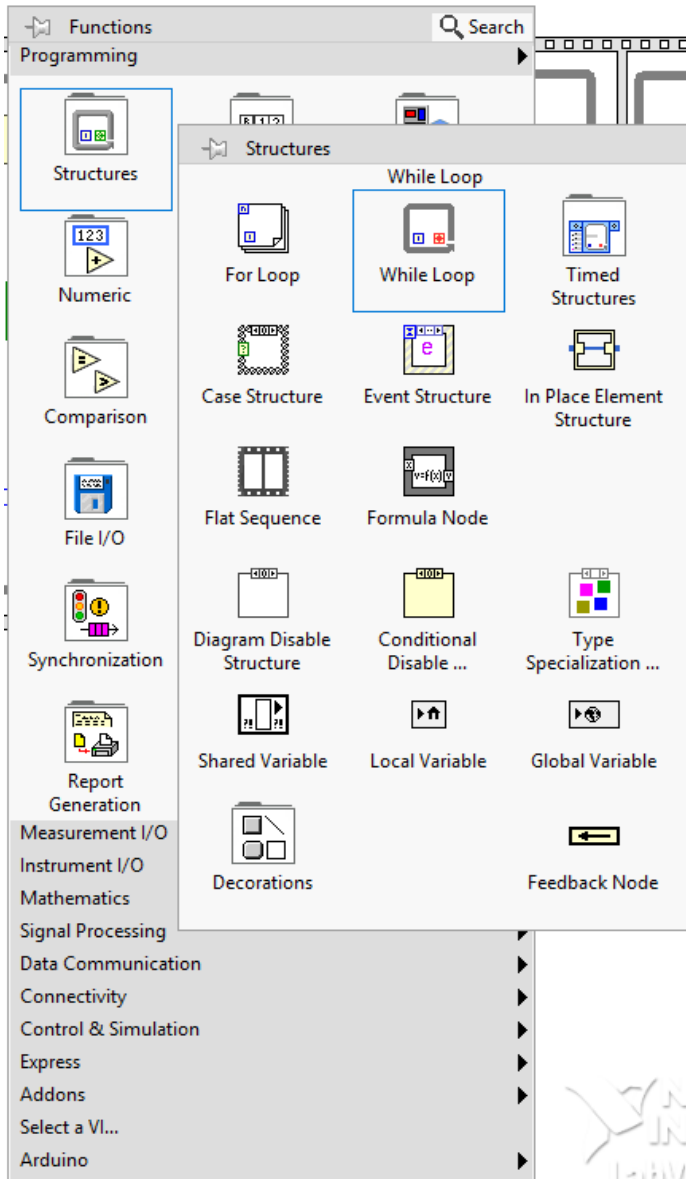


Рисунок 2.4 – Додавання елементів на функціональну панель

3. В попередній інструмент помістим Timing» Wait (ms) для задавання часу циклу (рис.2.5).

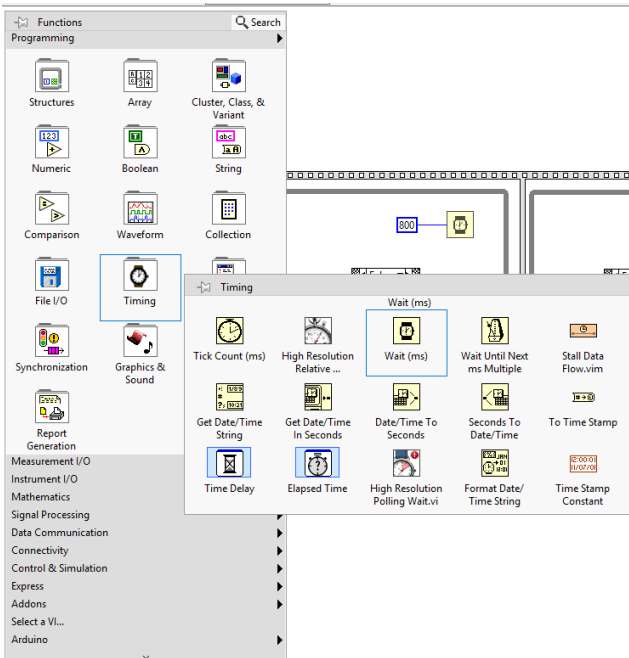


Рисунок 2.5 – Додавання елементів керування об'єктами панелі

4. Також в цикл розміщаємо Case Structure для використання двох дій в одному циклі (рис.2.6).

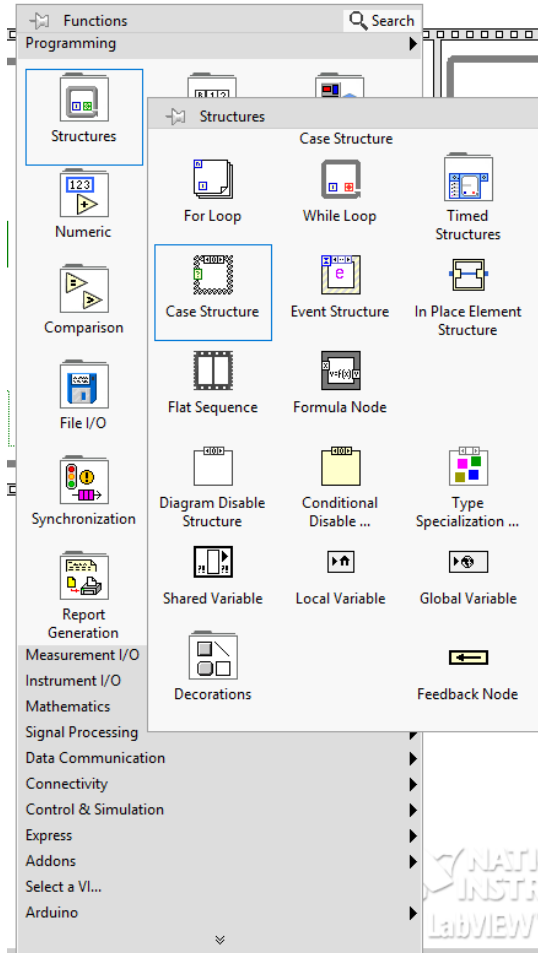


Рисунок 2.6 – Задання параметрів елементів

5. Також додайте дві функції «Greater» одну «Subtract», «Indicator» та «Constants» і зберіть все, як на рис. 2.7.

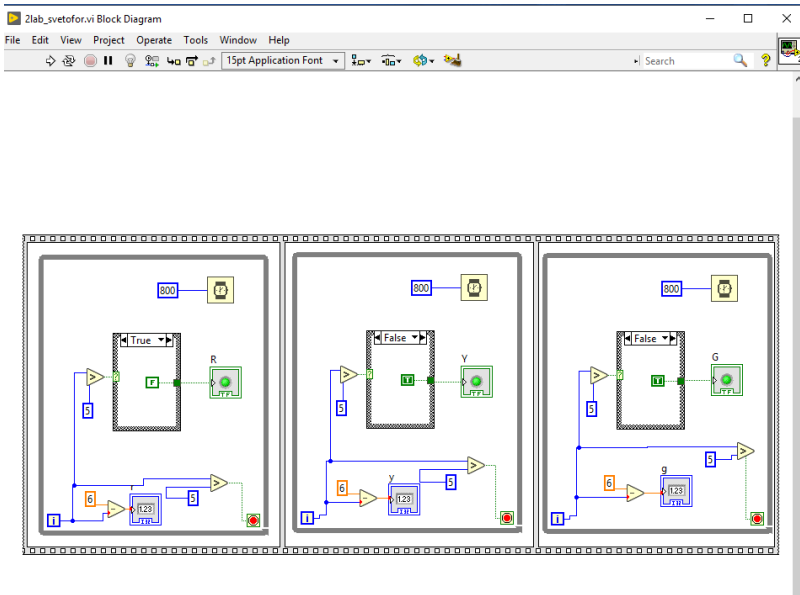


Рисунок 2.7 – Збір моделі на функціональній панелі

6. Запустіть і перевірте, що все працює правильно (рис.2.8).

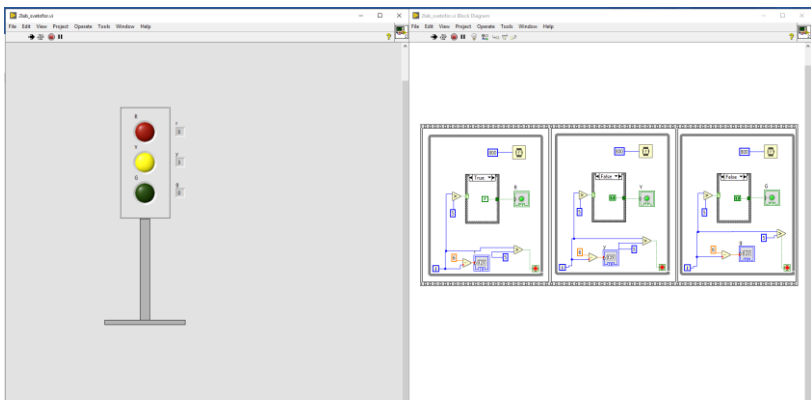


Рисунок 2.8 – Вигляд зібраної моделі

2.4 Зміст звіту

Після виконання усіх етапів лабораторної роботи необхідно оформити звіт з наведеними власними результатами роботи.

Вміст звіту має таку структуру:

- титульний лист;
- мету роботи;
- скріншоти власних результатів самостійного виконання лабораторної роботи;
- відповіді на контрольні питання.

2.5 Контрольні питання

1. Які можливості дає NI LabVIEW при моделюванні складних систем?
2. Які модулі входять до програмного забезпечення NI LabVIEW?
3. Чим моделювання допомагає при розробці кіберфізичних систем?
4. Приведіть приклади систем-аналогів NI LabVIEW, які можна використовувати для моделювання КФС.

ЛІТЕРАТУРА

1. Kudermetov R. K. Model-based systems engineering for the cyberphysical systems [Text] / R. K. Kudermetov, M.Y. Tiahunova, O.V. Polska // Internet of Things Technologies for Cyber Physical Systems: Practicum / H. I. Vorobets, V. S. Kharchenko (Eds.) – Chernivtsi National University, National Aerospace University “KhAI”, Zaporizhzhia National Technical University, 2020. – Section 4. – P. 102–132.
2. Офіційний сайт компанії Oracle [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://www.oracle.com/big-data/what-is-big-data/>
3. Офіційний сайт Apache Hadoop [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://hadoop.apache.org/>
4. Офіційний сайт NI LabVIEW [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://www.ni.com/ru-ru/shop/labview.html>