

LAB CLOUSIM

การทำงานของ cloudsims example1

```
*/  
public static void main(String[] args) {  
  
    Log.println( message: "Starting CloudSimExample2...");  
  
    try {  
        // First step: Initialize the CloudSim package. It should be called  
        // before creating any entities.  
        int num_user = 1;    // number of cloud users  
        Calendar calendar = Calendar.getInstance();  
        boolean trace_flag = false;    // mean trace events
```

เป็นการทำงานโดยมีการกำหนดชื่อผู้ใช้ไว้สร้างตัวจำลอง โดยมีระบบที่จะกำหนดชื่อผู้ใช้

```
// Initialize the CloudSim library  
CloudSim.init( numUser: num_user, cal: calendar, traceFlag: trace_flag);  
  
// Second step: Create Datacenters  
// Datacenters are the resource providers in CloudSim. We need at list one of them  
@SuppressWarnings("unused")  
Datacenter datacenter0 = createDatacenter( name: "Datacenter_0");
```

เป็นการสร้าง Datacenter ที่จะเป็นเหมือนศูนย์กลางของข้อมูลขึ้นมา

```
private static Datacenter createDatacenter(String name) {  
  
    // Here are the steps needed to create a PowerDatacenter:  
    // 1. We need to create a list to store  
    // our machine  
    List<Host> hostList = new ArrayList<Host>();  
  
    // 2. A Machine contains one or more PEs or CPUs/Cores.  
    // In this example, it will have only one core.  
    List<Pe> peList = new ArrayList<Pe>();  
  
    int mips = 1000;  
  
    // 3. Create PEs and add these into a list.  
    peList.add(new Pe( id:0, new PeProvisionerSimple( availableMips:mips))); // need t  
  
    // 4. Create Host with its id and list of PEs and add them to the list  
    // of machines  
    int hostId = 0;  
    int ram = 2048; // host memory (MB)  
    long storage = 1000000; // host storage  
    int bw = 10000;
```

ส่วนของ function createDatacenter เป็นตัวสำคัญที่ใช้ในการกำหนดการสร้าง VM โดยมีตัวแปรที่คอยกำหนดค่าโดยที่จะกำหนดค่าต่าง ๆ เช่น จำนวนของ Ram , Bandwidth , OS , VMname , core

```
//Third step: Create Broker
DatacenterBroker broker = createBroker();
int brokerId = broker.getId();
```

ต่อมาเป็นการสร้าง Brokercenter ขึ้นมาเพื่อทำหน้าที่เหมือนนายหน้าของศูนย์ข้อมูล

```
private static DatacenterBroker createBroker() {
    DatacenterBroker broker = null;
    try {
        broker = new DatacenterBroker( name: "Broker");
    } catch (Exception e) {
        e.printStackTrace();
        return null;
    }
    return broker;
}
```

หลังจากทำการสร้าง Brokercenter และกำหนดตัวแปรเสร็จแล้ว ก็จะส่งตัวแปรไปที่ Method createBroker() และนำไปทำการจำลองการสร้าง VM

```
// Cloudlet properties
int id = 0;
long length = 400000;
long fileSize = 300;
long outputSize = 300;
UtilizationModel utilizationModel = new UtilizationModelFull();

Cloudlet cloudlet = new Cloudlet( cloudletId:id, cloudletLength:length, pesNumber, cloudletFileSize:fileSize);
cloudlet.setUserId( id:brokerId);
cloudlet.setVmId( vmId:vmid);

// add the cloudlet to the list
```

ต่อมาจะเป็นการสร้าง Cloudlet โดยมีการระบุตัวแปรเฉพาะในการสร้าง

```
// submit cloudlet list to the broker
broker.submitCloudletList( list:cloudletList);
```

หลังจาก submit แล้ว cloudlet จะส่งข้อมูลไปยัง Broker Datacenter

```

*/
private static void printCloudletList(List<Cloudlet> list) {
    int size = list.size();
    Cloudlet cloudlet;

    String indent = "    ";
    Log.println();
    Log.println(message: "===== OUTPUT =====");
    Log.println("Cloudlet ID" + indent + "STATUS" + indent
        + "Data center ID" + indent + "VM ID" + indent + "Time" + indent
        + "Start Time" + indent + "Finish Time");
}

```

ต่อมาจะเป็น Method เป็น private static void printCloudletList() เป็นการแสดงข้อมูล output เมื่อการสร้าง VM สร้างสำเร็จ

```

--- exec-maven-plugin:2.0.0:exec (default-cli) @ CloudSim ---
Starting CloudSimExample1...
Initialising...
Starting CloudSim version 3.0
Datacenter_0 is starting...
Broker is starting...
Entities started.
0.0: Broker: Cloud Resource List received with 1 resource(s)
0.0: Broker: Trying to Create VM #0 in Datacenter_0
0.1: Broker: VM #0 has been created in Datacenter #2, Host #0
0.1: Broker: Sending cloudlet 0 to VM #0
400.1: Broker: Cloudlet 0 received
400.1: Broker: All Cloudlets executed. Finishing...
400.1: Broker: Destroying VM #0
Broker is shutting down...
Simulation: No more future events
CloudInformationService: Notify all CloudSim entities for shutting down.
Datacenter_0 is shutting down...
Broker is shutting down...
Simulation completed.
Simulation completed.

===== OUTPUT =====
Cloudlet ID   STATUS   Data center ID   VM ID   Time   Start Time   Finish Time
    0         SUCCESS       2         0     400        0.1       400.1
****Datacenter: Datacenter_0****
User id      Debt
3            35.6
*****
CloudSimExample1 finished!
-----
BUILD SUCCESS
-----
Total time:  2.330 s
Finished at: 2022-12-21T16:43:42+07:00
-----

```

ผลลัพธ์ของการรันโปรแกรม

```

Starting CloudSimExample1...
Initialising...
Starting CloudSim version 3.0
Datacenter_0 is starting...
Broker is starting...
Entities started.

```

ในส่วนนี้จะเป็นการเริ่มรันไฟล์และเริ่มการทำงานพีเจอร์ Datacenter_0 , Broker , Entities ใน CloudSim

```
0.0: Broker: Cloud Resource List received with 1 resource(s)
0.0: Broker: Trying to Create VM #0 in Datacenter_0
0.1: Broker: VM #0 has been created in Datacenter #2, Host #0
0.1: Broker: Sending cloudlet 0 to VM #0
400.1: Broker: Cloudlet 0 received
400.1: Broker: All Cloudlets executed. Finishing...
400.1: Broker: Destroying VM #0
Broker is shutting down...
```

ส่วนนี้จะเป็นการสื่อสารของ Broker ถึง User ดังนี้ ในเวลา 0.0ms Cloud ได้รับทรัพยากรต่าง ๆ เรียบร้อย และ สร้าง VM0 บน Datacenter_0 ในเวลา 0.1ms VM0 ถูกสร้างขึ้นบน Datacenter #2 , Host #0 และส่ง Cloudlet ที่ 0 ไปยัง VM #0 ในเวลา 400.1ms ได้รับ Cloudlet 0 แล้วเรียบร้อย และ Cloudlet ทั้งหมดได้ถูกดำเนินการเรียบร้อยแล้ว หลังจากนั้นทำลาย VM #0 ต่อมา Broker ถูกปิดการทำงาน

```
Simulation: No more future events
CloudInformationService: Notify all CloudSim entities for shutting down.
Datacenter_0 is shutting down...
Broker is shutting down...
Simulation completed.
Simulation completed.
```

ส่วนนี้จะแสดงถึงการทำงานต่าง ๆ หลังจาก Broker ได้ปิดการทำงาน ดังนี้ ตรวจสอบพบว่าไม่มีงานอื่น ๆ เหลืออยู่ และ บอกให้พีเจอร์ต่าง ๆ ใน Cloudsim ให้ปิดตัวลง และ Datacenter_0 , Broker ได้ปิดการทำงานลง หลังจาก นั้นสิ้นสุดการจำลอง

```
===== OUTPUT =====
Cloudlet ID   STATUS   Data center ID   VM ID   Time   Start Time   Finish Time
0             SUCCESS   2               0       400    0.1          400.1
```

เป็นการแสดงข้อมูลต่าง ๆ ของ Cloudlet แต่ละตัว ดังนี้ ID, สถานะ , ตำแหน่ง Data center ที่ใช้อยู่ , Virtual Machine ตัวที่ใช้ อยู่ , เวลาที่ใช้ในการทำงาน , เวลาที่เริ่มทำงาน , เวลาที่จบการทำงาน

```
*****Datacenter: Datacenter_0*****
User id      Debt
3            35.6
*****
```

แสดงค่าใช้จ่ายของแต่ละ User ใน Datacenter_0

การทำงานของ cloudsim example2

```
// add the VM to the vmList //add the VMs to the vmList
vmList.add(vm);           vmList.add(vm1);
                           vmList.add(vm2);
```

การทำงานคล้ายกับการทำงานของไฟล์แรกแต่มีการสร้าง VM เพิ่มขึ้นอีกหลังจากนั้นให้ทำงานพร้อมกัน ผลจะออกมาโดยจะใช้เวลาเท่ากันหลังจากนั้น จบการทำงาน

```
Output - Run (CloudSimExample2) x
-----< com.mycompany:coludsim >-----
Building coludsim 1.0-SNAPSHOT
-----[ jar ]-----

--- exec-maven-plugin:3.0.0:exec (default-cli) @ coludsim ---
Starting CloudSimExample2...
Initialising...
Starting CloudSim version 3.0
Datacenter_0 is starting...
Broker is starting...
Entities started.
0.0: Broker: Cloud Resource List received with 1 resource(s)
0.0: Broker: Trying to Create VM #0 in Datacenter_0
0.0: Broker: Trying to Create VM #1 in Datacenter_0
0.1: Broker: VM #0 has been created in Datacenter #2, Host #0
0.1: Broker: VM #1 has been created in Datacenter #2, Host #0
0.1: Broker: Sending cloudlet 0 to VM #0
0.1: Broker: Sending cloudlet 1 to VM #1
1000.1: Broker: Cloudlet 0 received
1000.1: Broker: Cloudlet 1 received
1000.1: Broker: All Cloudlets executed. Finishing...
1000.1: Broker: Destroying VM #0
1000.1: Broker: Destroying VM #1
Broker is shutting down...
Simulation: No more future events
CloudInformationService: Notify all CloudSim entities for shutting down.
Datacenter_0 is shutting down...
Broker is shutting down...
Simulation completed.
Simulation completed.

===== OUTPUT =====
Cloudlet ID   STATUS   Data center ID   VM ID   Time   Start Time   Finish Time
0             SUCCESS   2                0       1000    0.1          1000.1
1             SUCCESS   2                1       1000    0.1          1000.1
CloudSimExample2 finished!

BUILD SUCCESS

Total time: 0.594 s
Finished at: 2022-12-21T02:51:48+07:00
```

ในส่วนของผลลัพธ์จะไม่ต่างกันมากแค่มีการเพิ่ม Cloudlet เพิ่มมาอีก 1 ตัว

การทำงานของ cloudsims example3

```
//create two VMs
Vm vm1 = new Vm(vmid, brokerId, mips, pesNumber, ram, bw, size, vmm, ne

//the second VM will have twice the priority of VM1 and so will rece.
vmid++;
Vm vm2 = new Vm(vmid, brokerId, mips, pesNumber, ram, bw, size, vmm, ne

//create two VMs
Vm vm1 = new Vm(vmid, brokerId, mips, pesNumber, ram, bw, size, vmm, ne

//the second VM will have twice the priority of VM1 and so will receive
vmid++;
Vm vm2 = new Vm(vmid, brokerId, mips * 2, pesNumber, ram, bw, size, vmm
```

มีการทำงานคล้ายกับไฟล์ที่แล้ว แต่มีการสร้าง VM เพิ่มขึ้นแต่จะมีการเพิ่มในส่วนของจำนวน MIPS ที่ 2 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้มากขึ้นโดยผลที่ออกมา คือ ลดการทำงานลง 50%

```
Output - Run (CloudSimExample3) x
Building coludsim 1.0-SNAPSHOT
--- exec-maven-plugin:3.0.0:exec (default-cli) @ coludsim ---
Starting CloudSimExample3...
Initialising...
Starting CloudSim version 3.0
Datacenter_0 is starting...
Broker is starting...
Entities started.
0.0: Broker: Cloud Resource List received with 1 resource(s)
0.0: Broker: Trying to Create VM #0 in Datacenter_0
0.0: Broker: Trying to Create VM #1 in Datacenter_0
0.1: Broker: VM #0 has been created in Datacenter #2, Host #0
0.1: Broker: VM #1 has been created in Datacenter #2, Host #1
0.1: Broker: Sending cloudlet 0 to VM #0
0.1: Broker: Sending cloudlet 1 to VM #1
80.1: Broker: Cloudlet 1 received
160.1: Broker: Cloudlet 0 received
160.1: Broker: All Cloudlets executed. Finishing...
160.1: Broker: Destroying VM #0
160.1: Broker: Destroying VM #1
Broker is shutting down...
Simulation: No more future events
CloudInformationService: Notify all CloudSim entities for shutting down.
Datacenter_0 is shutting down...
Broker is shutting down...
Simulation completed.
Simulation completed.

***** OUTPUT *****
Cloudlet ID   STATUS   Data center ID   VM ID   Time   Start Time   Finish Time
1            SUCCESS    2                1       80     0.1          80.1
0            SUCCESS    2                0      160     0.1         160.1
CloudSimExample3 finished!

BUILD SUCCESS

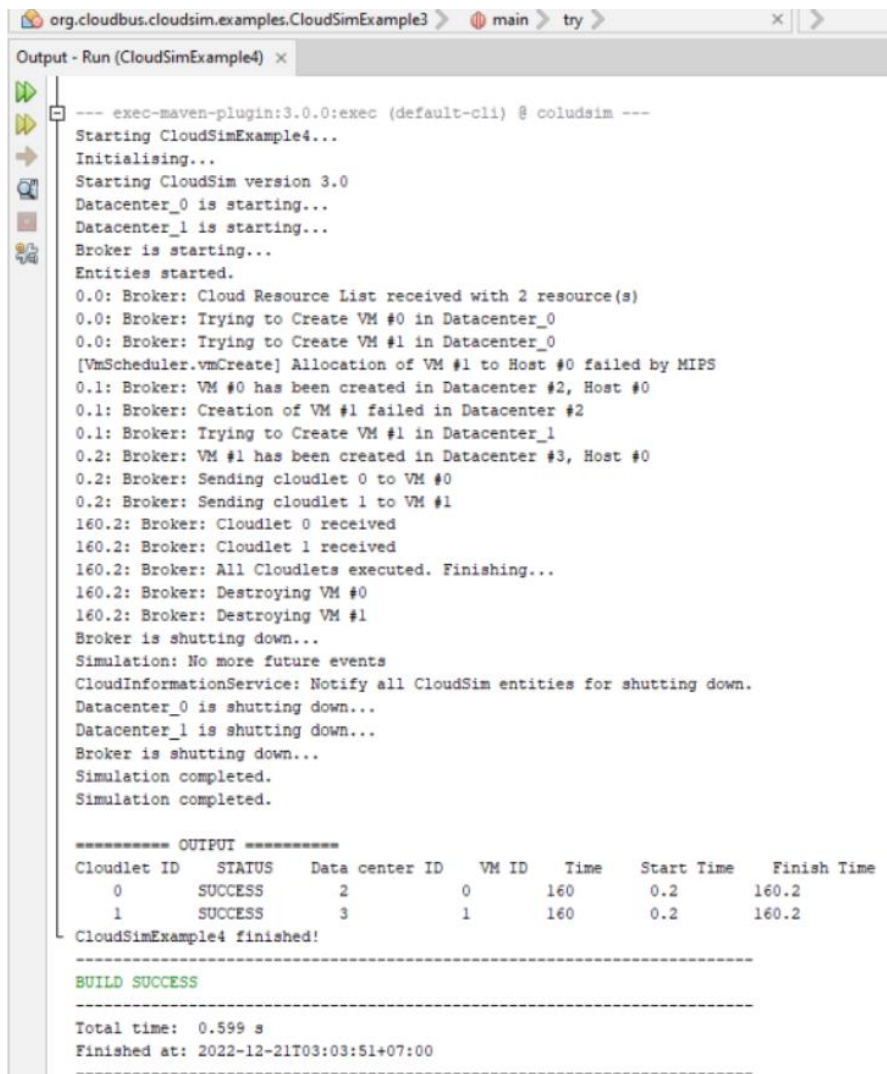
Total time: 0.597 s
Finished at: 2022-12-21T02:57:26+07:00
```

ผลลัพธ์ของการทำงานจะไม่ต่างกันมากจะต่างกันที่ Finish Time

การทำงานของ cloudsim example4

```
// Second step: Create Datacenters
//Datacenters are the resource providers in CloudSim. We need at li
@SuppressWarnings("unused")
Datacenter datacenter0 = createDatacenter( name: "Datacenter_0");
@SuppressWarnings("unused")
Datacenter datacenter1 = createDatacenter( name: "Datacenter_1");
```

การทำงานคล้ายกับการทำงานไฟล์ที่แล้วแต่มีการสร้าง Datacenter เพิ่มอีกโดยให้รันการทำงานทดสอบว่า cloudlet ID 0 และ 1 ใช้เวลาต่างกันมั้ยจาก การเรียกใช้ทั้งสองอัน



```
org.cloudbus.cloudsim.examples.CloudSimExample3 > main > try >
Output - Run (CloudSimExample4) x
--- exec-maven-plugin:3.0.0:exec (default-cli) @ coludsim ---
Starting CloudSimExample4...
Initialising...
Starting CloudSim version 3.0
Datacenter_0 is starting...
Datacenter_1 is starting...
Broker is starting...
Entities started.
0.0: Broker: Cloud Resource List received with 2 resource(s)
0.0: Broker: Trying to Create VM #0 in Datacenter_0
0.0: Broker: Trying to Create VM #1 in Datacenter_0
[VmScheduler.vmsCreate] Allocation of VM #1 to Host #0 failed by MIPS
0.1: Broker: VM #0 has been created in Datacenter #2, Host #0
0.1: Broker: Creation of VM #1 failed in Datacenter #2
0.1: Broker: Trying to Create VM #1 in Datacenter_1
0.2: Broker: VM #1 has been created in Datacenter #3, Host #0
0.2: Broker: Sending cloudlet 0 to VM #0
0.2: Broker: Sending cloudlet 1 to VM #1
160.2: Broker: Cloudlet 0 received
160.2: Broker: Cloudlet 1 received
160.2: Broker: All Cloudlets executed. Finishing...
160.2: Broker: Destroying VM #0
160.2: Broker: Destroying VM #1
Broker is shutting down...
Simulation: No more future events
CloudInformationService: Notify all CloudSim entities for shutting down.
Datacenter_0 is shutting down...
Datacenter_1 is shutting down...
Broker is shutting down...
Simulation completed.
Simulation completed.

===== OUTPUT =====
Cloudlet ID   STATUS   Data center ID   VM ID   Time   Start Time   Finish Time
0            SUCCESS    2                0       160     0.2         160.2
1            SUCCESS    3                1       160     0.2         160.2
CloudSimExample4 finished!

BUILD SUCCESS

Total time: 0.599 s
Finished at: 2022-12-21T03:03:51+07:00
```

ผลการรันก็ไม่ต่างกัน แต่ต่างกันที่เวลา Start Time และ Finish Time

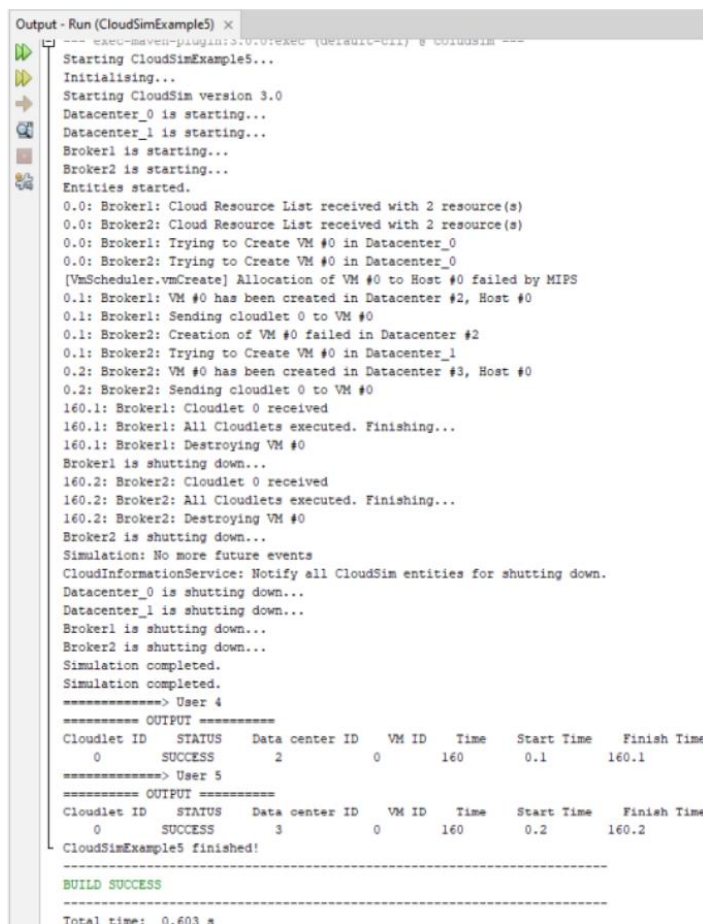
การทำงานของ cloudsim example5

```
//Datacenters are the resource providers in CloudSim. We need at
@SuppressWarnings("unused")
Datacenter datacenter0 = createDatacenter( name: "Datacenter_0");
@SuppressWarnings("unused")
Datacenter datacenter1 = createDatacenter( name: "Datacenter_1");

//Third step: Create Brokers
DatacenterBroker broker1 = createBroker( id:1);
int brokerId1 = broker1.getId();

DatacenterBroker broker2 = createBroker( id:2);
int brokerId2 = broker2.getId();
```

เป็นการทำงานคล้ายกับไฟล์ที่แล้วแต่มีการเพิ่มศูนย์ข้อมูลเพิ่มอีกโดยให้รันและทดสอบตัว VM ID เดียวกันเป็นการรันทดสอบศูนย์ข้อมูลทั้งสองแห่ง พร้อมกัน



```
Output - Run (CloudSimExample5) X
--- java-main-plugin:3.0.0:exec (default-ctx) @ CloudSim ---
Starting CloudSimExample5...
Initialising...
Starting CloudSim version 3.0
Datacenter_0 is starting...
Datacenter_1 is starting...
Broker1 is starting...
Broker2 is starting...
Entities started.
0.0: Broker1: Cloud Resource List received with 2 resource(s)
0.0: Broker2: Cloud Resource List received with 2 resource(s)
0.0: Broker1: Trying to Create VM #0 in Datacenter_0
0.0: Broker2: Trying to Create VM #0 in Datacenter_0
[VmScheduler.vmmCreate] Allocation of VM #0 to Host #0 failed by MIPS
0.1: Broker1: VM #0 has been created in Datacenter #2, Host #0
0.1: Broker1: Sending cloudlet 0 to VM #0
0.1: Broker2: Creation of VM #0 failed in Datacenter #2
0.1: Broker2: Trying to Create VM #0 in Datacenter_1
0.2: Broker2: VM #0 has been created in Datacenter #3, Host #0
0.2: Broker2: Sending cloudlet 0 to VM #0
160.1: Broker1: Cloudlet 0 received
160.1: Broker1: All Cloudlets executed. Finishing...
160.1: Broker1: Destroying VM #0
Broker1 is shutting down...
160.2: Broker2: Cloudlet 0 received
160.2: Broker2: All Cloudlets executed. Finishing...
160.2: Broker2: Destroying VM #0
Broker2 is shutting down...
Simulation: No more future events
CloudInformationService: Notify all CloudSim entities for shutting down.
Datacenter_0 is shutting down...
Datacenter_1 is shutting down...
Broker1 is shutting down...
Broker2 is shutting down...
Simulation completed.
Simulation completed.
===== User 4
===== OUTPUT =====
Cloudlet ID   STATUS   Data center ID   VM ID   Time   Start Time   Finish Time
0            SUCCESS      2                0       160     0.1          160.1
===== User 5
===== OUTPUT =====
Cloudlet ID   STATUS   Data center ID   VM ID   Time   Start Time   Finish Time
0            SUCCESS      3                0       160     0.2          160.2
CloudSimExample5 finished!

BUILD SUCCESS

Total time: 0.603 s
```

ผลการรันก็ไม่ต่างกัน แต่ต่างกันที่เวลา Start Time และ Finish Time และมีการเริ่มและหยุดการทำงาน 2 รอบ

การทำงานของ cloudsims example6

```
Cloudlet[] cloudlet = new Cloudlet[cloudlets];

for(int i=0;i<cloudlets;i++){
    cloudlet[i] = new Cloudlet( cloudletsId:i, cloudletsLen
    // setting the owner of these Cloudlets
    cloudlet[i].setUserId( id:userId);
    list.add(cloudlet[i]);
}

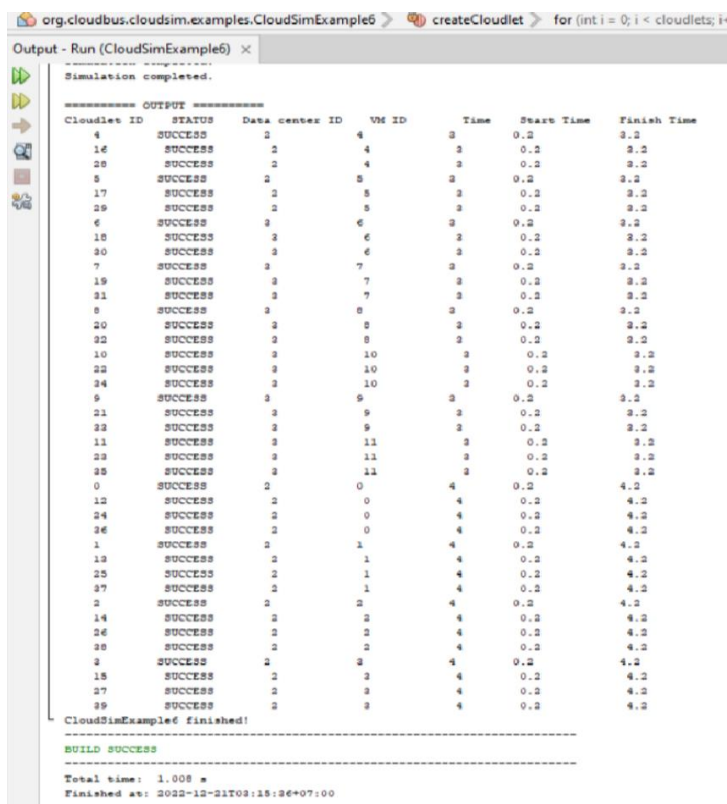
return list;

//create VMs
Vm[] vm = new Vm[vms];

for(int i=0;i<vms;i++){
    vm[i] = new Vm( id:i, userId, mips, numberOfPec: pesNumber
    //for creating a VM with a space shared scheduling pol
    //vm[i] = Vm(i, userId, mips, pesNumber, ram, bw, size
    list.add(vm[i]);
}

return list;
```

เป็นการทำงานคล้ายกับไฟล์ที่แล้วโดยมีการกำหนด Cloudlet โดยใช้ For ในการเพิ่มจำนวน ID และมีการเพิ่มศูนย์ข้อมูล



org.cloudbus.cloudsim.examples.CloudSimExample6 createCloudlet for(int i= 0; i < cloudlets; i++)

Output - Run (CloudSimExample6) x

Simulation completed.

===== OUTPUT =====

Cloudlet ID	STATUS	Data center ID	VM ID	Time	Start Time	Finish Time
4	SUCCESS	2	4	3	0.2	3.2
16	SUCCESS	2	4	3	0.2	3.2
28	SUCCESS	2	4	3	0.2	3.2
5	SUCCESS	2	5	3	0.2	3.2
17	SUCCESS	2	5	3	0.2	3.2
29	SUCCESS	2	5	3	0.2	3.2
6	SUCCESS	2	6	3	0.2	3.2
18	SUCCESS	2	6	3	0.2	3.2
30	SUCCESS	2	6	3	0.2	3.2
7	SUCCESS	2	7	3	0.2	3.2
19	SUCCESS	2	7	3	0.2	3.2
31	SUCCESS	2	7	3	0.2	3.2
8	SUCCESS	2	8	3	0.2	3.2
20	SUCCESS	2	8	3	0.2	3.2
32	SUCCESS	2	8	3	0.2	3.2
10	SUCCESS	2	10	3	0.2	3.2
22	SUCCESS	2	10	3	0.2	3.2
34	SUCCESS	2	10	3	0.2	3.2
9	SUCCESS	2	9	3	0.2	3.2
21	SUCCESS	2	9	3	0.2	3.2
33	SUCCESS	2	9	3	0.2	3.2
11	SUCCESS	2	11	3	0.2	3.2
23	SUCCESS	2	11	3	0.2	3.2
35	SUCCESS	2	11	3	0.2	3.2
0	SUCCESS	2	0	4	0.2	4.2
12	SUCCESS	2	0	4	0.2	4.2
24	SUCCESS	2	0	4	0.2	4.2
36	SUCCESS	2	0	4	0.2	4.2
1	SUCCESS	2	1	4	0.2	4.2
13	SUCCESS	2	1	4	0.2	4.2
25	SUCCESS	2	1	4	0.2	4.2
37	SUCCESS	2	1	4	0.2	4.2
2	SUCCESS	2	2	4	0.2	4.2
14	SUCCESS	2	2	4	0.2	4.2
26	SUCCESS	2	2	4	0.2	4.2
38	SUCCESS	2	2	4	0.2	4.2
3	SUCCESS	2	3	4	0.2	4.2
15	SUCCESS	2	3	4	0.2	4.2
27	SUCCESS	2	3	4	0.2	4.2
39	SUCCESS	2	3	4	0.2	4.2

CloudSimExample6 finished!

BUILD SUCCESS

Total time: 1.008 s

Finished at: 2022-12-21T03:15:26+07:00

ผลการรัน การทำงานจะมีการทำงานไม่ต่างจากไฟล์ที่แล้ว แต่มีการทำงานที่เพิ่ม Cloudlet เป็นจำนวนหลายตัว

การทำงานของ cloudsim example7

```
Runnable monitor = new Runnable() {
    @Override
    public void run() {
        CloudSim.pauseSimulation(500);
        while (true) {
            if (CloudSim.isPaused()) {
                break;
            }
            try {
                Thread.sleep(5000);
            } catch (InterruptedException e) {
                e.printStackTrace();
            }
        }
        Log.println("The simulation is paused for 5 sec");
    }
}
```

มีการทำงานที่คล้ายกับไฟล์ก่อน โดยมีการกำหนด Cloudlet โดยใช้ for ในการเพิ่มจำนวน ID แต่มีการใช้ Thread.sleep เป็นเวลา 5 วินาทีเพื่อจำลอง การหยุดการทำงานชั่วคราวและทำงานต่อ

Output - Run (CloudSimExample7)

```
0.0: Broker_0: Trying to Create VM #2 in Datacenter_0
0.0: Broker_0: Trying to Create VM #2 in Datacenter_0
0.0: Broker_0: Trying to Create VM #4 in Datacenter_0
0.1: Broker_0: VM #0 has been created in Datacenter #2, Host #0
0.1: Broker_0: VM #1 has been created in Datacenter #2, Host #0
0.1: Broker_0: VM #2 has been created in Datacenter #2, Host #0
0.1: Broker_0: VM #3 has been created in Datacenter #2, Host #1
0.1: Broker_0: VM #4 has been created in Datacenter #2, Host #0
0.1: Broker_0: Sending cloudlet 0 to VM #0
0.1: Broker_0: Sending cloudlet 1 to VM #1
0.1: Broker_0: Sending cloudlet 2 to VM #2
0.1: Broker_0: Sending cloudlet 3 to VM #3
0.1: Broker_0: Sending cloudlet 4 to VM #4
0.1: Broker_0: Sending cloudlet 5 to VM #0
0.1: Broker_0: Sending cloudlet 6 to VM #1
0.1: Broker_0: Sending cloudlet 7 to VM #2
0.1: Broker_0: Sending cloudlet 8 to VM #3
0.1: Broker_0: Sending cloudlet 9 to VM #4
320.1: Broker_0: Cloudlet 0 received
320.1: Broker_0: Cloudlet 5 received
320.1: Broker_0: Cloudlet 1 received
320.1: Broker_0: Cloudlet 6 received
320.1: Broker_0: Cloudlet 2 received
320.1: Broker_0: Cloudlet 7 received
320.1: Broker_0: Cloudlet 4 received
320.1: Broker_0: Cloudlet 9 received
320.1: Broker_0: Cloudlet 3 received
320.1: Broker_0: Cloudlet 8 received
320.1: Broker_0: All Cloudlets executed. Finishing...
320.1: Broker_0: Destroying VM #0
320.1: Broker_0: Destroying VM #1
320.1: Broker_0: Destroying VM #2
320.1: Broker_0: Destroying VM #3
320.1: Broker_0: Destroying VM #4
Broker_0 is shutting down...
Simulation: No more future events
CloudInformationService: Notify all CloudSim entities for shutting down.
Datacenter_0 is shutting down...
Datacenter_1 is shutting down...
Broker_0 is shutting down...
Simulation completed.
Simulation completed.

===== OUTPUT =====
Cloudlet ID   STATUS   Data center ID   VM ID   Time   Start Time   Finish Time
0            SUCCESS   2                0       320    0.1          320.1
5            SUCCESS   2                0       320    0.1          320.1
1            SUCCESS   2                1       320    0.1          320.1
6            SUCCESS   2                1       320    0.1          320.1
2            SUCCESS   2                2       320    0.1          320.1
7            SUCCESS   2                2       320    0.1          320.1
4            SUCCESS   2                4       320    0.1          320.1
9            SUCCESS   2                4       320    0.1          320.1
3            SUCCESS   2                3       320    0.1          320.1
8            SUCCESS   2                3       320    0.1          320.1
CloudSimExample7 finished!
```

ผลลัพธ์ในการทำงานจะมีการสื่อสารกันระหว่าง Broker เป็นจำนวนมากและมีการส่ง Cloudlet ไปยัง VM เป็นจำนวนมาก

การทำงานของ cloudsim example8

```
public static class GlobalBroker extends SimEntity {

    private static final int CREATE_BROKER = 0;
    private List<Vm> vmList;
    private List<Cloudlet> cloudletList;
    private DatacenterBroker broker;

    public GlobalBroker(String name) {
        super(name);
    }

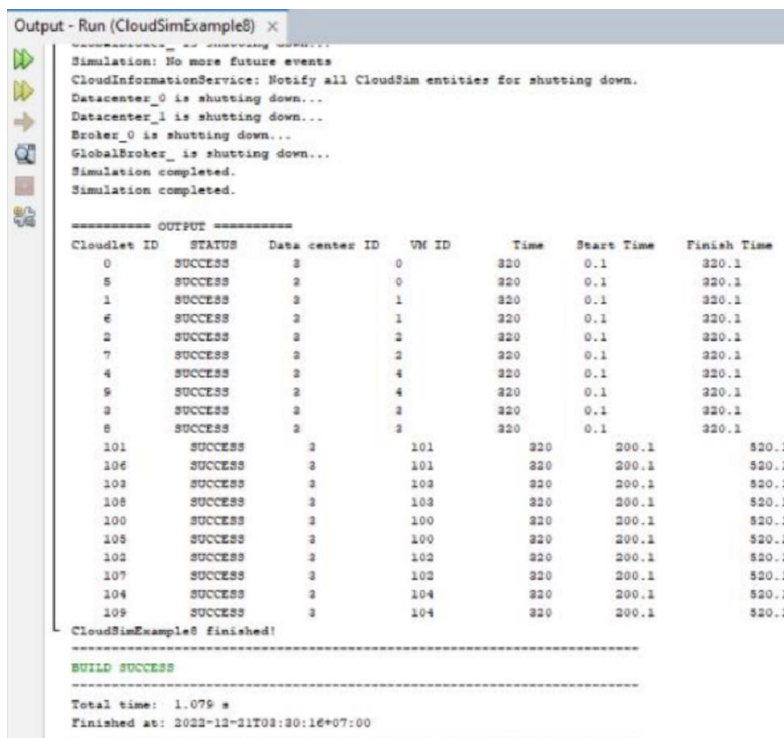
    @Override
    public void processEvent(SimEvent ev) {
        switch (ev.getTag()) {
            case CREATE_BROKER:
                setBroker( broker: createBroker(super.getName()+"_");

                //Create VMs and Cloudlets and send them to broker
                setVmList( vmList: createVm( user: getId(), vms: 5, idShift: 1);
                setCloudletList( cloudletList: createCloudlet( user: getId(),

                broker.submitVmList( list: getVmList());
                broker.submitCloudletList( list: getCloudletList());

                CloudSim.resumeSimulation();
        }
    }
}
```

การทำงานจะคล้ายกับไฟล์ที่ผ่านมาแต่จะมีการกำหนด Cloudlet โดยใช้ for ในการเพิ่มจำนวน แต่มีการเพิ่ม GlobalBroker() เพื่อทดสอบว่าการทำงาน ของ BrokerDatacenter และการทำงานใน GlobalBroker แตกต่างกันอย่างไรในการทดสอบ



Output - Run (CloudSimExample8) x

Simulation: No more future events
CloudInformationService: Notify all CloudSim entities for shutting down.
Datacenter_0 is shutting down...
Datacenter_1 is shutting down...
Broker_0 is shutting down...
GlobalBroker_ is shutting down...
Simulation completed.
Simulation completed.

===== OUTPUT =====

Cloudlet ID	STATUS	Data center ID	VM ID	Time	Start Time	Finish Time
0	SUCCESS	2	0	320	0.1	320.1
5	SUCCESS	2	0	320	0.1	320.1
1	SUCCESS	2	1	320	0.1	320.1
6	SUCCESS	2	1	320	0.1	320.1
2	SUCCESS	2	2	320	0.1	320.1
7	SUCCESS	2	2	320	0.1	320.1
4	SUCCESS	2	4	320	0.1	320.1
9	SUCCESS	2	4	320	0.1	320.1
3	SUCCESS	2	3	320	0.1	320.1
8	SUCCESS	2	3	320	0.1	320.1
101	SUCCESS	2	101	320	200.1	520.1
106	SUCCESS	2	101	320	200.1	520.1
103	SUCCESS	2	103	320	200.1	520.1
105	SUCCESS	2	103	320	200.1	520.1
100	SUCCESS	2	100	320	200.1	520.1
108	SUCCESS	2	100	320	200.1	520.1
102	SUCCESS	2	102	320	200.1	520.1
107	SUCCESS	2	102	320	200.1	520.1
104	SUCCESS	2	104	320	200.1	520.1
109	SUCCESS	2	104	320	200.1	520.1

CloudSimExample8 finished!

BUILD SUCCESS

Total time: 1.079 s
Finished at: 2022-12-31T03:30:16+07:00

ผลลัพธ์จากการรันจะมีการสร้างจำนวน Cloudlet จำนวนมาก ไม่ต่างจากไฟล์ที่ผ่านมา แตกต่างกันที่ตัวฟังก์ชันในการทำงานข้างต้น