**FACULTATEA DE AUTOMATICĂ ŞI CALCULATOARE**

**QUEUES MANAGEMENT APPLICATION USING THREADS AND**

**SYNCHRONIZATION MECHANISMS**

**Documentație**

**Săsăujan Cristian-Andrei**

**Grupa 30228**

CUPRINS

1. Obiectivul temei.............................................................................................................................. 1

2. Analiza problemei, modelare, scenarii, cazuri de utilizare .............................................................2

3. Proiectare........................................................................................................................................ 5

4. Implementare..................................................................................................................................7

5. Rezultate......................................................................................................................................... 8

6. Concluzii...........................................................................................................................................9

7. Bibliografie.......................................................................................................................................9

1. **Obiectivul Temei**

Obiectivul temei este înțelege cum funcționează thread-urile, iar cu aplicația realizată, manager de cozi la supermarket, acest lucru se poate observa cum managerul iși face treaba lui, iar thread-urile de coadă independent, toate lucrând in paralel.

Sub-obiective : Proiectarea (Capitolul 3) unde putem vedea organizarea proiectului, Implementarea (Capitolul 4) unde vom regăsi informații despre clase, Testarea proiectului (Capitolul 5)

1. **Analiza problemei, modelare, scenarii, cazuri de utilizare**

Pentru a realiza aplicația propusă am luat-o cu începutul, mi-am creat un manager, în care am implementat metoda de generarea autotmata a clienților, iar apoi m-am gandit cum pot sa creez acel timp de ceas, am primit de la profesorul de la laborator informatia ca acesta ar trebui sa fie un AtomicInteger ca valoarea lui sa fie intotdeauna exacta, sa nu se strice din cauza thread-urilor. Am creat un thread care imi numara. Urmatorul pas a fost sa imi creez interfata grafica, am pus cate un camp pentru fiecare informatie necesara aplicatiei ca sa ruleze, aceste informatii vor fi introduse de user. In cazul in care user-ul nu introduce informatiile corecte va primi o atentionare pe ecran ca ii va semnala acest lucru. Dupa toate aceste lucruri a urmat pasul in care am autogenerat pe ecran in momentul in care user-ul introduce numarul de cozi, fix atatea cozi cu label-ul corespunzator in stanga, cu ajutorul coordonatelor x, y.

**Cerințe funcționale:**

* Aplicația noastră ar trebui să permită utilizatorului sa introduca numarul de clienti in field-ul Number of clients, intervalul de simulare in field-ul de Simulation interval, parametrii clientiilor, timpul cand ajung, acesta avand 2 campuri, minim si maxim, in functie de el generandu-se aleator valori, timpul de servire asemenea timpului in care ajung, generandu-se valori random pentru clienti. Totodata mai exista campul de numar de cozi in care utilizatorul va introduce cate cozi vor fi.
* Aplicația permite utilizatorului sa vizualizeze toate campurile de mai sus,
* Aplicația permite utilizatorului sa efectueze operatia de start simulation, moment in care pe interfata grafica se vor genera coziile, in numar de cate a introdus user-ul, in care se vor plasa clientii si vor intra/iesi in functie de serviceTime, iesind in momentul in care au fost serviti.

**Use Case**: Operații asupra coziilor de marcat

**Actor principal** : Utilizatorul

**Șcenariu de success** :

1 .Utilizatorul introduce datele corespunzatoare campuriilor de numar de client, timp de simulare , parametrii de servire si sosire minim si maxim pentru fiecare, numarul de cozi.

2 .Utilizatorul apasa pe butonul de start.

3. Utilizatorul va putea vedea evolutia cozilor de marcat pe ecran in timp real.

**Șcenarii alternative:**

2. Dacă utilizatorul nu introduce nimic, se va afișa un mesaj de eroare sau chiar daca toate campurile nu sunt completate, aplicatia tot nu poate rula datorita ca nu primeste toate informatiile necesare, determinand

**3. Proiectare**

Proiectarea aplicatiei a inceput din clasa de manager. Acolo am implementat timpul de ceas pe care il ajuta pe manager sa se uite din secunda in lista de asteptare a clientilor si in caz ca exista clienti care au timpul de sosire cu cat indica ceasul managerului atunci acesta ii va gestiona si ii va baga intr-o coada aleasa de el pentru a fi cat mai optima solutia. Clasa de manager implementeaza runnable iar thread-ul de manager ii voi da start din controller in momentul in care va primi run simulation.

• compareTo

Am implementat totodata metoda compareTo în clasa client care o voi folosi pentru a sorta toti clientii dupa timpul de sosire pentru a fi mai vizibil pentru utilizator sa perceapa si sa vada cum functioneaza aplicatia si cum vor fi introdusi toti clientii in cozi.

• clientGenerator

Metoda de generare primeste numarul de clienti, timpul minim de servire, timpul maxim de servire, timpul minim de sosire, timpul maxim de sosire, iar cu ajutorul clasei random voi genera clientii cu parametrii id, timp de sosire si timp de servire random, iar la final cu ajutorul metodei Collection.sort ii voi sorta dupa timpul de sosire.

• createTextFields

Pentru aceasta metoda m-am folosit de axele x, y si am incrementat axa y si axa x pentru a ajunge la o simetrie intre ele, aici am generat eu cate un label pentru fiecare coada si cate un textField in care vor fi stocati clienti care vor fi introdusi in coada, acest textField l-am introdus mai apoi intr-o lista care imi va facilita accesul de cate ori am nevoie la ce se afla in ele.

• settingsQueue

Metoda de mai sus imi parcurge lista de clienti, verifica daca clientul curent are acelasi timp de sosire cu timpul indicat de ceasul managerului si mai verific faptul daca are un timp de sosire mai mic decat timpul intervalului de simulare atunci cautam coada potrivita pentru acesta. Aici parcurg lista de cozi gasesc coada cu timpul de wait minim iar in coada aceea voi introduce clientul, urmand sa setez inclusiv textField-ul cozii respectiv cu datele clientului si sa-l elimin din waitinglist.

• writeInLog

Aceasta metoda va face afisare log-urilor in fisierul nostru text log4Events pentru a fi vizibile etapele noastre pe pasi si pentru a urmari daca functioneaza bine programul.

• run

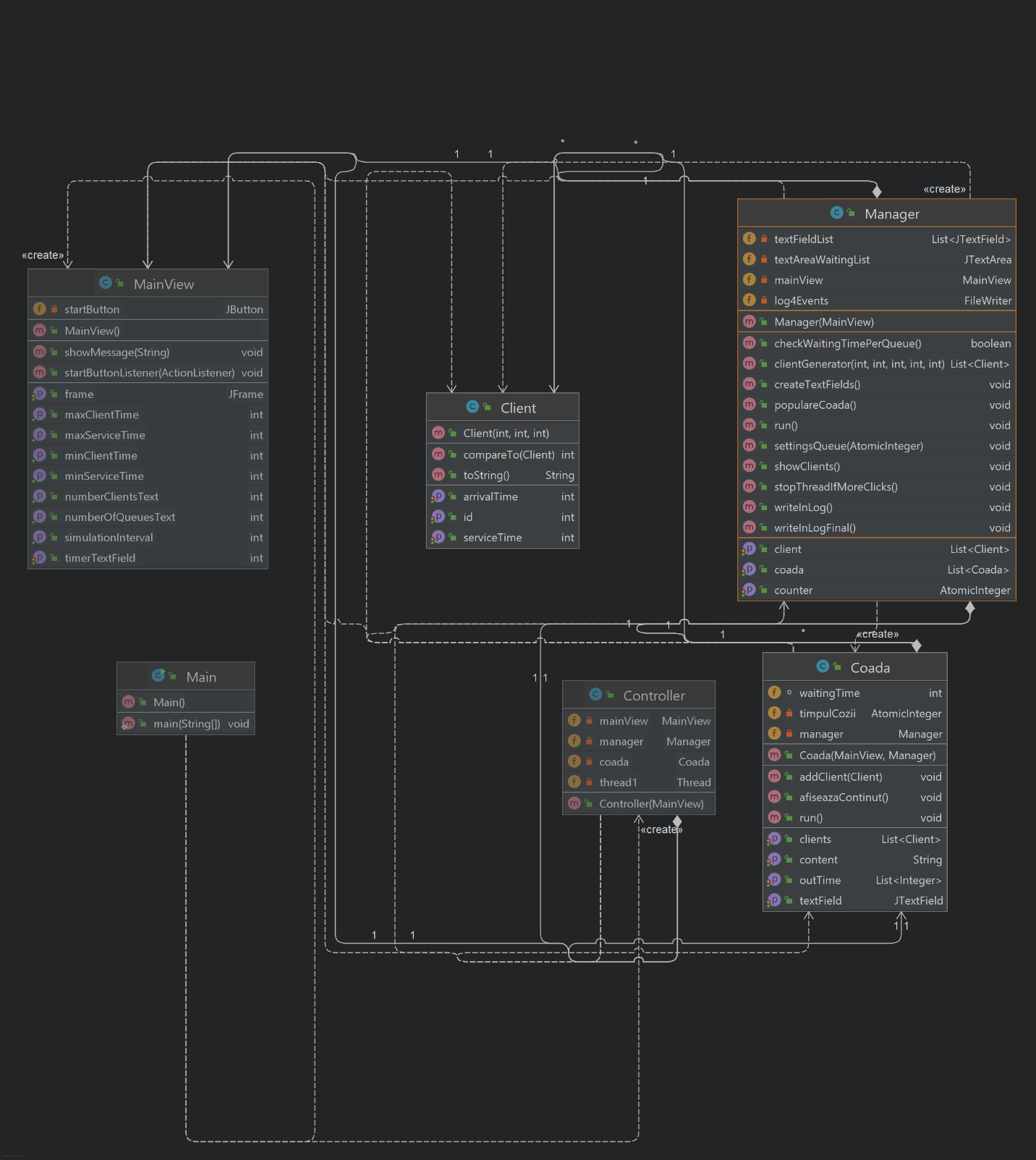
In metoda run, parcurg toate coziile si le dau start sa functioneze si tot aici incrementez ceasul managerului la un interval de o secunda, iar la final dupa ce s-au efectuat toate operatiile voi oprii thread-urile si de manager si de cozi deoarece nu mai au de lucru si vor merge in gol.

• toString

Metoda to string am implementat-o in clasa client pentru a face o afisare particulara sub forma " [ " + id + " , " + timpSosire + " , " + timpServire + " ] "

Aplicația este creată cu ajutorul pattern-ului MVC (model-view-controller), model, view, controller fiind fiecare individual un package.

* Model: Această parte a controlatorului manipulează operațiunile logice și de utilizare de informație (trimisă dinainte de către rangul său superior) pentru a rezulta de o formă ușor de înțeles.
* View: Acestui membru al familiei îi corespunde reprezentarea grafică, sau mai bine zis, exprimarea ultimei forme a datelor: interfața grafică ce interacționează cu utilizatorul final. Rolul său este de a evidenția informația obținută până ce ea ajunge la controlor.
* Controller: Cu acest element putem controla accesul la aplicația noastră. Pot fi fișiere, scripturi (eng. scripts) sau programe, in general orice tip de informație permisă de interfață. În acest fel putem diversifica conținutul nostru de o formă dinamică și statică, în același timp.

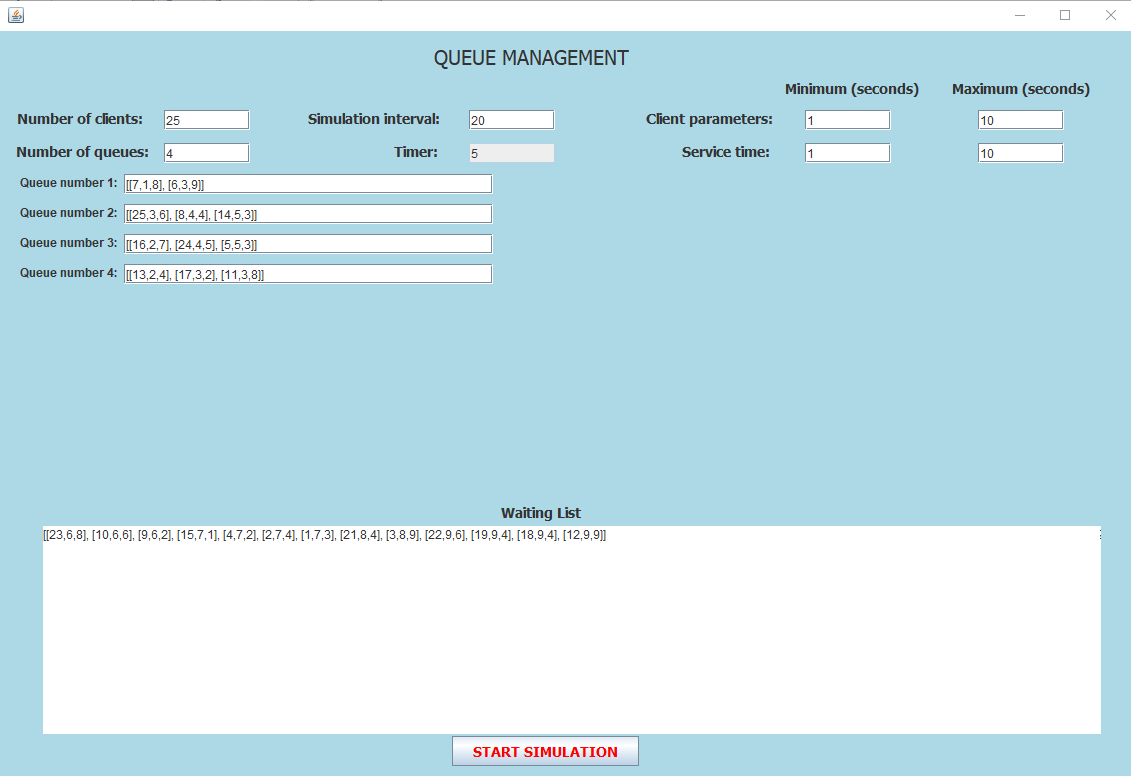
Diagrama UML( generata cu ajutorul IntelliJ IDEA )

Am folosit clasa ArrayList<T>, care este o colecție Java și implementează toate metodele din interfața Collections, pentru a reține o liste de clienti, de textFields, de.

Clasa Monom implementează interfața Comparable, ce are ca tip generic un obiect de tip Client, cu ajutorul ei am creat metoda compareTo de care m-am ajutat la sortarea crescatoare dupa timpul de sosire.

**4. Implementare**

* Clasa Main: in aceasta clasa am instantiat view-ul si controller-ul pentru fiecare aplicație.
* Clasa Client: in aceasta clasa regasim atributele id,arrivalTime, serviceTime, alaturi de gettere si setter plus metoda compareTo care sorteaza toti clientii dupa timpul de sosire pentru o lizibilitatea zonei de asteptare si metoda toString, care va afisa un format " [ " + id + " , " + timpSosire + " , " + timpServire + " ] " pentru a destinge fiecare client in parte, fiecare client fiind plasat intre [ ] .
* Clasa Coada : in aceasta clasa regasim ca si atribute o lista de clienti, un waitingTime care ne va ajuta sa stim cat timp va rula threadul, deorece la fiecare adaugare in coada X vom adauga la waitingTime timpul de servire, si pe parcurs ce secundele trec il vom decrementa totodata, voi mai avea un timp si pe threadul de coada timpulCozii care il voi folosi sa stiu momentul la care va trebui sa dau remove la clientul x din coada, o lista de integers denumita outTime in care voi stoca momentul in care va trebui sa dau remove la clienti, textField-ul corespunzator de pe interfata a cozii, in care setez momentul in care adaug clientii si momentul in care ii scot, e updatat. In clasa Coada putem regasi settere si gettere pentru fiecare atribut dar si o metoda de addClient care primeste ca parametru un client, si verifica daca lista noastra de outTime este empty atunci practic el este primul client din lista si setam in outTime timpul lui de servire, daca nu este primul si mai exista alt client vom lua outTime-ul celui de dinainte si vom aduna la el timpul de servire a clientului, astfel stocam in lista de outTime timpii cand vor trebui sa iasa clientii. Tot in metoda mentionata mai sus adaugam in coada clientii alesi de manager si incrementam waitingTime-ul. Mai avem metoda run a thread-ului in care verific daca outTime-ul este egal cu timpul cozii atunci vom scoate din coada dar si din lista de outTime clientul nostru, vom decrementa waitingTime, iar mai apoi vom actualiza textField-ul.
* Clasa Manager: in clasa manager vom regasi un AtomicInteger counter, care numara secundele, acesta este ceasul manager-ului care adauga clientii in cozi dupa ceas si arrivalTime-ul lor, o lista de clienti in care avem toti clientii stocati, o lista de textField-uri de cozi, fiecare textField din lista reprezinta zona in care se poate scrie in coada x, un textArea in care afisam de fiecare data clientii care nu au intrat inca in cozi si asteapta, mainView-ul, o lista de cozi, si un FileWriter care ne ajuta la afisarea event-urilor. In manager mai regasim o metoda de populareCoada, care practic imi initializeaza atatea cozi cat introduce utilizatorul pe interfata, si le adauga in lista de cozi, metoda de generare random a clientiilor, o metoda checkWaitingTimePerQueue care ne o voi folosi in metoda run sa nu se opreasca ceasul manager-ului doar cand ultimul client a parasit coada. Metoda createTextFields este o metoda cu ajutorul careia realizez modificarea interfetei grafice in momentul in care utilizatorul introduce numarul de cozi, aparand mai apoi pe ecran fix cate cozi a introdus user-ul. Metoda settingsQueue parcurge clientii pe rand si daca timpul lor de arrival si ceasul manager-ului este acelasi plus timpul de arrival trebuie sa fie mai mic ca timpul de simulare atunci se cauta o coada cu timp de servire minim in care se va introduce clientul, totul fiind updatat pe interfata grafica. Pentru a realiza screierea log-urilor in fisier am folosit 2 metode prima afiseaza pana cand se termina ceasul, iar a doua cu o secunda in plus pentru a arata ca coziile sunt goale. La finalul metodei run toate informatiile au fost parcurse, executate, deci thread-urile si-au terminat munca, atunci parcurg toate coziile, inchid thread-ul pentru fiecare coada in parte, iar la final inchid thread-ul Managerului.
* Clasa MainView : in aceasta clasa sunt implementate toate butoanele, textfield-urile, label-urile, tot ce tine de interfata grafica cu care interactioneaza user-ul.
* Clasa Controllers: aceasta clasa imi obtine de pe interfata toate detaliile neceasare si paseaza mai departe manager-ului mainView-ul si verifica daca la momentul in care s-a apasat butonul au fost introduse bine datele, imi executa din manager metoda de createTextFields, care imi reface interfata cu numarul de cozii introduse de user, iar mai apoi voi actiona un thread de manager si il voi actiona.



**5. Rezultate**

Am generat un fisier cu log-uri in care am afisat pe pasi fiecare secunda ce se intampla si cum arata datele ce trebuie prelucrate de thread-uri, adica timer-ul, fiecare coada in parte si lista de asteptare. Acest fisier poate ajuta user-ul sau chiar si programatorul pentru a urmari efectiv fiecare operatie, vazand fiecare modificare, reusind sa facem un debugging vizual. Acest fisier l-am creat cu ajutorul clasei FileWriter cu care scriu de fiecare data ce doresc in fisierul log4Events. Fiecare scriere in fisier trebuie sa fie incapsulata de un try & catch.

TIMER = 0  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
WaitingClients[[3,6,2], [4,8,3], [1,10,2], [2,21,2]]  
  
TIMER = 1  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
WaitingClients[[3,6,2], [4,8,3], [1,10,2], [2,21,2]]  
  
TIMER = 2  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
WaitingClients[[3,6,2], [4,8,3], [1,10,2], [2,21,2]]  
  
TIMER = 3  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
WaitingClients[[3,6,2], [4,8,3], [1,10,2], [2,21,2]]  
  
TIMER = 4  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
WaitingClients[[3,6,2], [4,8,3], [1,10,2], [2,21,2]]  
  
TIMER = 5  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
WaitingClients[[3,6,2], [4,8,3], [1,10,2], [2,21,2]]  
  
TIMER = 6  
COADA1 = [[3,6,2]]  
COADA2 = []  
WaitingClients[[4,8,3], [1,10,2], [2,21,2]]  
  
TIMER = 7  
COADA1 = [[3,6,2]]  
COADA2 = []  
WaitingClients[[4,8,3], [1,10,2], [2,21,2]]  
  
TIMER = 8  
COADA1 = [[4,8,3]]  
COADA2 = []  
WaitingClients[[1,10,2], [2,21,2]]  
  
TIMER = 9  
COADA1 = [[4,8,3]]  
COADA2 = []  
WaitingClients[[1,10,2], [2,21,2]]  
  
TIMER = 10  
COADA1 = [[4,8,3]]  
COADA2 = [[1,10,2]]  
WaitingClients[[2,21,2]]  
  
TIMER = 11  
COADA1 = []  
COADA2 = [[1,10,2]]  
WaitingClients[[2,21,2]]  
  
TIMER = 12  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
WaitingClients[[2,21,2]]  
  
TIMER = 13  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
WaitingClients[[2,21,2]]  
  
TIMER = 14  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
WaitingClients[[2,21,2]]  
  
TIMER = 15  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
WaitingClients[[2,21,2]]  
  
TIMER = 16  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
WaitingClients[[2,21,2]]  
  
TIMER = 17  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
WaitingClients[[2,21,2]]  
  
TIMER = 18  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
WaitingClients[[2,21,2]]  
  
TIMER = 19  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
WaitingClients[[2,21,2]]  
  
TIMER = 20  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
WaitingClients[[2,21,2]]  
  
TIMER = 21  
COADA1 = [[2,21,2]]  
COADA2 = []  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 22  
COADA1 = [[2,21,2]]  
COADA2 = []  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 23  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 24  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 25  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 26  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 27  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 28  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 29  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 30  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 31  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 32  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 33  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 34  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 35  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 36  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 37  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 38  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 39  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 40  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 41  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 42  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 43  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 44  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 45  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 46  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 47  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 48  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 49  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 50  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 51  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 52  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 53  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 54  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 55  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 56  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 57  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 58  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 59  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 60  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 61  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
WaitingClients[]  
  
Average time = 2.25  
Peak hour = 11  
Average waiting time = 0.0

TIMER = 0  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
COADA3 = []  
COADA4 = []  
COADA5 = []  
WaitingClients[[49,3,2], [14,4,5], [28,5,2], [20,7,1], [2,7,6], [45,8,6], [13,8,1], [33,9,2], [17,9,6], [44,10,6], [43,10,2], [48,11,3], [39,12,5], [8,12,4], [36,13,3], [19,13,6], [4,14,2], [50,15,6], [40,15,2], [1,17,5], [34,19,3], [41,20,5], [12,20,3], [25,21,6], [35,24,2], [32,24,5], [6,24,3], [16,25,1], [42,26,3], [10,26,6], [30,28,1], [3,28,6], [15,29,6], [7,29,1], [11,30,6], [47,31,5], [26,31,3], [23,31,4], [46,32,5], [21,32,6], [5,32,1], [38,34,1], [31,34,5], [29,34,3], [18,35,5], [22,36,4], [9,36,1], [37,37,1], [27,37,1], [24,38,3]]  
  
TIMER = 1  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
COADA3 = []  
COADA4 = []  
COADA5 = []  
WaitingClients[[49,3,2], [14,4,5], [28,5,2], [20,7,1], [2,7,6], [45,8,6], [13,8,1], [33,9,2], [17,9,6], [44,10,6], [43,10,2], [48,11,3], [39,12,5], [8,12,4], [36,13,3], [19,13,6], [4,14,2], [50,15,6], [40,15,2], [1,17,5], [34,19,3], [41,20,5], [12,20,3], [25,21,6], [35,24,2], [32,24,5], [6,24,3], [16,25,1], [42,26,3], [10,26,6], [30,28,1], [3,28,6], [15,29,6], [7,29,1], [11,30,6], [47,31,5], [26,31,3], [23,31,4], [46,32,5], [21,32,6], [5,32,1], [38,34,1], [31,34,5], [29,34,3], [18,35,5], [22,36,4], [9,36,1], [37,37,1], [27,37,1], [24,38,3]]  
  
TIMER = 2  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
COADA3 = []  
COADA4 = []  
COADA5 = []  
WaitingClients[[49,3,2], [14,4,5], [28,5,2], [20,7,1], [2,7,6], [45,8,6], [13,8,1], [33,9,2], [17,9,6], [44,10,6], [43,10,2], [48,11,3], [39,12,5], [8,12,4], [36,13,3], [19,13,6], [4,14,2], [50,15,6], [40,15,2], [1,17,5], [34,19,3], [41,20,5], [12,20,3], [25,21,6], [35,24,2], [32,24,5], [6,24,3], [16,25,1], [42,26,3], [10,26,6], [30,28,1], [3,28,6], [15,29,6], [7,29,1], [11,30,6], [47,31,5], [26,31,3], [23,31,4], [46,32,5], [21,32,6], [5,32,1], [38,34,1], [31,34,5], [29,34,3], [18,35,5], [22,36,4], [9,36,1], [37,37,1], [27,37,1], [24,38,3]]  
  
TIMER = 3  
COADA1 = [[49,3,2]]  
COADA2 = []  
COADA3 = []  
COADA4 = []  
COADA5 = []  
WaitingClients[[14,4,5], [28,5,2], [20,7,1], [2,7,6], [45,8,6], [13,8,1], [33,9,2], [17,9,6], [44,10,6], [43,10,2], [48,11,3], [39,12,5], [8,12,4], [36,13,3], [19,13,6], [4,14,2], [50,15,6], [40,15,2], [1,17,5], [34,19,3], [41,20,5], [12,20,3], [25,21,6], [35,24,2], [32,24,5], [6,24,3], [16,25,1], [42,26,3], [10,26,6], [30,28,1], [3,28,6], [15,29,6], [7,29,1], [11,30,6], [47,31,5], [26,31,3], [23,31,4], [46,32,5], [21,32,6], [5,32,1], [38,34,1], [31,34,5], [29,34,3], [18,35,5], [22,36,4], [9,36,1], [37,37,1], [27,37,1], [24,38,3]]  
  
TIMER = 4  
COADA1 = [[49,3,2]]  
COADA2 = [[14,4,5]]  
COADA3 = []  
COADA4 = []  
COADA5 = []  
WaitingClients[[28,5,2], [20,7,1], [2,7,6], [45,8,6], [13,8,1], [33,9,2], [17,9,6], [44,10,6], [43,10,2], [48,11,3], [39,12,5], [8,12,4], [36,13,3], [19,13,6], [4,14,2], [50,15,6], [40,15,2], [1,17,5], [34,19,3], [41,20,5], [12,20,3], [25,21,6], [35,24,2], [32,24,5], [6,24,3], [16,25,1], [42,26,3], [10,26,6], [30,28,1], [3,28,6], [15,29,6], [7,29,1], [11,30,6], [47,31,5], [26,31,3], [23,31,4], [46,32,5], [21,32,6], [5,32,1], [38,34,1], [31,34,5], [29,34,3], [18,35,5], [22,36,4], [9,36,1], [37,37,1], [27,37,1], [24,38,3]]  
  
TIMER = 5  
COADA1 = [[28,5,2]]  
COADA2 = [[14,4,5]]  
COADA3 = []  
COADA4 = []  
COADA5 = []  
WaitingClients[[20,7,1], [2,7,6], [45,8,6], [13,8,1], [33,9,2], [17,9,6], [44,10,6], [43,10,2], [48,11,3], [39,12,5], [8,12,4], [36,13,3], [19,13,6], [4,14,2], [50,15,6], [40,15,2], [1,17,5], [34,19,3], [41,20,5], [12,20,3], [25,21,6], [35,24,2], [32,24,5], [6,24,3], [16,25,1], [42,26,3], [10,26,6], [30,28,1], [3,28,6], [15,29,6], [7,29,1], [11,30,6], [47,31,5], [26,31,3], [23,31,4], [46,32,5], [21,32,6], [5,32,1], [38,34,1], [31,34,5], [29,34,3], [18,35,5], [22,36,4], [9,36,1], [37,37,1], [27,37,1], [24,38,3]]  
  
TIMER = 6  
COADA1 = [[28,5,2]]  
COADA2 = [[14,4,5]]  
COADA3 = []  
COADA4 = []  
COADA5 = []  
WaitingClients[[20,7,1], [2,7,6], [45,8,6], [13,8,1], [33,9,2], [17,9,6], [44,10,6], [43,10,2], [48,11,3], [39,12,5], [8,12,4], [36,13,3], [19,13,6], [4,14,2], [50,15,6], [40,15,2], [1,17,5], [34,19,3], [41,20,5], [12,20,3], [25,21,6], [35,24,2], [32,24,5], [6,24,3], [16,25,1], [42,26,3], [10,26,6], [30,28,1], [3,28,6], [15,29,6], [7,29,1], [11,30,6], [47,31,5], [26,31,3], [23,31,4], [46,32,5], [21,32,6], [5,32,1], [38,34,1], [31,34,5], [29,34,3], [18,35,5], [22,36,4], [9,36,1], [37,37,1], [27,37,1], [24,38,3]]  
  
TIMER = 7  
COADA1 = [[20,7,1]]  
COADA2 = [[14,4,5]]  
COADA3 = [[2,7,6]]  
COADA4 = []  
COADA5 = []  
WaitingClients[[45,8,6], [13,8,1], [33,9,2], [17,9,6], [44,10,6], [43,10,2], [48,11,3], [39,12,5], [8,12,4], [36,13,3], [19,13,6], [4,14,2], [50,15,6], [40,15,2], [1,17,5], [34,19,3], [41,20,5], [12,20,3], [25,21,6], [35,24,2], [32,24,5], [6,24,3], [16,25,1], [42,26,3], [10,26,6], [30,28,1], [3,28,6], [15,29,6], [7,29,1], [11,30,6], [47,31,5], [26,31,3], [23,31,4], [46,32,5], [21,32,6], [5,32,1], [38,34,1], [31,34,5], [29,34,3], [18,35,5], [22,36,4], [9,36,1], [37,37,1], [27,37,1], [24,38,3]]  
  
TIMER = 8  
COADA1 = [[45,8,6]]  
COADA2 = [[14,4,5]]  
COADA3 = [[2,7,6]]  
COADA4 = [[13,8,1]]  
COADA5 = []  
WaitingClients[[33,9,2], [17,9,6], [44,10,6], [43,10,2], [48,11,3], [39,12,5], [8,12,4], [36,13,3], [19,13,6], [4,14,2], [50,15,6], [40,15,2], [1,17,5], [34,19,3], [41,20,5], [12,20,3], [25,21,6], [35,24,2], [32,24,5], [6,24,3], [16,25,1], [42,26,3], [10,26,6], [30,28,1], [3,28,6], [15,29,6], [7,29,1], [11,30,6], [47,31,5], [26,31,3], [23,31,4], [46,32,5], [21,32,6], [5,32,1], [38,34,1], [31,34,5], [29,34,3], [18,35,5], [22,36,4], [9,36,1], [37,37,1], [27,37,1], [24,38,3]]  
  
TIMER = 9  
COADA1 = [[45,8,6]]  
COADA2 = [[33,9,2]]  
COADA3 = [[2,7,6]]  
COADA4 = [[17,9,6]]  
COADA5 = []  
WaitingClients[[44,10,6], [43,10,2], [48,11,3], [39,12,5], [8,12,4], [36,13,3], [19,13,6], [4,14,2], [50,15,6], [40,15,2], [1,17,5], [34,19,3], [41,20,5], [12,20,3], [25,21,6], [35,24,2], [32,24,5], [6,24,3], [16,25,1], [42,26,3], [10,26,6], [30,28,1], [3,28,6], [15,29,6], [7,29,1], [11,30,6], [47,31,5], [26,31,3], [23,31,4], [46,32,5], [21,32,6], [5,32,1], [38,34,1], [31,34,5], [29,34,3], [18,35,5], [22,36,4], [9,36,1], [37,37,1], [27,37,1], [24,38,3]]  
  
TIMER = 10  
COADA1 = [[45,8,6]]  
COADA2 = [[33,9,2], [43,10,2]]  
COADA3 = [[2,7,6]]  
COADA4 = [[17,9,6]]  
COADA5 = [[44,10,6]]  
WaitingClients[[48,11,3], [39,12,5], [8,12,4], [36,13,3], [19,13,6], [4,14,2], [50,15,6], [40,15,2], [1,17,5], [34,19,3], [41,20,5], [12,20,3], [25,21,6], [35,24,2], [32,24,5], [6,24,3], [16,25,1], [42,26,3], [10,26,6], [30,28,1], [3,28,6], [15,29,6], [7,29,1], [11,30,6], [47,31,5], [26,31,3], [23,31,4], [46,32,5], [21,32,6], [5,32,1], [38,34,1], [31,34,5], [29,34,3], [18,35,5], [22,36,4], [9,36,1], [37,37,1], [27,37,1], [24,38,3]]  
  
TIMER = 11  
COADA1 = [[45,8,6]]  
COADA2 = [[43,10,2], [48,11,3]]  
COADA3 = [[2,7,6]]  
COADA4 = [[17,9,6]]  
COADA5 = [[44,10,6]]  
WaitingClients[[39,12,5], [8,12,4], [36,13,3], [19,13,6], [4,14,2], [50,15,6], [40,15,2], [1,17,5], [34,19,3], [41,20,5], [12,20,3], [25,21,6], [35,24,2], [32,24,5], [6,24,3], [16,25,1], [42,26,3], [10,26,6], [30,28,1], [3,28,6], [15,29,6], [7,29,1], [11,30,6], [47,31,5], [26,31,3], [23,31,4], [46,32,5], [21,32,6], [5,32,1], [38,34,1], [31,34,5], [29,34,3], [18,35,5], [22,36,4], [9,36,1], [37,37,1], [27,37,1], [24,38,3]]  
  
TIMER = 12  
COADA1 = [[45,8,6], [8,12,4]]  
COADA2 = [[43,10,2], [48,11,3]]  
COADA3 = [[2,7,6], [39,12,5]]  
COADA4 = [[17,9,6]]  
COADA5 = [[44,10,6]]  
WaitingClients[[36,13,3], [19,13,6], [4,14,2], [50,15,6], [40,15,2], [1,17,5], [34,19,3], [41,20,5], [12,20,3], [25,21,6], [35,24,2], [32,24,5], [6,24,3], [16,25,1], [42,26,3], [10,26,6], [30,28,1], [3,28,6], [15,29,6], [7,29,1], [11,30,6], [47,31,5], [26,31,3], [23,31,4], [46,32,5], [21,32,6], [5,32,1], [38,34,1], [31,34,5], [29,34,3], [18,35,5], [22,36,4], [9,36,1], [37,37,1], [27,37,1], [24,38,3]]  
  
TIMER = 13  
COADA1 = [[45,8,6], [8,12,4]]  
COADA2 = [[48,11,3], [19,13,6]]  
COADA3 = [[39,12,5]]  
COADA4 = [[17,9,6], [36,13,3]]  
COADA5 = [[44,10,6]]  
WaitingClients[[4,14,2], [50,15,6], [40,15,2], [1,17,5], [34,19,3], [41,20,5], [12,20,3], [25,21,6], [35,24,2], [32,24,5], [6,24,3], [16,25,1], [42,26,3], [10,26,6], [30,28,1], [3,28,6], [15,29,6], [7,29,1], [11,30,6], [47,31,5], [26,31,3], [23,31,4], [46,32,5], [21,32,6], [5,32,1], [38,34,1], [31,34,5], [29,34,3], [18,35,5], [22,36,4], [9,36,1], [37,37,1], [27,37,1], [24,38,3]]  
  
TIMER = 14  
COADA1 = [[8,12,4]]  
COADA2 = [[48,11,3], [19,13,6]]  
COADA3 = [[39,12,5]]  
COADA4 = [[17,9,6], [36,13,3]]  
COADA5 = [[44,10,6], [4,14,2]]  
WaitingClients[[50,15,6], [40,15,2], [1,17,5], [34,19,3], [41,20,5], [12,20,3], [25,21,6], [35,24,2], [32,24,5], [6,24,3], [16,25,1], [42,26,3], [10,26,6], [30,28,1], [3,28,6], [15,29,6], [7,29,1], [11,30,6], [47,31,5], [26,31,3], [23,31,4], [46,32,5], [21,32,6], [5,32,1], [38,34,1], [31,34,5], [29,34,3], [18,35,5], [22,36,4], [9,36,1], [37,37,1], [27,37,1], [24,38,3]]  
  
TIMER = 15  
COADA1 = [[8,12,4], [50,15,6]]  
COADA2 = [[48,11,3], [19,13,6]]  
COADA3 = [[39,12,5], [40,15,2]]  
COADA4 = [[36,13,3]]  
COADA5 = [[44,10,6], [4,14,2]]  
WaitingClients[[1,17,5], [34,19,3], [41,20,5], [12,20,3], [25,21,6], [35,24,2], [32,24,5], [6,24,3], [16,25,1], [42,26,3], [10,26,6], [30,28,1], [3,28,6], [15,29,6], [7,29,1], [11,30,6], [47,31,5], [26,31,3], [23,31,4], [46,32,5], [21,32,6], [5,32,1], [38,34,1], [31,34,5], [29,34,3], [18,35,5], [22,36,4], [9,36,1], [37,37,1], [27,37,1], [24,38,3]]  
  
TIMER = 16  
COADA1 = [[8,12,4], [50,15,6]]  
COADA2 = [[19,13,6]]  
COADA3 = [[39,12,5], [40,15,2]]  
COADA4 = [[36,13,3]]  
COADA5 = [[4,14,2]]  
WaitingClients[[1,17,5], [34,19,3], [41,20,5], [12,20,3], [25,21,6], [35,24,2], [32,24,5], [6,24,3], [16,25,1], [42,26,3], [10,26,6], [30,28,1], [3,28,6], [15,29,6], [7,29,1], [11,30,6], [47,31,5], [26,31,3], [23,31,4], [46,32,5], [21,32,6], [5,32,1], [38,34,1], [31,34,5], [29,34,3], [18,35,5], [22,36,4], [9,36,1], [37,37,1], [27,37,1], [24,38,3]]  
  
TIMER = 17  
COADA1 = [[8,12,4], [50,15,6]]  
COADA2 = [[19,13,6]]  
COADA3 = [[39,12,5], [40,15,2]]  
COADA4 = [[36,13,3], [1,17,5]]  
COADA5 = [[4,14,2]]  
WaitingClients[[34,19,3], [41,20,5], [12,20,3], [25,21,6], [35,24,2], [32,24,5], [6,24,3], [16,25,1], [42,26,3], [10,26,6], [30,28,1], [3,28,6], [15,29,6], [7,29,1], [11,30,6], [47,31,5], [26,31,3], [23,31,4], [46,32,5], [21,32,6], [5,32,1], [38,34,1], [31,34,5], [29,34,3], [18,35,5], [22,36,4], [9,36,1], [37,37,1], [27,37,1], [24,38,3]]  
  
TIMER = 18  
COADA1 = [[50,15,6]]  
COADA2 = [[19,13,6]]  
COADA3 = [[40,15,2]]  
COADA4 = [[1,17,5]]  
COADA5 = []  
WaitingClients[[34,19,3], [41,20,5], [12,20,3], [25,21,6], [35,24,2], [32,24,5], [6,24,3], [16,25,1], [42,26,3], [10,26,6], [30,28,1], [3,28,6], [15,29,6], [7,29,1], [11,30,6], [47,31,5], [26,31,3], [23,31,4], [46,32,5], [21,32,6], [5,32,1], [38,34,1], [31,34,5], [29,34,3], [18,35,5], [22,36,4], [9,36,1], [37,37,1], [27,37,1], [24,38,3]]  
  
TIMER = 19  
COADA1 = [[50,15,6]]  
COADA2 = [[19,13,6]]  
COADA3 = [[40,15,2]]  
COADA4 = [[1,17,5]]  
COADA5 = [[34,19,3]]  
WaitingClients[[41,20,5], [12,20,3], [25,21,6], [35,24,2], [32,24,5], [6,24,3], [16,25,1], [42,26,3], [10,26,6], [30,28,1], [3,28,6], [15,29,6], [7,29,1], [11,30,6], [47,31,5], [26,31,3], [23,31,4], [46,32,5], [21,32,6], [5,32,1], [38,34,1], [31,34,5], [29,34,3], [18,35,5], [22,36,4], [9,36,1], [37,37,1], [27,37,1], [24,38,3]]  
  
TIMER = 20  
COADA1 = [[50,15,6]]  
COADA2 = [[19,13,6], [12,20,3]]  
COADA3 = [[41,20,5]]  
COADA4 = [[1,17,5]]  
COADA5 = [[34,19,3]]  
WaitingClients[[25,21,6], [35,24,2], [32,24,5], [6,24,3], [16,25,1], [42,26,3], [10,26,6], [30,28,1], [3,28,6], [15,29,6], [7,29,1], [11,30,6], [47,31,5], [26,31,3], [23,31,4], [46,32,5], [21,32,6], [5,32,1], [38,34,1], [31,34,5], [29,34,3], [18,35,5], [22,36,4], [9,36,1], [37,37,1], [27,37,1], [24,38,3]]  
  
TIMER = 21  
COADA1 = [[50,15,6]]  
COADA2 = [[19,13,6], [12,20,3]]  
COADA3 = [[41,20,5]]  
COADA4 = [[1,17,5]]  
COADA5 = [[34,19,3], [25,21,6]]  
WaitingClients[[35,24,2], [32,24,5], [6,24,3], [16,25,1], [42,26,3], [10,26,6], [30,28,1], [3,28,6], [15,29,6], [7,29,1], [11,30,6], [47,31,5], [26,31,3], [23,31,4], [46,32,5], [21,32,6], [5,32,1], [38,34,1], [31,34,5], [29,34,3], [18,35,5], [22,36,4], [9,36,1], [37,37,1], [27,37,1], [24,38,3]]  
  
TIMER = 22  
COADA1 = [[50,15,6]]  
COADA2 = [[12,20,3]]  
COADA3 = [[41,20,5]]  
COADA4 = [[1,17,5]]  
COADA5 = [[25,21,6]]  
WaitingClients[[35,24,2], [32,24,5], [6,24,3], [16,25,1], [42,26,3], [10,26,6], [30,28,1], [3,28,6], [15,29,6], [7,29,1], [11,30,6], [47,31,5], [26,31,3], [23,31,4], [46,32,5], [21,32,6], [5,32,1], [38,34,1], [31,34,5], [29,34,3], [18,35,5], [22,36,4], [9,36,1], [37,37,1], [27,37,1], [24,38,3]]  
  
TIMER = 23  
COADA1 = [[50,15,6]]  
COADA2 = [[12,20,3]]  
COADA3 = [[41,20,5]]  
COADA4 = []  
COADA5 = [[25,21,6]]  
WaitingClients[[35,24,2], [32,24,5], [6,24,3], [16,25,1], [42,26,3], [10,26,6], [30,28,1], [3,28,6], [15,29,6], [7,29,1], [11,30,6], [47,31,5], [26,31,3], [23,31,4], [46,32,5], [21,32,6], [5,32,1], [38,34,1], [31,34,5], [29,34,3], [18,35,5], [22,36,4], [9,36,1], [37,37,1], [27,37,1], [24,38,3]]  
  
TIMER = 24  
COADA1 = [[35,24,2]]  
COADA2 = [[12,20,3], [6,24,3]]  
COADA3 = [[41,20,5]]  
COADA4 = [[32,24,5]]  
COADA5 = [[25,21,6]]  
WaitingClients[[16,25,1], [42,26,3], [10,26,6], [30,28,1], [3,28,6], [15,29,6], [7,29,1], [11,30,6], [47,31,5], [26,31,3], [23,31,4], [46,32,5], [21,32,6], [5,32,1], [38,34,1], [31,34,5], [29,34,3], [18,35,5], [22,36,4], [9,36,1], [37,37,1], [27,37,1], [24,38,3]]  
  
TIMER = 25  
COADA1 = [[35,24,2]]  
COADA2 = [[6,24,3]]  
COADA3 = [[16,25,1]]  
COADA4 = [[32,24,5]]  
COADA5 = [[25,21,6]]  
WaitingClients[[42,26,3], [10,26,6], [30,28,1], [3,28,6], [15,29,6], [7,29,1], [11,30,6], [47,31,5], [26,31,3], [23,31,4], [46,32,5], [21,32,6], [5,32,1], [38,34,1], [31,34,5], [29,34,3], [18,35,5], [22,36,4], [9,36,1], [37,37,1], [27,37,1], [24,38,3]]  
  
TIMER = 26  
COADA1 = [[42,26,3]]  
COADA2 = [[6,24,3]]  
COADA3 = [[10,26,6]]  
COADA4 = [[32,24,5]]  
COADA5 = [[25,21,6]]  
WaitingClients[[30,28,1], [3,28,6], [15,29,6], [7,29,1], [11,30,6], [47,31,5], [26,31,3], [23,31,4], [46,32,5], [21,32,6], [5,32,1], [38,34,1], [31,34,5], [29,34,3], [18,35,5], [22,36,4], [9,36,1], [37,37,1], [27,37,1], [24,38,3]]  
  
TIMER = 27  
COADA1 = [[42,26,3]]  
COADA2 = [[6,24,3]]  
COADA3 = [[10,26,6]]  
COADA4 = [[32,24,5]]  
COADA5 = [[25,21,6]]  
WaitingClients[[30,28,1], [3,28,6], [15,29,6], [7,29,1], [11,30,6], [47,31,5], [26,31,3], [23,31,4], [46,32,5], [21,32,6], [5,32,1], [38,34,1], [31,34,5], [29,34,3], [18,35,5], [22,36,4], [9,36,1], [37,37,1], [27,37,1], [24,38,3]]  
  
TIMER = 28  
COADA1 = [[42,26,3]]  
COADA2 = [[30,28,1]]  
COADA3 = [[10,26,6]]  
COADA4 = [[32,24,5]]  
COADA5 = [[3,28,6]]  
WaitingClients[[15,29,6], [7,29,1], [11,30,6], [47,31,5], [26,31,3], [23,31,4], [46,32,5], [21,32,6], [5,32,1], [38,34,1], [31,34,5], [29,34,3], [18,35,5], [22,36,4], [9,36,1], [37,37,1], [27,37,1], [24,38,3]]  
  
TIMER = 29  
COADA1 = [[15,29,6]]  
COADA2 = [[7,29,1]]  
COADA3 = [[10,26,6]]  
COADA4 = []  
COADA5 = [[3,28,6]]  
WaitingClients[[11,30,6], [47,31,5], [26,31,3], [23,31,4], [46,32,5], [21,32,6], [5,32,1], [38,34,1], [31,34,5], [29,34,3], [18,35,5], [22,36,4], [9,36,1], [37,37,1], [27,37,1], [24,38,3]]  
  
TIMER = 30  
COADA1 = [[15,29,6]]  
COADA2 = [[11,30,6]]  
COADA3 = [[10,26,6]]  
COADA4 = []  
COADA5 = [[3,28,6]]  
WaitingClients[[47,31,5], [26,31,3], [23,31,4], [46,32,5], [21,32,6], [5,32,1], [38,34,1], [31,34,5], [29,34,3], [18,35,5], [22,36,4], [9,36,1], [37,37,1], [27,37,1], [24,38,3]]  
  
TIMER = 31  
COADA1 = [[15,29,6]]  
COADA2 = [[11,30,6]]  
COADA3 = [[10,26,6], [26,31,3]]  
COADA4 = [[47,31,5]]  
COADA5 = [[3,28,6], [23,31,4]]  
WaitingClients[[46,32,5], [21,32,6], [5,32,1], [38,34,1], [31,34,5], [29,34,3], [18,35,5], [22,36,4], [9,36,1], [37,37,1], [27,37,1], [24,38,3]]  
  
TIMER = 32  
COADA1 = [[15,29,6], [46,32,5]]  
COADA2 = [[11,30,6], [5,32,1]]  
COADA3 = [[26,31,3], [21,32,6]]  
COADA4 = [[47,31,5]]  
COADA5 = [[3,28,6], [23,31,4]]  
WaitingClients[[38,34,1], [31,34,5], [29,34,3], [18,35,5], [22,36,4], [9,36,1], [37,37,1], [27,37,1], [24,38,3]]  
  
TIMER = 33  
COADA1 = [[15,29,6], [46,32,5]]  
COADA2 = [[11,30,6], [5,32,1]]  
COADA3 = [[26,31,3], [21,32,6]]  
COADA4 = [[47,31,5]]  
COADA5 = [[3,28,6], [23,31,4]]  
WaitingClients[[38,34,1], [31,34,5], [29,34,3], [18,35,5], [22,36,4], [9,36,1], [37,37,1], [27,37,1], [24,38,3]]  
  
TIMER = 34  
COADA1 = [[15,29,6], [46,32,5]]  
COADA2 = [[11,30,6], [5,32,1], [31,34,5]]  
COADA3 = [[26,31,3], [21,32,6]]  
COADA4 = [[47,31,5], [38,34,1], [29,34,3]]  
COADA5 = [[23,31,4]]  
WaitingClients[[18,35,5], [22,36,4], [9,36,1], [37,37,1], [27,37,1], [24,38,3]]  
  
TIMER = 35  
COADA1 = [[46,32,5]]  
COADA2 = [[11,30,6], [5,32,1], [31,34,5]]  
COADA3 = [[21,32,6]]  
COADA4 = [[47,31,5], [38,34,1], [29,34,3]]  
COADA5 = [[23,31,4], [18,35,5]]  
WaitingClients[[22,36,4], [9,36,1], [37,37,1], [27,37,1], [24,38,3]]  
  
TIMER = 36  
COADA1 = [[46,32,5], [22,36,4]]  
COADA2 = [[5,32,1], [31,34,5]]  
COADA3 = [[21,32,6]]  
COADA4 = [[38,34,1], [29,34,3], [9,36,1]]  
COADA5 = [[23,31,4], [18,35,5]]  
WaitingClients[[37,37,1], [27,37,1], [24,38,3]]  
  
TIMER = 37  
COADA1 = [[46,32,5], [22,36,4]]  
COADA2 = [[31,34,5]]  
COADA3 = [[21,32,6], [37,37,1]]  
COADA4 = [[29,34,3], [9,36,1], [27,37,1]]  
COADA5 = [[23,31,4], [18,35,5]]  
WaitingClients[[24,38,3]]  
  
TIMER = 38  
COADA1 = [[46,32,5], [22,36,4]]  
COADA2 = [[31,34,5], [24,38,3]]  
COADA3 = [[21,32,6], [37,37,1]]  
COADA4 = [[29,34,3], [9,36,1], [27,37,1]]  
COADA5 = [[18,35,5]]  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 39  
COADA1 = [[46,32,5], [22,36,4]]  
COADA2 = [[31,34,5], [24,38,3]]  
COADA3 = [[21,32,6], [37,37,1]]  
COADA4 = [[29,34,3], [9,36,1], [27,37,1]]  
COADA5 = [[18,35,5]]  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 40  
COADA1 = [[22,36,4]]  
COADA2 = [[31,34,5], [24,38,3]]  
COADA3 = [[21,32,6], [37,37,1]]  
COADA4 = [[9,36,1], [27,37,1]]  
COADA5 = [[18,35,5]]  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 41  
COADA1 = [[22,36,4]]  
COADA2 = [[31,34,5], [24,38,3]]  
COADA3 = [[37,37,1]]  
COADA4 = [[27,37,1]]  
COADA5 = [[18,35,5]]  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 42  
COADA1 = [[22,36,4]]  
COADA2 = [[24,38,3]]  
COADA3 = []  
COADA4 = []  
COADA5 = [[18,35,5]]  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 43  
COADA1 = [[22,36,4]]  
COADA2 = [[24,38,3]]  
COADA3 = []  
COADA4 = []  
COADA5 = []  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 44  
COADA1 = []  
COADA2 = [[24,38,3]]  
COADA3 = []  
COADA4 = []  
COADA5 = []  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 45  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
COADA3 = []  
COADA4 = []  
COADA5 = []  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 46  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
COADA3 = []  
COADA4 = []  
COADA5 = []  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 47  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
COADA3 = []  
COADA4 = []  
COADA5 = []  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 48  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
COADA3 = []  
COADA4 = []  
COADA5 = []  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 49  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
COADA3 = []  
COADA4 = []  
COADA5 = []  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 50  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
COADA3 = []  
COADA4 = []  
COADA5 = []  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 51  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
COADA3 = []  
COADA4 = []  
COADA5 = []  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 52  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
COADA3 = []  
COADA4 = []  
COADA5 = []  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 53  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
COADA3 = []  
COADA4 = []  
COADA5 = []  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 54  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
COADA3 = []  
COADA4 = []  
COADA5 = []  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 55  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
COADA3 = []  
COADA4 = []  
COADA5 = []  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 56  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
COADA3 = []  
COADA4 = []  
COADA5 = []  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 57  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
COADA3 = []  
COADA4 = []  
COADA5 = []  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 58  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
COADA3 = []  
COADA4 = []  
COADA5 = []  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 59  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
COADA3 = []  
COADA4 = []  
COADA5 = []  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 60  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
COADA3 = []  
COADA4 = []  
COADA5 = []  
WaitingClients[]  
  
TIMER = 61  
COADA1 = []  
COADA2 = []  
COADA3 = []  
COADA4 = []  
COADA5 = []  
WaitingClients[]  
  
Average time = 3.6  
Peak hour = 35  
Average waiting time = 3.889908256880734

**6. Concluzii**

La finalul acestei aplicatii am invatat cum sa folosesc thread-urile, am invatat ce e un multithread si cum functioneaza ele, la ce sunt bune si cat de utile sunt. Researching-ul facut pentru aceasta tema m-a facut sa invat si alte lucruri folositoare precum sa fac un remove dintr-un for each fara sa stric ordinea obiectelor, am invatat ca interfata grafica poate fi repictata cu ajutorul metodei repaint, am folosit acest lucru in momentul in care am repictat interfata grafica pentru a pune cozile pe ecran.

**7. Bibliografie**

- - - <https://docs.oracle.com/javase/tutorial/essential/concurrency/index.html>

- - - <https://www.tutorialspoint.com/java/util/timer_schedule_period.htm>

- - - <https://www.youtube.com/watch?v=r_MbozD32eo&t=314s>

- - - <https://www.youtube.com/watch?v=TCd8QIS-2KI&t=735s>

- - - <https://users.utcluj.ro/~igiosan/teaching_poo.html>