

Лабораторная работа 11

Модель системы массового обслуживания $M | M | 1$

Туем Г.

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Информация

- Туем Гислен
- Студент
- Российский университет дружбы народов
- 1032225069”pfur.ru



Реализовать модель $M|M|1$ в CPN tools. - Реализовать в CPN Tools модель системы массового обслуживания $M|M|1$. - Настроить мониторинг параметров моделируемой системы и нарисовать графики очереди.

Выполнение лабораторной работы

Постановка задачи

В систему поступает поток заявок двух типов, распределённый по пуассоновскому закону. Заявки поступают в очередь сервера на обработку. Дисциплина очереди - FIFO. Если сервер находится в режиме ожидания (нет заявок на сервере), то заявка поступает на обработку сервером.

Выполнение лабораторной работы

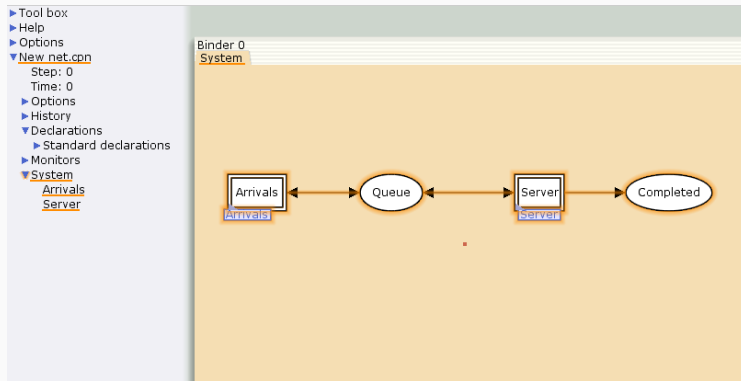


Рис. 1: Граф сети системы обработки заявок в очереди

Выполнение лабораторной работы

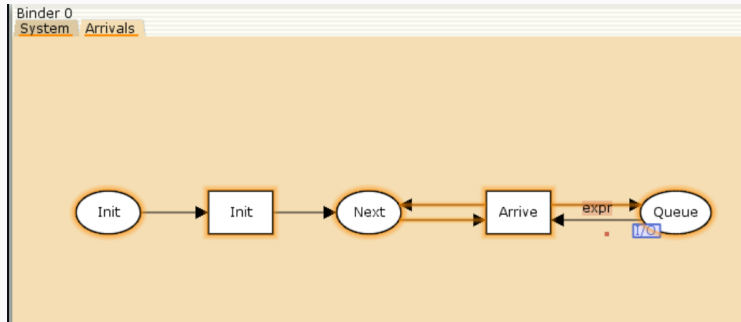


Рис. 2: Граф генератора заявок системы

Выполнение лабораторной работы

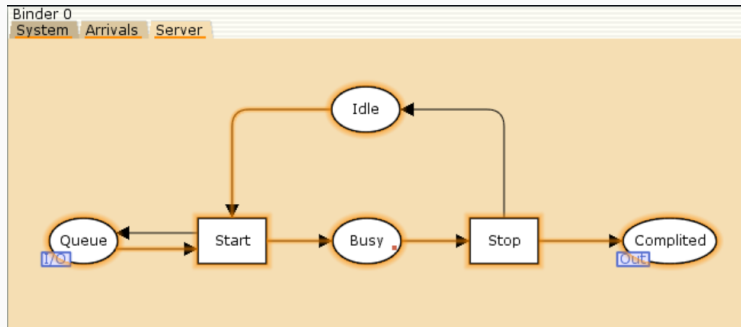


Рис. 3: Граф процесса обработки заявок на сервере системы

Выполнение лабораторной работы

```

- Specs
  ▶ History
  ▼ Declarations
    ▼ SYSTEM
      ▶ colset INT
      ▼ colset UNIT = unit timed;
      ▼ colset Server = with server timed;
      ▶ colset JobType
      ▼ colset Job = record jobType : JobType * AT : INT;
      ▼ colset Jobs = list Job;
      ▼ colset ServerxJob = product Server * Job timed;
      ▼ var proctime : INT;
      ▼ var job : Job;
      ▼ var jobs : Jobs;
      ▼ fun expTime (mean: int) =
        let
          val realMean = Real.fromInt mean
          val rv = exponential((1.0/realMean))
        in
          floor (rv+0.5)
        end;
      ▼ fun intTime() = IntInf.toInt (time());
      ▼ fun newJob() = {jobType = JobType.ran(),
                       AT      = intTime()};
    ▶ Monitors
    ▼ System
      Arrivals
      Server

```

Выполнение лабораторной работы

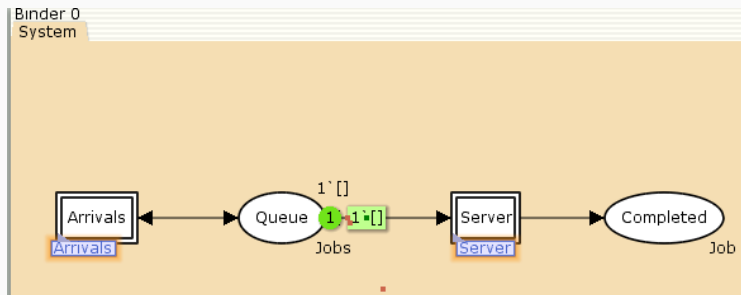


Рис. 5: Параметры элементов основного графа системы обработки заявок в очереди

Выполнение лабораторной работы

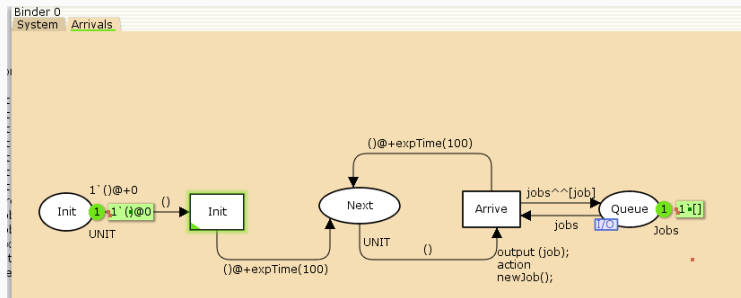


Рис. 6: Параметры элементов генератора заявок системы

Выполнение лабораторной работы

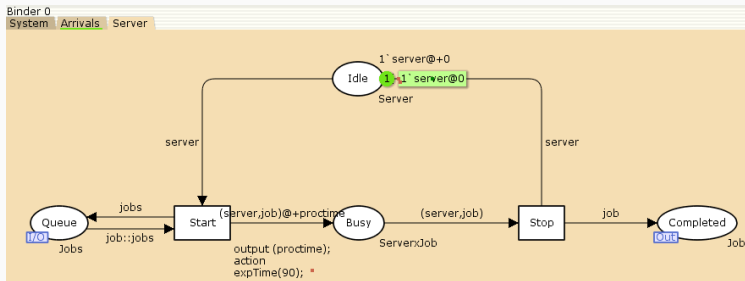


Рис. 7: Параметры элементов обработчика заявок системы

Выполнение лабораторной работы

```
Binder 0
System fun pred <Ostanovka>
fun pred (bindelem) =
let
  fun predBindElem (Server'Start (1,
                                   {job,jobs,proctime})) = Queue_Delay.count() = 200
    | predBindElem _ = false
in
  predBindElem bindelem
end
```

Рис. 8: Функция Predicate монитора Ostanovka

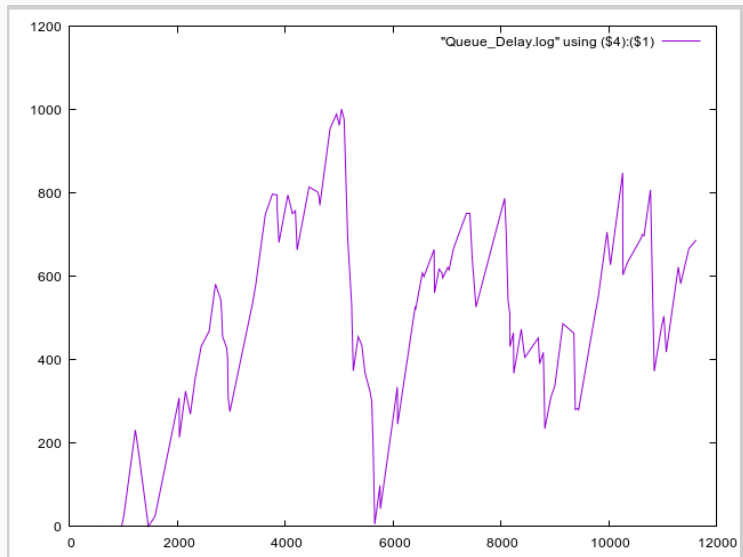
Выполнение лабораторной работы

```
Binder 0
System fun obs <Queue Delay>
fun obs (bindelem) =
let
  fun obsBindElem (Server'Start (1, {job,jobs,proctime})) = (intTime() - (#AT job))
    | obsBindElem _ = ~1
in
  obsBindElem bindelem
end
```

Рис. 9: Функция Observer монитора Queue Delay

Выполнение лабораторной работы

Выполнение лабораторной работы



Выполнение лабораторной работы

```
Binder 0
System fun obs <Queue Delay Real>
fun obs (bindelem) =
  let
    fun obsBindElem (Server'Start (1, {job,jobs,proctime})) = Real.fromInt(intTime()-(#AT job))
      | obsBindElem _ = ~1.0
  in
    obsBindElem bindelem
  end
```

Рис. 11: Функция Observer монитора Queue Delay Real

Выполнение лабораторной работы

```
Binder 0
System fun obs <Queue Delay Real>
fun obs (bindelem) =
  let
    fun obsBindElem (Server'Start (1, {job,jobs,proctime})) = Real.fromInt(intTime()-(#AT job))
      | obsBindElem _ = ~1.0
  in
    obsBindElem bindelem
  end
```

Рис. 12: Функция Observer монитора Long Delay Time

Выполнение лабораторной работы

- ▼ Declarations

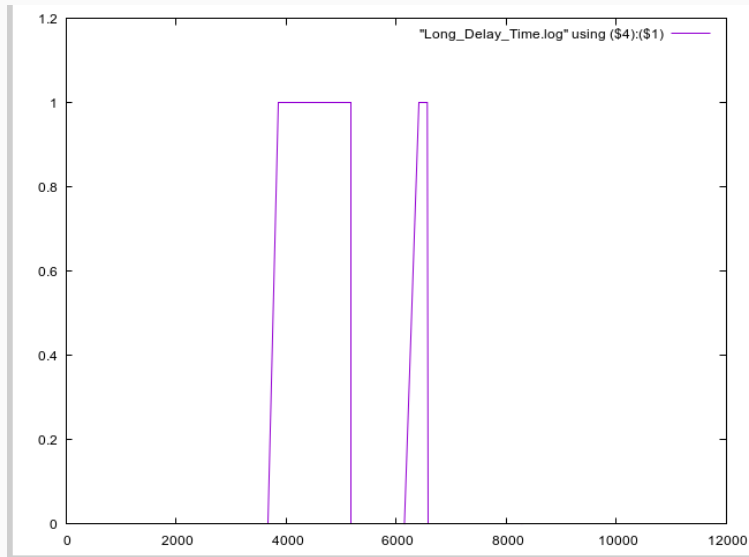
- ▼ SYSTEM

- ▼ globref longdelaytime = 200;

Рис. 13: Определение longdelaytime в декларациях

Выполнение лабораторной работы

Выполнение лабораторной работы



Выводы

В процессе выполнения данной лабораторной работы я реализовала модель системы массового обслуживания $M|M|1$ в CPN Tools.