

# Лабораторная Работа №11

Модель системы массового обслуживания  $M|M|1$

---

Ощепков Дмитрий Владимирович

Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы, Москва, Россия

- Ощепков Дмитрий Владимирович
- НФИбд-01-22
- Российский университет дружбы народов
- [1132226442@pfur.ru]

Реализовать Модель системы массового обслуживания  $M|M|1$

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.

Будем использовать три отдельных листа: на первом листе опишем граф системы, на втором — генератор заявок, на третьем — сервер обработки заявок.

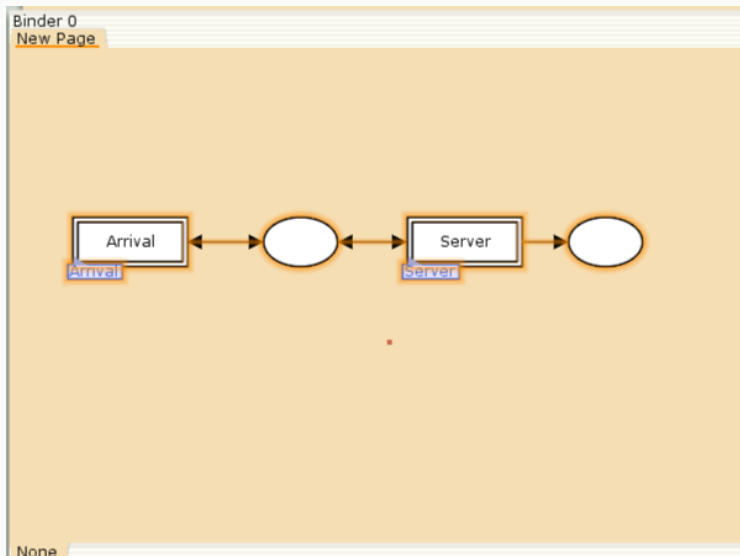
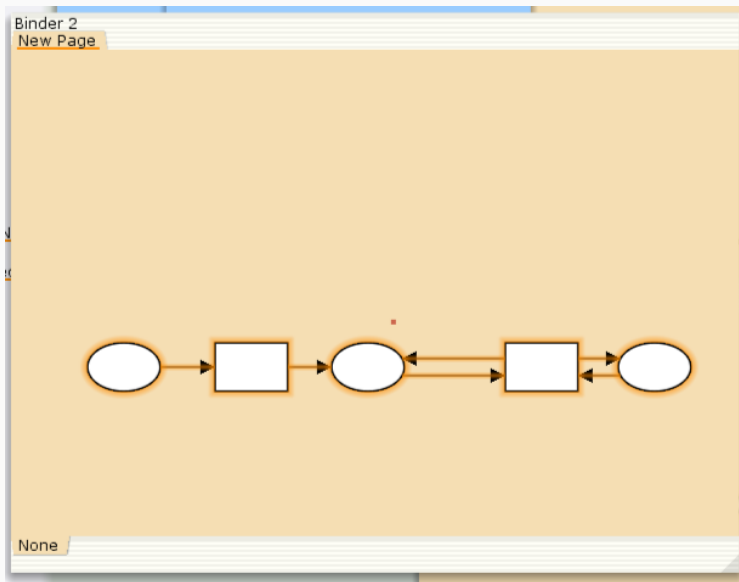
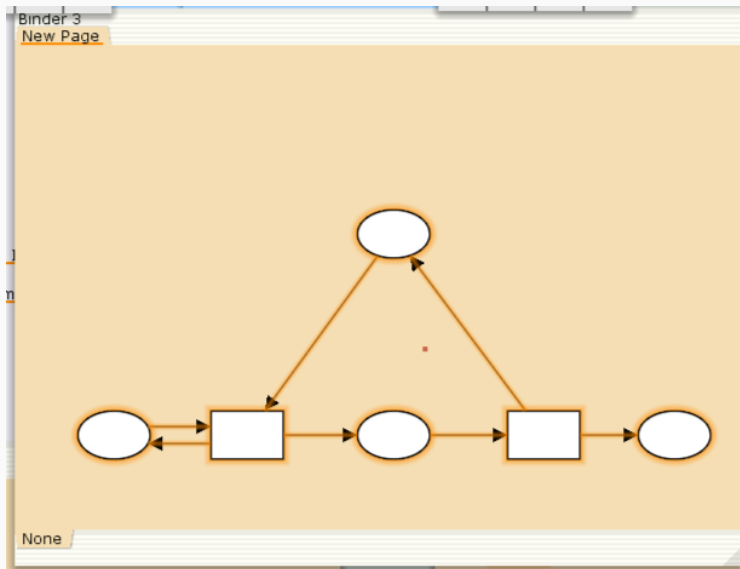


Figure 1: граф системы







# Определим декларации

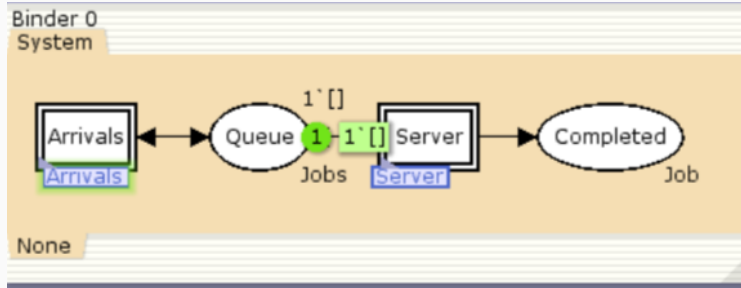
Time: 0

- Options
- History
- ▼ Declarations
  - Standard declarations
    - ▼ colset UNIT = unit timed;
    - ▼ colset INT = int;
    - ▼ colset Server = with server timed;
    - ▼ colset JobType = with A | B;
    - ▼ 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 newJob() = {jobType = JobType.ran(),  
AT = intTime();}
    - ▼ fun intTime() = IntInf.toInt (time());
    - ▼ fun expTime (mean: int) =  
let  
val realMean = Real.fromInt mean  
val rv = exponential ((1.0/realMean)  
in  
floor (rv+0.5)  
end;
  - Monitors
  - ▼ New Page
    - Arrival
    - Server
- ▼ New net.cpn

Step: 0  
Time: 0

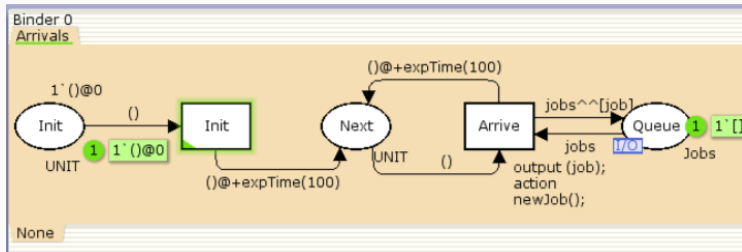
Binder 2  
New Page

# Параметры элементов основного графа системы обработки заявок в очереди



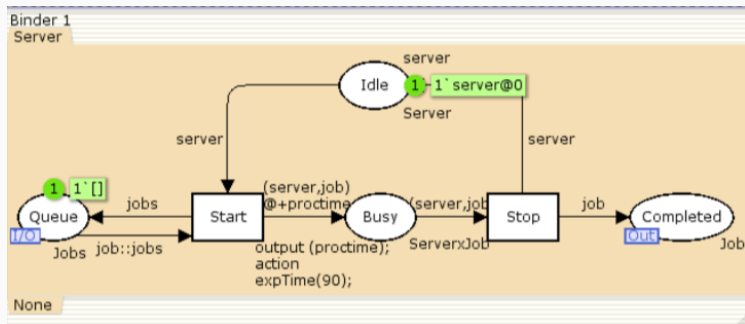
**Figure 4:** Параметры элементов основного графа системы обработки заявок в очереди

# Параметры элементов генератора заявок системы



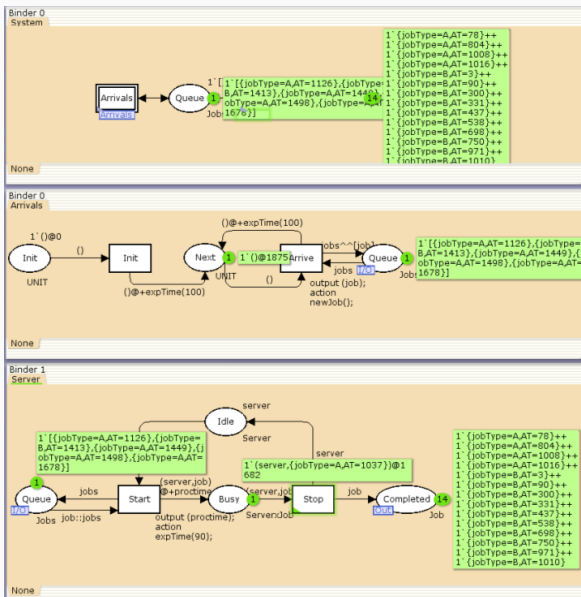
**Figure 5:** Параметры элементов генератора заявок системы

# Параметры элементов обработчика заявок системы



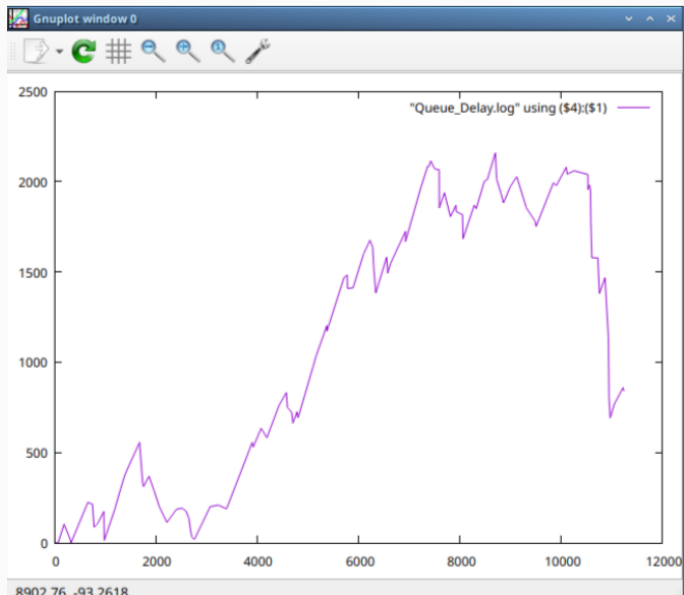
**Figure 6:** Параметры элементов обработчика заявок системы

# Мониторинг параметров моделируемой системы



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

# График изменения задержки в очереди

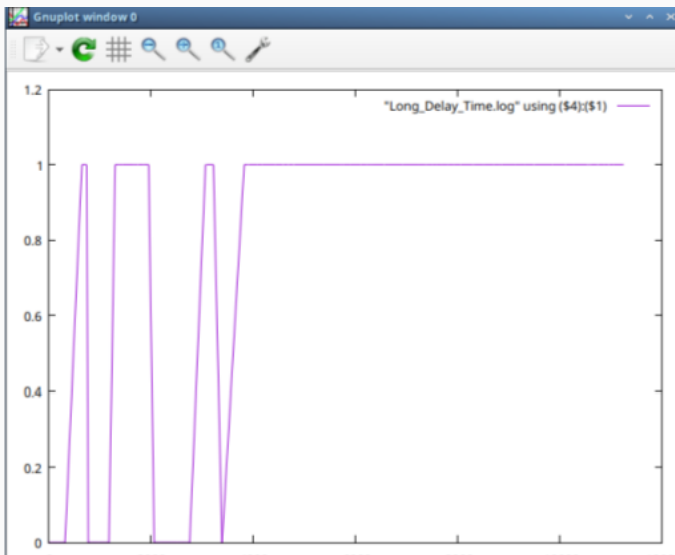


Функцию `Observer` изменим следующим образом:

```
fun obs (bindelem) = if IntInf.tilInt(Queue_Delay.last())>=(!longdelaytime) then 1 else  
0
```



# Периоды времени, когда значения задержки в очереди превышали заданное значение



## Выводы

---

Реализовал Модель системы массового обслуживания  $M|M|1$