

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования

«Белорусский государственный университет информатики и
радиоэлектроники»

Кафедра электронных вычислительных машин

Лабораторная работа №5
по дисциплине ОСиСП

«Потоки исполнения, взаимодействие и синхронизация»

Выполнил:
студент группы 150501
Климович А.Н.

Проверил:
старший преподаватель
_____ Поденок Л.П.

Минск 2023

1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Основной поток создает очередь сообщений, после чего ожидает и обрабатывает нажатия клавиш, порождая и завершая потоки двух типов — производители и потребители.

Очередь сообщений представляет собой классическую структуру — кольцевой буфер, содержащий указатели на сообщения, и пара указателей на голову и хвост. Помимо этого очередь содержит счетчик добавленных сообщений и счетчик извлеченных.

Производители формируют сообщения и, если в очереди есть место, перемещают их туда.

Потребители, если в очереди есть сообщения, извлекают их оттуда, обрабатывают и освобождают память с ними связанную.

Для работы используются два мьютекса для заполнения и извлечения, а также мьютекс для монопольного доступа к очереди.

Сообщения имеют следующий поля: размер (size), тип (type), хэш (hash) и сами данные (data).

Производители генерируют сообщения, используя системный генератор rand(3) для size и data. В качестве результата для size используется остаток от деления на 257.

Если остаток от деления равен нулю, rand(3) вызывается повторно. Если остаток от деления равен 256, значение size устанавливается равным 0, реальная длина сообщения при этом составляет 256 байт.

При формировании сообщения контрольные данные формируются из всех байт сообщения. Значение поля hash при вычислении контрольных данных принимается равным нулю. Для расчета контрольных данных можно использовать любой подходящий алгоритм на выбор студента.

После помещения значения в очередь перед освобождением мьютекса очереди производитель инкрементирует счетчик добавленных сообщений. Затем после поднятия семафора выводит строку на stdout, содержащую помимо всего новое значение этого счетчика.

Потребитель, получив доступ к очереди, извлекает сообщение и удаляет его из очереди. Перед освобождением мьютекса очереди инкрементирует счетчик извлеченных сообщений. Затем после поднятия семафора проверяет контрольные данные и выводит строку на stdout,

При получении сигнала о завершении процесс должен завершить свой цикл и только после этого завершиться, не входя в новый.

- 1) Начало.
- 2) Инициализация мьютексов.
- 3) Инициализация кольцевого буфера.
- 5) Инициализация семафоров.
- 6) Бесконечный цикл.
- 7) Ввод опции.
- 8) Выполнение выбранной опции.
- 9) Конец бесконечного цикла.
- 10) Освобождение мьютексов.
- 11) Освобождение памяти.
- 12) Конец.

```
$ ./main
Enter 'h' for help
h
>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>
+p -- add producer
+c -- add consumer
-p -- delete producer
-c -- delete consumer
l -- list of threads
+b -- increase buffer
-b -- decrease buffer
i -- show information
q -- exit
<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<
+p
Producer_1 has been created
+p
Producer_2 has been created
+c
Consumer_1 has been created

=====Begin of eating=====
236 170 249 178 211 116 135 117 243 64 2 51 82 163 54 138 213 90 52
12 247 153 211 97 84 194 209 207 156 107 144 136 148 7 185 102 124
191 219 238 255 92 32 208 127 215 89 211 48 13 223 167 166 178 7 121
243 216 199 142 66 87 21 86 222 77
=====End of eating=====
l
=====Begin of eating=====
```


221 218 138 102 63 250 130 240 113 10 219 19 15 148 34 39 197 154 253
228 19 58 192 21 36 242 251 7 6 32 171 98 250 53 201 185 174 202 168
31 212 130 50 228 21 212 10 218 109 134 61 256 192 253 21 99 110 143
107 244 175 149 86 40 202 158 225 248 103 7 22 186 137 200 157 30 26
38 119 135 172 51

=====End of eating=====

=====Begin of eating=====

236 176 155 78 29 41

=====End of eating=====

=====Begin of eating=====

16 216 206 230 127 22 2 223 13 105 230 163 35 239 106 63 12 132 102 2
139 145 182 16 124 101 171 74 130 212 130 17 42 207 119 170 101 121
136 114 98 110 149 4 220 126 67 103 130 40 105 12 186 30 156 53

=====End of eating=====

=====Begin of eating=====

70 127 132 25 129 21 195 79 140 108 180 4 116 166 230 97 58 234 60 55
45 163 185 213 139 68 142 41 224 196 172 37 194 176 190 66 197 129 17
80 108 68 212 224 105 186 192 34 34 252 90 79 29 18 164 169 87 49 210
54 116 253 220 54 43 153 248 240 153 136 191 5 205 147 100 53 204 36
88 238 159 178 189 60 196 96 229 154 145 53 209 133 177 172 187 221
196 49 204 221 186 139 226 134 157 197 58 104 104 146 213 135 195 145
195 6 241 38 160 1 91 112 134 11 155 192 232 223 241 180 187

=====End of eating=====

=====Begin of eating=====

190 27 46 90 224 105 65 200 122 21 78 189 38 144 195 22 182 98 151 16
82 156 155 108 219 2 74 75 53 4 116 243 31 163 204 127 139 12 198 4
161

=====End of eating=====

=====Begin of eating=====

193 199 34 2 93 216 101 115 103 54 15 129 162 234 131 237 52 184 112
40 41 144 203 245 142 85 128 83 217 33 230 25 232 7 27 196 94 256 55
68 53 70 68 87 175 200 67 99 255 179 139 40 194 213 28 79 169 28 162
129 61 6 25 164 141 181 232 235 180 30 174 105 228 243 192 146 57 2
116 183 52 255 223 118 82 123 197 251 151 231 252 83 108 20 118 250
201 93 228 253 123 17 101 222 131 164 240 59 37 99 242 89 226 209 207
51 203 19 46 225 121 41 51 229 189 40 222 134 134 65 1 128 210 230 94
84 137 77 143 174 47 256 134 16 79 85 68

=====End of eating=====

=====Begin of eating=====

232 114 250 224 155 172 196 87 84 33 92 89 226 221 217 179 194 182 6
74 130 20 248 178 147

=====End of eating=====

=====Begin of eating=====

194 227 82 5 252 185 247 117 152 16 160 219 232 115 252 67 204 221
160 36 14 97 218 148 43 220 168 162 141 59 159 206 157 241 83 23 40
73 140 63 90 172 26 65 30 149 3 106 242 34 142 256 132 231 148 46 194
187 208 206 117 111 156 17 223 110 41 135 54 52 198 144 95 224 80 126
117 212 232 230 117 245 229 120 219 248 166 157 179 118 106 167 100
133 185 66 243 97 201 41 149 14 56 245 238 8 242 226 91 88 199 208 76
43 72 38 34 109 66 84 227 44 252 198 177 51

=====End of eating=====

=====Begin of eating=====

35 148 208 204 168 222 131 27 204 139 140 44 101 228 115 181 175 29
124 85 191 233 151 19 75 195 142 16 244 193 152 22 212 104 226 251 69
100 22 144 111 162 60 83 5 175 7 180 75 131 136 9 108 31 156 54 97 41
70 84 105 223 234 188 198 203 183 10 175 205 26 157 238 86 240 243
132 119 38 207 121 174 216 229 76 116 154 45 28 225 129 134 62 107 65
3 181 119 141 227 67 167 127 177 124 239 163 256 101 72 77 222 118 37
66 65 24 220 110 180 59 240 185 121 218 122 124 142 241 9 241 180 47
111 100 172

=====End of eating=====

BUFFER IS EMPTY

BUFFER IS EMPTY

BUFFER IS EMPTY

q

All producers are killed

All consumers are killed

4 ВЫВОД

В ходе работы была решена задача производителей и потребителей с помощью потоков. Для устранения проблем доступа к критическим участкам памяти использовались мьютексы.