Лекция 9

- Критические области и состязательная ситуация.
- Спин-блокировка и алгоритм Петерсона.
- Синхронизация средствами POSIX Threads.

Критические области и состязательная ситуация

```
#include <stdio.h>
#include <pthread.h>
#include <unistd.h>

int sh=0;
```

```
void*  my_thread0( ){
 int i=0;
 for(;i<100;i++){
  sh++;  //критическая область
  usleep(1);//некритическая область
 }
}
```

```
void*  my_thread1(){
 int i=0;
 for(;i<100;i++){
  sh+=2;
  usleep(100);
 }
}
```

```
~/Lecture9> ./lab9
300
~/Lecture9> ./lab9
298
~/Lecture9> ./lab9
299
~/Lecture9> ./lab9
293
~/Lecture9> ./lab9
300
```

Спин-блокировка

```
#include <stdio.h>
#include <pthread.h>
#include <unistd.h>

int sh=0;
int turn=0;
```

```
void*  my_thread0( ){
 int i=0;
 for(;i<100;i++){
  while(turn);//spinlock
  sh++;  //критическая область
  turn=1;
  usleep(1);//некритическая область
 }
}
```

```
void*  my_thread1(){
 int i=0;
 for(;i<100;i++){
  while(!turn);
  sh+=2;
  turn=0;
  usleep(100);
 }
}
```

```c
int main(){
 pthread_t th_id[2];

 pthread_create(&th_id[0], NULL, &my_thread0, NULL);
 pthread_create(&th_id[1], NULL, &my_thread1, NULL);

 pthread_join(th_id[0], NULL);
 pthread_join(th_id[1], NULL);

 printf("%i\n",sh);

return 0;
}
```

```
~/Lecture9> ./lab9
300
~/Lecture9> ./lab9
300
~/Lecture9> ./lab9
300
~/Lecture9> ./lab9
300
……..
~/Lecture9> ./lab9
300
```

Реализация спин-блокировки POSIX Threads

```
#include <stdio.h>
#include <pthread.h>
#include <unistd.h>
int sh=0;

//int turn=0;
pthread_spinlock_t  lock;
```

```
void*  my_thread0( ){
 int i=0;
 for(;i<100;i++){
  //while(turn);
  pthread_spin_lock(&lock);
  sh++;
  //turn=1;
  pthread_spin_unlock(&lock);
  usleep(1);
 }
}
```

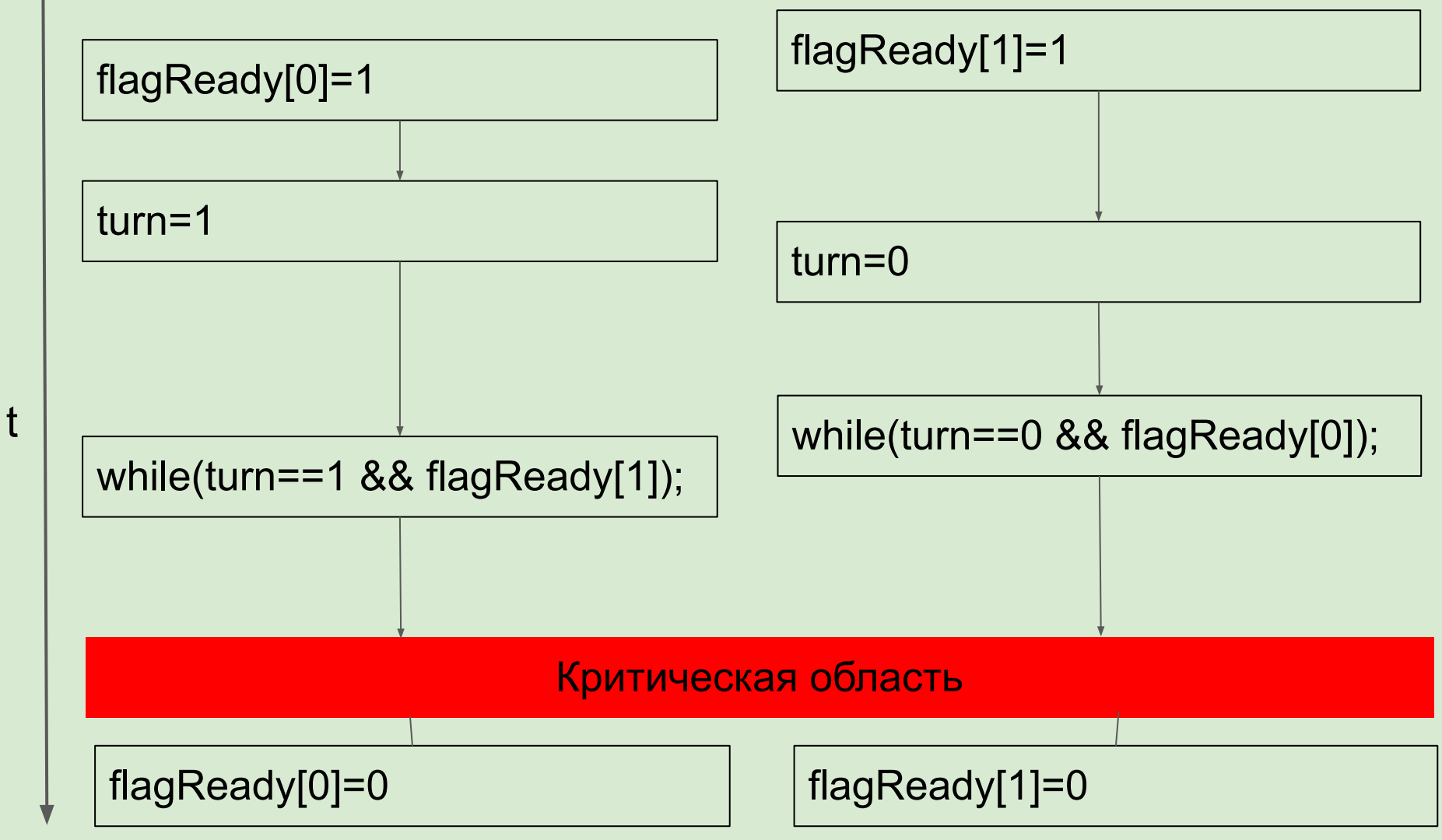
```
void*  my_thread1(){
 int i=0;
 for(;i<100;i++){
  //while(!turn);
  pthread_spin_lock(&lock);
  sh+=2;
  //turn=0;
  pthread_spin_unlock(&lock);
  usleep(1);
 }
}
```

```
int main(){
 pthread_t th_id[2];

 pthread_spin_init(&lock, PTHREAD_PROCESS_PRIVATE);

 pthread_create(&th_id[0], NULL, &my_thread0, NULL);
 pthread_create(&th_id[1], NULL, &my_thread1, NULL);

 pthread_join(th_id[0], NULL);
 pthread_join(th_id[1], NULL);

 pthread_spin_destroy(&lock);
 printf("%i\n",sh);
 return 0;
}
```

Алгоритм Петерсона

```
int turn=0, flagReady[2]={1,1};

void* thread0( ){
 int i=0;
 for(; i < 100; i++){
   flagReady[0]=1;
   turn=1;
   while(turn==1 && flagReady[1]);
   sh++; //критическая область
   flagReady[0]=0;
   usleep(1); //некритическая
 }
}
```

```
void* thread1(){
 int i=0;
 for(;i<100;i++){
   flagReady[1]=1;
   turn=0;
   while(turn==0 && flagReady[0]);
   sh+=2; //критическая область
   flagReady[1]=0;
   //некритическая область:
   usleep(1); //sleep(1);
 }
}
```


flagReady[0]=1
flagReady[1]=1
turn=1
turn=0
t
while(turn==1 && flagReady[1]);
while(turn==0 && flagReady[0]);
Критическая область
flagReady[0]=0
flagReady[1]=0

```
bool readyFlags[2];
int turn;

void EnterCriticalRegion(int threadId){
  readyFlags [threadId] = true; // Флаг текущего потока
  turn = 1 - threadId;  // Флаг очереди исполнения
  while (turn == 1-threadId && readyFlags [1-threadId]);
}

void LeaveCriticalRegion(int threadId)
{
readyFlags[threadId] = false; // Сброс флага текущего потока
}
```

```
void* thread0( ){
 int i=0;
 for(; i < 100; i++){
   EnterCriticalRegion(0);
   sh++; //критическая область
  LeaveCriticalRegion(0);
   usleep(1); //некритическая область
 }
}
```

```
void* thread1(){
 int i=0;
 for(;i<100;i++){
   EnterCriticalRegion(1);
   sh+=2; //критическая область
   LeaveCriticalRegion(1);
   usleep(1); //sleep(1); //некритическая область
 }
}
```

Фрагменты кода к
лабораторной №9

```
char sh[6];
void* Thread( void* pParams );

int main( void ){
  pthread_t thread_id;
  pthread_create(&thread_id, NULL, &Thread, NULL);
  ……..
  while( 1 ) printf(“%s\n”, sh);
  ……..
}
```

```
void* Thread( void* pParams ){
  int counter = 0;
  while ( 1 ){
    if(counter%2){
      sh[0]='H';sh[1]='e';sh[2]='l';sh[3]='l';sh[4]='o';sh[5]='\0';
    }
    else{
      sh[0]='B';sh[1]='y';sh[2]='e';sh[3]='_';sh[4]='u';sh[5]='\0';
    }
    counter++;
  }
  return NULL;
}
```