***W projekcie implementujemy program zarówno ze zmiennymi warunkowymi jak również z jedynie mutexami i semaforami.***

***Oczekiwana ilość punktów: 34***

W zadaniu:

- Stworzono 2 mutexy:

* **mutexWRoom** – Kontroluje wchodzenie i wychodzenie z kolejki.
* **mutexBarber** – Kontroluje czas pracy fryzjera.

- Stworzono 1 zmienną warunkową:

* **barberSleeping** – pozwala na budzenie fryzjera.

- Stworzono 3 listy:

* **allClients** – Przechowuje wszystkich klientów.
* **resignedClients** – Przechowuje klientów którzy zrezygnowali z usługi fryzjera.
* **clientsInWRoom** – Przechowuje klientów aktualnie przebywających w poczekalni

- Zainicjowano 9 zmiennych globalnych:

* int **maxSeatsInWRoom** = 10 – Ilość miejsc w poczekalni, może być modyfikowana opcją –s.
* int **numberOfClients** = 30 – Całkowita ilość klientów którzy odwiedzają fryzjera podczas działania programu, może być zmodyfikowana opcją –c.
* int **freeSeatsInWRoom** = 10 – Aktualna ilość wolnych miejsc w poczekalni.
* int **maxClippingTime** = 6 – Maksymalny czas strzyżenia, może być zmodyfikowana opcją –t.
* int **maxClientArrivalTime** = 30 – Maksymalny czas do przybycia ostatniego klienta, może być zmodyfikowany opcją –m.
* int **resignedCounter** = 0 – Licznik klientów którzy zrezygnowali z usługi fryzjera.
* int **clientOnSeat** = -1 – Numer aktualnie obsługiwanego klienta, -1 oznacza że fryzjer śpi.
* bool **bDebug** = false – Flaga oznaczająca że program ma być uruchomiony w trybie debug, może być uruchomiona opcją –d.
* bool **finished** = false – Flaga mówiąca fryzjerowi czy pozostali jeszcze jacyś klienci.

Wątek klienta:

**void \*Client(void \*cNumber)**

**\*cNumber** – Dostarcza funkcji numer klienta w wątku.

Wątek zaczyna od przeczekania losowej ilości czasu, następnie blokuje mutex „mutexWRoom” w celu zdecydowania wejścia do poczekalni, jeśli poczekalnia jest pełna to klient rezygnuje i raportuje aktualny stan zakładu.

|  |
| --- |
| if (freeSeatsInWRoom <= 0)  {  //--------------------------------------------------------Leaving the building  resignedCounter++;  printf("Res:%d WRoom: %d/%d [in: %d]\t Number %d resigned\n", resignedCounter, maxSeatsInWRoom - freeSeatsInWRoom, maxSeatsInWRoom, clientOnSeat, clientNumber);  pthread\_mutex\_unlock(&mutexWRoom);  if (bDebug == true)  {  Append(&resignedClients, clientNumber, 0);  Print(resignedClients, clientsInWRoom);  }  } |

Jeśli klient zdecyduje się wejść do poczekalni dołącza on do listy poczekalni i raportuje stan zakładu. Aby sprawdzić czyja jest aktualnie kolej wszyscy klienci sprawdzają czy mają pierwsze miejsce na liście.

|  |
| --- |
| freeSeatsInWRoom--;  Append(&clientsInWRoom, clientNumber, 0);  printf("Res:%d WRoom: %d/%d [in: %d]\t Number %d joined queue\n", resignedCounter, maxSeatsInWRoom - freeSeatsInWRoom, maxSeatsInWRoom, clientOnSeat, clientNumber);  if (bDebug == true)  {  Print(resignedClients, clientsInWRoom);  }  pthread\_mutex\_unlock(&mutexWRoom);  while(clientsInWRoom->clientNumber != clientNumber) {} |

Kiedy nadchodzi kolej klienta blokuje on mutex „mutexBarber” w celu powiadomienia o tym że już ktoś idzie skorzystać z usługi klienta, zaraz potem blokuje on mutex „mutexWRoom” w celu bezpiecznego wyjścia z kolejki. Po opuszczeniu kolejki odblokowuje on kolejno mutexy „mutexWRoom” i „mutexBarber”. Teraz klient budzi fryzjera a klient usuwany jest z listy kolejki.

|  |
| --- |
| //--------------------------------------------------------Entering barber's room  pthread\_mutex\_lock(&mutexBarber);    //--------------------------------------------------------Leaving queue  pthread\_mutex\_lock(&mutexWRoom);  freeSeatsInWRoom++;  clientOnSeat = clientNumber;  pthread\_mutex\_unlock(&mutexWRoom);  pthread\_mutex\_unlock(&mutexBarber);  //--------------------------------------------------------Waking up the barber  pthread\_cond\_signal(&barberSleeping);    Pop(&clientsInWRoom); |

Wątek fryzjera:

**void \*Barber()**

Fryzjer na początku przygotowuje się do pracy poprzez zadeklarowanie zmiennej „clippingTime” przechowującej czas strzyżenia aktualnego klienta, następnie blokuje on mutex „mutexBarber”. Po przygotowaniu do pracy wchodzi on w pentlę która kończy się po przejściu wszystkich klientów. W pętli fryzjer zaczyna od czekania na zmienną „barberSleeping” co przedstawia jego spanie, po obudzeniu strzyże on klienta przez losowy czas, wypisuje raport o stanie zakładu oraz oznacza fotel do strzyżenia jako wolny.

|  |
| --- |
| int clippingTime;  pthread\_mutex\_lock(&mutexBarber);  while (finished == false)  {  //--------------------------------------------------------Going to sleep  pthread\_cond\_wait(&barberSleeping, &mutexBarber);  //--------------------------------------------------------Clipping hair  clippingTime = rand() % maxClippingTime + 1;  sleep(clippingTime);  printf("Res:%d WRoom: %d/%d [in: %d]\t Number %d has been serviced\n", resignedCounter, maxSeatsInWRoom - freeSeatsInWRoom, maxSeatsInWRoom, clientOnSeat, clientOnSeat);  if (bDebug == true)  {  Print(resignedClients, clientsInWRoom);  }  //--------------------------------------------------------Clearing the seat  clientOnSeat = -1;  } |