Egzamin z Programowania Współbieżnego

01*/*02*/*2018 Zadanie 1 (5p.) Czym różnią się od siebie semafor klasyczny (Dijkstry), semafor słaby, semafor silny i semafor silnie uczciwy? Podaj przykład problemu i takiego jego rozwiązania, które jest poprawne, jeśli użyte w nim semafory są semaforami silnymi, a niepoprawne, jeśli są to semafory słabe.

***Z*adanie** 2 (5p.) Mamy węzłów, z których co najwyżej 2 są wadliwe. Każdy węzeł przechowuje pewną wartość typu int. Podaj przykład ilustrujący, że dwie rundy al gorytmu uzgadniania przedstawionego na wykładzie (V(1, v, {1, 2, 3, 4, 5, 6})) mogą prowadzić do niepoprawnego uzgodnienia wartości początkowych v w pewnych węzłach.

**Zadanie** 3 (10p.) Podsystem służący do pomiarów jakości powietrza w obrębie osiedla składa się z sensorów i węzła głównego. Sensory zorganizowane są w siatkę o wymiarach *N* \* N, gdzie N = 2K -- 1 dla pewnego K > 0. Każdy sensor może komunikować się z dowolnym innym sensorem oraz z węzłem głównym.

Węzeł główny w pętli nieskończonej: czeka na komunikat Pomiar(d), gdzie d jest pewną rzeczywistą wielkością progową; rozsyła do sensorów prośbę o dwie wielkości — dane do obliczenia średniej wartości zanieczyszczenia dla osiedla oraz liczbę tak zwanych „ognisk lokalnych” zależnych od wartości d, które to wartości przekazuje do procesu Baza wysyłając mu komunikat Wynik(średnia, liczba\_ognisk).

Każdy z sensorów po otrzymaniu prośby odczytuje wartość swojego czujnika (funkcja float czytaj czujnik()). Jeśli ta wartość oraz wartości odczytane przez wszystkich sąsiadów sensora są większe niż podany próg d, to mówimy, że sensor jest „ogniskiem lokalnym”. Sąsiadeın sensora *(,j*) nazwiemy każdy z sensorów (2-1,3), (*i, j*-1), (2+1, 3) ora*z (i, j* + 1), o ile on istnieje.

Zapisz treść procesów Sensor(i,j:1..N) oraz Node () opisujących odpowiednio sen sory oraz węzeł główny w języku C ro*z*szerzonym o operacje send, receive oraz select.

Prośby ani odpowiedzi nie muszą być przesyłane bezpośrednio między węzłem głów nym a sensorami. Schemat komunikacji powinien być zoptymalizowany pod względem łącznego czasu trwania przesyłania (inaczej: ścieżki krytycznej lub rozpiętości). Będzie miało to wpływ na ocenę zadania.

**1**

Zadanie 4 (10p.) Korzystając z formalizmu przestrzeni krotek, należy zaimplemento wać algorytm pacjenta korzystającego z usług centrum terapeutycznego oraz algorytiny terapeuty i portiera, którzy pracują w centrum.

Należy zdecydowanie unikać "wąskich gardeł” wszędzie tain, gdzie to jest możliwe. Zasady funkcjonowania centrum są następujące.

Centrum terapeutyczne zatrudnia pewną liczbę terapeutów oraz dysponuje G > 1 gabinetami. Terapeuci prowadzą indywidualne spotkania diagnostyczne, spotkania te rapeutyczne indywidualne i spotkania terapeutyczne grupowe.

Wszyscy terapeuci posiadają identyczne kwalifikacje — mogą przeprowadzać wszyst kie rodzaje spotkań. Wszystkie rodzaje spotkań odbywają się w gabinetach, które są identyczne.

Terapia grupowa odbywa się w grupach liczących P > 1 pacjentów.

Pacjent przychodzący do centrum sprawdza, czy jest ono otwarte. Jeśli nie, wy chodzi. Jeśli tak, zgłasza się na spotkanie diagnostyczne i czeka na zaproszenie do konkretnego gabinetu. W trakcie spotkania wykonuje funkcję void diagnoza( bool \*indywidualna). Następnie, w zależności od wyniku, zgłasza się na sesję terapeutyczną indywidualną albo grupową i znowu czeka na zaproszenie do konkretnego gabinetu. Po odbyciu sesji (funkcja void sesja()) opuszcza centrum. Może się zdarzyć, *ż*e zamiast zaproszenia na kolejną sesję pacjent dostaje informację, że centrum kończy pracę. W takiej sytuacji pacjent opuszcza centrum.

Po wykonaniu procedury diagnoza/sesja pacjent opuszcza gabinet. Uczestnicy sesji grupowych opuszczają gabinet indywidualnie, nie czekając na innych pacjentów. Tera peuta czeka na opuszczenie gabinetu przez ostatniego pacjenta i zwalnia gabinet.

Terapeuta, po przyjściu do pracy, prowadzi cyklicznie sesje różnego typu. Po za kończeniu każdej sesji wykonuje procedurę bool pracujęDalej(), która na podstawie stopnia zmęczenia terapeuty określa, czy jest on w stanie pracować dalej, czy powinien iść do domu. W zależności od wyniku, terapeuta wychodzi albo prowadzi kolejną sesję.

Terapeuta dokonuje wyboru rodzaju sesji wg następujących zasad. Jeśli jest dosta tecznie wielu chętnych, wybiera sesje grupową. W przeciwnym przypadku wybiera sesję jednego z pozostałych dwóch typów, starając się wybierać je naprzemiennie, raz diagno styczną, raz indywidualną. Jeśli w danym momencie nie ma chętnych na preferowany przez terapeutę typ sesji, to zaprasza on pacjenta czekającego albo na sesję diagno styczną albo indywidualną i w razie potrzeby czeka na niego. Wybierając rodzaj sesji terapeuta nie interesuje się ewentualnym zagłodzeniem którejś z grup pacjentów.

W razie braku chętnych na sesję albo braku wolnego gabinetu terapeuta czeka. W chwili gdy gabinet jest dostępny i jest/są chętni terapeuta zaprasza na sesję pacjenta /pacjentów podając im numer gabinetu, w którym ma się ona odbyć.

Poza terapeutami centrum zatrudnia jednego portiera, którego zadaniem jest otwie ranie i zamykanie centrum. Otwieranie centrum polega m.in. na umieszczeniu w prze strzeni niezbęcinych krotek, a zamykanie — na usunięciu z przestrzeni ewentualnych zbędnych krotek. Centrum jest otwierane w chwili pojawienia się pierwszego przycho dzącego do pracy terapeuty i zamykane w chwili wyjścia ostatniego. Zadaniem portiera jest również poinformowanie pacjentów, którzy jeszcze czekają na sesje o tym, że nie zostaną obsłuzeni.

W chwili początkowej, w przestrzeni krotek znajduje się jedna krotka o sygnaturze "M". Po zakończeniu pracy przez wszystkich terapeutów i zamknięciu centrum przestrzeń krotek powima zawierać nie więcej niż jedną, taką samą krotkę.