

Marcin Rogala
Rozwiązania zadań z listy 6
Systemy rozproszone 2021

1. Zadanie 4

1.1. Treść

Kiedy węzeł synchronizuje zegar z zegarem w innym węźle, dobrze jest wziąć pod uwagę również poprzednie pomiary. Dlaczego? Podaj przykład wykorzystania takich poprzednich odczytów.

1.2. Rozwiązanie

W systemie zarządzanym przez centralną maszynę rozwiązanie problemu synchronizacji czasu jest proste. Proces może w dowolnym momencie zapytać swojego nadzorcę o aktualny stan zegara i otrzymać jednoznaczną odpowiedź. Niestety w rozproszonym systemie taki nadzorca czasu może nie istnieć. Pierwszym problemem jest wykazanie, że zegar w danym węźle nie jest zsynchronizowany z pozostałymi węzłami. Rozwiązaniem tego problemu może okazać się algorytm z Berkeley, który wylicza średnią aktualnego czasu w pozostałych węzłach. Jeśli stan zegara w rozpatrywanym węźle odbiega od wyliczonej średniej, przy jej poprawiany. Oczywiście podobne rozwiązanie działa w przypadku dwóch węzłów. Zapisując pomiary na obu węzłach, możemy policzyć ich średnią. Jeśli stan zegara odbiega od niej, możemy go skorygować.

2. Zadanie 13

2.1. Treść

System rozproszony może mieć wiele niezależnych sekcji krytycznych. (Co to jest sekcja krytyczna? Zob. np. Silberschatz X lub Stallings IX). Wyobraźmy sobie, że proces 0 chce wejść do sekcji krytycznej A, a proces 1 chce wejść do sekcji krytycznej B. Czy algorytm Ricarta i Agrawali prowadzi do zakleszczeń? Wyjaśnij swoją odpowiedź.

2.2. Rozwiązanie

Sekcja krytyczna to fragment programu, który ze względu na dostęp do współdzielonych zasobów musi być wykonywany w odosobnieniu.

Algorytm Ricarta i Agrawali rozpatrzy taką sytuację w następujący sposób. Oba procesy rozesłają wiadomości z prośbą o dostęp do sekcji krytycznych. Obie sekcje rozpatrywane są niezależnie, przez co oba procesy nie będą sobie przeszkadzać i odeślą wiadomości z pozwoleniem.

Problem pojawia się w momencie, gdy jeden proces może wykonywać dwie sekcje krytyczne. Jeśli proces 0 poprosi o dostęp do sekcji A oraz chwilę później do sekcji B, a proces 1 do sekcji B, oraz chwilę później do sekcji A. W takiej sytuacji może dojść do zakleszczenia. Oba procesy będą czekały na wyjście swojego konkurenta z odpowiednich sekcji krytycznych.

3. Zadanie 19

3.1. Treść

Podaj kompletny algorytm rozstrzygania, czy próba zablokowania pliku powinna się udać, czy też zakończyć niepowodzeniem. Rozważ zarówno blokady do czytania, jak i do pisania, oraz możliwość, że plik był odblokowany, zablokowany do czytania lub zablokowany do pisania.

3.2. Rozwiązanie

Pierwszym przypadkiem jest plik w stanie odblokowanym, co skutkuje powodzeniem dowolnej próby blokady. Drugim przypadkiem jest plik zablokowany do czytania, wtedy

sukcesem kończy się tylko kolejna próba założenia blokady do czytania. Wszystkie inne przypadki wiążą się z plikiem, który został zablokowany do pisania. Oznacza to, że jest stan może się dynamicznie zmieniać, co nie pozwala na założenie żadnej kolejnej blokady.