

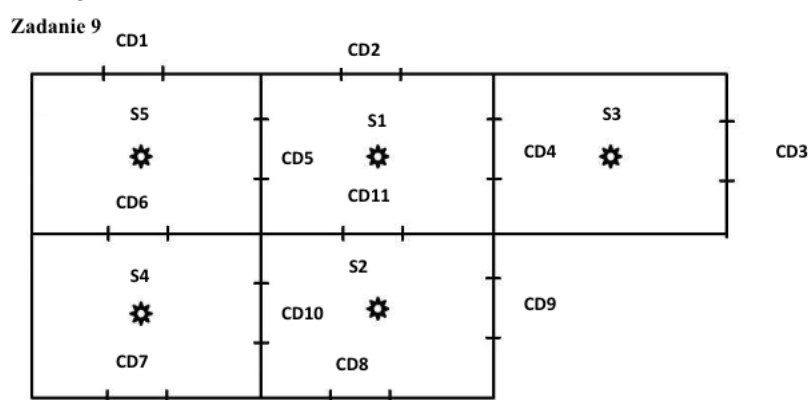
Sprawozdanie do projektu z Systemów Wbudowanych.

Autorzy:

Grzegorz Listwan

Krzysztof Pacura

Wykonany projekt obejmuje sterowanie oświetleniem w salach na podstawie liczby osób w pomieszczeniach. System posiada czujniki dwukierunkowe na wejściach które odpowiadają za wejście lub wyjście osoby z sali sąsiedniej. Nasz projekt opiera się na poniższym schemacie.



System został napisany przy użyciu biblioteki SystemC. Do realizacji wejść zostały użyte klawisze numeryczne 0-9 dla wejść CD1-CD10 oraz klawisz „p” dla wejścia CD11 ponadto użyto klawisza „k” do zmiany kierunku na wejściach i klawisza „q” do przerywania symulacji. Stan czujników S wyświetlany jest na ekranie. Założenie jest takie że jeśli wystąpi błąd to jest on kasowany po upływie 0,5s.

Poniżej szczegółowy opis zadania:

Projekt obejmuje implementację systemu zarządzania oświetleniem w pomieszczeniach przy użyciu SystemC. Główne moduły to **Channel**, **CPU1**, **CPU2**, **HardwareTask** oraz **Room**. Kanał komunikacyjny (Channel) obsługuje wymianę informacji o liczbie osób w poszczególnych pomieszczeniach. Moduły **CPU1** i **CPU2** kontrolują różne pokoje poprzez zadania (`task`), które aktualizują stan oświetlenia na podstawie liczby osób otrzymanej z kanału. **HardwareTask** reprezentuje zadania sprzętowe. Główna funkcja (`main.cpp`) inicjalizuje te moduły i rozpoczyna symulację SystemC.

Kanał Komunikacyjny

Kanał komunikacyjny (Channel) jest kluczowym komponentem systemu, który umożliwia wymianę informacji między różnymi modułami. W naszym projekcie, Channel przechowuje liczbę osób w poszczególnych pokojach. Funkcje `send` i `receive` pozwalają modułom na zapis i odczyt tych danych. Synchronizacja dostępu do danych odbywa się przy użyciu mutexu (`sc_mutex`), co zapewnia bezpieczeństwo operacji w środowisku wielowątkowym.

Zadania Realizowane Sprzętowo

Moduł **HardwareTask** symuluje zadania realizowane sprzętowo. Jest to reprezentacja procesów, które w rzeczywistych systemach byłyby realizowane przez dedykowane urządzenia lub układy elektroniczne. Zadanie sprzętowe (`task`) w naszym projekcie działa w pętli, wykonując określone operacje w regularnych odstępach czasu. To zadanie może być wykorzystywane do monitorowania stanu systemu lub wykonywania innych zadań niezależnych od głównych procesów.

Wątki SystemC

Wątki SystemC (SC_THREAD) są podstawowym mechanizmem do realizacji współbieżności w modelach SystemC. Każdy wątek reprezentuje niezależną sekwencję operacji, które mogą być wykonywane równolegle. W naszym projekcie, moduły CPU1 i CPU2 zawierają wątki, które cyklicznie sprawdzają stan liczby osób w przypisanych pokojach i odpowiednio kontrolują oświetlenie. Wątki te korzystają z funkcji wait, aby wstrzymać swoje działanie na określony czas, co pozwala na symulowanie opóźnień i cykliczności operacji w systemie.

Podsumowanie

W projekcie wykorzystano:

- SystemC do modelowania systemu, co umożliwia symulację i analizę zachowań systemów wbudowanych.
- Mutex do synchronizacji dostępu do zasobów współdzielonych, zapewniając bezpieczeństwo operacji w środowisku wielowątkowym.
- Wątki SystemC do równoczesnego wykonywania zadań, co pozwala na symulację równoległych procesów w systemie.
- Standardowe biblioteki C++ dla dodatkowych funkcji i synchronizacji, takie jak thread i chrono do zarządzania czasem i wątkami na poziomie systemu operacyjnego.

Ten projekt stanowi przykład efektywnego wykorzystania narzędzi i technik modelowania systemów wbudowanych, umożliwiając tworzenie i testowanie skomplikowanych scenariuszy przed ich implementacją w rzeczywistym sprzęcie.