

Systemy czasu rzeczywistego

Wymiar przedmiotu: **5 punkty**

Forma zaliczenia: **Egzamin**

Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest nabycie przez studiujących niezbędnej wiedzy i podstawowych umiejętności z zakresu projektowania przemysłowych sieci czasu rzeczywistego.

Treść przedmiotu

- Sieci komunikacyjne w zastosowaniach przemysłowych Zadania sieci komunikacyjnych. Otwarte i zamknięte systemy sieciowe. Referencyjny model warstwowy sieci ISO/OSI. Klasyfikacja sieci. Kanały komunikacyjne. Wymagania stawiane sieciom komunikacyjnym w zastosowaniach przemysłowych. Sieci czasu rzeczywistego. Zdarzenia statyczne i dynamiczne, zdarzenia czasowo uwarunkowane, determinizm, transakcja sieciowa, cykl sieci. Zadania i procesy. Kolejowanie i planowanie zadań. Konflikty w sieci. Rozwiązywanie konfliktów w systemach czasu rzeczywistego. Topologie sieci przemysłowych. Zalety i wady różnych topologii. Przykłady topologii.
- Lokalne sieci komunikacyjne Znaczenie sieci LAN w automatyzacji procesów wytwórczych i montażowych. Sieć lokalna a model referencyjny ISO/OSI. Minimalny model sieci LAN. Rola warstw stosu komunikacyjnego. Usługi wzajemne warstw. Cechy sieci LAN. Ograniczenia sieci LAN. Topologie sieci lokalnych.
- Schematy współpracy urządzeń sieciowych Konwencjonalny sieciowy sposób łączenia urządzeń pomiarowych, wykonawczych i sterujących. Charakterystyka schematów współpracy: monomaster, polimaster, multimaster, peer-to-peer, klient-serwer, token ring, producent-konsument w trybie push, producent- konsument w trybie pull. Dobór schematu współpracy do zadania automatyzacji. Przykłady.
- Urządzenia infrastruktury komunikacyjnej sieci przemysłowych Ograniczenia zasięgu geograficznego sieci. Zasięg, a prędkość transmisji. Prędkość transmisji, a przepływność binarna. Problem drastycznie niskiego współczynnika efektywności transmisji w sieciach. Źródła zakłóceń informacji w sieci. Rola terminatorów magistrali. Sposoby zabezpieczenia integralności przesyłanych danych. Rozbudowa sieci. Transparentne urządzenia sprzęgające. Nietransparentne urządzenia sprzęgające. Terminatory, repeatery, ekstendery, bramki, mostki, routery, gataways. Przykłady.
- Problem bezpieczeństwa przesyłanych danych w systemach sieciowych z urządzeniami inteligentnymi Bezpieczeństwo zewnętrzne i wewnętrzne. Sposoby zabezpieczenia przesyłu informacji przed skutkami błędów. Kontrola poprzeczna i wzdłużna. Bit parzystości. Cykliczna suma redundancyjna. Wielomiany generacyjne. Zabezpieczenia sprzętowe. Czas przeterminowania przesyłki. Prawdopodobieństwo akceptacji błędnej informacji. Przykłady kontroli poprawności transmisji w siecach MODBUS i AS-i.
- Charakterystyka sieci stosowanych w układach z przemysłowymi urządzeniami inteligentnymi: HART, MODBUS RTU, AS-i, CAN, PROFIBUS PA, PROFIBUS DP, FOUNDATION FIELDBUS H1, LonWorks. Ocena przydatności sieci do aplikacji w: automatyzacji procesów ciągłych, dyskretnych, wsadowych.
- Wybrane zagadnienia aplikacji inteligentnych urządzeń pomiarowych i wykonawczych Definicja obszarów zastosowań. Wybór protokołu komunikacyjnego i topologii sieci komunikacyjnej. Zalecenia. Kryteria doboru elementów inteligentnych do układu sterowania z uwzględnieniem właściwości dynamicznych tych urządzeń i występowania zmiennych opóźnień transportowych. Sposoby ograniczania kosztów eksploatacji urządzeń pomiarowych i wykonawczych.