

Budowa i oprogramowanie komputerowych systemów sterowania

Wykład 2

Struktury i cechy komputerowych systemów sterowania

Struktury komputerowych systemów sterowania

Systemy scentralizowane

Całość procesów przetwarzania wielkości charakteryzujących stan obiektu, sterowania oraz obsługi i obserwacji procesu technologicznego jest realizowana przez pojedynczy komputer

Systemy zdecentralizowane

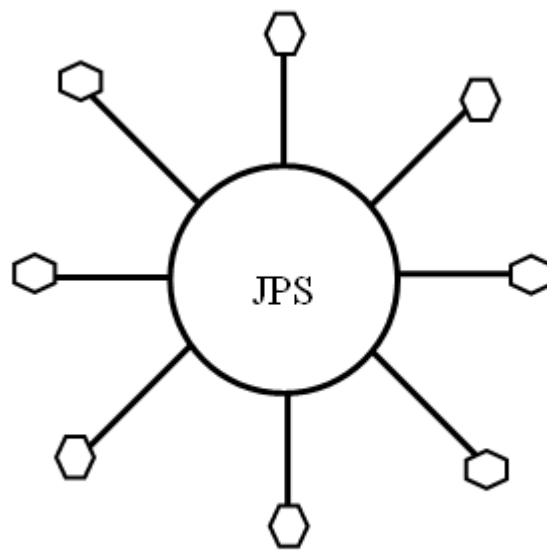
Całość procesów przetwarzania wielkości charakteryzujących stan obiektu, sterowania oraz obsługi i obserwacji procesu technologicznego jest rozdzielona między przestrzennie rozproszone komputery, które są ze sobą połączone za pomocą magistral komunikacyjnych

Przyczyny rozwoju systemów rozproszonych

- Postęp w technologii układów cyfrowych
- Możliwości obniżenia kosztów okablowania
- Poprawa wskaźników niezawodnościowych
- Obniżenie zapotrzebowania na pamięć zewnętrzną
- Uproszczenie systemu operacyjnego
- Możliwość szybkiego gromadzenia dużej ilości danych
- Znaczna elastyczność funkcjonalna

Możliwość etapowej realizacji systemu automatyki

Struktura scentralizowana gwiazdzista z połączeniami bezpośrednimi



JPS – jednostka przetwarzająco-sterująca

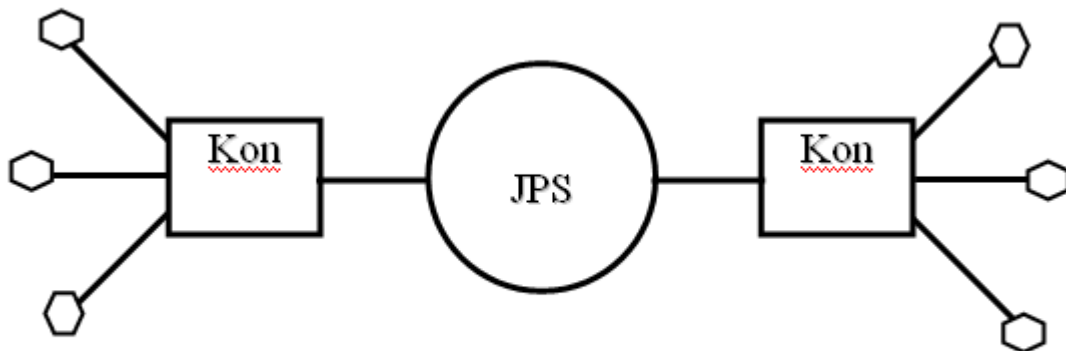
Cechy charakterystyczne systemu

- jednostka przetwarzająco-sterująca realizuje:

- gromadzenie danych
 - przetwarzanie informacji
 - sterowanie
 - zarządzanie komunikacją
- sygnały analogowe i binarne z urządzeń pomiarowych i wykonawczych są doprowadzone bezpośrednio do jednostki przetwarzająco-sterującej
- ma rozbudowany system operacyjny i oprogramowanie użytkowe
- jest efektywny w przypadku systemów małych
- podatny na awarie komputera, konieczność stosowania elementów rezerwowych
- trudny w rozruchu ze względu na złożoną strukturę i oprogramowanie
- koszty są wysokie głównie ze względu na złożone oprogramowanie i okablowanie.

Struktura scentralizowana

gwiazdzista z układami koncentracji sygnałów

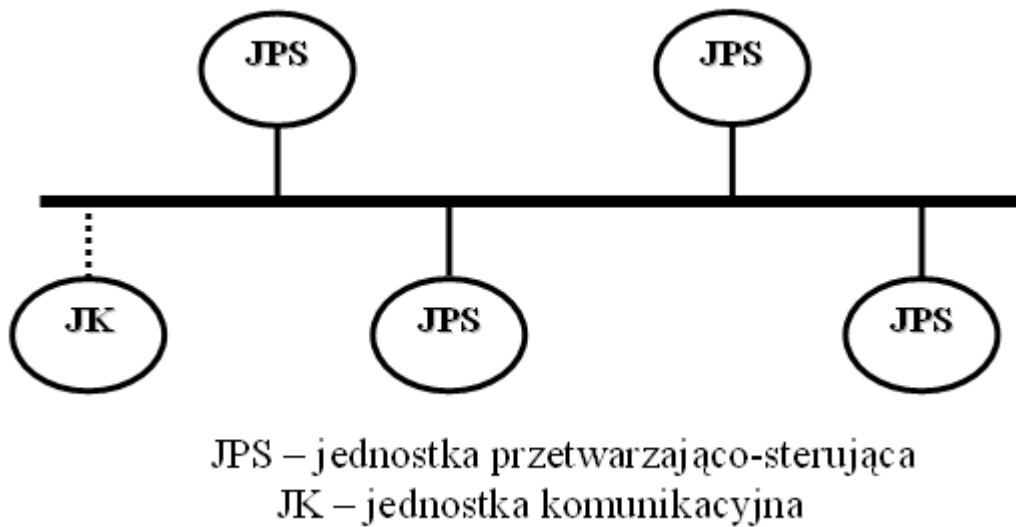


JPS – jednostka przetwarzająco-sterująca
Kon – koncentrator

Cechy charakterystyczne systemu

- realizacja podstawowych funkcji jak wyżej
- występują koncentratory danych
- urządzenia pomiarowe i wykonawcze są połączone z koncentratorami danych kablami sterowniczymi
- między komputerem a koncentratorami transmisja danych przebiega przez łącze szeregowe
- podatny na awarie komputera, konieczność stosowania elementów rezerwowych
- trudny w rozruchu głównie ze względu na złożone oprogramowanie
- koszty systemu są niższe ze względu na tańsze okablowanie, koszty oprogramowania jak wyżej.

Struktury zdecentralizowane jednopoziomowe liniowe



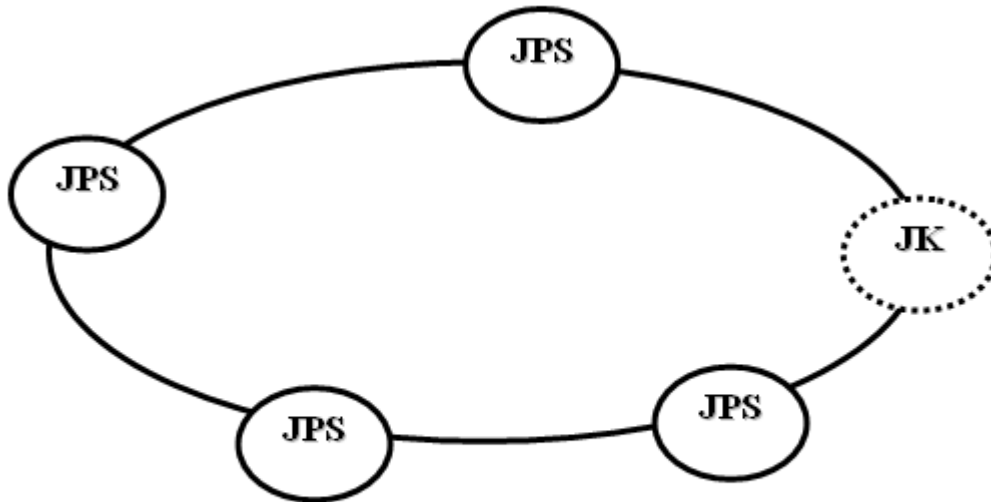
Można je podzielić na:

- z centralnym sterowaniem komunikacją
- z lokalnym sterowaniem komunikacją

Cechy charakterystyczne systemu

- funkcje systemu rozdziela się na poszczególne jednostki przetwarzająco-sterujące
- przy centralnym sterowaniu komunikacją wyodrębnia się przeznaczone do tego jednostki komunikacyjne
- przy centralnym sterowaniu komunikacją algorytmy komunikacji są proste, a struktury są wrażliwe na awarie jednostki komunikacyjnej
- przy lokalnym sterowaniu komunikacją występuje podatność na konflikty związane z dostępem do magistrali
- są wrażliwe na uszkodzenia magistrali.

Struktury zdecentralizowane jednopoziomowe pierścieniowe



JPS – jednostka przetwarzająco-sterująca
JK – jednostka komunikacyjna

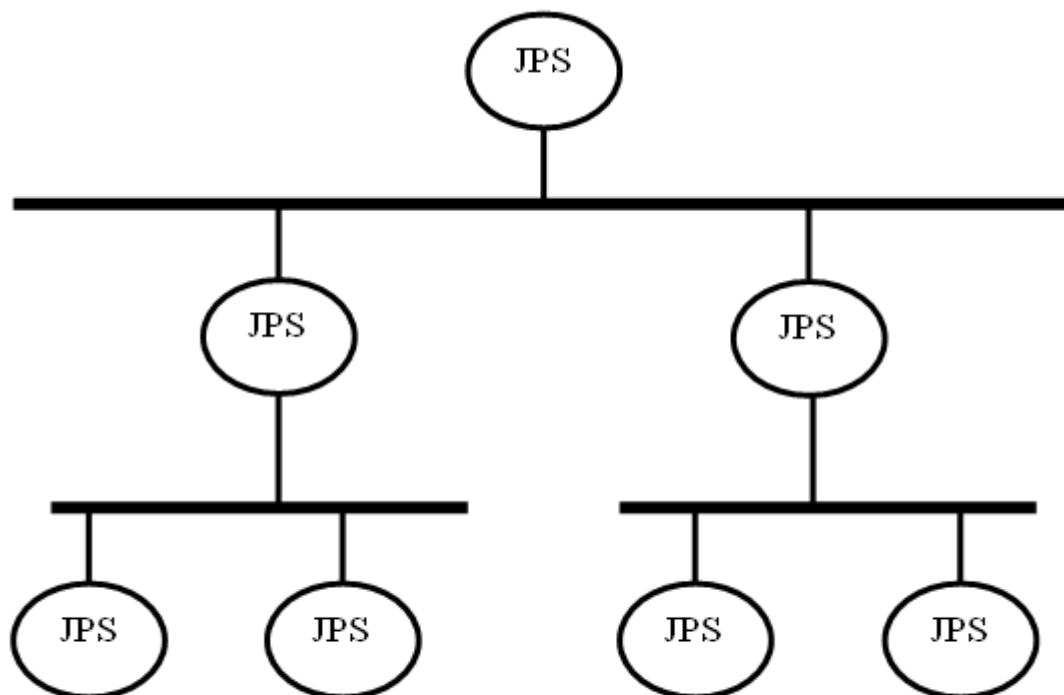
Można je podzielić na:

- z centralnym sterowaniem komunikacją
- z lokalnym sterowaniem komunikacją

Cechy charakterystyczne systemu

- funkcje systemu rozdziela się na poszczególne jednostki przetwarzająco-sterujące
- przy centralnym sterowaniu komunikacją wyodrębnia się przeznaczone do tego jednostki komunikacyjne
- przy centralnym sterowaniu komunikacją algorytmy komunikacji są proste, a struktury są wrażliwe na awarie jednostki komunikacyjnej
- przy lokalnym sterowaniu komunikacją występuje podatność na konflikty związane z dostępem do magistrali
- są odporne na uszkodzenia magistrali.

Struktura zdecentralizowana hierarchiczna



JPS – jednostka przetwarzająco-sterująca

Cechy charakterystyczne systemu

- wyodrębnia się kilka poziomów sterowania
- funkcje systemu rozdziela się na poszczególne jednostki przetwarzająco-sterujące
- jednostki przetwarzająco-sterujące poziomu najniższego są bezpośrednio sprzęgnięte z urządzeniami pomiarowymi i wykonawczymi
- jednostki przetwarzająco-sterujące poziomów wyższych koordynują działanie jednostek poziomów niższych
- struktura systemu może odpowiadać strukturze informacyjno – decyzyjnej przedsiębiorstwa
- poszczególne jednostki mają dużą autonomię działania
- odznacza się małą wrażliwością na uszkodzenia pojedynczych jednostek, zwłaszcza poziomów niższych
- stosunkowo duża złożoność systemu komunikacyjnego

W komputerowych systemach automatyki wyróżnia się dwa ściśle z sobą powiązane elementy:

- sprzęt (ang. hardware) elektro-mechaniczny, będący elementem materialnym, realizującym wszystkie zadania systemu
- oprogramowanie (ang. software) stanowiące niematerialną informację, która wprowadzona do różnych pamięci sprzętu determinuje sposób realizacji większości jego zadań i steruje przebieg realizacji tych zadań.

Aby otrzymać pełny opis komputerowego systemu automatyki trzeba więc scharakteryzować:

- strukturę sprzętową systemu, obejmującą elementy sprzętu i powiązania między nimi
- strukturę programową systemu, obejmującą elementy oprogramowania oraz powiązania istniejące między nimi.

W strukturze sprzętowej wyróżnić można:

- procesory realizujące operacje arytmetyczno-logiczne
- pamięci przechowujące dane i programy
- układy wejścia-wyjścia pośredniczące pomiędzy procesorami i sterowanym procesem
- systemy łączności obejmujące: nadajniki, odbiorniki i magistrale komunikacyjne.

W strukturze programowej można wyróżnić:

- oprogramowanie użytkowe firmowe (ang. firmware), dostarczane przez producenta sprzętu i zapisane w pamięci stałej
- systemy operacyjne umożliwiające współpracę elementów sprzętu i umożliwiające wykonywanie programów użytkownika
- oprogramowanie użytkownika, pisane na zlecenie lub oprogramowanie gotowe dostosowane do potrzeb użytkownika (np. SCADA).