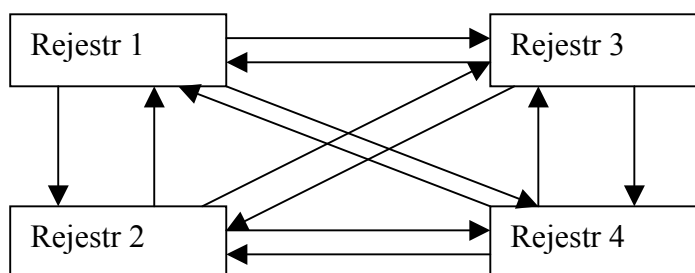


## 9.4 System komputerowy

### 1. Przesyłanie danych wewnątrz systemu cyfrowego

Założmy, że mamy kilka rejestrów  $R_1, R_2, \dots, R_n$ , pomiędzy którymi chcemy równolegle przysyłać dane. Przesłania rejestrowe w systemie cyfrowym można zorganizować na 2 sposoby:

- Najprostsza metoda (metoda przesłań bezpośrednich między rejestrami) to połączenie rejestrów na zasadzie każdy z każdym (por. rys. 1). Rozwiązanie takie daje, jak łatwo zauważyć, szybką transmisję, ale jest kłopotliwe w realizacji i kosztowne.



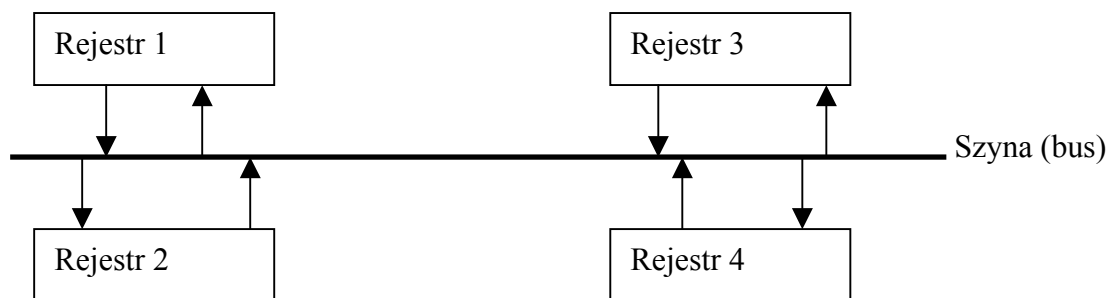
Rys.1. Połączenie rejestrów na zasadzie każdy z każdym

Na rys. 2. pokazana jest organizacja szynowa przesyłania danych w systemie cyfrowym. *Szyna* lub *magistrala* (ang. *bus*) nazywamy wiązkę  $n$  przewodów, przez które możemy przysyłać równolegle  $n$ -bitowe słowo. Zasada przyjęta w organizacji szynowej przesyłania danych jest taka, że źródło słowa binarnego wystawianego na szynę w danym takcie zegara może być tylko jedno (nadajnik może być tylko jeden). Reszta nadajników powinna być w tym czasie wyłączona (ich wyjścia na szynę powinny znajdować się w stanie trzecim, czyli stanie wysokiej impedancji). Odbierać informację z szyny może natomiast każdy układ, którego wejścia są podłączone do szyny.

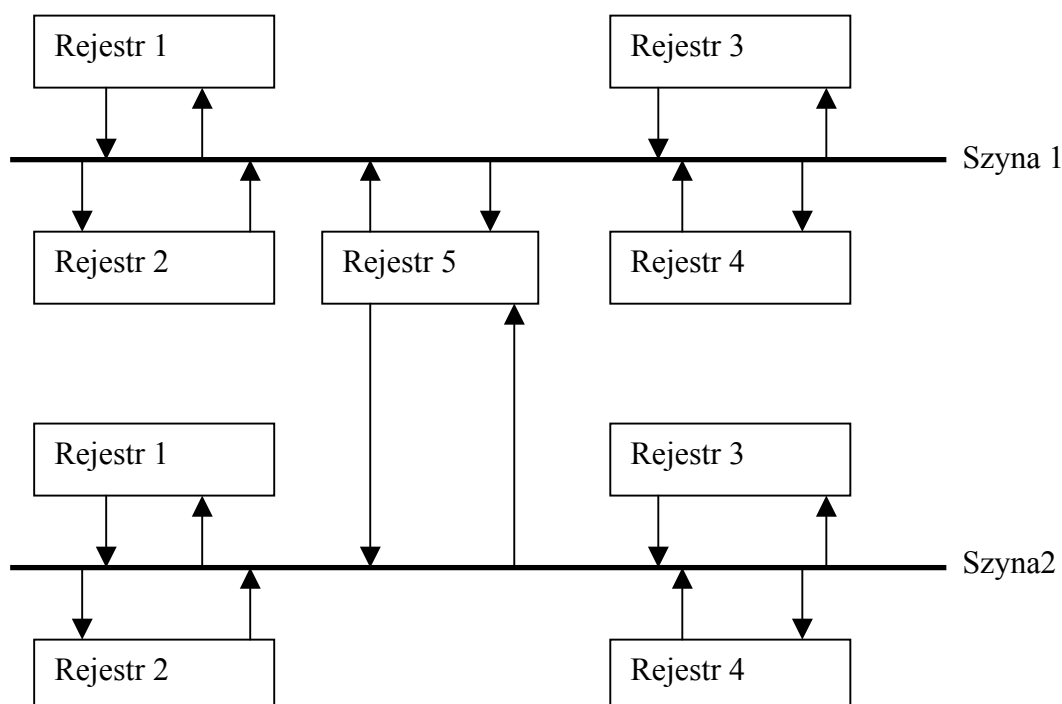
W systemie cyfrowym szyn może być kilka (zwiększa to przepustowość transmisji). Mówimy wtedy o *organizacji wieloszynowej*. Typowym rozwiązaniem stosowanym w systemach komputerowych jest organizacja 3-szynowa. Stosujemy osobne szyny dla danych (*szyna danych*, ang. *data bus*), dla adresów (*szyna adresowa*, ang. *address bus*) i dla sygnałów sterujących (*szyna sterująca*, ang. *control bus*). Szyny stosowane są zarówno wewnątrz mikroprocesora jak i na zewnątrz.

Zaletą organizacji szynowej jest przejrzystość organizacji systemu, znaczna oszczędność miejsca w układzie i łatwość realizacji szyny za pomocą wyjść trójstanowych (najczęściej tak właśnie się robi) lub wyjść typu OC (ang. *open collector*). Wadą jest ograniczona przepustowość szyny.

a)



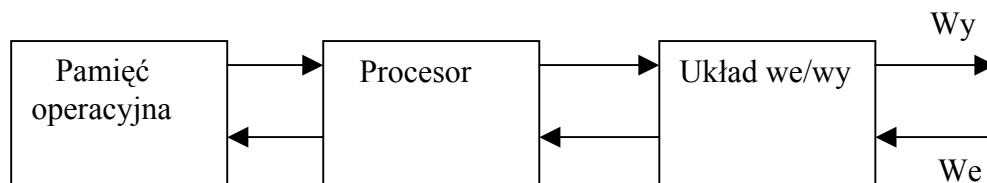
b)



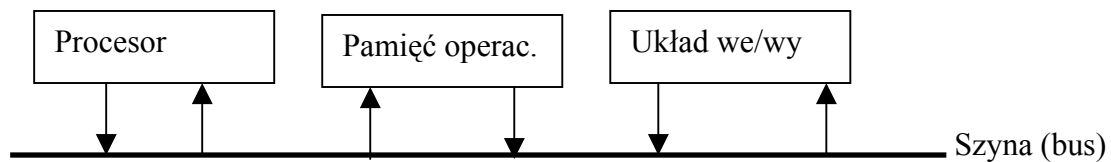
**Rys.2. Organizacja szynowa przesyłania danych w systemie cyfrowym a) jednoshynowa b) wieloshynowa (tu dwoshynowa); rejestry i szyny są  $n$ -bitowe**

## 2. System komputerowy

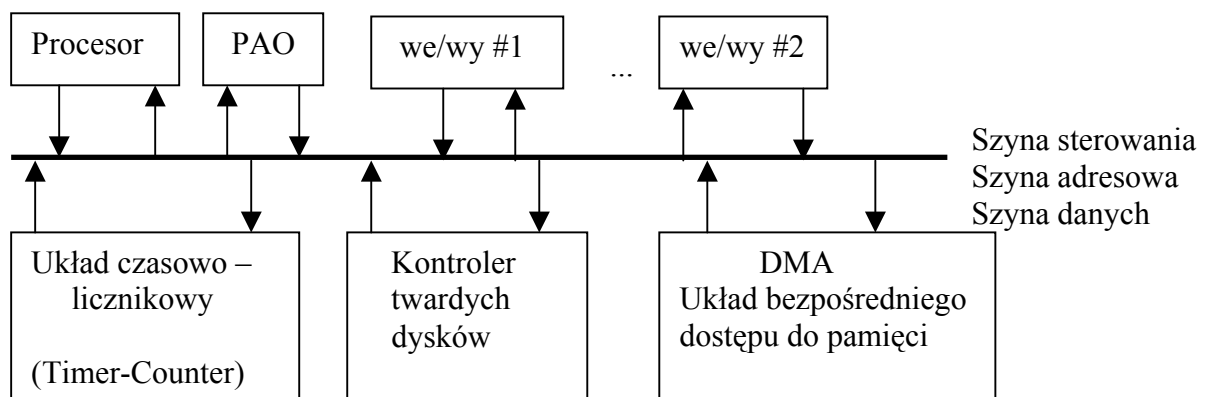
Poznaliśmy już pojęcie procesora i pamięci operacyjnej czyli główne. Jeśli dołączymy do tych układów tzw. układ we/wy, to otrzymamy system komputerowy. Układ we/wy łączy system komputerowy ze światem zewnętrznym, tzn. umożliwia wprowadzanie i wyprowadzanie danych ze świata zewnętrznego.



**Rys.3. Najprostszy system komputerowy**



**Rys.4. Najprostszy system komputerowy w organizacji szynowej**



**Rys.5. Typowa organizacja szynowa systemu komputerowego; szyna pokazana na rysunku składa się z reguły z 3 oddzielnych szyn: danych, adresowej i sterowania**