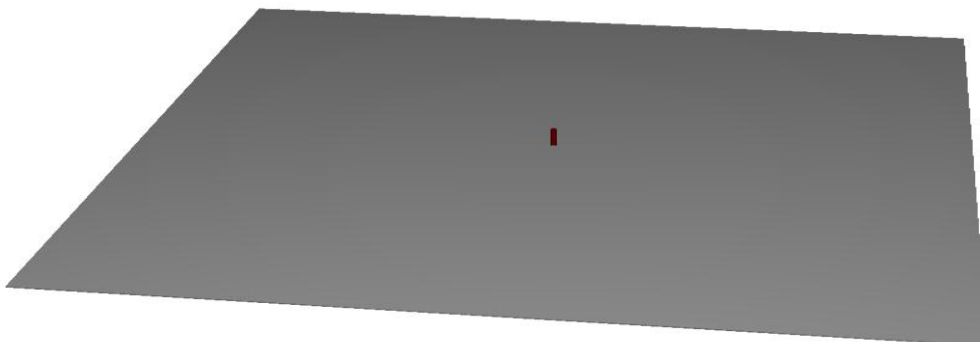
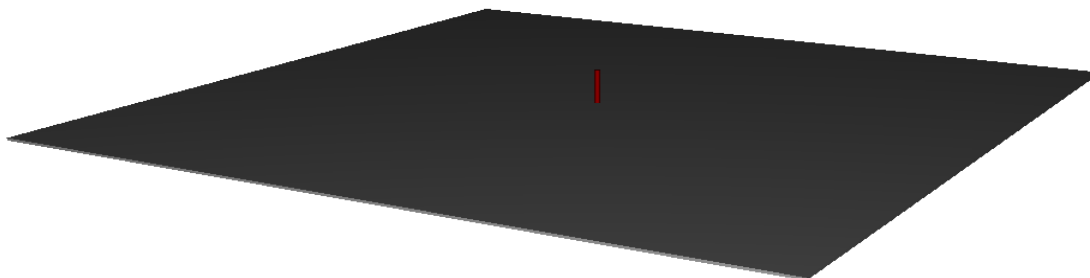


# Manip - narzędzie do wizualizacji manipulatorów

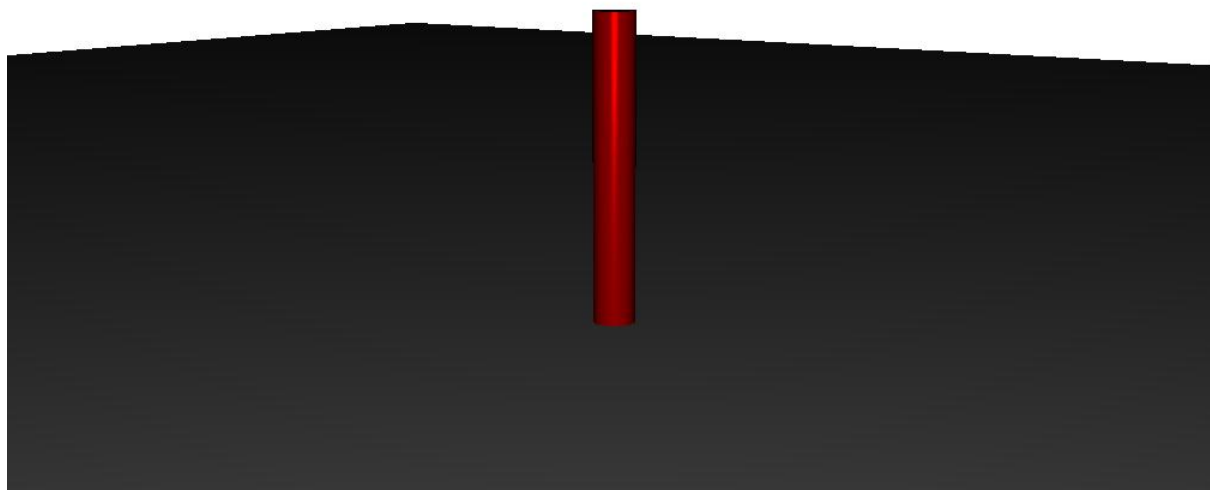
1. Ruch kamery
2. Budowanie manipulatora
3. Budowanie osi pomocniczych
4. Usuwanie
5. Gotowe manipulatory
6. Ograniczenia, komunikaty o błędach

## 1. Ruch kamery

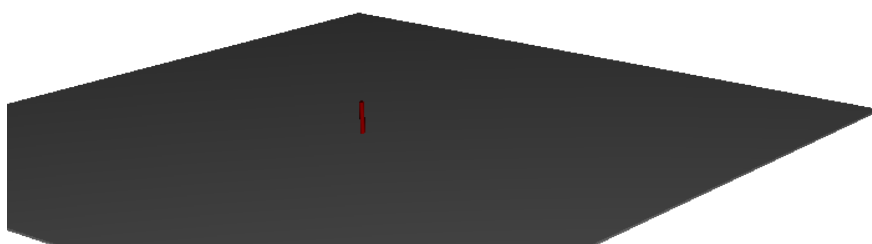
Przytrzymanie **lewego przycisku** i jednocześnie ruch myszy spowoduje obrót kamery o dowolny kąt.



Przytrzymanie **prawego przycisku** i ruch myszy w lewo spowoduje oddalenie ekranu (analogicznie w prawo - przybliżenie).

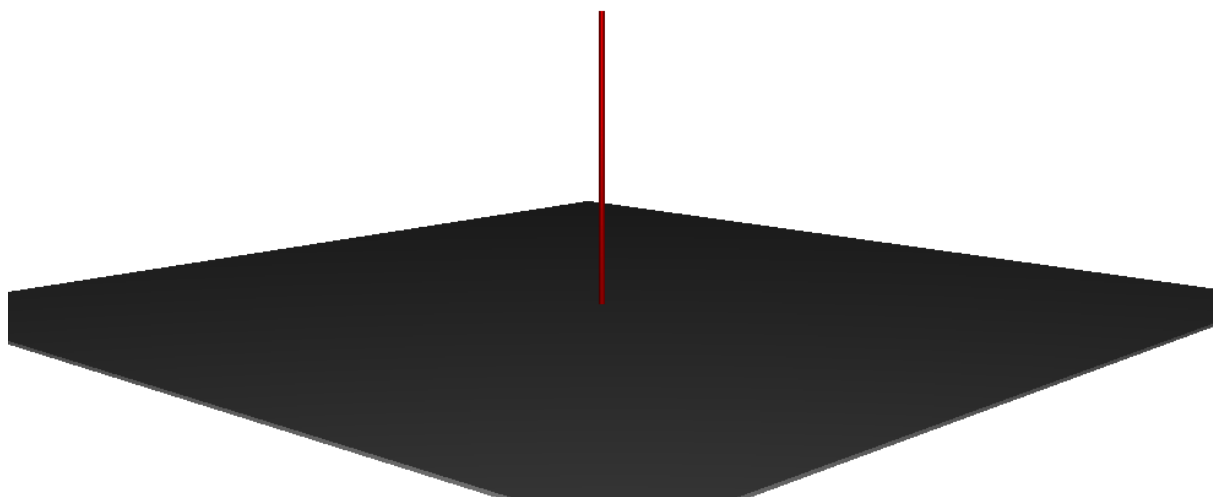


Przytrzymanie **środkowego przycisku** i ruch myszy spowoduje przesunięcie widoku w dowolne miejsce.

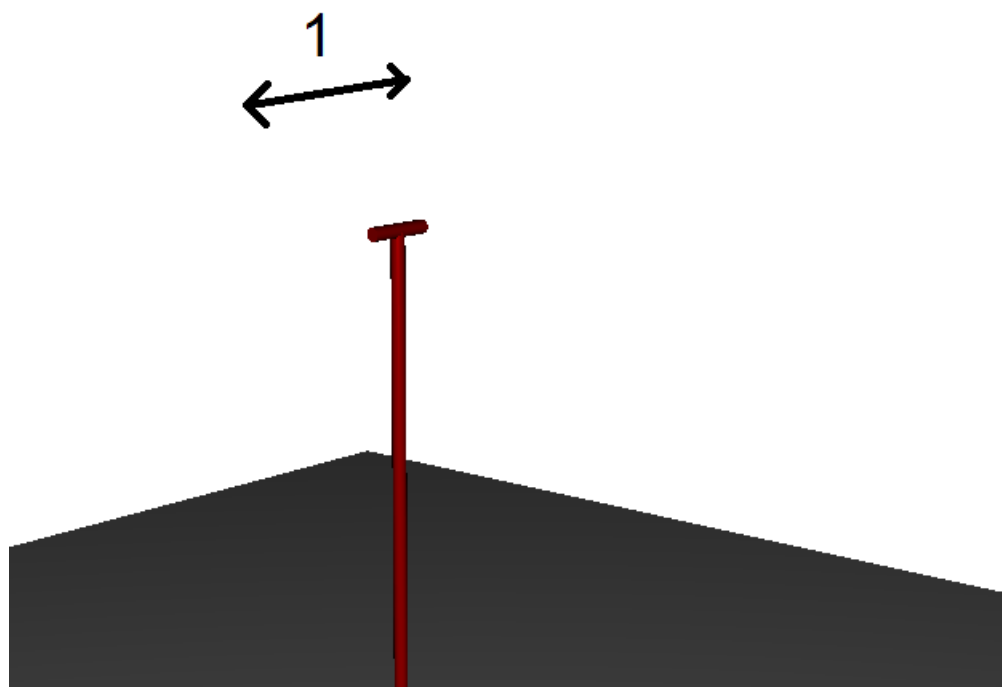


## 2. Budowanie manipulatora

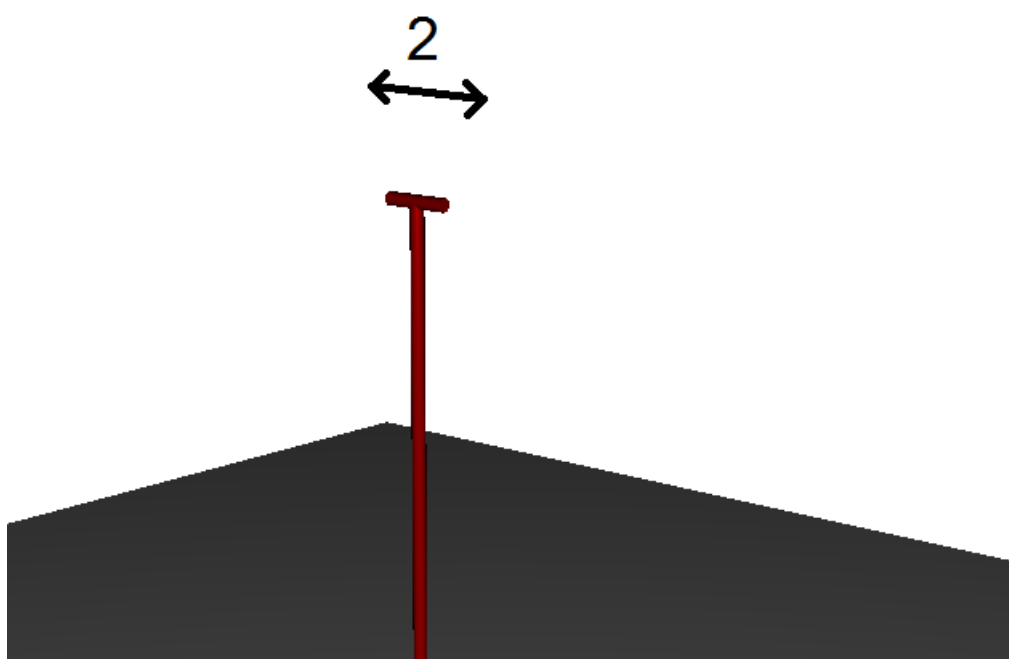
Do budowania ogniów służą **strzałki** oraz klawisze **1, 2 i 3**. Po uruchomieniu programu można zacząć budowę poruszając się w górę (**strzałka w górę**), pozostałe strzałki są nieaktywne.



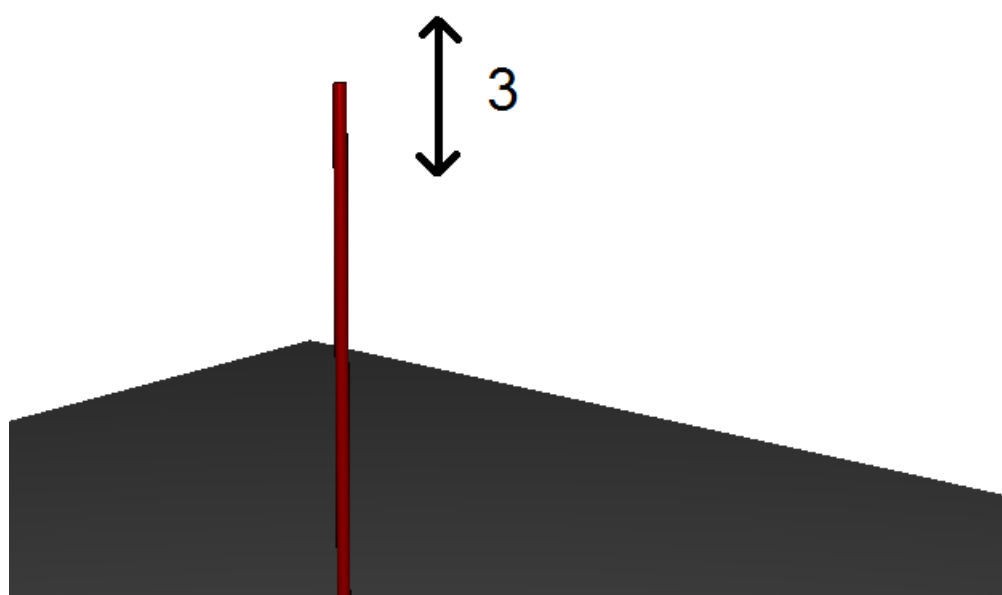
Do zmiany kierunku (i odblokowania pozostałych strzałek) służą klawisze **1, 2 i 3**.



Budowa ogniów: **strzałka w lewo lub w prawo**

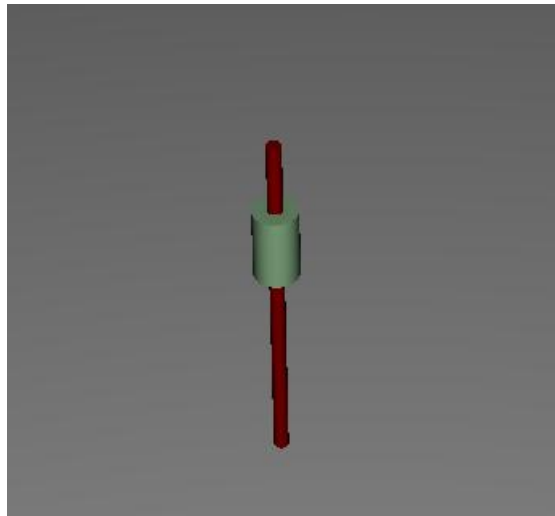


Budowa ogniw: **strzałka w lewo lub w prawo**

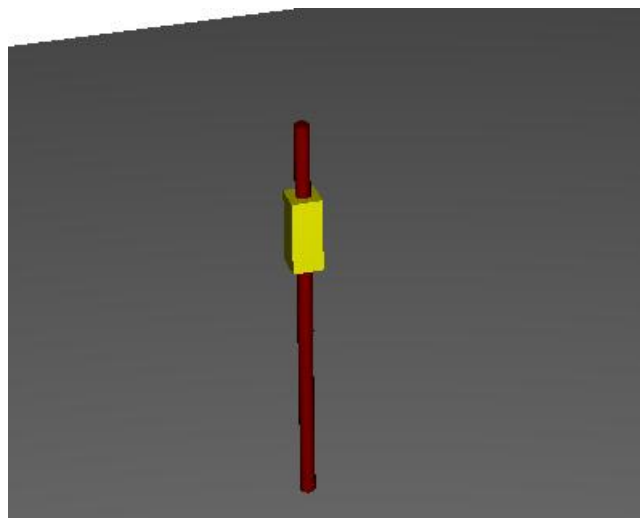


Budowa ogniw: **strzałka w górę lub w dół**

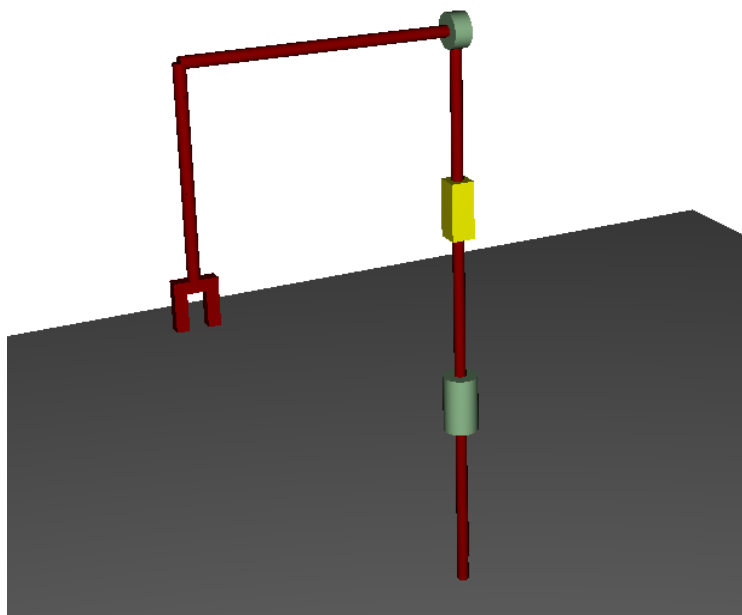
Wciśnięcie klawisza **O** spowoduje utworzenie pary obrotowej.



Wciśnięcie klawisza **P** spowoduje utworzenie pary przesuwnej.



Wciśnięcie klawisza **E** spowoduje utworzenie chwytaka i przejście do trybu budowania osi pomocniczych.



### 3. Budowanie osi pomocniczych

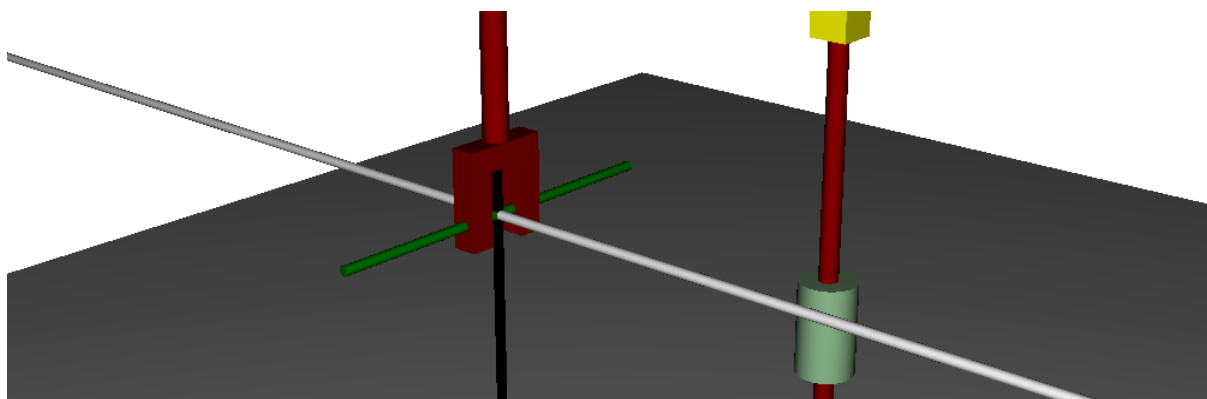
Po zbudowaniu chwytaka istnieje możliwość utworzenia osi pomocniczych, które mogą być pomocne w zaznaczaniu zależności geometrycznych.

Aby zbudować oś należy nacisnąć **X**, oś pojawia się na środku chwytaka.

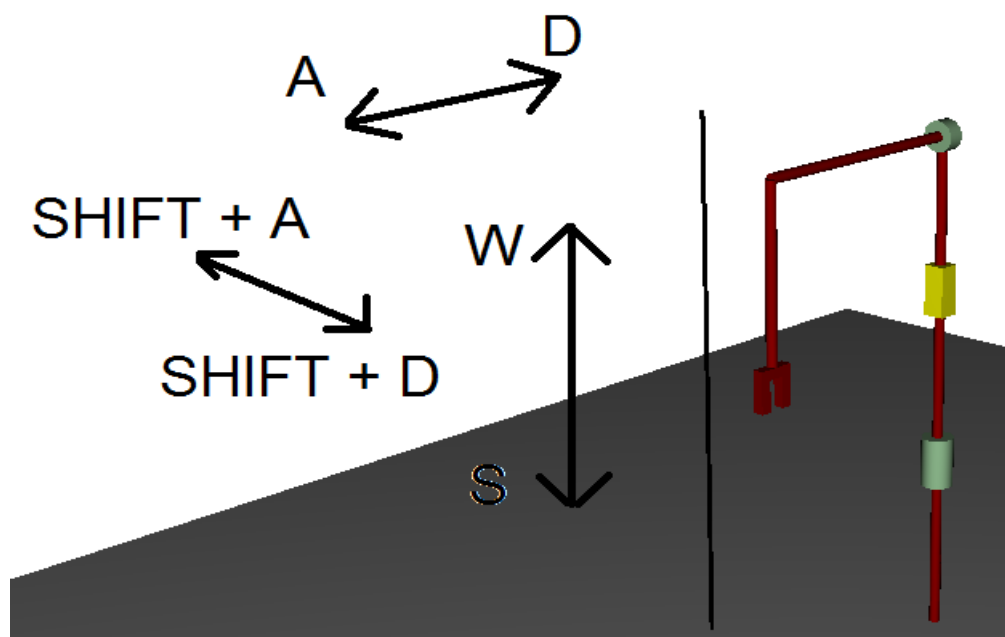
Klawisz **TAB** służy do zmiany koloru (4 dostępne).

Klawisz **4** służy do zwiększania długości osi (analogicznie **5** zmniejsza).

Klawisze **1, 2 i 3** służą do zmiany kierunku osi (podobnie jak przy budowaniu ogniw).



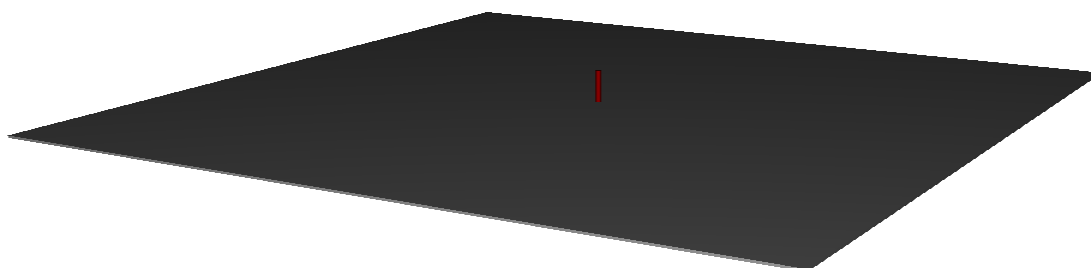
Aby przesuwać osie pomocnicze należy użyć klawiszy **W - S**, **A- D** oraz kombinacji **SHIFT + A - D**.



#### 4. Usuwanie

Kombinacja **SHIFT + R** pozwala na usunięcie wszystkich dotychczasowych ogniw i osi (reset).

Klawisz **BACKSPACE** służy do usuwania pojedynczych części manipulatora i pojedynczych osi.



Ogniwa widocznego przy podstawie po uruchomieniu programu (jak i po resecie) nie można usunąć.

## 5. Gotowe manipulatory

**SHIFT + U** - generuje manipulator PUMA

**SHIFT + Y** - generuje manipulator SCARA

**SHIFT + T** - generuje manipulator Stanfordzki

## 6. Ograniczenia, komunikaty o błędach

Program narzuca w pewnych momentach ograniczenia na użytkownika związane z utrzymaniem spójności budowy manipulatora i generuje dźwięk błędu. Poniżej najczęstsze z nich.

Po usunięciu ogniwa klawiszem **BACKSPACE**, aby zmienić kierunek ruchu (**1**, **2** lub **3**) należy utworzyć nowe ogniwo.

Po wybraniu kierunku (np. **2** i **strzałka w lewo**) nie można wracać przenikając przez utworzone ogniwa przeciwnym klawiszem (**strzałka w prawo**). W celu powrotu należy użyć klawisza **BACKSPACE**.

Odstęp pomiędzy poszczególnymi parami kinematycznymi (przesuwnymi i obrotowymi) musi wynosić co najmniej jedno ogniwo utworzone przez użytkownika.

Ogniwa widocznego przy podstawie po uruchomieniu programu (jak i po resecie) nie można usunąć.

Osie pomocnicze mogą zostać zbudowane tylko po utworzeniu chwytaka.

Autor: Mateusz Dziubek, Politechnika Krakowska, Wydział Mechaniczny, Automatyka i Robotyka