

# Laboratorium 3

Sterowanie wirtualnym robotem

## Cel

Celem ćwiczenia jest praktycznie wykorzystanie idei maszyny stanowej w programowaniu wirtualnego robota mobilnego o czterech binarnych sensorach przeszkód.

## Zadanie 1

Uruchom przeglądarkę internetową. Otwórz stronę znajdującą się pod adresem <https://www.cs.hmc.edu/picobot/> i zapoznaj się z robotem Picobot.

## Format poleceń:

$$S_t C_N C_E C_W C_S \rightarrow a S_{t+1}$$

Gdzie:

- $S_t$  – stan w bieżącym kroku
- $C_N, C_E, C_W, C_S$  – wartości sensorów w kolejności: góra, prawo, lewo, dół
- $a$  – akcja do wykonania
- $S_{t+1}$  – stan w kolejnym kroku

Poniższa instrukcja wykona się tylko gdy robot znajduje się w stanie 0 oraz górny (północny) sensor nie wykrywa przeszkody. Stan reszty sensorów jest nieistotny. Efektem będzie przesunięcie robota do góry i ustawienie stanu w kolejnym kroku na 1:

$$0 X^{***} \rightarrow N 1$$

## Dozwolone wartości sensorów:

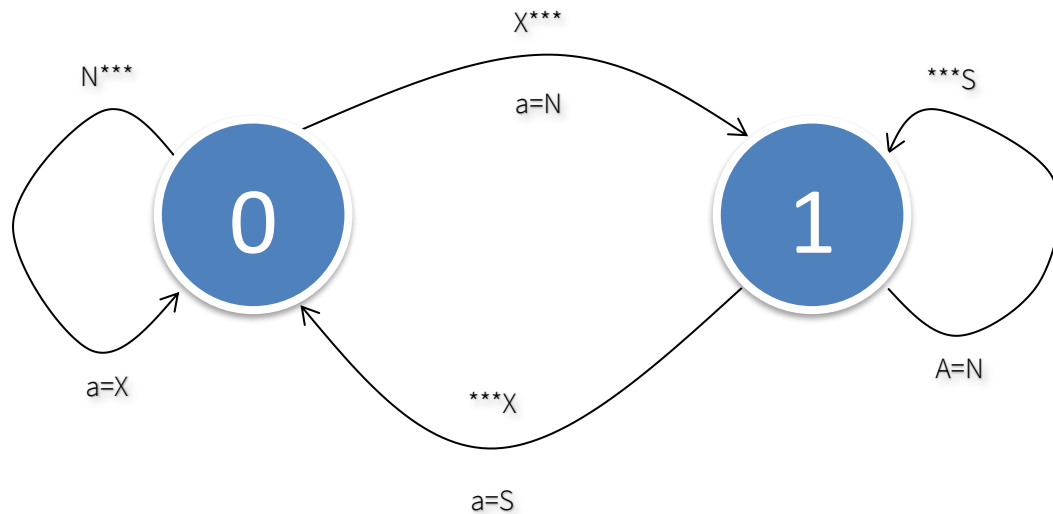
	$C_N$	$C_E$	$C_W$	$C_S$
<b>PRZESZKODA</b>	N	E	W	S
<b>PUSTE POLE</b>	X	X	X	X
<b>NIEISTOTNE</b>	*	*	*	*

Dozwolone akcje:

<i>Akcja</i>	<i>Opis</i>
<i>N</i>	Przesuń robota do góry (na północ)
<i>E</i>	Przesuń robota w prawo (na wschód)
<i>W</i>	Przesuń robota w lewo (na zachód)
<i>S</i>	Przesuń robota w dół (na południe)
<i>X</i>	Pozostaw robota w aktualnej pozycji

## Zadanie 2

Rozważ poniższy diagram:



Jest to graf skierowany (ponieważ krawędzie pomiędzy wierzchołkami są jednokierunkowe). Wierzchołki oznaczają stany. Krawędzie wskazują możliwości przejść pomiędzy stanami. Symbol ponad krawędzią oznacza wartości sensorów Picobota. Symbol pod krawędzią oznacza efekt przejścia.

Krawędzie należy interpretować w następujący sposób: gdy Picobot znajduje się w stanie 0, a sensor górny nie wykrywa przeszkody (X\*\*\*), należy wykonać akcję „N” (czyli przesunąć robota w górę) i przejść do stanu 1.

Graf ten nazywamy **diagramem stanów**, a model zachowania się systemu nazywamy **deterministycznym automatem skończonym**.

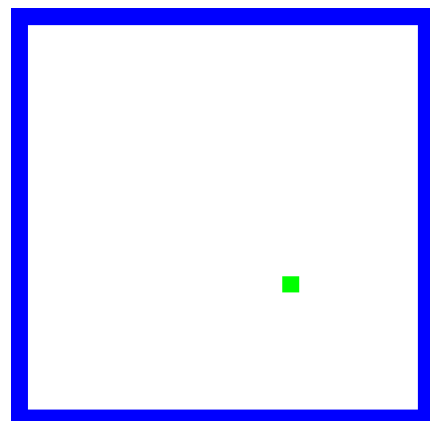
Przekształć powyższy graf w kod sterowania Picobotem. Sprawdź co robi.

## Zadanie 3

Zaprojektuj deterministyczny automat skończony służący do rozwiązania pierwszej mapy. Mapę uznajemy za rozwiązaną, gdy Picobot przynajmniej raz odwiedzi każde pole. Odwiedzone pole zmienia kolor na szary.

Zastosuj następujący algorytm:

- Krok 1. Idź maksymalnie w prawo
- Krok 2. Idź maksymalnie do góry
- Krok 3. Idź maksymalnie w lewo
- Krok 4. Idź jedno pole do dołu
- Krok 5. Idź maksymalnie w prawo
- Krok 6. Idź jedno pole do dołu
- Krok 7. Wróć do kroku 3



## Zadanie 4

Zaproponuj rozwiązanie drugiej mapy. Narysuj diagram stanów. Zaprogramuj Picobota.

Czy zaproponowany kod pozwoliłby rozwiązać dowolny labirynt?

