

Wykrywanie linii w robotach typu LineFollower

1. Śledzenie linii z wykorzystaniem jednego czujnika.

Poszukiwacz krawędzi (ang. The Edge Finder) – Wystarczy tylko jeden sensor, aby robot mógł śledzić linię. Tak naprawdę, podąża on za jedną krawędzią linii rozróżniając przejścia od czarnego do białego podłoża. Przyjmijmy system zawierający dwa silniki (napęd różnicowy), pierwszy silnik jest aktywny, gdy czujnik wykryje linię, drugi jest aktywny, gdy system nie widzi linii. Takie rozwiązanie działa bardzo dobrze, ale tylko przy małej prędkości np. przy użyciu serw modelarskich. Nie można tego używać przy większych prędkościach, ponieważ sensor może skrzyżować się z linią i przedostać się na jej drugą stronę. Zgodnie z sensem poszukiwacza krawędzi zacznie się on odsuwać od linii a następnie będzie się obracać w koło. Układ z jednym sensorem rzadko jest używany z mikroprocesorami. Zgodnie z zasadami binarnymi czujnik może mieć tylko 2 stany (widzi linię lub nie widzi). Jedyne możliwości to:

- 0- Na linii
- 1- Poza linią



2. Śledzenie linii z wykorzystaniem dwóch czujników.

Unikacz linii (ang. The Line Avoider) – Używanie dwóch czujników jest podobne do korzystania z jednego, każdy sensor steruje jednym silnikiem. Czujniki „wahają” się między linią, tak naprawdę starają się jej unikać. To rozwiązanie działa lepiej od pierwszego np. przy większych prędkościach, ale gdy pojazd zgubi linię zacznie się od niej oddalać. Dzieje się tak, dlatego, ponieważ robot z takim algorytmem, jak mówi jego nazwa unika linii (teoretycznie ma ją między dwoma sensorami), gdy wyjedzie poza trasę czujniki nie wykrywają linii, więc pojazd jedzie ciągle do przodu. Jeżeli używamy mikrokontrolera możemy poniekąd kompensować to programem. Możliwe stany logiczne czujników:

- 00- Robot na linii lub poza nią
- 01- Znaleziona prawa część linii
- 10- Znaleziona lewa strona linii
- 11- Nieużywane, gdy sensory rozstawione są szerzej niż grubość linii



3. Śledzenie linii z wykorzystaniem 3 czujników

Obserwator linii (ang. The Line Seer) – Po dodaniu trzeciego sensora do powyższego rozwiązania możemy stworzyć robota, który świadomie będzie podążał środkiem linii oraz pilnował jej krawędzi. Teraz robot ma przewagę, bo może świadomie reagować na sytuacje, kiedy zgubi linię. Pojazd jest też bardziej przystosowany do pokonywania



krzywizn. System z takim algorytmem może zwiększać prędkość na prostych, albo ustawiać sterowanie na bardziej subtelniejsze na zakrętach. To rozwiązanie jest jednym z najczęściej używanych ustawień czujników.

Możliwe stany logiczne:

001 – Przesuwanie od linii na lewo

010 – Centralnie na linii

011 – Lekko na lewo od środka linii

100 – Przesuwanie od linii na prawo

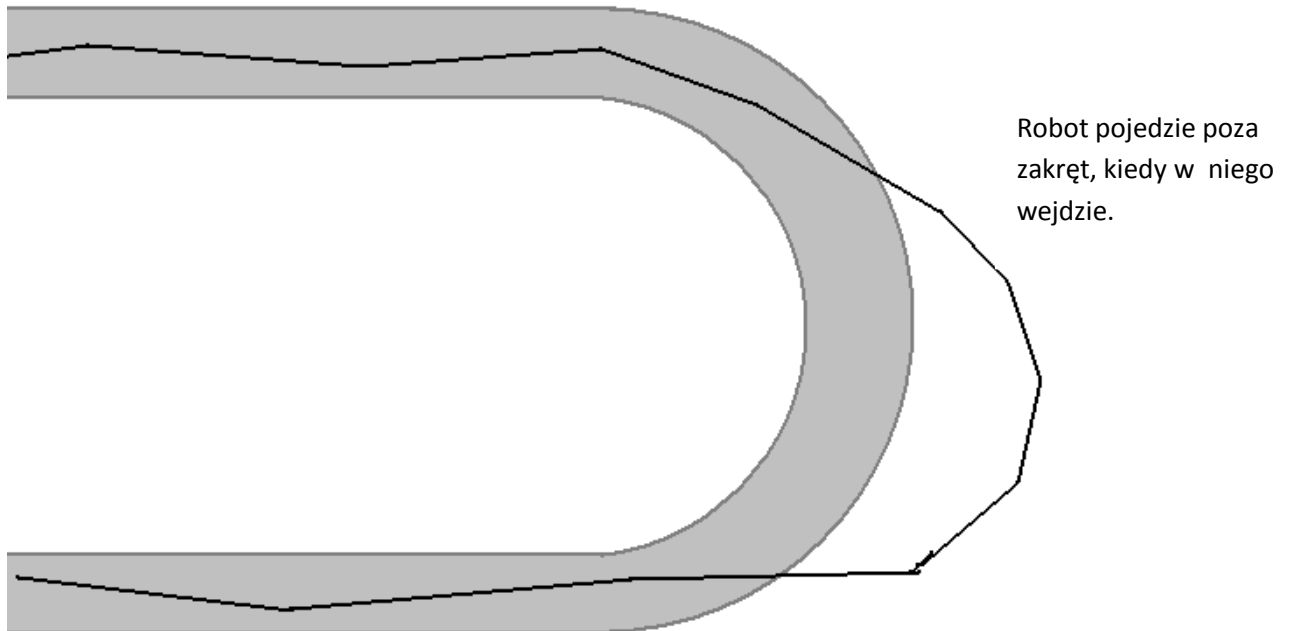
101 – Nieużywany

110 – Lekko na prawo od środka linii

111 – Nieużywany

4. Wykrywanie linii z wykorzystaniem 5 czujników

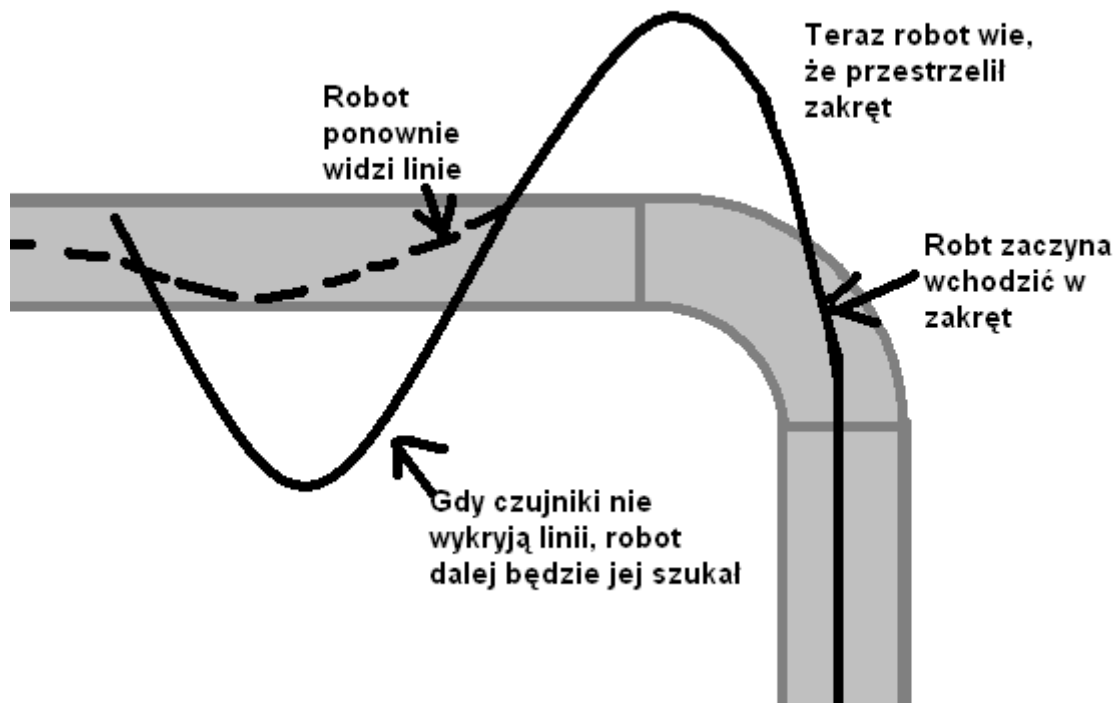
5 czujników (The Line Dancer) – Trzy czujniki to oczywiście ilość wystarczająca do efektywnego śledzenia linii, więc dlaczego chcemy dodać jeszcze dwa? Odpowiedź jest prosta – możliwość uzyskania większej prędkości. Dodając dwa kolejne sensory zwiększymy rozdzielczość czujników, dzięki czemu robot będzie mógł wyraźniej „widzieć” linię. Kiedy pojazd nie porusza się zbyt szybko, ma dużo czasu na regulowanie kierunku i prędkości jazdy tak, aby utrzymać się na linii. Co się stanie, gdy znacznie zwiększymy prędkość? Zamiast wdzięcznie podążać za linią, robot stanie się nadsterowny i będzie „przestrzeliwać” zakręty.



Możemy wybrać dwa sposoby postępowania:

1. Zmniejszenie prędkości dopóki jest to potrzebne
2. Planować i rekompensować nadsterowność/przestrzeliwanie zakrętów

W niektórych momentach prędkość robota przekroczy jego możliwość samokontroli. Po przeprowadzeniu testów możemy zaprogramować robota tak, aby korygował nadsterowność i powracał na linię.



Na powyższym rysunku robot zgubił drogę i ponownie na nią powrócił. Od czasu kiedy pojazd zaczął skręcać w lewo i wyjechał za linię, wiedział, że musi tak długo skręcać w lewo aż powróci na trasę.

Autor: Treker

www.dioda.com.pl