



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



OŚRODEK
ROZWOJU
EDUKACJI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Roboty budowane na zawody a ich zastosowanie w życiu codziennym.

Tomasz Sudol

W ramach realizacji projektu:

*„Mechatronika jako praktyczne zastosowanie innowacyjnej myśli
i działań uczniów gimnazjów dla edukacji i budowy przyszłych kadr
inżynieryjno-technicznych”*

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Roboty budowane na zawody a ich zastosowanie w życiu codziennym.

1. Wstęp - czyli co prowadzi ludzkość do postępu

Nie od dziś wiadomo, że dwa czynniki popychały ludzkość do ciągłego postępu technologicznego. Jednym z nich były wojny (choć oczywiście w żaden sposób nie należy ich popierać), drugim - lenistwo. Na szczęście aktualnie "wojna technologiczna" następuje w także dużo bardziej pokojowy sposób - chociażby we współczesnym sporcie. Ten postęp dotyczy właściwie każdego aspektu rywalizacji - począwszy od rozwoju medycyny zmagającej się z różnego rodzaju kontuzjami i urazami, do kwestii czysto technicznych - przez wymyślanie coraz to lepszych metod treningowych, gadżetów (specjalne ubrania, buty) czy urządzeń zwiększających efektywność treningu. Choć oglądanie sportu stanowi przede wszystkim rozrywkę, to w wielu przypadkach można wyszukać wymiar praktyczny takiej rywalizacji - np. konkurujące ekipy Formuły 1 wymyślają coraz to nowsze rozwiązania, które choć stosowane przede wszystkim do osiągnięcia wyższych prędkości, mogą znaleźć zastosowanie w "normalnych samochodach (np. system KERS, który ma na celu wykorzystywanie energii, którą uzyskuje się w wyniku hamowania).

2. Wojna robotów

Podobną rywalizacją technologiczną jest rozwój m.in. takich urządzeń jak roboty, choć trzeba przyznać, że przy ich powstaniu jeszcze większą rolę odegrał drugi czynnik, czyli lenistwo. Widać to między innymi patrząc na genezę słowa "robot" - które pochodzi od czeskiego słowa "robota", oznaczającego ciężką pracę. Pierwotnym zastosowaniem robotów miało być właśnie wyręczanie ludzi w nudnych, monotonicznych zajęciach, a także praca w warunkach niebezpiecznych. Z biegiem lat nieco zmieniły się priorytety w zastosowaniach robotów, których budowa stała się domeną nie tylko najbogatszych światowych firm czy uczelni, a także hobbystów, którzy mogli zbudować takie roboty w warunkach domowych. Powstały też pierwsze zawody sportowe dla robotów. Wśród nich są zarówno imprezy, w których biorą udział specjaliści z wiodących uczelni (jak MIT) i firm technologicznych (m.in. Google) mające wykonywać różne skomplikowane działania, jak swoiste „olimpiady robotów”, które stały się bardzo popularne wśród amatorów, gdyż zadania są mniej skomplikowane (zbliżone do tradycyjnych, ludzkich dyscyplin sportowych), a roboty można wykonać niższym kosztem. Pierwsze tego typu imprezy zaczęły się odbywać w latach 70. XX wieku w Japonii,

a w ostatnich latach stały się popularne także w Polsce - co roku odbywa się kilkanaście tego typu imprez. Roboty na takie zawody budowane są przede wszystkim przez studentów uczelni technicznych, a także starszych i młodszych pasjonatów, których celem jest wykorzystanie swej wiedzy do zabawy polegającej na zmierzeniu się z podobnymi konstrukcjami innych pasjonatów.

3. Niektóre konkurencje na "olimpiadach robotów"

Najbardziej popularną i rozpoznawalną konkurencją na takich zawodach robotów są najprawdopodobniej walki w kategoriach Sumo. Konkurencja ta - jak ludzkie sporty walki - odbywa się w kilku kategoriach wagowych. Regulamin oprócz wagi, określa też maksymalne wymiary oraz wszelkie niuansy walki, tak by rozgrywki były jak najbardziej uczciwe. Sama idea walki robotów jest prosta: naprzeciw siebie stają dwa autonomiczne roboty, których zadaniem jest wypchnięcie przeciwnika poza ring.

Drugą z popularnych konkurencji są wyścigi w kategorii Line Follower, w którym roboty mają za zadanie jak najszybciej pokonać trasę wyznaczoną przez czarną linię na białym tle. Wyścigi z reguły odbywają się z tylko jednym robotem na planszy - a końcowa kolejność określona zostaje przez porównanie najlepszych czasów (niczym tzw. "czasówki" znane z kolarstwa czy też eliminacje do wyścigów Formuły 1). Sam line follower w pierwotnych założeniach jest dość prostą kategorią, jednak istnieją pewne modyfikacje tej kategorii jak wersja z przeszkodami, w której oprócz jazdy po linii należy radzić sobie z utrudnieniami i kategoria Roborace, w której bierze udział kilka robotów na raz, które sobie wzajemnie przeszkadzają, zderzają oraz próbują wyprzedzać.

Wśród innych tradycyjnych kategorii na zawodach robotów należy wspomnieć również kategorie Micromouse, w której areną zmagania jest skomplikowany labirynt, a zadaniem robotów jest odnalezienie punktu docelowego (zwanego czasem „wyjściem” z labiryntu). O ile początkowe zmagania z labiryntem są jazdą „na oślep”, to całą esencją tej konkurencji jest tworzenie sobie „mapy” labiryntu przez robota, a następnie wybranie najbardziej odpowiedniej trasy. Co ciekawe, trasa najkrótsza niekoniecznie oznacza trasę najszybszą, przez tracenie prędkości na wąskich zakrętach labiryntu.

Jedną z nowych kategorii na zawodach robotów jest także konkurencja Bear Rescue, która w swoich założeniach wykorzystuje elementy wszystkich wymienionych wyżej konkurencji, dodając do tego konkretne zadanie do wykonania. Celem jest „uratowanie” małego misia-maskotki, który znajduje się w losowym miejscu planszy. Plansza jest podzielona na kilka elementów – pierwszym jest swego rodzaju labirynt, w którym roboty muszą odpowiednio manewrować, punktem końcowym jest większe, otwarte pole, na którym znajduje się misiek. Zadaniem jest odnalezienie miśka i przetransportowanie go do punktu początkowego (który jest również „metą” dla robotów). Zadanie można wykonać zarówno przez zdalne sterowanie jak w sposób autonomiczny (który przez to, że jest trudniejszy w realizacji w końcowej klasyfikacji uwzględnia premię za wykonanie zadania w ten sposób).

4. Praktyczny wymiar robotów budowanych na zawody

Jednym z najczęstszych pytań zadawanych organizatorom takich imprez przez ludzi nie związanych z robotyką jest zastosowanie takich robotów w życiu codziennym. Trzeba zaznaczyć, że podstawowe założenie takich imprez z punktu widzenia organizacji jest podobne jak dla prawdziwego sportu zawodowego - czyli po prostu rozrywka i emocjonująca sportowa rywalizacja. Pomijając jednak samą otoczkę widowiska, to - podobnie jak w sporcie - ciągła rywalizacja, rozwój i poszukiwanie najlepszych rozwiązań przez konstruktorów. Obserwując maszyny budowane na takie zawody, można zauważyć, że konstruktorzy stosują coraz bardziej dopracowane rozwiązania konstrukcyjne, elektroniczne i programistyczne. Możliwość zmierzenia się z podobnymi zawodnikami (a dodatkowo wygrania nagród) podobnie jak w sporcie motywuje do rozwoju i poszukiwań, które czerpią pomysły również z innych urządzeń (np. algorytmy robotów line follower korzystające z podstawowego narzędzia stosowanego w automatyce - czyli regulacji procesów algorytmem PID) i wymyślania nowych, które z kolei mogą zostać wykorzystane w prawdziwych, profesjonalnych robotach stosowanych w służbie ludzkości.

W wielu aspektach roboty konstruowane na zawody przypominają te stosowane w przemyśle i pomagające w życiu codziennym. Odbywa się to zarówno w zakresie podstawowych cech (wykorzystanie podobnych elementów jak czujniki) jak sposobów działania, które niejednokrotnie są bardzo wyszukane. Najbardziej oczywistą analogią do zastosowań przemysłowych są roboty transportujące stosowane w wielu fabrykach. Zadaniem takich robotów jest przewiezienie ciężkich ładunków (najczęściej ładowanych i zdejmowanych

z wykorzystaniem innych robotów przemysłowych – tzw. manipulatorów). Transport odbywa się najczęściej z punktu A do punktu B po ściśle wyznaczonej trasie, określonej przez linię. W zależności od fabryki i modelu robota może to się odbywać identycznie jak w przypadku robotów line follower poprzez wykrycie linii czujnikiem koloru lub – w bardziej zaawansowanych zastosowaniach – z wykorzystaniem szyny magnetycznej. Dodatkowo, w kategorii line follower wraz z modyfikacjami można dostrzec wiele analogii do ruchu samochodowego – począwszy od szybkiej i dokładnej jazdy między punktem początkowym i końcowym, poprzez radzenie sobie z utrudnieniami (omijanie przeszkód, radzenie sobie z przerwami w linii, jazda po pochyłym terenie) czy wykrywanie innych pojazdów oraz w miarę możliwości wyprzedzanie ich. Jeszcze więcej analogii do ruchu samochodowego może rodzić kategoria micromouse – poprzez prostą analogię labiryntu do dużego miasta, a wykrywania odpowiedniej trasy do stosowania nawigacji satelitarnej. Choć te typowe turniejowe roboty nie są tak zaawansowane by – po dostosowaniu do „ludzkiej” skali – mogły działać na zasadzie autopilota, to podobne rozwiązania stosowane są również w prawdziwych autonomicznych samochodach, nad których wprowadzeniem od kilku lat pracują największe światowe koncerny i ośrodki naukowe. Na mapie europejskich zawodów robotów są także zawody Robotour, czyli autonomiczna jazda robotów po parku, których zadaniem jest wyznaczenie trasy tylko z wykorzystaniem danych satelitarnych oraz wykrywanie wszystkich niespodziewanych utrudnień za pomocą czujników i m.in. kamer rozpoznających obraz. Dodatkowo, w wyniku chęci osiągnięcia jak najlepszych prędkości w robotach line follower zaczęto stosować m.in. turbiny zwiększające docisk do podłoża, przypominających działanie słynnych dyfuzory z wyścigów Formuły 1. Ich celem jest zwiększenie przyczepności do podłoża, zniwelowanie możliwych poślizgów oraz umożliwienie hamowania właściwie w miejscu.

W przypadku robotów sumo analogie nie są już tak oczywiste, aczkolwiek wykrywanie wadliwych detali i wypychanie poza linię produkcyjną to rozwiązanie stosowane od wielu lat w wielu różnego rodzaju zautomatyzowanych procesach produkcyjnych. Zważywszy, że walki są kategorią „siłową”, ogromną rolę odgrywa mechaniczne dopracowanie konstrukcji, które w przeciwieństwie do lekkich i prostych robotów line follower, posiadają zwartą budowę i są odpowiednio zabezpieczone. Choć to właściwie niewidoczne dla laików ogromną rolę w tej kategorii – oprócz oczywiście mocy silników – odgrywa taktyka. Roboty niejednokrotnie próbują zmylić przeciwnika lub zająć go z boku lub tyłu, tak by wyrobić sobie przewagę.

Ostatnia z wymienionych wcześniej kategorii, czyli Bear Rescue, w swoich założeniach jest kategorią nawiązującą do popularnej gałęzi robotyki, jakie są roboty ratunkowe często wykorzystywane przez wojsko czy policję. Zadaniem takich robotów jest praca w ciężkich i niebezpiecznych warunkach (jak np. pole walki) oraz ratowanie ludzi. Tego rodzaju roboty są wyposażone (tak jak roboty na turniejach) w specjalne chwytaki (lub innego rodzaju manipulatory), które są potrzebne do transportowania ładunku (jak np. bomb i innych materiałów wybuchowych) w bezpieczne miejsce. Roboty te są najczęściej zdalnie sterowane i wyposażone w specjalne systemy wizyjne.

5. Podsumowanie

Należy podkreślić, że budowanie robotów na zawody to przede wszystkim zabawa i pozwala młodym inżynierom zmierzyć się z podobnymi entuzjastami robotyki. Zbudowanie takich robotów poza zabawą, rozwija też umiejętności inżynierskie, jak stosowanie określonych rozwiązań mechanicznych, projektowanie elektroniki czy programowanie rzeczywistych, fizycznie istniejących urządzeń. Choć takie roboty nie mają bezpośredniego wykorzystania w życiu codziennym, to jednak część stosowanych w nich rozwiązań może z powodzeniem mieć zastosowanie w prawdziwych, złożonych maszynach użytecznych dla ludzkości. Należy podkreślić, że takie roboty tworzone są przez hobbystów, którzy robią to w wolnym czasie i poza niewielkim pocieszeniem w postaci nagród dla najlepszych, robią to wykorzystując ograniczone środki finansowe i czasowe. Praktyczne roboty stosowane w przemyśle czy w akcjach ratunkowych nie są już tak ograniczone budżetem i dzięki wykorzystaniu doświadczenia i umiejętności zdobytych w trakcie takiej „zabawy” z powodzeniem mogą znaleźć zastosowanie. Taka pokojowa „wojna technologiczna” konstruktorów doskonale stymuluje rozwój robotyki i z tego powodu, ma duże znaczenie praktyczne, mimo pozornie tylko rozrywkowego charakteru.