



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



OŚRODEK
ROZWOJU
EDUKACJI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Propozycje konkurencji do zawodów robotów na bazie SZM.

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

Propozycje konkurencji do zawodów robotów na bazie SZM.

Choć nie widać tego bezpośrednio w życiu codziennym, to od kilkudziesięciu lat ma miejsce szeroki rozwój robotyki i dziedzin spokrewnionych – jak sztuczna inteligencja. Współczesne roboty przyjmują różnego rodzaju rozmiary (od nanorobotów, których rozwój może znacząco wpłynąć na medycynę, po wielkie roboty pracujące w fabrykach i składające np. samochody) i mają bardzo różne zastosowanie – od tych pierwotnych jak wyręczanie człowieka w nudnych i niebezpiecznych czynnościach, po rozrywkę. By zachęcić naukowców, studentów i hobbystów do ciągłego rozwoju stworzono także zawody robotów: od elitarnych zawodów wspieranych przez wojsko, w których biorą udział najlepsi specjaliści z całego świata, poprzez czysto rozrywkowe, mające duży potencjał telewizyjny walki zdalnie sterowanych „potworów” znane m.in. z kanału Discovery, do imprez skierowanych przede wszystkim do studentów i nawet młodszych pasjonatów, jak znane nawet w Polsce „mini-olimpiady”, czyli turnieje w kilku znanych konkurencjach. Takiego rodzaju turnieje – ze względu na niższy koszt konstrukcji oraz mniejsze skomplikowanie zadań – stały się popularne wśród wielu pasjonatów-majsterkowiczów.

Do tego rozwoju przyczyniło się też stopniowe wprowadzanie robotów do edukacji nie tylko na poziomie studiów, lecz także wcześniejszej. Przyczynił się do tego m.in. spektakularny sukces zestawów LEGO Mindstorms i WeDo, dzięki którym już nawet kilkuletnie dzieci mogą budować pierwsze, proste roboty. W ramach kilku projektów edukacyjnych do kilkudziesięciu gimnazjów w Polsce wprowadzono też Szkolne Zestawy Mechatroniczne (zwane dalej: SZM). Dzięki nim uczniowie mogli osiąść podstawową wiedzę potrzebną do budowy własnych konstrukcji. Zestawy zawierają elementy, dzięki którym roboty mogą wykonywać wszystkie zadania w sposób autonomiczny – z wykorzystaniem dostępnych w zestawie czujników: dotyku, odległości, światła, temperatury i gazu lub z wykorzystaniem zdalnego sterowania przez operatora, co możliwe jest dzięki wykorzystaniu w robotach modułów do komunikacji bezprzewodowej, działających dzięki wykorzystaniu technologii Bluetooth.

Projekty wykorzystujące SZM zakładały kilka miesięcy dodatkowych zajęć dla gimnazjalistów, a w celu podsumowania całego cyklu nauki postanowiono zorganizować finał projektu właśnie w postaci turnieju robotów, co miało zmotywować uczniów do pogłębienia

swej wiedzy przez rywalizację z innymi konstruktorami. Problemem był jednak wybór odpowiedniej dyscypliny, w której mogą wziąć udział gimnazjaliści – zadanie nie mogło być zbyt trudne, a budowa robotów ze SZM wiąże się również z pewnymi rodzajami ograniczeniami konstrukcyjnymi. Biorąc pod uwagę wymienione wyżej czynniki, na Sumo Challenge oraz Copernicus Robots Tournament gimnazjaliści z projektu wzięli udział w kategorii Bear Rescue. Z racji obawy, że gimnazjaliści mogą nie poradzić sobie z wykonaniem robotów, które wykonują zadanie w sposób autonomiczny, postanowiono do wyboru konstruktorów pozostawić sposób wykonania zadania – od autonomicznego wykorzystującego dostępne w zestawie czujniki, do sterowania w sposób zdalny przez człowieka. W celu ułatwienia ambitnym uczniom stworzenia programu do trybu jazdy autonomicznej, do oryginalnej wersji tej konkurencji dodano linię, którą – przy wykorzystaniu czujników linii – mogły się poruszać roboty.

Zdaniem organizatorów wybór konkurencji okazał się optymalny. Przewidując, że wykonanie zadania w sposób autonomiczny może nastęrczyć pewne trudności wielu konstruktorom, do wyboru pozostawiono wybór sterowania robotem. Tylko kilku zespołom udało się stworzyć programy umożliwiające autonomiczne wykonanie zadania (co miało zresztą odzwierciedlenie w wynikach końcowych, gdzie roboty wykonujące zadanie w sposób autonomiczny były mocno premiowane), jednak dzięki możliwości zdalnego sterowania wszystkie zespoły stworzyły roboty, które mogły wykonać zadania. Ogromną zaletą tej konkurencji była również ogromna różnorodność konstrukcji – niemal każdy robot miał w sobie rozwiązania, które czymś odróżniały go od reszty. Kategoria ta nie była wcześniej znana na polskich turniejach robotyki, a większość z tradycyjnych konkurencji z pewnych względów nie nadawała się dla robotów z SZM – dotyczyło to zwłaszcza konkurencji micromouse (czyli jazdy w labiryncie) lub zawodów robotów humanoidalnych, które byłyby niemożliwe w realizacji z powodu zbyt dużego stopnia trudności wykonania zadania oraz zbyt dużych wymiarów elementów zestawu.

Pierwszym pomysłem było zorganizowanie turnieju w najbardziej rozpoznawalnej konkurencji na zawodach robotów jaką jest Sumo. Zmagania w tej kategorii odbywają się na okrągłym ringu, a celem jest wypchnięcie przeciwnika poza jego obręb. Kategoria ta odbywa się w kilku kategoriach wagowych – w Polsce odbywają się rozgrywki począwszy od klasycznego Sumo o wadze 3kg i rozmiarach 20x20 cm, po małe roboty Nano Sumo, których waga nie przekracza 25 gramów, a rozmiary są porównywalne z pudełkiem zapalek.

Z racji na rozmiary elementów SZM dyscyplina ta musiałaby mieć inne niż klasyczne wymiary i wagę, ale główną wadą jest narażenie na uszkodzenia mechaniczne oraz możliwość przeciążeń prądowych, które mogłyby spowodować uszkodzenie elektroniki.

Choć konkurencja ta jest jak najbardziej do zrealizowania z wykorzystaniem SZM, zdaniem autora lepszą alternatywą wśród klasycznych konkurencji turniejowych jest Line Follower. Celem robotów w tej konkurencji jest osiągnięcie jak najlepszego czasu przy pokonywaniu trasy wyznaczonej przez czarną linię na białym tle. Do wykonania zadania potrzebne jest wykorzystanie czujników światła dostępnych w zestawach. Choć wykonanie zadania możliwe jest właściwie już przy wykorzystaniu jednego tego rodzaju czujnika, to najlepsze roboty line follower wykorzystują ich kilkanaście. Tego rodzaju rozwiązanie umożliwia zastosowanie dużo bardziej skomplikowanych algorytmów, które mogą być jednak za trudne dla uczniów na poziomie gimnazjalnym. Jednakże Line Follower sam w sobie z powodzeniem może mieć zastosowanie w zawodach dla robotów z SZM (z tym, że wskazane byłoby wykorzystanie czujników z kilku dostępnych w szkole zestawów do zastosowania w jednym robocie). Wadą jest to, że w tym wypadku zupełnie bezcelowe byłoby zdalne sterowanie robotów, a wszystkie roboty powinny być autonomiczne.

Ciekawym rozwiązaniem mogą być rozgrywki w kategorii Puck Collect. Roboty w tej konkurencji poruszają się po kwadratowej planszy, na której w losowych miejscach ułożone są czerwone i niebieskie krążki. Na planszy walkę toczą dwa roboty, które startują z pól startowych (jedno z pól jest czerwone, drugie niebieskie), a zadaniem jest przetransportowanie krążków w odpowiednim kolorze na swoje pole startowe. Z racji na mnogość sposobów zbierania i sortowania krążków oraz możliwość wykorzystywania wielu czujników roboty w tej konkurencji są zwykle bardzo różnorodne i ciężkie jest określenie jakie rozwiązania są w tej konkurencji najlepsze. Z racji, że ciężko o wymierne porównanie robotów zdalnie sterowanych i autonomicznych, rozgrywki powinny się jednak odbywać w dwóch niezależnych klasach – odróżniających roboty zdalnie sterowane od autonomicznych.

Wśród konkurencji na polskich zawodach można również wymienić Ketchup House. Roboty w tej kategorii mają za zadanie przetransportować wszystkie puszki ketchupu na swoją linię bazową. Choć konkurencja w swych założeniach jest podobna do Puck Collect, to roboty poruszają się po planszy z wykorzystaniem linii, które przecinając się prostopadle

tworzą swego rodzaju szachownicę. Zadanie jest również o wiele prostsze do wykonania, choć zasadność organizowania rozgrywek robotów zdalnie sterowanych w zasadzie mija się z celem.

Rozwiązaniem może być stworzenie nowych konkurencji, np. swoistego wieloboju, na który składałoby się wiele mniejszych zadań. W takim wypadku najważniejsza nie byłaby szybkość czy dostosowanie robota pod konkretne zadanie, ale uniwersalność. Zadaniem, które mogłyby wykonywać roboty mógłby być fragment jazdy po linii (jak w kategorii Line Follower), wykrycie (niczym w kategorii Sumo) jakiegoś obiektu (np. miśka) i przesunięcie (lub przeniesienie go w odpowiednie miejsce), strzał kulką w odpowiednie miejsce (wykorzystanie czujnika odległości).

Bardzo dobrym pomysłem jest zorganizowanie również pokazów w kategorii Freestyle, które mogą towarzyszyć zmaganiom we właściwej konkurencji. Cechą tej konkurencji jest pełna dowolność, a celem jest wzbudzenie zainteresowania u sędziów, którymi mogą być czy to przedstawiciele sponsorów i specjalistów z robotyki, jak publiczność, która miałaby wybrać najciekawsze ich zdaniem konstrukcje. W tej kategorii mogą być dowolnego kształtu i rozmiaru i mogą wykonywać każde zadania – poruszać się jak pająki, tańczyć, przynosić i otwierać napoje, składać się niczym transformers czy wykonywać inne nietypowe czynności. Z racji na nieokreślone do końca kryteria określenia najlepszego robota (jak najlepszy czas czy wygranie pojedynku) konkurencja ta powinna być tylko konkurencją dodatkową dla drużyn, które mają szczególnie ciekawy pomysł na robota.