

dr inż. Adam Zalewski, Zalco

MASTERCAM ROBOTMASTER – POWRÓT DO PRZYSZŁOŚCI...

Szacuje się, że ponad 70% obrabiarek sterowanych numerycznie jest programowanych za pomocą programów komputerowo wspomaganego wytwarzania (CAM – Computer Aided Manufacturing). Dla robotów przemysłowych te statystyki są znacznie gorsze, bo około 1–2% z nich jest programowanych w trybie off-line (bez współpracy z maszyną) za pomocą uniwersalnych rozwiązań oferowanych przez programy CAM [1]. Jakże są tego przyczyny?

Tradycyjnie twierdzi się, że „programowanie robotów jest znacznie trudniejsze w porównaniu z programowaniem maszyn sterowanych numerycznie, gdyż oprócz trajektorii ruchu należy także zaprogramować położenie (orientację) narzędzia lub chwytaka” [2]. **Stosowanymi więc metodami programowania robotów są:**

- programowanie „Play-back”, używane np. w przypadku „malowania natryskowego, gdzie następuje ręczne przemieszczenie narzędzia zamocowanego na robocie po przewidzianym torze ruchu i zapamiętanie współrzędnych kolejnych punktów toru wszystkich osi ruchu robota z określonym czasem próbkowania. Po przejściu w tryb nor-

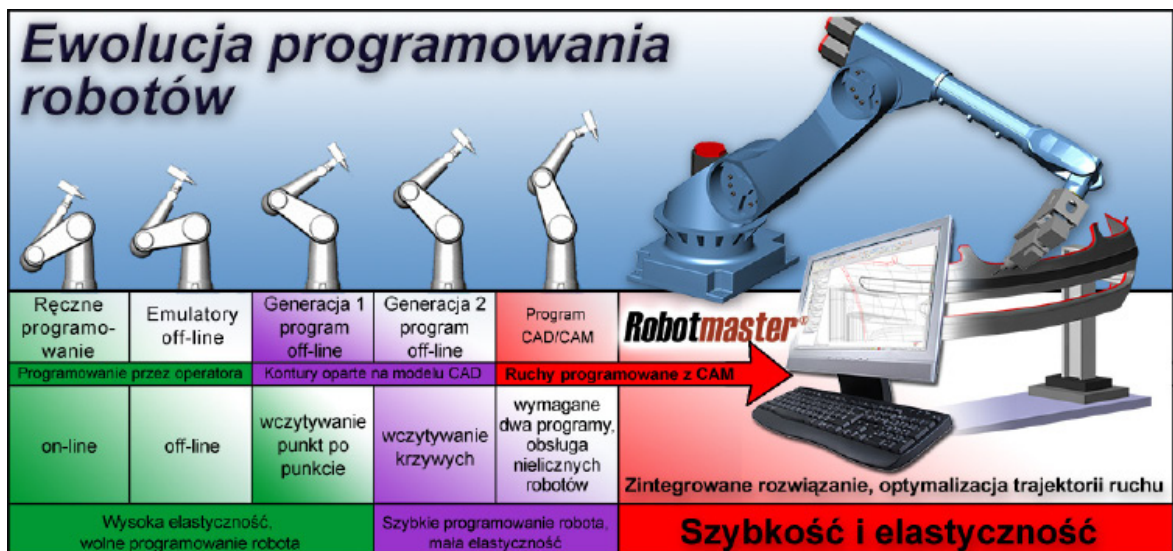
malnej pracy robot odtworzy zaprogramowany tor ruchu. Dość trudne i mało dokładne rozwiązanie w praktyce;

- „Teach-in” z kolei polega na ustawianiu robota w kolejnych pozycjach, zapamiętywaniu współrzędnych punktów toru ruchu z wybranych faz pracy robota a następnie odtwarzaniu ich w zadanej kolejności z parametrami ruchu takimi jak prędkość czy rodzaj interpolacji ruchu. Rozwiązanie czasochłonne i również mało precyzyjne;
- programowanie w językach wyższego rzędu lub za pomocą specjalizowanych programów z makrami jest bardziej zróżnicowane niż obrabiarek sterowanych numerycznie i zależy od produ-

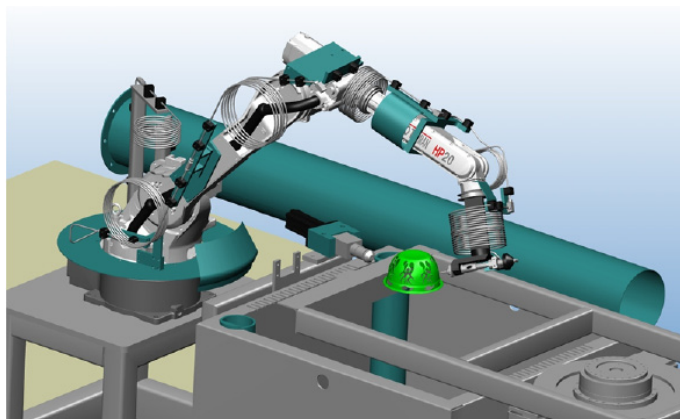
centa robota. Skuteczne rozwiązanie dla prostych kształtów, komplikuje się jednak w przypadku złożonych modeli i długich programów;

- interaktywne programowanie graficzne (w trybie on-line lub off-line) polega na wykorzystaniu wirtualnej rzeczywistości w której zamodelowane jest całe zrobotyzowane stanowisko robocze z poruszającym się robotem. Do sterowania ruchem robota wirtualnego używa się takich samych instrukcji, jak dla rzeczywistej maszyny. W zależności od rozwiązania wykorzystuje się mechanizmy programowania wirtualnej maszyny „Teach-in”, programowania w językach wyższego rzędu a nawet proste mechanizmy znane z projektowania ścieżek narzędzia w programach CAM. To nowoczesne rozwiązanie zwiększa dokładność zaprogramowanego toru ruchu, pozwala na przygotowanie programu poza robotem (nie zajmuje jego czasu pracy), zmniejsza możliwość wystąpienia kolizji, ale jest dalej dość czasochłonne, i o ograniczonej funkcjonalności (rodzaje predefiniowanych ruchów, optymalizacja parametrów ruchu np. związanych z obróbką skrawaniem);
- programowanie CAM (off-line) reprezentowane przez program MASTERCAM ROBOTMASTER, w którym opracowanie programu sterującego robotem w postaci zapisu w językach wyższego rzędu powstaje w taki sam sposób, jak programuje się obrabiarki sterowane numerycznie.

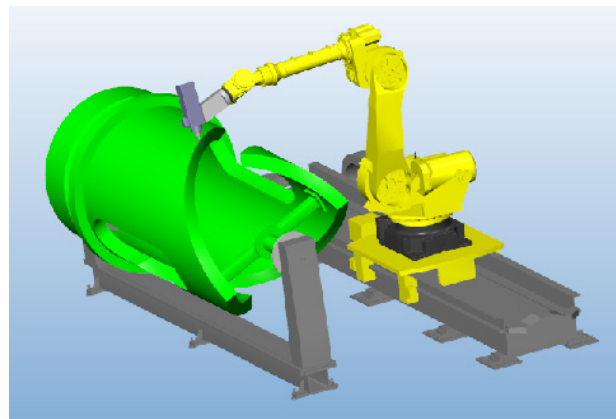
Wymienione przykłady pokazują również pewien historyczny rozwój metod programowania robotów (rys. 1).



Rys. 1 Ewolucja metod programowania robotów



Rys. 2 Symulacja w programie Robotmaster



Ze względu na wyjątkową kinematykę pracy robotów, ich różnorodne konfiguracje i bogatą funkcjonalność, znaczenie tych maszyn (jak i sprzedaż) ciągle rośnie. Można mnożyć przykłady zastosowania robotów do spawania, malowania, klejenia, reorientacji i transportu, montażu, kontroli, obróbki skrawaniem (frezowanie, szlifowanie, polerowanie), cięcia wodą, cięcia plazmowego, laserowego...

Znane są coraz bardziej rozbudowywane układy wieloosiowe oparte na synchronicznej pracy kilku robotów wraz z manipulatorami wieloosiowymi (obrotnikami, stołami obrotowymi), co znowu zwiększa funkcjonalność takiego stanowiska.

Jeśli dodamy do tego możliwość automatycznej wymiany chwytaka lub narzędzia, to okaże się, że ten sam robot w jednym cyklu pracy zastępuje frezarkę, szlifierkę, ślusarza, monterę, itd...

Tradycyjne problemy związane z dokładnością i prędkością ruchu, siłą, sztywnością układu, czy ceną stają się coraz mniej istotne ze względu na stosowanie przez producentów robotów coraz doskonalszych napędów i zunifikowanych podzespołów obniżających koszt produkcji. Problem trudności programowania oraz dokładności i czasochłonności przygotowania pracy robotów został rozwiązany poprzez nową generację programów CAM (takich jak MASTERCAM ROBOTMASTER).

Stosując MASTERCAM ROBOTMASTER zyskujemy:

- szybkie programowanie robota – wystarczy „kilka kliknięć” aby uzyskać program liczący tysiące linii...
- dokładność – program sterujący robotem powstaje w oparciu o modele geometryczne (matematyczne) i obliczany jest z dokładnością zadaną przez użytkownika...

- elastyczność – modyfikacja sposobu pracy robota nie stanowi problemu, ponieważ jest on w pełni parametryczny. Wystarczy zmiana parametrów prezentowanych graficznie i „na wyjściu” pojawia się nowa wersja rozwiązania...

- asocjatywność – program sterujący robotem powstaje w oparciu o modele 2D/3D. W przypadku zmiany tej geometrii, praca robota dostosuje się automatycznie...

- bezpieczeństwo – wszechstronna, wirtualna symulacja całego zrobotyzowanego stanowiska pozwala wyeliminować wszelkie nieprawidłowości jeszcze na etapie programowania off-line,

- bogactwo technik ruchu – do dyspozycji jest cały zasób wiedzy technologicznej zawartej w programie Mastercam (gromadzonej od 24 lat) w postaci setek strategii ruchu narzędzia w przestrzeni (od prostych ruchów, poprzez np. HSM, do wyrafinowanych zadań na wiele osi),

- optymalizację ruchu ramion robota – duża liczba członów robota i członów

ruchomych maszyn współpracujących powoduje, że narzędzie może uzyskać zadaną pozycję na wiele sposobów. Program pomaga łatwo i automatycznie skorygować ustawienie członów w celu uniknięcia niekorzystnych pozycji i uzyskania łagodnego ruchu.

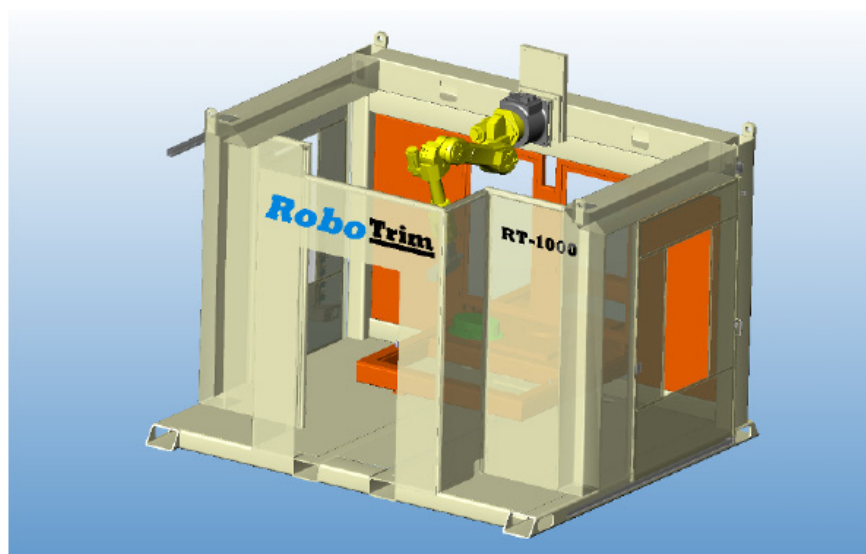
W ramach zamówienia dostarczany jest program MASTERCAM ROBOTMASTER, dedykowana wirtualna symulacja stanowiska, oraz gotowy postprocesor do programowania konkretnego typu robota. Szkolenie u klienta wliczone jest w cenę produktu, jak i wsparcie techniczne realizowane w tradycyjny sposób, oraz poprzez video konferencję. ■

Więcej informacji na stronie
www.robotmaster.pl

Literatura:

[1] www.robotmaster.com

[2] „Mechatronika”, praca zbiorowa, wyd. Rea, Warszawa 2002



Rys. 3 Symulacja w programie Robotmaster