



Autorzy: Paweł POROSZEWSKI, dr inż. Przemysław SIEMIŃSKI
e-mail: pawel.poroszewski@onet.pl, psiem@ipbm.simr.pw.edu.pl
Instytucja: Politechnika Warszawska, Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych



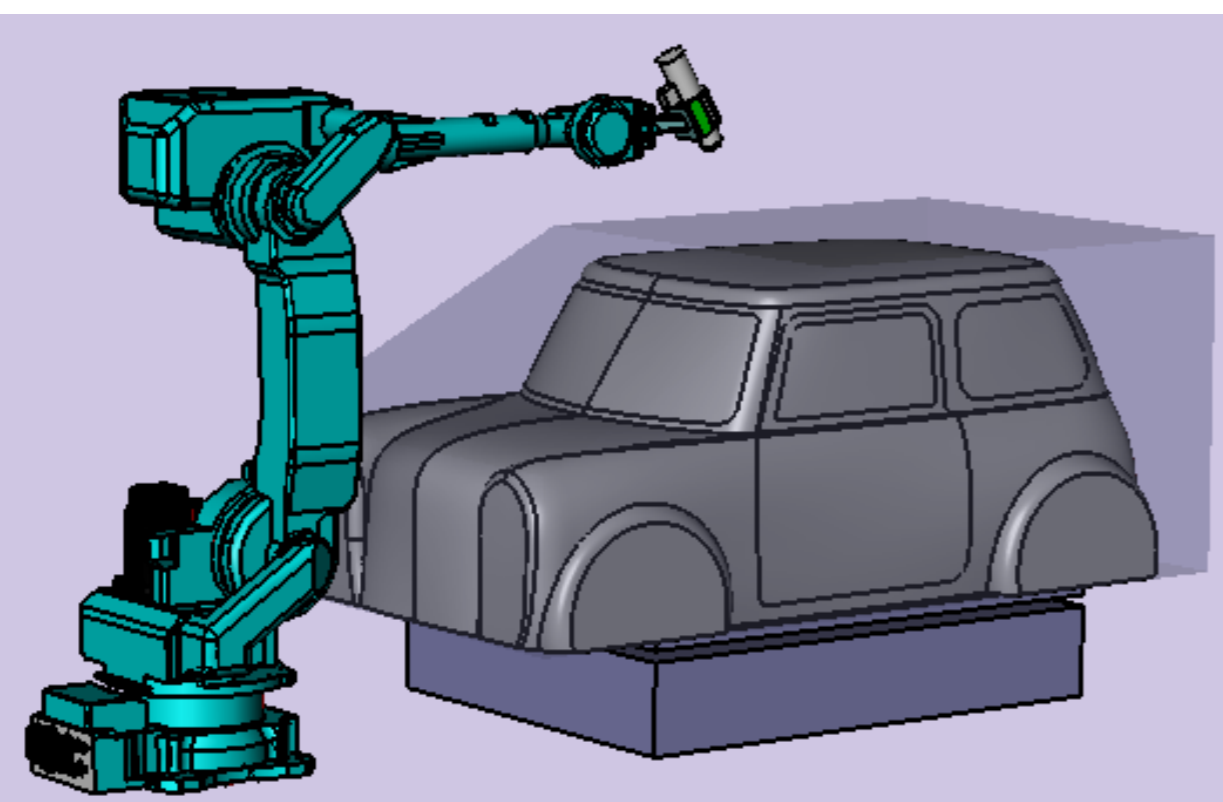
Tytuł: Opracowanie symulatora robota frezującego MOTOMAN UP50N z wykorzystaniem systemu Roboris Eureka.

Cel pracy

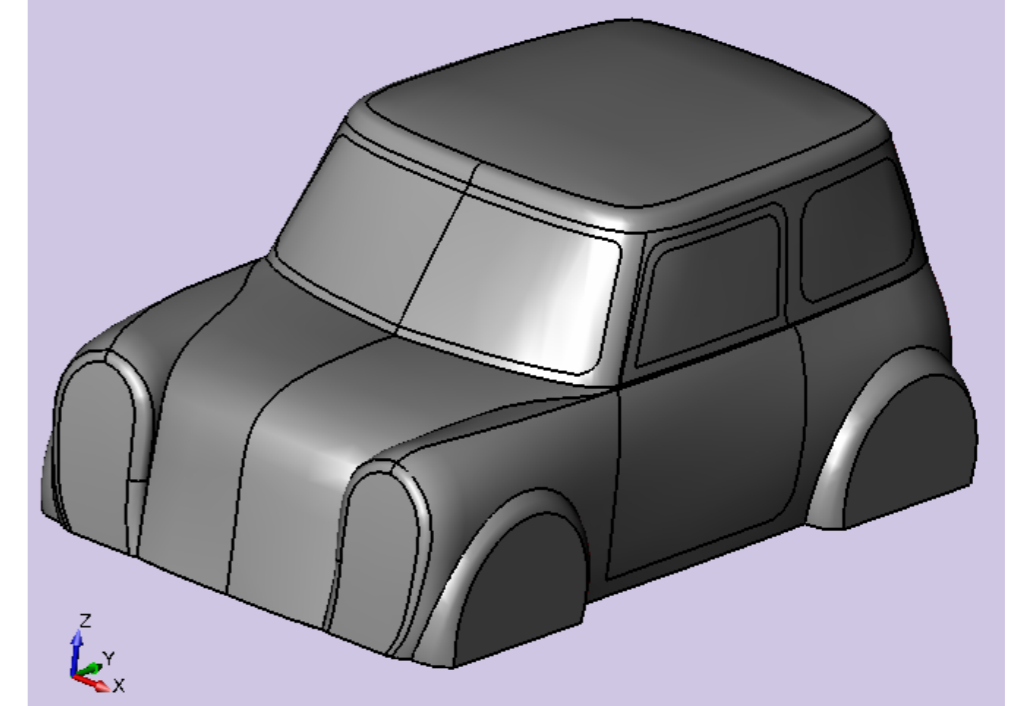
W pracy zaprezentowano proces wdrażania sterowania off-line robota frezującego na przykładzie urządzenia MOTOMAN UP50N programowanego za pomocą systemu Roboris Eureka.

Wstęp

Zrobotyzowane frezowanie nie jest jeszcze powszechnym sposobem wytwarzania. Stosuje się je zazwyczaj do obróbki elementów wykonywanych z materiałów łatwo skrawalnych, od których nie wymaga się dużej dokładności. Roboty nie są bowiem zdolne do pokonywania dużych oporów skrawania, a ich precyzja nie może się równać obrabiarkom CNC. Największą ich zaletą jest jednak praktycznie nieograniczony zasięg pracy oraz możliwość obróbki trudno dostępnych miejsc. W przykładzie pokażemy budowę zrobotyzowanego stanowiska ze stołem obrotowym.



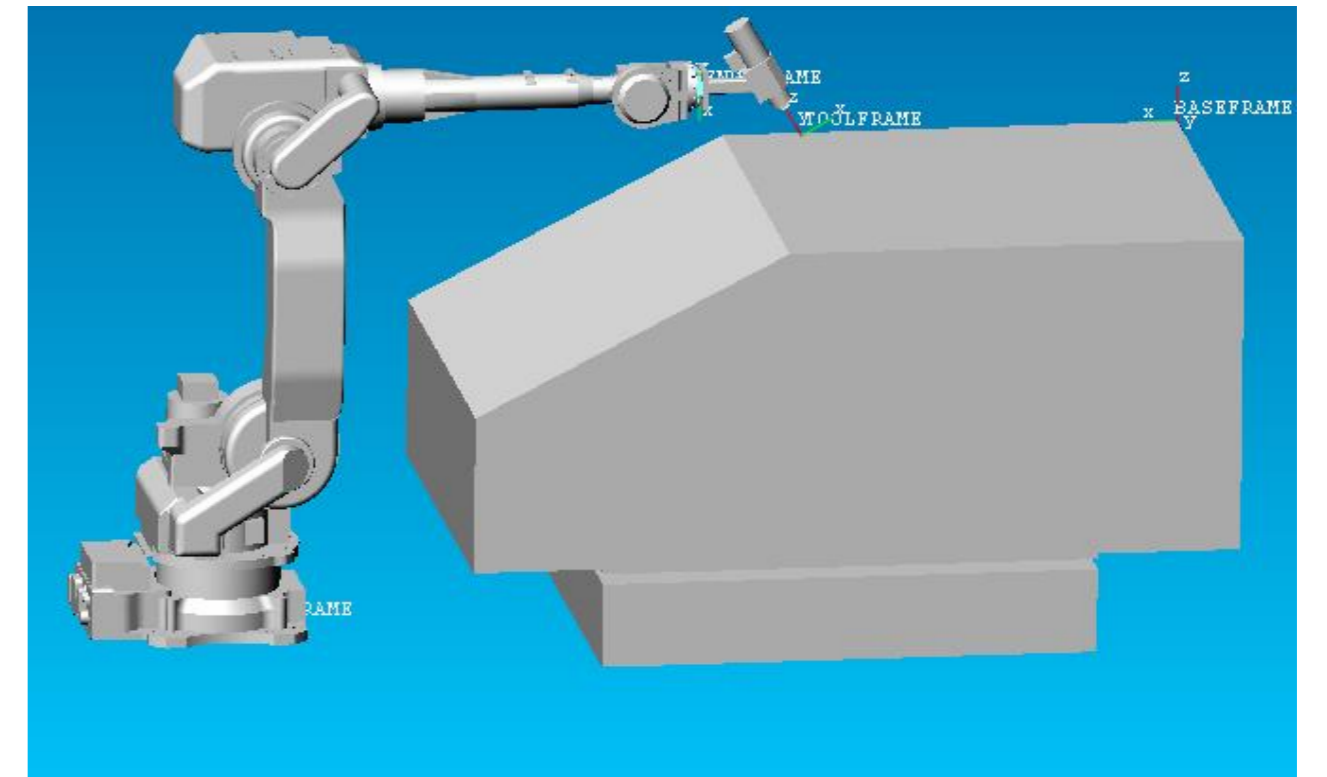
Modele CAD elementów robota dostępne na stronie producenta złożeń stanowiska w dowolnym systemie 3D CAD. W tym przypadku wykorzystano oprogramowanie VX CAD/CAM (obecnie występuje pod nazwą ZW 3D CAD/CAM).



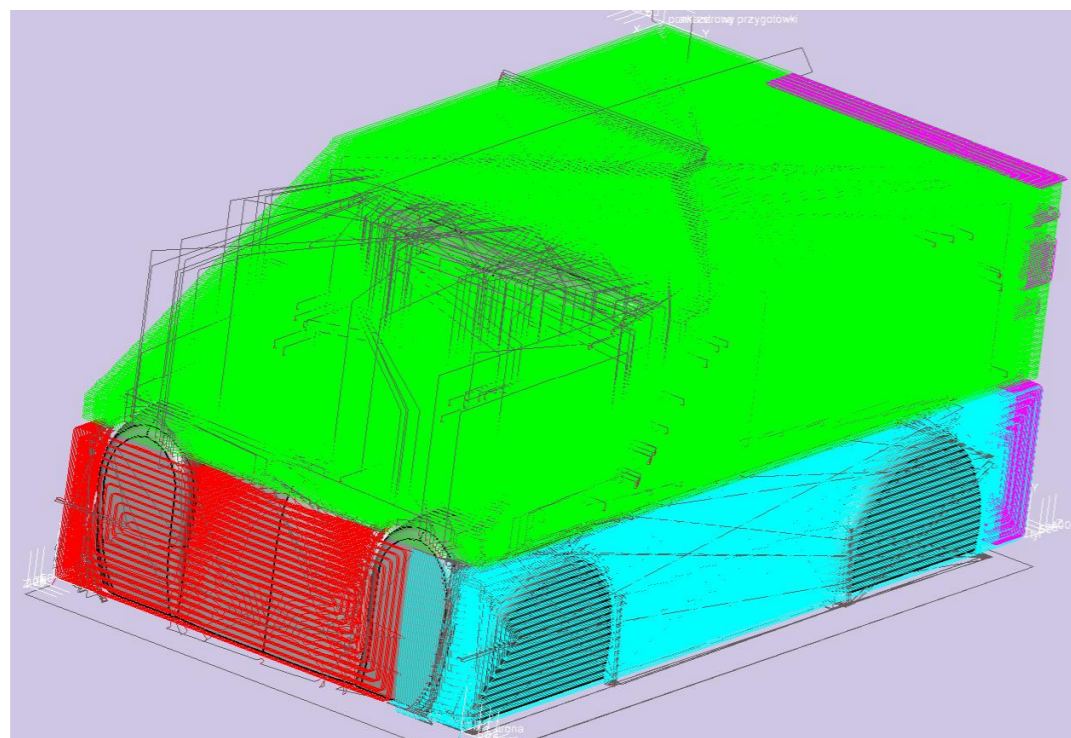
Model CAD nadwozia samochodu osobowego, który posłuży do wyfrezowania kopyta do laminowania. [Andy Swain, http://www.3dcontentcentral.com]

W dowolnym programie 3D CAM (tutaj wykorzystano moduł CAM systemu VX) generuje się ścieżki narzędzi frezarskich oraz do obróbki otworów. Jest to realizowane na podstawie modelu 3D detalu i półfabrykatu.

Poszczególne modele wczytujemy do programu symulacyjnego Roboris Eureka.



Program symulacyjny generuje kod zrozumiały dla robota, podając mu ilość impulsów dla każdego z przegubów lub współrzędne kartezyjskie punktów.



Eksportujemy kod CL-Data do programu symulacyjnego.

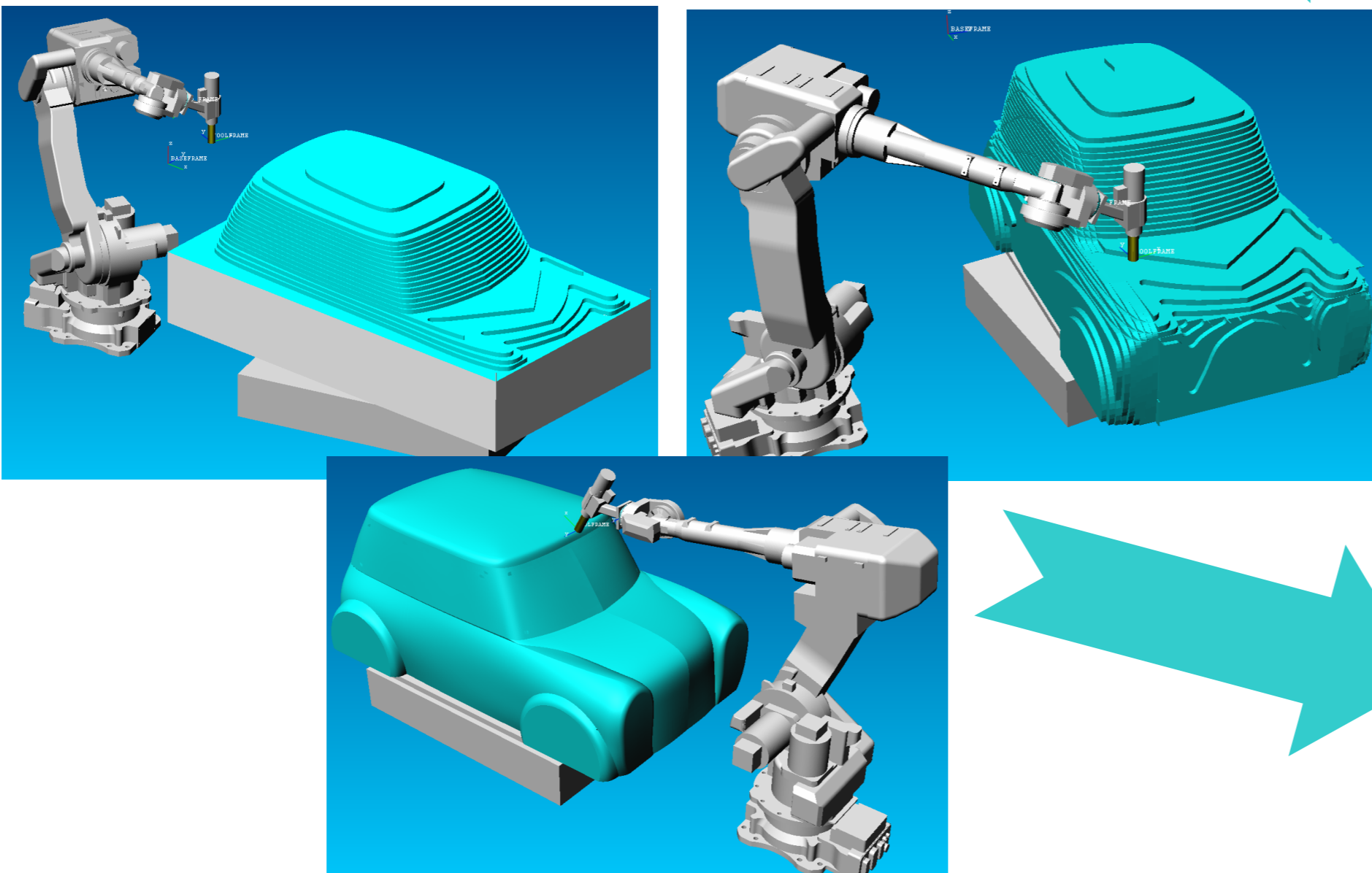
```

$$ CAM-ID: VX V14.x
PARTNO / 'P0001'
PPRINT / 'Programmed by SolidCAD'
PPRINT / '*'
PPRINT / 'Begin first tool sequence.'
PPRINT / 'Tool 0 is 25 mm Frez Walcowo-Czolowy.'
PPRINT / 'VX SHAPE PARAMETERS'
LOADTL1
CUTTER/40.00000,0.00000,0.00000,0.00000,0.00000,0.00000,42.00000
SPINDL/RPM,850,CLW
$$ End first tool sequence.
$$ Begin new operation sequence.
PPRINT / 'Operation - zgrubna offset 2D 1'
PPRINT / 'Tactic - zgrubna offset 2D 1'
PPRINT / 'Plan - '
PPRINT / 'File - obróbka CAM2.VX'
$$ End new operation sequence.
TLAXIS/0.00000,0.00000,1.00000
FEDRAT/MMPM,430.00000
SPINDL/RPM,850,CLW
GOTO/10.64206,-25.66574,100.00000
GOTO/10.64206,-25.66574,2.40084
FEDRAT/MMPM,86.00000
GOTO/10.64206,-25.66574,-2.59916
FEDRAT/MMPM,258.00000
GOTO/10.64206,-15.03818,-2.97029
FEDRAT/MMPM,430.00000
GOTO/10.64206,-10.14336,-2.97029
CIRCLE/33.47145,-22.14116,-2.97029,0.00000,0.00000,1.00000,25.79008,CLW
...
    
```

```

/JOB
//NAME 1110001
//POS
//INPOS 575,0,575,0,0,0
//USER 23
//TOOL 7
//POSTYPE USER
//RECTAN
//TOOL 7
//RCNF 0,0,0,0,0,0,0,0
C0000=-289.93,1581.35,944.93,62.95,22.52,-115.50
C0001=-2045.60,960.88,944.93,62.95,22.52,90.02
//RCNF 1,0,0,0,0,0,0,0
C0002=1642.55,626.67,591.14,64.76,18.03,80.28
C0003=1572.85,628.40,560.21,64.76,18.03,80.28
C0004=1563.71,628.63,556.16,64.76,18.03,80.28
...
    
```

Po tym przeprowadzana jest symulacja działania stanowiska zrobotyzowanego. Program może pokazać kolizje (również z otoczeniem, gdy zostanie zamodelowane) i pozwala przeanalizować ruchy robota. Można także zmieniać położenie każdego z przegubów przy dojściu do wybranego punktu (wymuszać alternatywne ułożenie elementów w robota).



Oprogramowanie Roboris Eureka jest to oprogramowanie służące do symulacji maszyn CNC i robotów. Zapewnia pełną kontrolę kolizji, symulację usuwania materiału na bieżąco, sprawdzanie osiągnięcia wyłączników krańcowych, weryfikację kodów ISO, debugowanie i edycję programów oraz optymalizację toru. Za jego pomocą można stworzyć symulatory maszyn o dowolnej liczbie i konfiguracji osi sterowanych, wielorzecionowych, wielogłowicowych, z wieloma stołami, wieloprzepływowych i pracujących synchronicznie, ze zmieniaczami palet/podajnikami prętów, tokarek i frezarek CNC, frezarko-tokarek, robotów antropomorficznych oraz robotów z torami jezdny i obrotnikami.

Wnioski

Roboty znajdują obecnie coraz szersze zastosowanie. Wykorzystanie ich do obróbek frezarskich otwiera nowe możliwości wytwarzania dużych elementów, od których nie jest wymagana wysoka dokładność. Nie bez znaczenia jest też możliwość obrobienia trudno dostępnych miejsc, a wszystko to przy jednym zamocowaniu przedmiotu obrabianego.