



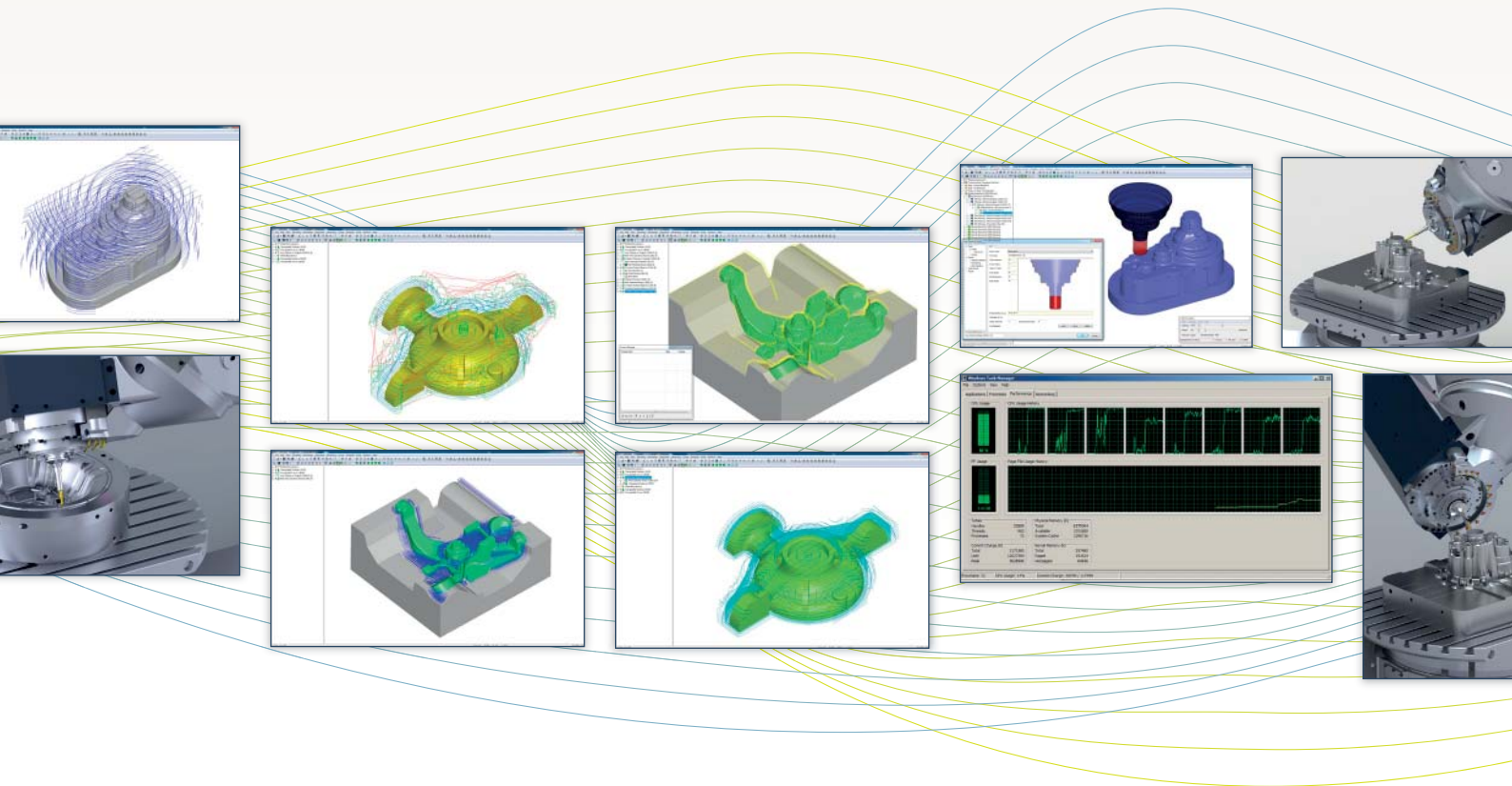
Audax

# NCG CAM



Sodobna CAM programska oprema,  
namensko izdelana za optimalno izrabo  
tehnologij visoko hitrostnih obdelav (HSC)  
na področju rezkanja orodij in prototipov.

- ✓ "Multi-threaded" arhitektura programa krajša čas izračuna NC poti ter omogoča sprotno delo ob istočasnem preračunavanjem poti v ozadju.
- ✓ Visoko zanesljive poti tudi pri najkompleksnejši geometriji ob visoki kvaliteti obdelanih površin.
- ✓ Popolna zaščita proti zarezovanju tako na orodje kot držalo.
- ✓ Samostojna aplikacija z direktno povezavo na: Pro/ENGINEER, SolidWorks, CATIA.
- ✓ Podaljšana življenjska doba in zmanjšana obraba orodja na stroju zaradi optimizirane poti, podajanja in antivibracijskih učinkov.



# NCGCAM – neomejena moč NC-programiranja

Dogajanja na svetovnem trgu zadnjih nekaj let so dobra spremenila prostor in pogoje, pod katerimi poslujejo podjetja na področju orodjarstva, prototipne izdelave in obdelave kompleksnih izdelkov. V zaostrenih razmerah delovanja je zavidljive rezultate v vodilnih slovenskih orodjarnah pokazal programski sistem NCGCAM.

## Zgodovina NCGCAM-a

Razvoj sistema NCGCAM se je začel leta 1997. Znanje sta združili podjetji DEPO GmbH, pionir na področju izdelave visokohitrostnih obdelovalnih strojev, in razvijalec CAD-/CAM-programske opreme NC Graphics iz Cambridgea. Osnovni cilji razvoja so bili:

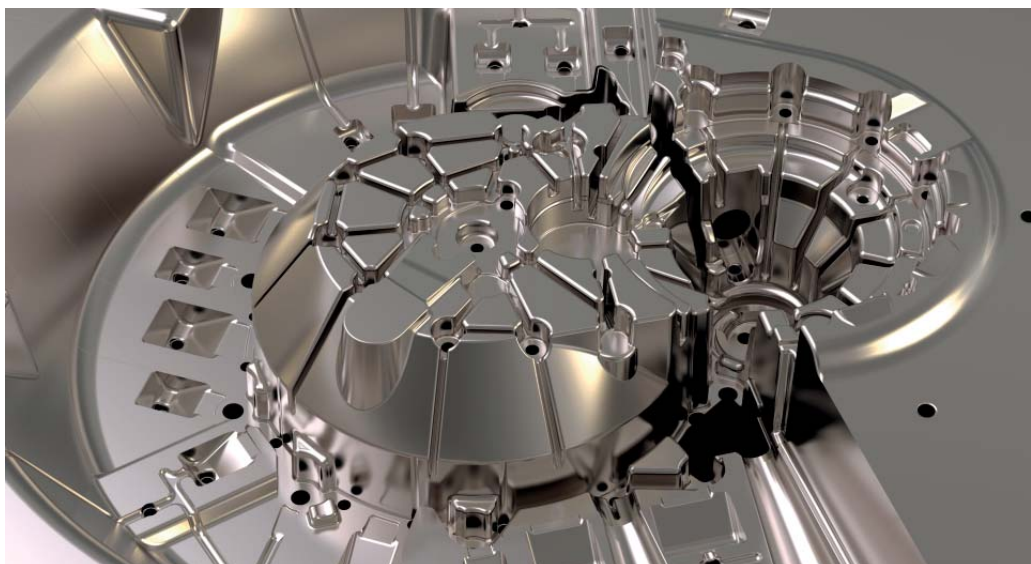
- omogočiti enostavno, hitro in vsem dosegljivo izdelavo NC-programov tudi za najzahtevnejše izdelke na področju izdelave orodij za brizganje plastike, litja aluminija in prototipne obdelave
- popolno in enostavno izkoriščanje sodobnih tehnologij (obdelovalni stroji, rezalna orodja, računalniki)

## Enostavna uporaba

Izkušnje iz slovenske industrije kažejo, da za uspešno uporabo NCGCAM zadoštuje eno- ali dvodnevno usposabljanje. Uporabnik vodi programski sistem preko intuitivnega, večnivojskega, objektno orientiranega uporabniškega vmesnika, ki ga lahko enostavno prilagodi svojim potrebam.

## Priprava obdelovanca

V fazi priprave geometrijskega modela za programiranje imamo na razpolago različne funkcije analize modela, pa tudi prilagajanje geometrije modela. Nenadne spremembe smeri in odrezovanje materiala pri velikemu oprijemu orodja ima za posledico nujno zmanjšanje podajanja, možnost nastanka vibracij, zarezovanja. Da se izognemo omenjenim problemom, NCGCAM že na ravni geometrije modela ponuja rešitev v obliki glajenja ostrih vogalov.



Kompleksna geometrija in zahtevana visoka natančnost sta osnovni značilnosti gravur orodij za tlačni liv aluminija za potrebe avtomobilske industrije. **Mariborska livarna Maribor, d. o. o.**, je z indeksiranimi in simultanimi petosnimi obdelavami dodatno skrajšala čase izdelav ter povečala kakovost izdelkov.

## Štirje koraki kreiranja obdelovalnih poti

Slovenski uporabniki NCGCAM-a kot najbolj edinstveno oz. revolucionarno tehnologijo ocenjujejo kreiranje obdelovalnih poti v štirih korakih. Štirikoračni način izdelave poti orodja ima pred klasičnim načinom veliko prednosti:

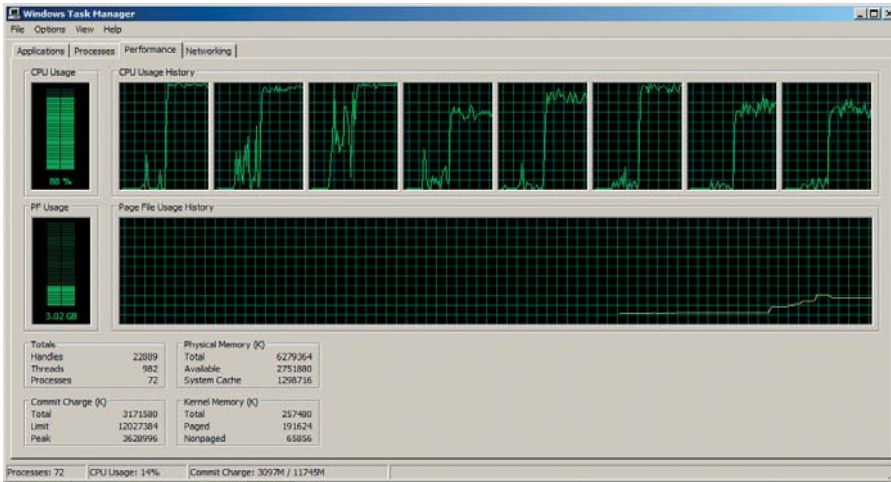
- velika fleksibilnost programiranja
- ponovno preračunavanje posameznega koraka
- istočasno izračunavanje več različic poti ali povezav

**Kreiranje poti orodja.** V prvem koraku se kreira pot orodja, ki je potrebna, da odvezamemo neki volumen materiala oz. obdelamo želeno površino.

**Urejanje poti orodja.** Ko imamo kreirano pot orodja, sledi postopek prilagajanja: fizičnim omejitvam obdelovalnega stroja, rezalnega orodja in želeni tehnologiji obdelave. Na razpolago so:

- izbira in brisanje posameznih delov poti – miška
- deljenje poti glede na zmožnost obdelave z izbranim držalom
- prilagajanje poti orodja s 3D-geometrijo
- urejanje poti orodja s prostorskimi krivuljami
- deljenje poti orodja po Z-osi

**Povezovanje poti orodja.** Sledi povezovanje poti v smiselno celoto. NCGCAM slovi po izredno optimalnih povezavah, ki se iz-



NCGCAM zlahkoto izkoristi popolno moč sodobnih računalnikov z večjim številom jeder.

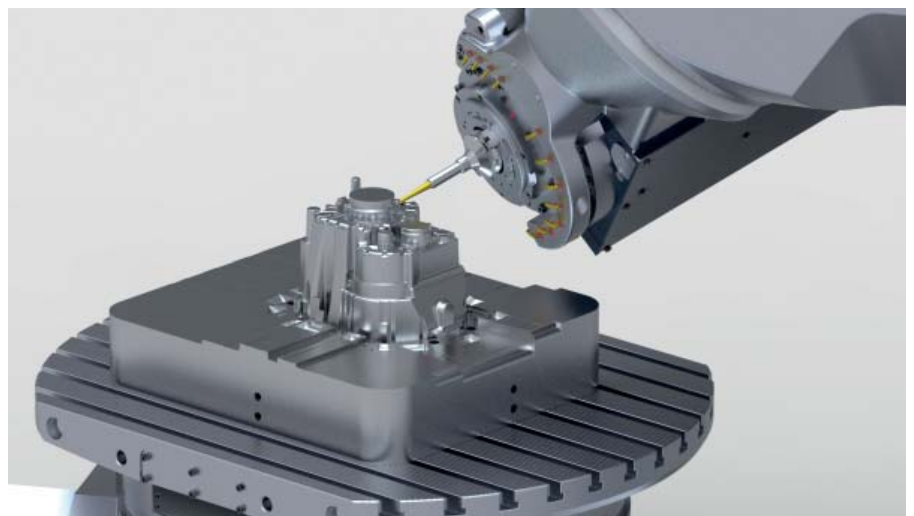
vajajo horizontalno ali po potrebi vertikalno. To zagotavlja minimalno dolžino jalovih gibov in minimiziranje nepotrebnega dviganja orodja v osi orodja.

**Kreiranje modela obdelovanca.** NCGCAM slovi tudi po veliki zanesljivosti obdelave. Tako ne potrebuje dodatnega preverjanja izdelanih programov. To še dodatno skrajšuje čas izdelave NC-programov.

### Upravljalnik opravil – uporaba več jeder in paralelna procesiranje

NCGCAM je bil v osnovi razvit za operacijski sistem Windows, ki omogoča istočasno izkoriščanje več večjedrnih procesorjev. NCGCAM ponuja dva pristopa paralelnega procesiranja, ki ju lahko medsebojno kombiniramo.

**Prvi pristop.** Za maksimalno izkoriščanje računske moči računalnika je zadolžen upravljalnik opravil. Istočasno se lahko izračunava toliko neodvisnih opravil, kolikor ima računalnik razpoložljivih



Petosne indeksirane obdelave zagotavljajo veliko prednosti pri obdelavi kompleksne oblike.

jeder oz. niti. Večina današnjih CAM-sistemov ne omogoča uporabe interaktivne uporabe, medtem ko poteka izračunavanje poti orodja. Pri NCGCAM-u sta upravljalnik opravil in uporabniški vmesnik

### Oblika orodja

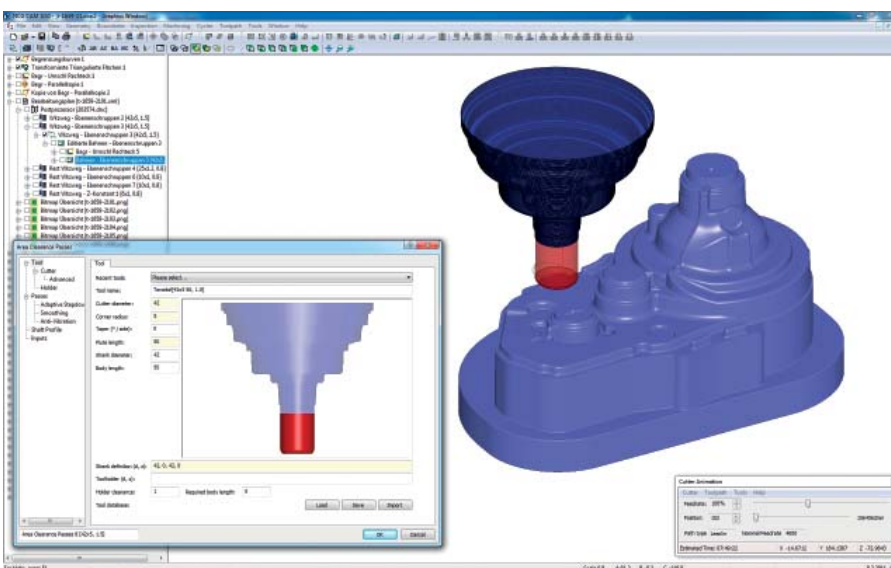
Orodje in njegova oblika imata pomembno vlogo pri obdelovalnem procesu. Uporabniki imajo poleg uporabe standardnih orodij tudi možnost kreiranja lastne knjižnice orodij s poljubno kompleksnimi oblikami ter pripadajočimi tehnološkimi podatki. Še tako kompleksen sklop in oblika orodja in držala se vedno v celoti upoštevata pri izračunavanju poti orodja.

Poleg tega ima sistem revolucionarno funkcijo izračunavanja varnega profila orodja. Varni profil popisuje volumen, v katerem mora biti oblika našega orodja, da lahko nemoteno izdela želeno pot. S profilom enostavno in hitro opredelimo optimalne konfiguracije našega orodja za posamezno izračunano pot.

### Tipi in vzorci obdelav

#### Grobe obdelave

NCGCAM-ov set obdelav za grobo odzemanje materiala uporablja vrsto tehnik, ki z medsebojnim kombiniranjem kreira-



Z idealnim profilom orodja enostavno sestavimo optimalno orodje za obdelavo.

jo gladko obdelovalno pot ter pomembno podaljšujejo življenjsko dobo orodja in stroja. Pri preverjanju trka z orodjem se uporablja interni model trenutnega stanja obdelovanca. Program ima na razpolago naslednje tipe obdelav:

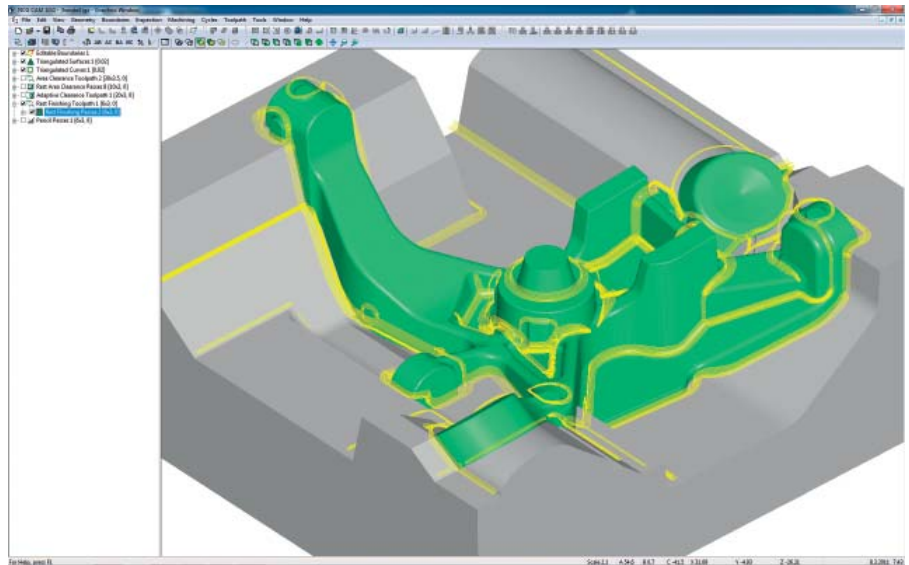
- AREA roughing
- CORE roughing
- ADAPTIV roughing
- ZIGZAG roughing
- RASTER roughing
- RE-Roughing

#### Odpravljanje vibracij in optimizacija podajalne hitrosti

Obdelava globokih gravur zagotavlja idealne pogoje za nastanek vibracij. Zato ima NCGCAM implementirano tehnologijo odpravljanja vibracij. Pri kreiranju poti se diagnosticirajo potencialni rezi, ki lahko povzročijo vibracije. Namesto teh rezov sistem kreira nadomestne reze. NCGCAM tudi prepozna področja obdelav, kjer bo orodje zelo obremenjeno. Obremenitev na orodje zmanjša s prilagajanjem podajalnih hitrosti.

#### Fine obdelave

NCGCAM ponuja kopico operacij, ki jih uporabljamo v fazah predfine obdelave, fine obdelave in pri čiščenju ostankov. Vse sekvence imajo vgrajeno tehnologijo ob-



Kakovostno in hitro preračunavanje ostankov je ključ do uspešne obdelave kompleksne geometrije.

delave glede na nagibni kot geometrije, tehnologijo glajenja poti ter adaptivnega prilagajanja Z-ravni obdelave. Pri finih obdelavah izbiramo med naslednjimi obdelavami:

- Waterline
- Horizontal area
- Raster in Perpendicular raster
- Spirala
- Radialna
- 3D Constant Offset Machining
- Morph Machining
- Pencil Milling
- Parallel Pencil Milling
- Corner Offset Machining
- Rest Finishing Machining
- Boundary Machining

#### Čiščenje ostankov

Vse sekvence, ki se uporabljajo za fino obdelavo, imajo možnost definiranja teoretičnega ostanka materiala za specifično orodje. Pot orodja se tako generira samo na delu geometrije, kjer predhodno orodje ni sposobno vršiti obdelave.

#### Indeksirane obdelave

Vse našete obdelave tako za grobo kot fino obdelavo se lahko brez izjeme uporabijo tudi za indeksirano obdelavo. Postopek obdelave



je izredno enostaven. Model obrnemo v zeleno orientacijo, in že lahko kreiramo indeksirano obdelavo.

#### Dokumentacija

Po zaključku izdelave poti lahko samodejno generiramo delavniško dokumentacijo z vsemi potrebnimi podatki za nastavitev in obdelavo.

V predstavitvi smo se omejili na triose obdelovalne postopke in spremljvalne tehnologije. Sistem NCGCAM ponuja tudi simultane petosne obdelave ter njihovo simulacijo in verifikacijo na virtualnem obdelovalnem stroju.

## VABILO

Vse udeležence sejma **FORMATOOL** vabimo, da nas obiščejo na našem razstavnem prostoru.

**K - 3**

