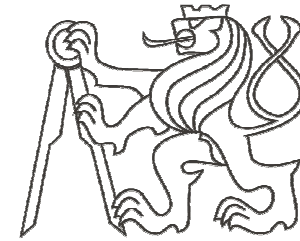




**KONTAKT 2011**



# ***Rozšíření modelu žonglér a řízení CNC stroje***


***Autor: Bc. Pavel Jaroš (jarospa2@fel.cvut.cz)***

***Vedoucí: Ing. Pavel Burget, Ph.D.***

***(pavel.burget@fel.cvut.cz)***

# Rozšíření modelu žonglér a řízení CNC stroje

## Model žonglér

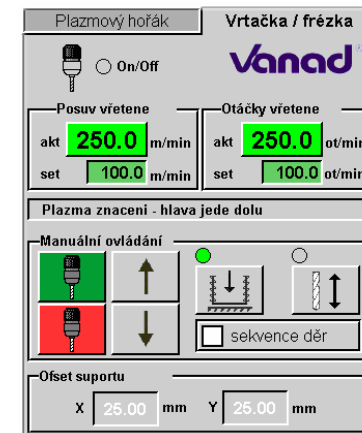
- pětiosé mechanické zařízení
- realizuje vzájemnou součinnost a synchronizaci
- týmový projekt
- **rozšíření modelu o převodové ústrojí**
  - snížení výkonové rezervy pohonů
  - jednostupňová planetová převodovka WPLE 120
- **rozšíření modelu o režim žonglování se čtyřmi koulemi**
  - technika žonglování – „kaskáda“
  - návrh vačkových profilů
    - žonglovací teorém 
    - vrh šikmý vzhůru

$$\frac{b}{h} = \frac{d + f}{d + e}$$

# Rozšíření modelu žonglér a řízení CNC stroje

## CNC řízení

- **teoretické základy CNC řízení**
  - G-funkce, M-funkce, CNC program, atd.
  - koncept CNC řízení podle B&R
- **technologie vrtání a gravírování**
  - aplikace teoretických poznatků na reálném stroji Vanad
  - vedlejší technologie -> přepínání technologií
  - vizualizační část projektu
    - přepínání technologie
    - nastavení technologie
    - rozšíření o osu  $Z_{vf}$



# ***Rozšíření modelu žonglér a řízení CNC stroje***

## **Dosažené výsledky**

- **Model žonglér**
  - model schopný kontinuálního chodu v režimu žonglování se čtyřmi koulemi
  - model připravený pro výuku studentů
  - účast na Ampéru 2011
- **Technologie vrtání a gravírování**
  - realizována jako vedlejší technologie
  - CNC program – polohování osy Z
  - nastavení technologie z vizualizace
  - přívětivé grafické prostředí



***Rozšíření modelu žonglér a řízení CNC stroje***

**Děkuji za pozornost!**



# Rozšíření modelu žonglér a řízení CNC stroje



**Autor: Bc. Pavel Jaroš (jarospa2@fel.cvut.cz)**

**Vedoucí: Ing. Pavel Burget, Ph.D. (pavel.burget@fel.cvut.cz)**

## Rozšíření modelu žonglér

### Žonglování se čtyřmi koulemi

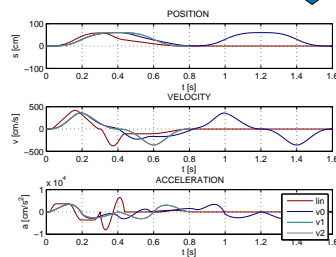
#### Žonglovací teorém

$$\frac{b}{h} = \frac{d+f}{d+e}$$

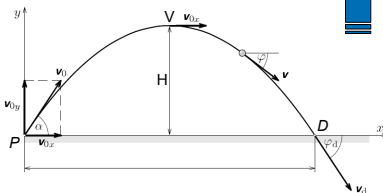
- b** - počet koulí
- h** - počet mechanických rukou
- f** - čas letu (čas mezi vyhozením a chycením koule)
- d** - čas mezi chycením a vyhozením koule
- e** - okamžik prázdné ruky mezi vyhozením a chycením další koule

#### Vačkové profily

- kinematika řízených os definována křivkami polohy, rychlosti a zrychlení
- využívá dopočítaných souřadnic všech fixních bodů
- prokládání fixních bodů aproximačními polynomy
- návrh v komponentě AS, editor vačkových profilů



#### Vrh šikmý vzhůru



$$v_0 = \sqrt{v_{0x}^2 + v_{0y}^2} \quad v_{0y} = \frac{F \cdot g}{2 \cdot v_{0x}}$$

$$v_y = v_0 \cdot \sin \alpha - g \cdot t_y \Rightarrow t_y = \frac{v_0 \cdot \sin \alpha}{g}$$

$$H = \frac{v_0^2 \cdot \sin^2 \alpha}{2 \cdot g}$$

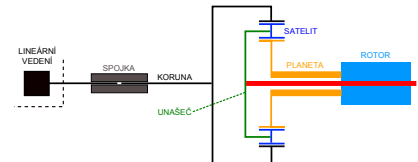
### Rozšířený model

- pětiosé mechanické zařízení
- pět synchronních pohonů (4 rotační, 1 lineární)
- realizuje vzájemnou součinnost a synchronizaci
- model připraven k zařazení do výuky
- prezentace katedry



- model rozšířen o režim žonglování se čtyřmi koulemi
- žonglovací technika - „kaskáda“
- výpočet parametrů žonglování (žonglovací teorém, vrh šikmý)
- vačkové profily spojené ve vačkovém automatu
- vačkové profily vytvářeny ve vačkovém editoru
- vačkový editor součástí Automation Studia

- vertikální osy doplněny o úhlovou jednostupňovou planetovou převodovku WPLE 120
- převodovky zajistí plné výkonové využití pohonů



## Řízení CNC stroje

### Obecný koncept CNC řízení

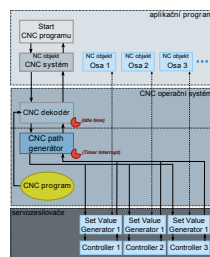
- teoretické základy CNC
- softwarový koncept CNC podle B&R

- CNC systém
- CNC program
- NC osy
- M-funkce, G-funkce
- externí parametry

- obecná koncepce kyslíkových a plazmových strojů společnosti Vanad a.s.

- rozvržení os na stroji
- rozvržení os v projektu
- hardwarové vybavení
- softwarové vybavení

- vizualizace projektu VANAD



```

(CNC program: cnc_prg.cnc)
(*****)
%001
N100 (Feedrate: Uhláblámin)
N120 (Lineární interpolace na souřadnice: X:1000 Y:1000)
N130 (Lineární interpolace na souřadnice: X:1000 Y:1000)
N140 (Rychlá lineární interpolace na souřadnice: X:0 Y:0)
N999 (Konec programu)
SLOVA
  
```

### Technologie vrtání a gravírování

- rozšíření strojů VANAD o vrtací a gravírovací suport

- vrtání otvorů do kovových a nekovových materiálů
- drážky a gravírovací stopa uvažována pro kovové i nekovové materiály

- přidána jako vedlejší technologie (v budoucnu také jako hlavní)

- spojení s hlavním suportem pevným spojem (osa Y)
- řešení problémů přepínání technologií



- rozšíření vizualizace

- přidání nové osy Zvf do vizualizace
- obrazovka nastavení nové technologie
- obrazovka technologie vrtání a gravírování - možnost přepínání hlavní a vedlejší technologie
- rozšíření obslužných cyklických úloh pro vizualizaci