



SZÉCHENYI ISTVÁN EGYETEM

GYŐR

GÉPIPARI AUTOMATIZÁLÁS 2.

LGB_AJ005_2

Gépészmérnöki (BSc) szak

NC, CNC TECHNOLÓGIA

Összeállította: Dr. Pintér József



Gyártási folyamatok automatizálása

1. NC-technika – alapfogalmak
2. NC-technika fejlődéstörténete
3. NC, CNC szerszámgépek alkalmazásának területei, előnyök, hátrányok
4. A számjegyvezérlés elve
5. CNC (NC) vezérlés felépítése (struktúrája)
6. Jellegzetes mozgástípusok



NC-TECHNIKA - ALAPFOGALMAK

❖ **NC** (numerical control, számjegyes vezérlés)

❖ **CNC** (computer numerical control, számítógépes számjegyes vezérlés)

Fontosabb jellemzők:

- **Információk tárolása**, szerszámgéppel történő **közlése számjegyes** (numerikus) formában
- **Önálló méret-meghatározó készség**; az útmérő rendszer a **SZERSZÁM** és a **MUNKADARAB** relatív helyzetéről információt ad.
- **Rugalmas programozhatóság**; a működtető program tetszőlegesen cserélhető, módosítható, tárolható.



NC-TECHNIKA FEJLŐDÉSTÖRTÉNETE I.

1808. J.M. Jacquard: szövőszék ➡ lyukkártya

1863. M. Fourneaux: autom. zongora ➡ papír
adathordozó + segédfunkció

1938.C.E. Shannon: számítás és adatátvitel bináris
formában.

BOOLE algebra ➡ végrehajtás elektronikus
kapcsolókkal

1946. J.W. Mauchly és J.P. Eckert: első digitális
számítógép



NC-TECHNIKA FEJLŐDÉSTÖRTÉNETE II.

- 1949-52. J. Persons és M.I.T. (Massachusetts Technológiai Intézet): ☞ első számjegyvezérlésű szerszám gép (függőleges orsójú marógép), elektroncsöves (3D-s lineáris interpoláció), adatok binárisan kódolt lyukszalagon.
1954. BENDIX: első iparilag gyártott NC (elektrcsöv.)
1958. APT (Automatically-Programmed Tools = Automatikusan progr. szerszámok)



NC-TECHNIKA FEJLŐDÉSTÖRTÉNETE III.

- 1959. NC Európában (Hannoveri Vásáron)
- 1960. Tranzisztor megjelenése a vezérlésben
- 1965. Automatikus szerszámcsereelő
- 1968. Integrált áramkörök (IC-k) a vezérlésben
- 1969. DNC (direkt NC)
- 1970. Automatikus MDB-cseréhez palettacserelő
- 1972. SNC (tárolós NC) és CNC (Computer NC)
- 1975. Automatikus szerszámkorrekció



NC-TECHNIKA FEJLŐDÉSTÖRTÉNETE IV.

1976. Mikroprocesszorok a CNC-ben

1978. Felügyeletnélküli gyártórendszer

1979. CAD/CAM (Computer Aided Design/ Computer Aided Manufacturing = számítógéppel segített tervezés/gyártás) ipari alkalmazása

1982/83. Transzfersorok ➡ rugalmas gyártócellák (FMC),
rugalmas gyártósorok (FMS)

1964. első magyar NC-marógép (BNV-n)



NC, CNC szerszámgépek alkalmazásának területei

- ❖ Új gyártmányok, prototípusok, egyedi, vagy kísérleti berendezések nullszériák gyártására; jelentősen csökken a termék gyártásátfutási ideje.
- ❖ A sorozatgyártás területén bárhol
- ❖ A termelés bővítése
- ❖ Bonyolult, térbeli alkatrészek (szoborfelületek, süllyesztékek, stb.) megmunkálása



NC, CNC szerszámgépek alkalmazásának előnyei:

- Nagy pontosság, állandó minőség,
 - Termelékenység, **műveletkoncentráció** növekedése,
 - Készülék, speciális szerszám megtakarítás,
 - Átfutási idő csökkenése,
 - Technológiai fegyelem javulása,
 - Szériák átállási idejének csökkenése,
 - Rugalmasabb gyártás,
 - Csökkenő helyszükséglet,
 - Minőségjavulás,
 - Létszám- és szakmunkás megtakarítás,
 - Ösztönző hatás az üzemszervezés tökéletesítésére,
 - Raktár terület megtakarítás,
 - Gyorsabb, olcsóbb konstrukciós változtatás, stb.
-

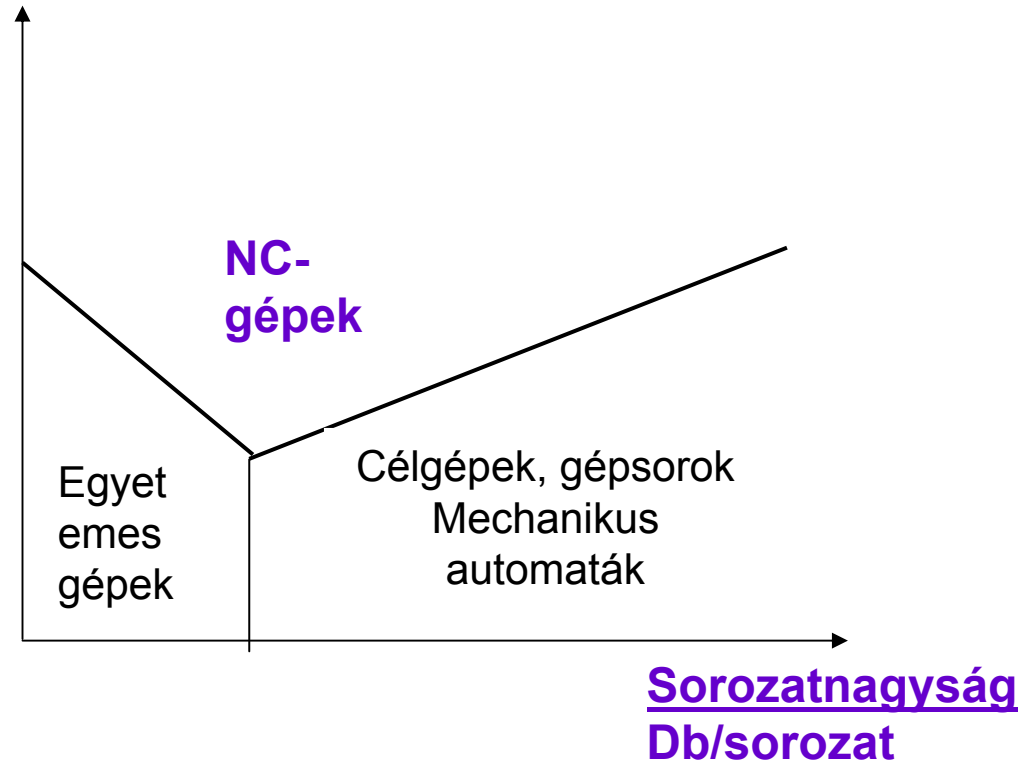


NC szerszámgépek alkalmazásának hátrányai:

- Magas beszerzési költség,
- Jelentős járulékos költségek,
- Növekedett személyi feltételek,
- Fokozott igény az előgyártmánnyal szemben
- Növekedett karbantartási igények, stb.




Munkadarab bonyolultsága






A számjegyzérlés elve

Neuman János alapgondolata:

- ❖ Az adatokat és a parancsokat (azaz: hogy mit kell tenni az adatokkal) számok segítségével, **számjegyes formában** lehet rögzíteni és tárolni
- ❖ Műveletek  műveletelemek (pl. adott irányú tengelymozgás, főorsó állj, főorsó forgás óramutató járásával megegyezően, szerszámváltás, stb.)



A számjegyzérlés elve II.

Az utasításokat betűk és számok előírás szerinti (kódolt) kombinációjával lehet megadni 
ezek a **címzéses kódok**

pl. N010 X20 Y10 Z-5 F250 S500 T04 M03

cím: S  főorsó fordulatszám

adat: 500  pl. $n = 500$ ford/min



A számjegyzérlés elve III.

Műveletelem	A műveletelemhez rendelt szám, a parancs	A parancs kódja
Szánmozgatás hosszirányban a tokmánytól el	90	Z
(esztergán)	770	M
Szerszámtár forgatása (szerszámváltás)	500	S
Fordulatszámváltás		

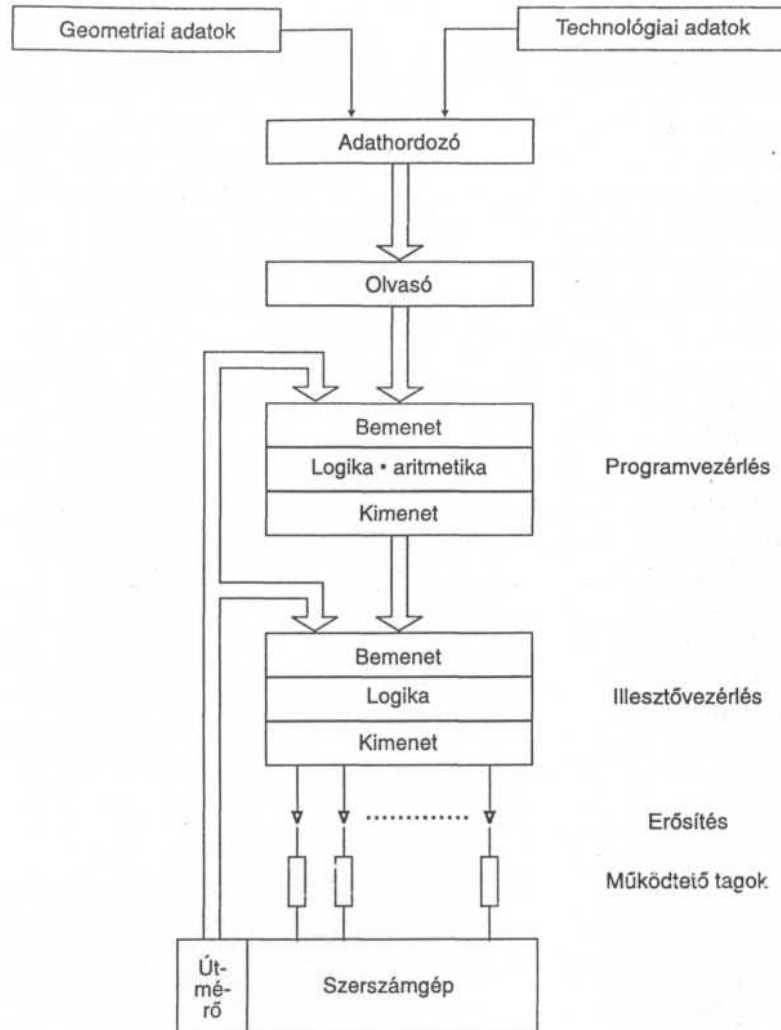


A számjegyvezérlés elve III.

- ❖ információhordozó; korábban: mágnesszalag, lemez, elektronikus adattároló

NC vezérlések szerkezeti struktúrája

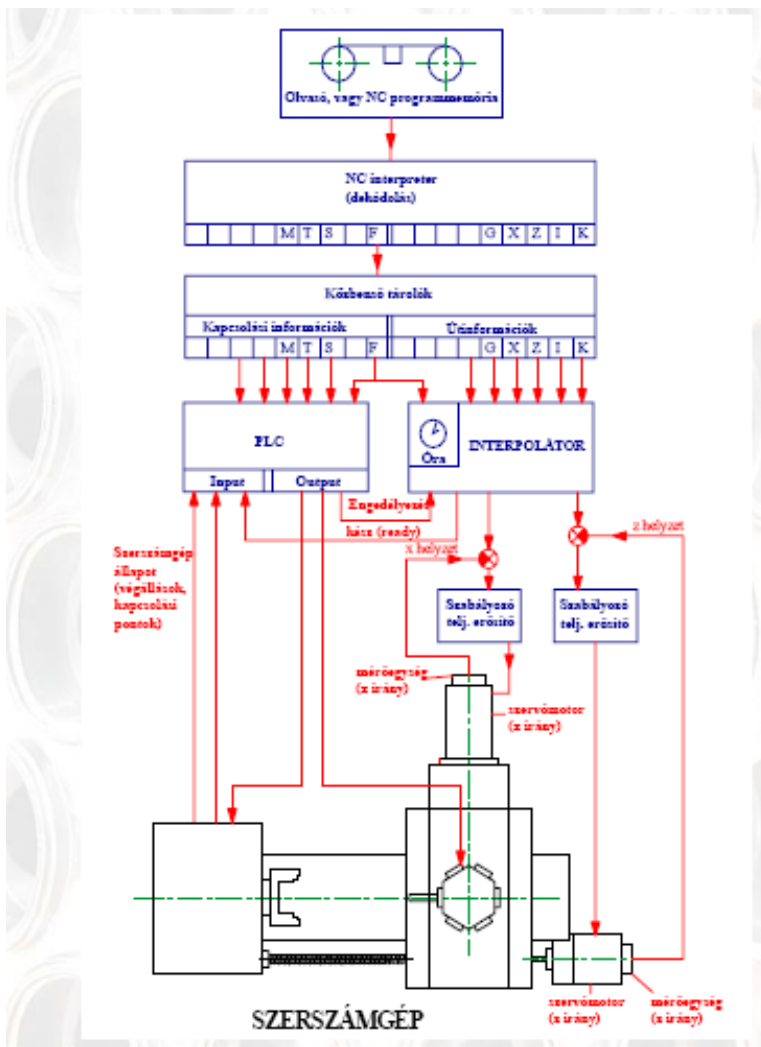
lásd ábrákat!



NC vezérlő elvi felépítése
(struktúrája)

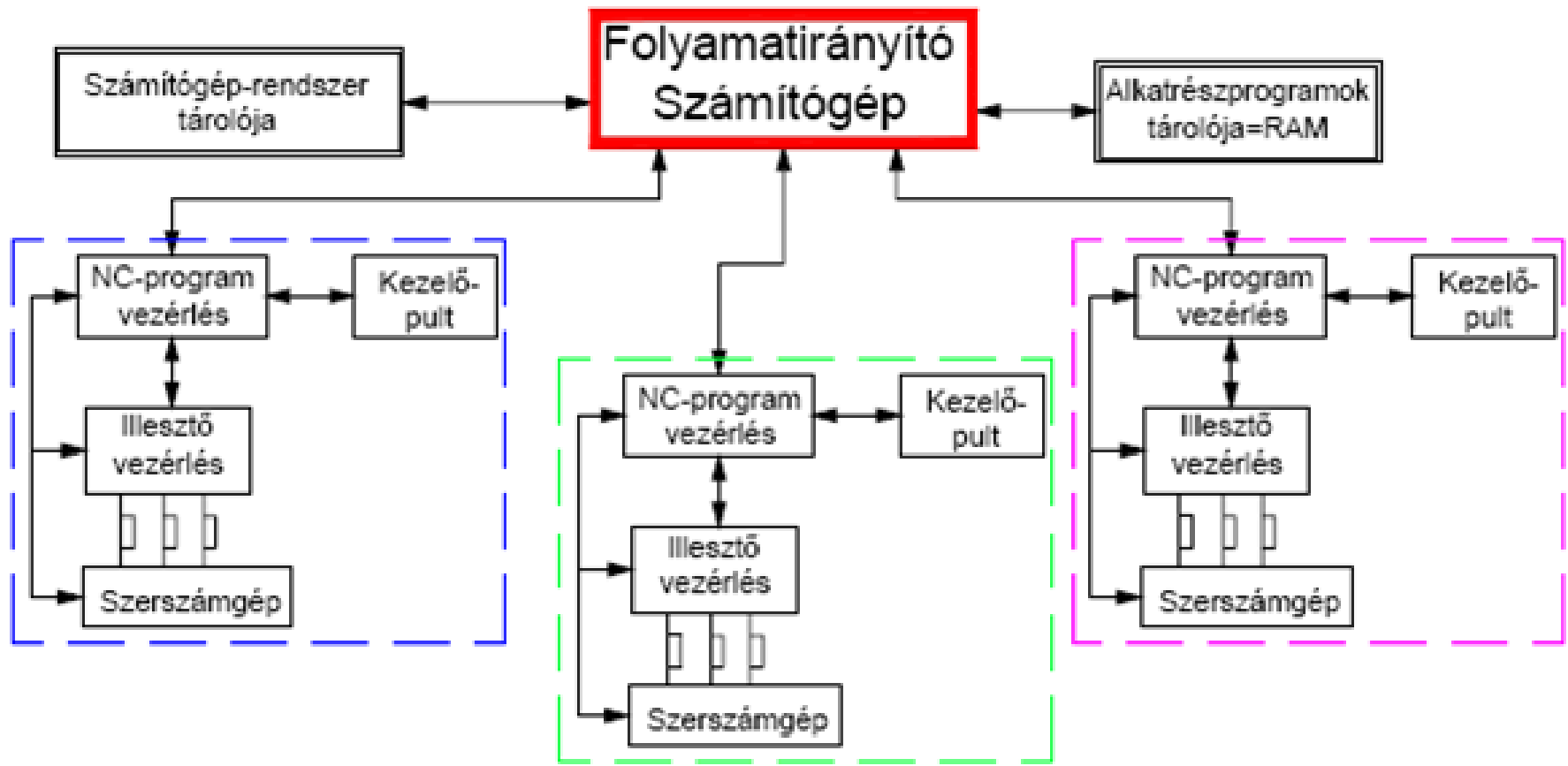


CNC (NC) vezérlés felépítése (struktúrája)



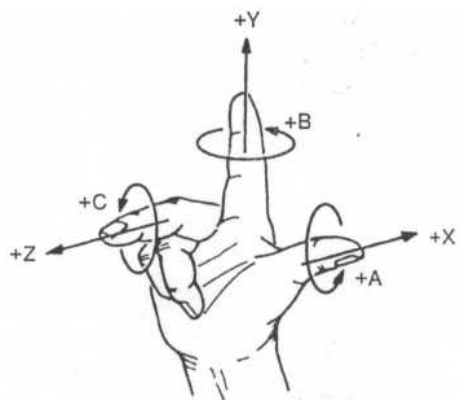


DNC (direkt NC) vezérlés felépítése (struktúrája)

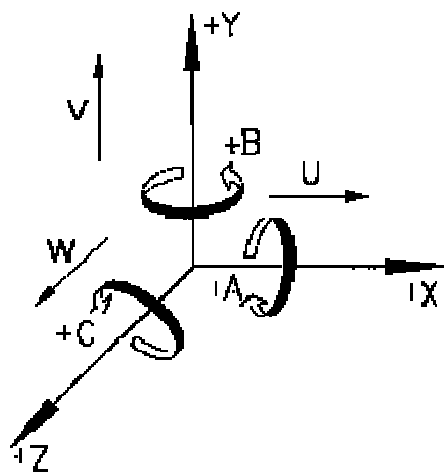




NC-szerszámgépek koordinátatengelyei



NC vezérlők, kezelőpanelek



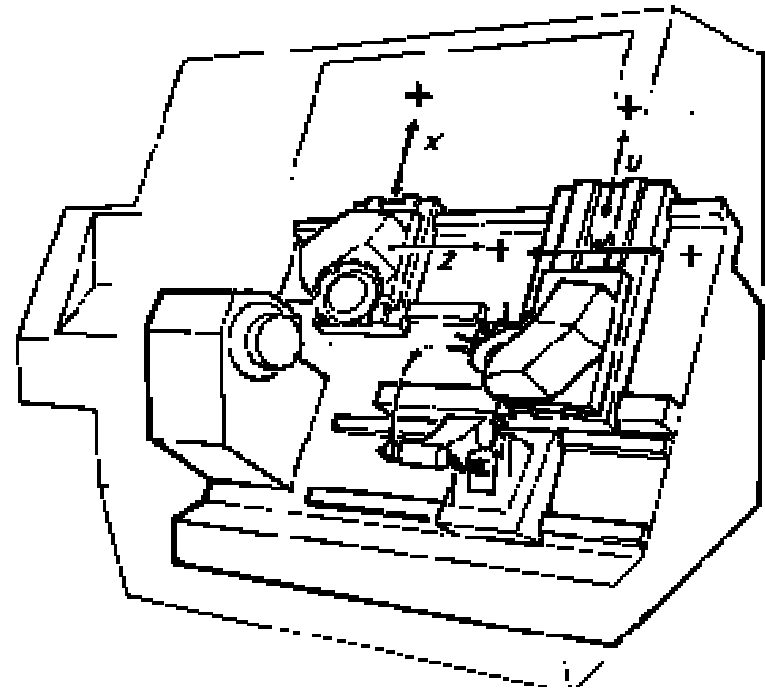
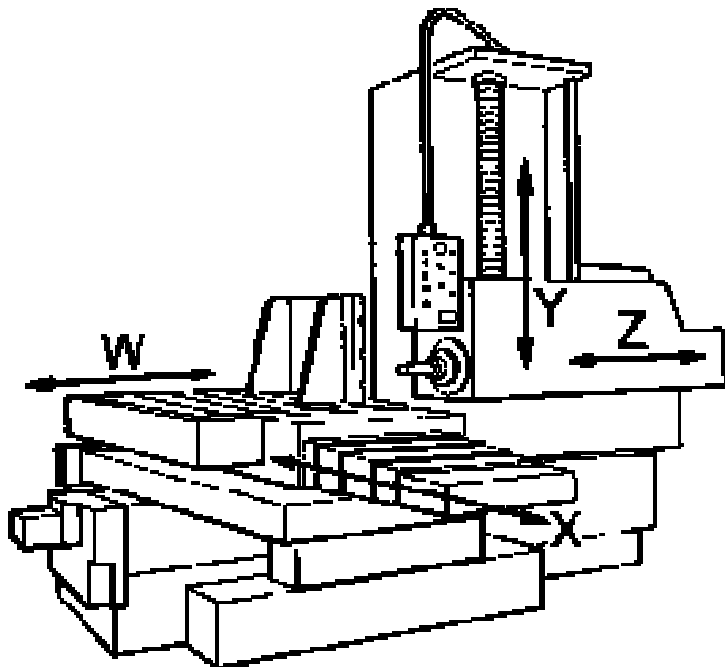


MUNKADARAB PROGRAMOK

Program	SINUTRAIN_MILL	AUTO	\MPFO			
Csatorna RESET						
Program megszakadt			ROV			
program-áttekintés						
	név	típus	töltve	hossz	dátum	elszabad
	962	MPF		303	1999.05.07	X
	AWM	MPF		575	1999.05.07	X
	DPWP	INI		5442	1999.05.19	
	MARGARETA	MPF		268	1999.05.19	X
	NYOLCAS	MPF		382	1999.05.19	X
	POLAR	MPF		253	1999.05.07	X
	SZINUSZ	MPF		386	1999.05.07	X
	VIZSGA	MPF		751	1999.05.19	X
Szabad tároló:			memylemez:	2 147 155	NCU:	9 505 792
Az Input-billentyűvel kinyitunk egy programot a szövegszerkesztővel						
Munka- darabok	Munkadara b	Al- programok		Alkalmazói ciklusok	Közbenső tároló	Jegyzőköny



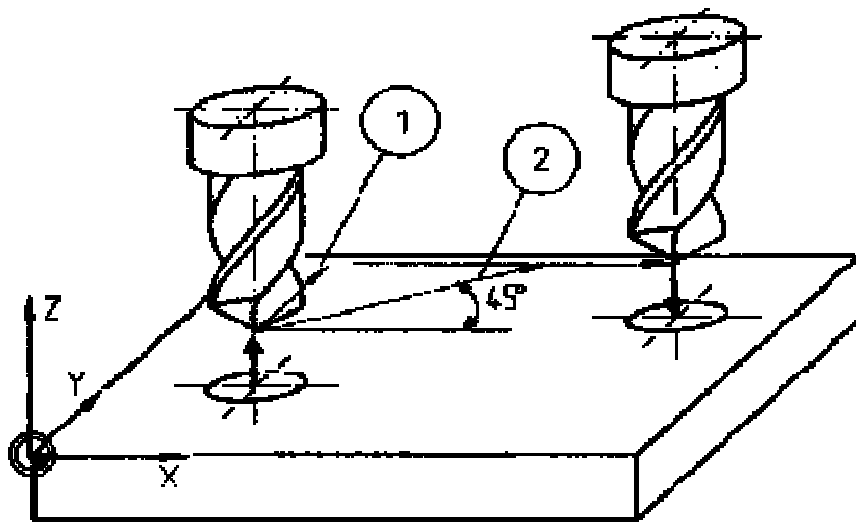
4 tengelyes marógép és esztergagép



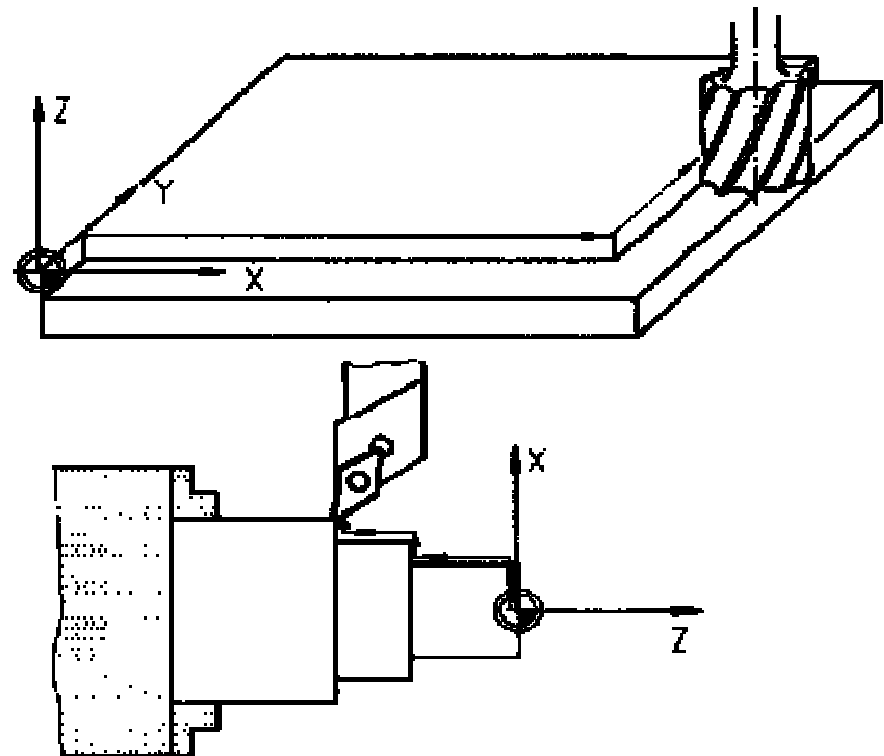


Jellegzetes mozgástípusok

Pontvezérlés



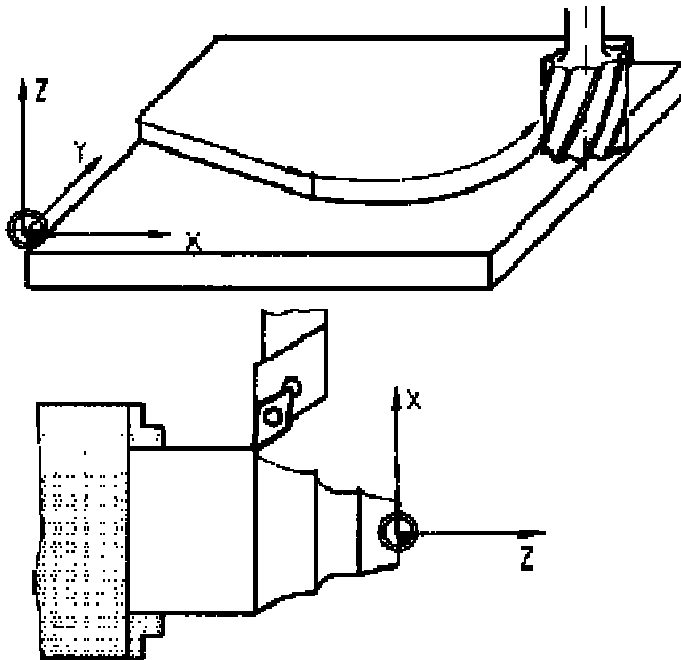
Szakaszvezérlés



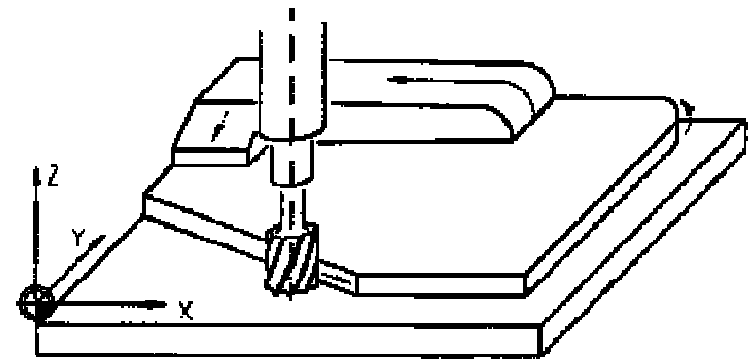


Jellegzetes mozgástípusok

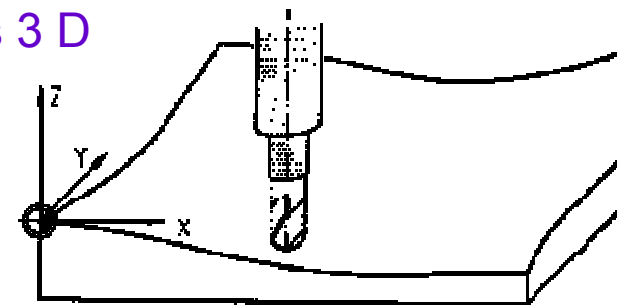
Pályavezérlés 2D



Pályavezérlés 2,5 D

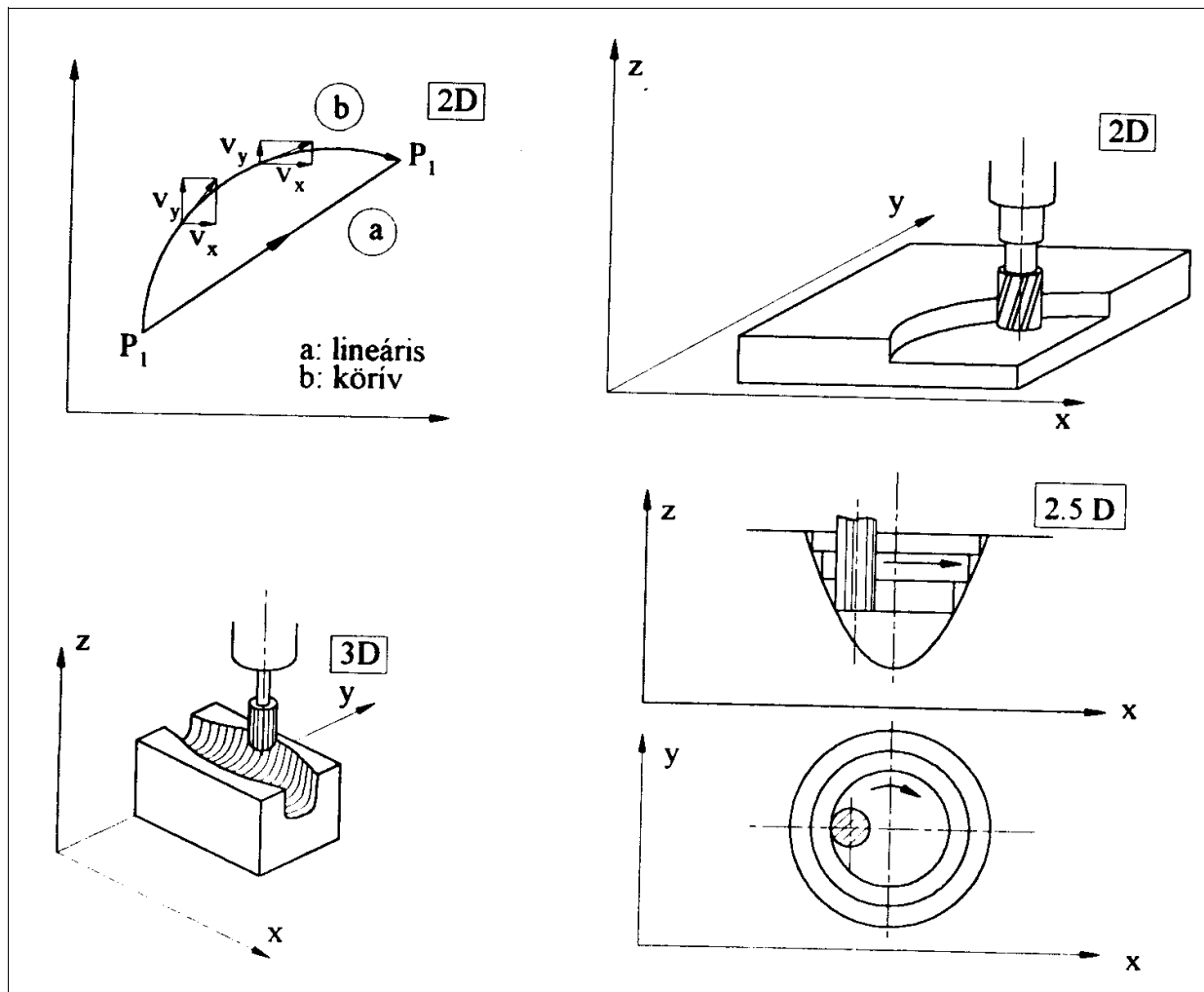


Pályavezérlés 3 D





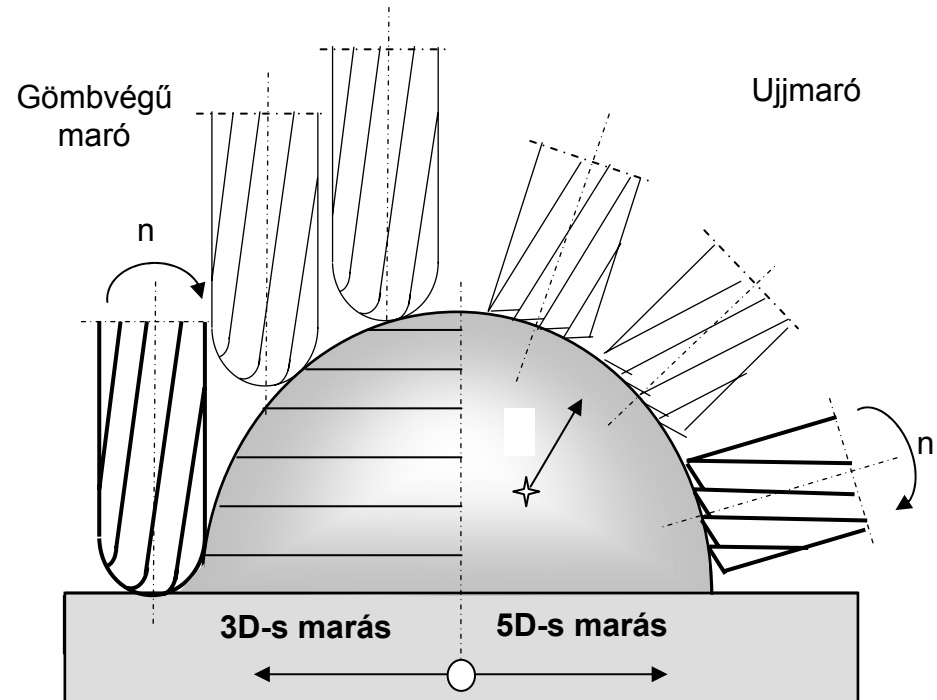
Jellegzetes mozgástípusok





Jellegzetes mozgástípusok

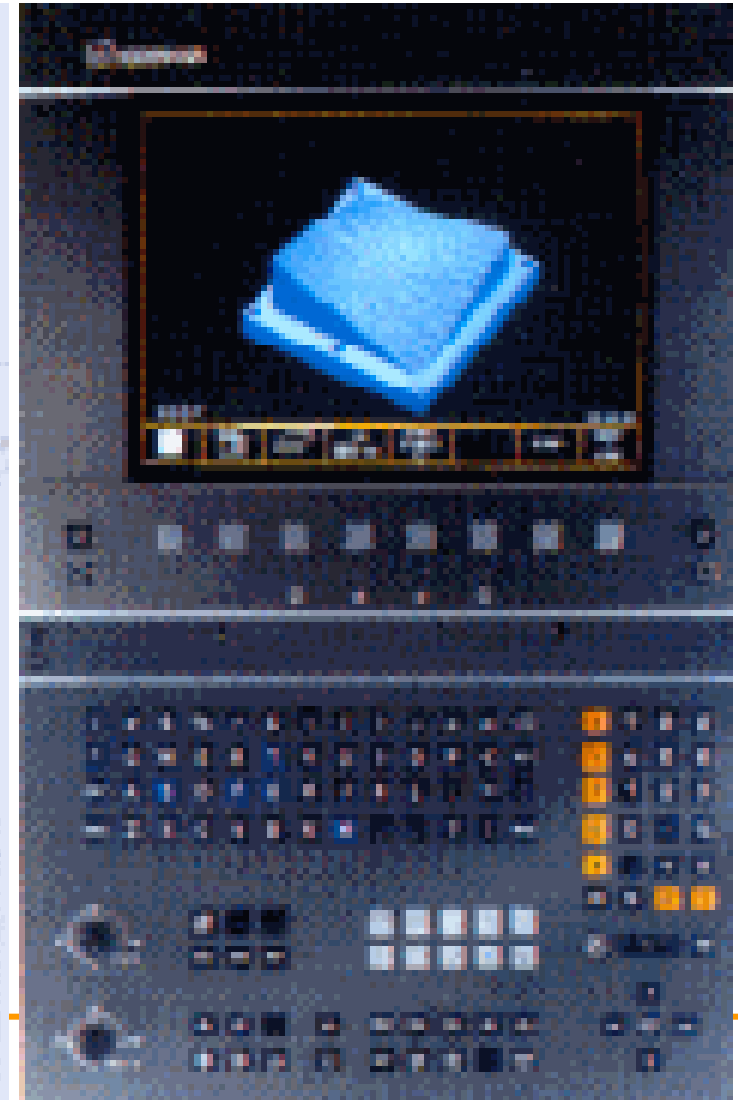
Pályavezérlés 3 D és 5D



Szabad, térbeli felületek marása CNC
szerszámgépen



Kezelőpanel:





A CNC-megmunkálás előkészítése

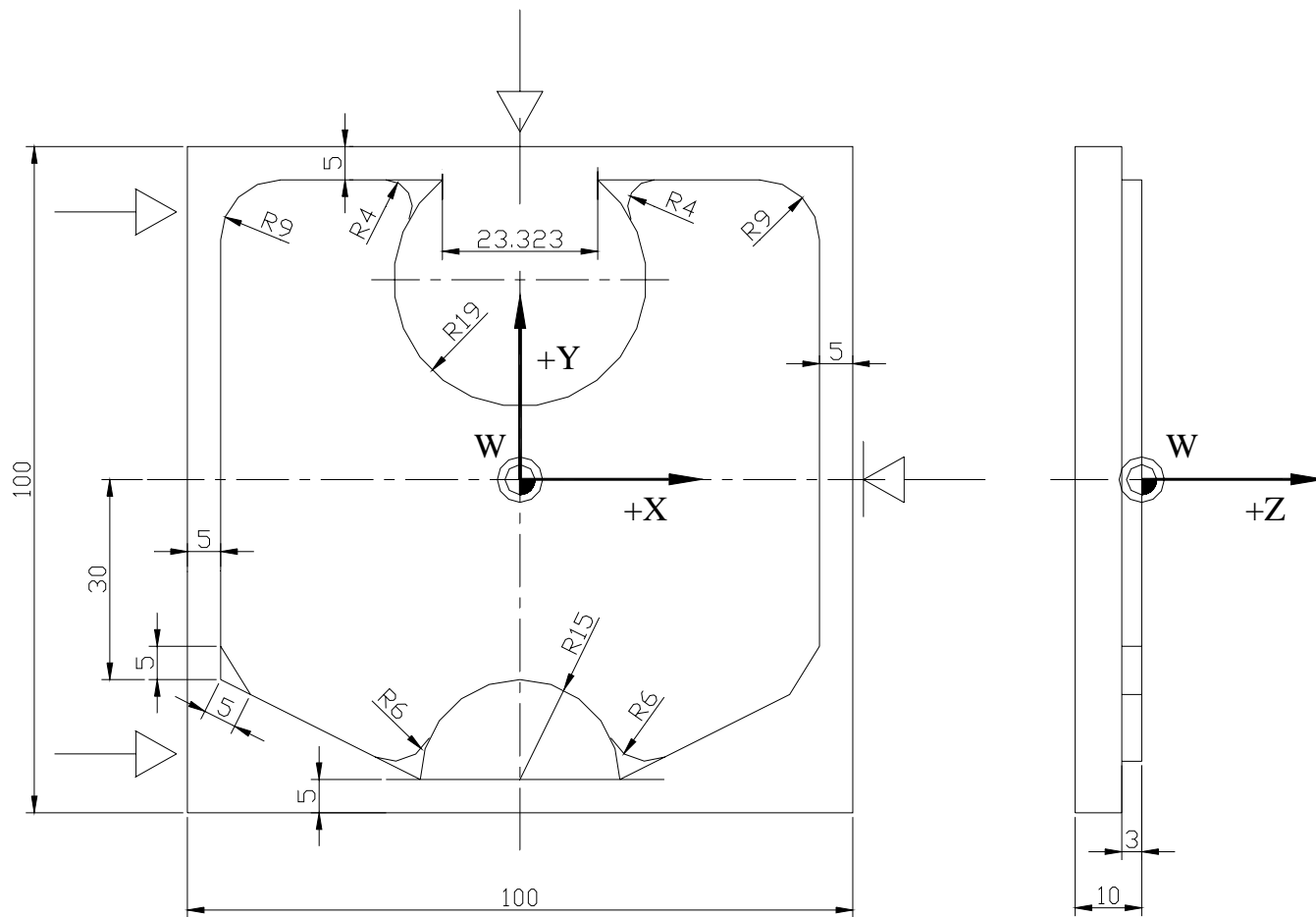
Az első alkatrész elkészítése előtt:

1. Meg kell írni a *programot*.
2. A szerszámok helyzetét be kell mérni.
3. A nyersdarabot be kell fogni.
4. A programot be kell juttatni a vezérlő berendezésbe (CNC).
5. A programot először a gép működése nélkül *ellenőrizni* kell a vezérlőberendezésen belül.
6. El kell készíteni az alkatrészt.



Megmunkáló program _ Marás (Vezérlés: SIEMENS 840D)

Alkatrészrajz





NC program készítésekor leggyakrabban használt címek:

Mondatszám: N

Előkészítő funkciók: G

Koordináta adatok: X,Y,Z, U,V,W, A,B,C

Interpolációs adatok: I,J,K

Technológiai adatok (F, S, T)

Kiegészítő funkciók: M



Megmunkáló program _ Marás (Vezérlés: SIEMENS 840D)

N05 G50 F450 S8 T101 M3 M41 M94 X-70 Z-3

N10 G1 X-50 Y45

N15 G1 X-11.66 B4

N20 G3 X11.66 Y45 R-19 B4

N25 G1 X45 B9

N30 G1 Y-30 B-5

N35 G1 X15 Y-45 B6

N40 G3 X-15 Y-45 R15 B6

N45 G1 X-45 Y-30 B-5

N50 G1 Y45 B9

N55 G1 Xi15

N60 G41 X-70 Y70 Z60 P2



SZÉCHENYI ISTVÁN EGYETEM

GYŐR

Köszönöm a figyelmet!
