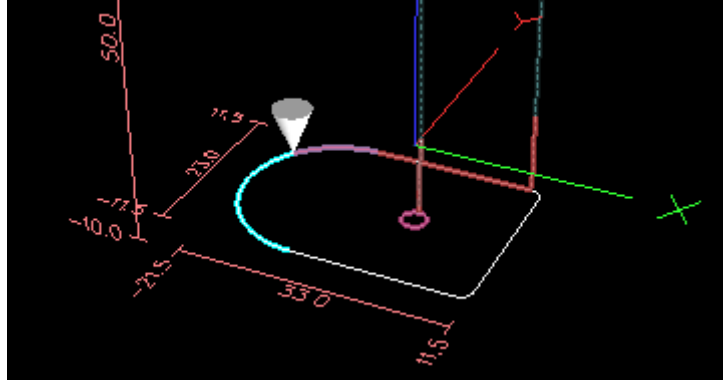


# Mechatronika segédlet

## 6. gyakorlat

2017. március 13.



Vadai Gergely, Faragó Dénes

### *Tartalom*

Feladatléírás .....	2
LinuxCNC .....	2
Telepítés Oracle Virtualbox-ra .....	2
Megosztott vágólap beállítása .....	4
Indítás, G-kód módosítása .....	5
LinuxCNC indítása .....	5
G-kód létrehozása, megnyitása .....	6
Feladat .....	7
Megoldás (13. ábra): .....	7

Ha a jegyzetben bármilyen hibát találsz, kérlek jelezd a [farago.denes@stud.u-szeged.hu](mailto:farago.denes@stud.u-szeged.hu) mailcímen.

## Feladatleírás

A gyakorlat során megismerkedünk a LinuxCNC-vel és a G-kód alapjaival, azon belül a gravírvonalak létrehozásával, amelyek esetében nem kell figyelembe venni a marószár átmérőjét.

A feladat az előadó jegyzetében lévő példa beimportálása és módosítása lesz.

## LinuxCNC

A LinuxCNC egy nyílt forráskódú CNC vezérlő szoftver, tipikusan olyan ISO fájlként kínálják, amely tartalmaz egy módosított, valós idejű kernellel rendelkező GNU/Linux operációs rendszert.

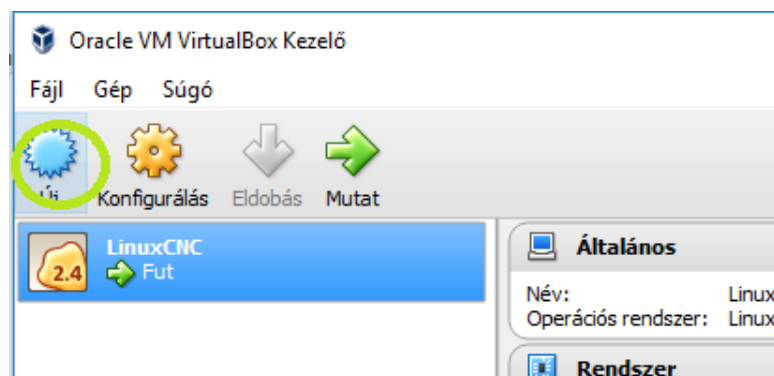
A gyakorlat keretein belül ez a szoftver egy virtuális gépre van telepítve, de valódi CNC gépek vezérléséhez érdemes natív telepítést használni, hogy megmaradjon a rendszer valós idejű mivolta.

A LinuxCNC letölthető innen: <http://linuxcnc.org/docs/2.7/html/getting-started/getting-linuxcnc.html>, a gyakorlaton használt virtuális gép pedig a <https://www.virtualbox.org/> linken keresztül érhető el. Érdemes a 32 bites LinuxCNC-t letölteni, ezt biztosan támogatni fogja a virtuális gép.

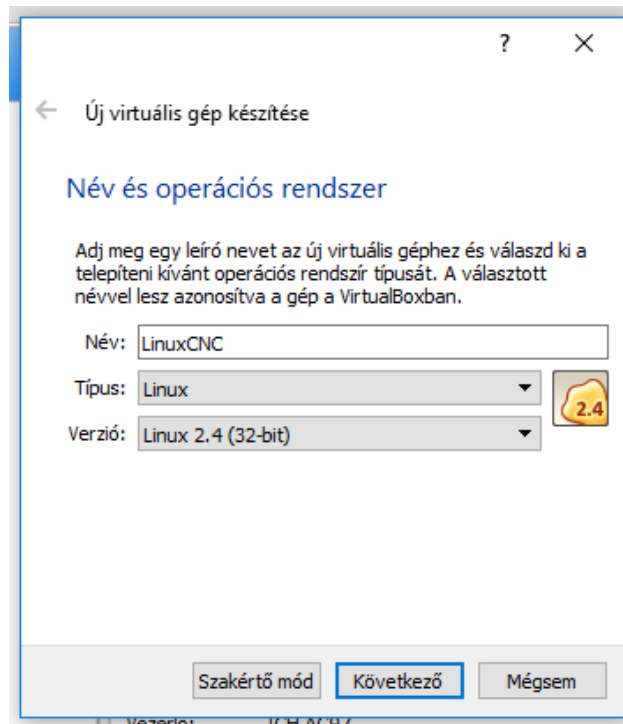
### Telepítés Oracle Virtualbox-ra

A LinuxCNC ISO (virtuális lemez) letöltése és az Oracle VM VirtualBox telepítése után az alábbi lépésekkel telepíthető a virtuális gépre az említett operációs rendszer.

1. Kattintás az Új gombra (1. ábra)
2. Név (tetszőleges) és verzió megadása (2. ábra)
3. Memória méretének megadása (3. ábra)
4. Virtuális merevlemez létrehozása (4. ábra):
  - a. VDI (VirtualBox lemezkép)
  - b. Dinamikusan növekvő
  - c. Méret: legalább 4GB



1. ábra: Új virtuális gép létrehozása



2. ábra: Virtuális gép nevének és az operációs rendszer verziójának megadása

### Memória mérete

Válaszd ki a virtuális gép számára fenntartott memória méretét (RAM), megabyte-ban.

Ajánlott memóriaméret: **128 MB**.



3. ábra: Memória méretének megadása

Ajánlott merevlemez méret: **4,00 GB**.

- ☐ Ne adjon hozzá virtuális merevlemez
- ☒ Új virtuális merevlemez készítése
- ☐ Létező virtuális merevlemez használata

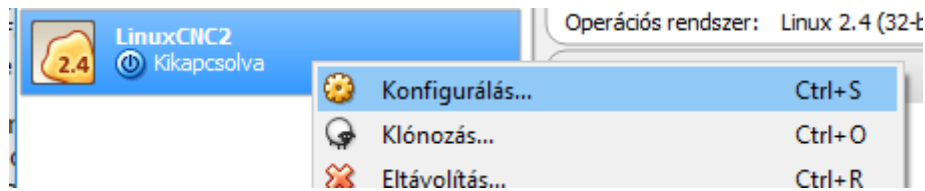
LinuxCNC.vdi (Normál, 8,00 GB)

4. ábra: Virtuális merevlemez létrehozása

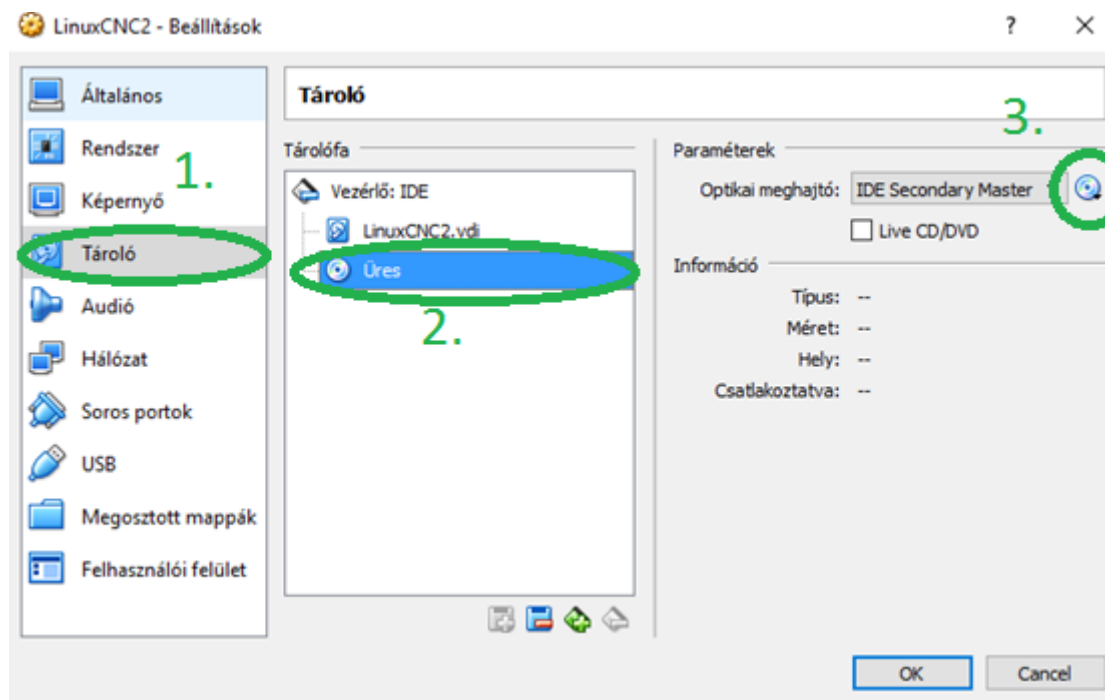
Ezzel elkészült a virtuális gép, amelyre az ISO képfájl segítségével fel kell telepíteni az operációs rendszert. Letölthető *live cd* is, amely esetében nem kell külön telepíteni az operációs rendszert, de a lemezt akkor is csatolni kell.

1. Jobbkattintás a virtuális gépre → *Konfigurálás* (5. ábra)
2. ISO képfájl csatolása a virtuális meghajtóhoz
  - a. 6. ábra
  - b. Virtuális optikai lemez választása → letöltött ISO kijelölése

3. Ez után elindítható az előbb létrehozott virtuális gép, amely a megadott ISO képfájlról fog bootolni, és elindul a LinuxCNC telepítője. A GNU/Linux operációs rendszer a szokásos módon telepíthető.



5. ábra: Konfigurálás

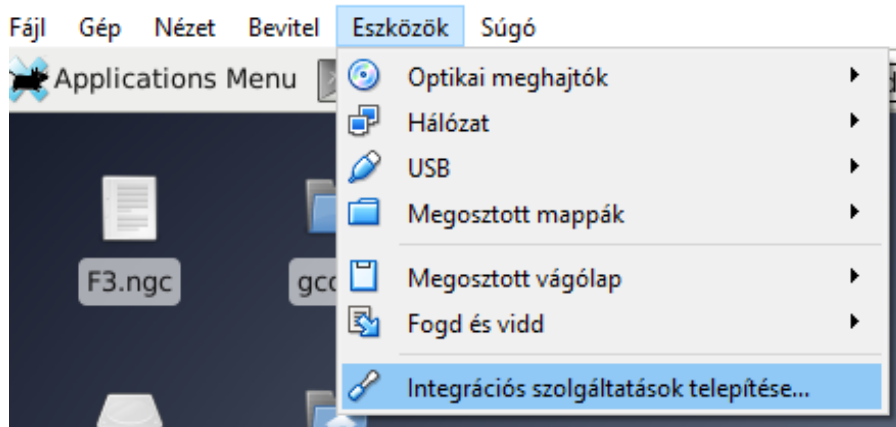


6. ábra: ISO képfájl csatolása a virtuális lemezmeghajtóhoz

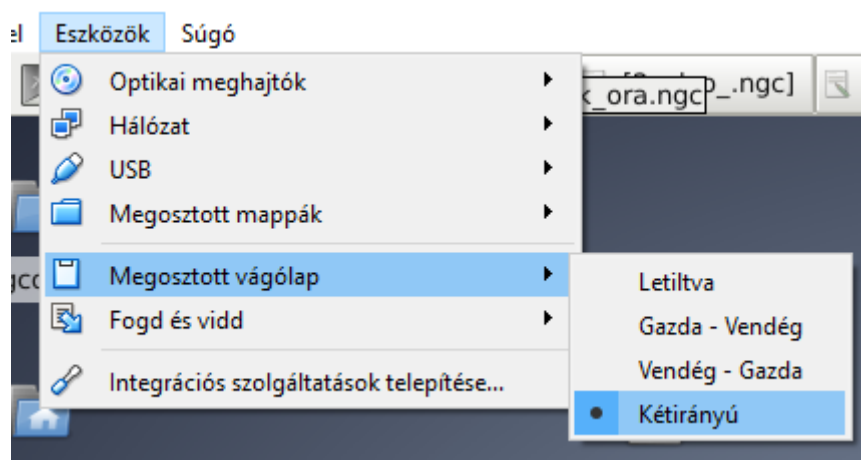
### Megosztott vágólap beállítása

A gazdagép (Windows) és a virtuális gép közötti kommunikáció megvalósításához először telepíteni kell az integrációs szolgáltatásokat a virtuális gépre. Ez a virtuális gép indítása után az *Eszközök*→*Integrációs szolgáltatások telepítése...* menüpontból érhető el.

A gazdagépről a virtuális gépre a G-kód másolásának legegyszerűbb módja a megosztott vágólap használata, amely az integrációs szolgáltatások telepítése után az *Eszközök*→*Megosztott vágólap*→*Kétirányú* opció kiválasztásával aktiválódik. Ezután a kód a szokásos *másolás-beillesztés* parancsokkal másolható a virtuális gépre.



7. ábra: Integrációs szolgáltatások telepítése

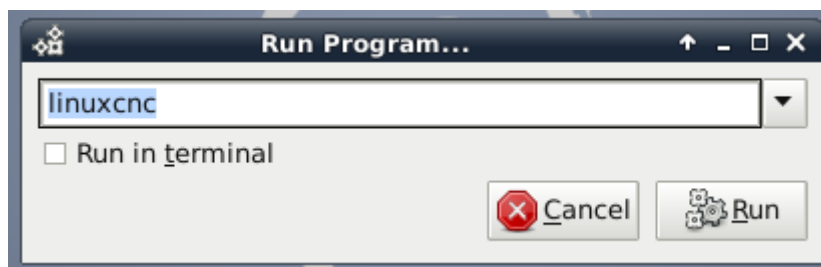


8. ábra: Kétirányú vágólap bekapcsolása

## Indítás, G-kód módosítása

### LinuxCNC indítása

A LinuxCNC program a virtuális gépen belül az *Alkalmazások Menü*→*CNC*→*LinuxCNC* menüpont segítségével indítható el. Ha nincs ilyen menüpont, akkor az *ALT+F2* billentyűkombináció hatására előugró ablak segítségével is elindítható a program (9. ábra).

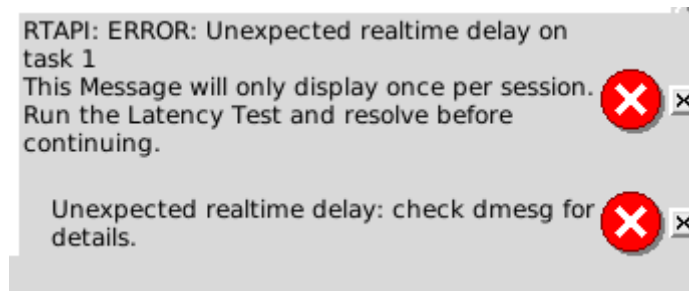


9. ábra: LinuxCNC futtatása ALT+F2-vel




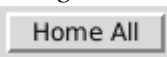
Az indításkor előugró konfigurációs ablakban az *axis\_mm*-t kell kiválasztani, majd az *OK* gombra kell kattintani.

Indítás után a jobb alsó sarokban a program hibákat jelez, amiket egyből be is lehet zárni. A hiba oka az, hogy valós idejű operációs rendszert futtatunk virtualizálva egy nem valós idejű

Windowson belül. A gyakorlaton a programot csak szimulációra használjuk, így ez a probléma nem befolyásol semmit.



10. ábra: Realtime késleltetés hiba

A program indulása után a vészleállító gomb  alapértelmezetten be van nyomva, amit ki kell kapcsolni használat előtt. Ez után a CNC a *Toggle machine power*  gomb segítségével kapcsolható be, majd a marás a *Begin executing current file*  gomb segítségével indítható el. Indítás előtt a marófejet a *Home All*  gomb segítségével kalibrálni kell. Indítás után a marószár mozgása nyomon követhető a jobb oldali fekete ablakban.

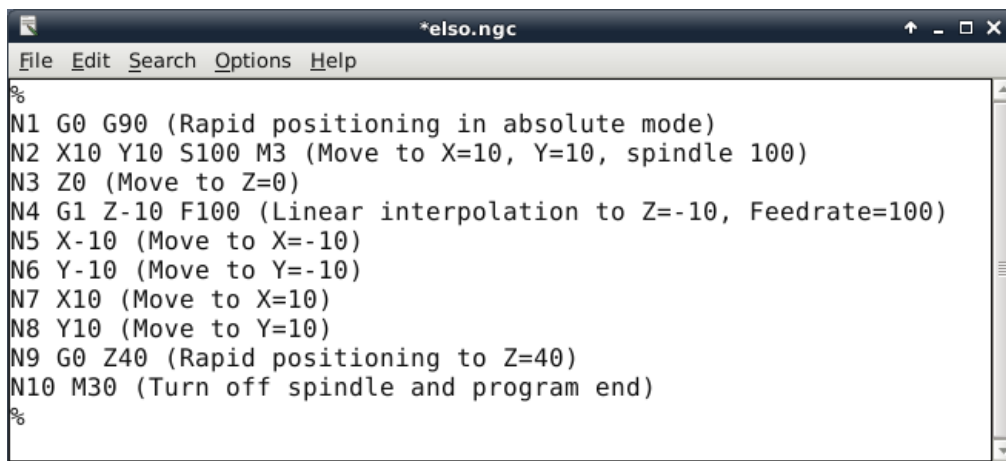
### G-kód létrehozása, megnyitása

Maga a LinuxCNC program nem tartalmaz beépített szövegszerkesztőt, ezért a G-kódot az operációs rendszer valamelyik szövegszerkesztőjével kell létrehozni vagy módosítani. A gyakorlat során erre a célra a *Mousepad*-et használtuk.

Új üres fájl létrehozható például az asztalon vagy egy mappán belül a jobb kattintás segítségével. A fájl kiterjesztése **ngc**. Az új fájl társítható a *Mousepaddel a jobb kattintás* → *Open With Other Application* → *Mousepad* opció segítségével.


**Fontos, hogy ne a LinuxCNC mappáiban dolgozzunk, és ne is módosítsunk ezekben semmit. A laborban a gépek kikapcsolása előtt a virtuális gépről is törölni kell mindent, amit létrehoztunk.**

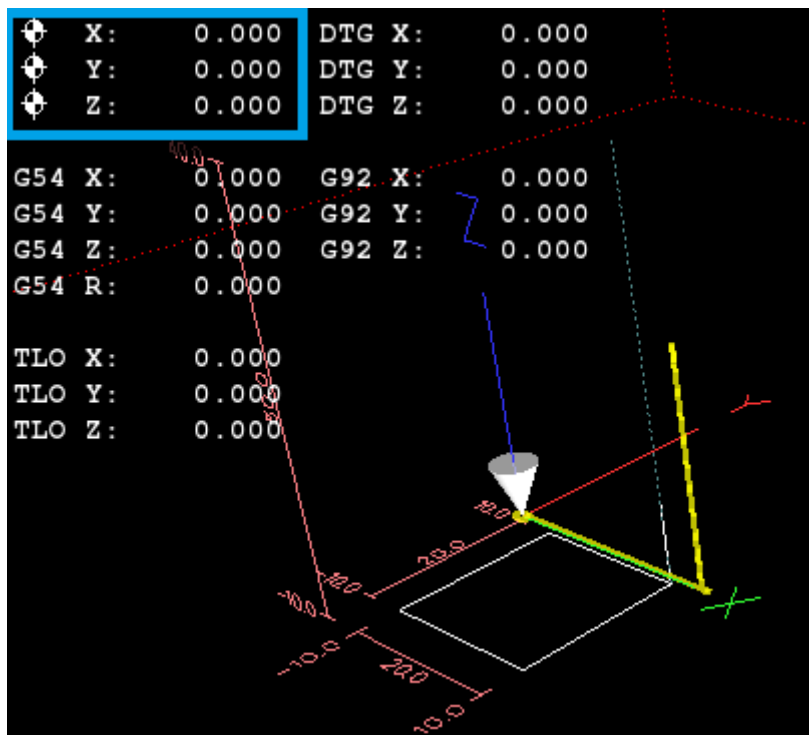
A fájlba az előadó jegyzetéből *másolás-beillesztés* segítségével átmásolható a kód. A fájlnak a lenti ábrának megfelelően kell kinéznie (11. ábra).



11. ábra: G-kód Mousepadben

A kód a LinuxCNC-n belül a *File*→*Open* segítségével nyitható meg. Az előző fájl futtatásának

nyomai a *Clear live plot*  gomb segítségével tüntethetők el. Futtatás előtt ismét kalibrálni kell a marófejet a *Home All* gomb segítségével. A program hibája, hogy nem mindig a 0,0,0 pontba juttatja a marószárat a *Home All* hatására. Ennek a problémának a legegyszerűbb megoldása a program újraindítása. (Nem kell az egész operációs rendszert újraindítani a virtuális gépen.) Helyes kalibrálás után az alábbiakat kell látni a jobb oldali részen (12. ábra):



12. ábra: Az előadó kódja Home All után

A program minden sora és a G-kód parancsok részletezve vannak az előadó jegyzetében a *G-kód alapjai* című fejezetben.

## Feladat

A fenti kód módosítása úgy, hogy a négyzet bal oldali függőleges oldalát egy 10 egység sugarú ív helyettesítse.

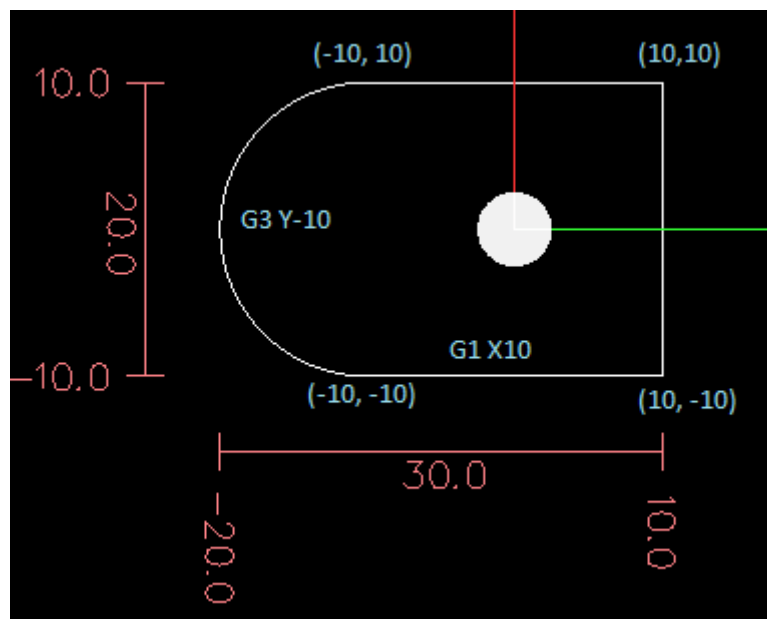
*Megoldás (13. ábra):*

Az X=-10, Y=10 pontból a (-10, -10) pontba mozgatás a G1 lineáris interpoláció helyett a G3 körinterpoláció segítségével, óramutató járásával ellentétes irányban, 10 egység sugarú körív mentén:

N6 **G3** Y-10 **R10** (Move to Y=-10)

N7 **G1** X10 (Move to X=10)

Az N7-es sorban újra ki kell adni a G1 parancsot, különben a körinterpolációs mozgást örökölné az előző sorból, és megadott sugar híján hibát eredményezne a kód betöltése. A gyakorlaton ennek kihagyása gyakori hiba volt.



13. ábra: A feladat megoldása