



Filléres SDR nem csak kezdőknek

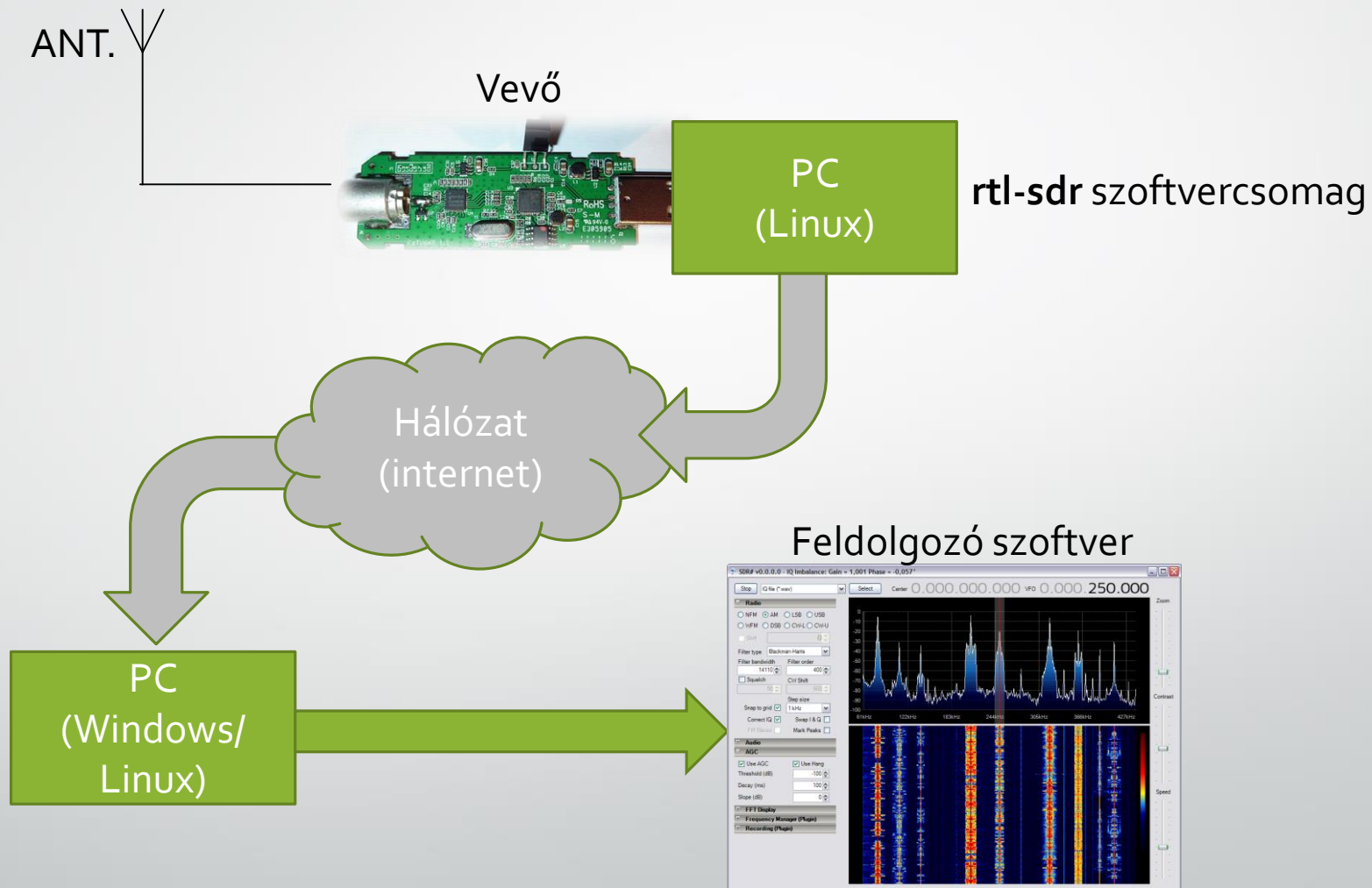
Budai Tamás

2013

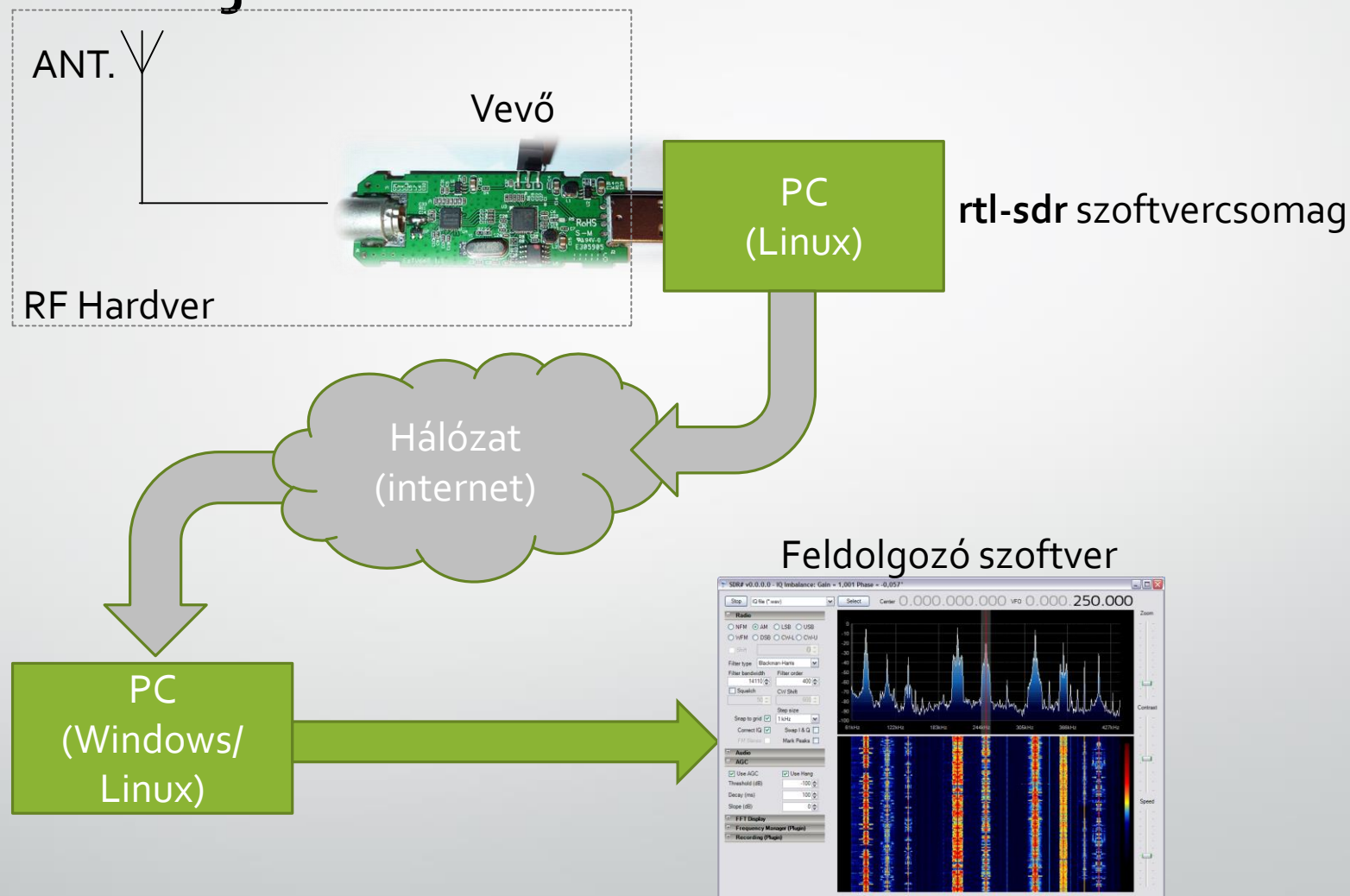
Mi az az SDR?

- Software Defined Radio, vagyis szoftveres úton megvalósított rádió
- Lehet adó, vevő egyaránt
- A Rádiófrekvenciás eszközben mindössze egy nagysebességű A/D konverter található, minden más (demodulálás, szűrés, stb.) a szoftverben történik

A saját SDR rendszerünk

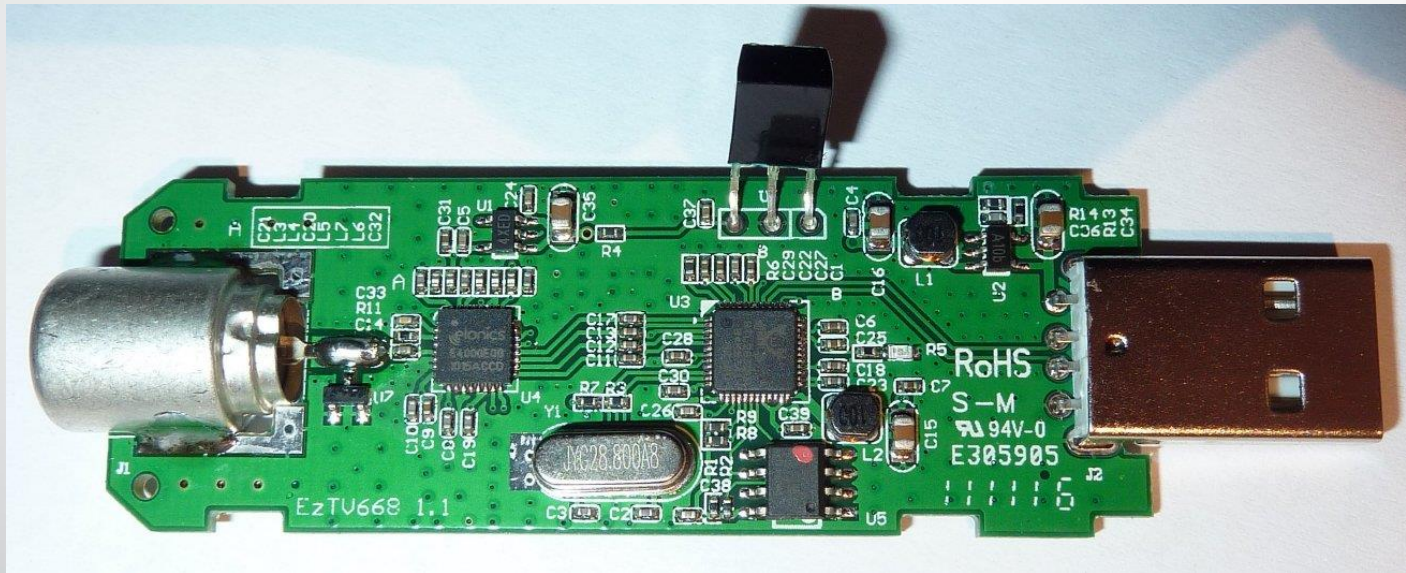


A saját SDR rendszerünk



A hardver

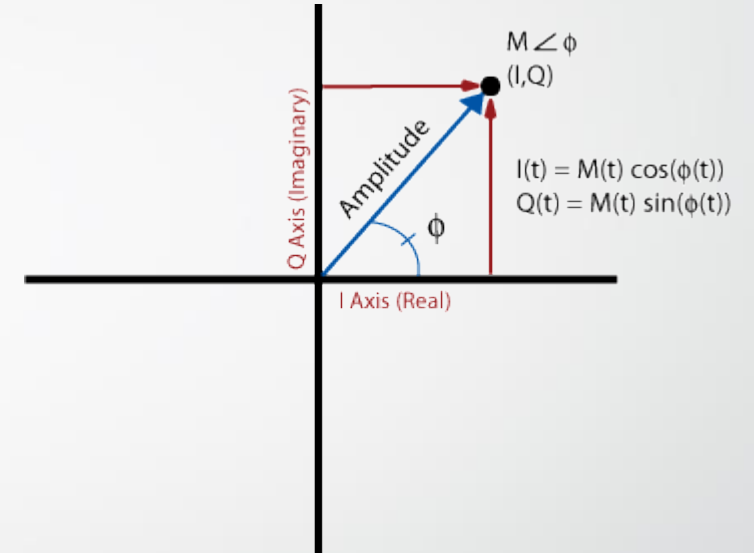
- Egyszerű USB stick, eredetileg digitális televízió vételére tervezve:



- Az ára töredéke a profi eszközökének (~4000Ft)

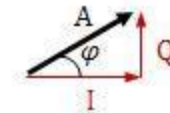
A hardver

- Az eszköz „lelke” a Realtek RTL2832U chip
- 8 bites IQ mintákat küld ki magából maximum 2,4 MSPS sebességgel
- Elonics E4000 tunerrel
40MHz-2GHz sávban hangolható



$$\cos(\alpha + \beta) = \cos(\alpha) \cos(\beta) - \sin(\alpha) \sin(\beta)$$

$$A \cos(2\pi f_c t + \varphi) = A \cos(2\pi f_c t) \cos(\varphi) - A \sin(2\pi f_c t) \sin(\varphi)$$



$$I = A \cos(\varphi)$$

$$Q = A \sin(\varphi)$$

$$A \cos(2\pi f_c t + \varphi) = I \cos(2\pi f_c t) - Q \sin(2\pi f_c t)$$

where I is the amplitude of the in-phase carrier

Q is the amplitude of the quadrature-phase carrier

A szoftver

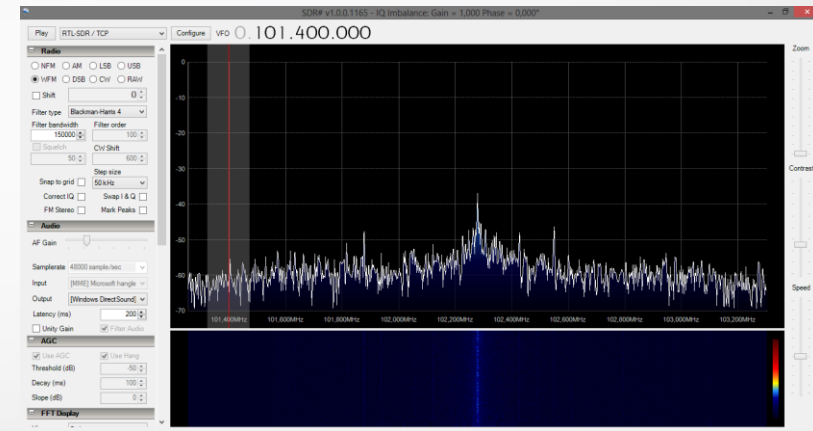
- A gyártók által készített szoftverben korlátozva van a hangolhatóság
- Egyedi szoftverrel az eszköz teljesen kihasználható
- **rtl-sdr** szoftvercsomag
- **rtl-tcp** program: a kapott IQ mintákat egy TCP porton továbbküldi
- A feldolgozó szoftverben bármilyen demodulátor, szűrő, stb. megvalósítható!

A feldolgozó szoftver

- Több fizetős és ingyenes áll rendelkezésünkre, különböző tudással
- Általunk használt: SDR# , GNURadio

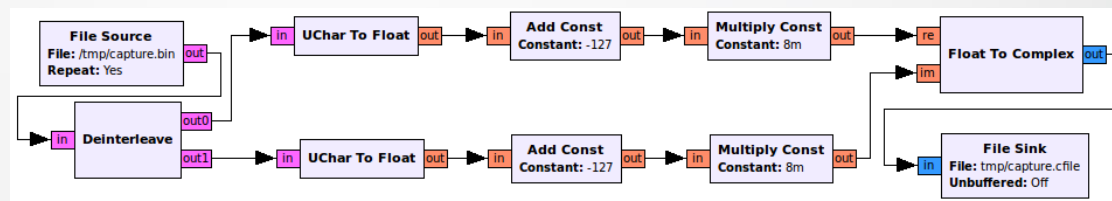
SDR#

- <http://sdrsharp.com/>
- Ingyenes, nyílt forráskódú
- Windows operációs rendszerre*
- Demodulálási lehetőségek: NFM, WFM, AM (DSB, LSB, USB), CW, RAW
- Spektrumkép és Vizesés-diagram
- További funkciók: fevétel készítése, digitális zajszűrés, plugin rendszer



GNURadio

- <http://gnuradio.org>
- Ingyenes, nyílt forráskódú
- „fapadosabb” ,mint az SDR#
- Feldolgozó blokkokból építhetünk tetszőleges szoftveres „eszközt” (mint pl. a LabView, MATLAB Simulink programokban)
- Szinte bármilyen feladatra alkalmas



További tervek

- Antenna beszerzése a jobb vételhez
- A rendszer elhelyezése egy kedvező vételi helyen (pl. az egyetem teteje)
- GNURadio segítségével digitális adások demodulálása, dekódolása (pl. DRM, DAB)