

Állománynév: [aramkorok_01kovetelmenyek_bevezetes32.pdf](#)

Tankönyvek:

- [1] R. J. Smith & R. C. Dorf, "Circuits, Devices and Systems," Wiley, (5th Edition).
- [2] Haizmann J., Varga S. és Zoltai J., "Elektronikus áramkörök," Tankönyvkiadó, Bp., 1992.

Ezek a tankönyvek a könyvtárban elérhetők!!!

Az előadások és gyakorlatok anyaga: <http://users.itk.ppke.hu/~kolumban/aramkorok/>

A tárgyra vonatkozó információk a tárgy honlapján lesznek közzétéve, ezért a honlapot heti rendszerességgel látogatni kell!!!

1. TÁRGYKÖVETELMÉNYEK

Előadó: • Dr. Kolumbán Géza

E-mail: kolumban@itk.ppke.hu

Gyakorlat vezetők: • Tihanyi Attila, 1. és 2. tankör
• dr. Kiss András, 3. és 4. tankör
• Sántha Levente Márk, 5. és 6. tk.
• Dr. Kolumbán Géza, tehetséggondozó tk.

E-mail: tihanyi.attila@itk.ppke.hu

E-mail: kiss.andras@itk.ppke.hu

santha.levente.mark@itk.ppke.hu

E-mail: kolumban@itk.ppke.hu

SZINTFELMÉRŐ

A szintfelmérő célja homogén gyakorlati csoportok kialakítása. A szintfelmérő eredménye **nem számít bele a vizsgajegybe**. Időpontja: 2017. szept. 14., csütörtök, 1. oktatási hét, az első gyakorlat alatt.

A szintfelmérő helye és időpontja megtalálható a tantárgy honlapján:

`http://users.itk.ppke.hu/~kolumban/aramkorok/index.html`

Gyakorlatok helye és ideje:

- **1. tankör**
csütörtök, 10:15-12:00; terem: ITK-418; oktató: Tihanyi Attila
- **2. tankör**
csütörtök, 12:15-14:00; terem: ITK-418; oktató: Tihanyi Attila
- **3. tankör**
csütörtök, 10:15-12:00; terem: ITK-320; oktató: dr. Kiss András
- **4. tankör**
csütörtök, 12:15-14:00; terem: ITK-320; oktató: dr. Kiss András
- **5. tankör**
csütörtök, 10:15-12:00; terem: ITK-419; oktató: Sántha Levente Márk
- **6. tankör**
csütörtök, 12:15-14:00; terem: ITK-419; oktató: Sántha Levente Márk
- **Tehetséggondozó tankör**
csütörtök, 10:15-12:00; terem: ITK-134; oktató: Dr. Kolumbán Géza

A tankörökbe való besorolás a jövő heti gyakorlat előtt felkerül a tantárgy honlapjára!

Tantárgy honlapja:

- Jelszóval védett: <http://users.itk.ppke.hu/~kolumban/aramkorok/>

username: **ppke310itk**

password: **szentkiralyi**

Évfolyamfelelősök:

- Bartucz Daniella, MB-BSc, b.dancsi44@gmail.com
- Vághy Mihály, MB-BSc, vaghy.mihaly@gmail.com

Honlappal és előadás jegyzetekkel kapcsolatos megjegyzések:

- Honlap tartalma: – Tárgykövetelmények
 - A hallgatók gyakorlati csoportokba (tankörökbe) való besorolása
 - A hallgatók által ezidáig elért eredmények PDF-ben
 - Előadás anyagok
 - A gyakorlatok anyagai
 - Házi feladatok
 - Válogatás a korábbi vizsgapéldákból (megoldással együtt)
 - Korábbi évek anyagai, hasznos információk, és az esztergomi képzés anyagai (wiki típusú anyag)
- Előadás jegyzetek megnevezése:
aramkorok_01kovetelmenyek_bevezetes32.pdf
ahol **01**: 1. fejezet; **kovetelmenyek_bevezetes**: tartalom rövid leírása; **32**: verziószám
- PDF formátum, ahol
(1->1): egy fólia egy A4-es oldalon
(4->1): négy fólia egy A4-es oldalon

KÖVETELMÉNYEK:

1. Félévközi követelmények

- Előadásokon a részvétel kötelező, ennek ellenőrzésére a teljes félév során 8 jelenlét ellenőrzés lesz előre be nem jelentett időpontban. A vizsgára bocsájtás feltétele legalább 6 jelenlét.
- Gyakorlatokon a részvétel kötelező, a részvétel minden gyakorlaton ellenőrizve lesz. A vizsgára bocsájtás feltétele a gyakorlatokon való részvétel. A gyakorlatvezetőnek való előzetes bejelentés esetén max. 3 hiányzás tolerált, de hiányzás esetén a gyakorlaton megoldott valamennyi feladatot önállóan meg kell oldani, és a gyakorlat anyagát kézírásos formában a gyakorlatvezetőnek a következő gyakorlaton be kell adni.
- A szorgalmi időszakban 3 kis ZH-t kell írni a gyakorlaton **előre be nem jelentett** időpontban.
- A szorgalmi időszakban 2 nagy ZH-t kell írni előre bejelentett időpontban. A ZH-k időpontja az évfolyamfelelősökkel rövidesen rögzítésre kerül.
- ZH-k pótlását lásd a következő lapon. **Javító jelleggel pót kis és pót nagy ZH nem írható.**
- A félév során kiadott házi feladatoknak legalább a 70%-át be kell adni kézírásos formában. A házi feladatok beadása a beadási határidő után vagy a vizsgaidőszakban nem pótolható.
- Bármiféle igazolást a gyakorlatvezetőnek kell benyújtani.

2. Aláírás és vizsgára bocsáthatóság feltételei, pótlási lehetőség

- Az aláírás feltételei:
 - Teljesíteni kell az előző oldalon megfogalmazott valamennyi félévközi követelményt beleértve a hiányzásokra megadott követelményeket is, és
 - a két nagy ZH eredmény **átlagának** el kell érnie az elégséges (2) szintet, továbbá
 - a három kis ZH-ból két kis ZH eredményének el kell érnie a 2-es szintet.
- Mivel a aláírás megszerzésének feltétele a két nagy ZH eredményének átlaga (azaz a teljes tananyag), ezért a félévközi követelmények nem teljesítése, illetve orvosilag igazolt hiányzás esetén a pótlási időszakban, csak egy alkalommal, a teljes anyagból egy pót ZH írandó.
- Orvosilag igazolt hiányzás esetén a pót ZH a mulasztott ZH helyett lesz figyelembe véve. Mindkét nagy ZH igazolt mulasztása esetén a pót ZH eredménye a két félévközi ZH eredményeként lesz figyelembe véve

$$ZH_1 + ZH_2 = 2 \times pót_ZH$$

- A nagy ZH-kra vonatkozó félévközi követelmények nem teljesítése de elégséges szintet elérő vagy azt meghaladó pót ZH esetén a vizsgaeredménybe kétszer a pót ZH eredménye lesz figyelembe véve (lásd fenti képlet).
- A kis ZH eredményre vonatkozó feltétel nem teljesítése esetén a pótlási időszakban, csak egy alkalommal és a teljes anyagból egy pót kis ZH írandó. Amennyiben annak eredménye eléri vagy meghaladja az elégséges (2) szintet és a kis ZH-n túlmenően valamennyi félévközi követelmény teljesítve lett, akkor az aláírás megszerzésre került, és a vizsgajegy a nagy ZH-k és a vizsgaeredmény alapján kerül kiszámításra.
- A pót ZH-n túlmenően az aláírás megszerzésére további lehetőség nincs.

3. Egyéni tanrendben tanuló, és arra a TO-tól engedélyt kapott hallgatókra vonatkozó speciális szabályok

- Az egyéni tanrend csak az óralátogatások vonatkozásában jelent könnyítést. Az egyéni tanrendben tanuló hallgatóknak valamennyi, a Követelmények cím alatt, az 1. és 2. pontban felsorolt követelményeket teljesíteniük kell. Tehát valamennyi ZH-t megfelelő szinten meg kell írniuk, a házi feladatokat pontosan be kell adniuk, stb.
- Amennyiben az egyéni tanrendben tanuló hallgató nem teljesíti az 1. és 2. pontokban felsorolt követelményeket, akkor azt ugyanúgy kell pótolnia, mind a többi hallgatónak, azaz a Követelmények 2. pontjában leírt pótlási lehetőségeknek megfelelően.

4. Vizsga menetrendje, a vizsgajegy meghatározása

- A vizsga írásbeli, de az írásbeli vizsgán csak az $1 \cdot \cdot \cdot 4$ érdemjegyek szerezhetők meg.
- Az 5-ös érdemjegyért szóbelizni kell, a szóbeli lehetőségét elnyert hallgatók névsorát a vizsgáztató a vizsga ZH-k kiértékelése után ismerteti.
- A szóbeli vizsgalehetőséggel nem kötelező élni, ebben az esetben a vizsgaeredmény automatikusan 4-es.
- A vizsgaeredmény a félév közben és az írásbeli vizsgán elért eredményekből adódik ki, ahol a két nagy ZH egyenként 0,15-ös súlyozással, míg a vizsga ZH 0,70-es súlyozással lesz figyelembe véve.
- Vizsgáról való hiányzást csak orvosi igazolással és csak a Tanulmányi Osztályon lehet igazolni.

5. Minta a ZH-k, pót ZH-k és vizsga ZH-k kiértékelésére:

http://users.itk.ppke.hu/~kolumban/aramkorok/bevezetes/BJTerosito_2015_f4.pdf

NAGY ZH-K IDŐPONTJA:

- Nagy ZH #1: 2017. október 18, a szerdai előadás helyett, 8:15-10:00
Rögzített, mert az előadó külföldön van
- Nagy ZH #2: 2017. november 8, a szerdai előadás helyett, 8:15-10:00

Oktatási célkitűzés:

1. A lineáris és nemlineáris analóg rendszerek (áramkörök) példáján keresztül bemutatni
 - Az eszközök fizikai működésen alapuló modellezését, a nemlineáris eszközök linearizálását
 - Azt, hogy a lineáris/linearizált analóg rendszerek matematikai szempontból egy állandó együtthatós, lineáris differenciálegyenlettel modellezhetők
 - A lineáris differenciálegyenletek megoldására kidolgozott mérnöki megoldásokat, ahol nem a differenciálegyenletet, hanem egy algebrai egyenletet kell megoldani
2. Megmutatni a lineáris rendszerek legnagyobb előnyét, amely tervezhetővé teszi őket, nevezetesen azt, hogy a lineáris rendszerekre átviteli függvények és zárt alakú tervezési összefüggések származtathatók
3. Amennyiben marad idő, akkor bevezető szinten megismerkedni a digitális áramkörökcsaládok specifikálási módszereivel, a digitális áramkörökcsaládok alkalmazási módszereivel

Fontos:

- Minden analóg rendszer (elektronikus, mechanikai vagy biológiai) matematikai modellje egy **differenciál egyenlet**
- Az analógiák alapja, hogy azonos a vizsgált rendszereket modellező differenciál egyenlet

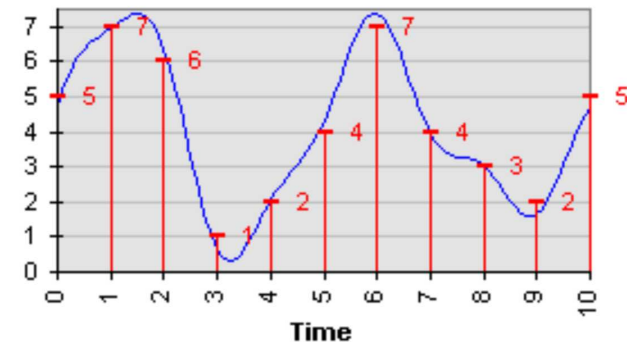
Rossz hír:

- Informatika alapja az algoritmusok, és minden algoritmus mögött egy matematikai modell van

Jó hír:

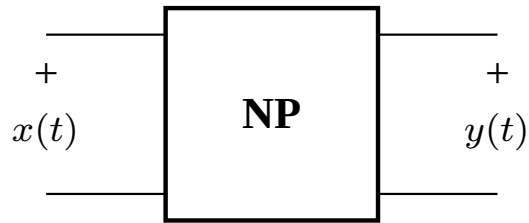
- Csak két matematikai modell van
- **Analóg rendszerek**, ahol a fizikai paraméter folytonos mind az időben, mind a jelértékben
Analóg rendszer matematikai modellje: **differentiál egyenlet**
- Diszkrét és/vagy **digitális rendszerek**, ahol a fizikai paraméter mindig csak diszkrét időpillanatokban van megadva. Ha jelértékben
 - folytonos, akkor diszkrét idejű rendszer
 - kvantált, akkor digitális rendszerMind a diszkrét, mind a digitális rendszer matematikai modellje: **difference egyenlet**

Analóg és digitális jel



Analóg rendszerek

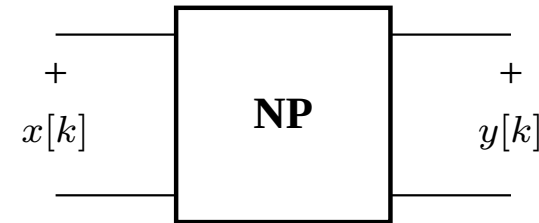
Differenciál egyenlet



$$a_n \frac{d^n y}{dt^n} + a_{n-1} \frac{d^{n-1} y}{dt^{n-1}} + \cdots + a_1 \frac{dy}{dt} + a_0 y = b_m \frac{d^m x}{dt^m} + \cdots + b_0 x$$

Diszkrét idejű és digitális rendszerek

Differencia egyenlet



$$a_n y[k - n] + a_{n-1} y[k + 1 - n] + \cdots + a_0 y[k] = b_m x[n - M] + \cdots + b_0 x[k]$$

A **lineáris** differenciál és differencia egyenletek megoldása:

- Matematikus:

Teljes megoldás = homogén általános megoldása + adott gerjesztéshez tartozó inhomogén egyenlet partikuláris megoldása

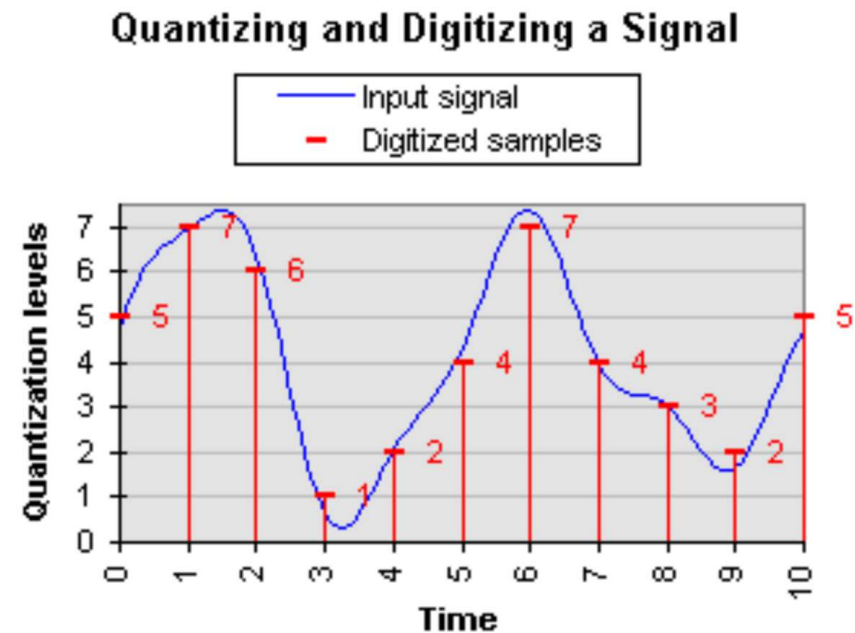
- Mérnök informatikus:

Teljes megoldás = tranziens megoldás + állandósult állapotbeli megoldás

Egy jó kérdés: A digitális korban miért kell analóg rendszerekkel foglalkozni?

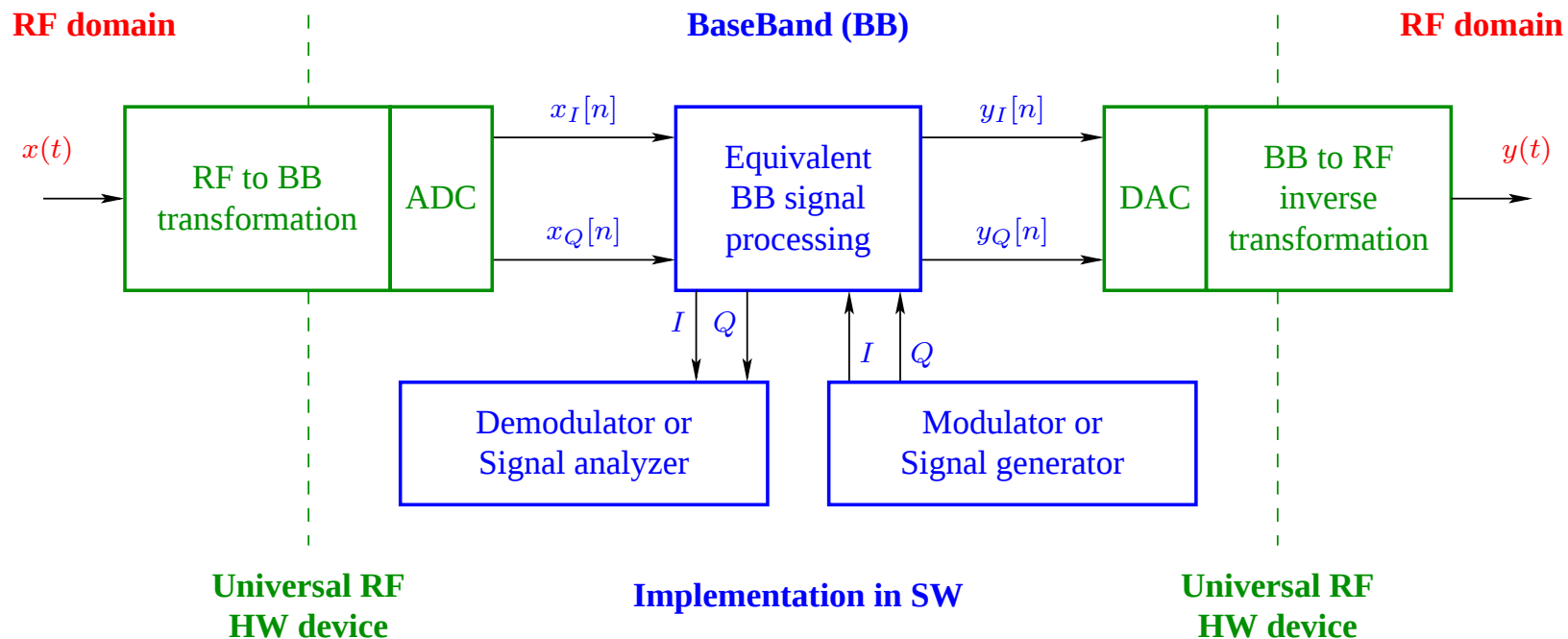
- A valóságos fizikai világ **analóg**
- Analóg jelfeldolgozás sokkal gyorsabb (pl. optikai jelek feldolgozása)
- Az analóg jeleket digitalizáljuk és digitálisan dolgozzuk fel, de ehhez **analóg** jelkondicionálás kell

Analóg $\Rightarrow$ digitális jelkonverzió
(analóg-digitális átalakító, DAQ)
működési elve

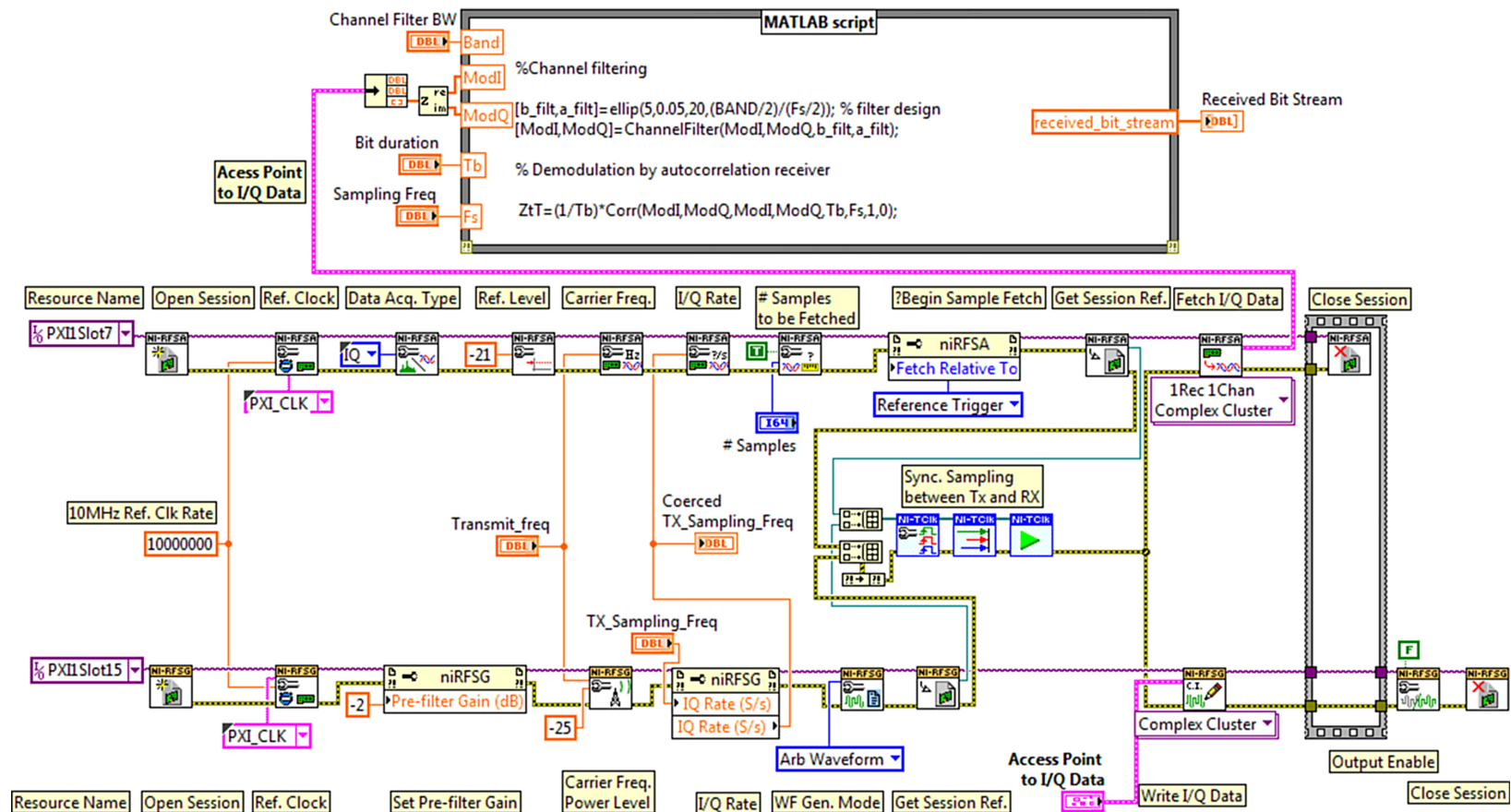


3.2 UNIVERSAL HW DEVICE: TRANSFORMATION BETWEEN THE RF BAND-PASS AND BB DOMAINS

- Duty of the universal RF HW device: **Perform transformation** between analog RF bandpass and digital lowpass BB domains
- It is universal, because the same HW transformer is used in all applications



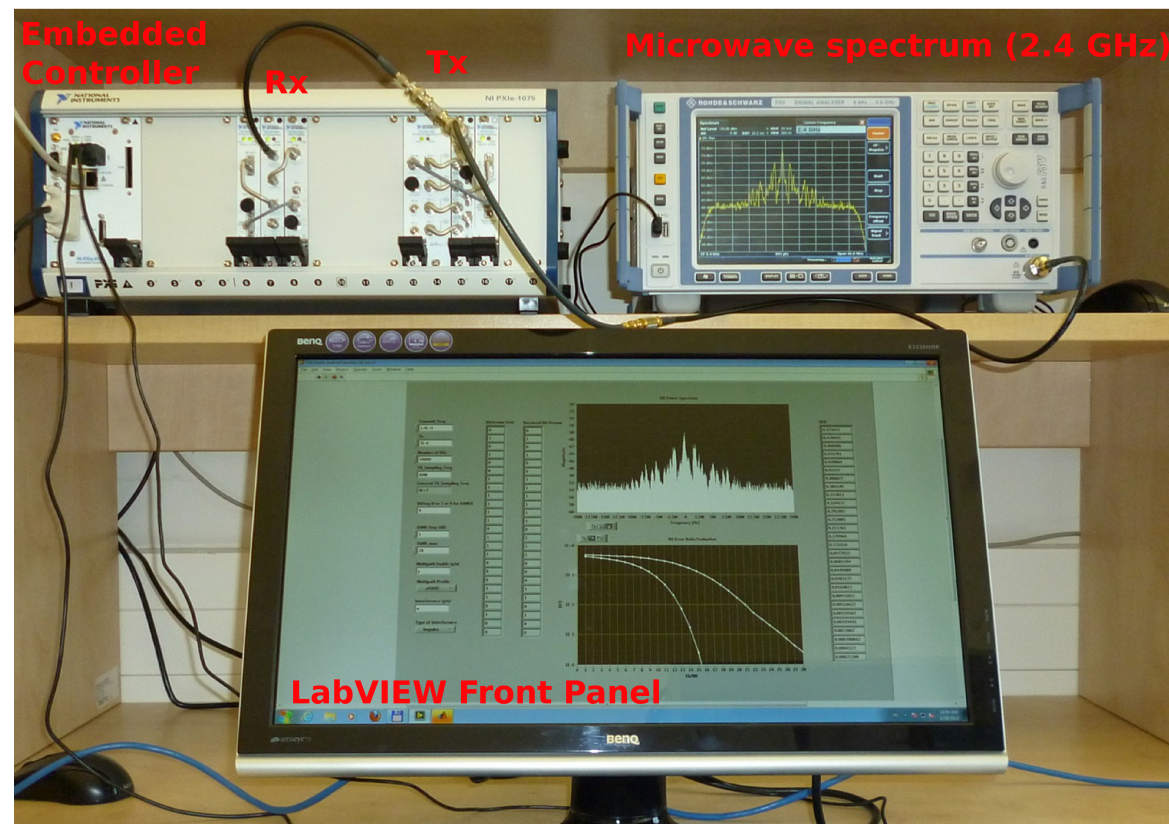
Integration of MATLAB BB simulator into the PXI-SDE platform



Note: • Observe, both **channel filtering** and **FM-DCSK autocorrelation demodulator** are implemented in MATLAB. See the MATLAB script on the top

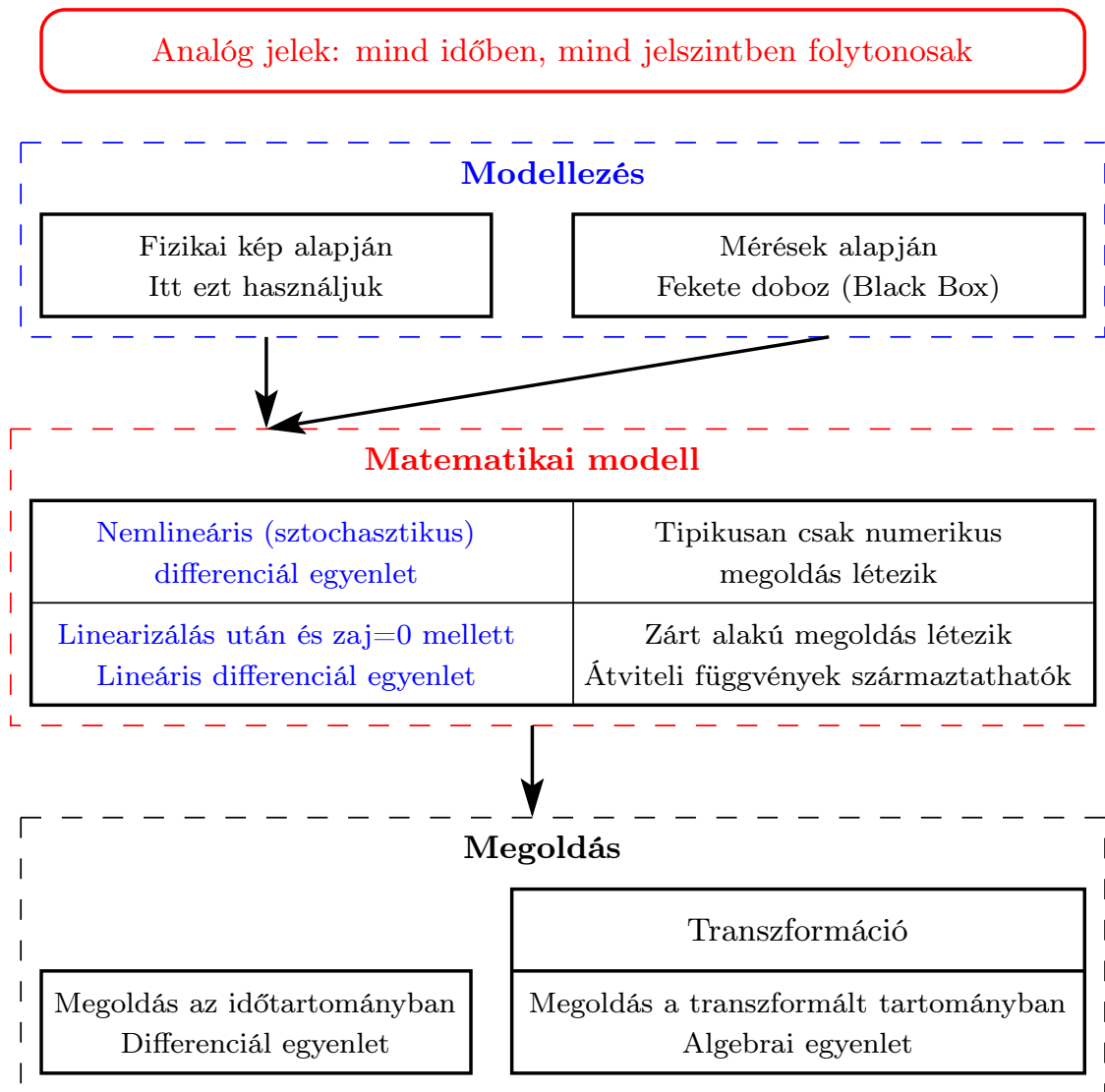
Step 3: Implementation on PXI-based Universal SDE Wireless Platform

- Testing of a 2.4-GHz FM-DCSK radio transceiver in a **noisy multipath channel**
- Checking by a stand-alone test equipment is **always must** in verification



Note: The spectra measured in RF bandpass and calculated in BB domains are identical

Analóg rendszerek kezelése



“Must to understand material”

- Minden számítógépes algoritmus alapja egy matematikai modell
- Fizikai képen alapuló matematikai modellezés, a kapcsolási rajzból a rendszerjellemező differenciál egyenlet **közvetlen** felírása a **Kirchhoff egyenletek** segítségével
- A komplex számok fontossága, a differenciál egyenlet algebrai egyenletbe való transzformálása a *komplex* amplitúdók segítségével
- Lineáris integrál transzformációk szerepe és elmélete
- A komplex rendszerek kezelésére kidolgozott rendszertechnikai alapfogalmak, az átviteli függvények szerepe és fontossága
- Nemineáris rendszerek analitikus alakban való kezelése, a linearizálás elve és módszerei

A kis, nagy és vizsga ZK-k példái által lefedett tananyag

- (Állandósult állapotú) DC áramkörök
- Állandósult állapotú AC áramkörök, az impedancia koncepció
- Tranziens megoldás
- Analóg rendszerek teljes válasza, az átkapcsolási jelenségek meghatározása mind az idő, mind a komplex frekvenciatartományban
- Fourier sor, a Fourier és Laplace transzformációk, azok analízisben való alkalmazása
- Diódás és tranzisztoros nemlineáris áramkörök analízise különös tekintettel a munkapont meghatározására és a kisjelű közelítésre

Vigyázz, a pótZH anyaga nem csak a két nagy ZH által lefedett tananyag, hanem a teljes féléves tananyag!