

Automatikus áramköranalízis keretrendszer fejlesztése

Mártonfalvi Bence
Konzulens: Dr. Orosz György
2021



Méréstechnika és
Információs Rendszerek
Tanszék

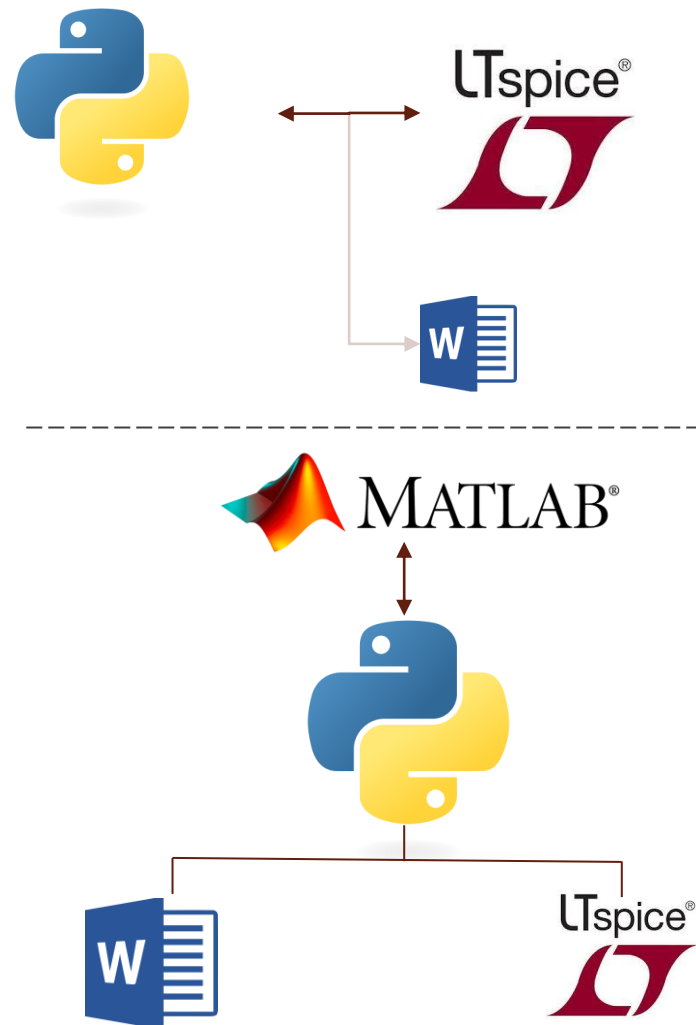
Projekt előzmények

■ Önlab 1:

- Python rendszer
- Ltspice automatizálása
- Alapszintű dokumentálás (MS Word)

■ Nyári gyakorlat:

- MATLAB, mint kezelőfelület
- Kifinomult dokumentálási módszerek



MATLAB, mint interfész

- Cél: Python függvények hívása MATLAB-ból
 - A MATLAB-nak eszköztára Python-nal való együttműködésre (nem olyan jó)
 - Helyette: `[status,cmdout] = system(command, '-echo');`
 - Rendszerhíváson keresztül futtatott „interfészelő” Python script
 - Függvénynevet és annak argumentumait várja
 - Azt futtatja és annak a visszatérési értékét adja vissza
 - MATLAB-on belül is visszkapjuk (cmdout) – String-ként!
 - Minden py függvényhez matlab függvény megfeleltetés
 - Belül a rendszerhívást végzi el
 - Saját argumentumait tovább adja a python-nak

Automatizált dokumentumszerkesztés

- Adott Python library
 - Eredetileg template generálására készült
 - De kifinomultabb funkciók
- Kisebb változtatások, kiegészítések
 - Template-en belül adott helyre írás
 - Előre elhelyezett táblázat
 - Könyvjelző (bookmark)

```
%*EQ ID* (I_R2413_01)
I_R2413_max = UBE_Q2401B_wc/R_2413_min:
%*ALIAS* (UBE_Q2401B_wc, UBE_Q2401B_max)
PutEqInDoc('I_R2413_max_01', thisFile, docxFile, 'I_R2413_01');
```

The current $I_{R2413,max}$ is calculated as the ratio of base-emitter voltage of Q2401B (given in Section 7.7.1) and the minimum value of R2413.¶

$$I_{R2413,max} = \frac{UBE_{Q2401B,max}}{R_{2413,min}} = \frac{981.0mV}{9.75k\Omega} = 100.62\mu A \quad (2) \quad \square$$

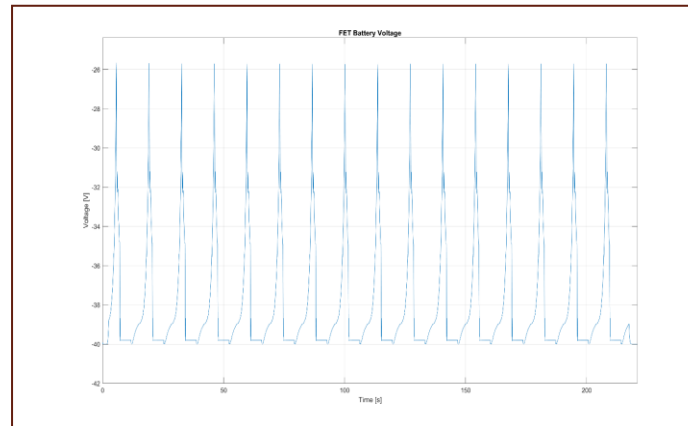
¶

Szimuláció automatizálás MATLAB-ból

- Lépések:
 - Paraméter beállítás
 - Szimuláció futtatása
 - Eredményadatok exportálása
- Pythonban már implementált eszközrendszer
 - Jó alap, kis módosítások kellettek:
 - Argumentumok átadása (Matlab változók -> string)
 - Visszatérési értékek átvétele (string -> Matlab változó(k))

Szimuláció automatizálás MATLAB-ból

- Szimuláció eredmények exportálása:
 - .log és .raw fájl (szöveges- és bináris fájlok)
 - Log
 - txt feldolgozás -> tipikusan egyetlen szám vagy vektor visszaadása-> további számítások
 - Raw
 - bináris adat „parsing” -> szimulációs jeleket leíró adatsorozat visszaadása-> jelek időbeli ábrázolása



Tesztelés adott mintafeladaton

- Áramköri wors-case analízis és dokumentálás
- Lépések:
 - Hosszabb előkészítő számítások katalógus adatok alapján
 - Szimuláció paraméterezés és futtatás
 - Szimulációs eredménnyel további termikus számítások
 - Újabb összetett ciklikus szimuláció (többféle összeállítás)
 - Komplex szimuláció eredményeinek exportálása, ábrázolás
 - + az összes lépésben az eredmények dokumentumba írása

Eredmények

Rendszer kipróbálása komplex feladat megoldására

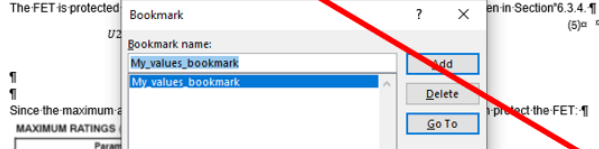
- Felmerülő hibák javítása
- Futási időben keletkező hibák kezelése (-> hibák jelzése)
 - Default értékkel való visszatérések
 - Hibák kiírása (pl.: nem található azonosítók, állománynevek stb.)

```
%*EQ ID* (I_R2413 01)
I_R2413_max = UBE_Q2401B_wc/R_2413_min;
%*ALIAS* (UBE_Q2401B_wc, UBE_Q2401B_max)
PutEqInDoc('I_R2413_max_01', thisFile, docxFile, 'I_R2413_01');
```

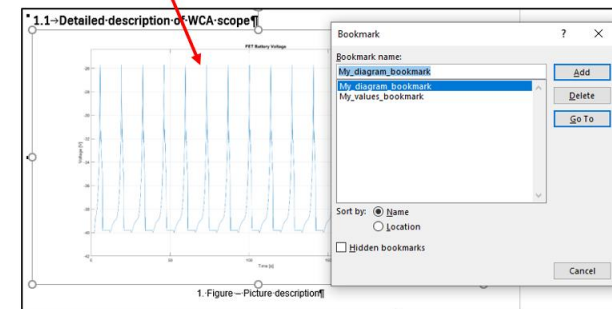
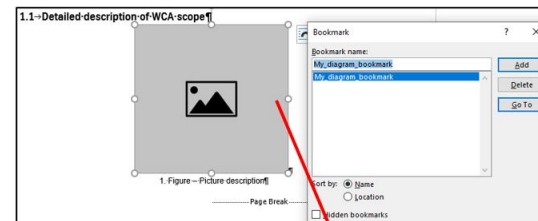
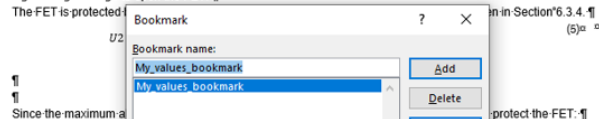
The current I_{R2413_max} is calculated as the ratio of base-emitter voltage of Q2401B (given in Section 7.7.1) and the minimum value of R2413.¶

$$I_{R2413_max} = \frac{U_{BE_{Q2401B_max}}}{R_{2413_min}} = \frac{981.0mV}{9.75k\Omega} = 100.62\mu A \quad (2)^a \quad \square$$

The maximum Miller voltage is INSERT_VALUE as calculated in Section 6.3.9.1, in Eq. (7), so the bias circuit can ensure high enough voltage to open the FET.¶
The FET is protected



The maximum Miller voltage is 3.05V as calculated in Section 6.3.9.1, in Eq. (7), so the bias circuit can ensure high enough voltage to open the FET.¶
The FET is protected



A keretrendszer használata

- A keretrendszer helyes futtatásához szükséges előkészületek ideje összeegyeztethető a manuális végrehajtással (egyszeri használatnál)
- Akkor miért jó?
 - Nem egyszeri futtatáskor látszik az előny
 - Hanem, ha a dokumentálandó rendszer bármely paramétere megváltozik
 - Ez a változás közvetlen és közvetett módon is hatással lehet számos más eredményre
 - Ezeket a mindenhol manuálisan ellenőrizni és átírni rengeteg idő
 - Ilyen esetek pedig gyakran előfordulnak!
 - Automatizált esetben ideálisan egy helyen kell változtatást eszközölni, majd újra lefuttatni.