

Instrukcja instalacji oprogramowania niezbędnego do realizacji przedmiotu „Inżynieria Układów i Systemów Scalonych”

Oprogramowanie niezbędne do realizacji przedmiotu:

- 1) Edytor topografii - MAGIC (<http://opencircuitdesign.com/magic/>) wraz z plikami technologicznymi dla technologii CMOS AMI C5 (SCN3ME_SUBM.30).
- 2) Symulator elektryczny – LTSpice (<https://www.analog.com/en/design-center/design-tools-and-calculators/ltspice-simulator.html>)
- 3) Dowolny edytor tekstowy.

Oprogramowanie wymienione powyżej jest oprogramowaniem bezpłatnym (opensource/freeware) i możliwe do zainstalowania zarówno w systemach Windows 10/7/XP jak i Linux. Osoby zainteresowane mogą postąpić wg dwóch możliwych następujących scenariuszy:

- a) zainstalować samodzielnie ww. oprogramowanie,
- b) skorzystać z preinstalowanej przez prowadzących zajęcia wirtualnej maszyny Linux Ubuntu20LTS zawierającej skonfigurowane niezbędne oprogramowanie.

W przypadku a) należy samodzielnie, korzystając z podanych powyżej odnośników zainstalować wymagane oprogramowanie oraz je prawidłowo skonfigurować. Osoby chcące skorzystać z opcji b) powinny zainstalować oprogramowanie Oracle VirtualBox oraz dodatek Oracle VM VirtualBox Extension Pack (<https://www.virtualbox.org/wiki/Downloads>) a następnie skopiować plik z: <http://www.ue.eti.pg.gda.pl/~bpa/iuss/wall/software/Ubuntu20LTS/> do swojego katalogu domowego. Następnie należy zaimportować maszynę wirtualną poprzez wybranie menu **Plik/Zaimportuj urządzenie wirtualne** i wskazanie skopiowanego wcześniej pliku. Po dodaniu wirtualnej maszyny należy ją uruchomić poprzez wybranie nazwy dodanej maszyny (Ubuntu20LTS) i naciśnięcie zielonej strzałki w prawo. Po chwili uruchomi się wirtualna maszyna. Użytkownik i hasło do zalogowania są takie same: „iuss” (bez cudzysłowu).

Dalsze informacje w poniższym dokumencie zakładają uruchomienie i zalogowanie do wirtualnej maszyny wskazanej powyżej.

Sprawdzenie poprawności instalacji oprogramowania LTSpice.

W celu sprawdzenia poprawności działania oprogramowania klikamy na ikonę  umieszczoną na lewym pasku a następnie wczytujemy dowolny plik symulacyjny i wykonujemy symulację. Przykładowy plik umieszczony jest w katalogu **/home/iuss/designs/ltspice_test**.

Sprawdzenie poprawności instalacji oprogramowania Magic.

W celu sprawdzenia poprawności działania oprogramowania uruchamiamy terminal (np. przez kliknięcie na ikonę  umieszczoną na lewym pasku) a następnie przechodzimy do katalogu roboczego i uruchamiamy program Magic i wczytujemy plik. Przykładowy plik z topografią znajduje się w katalogu **~/designs/magic_test**. Zakładając, że właśnie ten plik chcemy wczytać i oglądnąć jego

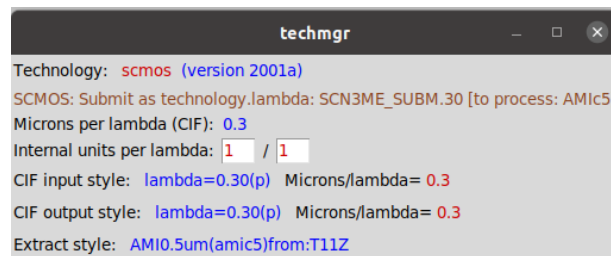
topografię poszczególne polecenia wydawane w terminalu a następnie e programie Magic są następujące:

`cd ~/designs/magic_test` (przejsie do katalogu roboczego)

`magic -T SCN3ME_SUBM.30 &` (uruchomienie programu Magic z wczytaniem odpowiedniego pliku technologicznego)

menu **File/Open..** i wybranie pliku **test.mag** (wczytanie przykładowej topografii)

UWAGA: jeśli uruchomi się program Magic bez podania pliku technologicznego pierwszą czynnością powinno być wczytanie odpowiedniego pliku poprzez menu Option/Tech Manager a następnie kliknięcie na czerwony napis **minimum** i wybranie prawidłowej technologii, która w przypadku zajęć IUSS jest następująca: **SCN3ME_SUBM.30**. Po prawidłowym wybraniu technologii okno zatytułowane **techmgr** powinno wyglądać jak to przedstawiono poniżej.



Skrócona instrukcja wykonania laboratoryjnego ćwiczenia wstępnego

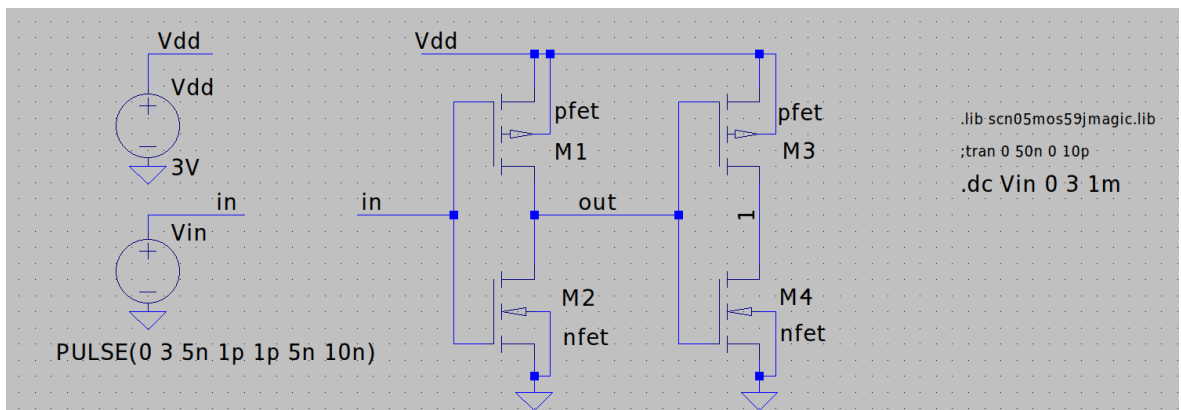
1) Utworzenie katalogu roboczego i wejście do niego (polecenia wydawane w terminalu):

- a) `cd ~/designs` (przejdźcie do ogólnego katalogu roboczego projektów),
- b) `mkdir lab_pre` (utworzenie katalogu o nazwie lab_pre),
- c) `cd lab_pre` (wejście do katalogu lab_pre),
- d) `pwd` (sprawdzenie bieżącego katalogu),

2) Uruchomienie symulatora, stworzenie pliku oraz wstępna symulacja:

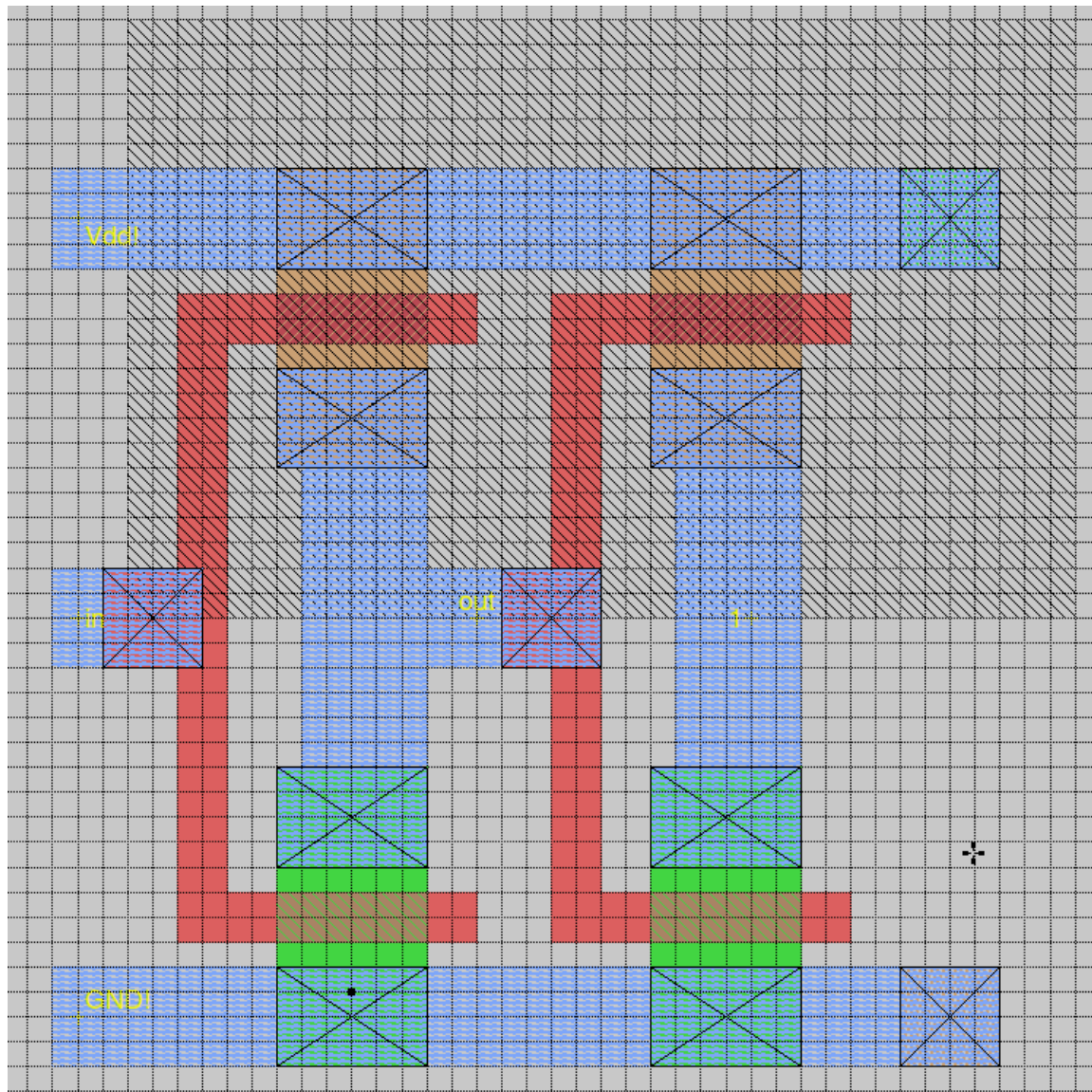
- a) kliknięcie w ikonę symulatora  (uruchomienie symulatora),
- b) menu **File/New schematic** (utworzenie nowego pustego schematu elektrycznego),
- c) menu **File/Save as** i wybranie katalogu `/home/iuss/designs/lab_pre` i nazwy `lab_pre.asc` (zapisanie schematu jako pliku lab_pre.asc),

d) narysowanie schematu (rysunek poniżej) i jego symulacja (kliknięcie na przycisk  umieszczony na górnym pasku symulatora), wcześniej do katalogu projektu należy ściągnąć plik z modelami tranzystorów: <http://www.ue.eti.pg.gda.pl/~bpa/iuss/wall/software/SpiceModels/scn05mos59jmagic.lib>



3) Uruchomienie edytora topografii oraz narysowanie i zapis topografii:

- a) `magic -T SCN3ME_SUBM.30 &` (uruchomienie programu Magic z wczytaniem odpowiedniego pliku technologicznego),
- b) następnie należy narysować topografię i ją zapisać, okno edytora topografii po narysowaniu wygląda jak przedstawione poniżej, polecenie do zapisu `:save lab_pre`,



4) Ekstrakcja topografii, polecenia należy wydawać w programie Magic, **kursor musi być w oknie graficznym!!!**:

- a) **:ext** (ekstrakcja do wewnętrznego formatu programu Magic),
- b) **:etx2spice scale off** (ustawienie opcji nie używania skali wymiarów geometrycznych),
- c) **:etx2spice** (zamiana wewnętrznego formatu na format zgodny z symulatorami SPICE),

W wyniku ekstrakcji powstanie plik o nazwie **lab_pre.spice** zawierający listę połączeniową wraz z elementami pasywnymi. Listę tę należy wczytać do symulatora w celu weryfikacji elektrycznej poprawności projektu.

5) Symulacja po ekstrakcji:

- a) przełączamy się ponownie do programu symulatora , ,

b) menu **File/Save As** i wybranie katalogu **/home/iuss/designs/lab_pre** i nazwy **lab_pre_tb.asc** (zapisanie schematu jako pliku lab_pre_tb.asc),

c) w schemacie usuwamy tranzystory a pozostawiamy źródło zasilające, wejściowe i ustawione opcje tekstowe,

d) w schemacie dodajemy polecenie SPICE o treści: **.inc lab_pre.spice** a następnie wykonujemy symulację, dodawanie sygnałów w takiej symulacji nie jest dostępne poprzez kliknięcie myszką bo nie mamy schematu, zamiast tego trzeba wybrać menu **Plot Settings/Add Trace** (Ctrl-A), wygląd schematu z usuniętymi tranzystorami i dodaną dyrektywą SPICE przedstawiony jest poniżej.

