

Martins fina latexmall

Mmmmm, latex är najs

En mall/lathund/exempel

Version 1.0

28 februari 2018

Författare:

Martin Clason, marcl188@student.liu.se

Innehåll

1	Hur man kommer igång	2
1.1	Hur man installerar mitt projekt	2
1.2	Om man vill köra Overleaf	2
2	Deluppgift a	3
2.1	Rita likströmsschema	3
3	Deluppgift b	6
3.1	Fler ekvationer	6
4	Lite exempel på hur man får till olika ekvationer etc	7
4.1	Invärden	7

Inledning

Jag har fixat detta dokument där jag behållit och klistrat in olika exempel på hur man skriver ekvationer och tabeller med mera. Fritt fram att använda detta precis hur man vill. Hör gärna av er om ni har frågor. Är ingen latex-ninja men har spenderat otaliga timmar med att försöka få saker att se ut som jag vill. Google är najs. Dokumentet är inte perfekt men det kan i alla fall vara en början. Hoppas någon finner något av detta till nytta.

Allt gott! // Martin

Tips om ekvationer

Ett tips är att ha ett dokument där man klistrar in alla olika sorters ekvationer man skriver i latex. Då är det lätt att snabbt titta igenom och se om man hittar någon som liknar det man är ute efter för tillfället. Då är det oftast rätt enkelt att modifiera en gammal ekvation. Det kan nämligen vara lite pilligt att få till klamrar, matriser, kolumn-uppradning osv. när man håller på med lite mer komplicerade ekvationer.

Allmänt

Som latex motor har jag valt att använda LuaLatex som är en vidareutveckling på latex. I stort sett allt som funkar till latex funkar också till LuaLatex så ni behöver inte googla lualatex ... om ni försöker hitta hur man löser något problem utan googla istället latex ...

I början av varje källkodsfil försöker jag skriva en beskrivande kommentar så man får lättare att förstå vad den filen gör.

Övrigt

I setuphyphenations skriver man in ord som man vill radbryta/avstava på ett fördefinierat sätt. Man skriver in ord här som råkar bli fula i dokumentet helt enkelt. (Många av dessa ekvationer och bilden kommer från inlämningsuppgifterna i elektroniken. Jag har givetvis bytt ut lite siffror och ändrat så det går inte att återanvända...)

1 Hur man kommer igång

1.1 Hur man installerar mitt projekt

Hämta projektet som ex en zip från min github på:

<https://github.com/martinclason/Martins-fina-latexmall>

Sedan är det bara att köra med vilken latex-miljö man vill! Så länge man använder LuaLatex som motor. Jag tycker dock att Overleaf är mycket smidigt att använda och rekommenderar det.

<https://www.overleaf.com>

1.2 Om man vill köra Overleaf

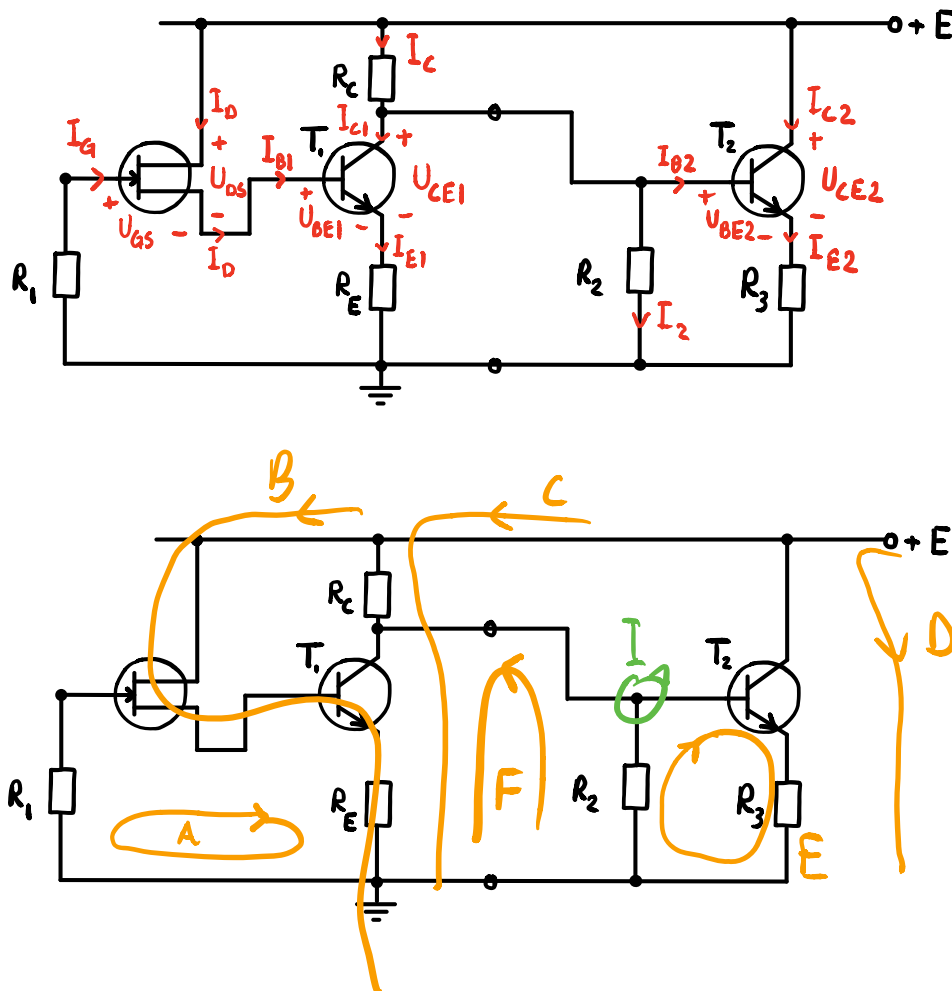
Skapa konto på overleaf. Välj upload project och ladda upp min zip som ni hämtade från github. I denna mapp göms det en del git-filer i .git mappen som den kommer säga att den inte kunde ladda upp men det är ingen fara.

För att kunna kompilera mitt projekt måste man välja LuaLatex som är en vidareutveckling av latex som renderingsmotor. Detta gör man genom att klicka på kugghjulet uppe i högra hörnet i overleaf och väljer LuaLatex som Latex Engine”. Nu bör allt fungera! i fortsättningen duplicerar ni detta projekt när ni vill skapa ett nytt dokument så hänger alla inställningar med.

2 Deluppgift a

2.1 Rita likströmsschema

I denna deluppgift skall två komponentvärden bestämmas på sånt sätt att FET-transistorn...



Figur 1: Likströmsschema och ekvationernas ursprung.

Givna värden:	Obekanta:
$R_1 = 1 \text{ M}\Omega$	R_E
$R_2 = 10 \text{ k}\Omega$	I_{E1}
$R_3 = 2 \text{ k}\Omega$	U_{GS}
$R_L = 50 \text{ }\Omega$	R_C
$E = 12 \text{ V}$	I_C
$B = 50$	U_{CE1}
$I_{DSS} = 12 \text{ mA}$	I_{E2}
$U_p = -4 \text{ V}$	I_{B2}
$U_{BE1} = 0.7 \text{ V}$	I_2
$U_{BE2} = 0.7 \text{ V}$	I_{C1}
$I_G = 0 \text{ A}$	I_{B1}
$U_{DSQ} = 10 \text{ V}$	I_{C2}
$U_{CEQ2} = 2 \text{ V}$	I_D

$$\left. \begin{array}{l} \varphi_e = 0 \\ e(t) = 10 \sin 1000t + \varphi_e \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{cases} E = 10 \text{ V} \\ \omega = 1000 \text{ rad/s} \end{cases} \quad (2.1)$$

Vissa av dessa symboler har kända värden och således har vi 13 st obekanta. Att lösa ut dessa kräver 13 ekvationer. Vi applicerar likströmsanalys... Eftersom vi söker en viss arbetspunkt så blir U_{DSQ} och U_{CEQ2} istället U_{DS} respektive U_{CE2} .

$$\text{A: } U_{BE1} + R_E I_{E1} + R_1 I_G + U_{GS} = 0 \quad (2.2)$$

$$\text{B: } -E + U_{DS} + U_{BE1} + R_E I_{E1} = 0 \quad (2.3)$$

$$\text{C: } -E + R_C I_C + U_{CE1} + R_E I_{E1} = 0 \quad (2.4)$$

Vi har även följande samband från bla. teori om transistorernas egenskaper.

$$I_{E1} = I_{C1} + I_{B1} \quad (2.5)$$

$$I_D = I_{B1} \quad (2.6)$$

$$I_D = I_{DSS} \left(1 - \frac{U_{GS}}{U_p} \right)^2, U_p < U_{GS} < 0 \quad (2.7)$$

Vi har nu skrapat ihop till några ekvationer...

$$\left\{ \begin{array}{l} U_{BE1} + R_E I_{E1} + R_1 I_G + U_{GS} = 0 \\ U_{BE2} + R_3 I_{E2} - R_2 I_2 = 0 \\ I_{B2} + I_2 - I_C + B I_{B1} = 0 \\ I_{E1} = I_{B1} (B + 1) \\ I_{E2} = I_{B2} (B + 1) \\ I_{B1} = I_{DSS} \left(1 - \frac{U_{GS}}{U_p} \right)^2 \end{array} \right.$$

Detta system matas in i Matlab och vi får då ut följande numeriska värden på de obekanta.

$$\left\{ \begin{array}{ll} U_{GS} & = -2 \text{ V} \\ I_C & = 15407/100000 \text{ A} = 154.07 \text{ mA} \\ I_{B2} & = 1/10200 \text{ A} \approx 98.0392 \cdot 10^{-6} \text{ A} \\ R_C & = 130000/15407 \text{ } \Omega \approx 8.43772 \text{ } \Omega \\ R_E & = 1300/153 \text{ } \Omega \approx 8.49673 \text{ } \Omega \end{array} \right.$$

Således har vi bestämt värden på...

3 Deluppgift b

Nu skall utspänningen $u_{ut}(t)$ bestämmas som funktion av inspänningen $u_{in}(t)$ då $u_{in}(t) = \sin(10^3 t) [mV]$. Vi vet att

$$u_{ut}(t) = F \cdot u_{in}(t) \quad (3.1)$$

där F är förstärkningsfaktorn. Vi räknar därför ut förstärkningsfaktorn.

3.1 Fler ekvationer

$$R_4 = R_C // R_2 = \frac{R_C R_2}{R_C + R_2} \quad (3.2)$$

$$R_7 = R_8 // R_L = \frac{R_8 R_L}{R_3 + R_F} \quad (3.3)$$

$$\begin{aligned} u_{ut}(t) &\approx \frac{R_5 (1 + h_{21})}{\frac{1}{g_m} + h_{11} + R_E (1 + h_{21})} u_{in}(1000t) \quad [mV] \\ &\Leftrightarrow \\ u_{ut}(t) &\approx \frac{R_5 (1 + h_{21})}{\frac{1}{g_m} + h_{11} + R_E (1 + h_{21})} \sin(1000t) \quad [mV] \\ &\Leftrightarrow \\ u_{ut}(t) &\approx \frac{R_5 (1 + h_{21})}{\frac{1}{g_m} + h_{11} + R_E (1 + h_{21})} \sin(1000t) \quad [mV] \end{aligned} \quad (3.4)$$

$$u_{ut}(t) \approx 0.927132 \cdot \sin(1000t) \quad [mV] \quad (3.5)$$

4 Lite exempel på hur man får till olika ekvationer etc

4.1 Invärden

Komponentvärden
$R_1 = 500 \, \Omega$
$R_2 = 4 \, \Omega$
$C_1 = 2 \, \mu\text{F}$
$C_2 = 0.5 \, \mu\text{F}$
$L_1 = 1.5 \, \text{H}$
$L_2 = 8 \, \text{mH}$
$N_1/N_2 = 10$

Tabell 1: Komponentvärden i uppgiften.

$$\begin{pmatrix} \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_6} & -\frac{1}{R_4} & -\frac{1}{R_6} \\ -\frac{1}{R_4} & \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_7} & 0 \\ 0 & 0 & -\frac{1}{R_{10}} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} V_1 \\ V_2 \\ V_4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -\frac{E_4}{R_2} \\ \frac{E_1}{R_9} - I_{02} \\ -I_{01} \end{pmatrix} \quad (4.1)$$

$$\begin{aligned} R_1 &= 1 \, \text{k}\Omega & E_1 &= 3 \, \text{V} & I_{01} &= 1 \, \text{mA} \\ R_2 &= 6 \, \text{k}\Omega & E_2 &= 6 \, \text{V} & I_{02} &= 2 \, \text{mA} \\ R_3 &= 6 \, \text{k}\Omega & E_3 &= 2 \, \text{V} & & \\ R_4 &= 2 \, \text{k}\Omega & E_4 &= E_2 + E_3 = 8 \, \text{V} & & \\ R_5 &= 8 \, \text{k}\Omega & & & & \\ R_6 &= 5 \, \text{k}\Omega & & & & \\ R_7 &= 10 \, \text{k}\Omega & & & & \\ R_8 &= 10 \, \text{k}\Omega & & & & \\ R_9 &= 12 \, \text{k}\Omega & & & & \\ R_{10} &= 1 \, \text{k}\Omega & & & & \end{aligned} \quad (4.2)$$

$$\begin{aligned} U_0 &= -1.234567... \, \text{V} \approx -1.23 \, \text{V} & \text{eller} \\ U_1 &= 1.234567... \, \text{V} \approx \boxed{1.23 \, \text{V}} & \text{med referensriktning motsatt den för } U_0 \\ R_0 &= 1.234567... \, \Omega \approx \boxed{1.23 \, \text{k}\Omega} \end{aligned} \quad (4.3)$$