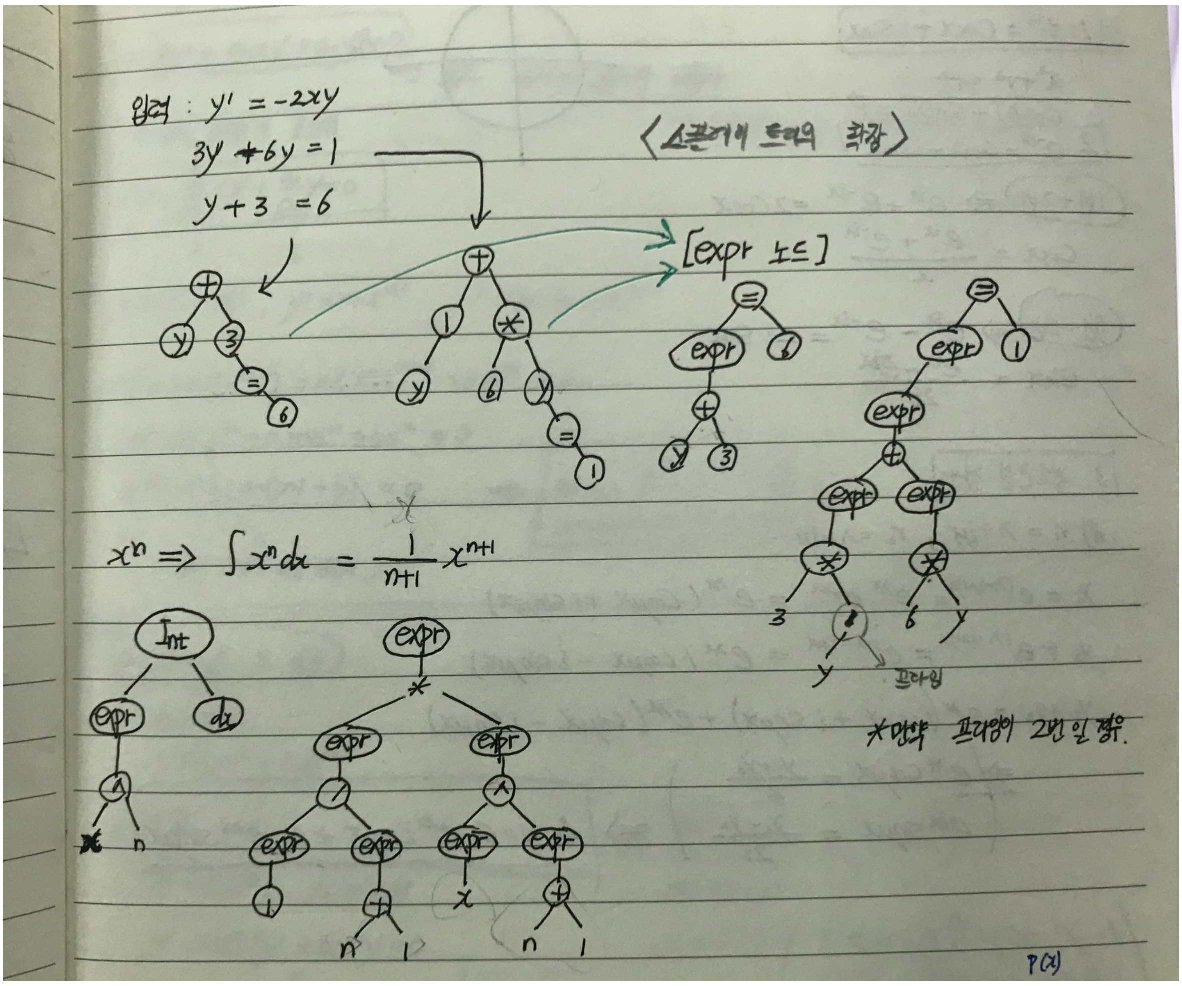
Xilinx Zynq FPGA,TI DSP, MCU 기반의 프로그래밍 전문가 과정

날 짜 : 2018 . 5. 22

강사 – Innova Lee(이상훈)
gcccompil3r@gmail.com
학생 – 정한별
hanbulkr@gmail.com

수학

주말 숙제: 다시한번 설명.



특성방정식.

〈특성 방정식〉

$ay'' + y' + cy = 0$

$ar^2e^{rx} + bre^{rx} + c\cdot e^{rx} = 0$

$\cancel{ar^2+br+c}$

$e^{rx}(ar^2+br+c) = 0$

$\boxed{ar^2+br+c=0}$ 특성 방정식

$$\boxed{\begin{array}{l} y = e^{rx} \\ y' = r\cdot e^{rx} \\ y'' = r^2\cdot e^{rx} \end{array}}$$

1) r 값이 서로 다를 경우

$y_1 = e^{r_1x}$, $y_2 = e^{r_2x}$

$\boxed{y = C_1e^{r_1x} + C_2\cdot e^{r_2x}}$

$(\because y'' + \boxed{\tfrac{b}{a}}y' + \tfrac{c}{a}y = 0)$ P(x)

2) 중근 일 경우

$y_1 = e^{rx}$, $y_2 = y_1u$ $(\because r = -\frac{b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a})$

$u' = \frac{1}{y_1^2e^{\int p(x)dx}} = \frac{1}{e^{-\frac{b}{a}x}e^{\frac{b}{a}x}} = 1$

$u = x$

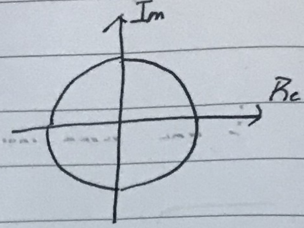
$\therefore y_2 = x\cdot e^{rx}$

$\boxed{y = C_1\cdot e^{rx} + C_2xe^{rx}}$

오일러 공식 & 복소근일 경우

62

※ 오일러 공식



$\boxed{1.\ e^{ix} = \cos x + i\sin x}$

$x^2+y^2=r^2$

$\cos\theta\hat{i}+\sin\theta\hat{j}=\vec{r}$

$\boxed{2.\ e^{-ix}=\cos x - i\sin x}$

1번+2번 $\Rightarrow e^{ix}+e^{-ix}=2\cos x$

$$\cos x = \frac{e^{ix}+e^{-ix}}{2}$$

1번-2번 $\Rightarrow e^{ix}-e^{-ix}=2i\cdot\sin x$

$$\sin x = \frac{e^{ix}-e^{-ix}}{2i}$$

3. 복소근일 경우

if) $r_1=\lambda+i\mu$, $r_2=\lambda-i\mu$

$$y_1 = e^{(\lambda+i\mu)x} = e^{\lambda x}\cdot e^{i\mu x} = e^{\lambda x}(\cos\mu x + i\sin\mu x)$$

$$y_2 = e^{(\lambda-i\mu)x} = e^{\lambda x - i\mu x} = e^{\lambda x}(\cos\mu x - i\sin\mu x)$$

$$y_1+y_2 = e^{\lambda x}(\cos\mu x + i\sin\mu x)+e^{\lambda x}(\cos\mu x - i\sin\mu x)$$

$$\Rightarrow \begin{pmatrix} e^{\lambda x}\cos\mu x = \frac{y_1+y_2}{2} \\ e^{\lambda x}\sin\mu x = \frac{y_1-y_2}{2i} \end{pmatrix} \Rightarrow \boxed{\therefore\ y = c_1\cdot e^{\lambda x}\cos\mu x + c_2\cdot e^{\lambda x}\sin\mu x}$$

1. $y''+5y'+6y=0$

   $y(0)=1$, $y'(0)=3$

2. $3y''+12y'+12y=0$

   $y(0)=3$ $y'(0)=17$

3. $y''+4y'+5y=0$

   $y(0)=1$, $y'(0)=2$

cauchy - Euler(오일러) 방정식

63

연립 미분방정식이) 미분방정식이 된다.

행렬이 가능

- Cauchy - Euler 방정식.

$$\boxed{a_2x^2y''+a_1xy'+a_0y=0}$$

↳ 동차 숫자가 있으면 비동차.

↳ 회로에서 쓴다.

필터

라플라스 트랜스폼

↓

미분 방정식 (ODE)

계수값을 없애는게 표준형.

$$\boxed{x^2y''+\underbrace{\frac{a_1}{a_2}}_{a}xy'+\underbrace{\frac{a_0}{a_2}}_{b}y=0}$$

$y=x^m$ (가정) , $y'=m\cdot x^{m-1}$, $y''=m(m-1)x^{m-2}$

$$x^2(m(m-1)x^{m-2})+ax\,mx^{m-1}+bx^m=0$$

$$(m^2-m)x^m+amx^m+bx^m=0$$

$$x^m\underbrace{(m^2+(a-1)m+b)}_{=0}=0 \Rightarrow \boxed{m=-\frac{(a-1)\pm\sqrt{(a-1)^2-4b}}{2}}$$

코시 오일러 특성 방정식.

풀이

1) 서로 다른 두 실근

$m=m_1m_2$

$y=c_1x^{m_1}+c_2x^{m_2}$

2) 중근

$y_1=c_1x^m$, $y_2=y_1\cdot u$

$y''+ax^{-1}y'+bx^{-2}y=0$

$$u'=\frac{1}{y_1^2e^{\int p(x)dx}}=\frac{1}{x^{2m}e^{a\ln x}}$$

$$\int u'=\int x^{-2m}\cdot\underbrace{e^{-a\ln x}}_{x^{-a}}dx$$

$$=\int x^{-2m}\cdot x^{-a}$$

$$=\int x^{-2m-a}dx$$

$$\int x^{-2m-a}dx=\int x^{+2\cdot\frac{a-1}{2}-a}dx$$

$$\int x^{-1}dx=\ln x$$

$\therefore y_2=x^m\ln x$

$$\boxed{y=c_1x^m+c_2x^m\cdot\ln x}$$

3) 복소근

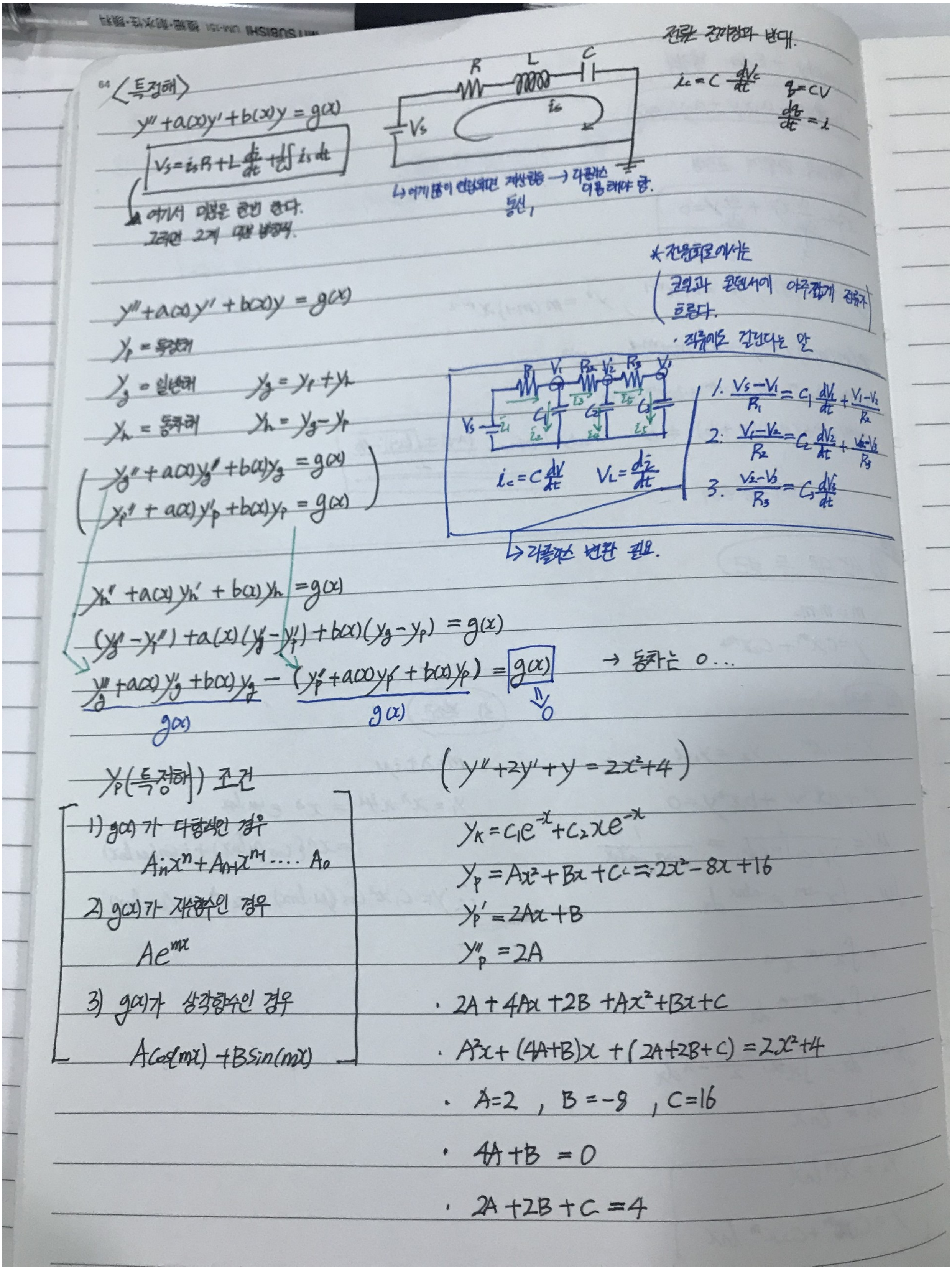
$m=\lambda\pm i\mu$

$y_1=x^\lambda\cdot x^{i\mu}=x^\lambda\cdot e^{i\mu\cdot\ln x}$

$=x^\lambda\{\cos(\mu\ln x)+i\sin(\mu\ln x)$

$\therefore y=c_1x^\lambda\cos(\mu\cdot\ln x)+c_2x^\lambda\cdot\sin(\mu\cdot\ln x)$

특정해



64 <특정해>

$$y'' + a(x)y' + b(x)y = g(x)$$

$$\boxed{V_s = i_s R + L\frac{di}{dt} + \frac{1}{C}\int i_s\,dt}$$

↳ 여기서 미분은 관련 한다. 그러면 2계 미분 방정식.

↳ 여기 많이 연결되면 계산힘듦 → 라플라스 이용해야 함. 통신,

전류는 전기장의 반대.

$i_c = C\frac{dV_c}{dt}$ $q = CV$ $\frac{dq}{dt} = i$

★ 전원회로에서는 (코일과 콘덴서에 아주 짧게 전류가 흐른다.)

· 직류에도 걸린다는 말

1. $\frac{V_s - V_1}{R_1} = C_1\frac{dV_1}{dt} + \frac{V_1 - V_2}{R_2}$
2. $\frac{V_1 - V_2}{R_2} = C_2\frac{dV_2}{dt} + \frac{V_2 - V_3}{R_3}$
3. $\frac{V_2 - V_3}{R_3} = C_3\frac{dV_3}{dt}$

$i_c = C\frac{dV}{dt}$ $V_L = \frac{di}{dt}$

↳ 라플라스 변환 필요.

$$y'' + a(x)y' + b(x)y = g(x)$$

y_p = 특정해

y_g = 일반해 $y_g = y_p + y_h$

y_h = 동차해 $y_h = y_g - y_p$

$$\left(\begin{aligned} y_g'' + a(x)y_g' + b(x)y_g &= g(x) \\ y_p'' + a(x)y_p' + b(x)y_p &= g(x) \end{aligned}\right)$$

$$y_h'' + a(x)y_h' + b(x)y_h = g(x)$$

$$(y_g'' - y_p'') + a(x)(y_g' - y_p') + b(x)(y_g - y_p) = g(x)$$

$$\underbrace{y_g'' + a(x)y_g' + b(x)y_g}_{g(x)} - \underbrace{(y_p'' + a(x)y_p' + b(x)y_p)}_{g(x)} = \boxed{g(x)} \Rightarrow 0$$

→ 동차는 0...

y_p(특정해) 조건

1) $g(x)$가 다항식인 경우
 $A_n x^n + A_{n-1}x^{n-1} \dots A_0$
2) $g(x)$가 지수함수인 경우
 Ae^{mx}
3) $g(x)$가 삼각함수인 경우
 $A\cos(mx) + B\sin(mx)$

$$(y'' + 2y' + y = 2x^2 + 4)$$

$y_h = c_1 e^{-x} + c_2 x e^{-x}$

$y_p = Ax^2 + Bx + C = 2x^2 - 8x + 16$

$y_p' = 2Ax + B$

$y_p'' = 2A$

- $2A + 4Ax + 2B + Ax^2 + Bx + C$
- $Ax^2 + (4A+B)x + (2A+2B+C) = 2x^2 + 4$
- $A = 2$, $B = -8$, $C = 16$
- $4A + B = 0$
- $2A + 2B + C = 4$