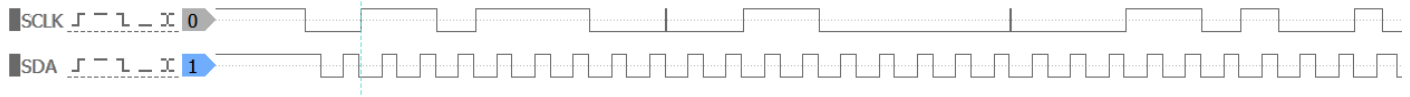


ชื่อ-นามสกุล รหัสนิสิต ตอนเรียน.....

Creativity is *always* welcome as long as you can *provide* a good *reason*.

Communication Protocol

1. Given the following timing diagram:



Answer the following questions

- 1.1 จากสัญญาณ I2C ข้างบน อ่าน Address ได้ 0x37 ค่าแรกเป็น 0x30 ค่าที่สองมีค่าเท่าไร

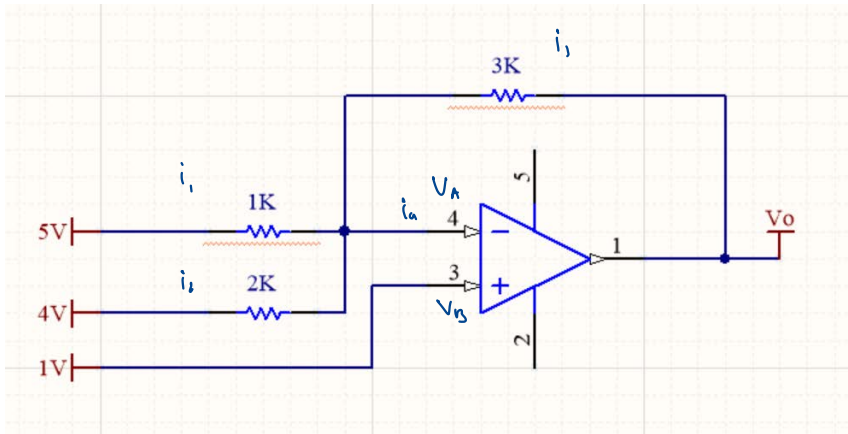
- 1.2 จากสัญญาณ I2C ข้างบน master เป็นคนเขียนหรืออ่าน ? เพราะเหตุใด

- 1.3 จงวาดวงจร I2C ที่มี Master 1 ตัว และ Slave 3 ตัว

2. USB 2.0 เป็น Asynchronous หรือว่า Synchronous? เพราะเหตุใด

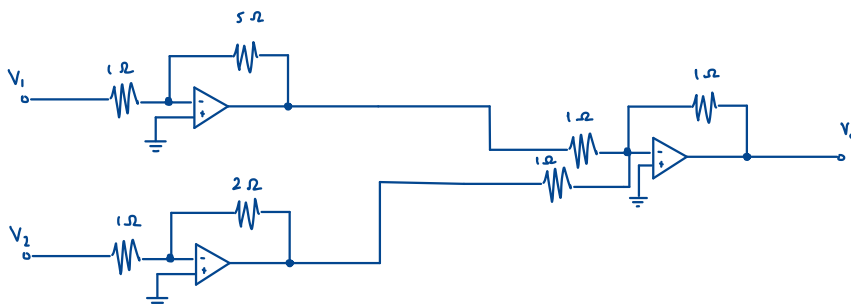
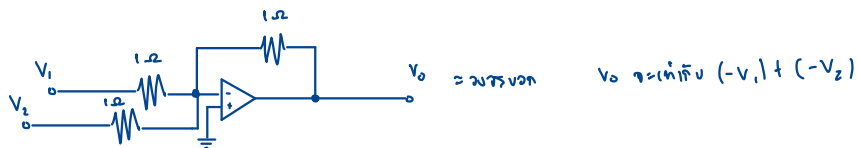
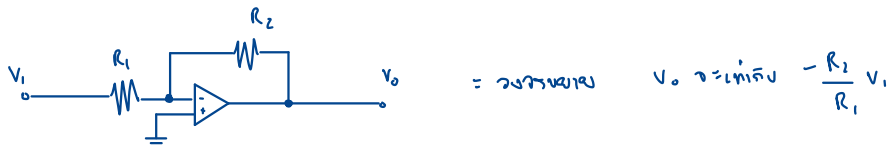
Operational Amplifier

3. Assume the op-amp is ideal, find V_o based on a step-by-step analysis of op-amp properties.



$$\begin{aligned}
 5 - 1 &= i_1 (1K) \\
 i_1 &= 4 \text{ mA} \\
 4 - 1 &= i_2 (2K) \\
 i_2 &= 1.5 \text{ mA} \\
 i_1 + i_2 &= i_3 \\
 i_3 &= 5.5 \text{ mA} \\
 V_4 - V_o &= 5.5 \text{ mA} (3K) \\
 1 - V_o &= 16.5 \\
 V_o &= -15.5
 \end{aligned}$$

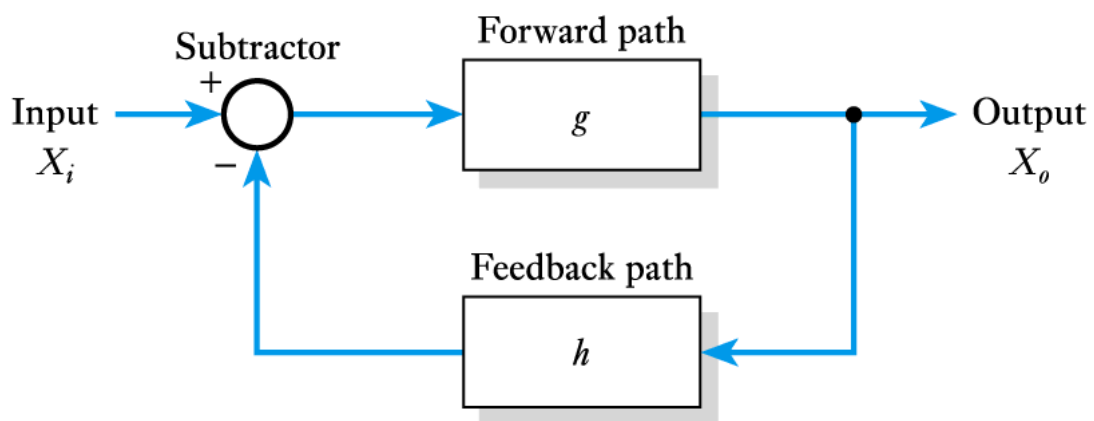
4. Draw an amplifier circuit such that $v_o = 5v_{i1} + 2v_{i2}$



Feedback Control

5. สมมติให้ Control Loop ระบบหนึ่งมี negative gain, แต่ค่า open-loop gain A มีค่าใกล้เคียงกับ gain ของระบบ, และค่า A มีการแปรผันตามเวลา ทำให้ระบบไม่มีความเสถียร คุณคิดว่าควรแก้ Feedback path ให้เพิ่มขึ้นหรือลดลงเพื่อให้ระบบมีความเสถียรมากขึ้น, ทำไม?

6. จากแผนภาพต่อไปนี้



สมมติให้แทนที่ g และ h เป็นการคูณกลายเป็น function $G(x)$, และ function $H(x)$

จงเขียน ส่วนของโปรแกรมในการคำนวณหาค่า X_o

