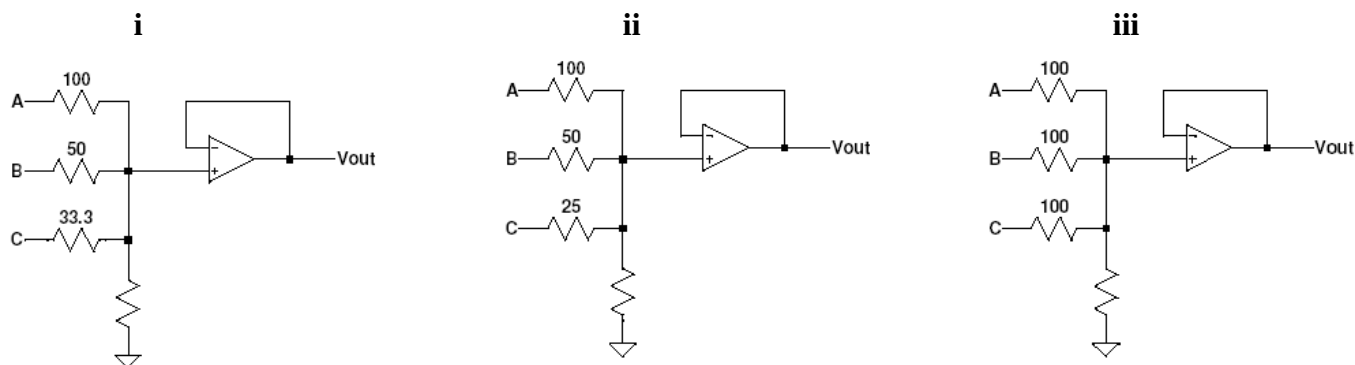


Problema 1 - Cascadas de bits

Se quiere construir un pequeño conversor digital-analógico. Para ello se conectan 3 salidas digitales de la computadora A, B y C (cada una puede estar a 0 o 5V) a una de las tres redes de resistencias propuestas a continuación:

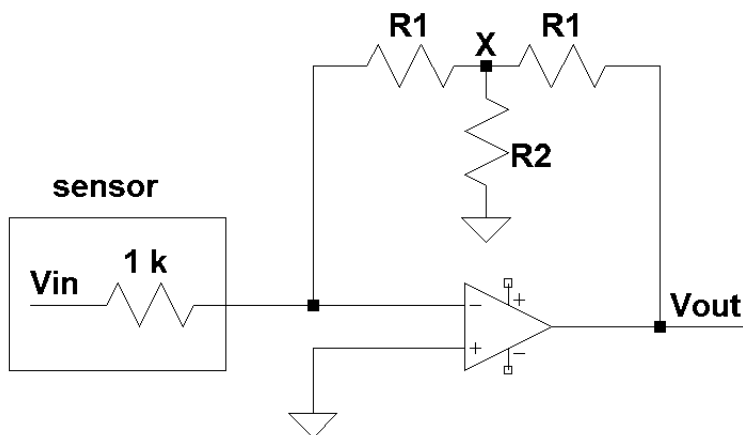


- ¿Cuál es el mejor conversor de los tres? Indique los problemas que presentan los otros dos.
- Para cierta combinación de salidas digitales de la PC, ¿es posible obtener un valor en V_{out} que sea el 87.5% del valor de la tensión a plena escala? Si cree que sí: ¿a qué número binario representa, y cuánto vale V_A , V_B y V_C ?

Nota: Los valores de las resistencias están expresados en $k\Omega$. Las que no tienen valor son de $10 M\Omega$.

Problema 2 - Amplificadores Operacionales

La mayoría de las alarmas de incendio comerciales se disparan cuando el humo en el cual vivimos supera cierto umbral. El sensor de humo más empleado en estos dispositivos genera una señal eléctrica cuando las partículas de carbón que se encuentran en suspensión en el aire se ionizan por acción de una débil fuente radiactiva. Dicha señal es de unos pocos microvolt por lo que debe amplificarse mediante un amplificador de alta ganancia. En el circuito siguiente se utiliza un sensor de humo con $1 k\Omega$ de resistencia interna que produce una señal V_{in} .



- Demuestre que la ganancia del circuito es: $V_{out}/V_{in} = -(2 R_1 + R_1^2/R_2) / 1 \text{ k}\Omega$
- Asigne a R_1 y R_2 un par de valores menores que $100 \text{ k}\Omega$ tal que la ganancia sea 10^5 !!
- Muestre que si se remueve R_2 del circuito no hay forma de alcanzar esa ganancia (siempre $R_1 < 100 \text{ k}\Omega$).
- Para los valores de R_1 y R_2 asignados en el ítem b): ¿cuánto vale la tensión en el punto X si $V_{in} = 10 \mu\text{V}$?, ¿será buena la respuesta en frecuencia del amplificador?

Problema 3 - Datos

En una ciudad del sur se ha implementado un método para medir la cantidad de humo en la zona de fumadores de bares y restaurantes. El método se basa en irradiar con un láser una celda conteniendo la muestra de aire y cuantificar la intensidad de luz dispersada a 90° . La señal eléctrica proveniente del detector es generalmente de unos pocos milivolt. Debido a la mala calidad de los aparatos, las señales obtenidas siempre presentan ruido y deben tratarse digitalmente antes de informar los resultados al fiscal del distrito y verificar si el propietario del local ha violado la “ley del humo”.

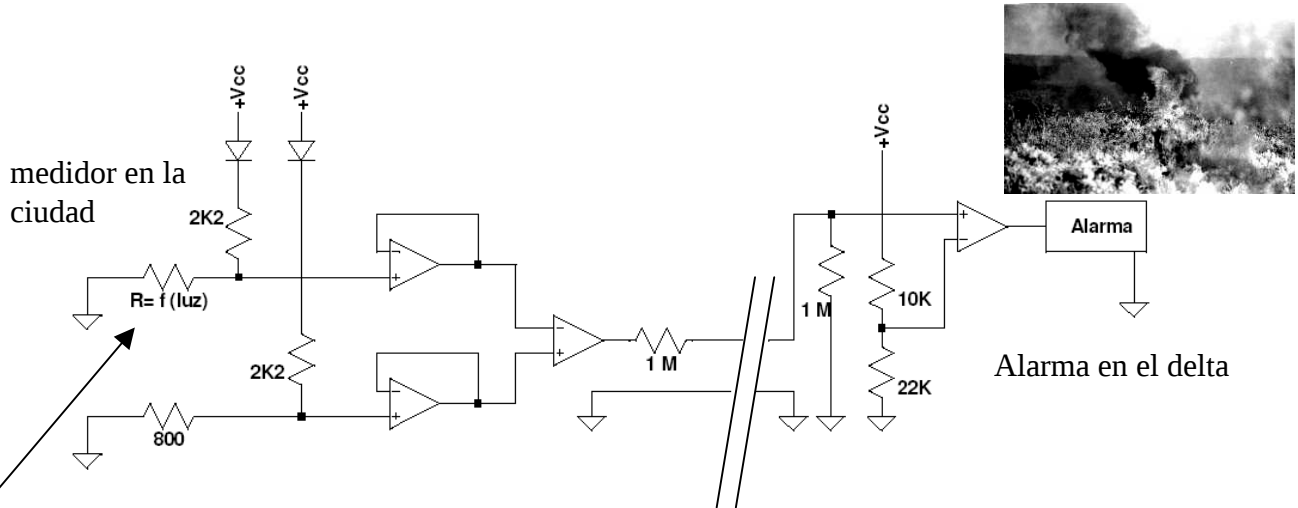
A continuación se dan 3 archivos de datos registrados durante 1 segundo con dispositivos diferentes ubicados en distintos puntos de la ciudad:

- D1.txt (columna 1: tiempo, columna 2: señal en mV)
Corresponde a la señal recogida en el bar Ceibo Triste a las 5 de la mañana, una hora después del cierre del local. En esas condiciones la **lectura** debe ser **constante en el tiempo**. Elimine el ruido de la lectura e informe el valor que se obtiene con 3 cifras significativas.
- D2.txt (columna 1: tiempo, columna 2: señal en mV, columna 3: medida de intensidad del láser en mV)
Corresponde a la señal recogida en el bodegón El Beodo en el horario pico de las 22 hs. Sin embargo, en este caso también se espera que la **lectura** sea **constante en el tiempo**. Esto se debe a que ese día la policía había clausurado el local 1 hora antes debido al mal estado del aparato medidor de humo. Se constató que la intensidad del láser tenía una deriva con el tiempo. Afortunadamente, el equipo poseía una medida independiente de la intensidad del láser (columna 3 del archivo de datos) que permite eliminar la deriva de la señal por medio del tratamiento adecuado de los datos. Encuentre la señal continua que representa el contenido de humo, después de haber eliminado la deriva y el ruido. Informe dicho valor con 3 cifras significativas.
- D3.txt (columna 1: tiempo, columna 2: señal en mV)
Corresponde a la señal recogida en uno de los compartimientos del baño del restaurante de la estación terminal. En este caso se esperan **valores más elevados y oscilantes en el tiempo**. Esto se debe a que en el compartimiento adjunto un fumador hacía seguidillas de anillos de humo. Elimine el ruido de la lectura e informe el valor medio de la señal con 3 cifras significativas. Informe también la frecuencia a la que el fumador producía los anillos de humo, y también la amplitud pico a pico correspondiente a esta oscilación.

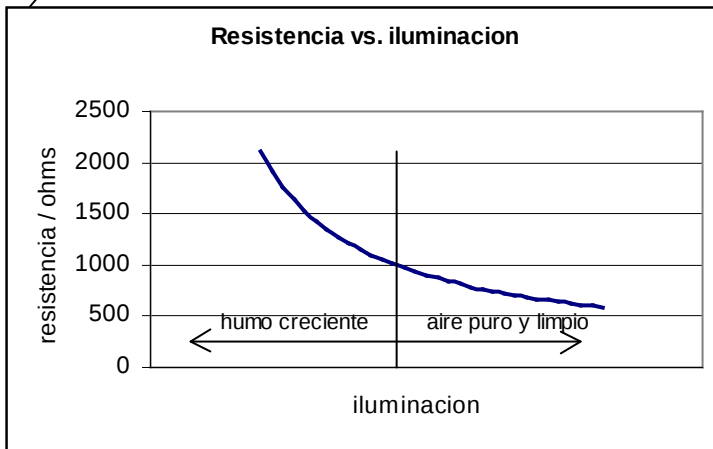
En todos los casos detalle clara y brevemente el procedimiento seguido para tratar los datos!!!!

Problema 4 - Bajar los humos

Un individuo inescrupuloso de la zona agropecuaria del delta está decidido a garantizar un suministro **constante** de humo sobre la ciudad de Buenos Aires. Para ello, debe incinerar pastos y leña cuidando de lograr una buena humareda. Para regular la cantidad de material a quemar, este personaje ha construido un instrumento que monitorea la cantidad de humo que llega a la ciudad. El procedimiento es el siguiente: cuando la concentración del humo es menor que una referencia determinada, una alarma suena en los campos del delta y consecuentemente un capataz echa más leña al fuego hasta que la alarma deje de sonar.



$V_{cc} = 10\text{ V}$



a) El instrumento diseñado tiene algunos problemas serios y otros problemas menos graves pero que podrían mejorarse. Mejore todo lo que pueda gastando **LO MENOS POSIBLE** en las modificaciones al circuito.

b) Aunque todo funcione perfectamente desde el punto de vista de la electrónica, este sistema de control de humo presenta un problema importante: no logra mantener la intensidad del humo constante sino que ésta oscila con un período de minutos a horas. ¿Explique cualitativamente por qué sucede esto?