

به نام خداوند جان و خرد

درس ابزار دقیق

گروه کنترل



مدرس: محمدرضا نیری

تمرین سری سوم

نیمسال دوم ۱۴۰۲-۱۴۰۳

سوال (۱)

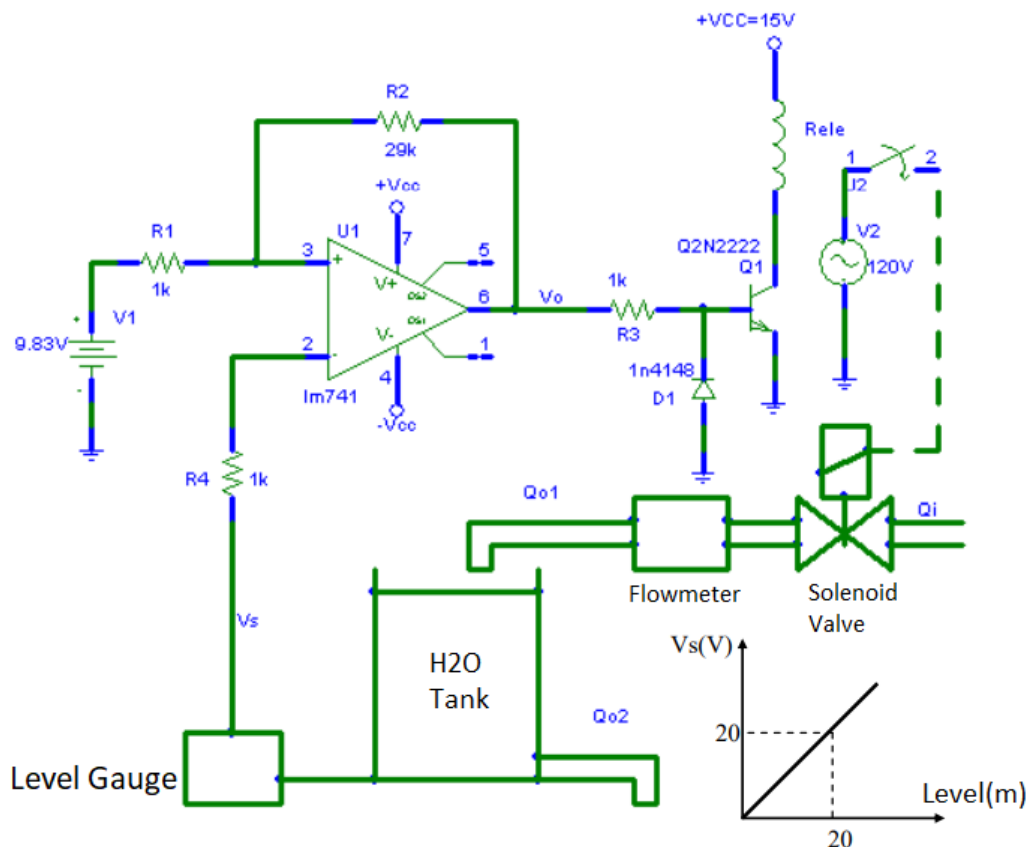
میدانیم یکی از استفاده های مدارات ON-OFF Controller مربوط به کنترل سطح آب در یک تانک یا مخزن است:

(الف) با توجه به ماهیت مسئله مداری طراحی کنید که سطح فعلی آب درون یک تانک را دریافت کرده و مشخص کند که آیا شیر آب مخزن لازم است باز شود یا خیر؟

(ب) آیا در این مدار لازم است از هیستریزیس استفاده شود؟ تحلیل کنید.

(ج) مدار طراحی شده به همراه پارامترهای آن را رسم کرده و تابع تبدیل ورودی به خروجی را بدست آورید.

(د) مدار شکل زیر یک نمونه مدار کنترل سطح آب در یک تانک است این مدار را در پروتئوس پیاده سازی کرده و به ازای ورودی ها مختلف شکل موج خروجی را رسم کنید. چه نتیجه ای میگیرید؟ به صورت کامل تحلیل کنید. (توجه کنید که تنها باید قسمت کنترلی مدار الکتریکی شکل زیر را پیاده کنید و به جای خروجی سنسور سطح، مقادیر مختلف ولتاژ را به عنوان ورودی سیستم کنترلی اعمال کنید و تاثیر تغییرات آن را بر روی V_o مشاهده کنید).



شکل ۱- مدار مربوط به سوال ۱

سوال ۲)

- موارد زیر را به کمک شبیه سازی در نرم افزار پروتئوس انجام دهید.

۱- برای دستور دادن به یک Transducer مقادیر ورودی باید به صورت آنالوگ و در بازه ۰ تا ۵ ولت باشد. قصد داریم با استفاده از یک میکروکنترلر به این مبدل دستور بدهیم. این میکروکنترلر خروجی دیجیتال ۴ بیت دارد که سطح ولتاژ منطق یک آن، ۵V می باشد.

الف) یک مبدل DAC به صورت R-2R طراحی کنید که بتواند ارتباط این میکرو و مبدل را برقرار کند. سپس به ازای خروجی های دیجیتال زیر، خروجی های آنالوگ را به صورت دستی محاسبه کنید:

آنالوگ	دیجیتال
	0001
	0100
	0110
	1110

ب) مدار مورد نظر را در پروتئوس شبیه سازی کنید و نتایج را تطبیق دهید.

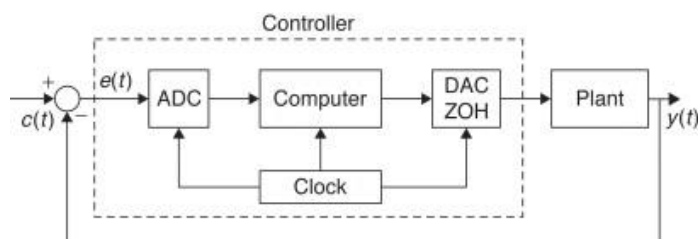
۲- بوردهای آردوینو امکان تولید موج مربعی با فرکانس مشخص و Duty Cycle متغیر را دارند. یک فایل hex در اختیار شما قرار داده شده است که کد مربوط به تولید موج PWM بر روی پین شماره ۹ یک arduino uno است. با استفاده از این فایل در محیط پروتئوس مداری طراحی کنید که بتواند سیگنال آنالوگ مطلوب را آشکار کند.

۳- در یک سیستم الکترونیکی نیاز به یک به منبع جریان 0.6 A داریم. برای طراحی فقط یک منبع جریان 0.2A در اختیار ما قرار گرفته است. مداری با استفاده از المان های مناسب طراحی کنید که بتواند منبع جریان مطلوب را در اختیار ما قرار دهد. مدار مورد نظر را در پروتئوس شبیه سازی کنید و نتیجه را گزارش کنید. (برای منبع جریان 0.2A از منبع جریان ایده آل استفاده کنید).

سوال ۳

کنترل دیجیتال شاخه‌ای از مهندسی کنترل می باشد که در آن با نمونه برداری از سیگنال‌ها، از میکروکنترلرها برای کنترل سیستم استفاده می شود. با کنترل دیجیتال در درس "سیستم های کنترلی دیجیتال" آشنا خواهید شد. دیاگرام زیر

دهد.

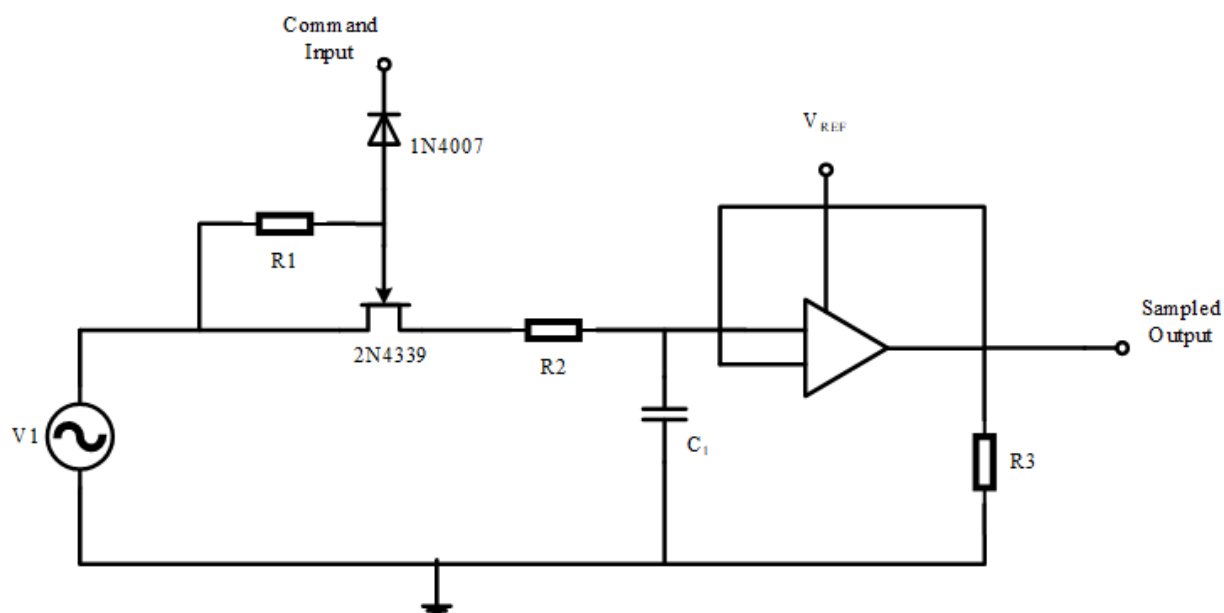


سیستم‌ها را نشان می

در این ساختار، سیگنال ورودی به میکروکنترلر با استفاده از یک مبدل آنالوگ به دیجیتال نمونه برداری می‌شود. سیگنال گسسته خروجی از میکروکنترلر نیز با استفاده از نگه دارنده، پیوسته می‌شود و به Plant تحویل داده می‌شود.

در این سوال شما یک مدار Flash Converter به عنوان ADC و یک مدار Sample & Hold در نرم افزار Proteus شبیه سازی خواهید کرد. در این سوال از قطعه 741 برای OpAmp ها استفاده کنید.

الف) مدار یک Sample & Hold غیرآرمانی با ورودی سینوسی مطابق زیر است.



به ازای پارامترهای زیر سیگنال ورودی، خروجی و فرمان را در یک نمودار رسم کنید. نمودار به همراه عنوان¹ و راهنما² ترسیم شود.

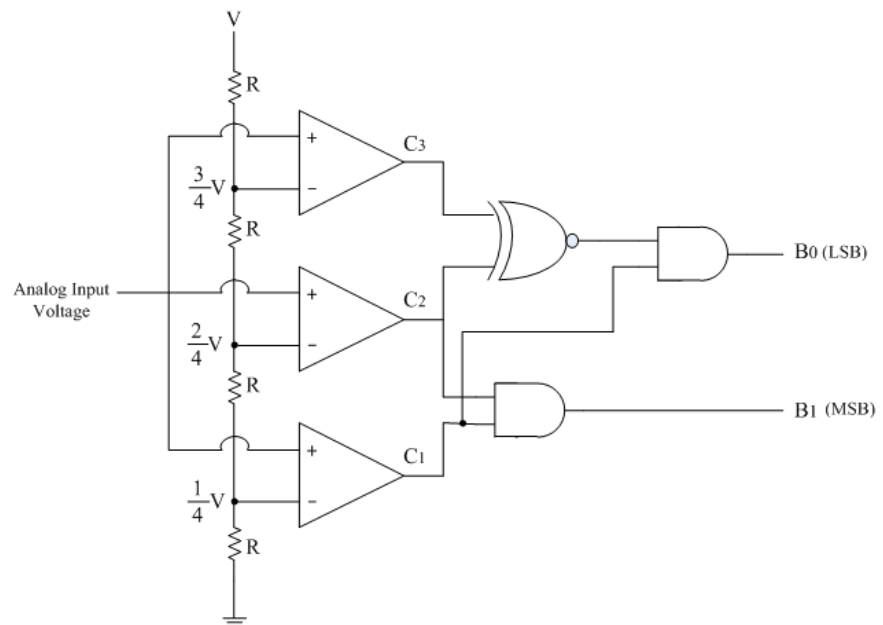
ضمن رسم نمودار به ازای فرکانسهای نمونه برداری 0.5KHz و 5KHz استدلال کنید کدام یک فرکانس مناسب است.

¹ Title

² Legend

- $V_1(v) = 15\sin(1000\pi t)$
- $R_1 = 10M\Omega$
- $R_2 = 1K\Omega$
- $R_3 = 10K\Omega$
- $C_1 = 1nF$
- *Command Input: Square Wave*
 - *Low Voltage = -15v*
 - *High Voltage = 15v*
 - *Pulse Width = 50%*
 - *Frequency = 0.5 KHz & 5KHz*
- $V_{REF} = 7v$

ب) مدار یک 2-bit Flash Converter به صورت زیر می باشد:



برای سیگنال ورودی این مدار از بخش Generators یک سیگنال DC در نظر بگیرید و بازه ورودی در ازای خروجی های مختلف را گزارش کنید.

لطفا در ارسال تمرینات به موارد زیر توجه بفرمایید ، در صورت عدم رعایت هر یک از موارد زیر تمرین شما تصحیح نخواهد شد :

- تشابه در حل سوالات به صورت جدی بررسی خواهد شد. در صورت تشخیص تمرین مشابه نمره تقسیم خواهد شد.

- در صورت دست نویس بودن تمرین ، نوشته ها خوانا باشند و کیفیت اسکن آن ها مناسب باشد.
- پاسخ ها در قالب یک فایل pdf جمع و ارسال شوند. همچنین تمامی کد ها با ذکر اینکه مربوط به کدام سوال هستند در پوشه ای با نام Codes ذخیره شده سپس تمامی فایل ها در قالب یک فایل zip جمع و با نام student_number.zip ارسال شوند .
- در صورت هر گونه ابهام در سوالات برای هر یک از سوالات به دستیار مربوطه تنها از طریق ایمیل دانشگاهی با موضوع **Series#-Q#** (که در آن # شماره سری تمرین و سوال مورد نظر است) ایمیل زده و ایمیل دستیار ارشد را نیز CC کنید.(برای سوالاتی که ۲ طراح دارند، ایمیل هر ۲ نفر به عنوان دریافت کننده پیام، قرار گیرد)

سوال (۱) خانم مقنی زاده - nmoghanizadeh@ut.ac.ir

سوال (۲) آقای مهاجری - ali.mohajeri@ut.ac.ir و آقای ستاری - psattari@ut.ac.ir

سوال (۳) آقای عرفان عسگری - erfanasgari@ut.ac.ir و آقای عباسی - fardinabbasi2002@ut.ac.ir

دستیار ارشد : آقای نیکخواه - nikkhah.bahrami@ut.ac.ir