



دانشکده مهندسی کامپیوتر  
استاد : خانم دکتر پریا دربانی

سید مهدی رضوی

آبان ۱۴۰۱

## فهرست مطالب

۳	۱	مقدمه
۴	۲	Seven Segment LEDs
۵	۳	پیاده سازی با زبان VHDL
۷	۴	نتیجه گیری

در این آزمایش قصد داریم به طراحی یک مدار کدکننده عدد به کد Seven Segment LEDs بپردازیم. حال Seven Segment LEDs چیست؟

یک قالب برای نمایش عدد می باشد که در آسانسورها و صفحات نمایش چراغ های راهنمایی و رانندگی به کار می رود. کاربرد اصلی آن برای نمایش زیباتر عدد به کاربر با استفاده از ۷ چراغ است.

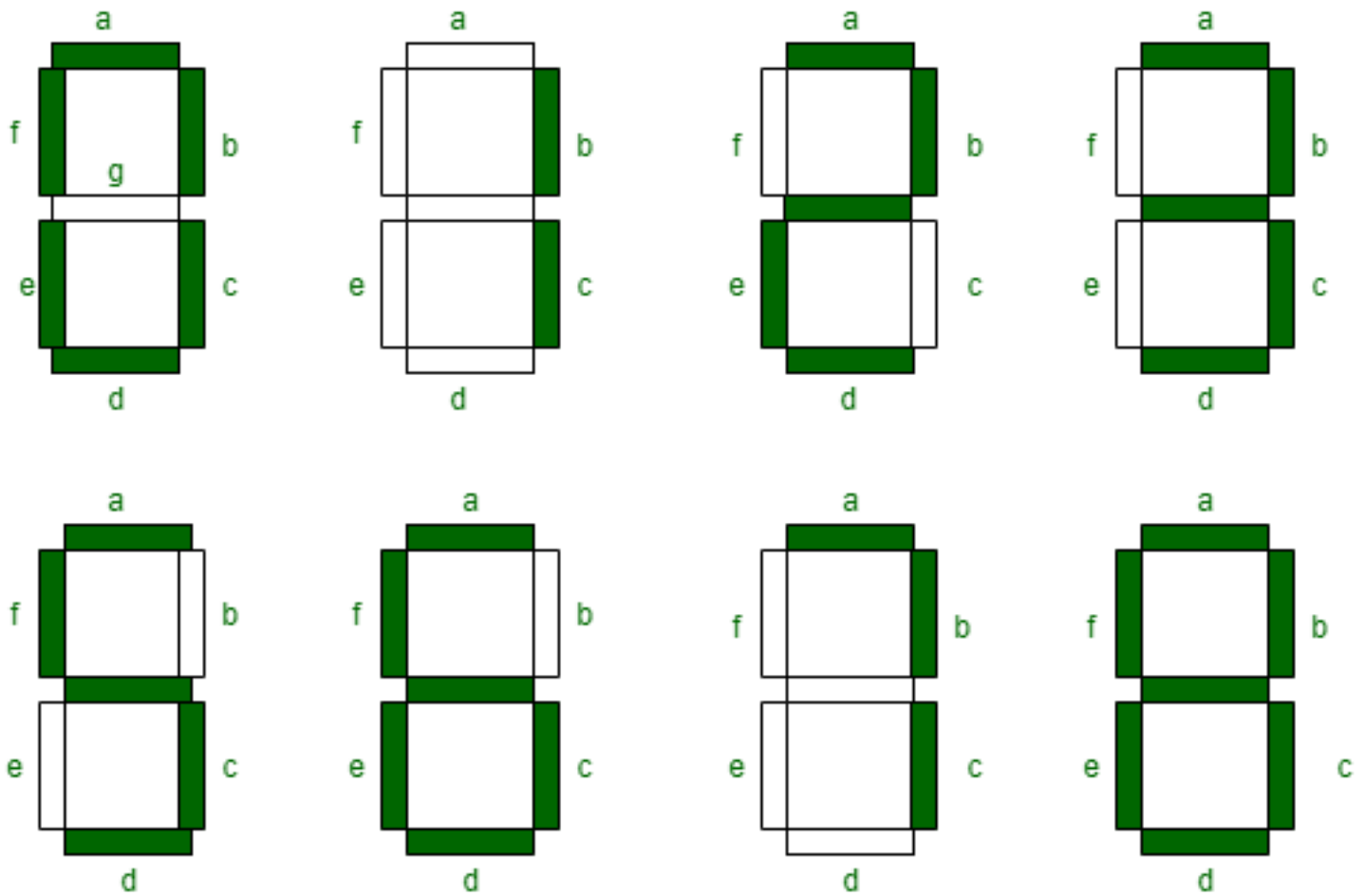
هر یک از این چراغ ها یک LED خواهند بود که منسوب به Light Emitting Diode خواهند بود.

در صورت روشن بودن دیود، انرژی را به صورت نور منتشر خواهند کرد و روشن خواهند شد.

در صورت خاموش بودن دیود نیز، نوری تولید نخواهند کرد و چراغ آن خاموش خواهد بود.

پیاده سازی ما در این آزمایش بر این مبنا خواهد بود که عدد در مبنای ۲ به چه ترتیبی دیودها را روشن و خاموش خواهد کرد.

۷ دیود ما که با حروف الفبای انگلیسی طبق شکل ۱ نام گذاری شده اند.



شکل ۱: نمایش اعداد ۰ تا ۸

## Seven Segment LEDs

## ۳ پیاده سازی با زبان VHDL

برای پیاده سازی نیز می بایستی از عبارات کنترل شرطی برای کد کردن عدد باینری به کد LED ها استفاده کنیم. همانطور که در کد زیر مشاهده می کنید ، از ترکیب `when else` در این کد استفاده شده است. برای کد کردن نیز از شکل ۱ استفاده خواهیم کرد که دقیقاً کدام یک از دیودها روشن و کدام خاموش است. عبارت `decodedNumber` یک کد حاصل از ترکیب دیودهای `a , b , c , d , e , f , g` خواهد بود که در کنارهم قرار گرفته اند.

```
library IEEE;
use IEEE.STD_LOGIC_1164.ALL;

entity Seven_Segment_Decoder is
    Port ( number : in STD_LOGIC_VECTOR (3 downto 0);
          decoded_number : out STD_LOGIC_VECTOR (6 downto 0));
end Seven_Segment_Decoder;

architecture Behavioral of Seven_Segment_Decoder is

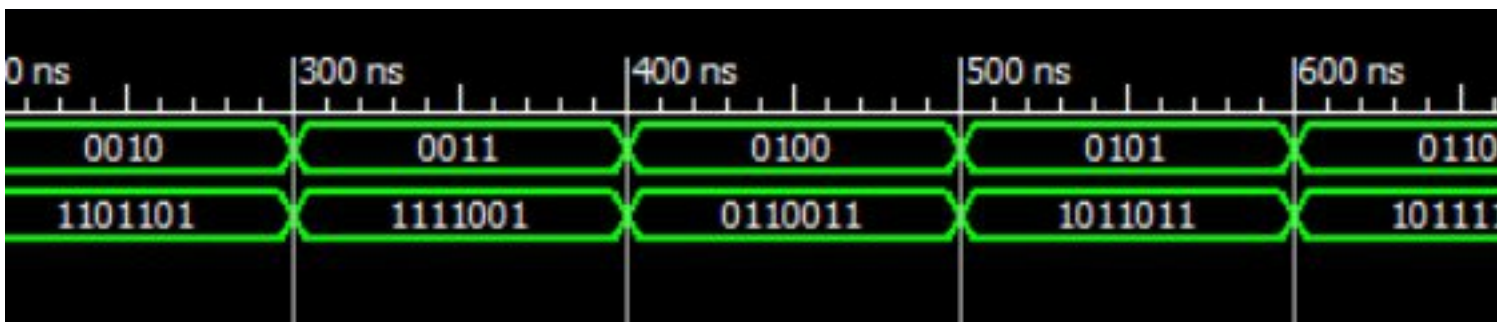
begin

    decoded_number <= "1111110" when (number = "0000") else
        "0110000" when (number = "0001") else
        "1101101" when (number = "0010") else
        "1111001" when (number = "0011") else
        "0110011" when (number = "0100") else
        "1011011" when (number = "0101") else
        "1011111" when (number = "0110") else
        "1110000" when (number = "0111") else
        "1111111" when (number = "1000") else
        "1111011" when (number = "1001") else
        "1001111";

end Behavioral;
```



شکل ۲: شکل موج خروجی



شکل ۳: شکل موج خروجی ۲

## ۴ نتیجه‌گیری

با توجه به نیازهای سیستم می‌توانیم به پیاده‌سازی آن بپردازیم. یکی از نیازهای اساسی هر سیستم نمایش اعداد به کاربر خواهد بود. این مهم از طریق **seven segment LED** صورت می‌پذیرد. برای پیاده‌سازی آن به وسیله زبان **VHDL** از یک ساختار شرطی استفاده کردیم.