

Projeto 1 - Circuitos II

Gabriel Chaves e Rafael Vilela

Outubro 2020

1 Introducao

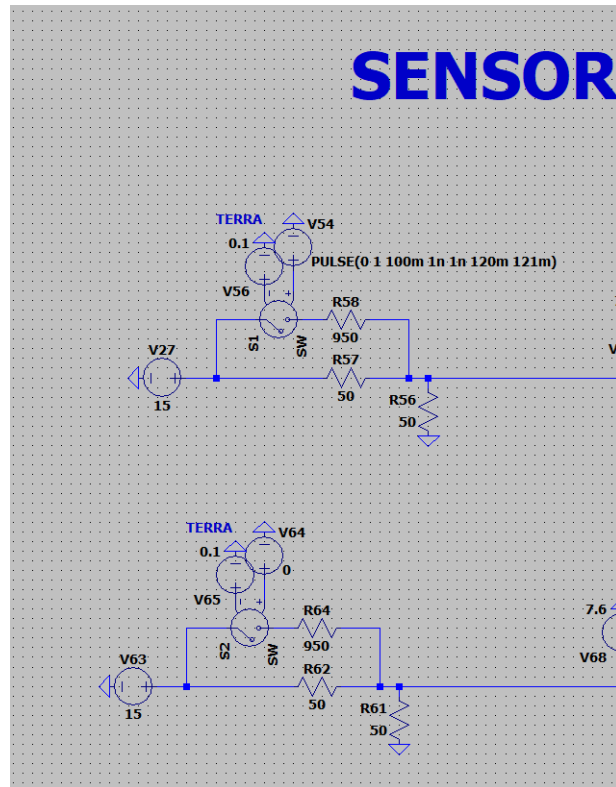
Nesse projeto foi enunciado a realizacao de um circuito que simule uma bateria eletrônica na qual é necessário lermos o sinal de cada sensor da bateria para acendermos os LEDs referentes a cada sensor. Para isso, será mostrado nosso circuito codificador e decodificador, as suas simulacoes estao em vídeo.

Consideramos que podemos somar (em série) as pilhas para aumentar a tensão, eventualmente utilizar divisores de tensão para ajustar a tensão final (simulando cada fonte de tensão no circuito).

No decodificador a tensão da fonte de 12V foi dividida, as fontes de tensão (todas menores que 12V) seriam essas tensões, que eventualmente foram reduzidas por divisores de tensão.

2 Sensores

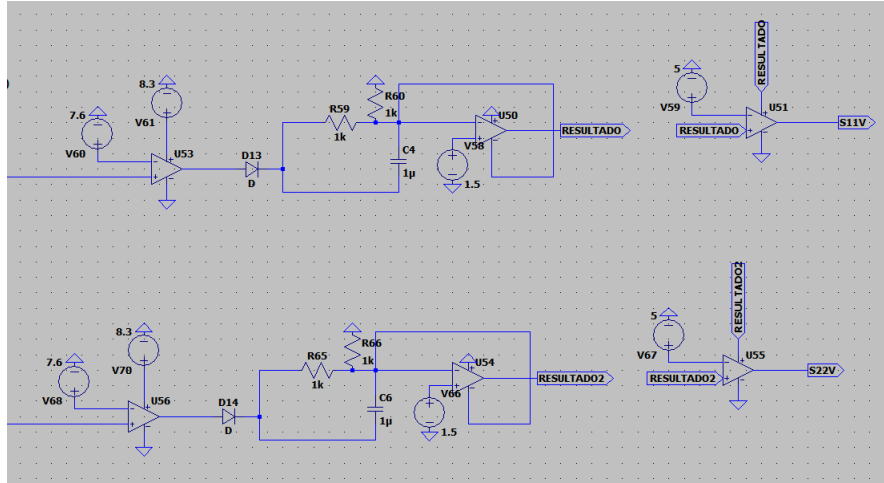
Para a simulacao dos sensores nós utilizamos o circuito com resistores em paralelo em série com um divisor de tensão, sendo que ele "vira" paralelo com uma chave, o pulso é a simulação do usuário. Segue a imagem:



Foi utilizado para cada sensor um circuito no qual há uma chave controlada por tensão, no intuito de saber qual sensor foi pressionado por pelo menos 120ms, caso a tensão exceda o valor de 7.5V. Os resistores de 50ohm seriam dois de 100ohm em paralelo, porque a req seria de 50ohm.

2.1 Etapa 1

Para sabermos o momento exato no qual o sensor foi acionado, utilizamos um circuito RC juntamente com um ampop, a fim de simular um impulso. Para isso, foram utilizados valores de resistência e capacitância com a intenção de termos uma constante de tempo, τ muito pequena. o circuito fica da seguinte forma:



A Lógica da utilização desse amp op é como um comparador, ele compara se a tensão no resistor R_{46} é menor ou igual a V , caso seja maior, a saída é a própria tensão e caso seja menor retorna 0. Este circuito serve para sabermos se o sensor foi pressionado ou não, pois sendo maior do que V com certeza foi acionado.

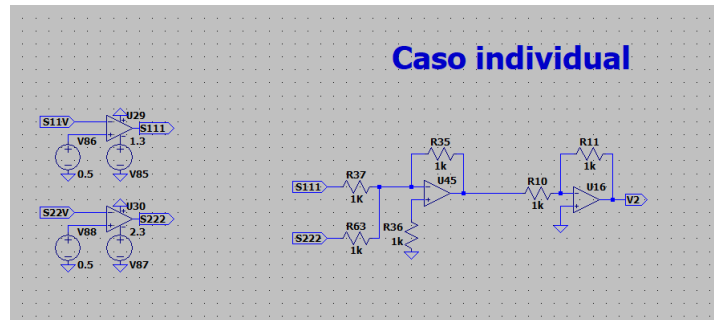
3 Codificador

A saída em $V(s11V)$ (figura anterior) depende da saída do amp op, na qual caso seja maior que uma tensão mínima, teremos uma saída em $V(s11V)$ um impulso.

A mesma lógica será feita para cada um dos sensores com o intuito de compararmos cada par de sensores e saber caso foi tocado exatamente ao mesmo tempo.

3.1 Caso individual

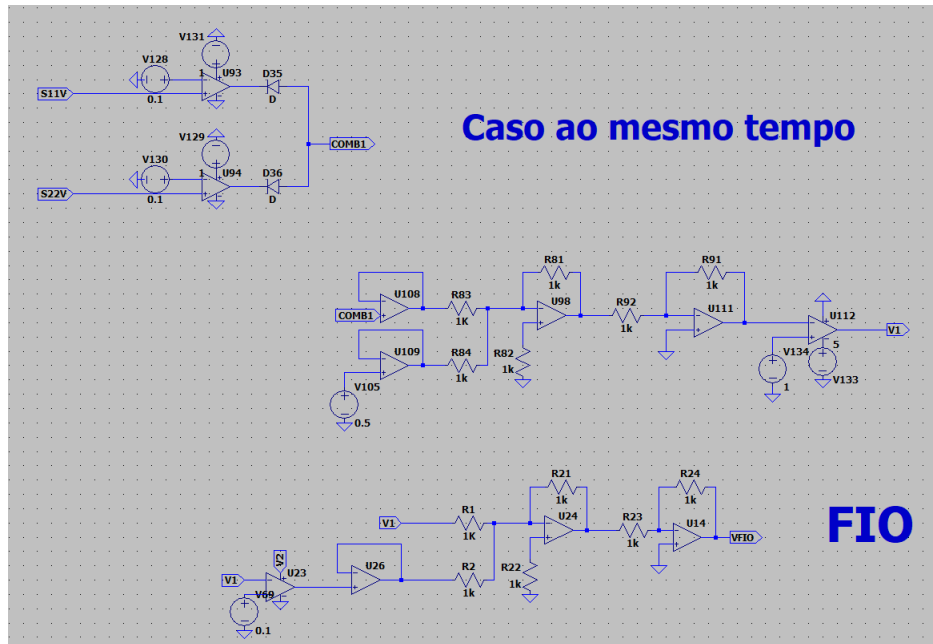
Para o caso individual foi utilizado um subcircuito com amplificador somador, conforme a imagem:



nesse caso, como é somado apenas a tensão de um dos sensores, o circuito somador irá ter somente uma das tensões de um dos sensores acima de zero e a saída do amplificador somador de tensão será apenas a tensão do sensor ativado.

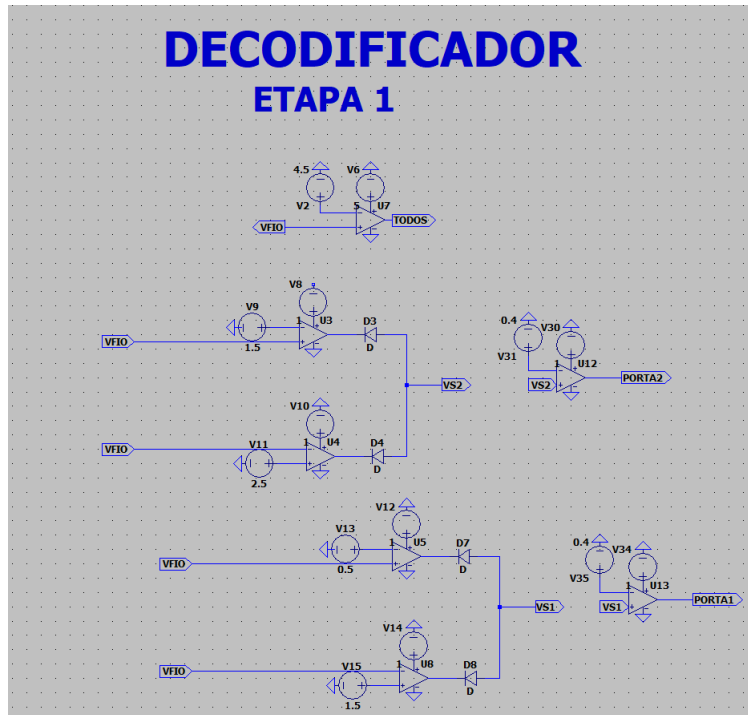
3.2 Caso ao mesmo tempo

No caso de mais de um sensor sendo pressionado ao mesmo tempo utilizamos um circuito que simula uma porta "and" para caso mais de um sensor seja pressionado ao mesmo tempo, o circuito tenha uma tensão de saída maior que um 1V durante o período do pulso. Além disso, nós utilizamos um amplificador inversor a fim de a tensão de saída no nó V1 ser igual um pulso de 5V.



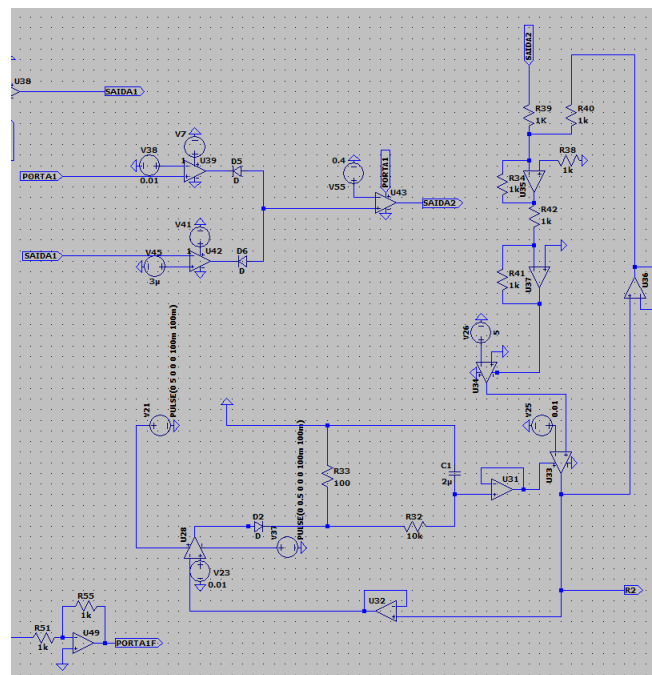
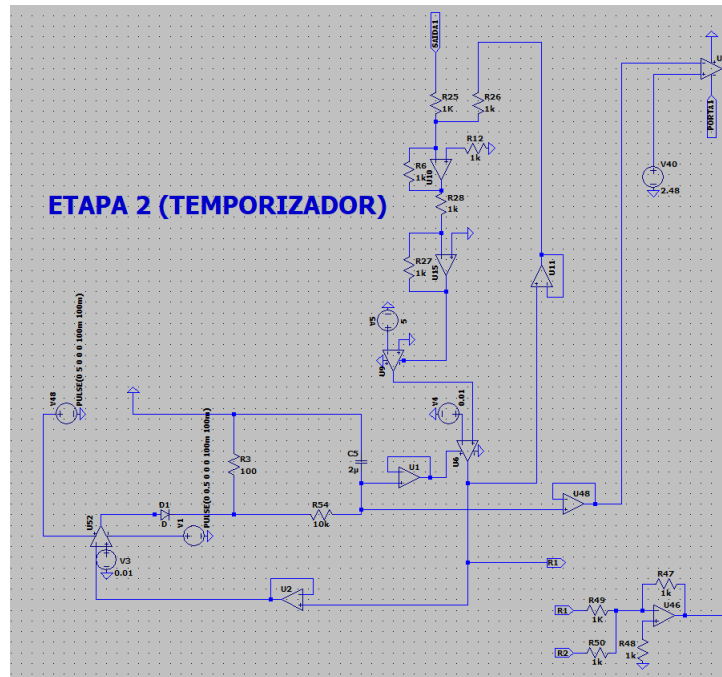
4 Decodificador

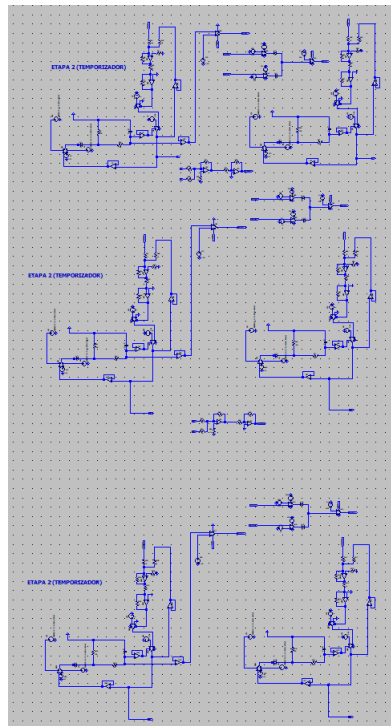
O decodificador analisa a tensão do fio (V_{fio}), baseando-se nas portas lógicas and. Se a tensão estiver em um certo intervalo de valor, o pulso vai ser direcionado para uma porta específica. Pode ir para uma porta "individual" ou para porta que acende os 4 sensores. Caso a V_{fio} seja "verdade" nos dois ampops, o resultado é uma tensão de 1V, caso seja verdade somente em uma ou em nenhuma, resulta em um valor próximo a 0V.



4.1 Temporizador

Nas figuras teremos os casos dos temporizadores não explicaremos profundamente sobre o funcionamento destes no relatório em razão de já terem sido explicados no vídeo. Entretanto é possível notar os circuitos para caso o capacitor esteja carregado, juntamente com seus circuitos reservas.

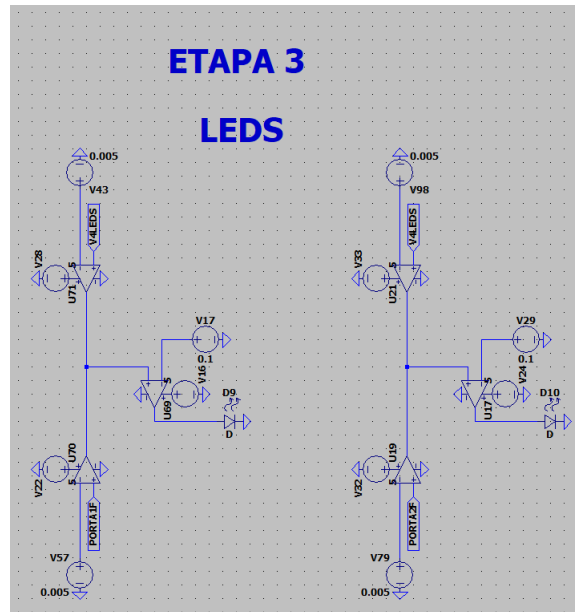




4.2 Leds

Os Leds serão acesos de acordo com o acionamento dos sensores conforme explicado no vídeo.

Como a tensão vem da saída de um amp op, não é necessário colocar um resistor, a corrente será de 25mA quando ativado, o led vai ter uma queda de tensão de cerca de 700mV.



5 Conclusao

Dessa forma, é possível perceber que o circuito funciona para todos os casos possíveis e os LEDs são acesos em sua respectiva situação anunciada. Não é exatamente 100ms, porém é bem próximo a esse valor que há o decaimento da curva da tensão do capacitor.

Sabemos que o tempo de assentamento é cerca de 5 vezes a constante capacitiva de tempo, portanto consideramos isso para atribuir os valores dos capacitores e resistores nos circuitos RC. Os parametros nos ampops que comparam essa curva são tensões quando o essa curva exponencial demoram aproximadamente 100ms ou alguns microsegundos, como no caso do subcircuito do "pulso". Esse tempo de assentamento é válido tanto para a descarga, quanto o carregamento do RC.

References

- [1] Jeffrey AGARWAL, Anat; LANG. *Foundations of Analog and Digital Electronic Circuits*. Morgan Kaufmann Publishers, 2005.
- [2] James DORF, Ricard; SVOBODA. *Introducao aos Circuitos Elétricos*. LTC, 2008.
- [3] Kenneth C SEDRA, Adel S.; SMITH. *Microeletrônica*. Makron Books Ltda, 2000.

[2] [1] [3]