

Prática n.º 11
Estudo de circuitos digitais

[Faça o estudo dos circuitos (cálculos e/ou simulações) antes da aula]

Equipamentos e componentes: gerador de sinal, osciloscópio, placa de montagem, resistências (série E12) e condensadores, circuitos integrados da família TTL (74LSxx/xxx).

Introdução

No laboratório são utilizados circuitos integrados (CIs) da família TTL, variante *low-power Schottky*. A numeração destes integrados é, habitualmente, 74LSxx onde 'xx' (ou 'xxx') é um número que identifica a função do CI e os respetivos terminais. Estes CIs são alimentados com 5 Volt. Em **lógica positiva**, convenção que iremos seguir habitualmente, uma tensão próxima de 5 V ('H' ou 'High') representa um '1' lógico, ou 'True', enquanto uma tensão próxima de 0 V ('L' ou 'Low') representa um '0' lógico, ou 'False'. Em lógica negativa a representação é exatamente a oposta. As tensões aproximadas correspondentes a 'H' e a 'L' na família TTL são 3,5 Volt e 0,2 Volt, respetivamente.

1. Escreva a expressão booleana correspondente a um multiplexador de 2-para-1 linhas cuja saída é habilitada por uma variável ativa no estado 0. Implemente o circuito recorrendo aos circuitos disponíveis no laboratório.
2. Os inversores 74LS14 utilizados nos circuitos astáveis da figura 1, denominados “osciladores em anel”, têm um comportamento do tipo *Schmitt-trigger*, com valores típicos de 1,6 V e 0,8 V para a tensão de disparo em flancos ascendentes e descendentes, respetivamente, e têm um tempo de propagação de 15 ns. Faça uma estimativa da frequência de oscilação desses circuitos e desenhe a forma da tensão que espera observar nos pontos A.
3. Utilize um integrado 74LS175 para construir um contador de 4 bits. Projete um circuito lógico suscetível de posicionar em $Q = 0$ todos os biestáveis do contador quando, numa contagem, se atingir o valor prefixado '1011'. Sugestão: recorra a LEDs para visualizar os resultados do contador.

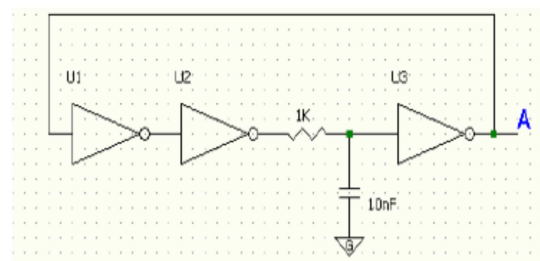
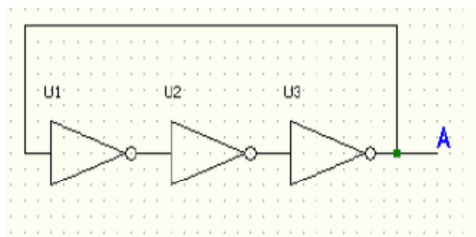


Figura 1: osciladores em anel.