

Laboratório de Introdução à Arquitetura de Computadores

IST – LEIC-Taguspark

2017/2018

Introdução ao simulador

Guião 1

25 a 29 de setembro de 2017

(Semana 2)

1 – Objetivos

Com este trabalho pretende-se que os alunos se familiarizem com a interface do simulador, por meio de um conjunto de circuitos exemplificativos.

2 – O simulador

A disciplina Introdução à Arquitetura de Computadores utiliza um simulador que permite testar o funcionamento de todos os sistemas lecionados no seu âmbito, permitindo fazer experiências sem o ónus da montagem física dos circuitos e em qualquer lugar, não apenas durante a aula de laboratório.

Terá de ter a máquina virtual de Java instalada no seu computador. Caso ainda não tenha, pode obtê-la em http://www.java.com/en/download/download_the_latest.jsp). Depois de a instalar, deverá selecionar a plataforma Java por omissão para abrir todos os ficheiros “.jar” (java archive).

O simulador pode ser executado em qualquer plataforma para a qual exista uma Java Virtual Machine (JVM). Pode ser obtido para instalação no seu computador no *site* da disciplina, no Fenix. Basta executar o ficheiro descarregado (simulador.jar).

O simulador pode ser usado em PCs (Windows ou Linux), Macs, tablets, etc. Qualquer dispositivo com a máquina virtual de Java instalada serve para executar o simulador.

3 – Simulações do livro

O livro da disciplina descreve dezenas de simulações, já preparadas e disponíveis no *site* da disciplina, no Fenix, de modo a que possa verificar o comportamento dos circuitos de forma mais fácil. Pode usar essas simulações como exemplo, de modo a familiarizar-se com os circuitos de um computador.

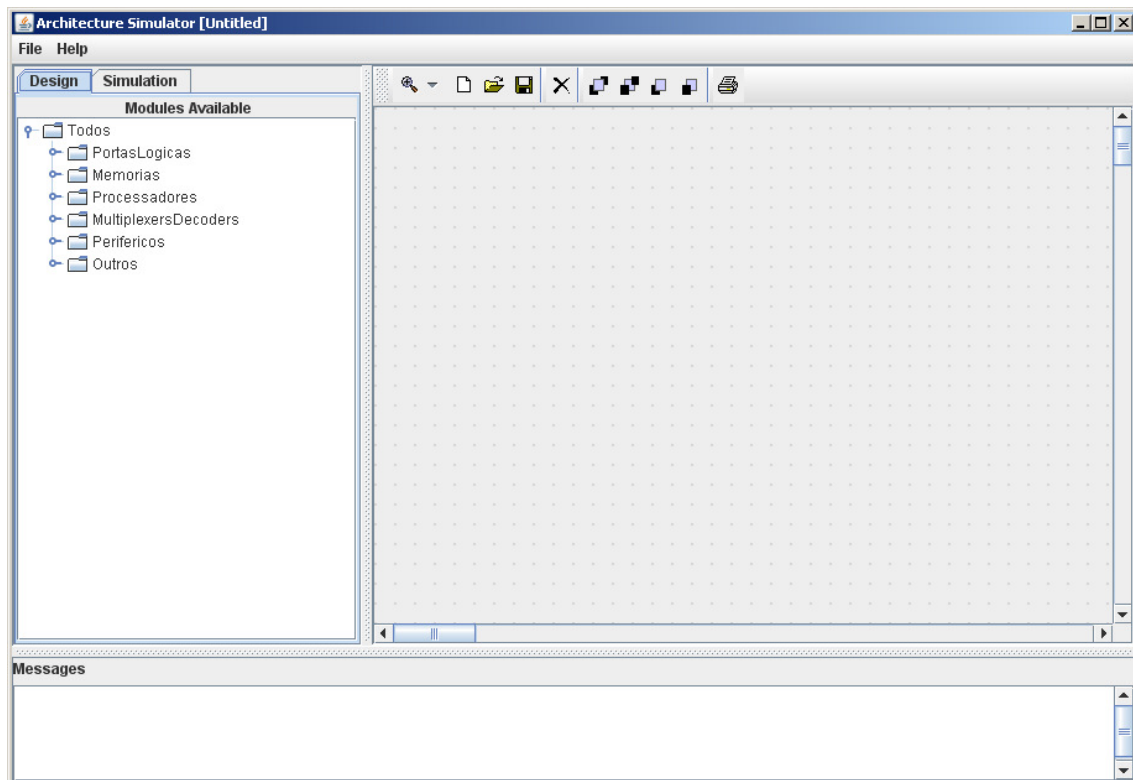
4 – Execução do trabalho de laboratório

As secções seguintes ilustram alguns dos circuitos que pode montar e algumas das experiências que pode fazer com eles. Não se sinta limitado ao enunciado. Use a criatividade e experimente outras coisas (quer novos circuitos, quer novas experiências), mesmo depois do laboratório, em casa. A fazer é que se aprende!

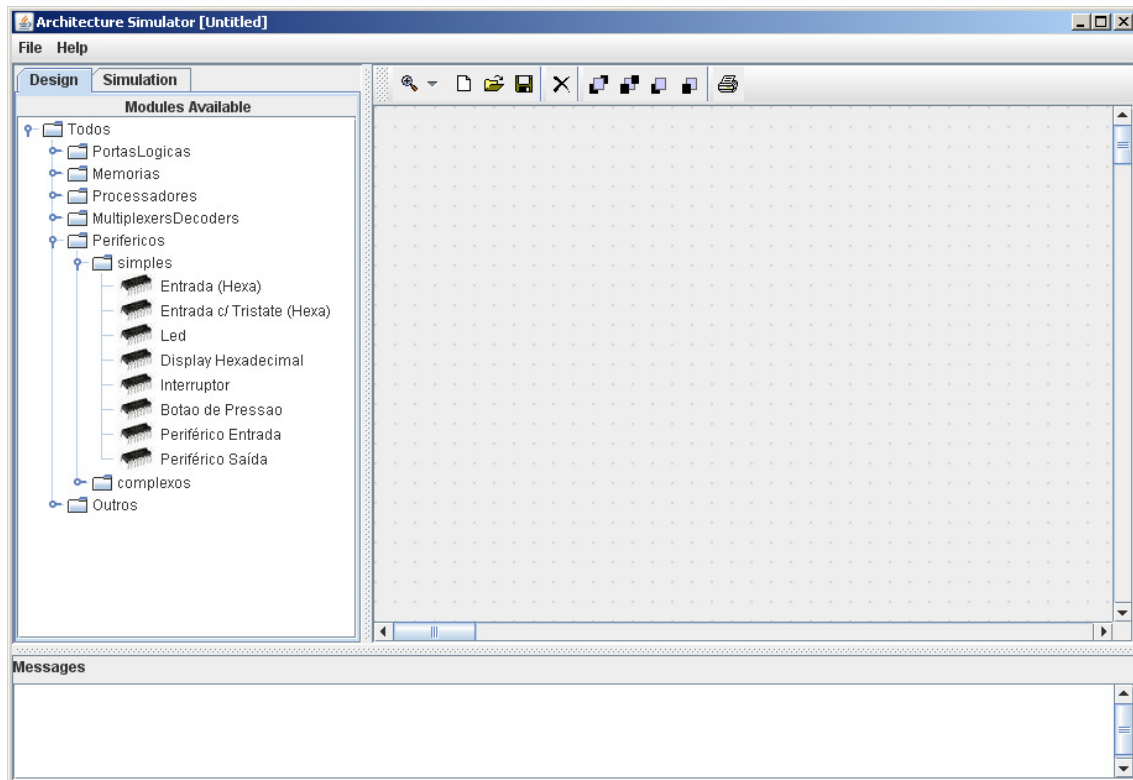
5 – Um circuito simples sem portas lógicas

5.1 – Criação do circuito

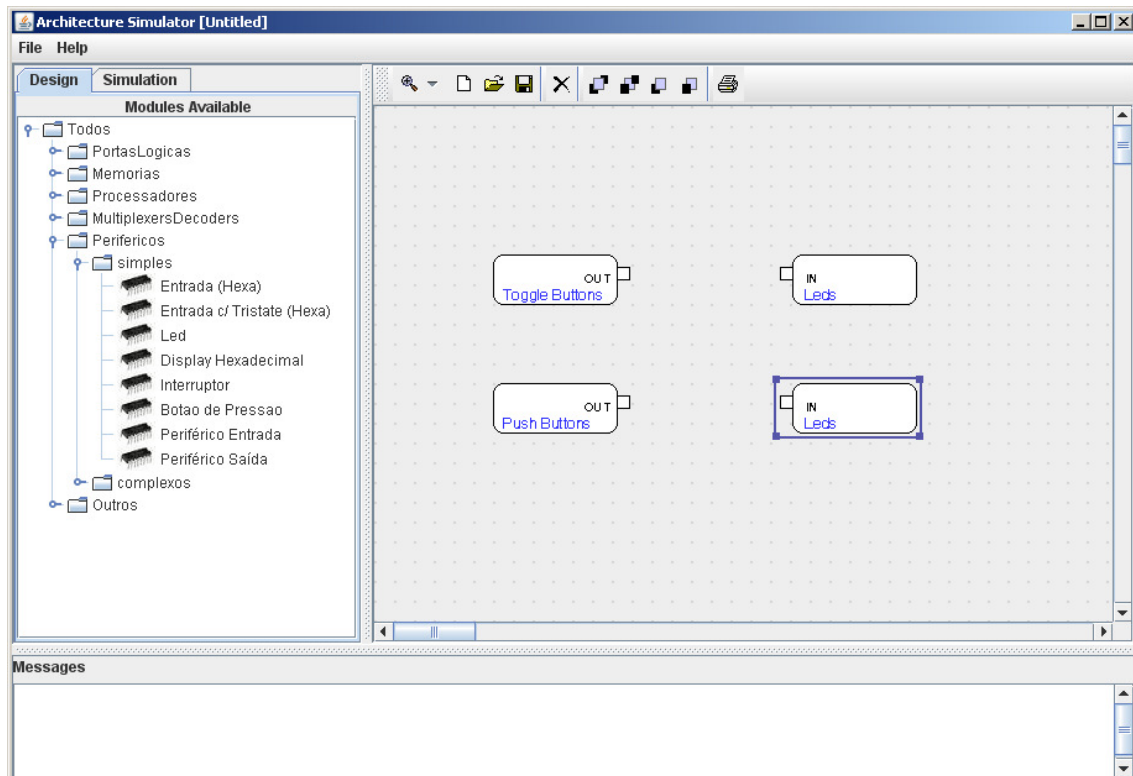
Execute o simulador, fazendo clique duplo sobre o ficheiro “simulador.jar”. Deverá aparecer, após o tempo necessário para iniciar a máquina Java (uns segundos), um ecrã como o seguinte. Se abrir com algum circuito que tenha aberto anteriormente, faça **New** no menu **File**.



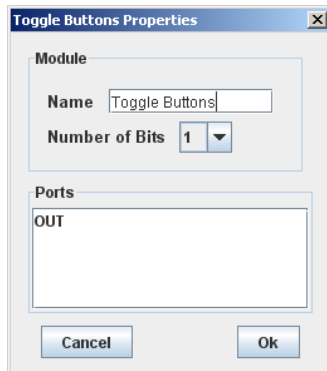
Faça clique em “Periféricos” e depois em “Simples”.



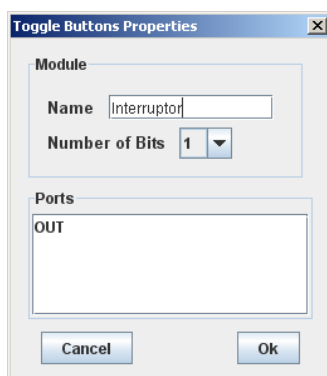
Clique em “Interruptor” e arraste para o espaço de trabalho, largando depois o botão do rato. Deve aparecer um objeto com o nome “Toggle Buttons”. Idem para “Botão de Pressão” e “Led” (este último, faça duas vezes). No final, terá algo como a janela seguinte (os objetos podem ser arrumados fazendo clique e arrastando).



Para mudar o nome do objeto “Toggle Buttons”, faça duplo clique nele, o que faz aparecer a sua janela de configuração:

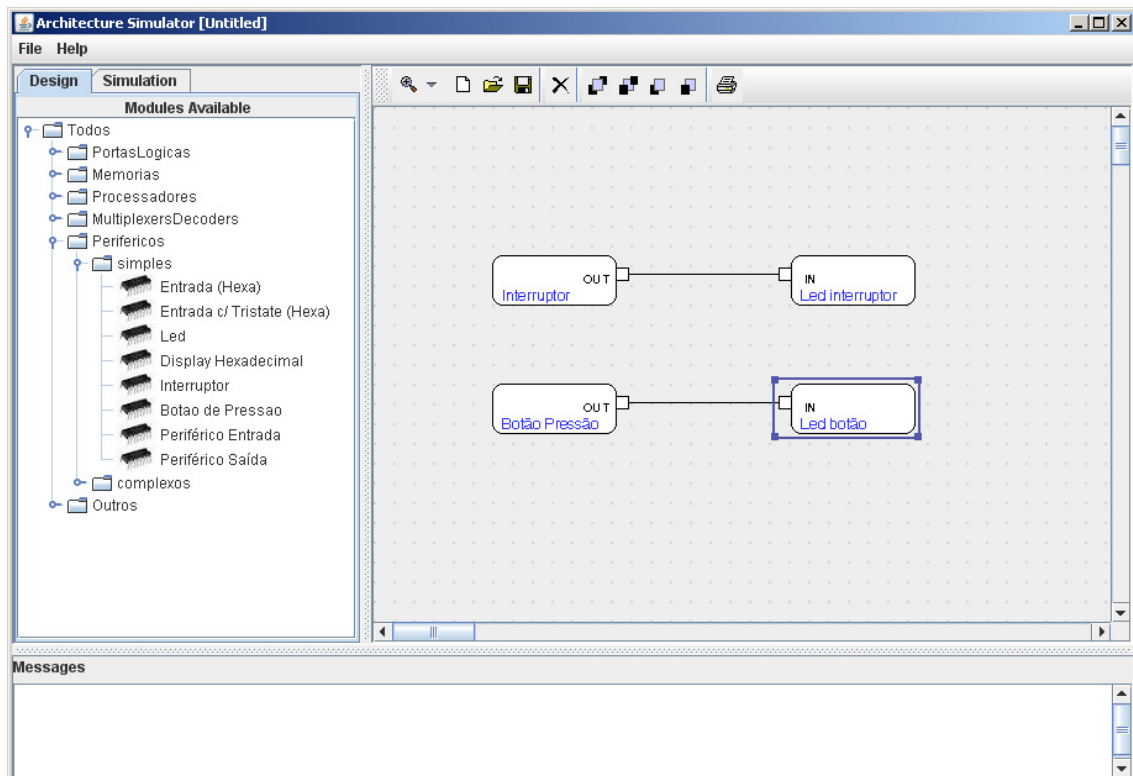


Mude-lhe o nome para “interruptor” (ou algo a seu gosto).



Mude também o nome dos outros objetos, para serem mais facilmente identificáveis.

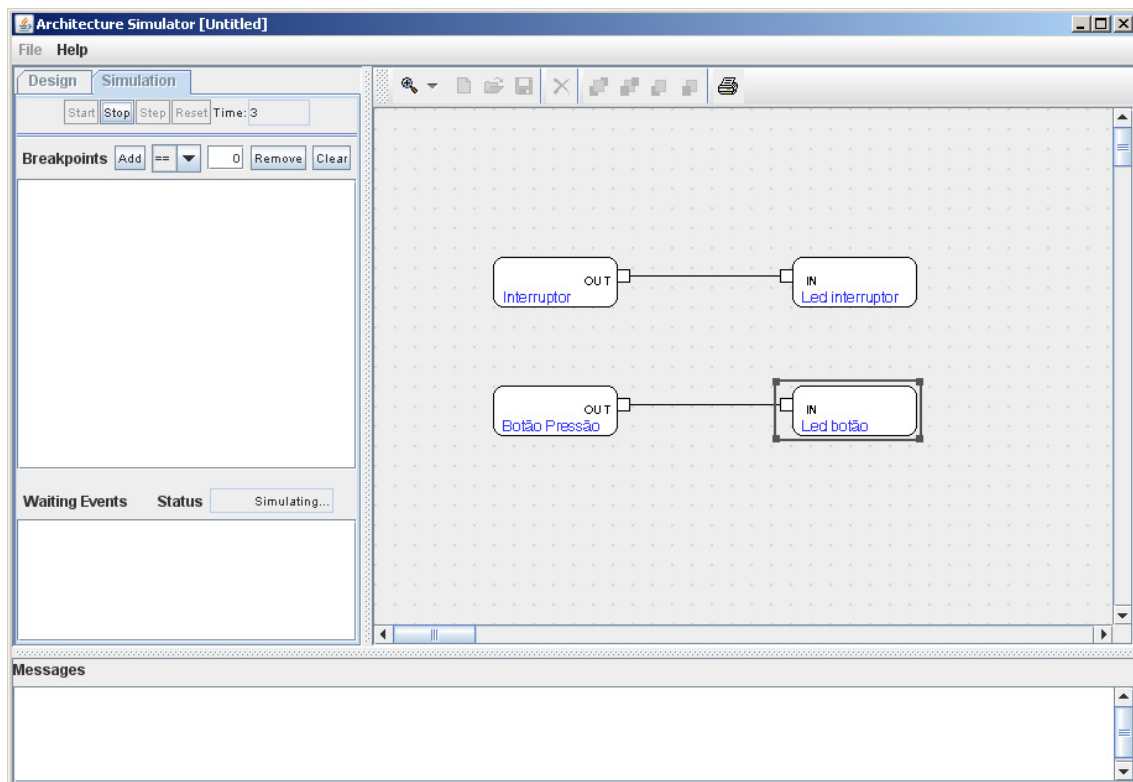
Para ligar o interruptor e o botão de pressão ao seu led respectivo, clique no pino OUT e arraste até ao pino IN dos “Leds”.



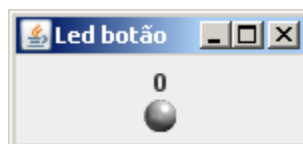
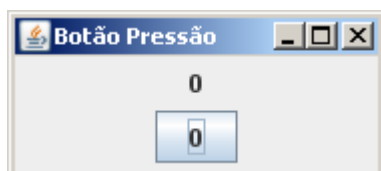
Se o desejar, pode guardar este circuito com **File** e **Save**. Pode mais tarde recuperá-lo com **File** e **Load**.

5.2 – Simulação do circuito

O circuito está construído. Passemos agora para “Simulação” (por baixo da barra de menu) e carregue em “Start”.



A seguir, precisamos de abrir as janelas de interface destes quatro objetos, para os podermos controlar/visualizar. Tal é feito com duplo clique sobre cada objeto. Alargue cada uma das janelas até o título estar visível. Pode deslocar as janelas para onde quiser no ecrã.



Agora faça clique no botão com “0” dentro da janela do interruptor. Esta muda para 1 (novo valor à saída do interruptor) e o led fica aceso. O número “0” que se mantém indica apenas o número do bit (cada um destes objetos pode ter vários bits, e neste exemplo têm apenas um, correspondente ao bit 0).



Faça o mesmo para o botão de pressão. Note que neste caso, ao contrário do que sucede com o interruptor) o led apaga-se quando se larga o botão. Há assim forma de gerar um sinal que alterna entre 0 ou 1 de cada vez que se carrega no botão do rato (interruptor) ou um sinal que está a 1 apenas enquanto se está a carregar no botão do rato (botão de pressão).

Verifique que, em simulação, as linhas estão a preto quando têm o valor 0 e a vermelho quando têm o valor 1 (NOTA – isto só funciona em ligações de um bit, como é o caso).

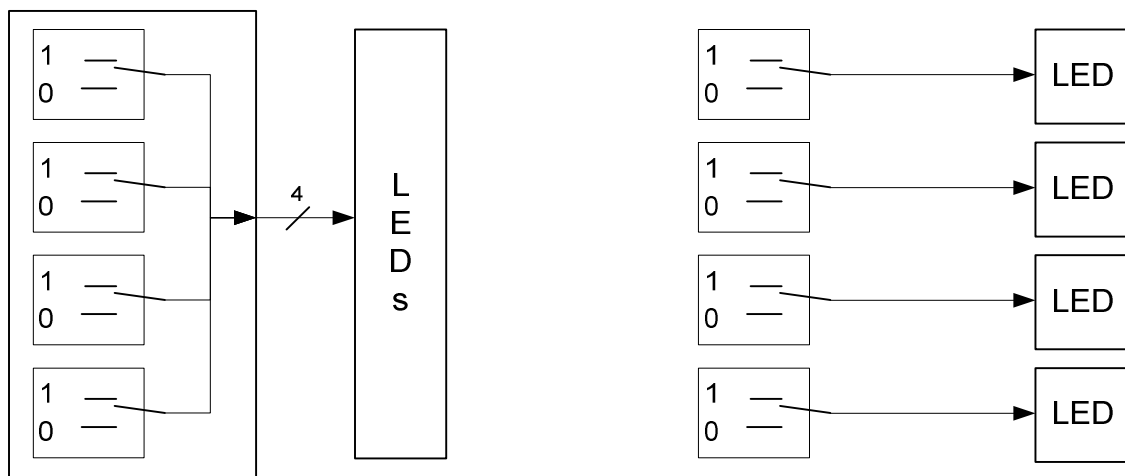
A figura seguinte esquematiza a ligação quer do interruptor quer do botão a um led, mas com esta diferença de comportamento.



5.3 – Interruptores e leds de vários bits

Tanto os interruptores como os leds (e muitos outros módulos) podem ser configurados para ter vários bits. Por exemplo, a figura seguinte representa um interruptor de 4 bits ligado a um led também de 4 bits. A ligação entre os dois fica automaticamente com 4 bits. Do lado direito da figura aparece um circuito funcionalmente equivalente, com quatro interruptores e quatro leds individuais.

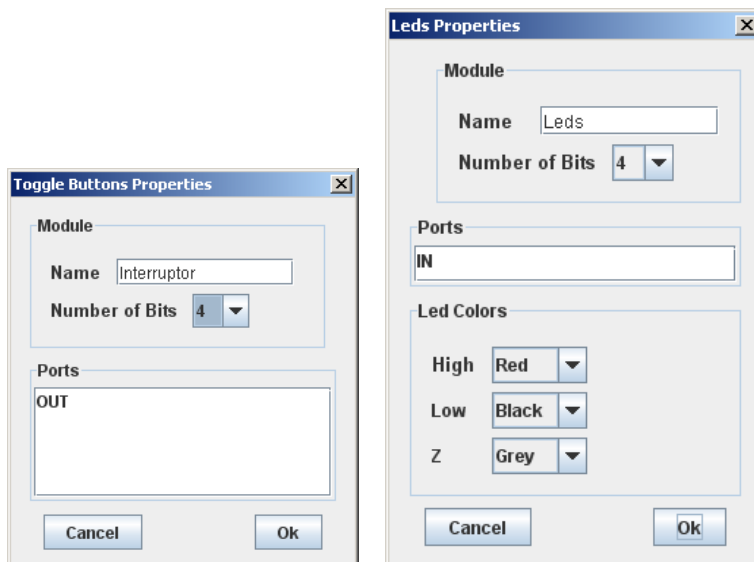
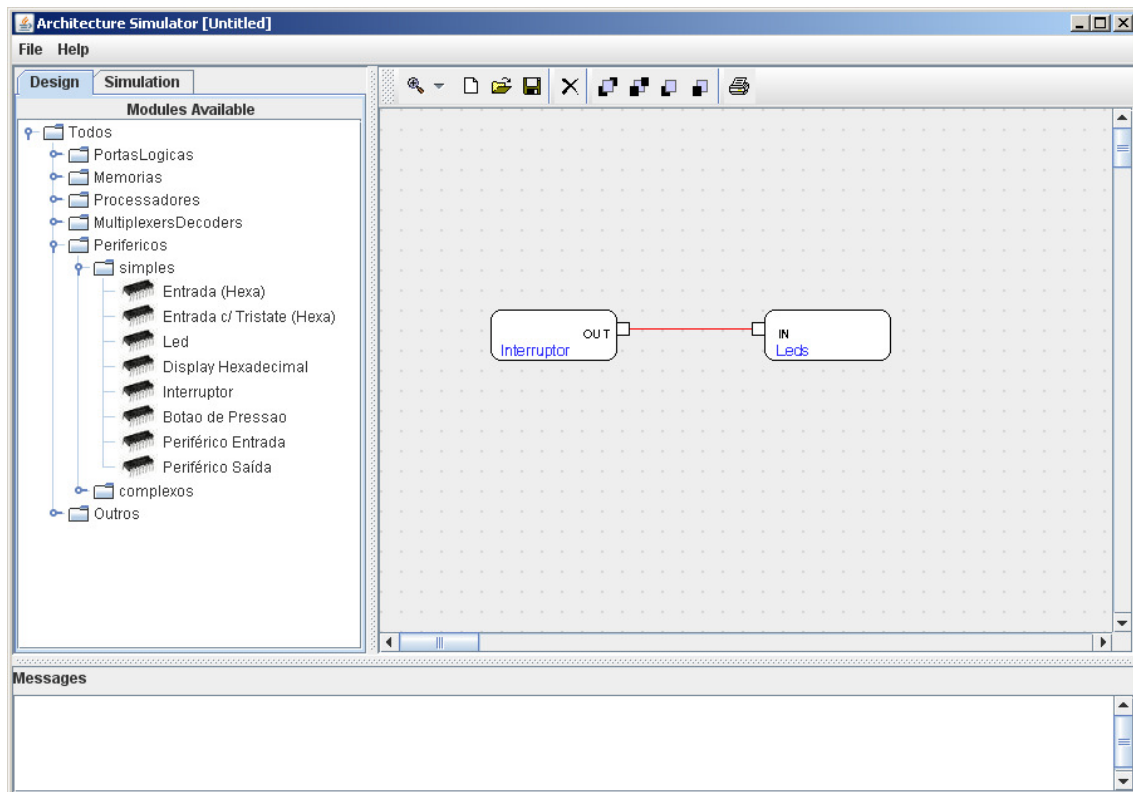
Qualquer dos circuitos se pode simular, mas o circuito do lado esquerdo tem apenas duas janelas de controlo (uma com quatro botões e outra com quatro leds), enquanto no circuito do lado direito se teriam de ter quatro janelas de interruptores e quatro de leds, todos independentes.



O circuito seguinte mostra um interruptor de 4 bits ligado a um led de 4 bits. Em termos visuais não se distingue de um interruptor de 1 bit ligado a um led de 1 bit, mas fazendo duplo clique sobre o interruptor em modo Design faz abrir a janela de configuração do

interruptor, permitindo configurá-lo para 4 bits. Idem para o led (que permite ainda configurar as cores).

O ficheiro “**int-led.cmod**” já tem este circuito construído.

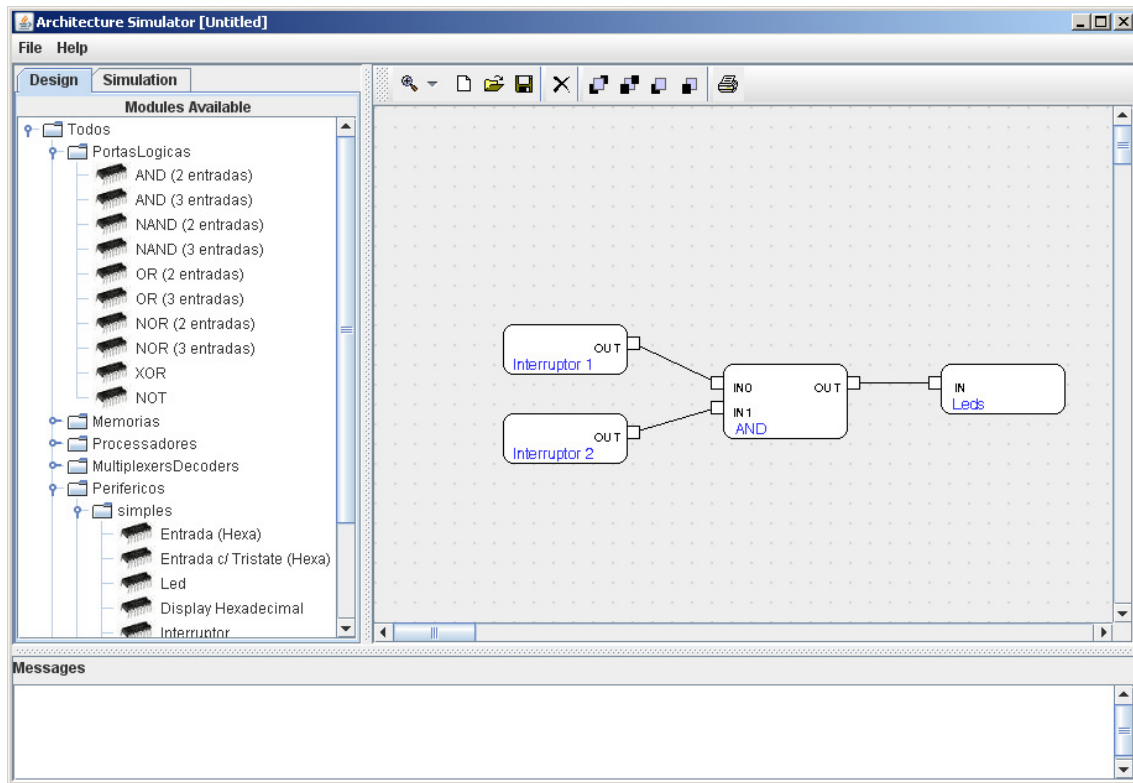


Passando depois para simulação, fazendo duplo clique no interruptor e no led faz abrir as janelas de controlo destes objetos, mostrando efetivamente que são de 4 bits. Carregando em cada um dos botões do interruptor, consegue-se controlar de forma independente dos restantes o led respetivo.



6 – Circuito com AND

Construa o circuito seguinte. O AND está disponível em “Portas lógicas”.



Passe para “Simulação”, carregue em “Start”, faça duplo clique nos interruptores e no led e verifique que só quando ambos os interruptores estão a 1 é que o led acende, tal como seria de esperar de um AND.

7 – Outros circuitos

Experimente também:

- Construir outros circuitos usando outra das portas lógicas disponíveis (visíveis na figura anterior), incluindo portas de três entradas (terá de incluir outro interruptor).
- A equivalência entre um NAND e um AND seguido de um NOT, verificando que ambos os circuitos se comportam de igual modo;
- Incluir duas ou mais portas lógicas, como por exemplo o circuito seguinte. Para comodidade, este circuito está já disponível, através do ficheiro “**and-or.cmod**”. Verifique o funcionamento deste circuito (escreva a sua tabela de verdade).

