

# Introdução à simulação de circuitos com o *LTspice IV*

Renan Birck Pinheiro

Universidade Federal de Santa Maria

29 de Maio de 2012

# Introdução

- Por que simular circuitos?

# Introdução

- Por que simular circuitos?
  - Complexidade do projeto de novos circuitos

# Introdução

- Por que simular circuitos?
  - Complexidade do projeto de novos circuitos
  - Reduzir custos de prototipagem

# Introdução

- Por que simular circuitos?
  - Complexidade do projeto de novos circuitos
  - Reduzir custos de prototipagem
  - Simplificar o processo de projeto

# SPICE

- **Simulation Program With Integrated Circuit Emphasis**
- **Primeiras versões:** anos 70, grandes computadores, pouca interatividade
- **SPICE 2:** anos 80/90, computadores de médio porte, interface gráfica
- **Versões atuais:** computadores pessoais

# SPICE

- **Simulation Program With Integrated Circuit Emphasis**
- **Primeiras versões:** anos 70, grandes computadores, pouca interatividade
- **SPICE 2:** anos 80/90, computadores de médio porte, interface gráfica
- **Versões atuais:** computadores pessoais
- **Vários fabricantes** pegaram o código e fizeram suas próprias versões adicionando recursos
  - **Motivação:** atender interesses específicos de indústrias: microeletrônica, RF etc...
  - Assim, temos hoje diversos simuladores: PSpice, HSpice, LTspice, Proteus entre outros

# Desenhando um circuito



# Componentes

# Parâmetros: fontes de tensão

# Análise transiente

## Exemplo 1: Circuitos RC e RLC

# Análise AC

- Análise de pequenos sinais (próximo ao ponto de operação) no domínio da frequência
- As fontes são definidas como fasores com módulo e fase
- Por exemplo: Fonte definida como  $AC10 = 1\angle 0$

## Exemplo 2: Circuito com amplificador operacional

# Análise de varredura DC

## Exemplo 3: Amplificador *common source*



# Análise de Fourier

- Permite visualizar o conteúdo harmônico de um sinal, isto é, as frequências que formam esse sinal.

## Exemplo 4: Modulador AM

# Medição de THD com Fourier

## Exemplo 5: Amplificador *push-pull*

## Links de interesse

- <http://tech.groups.yahoo.com/group/LTspice/> - grupo de usuários do LTspice

# OBRIGADO!

Contatos: [renan.ee.ufsm@gmail.com](mailto:renan.ee.ufsm@gmail.com)

<http://facebook.com/renanbirck>

<http://twitter.com/renan2112>

O código-fonte desses slides e os circuitos empregados estão disponíveis em

<https://github.com/renanbirck/minicurso-2012> ou com o autor.