



# GNU/Linux Embarcado

Adilson Oliveira  
Engenheiro de Software



NoMachine.com



# Tópicos

- GNU/Linux em soluções embarcadas?
- Exemplos de dispositivos comerciais.
- Algumas dicas.
- Perguntas e Respostas.



# Embedded GNU/Linux

- Por que GNU/Linux?
  - Assim como tudo na área de informática, sistemas embarcados irão crescer em complexidade significando:
    - CPU's mais complexas e integradas.
    - Suporte a diferentes HID's.
    - Suporte a mais dispositivos de armazenamento e proliferação.
    - Proliferação massiva de diferentes protocolos.



# Problemas com alternativas existentes

- DOS
  - Não há continuidade ou suporte fáceis. Não tem suporte para muitos dos dispositivos atuais.
- Windows
  - Caro, inflexível, não confiável.
- Outros proprietários
  - Faltam padrões, desenvolvimento caro, custos de licenças.



# Conclusões

- Apenas SO's com grande suporte a inovações e **flexibilidade** vão ser úteis.
- Por flexibilidade entende-se, principalmente as vantagens do **Free Software**.



# Vantagens do GNU/Linux

- Não é 'governado' por apenas um fornecedor.
- Fontes, fontes, fontes. Livres e de graça.
- Robusto.
- Modular e configurável.
- Suporta diversas plataformas (CPU's, periféricos, etc).



# Vantagens do GNU/Linux

(achou que eram só aquelas?)

- Suporte extenso à redes, principalmente TCP/IP.
- Nada de royalties.
- Pessoal com conhecimento disponível.
- Grande número de periféricos.
- Extenso suporte à segurança e criptografia.
- Imensa gama de softwares disponível.



# Vantagens do Linux (a maior delas!)

- Eu já mencionei  
que é **Livre**?

**Free Software!**





# Desvantagens do GNU/Linux

- Falta de suporte para alguns dispositivos.
- Padrões ainda não estabelecidos.
- Kernel monolítico pode ser um problema para sistemas realmente pequenos.
- Existem implementação de tempo real melhores.
- GPL ainda causa confusão.



# Ameaças ao GNU/Linux

- Windows CE e NT embedded. FUD.
- Problemas com patentes e copyright.
- A falta de compatibilidade e interoperabilidade entre diversas soluções pode ser um problema.
- Medo por ser 'ferramenta de hacker'. FUD.



# Processadores para GNU/Linux Embarcado

- X86
- Mips
- ARM
- 68k
- SH
- PowerPC
- Outros



# Software para Embedded Linux

- Comerciais de fornecedores como:
  - Lineo, Montavista, Tuxia, RedSonic, TimeSys
- Não comerciais
  - Peewee Linux, uCLinux, uLinux, LOAF, Feesco, ELKS, Midori, LEM.
- E o favorito de todos: Faça-você-mesmo!

# Exemplos de dispositivos


## Agenda: **VR3 PDA**

- CPU: NEC VR4181 @ 66 MHz
- RAM: 8MB
- Flash: 8MB
- GUI: ??
- Browser: ??



(Copyright © 2001, CNET Networks, Inc.)

# Exemplos de dispositivos



A small, silver-colored handheld device, the G.Mate Yopy PDA, is shown standing upright on a small white base. The screen displays a Linux penguin logo and the word "Linux". A black cable is plugged into the bottom, and a pair of black earbuds is connected to it.

**G.Mate:**  
**Yopy PDA**

- CPU: 206 MHz StrongARM
- RAM: 16M
- Flash: 32M
- GUI: ??
- Browser: ??

(Copyright © 2001, CNET Networks, Inc.)

# Exemplos de dispositivos



## Sharp: Zaurus PDA

- CPU: 206 MHz StrongARM
- RAM: 32M
- Flash: 16M
- GUI: Java-based
- Browser: ACCESS

(Copyright © 2001, CNET Networks, Inc.)

# Exemplos de dispositivos



## SK telecom: **IMT2000** **Web phone**

- CPU: 206 MHz Intel SA-1110
- RAM: 32M
- Flash: 32M
- GUI: Qt/Embedded
- Browser: Opera

(Copyright © 2001, CNET Networks, Inc.)



# Exemplos de dispositivos

## Frontpath: **ProGear web-pad**



- CPU: 400 MHz Crusoe
- RAM: 64M
- Disk: "diskless" or 64GB HD
- GUI: Qt/Embedded
- Browser: Opera

(Copyright © 2001, CNET Networks, Inc.)

# Exemplos de dispositivos



## Gateway: Connected Touch Pad

- CPU: 400 MHz Crusoe
- RAM: 96M
- Flash: 32M
- GUI: XFree86
- Browser: Gecko

(Copyright © 2001, CNET Networks, Inc.)

# Exemplos de dispositivos

## **TiVo** **Personal** **Video** **Recorder**



- CPU: 54 MHz PowerPC 403GCX
- RAM: 64M
- Disk: multi-gig HDD
- GUI: n/a
- Browser: n/a

(Copyright © 2001, CNET Networks, Inc.)

# Exemplos de dispositivos



**Sylvania:**  
**Internet/TV**

- CPU: 266 MHz National Geode
- RAM: 64M
- Flash: 16M DiskOnChip
- GUI: custom
- Browser: custom

(Copyright © 2001, CNET Networks, Inc.)

# Exemplos de dispositivos



**empeg**  
**car MP3 player**

- CPU: 220 MHz StrongARM
- RAM: 12M
- Disk: multi-gig HDD
- GUI: n/a
- Browser: n/a

(Copyright © 2001, CNET Networks, Inc.)

# Exemplos de dispositivos



**Aplio:**  
**Aplio/PRO**  
**Internet phone**

- CPU: 20 MHz ARM7TDMI
- RAM: 4M
- Flash: 2M
- GUI: n/a
- Browser: n/a

(Copyright © 2001, CNET Networks, Inc.)

# Exemplos de dispositivos

**Axis:**  
**2120**  
**Network**  
**Camera**



- CPU: 100 MHz ETRAX
- RAM: 16M
- Flash: 4M
- GUI: n/a
- Browser: n/a

(Copyright © 2001, CNET Networks, Inc.)



# Dicas para Projetos

- KISS - Keep It Simple, Stupid!
- Use recursos como FPGAs, PLDs ou microcontroladores mas cuidado.
- O segredo é o software.
- Sistemas embarcados são dedicados por natureza mas recicle!
- Fuja de distribuições.





# Embedded Linux

## Perguntas?