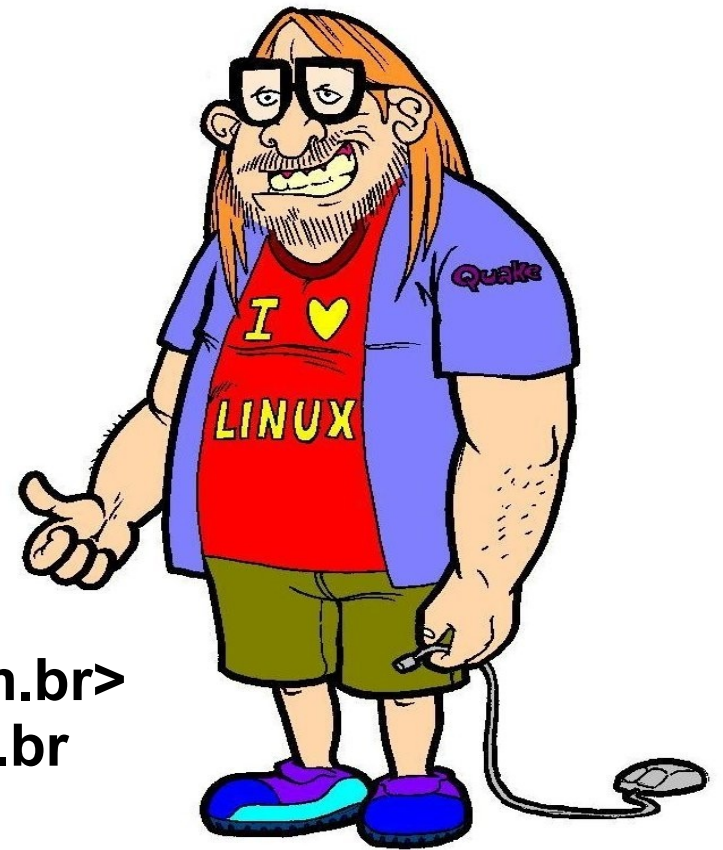
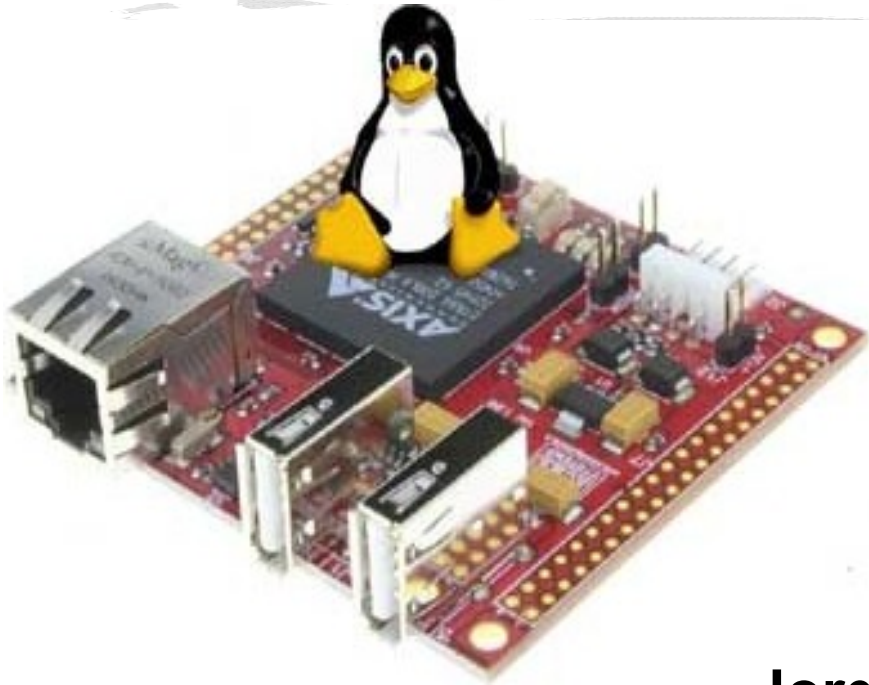


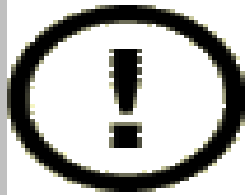
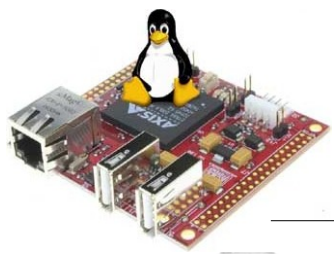
Linux em Sistemas Móveis e Embarcados



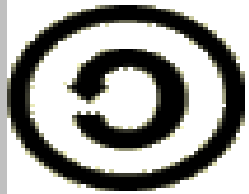
Jorge Pereira
<jorge@jorgepereira.com.br>
www.jorgepereira.com.br



Licença



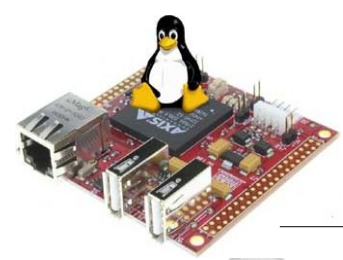
Você deve publicar de forma ostensiva e adequada, em cada cópia, um aviso de direitos autorais (ou "copyright") e uma notificação sobre a exoneração de garantia. Além disso, Você deve manter intactas todas as informações, avisos e notificações referentes à Licença e à ausência de qualquer garantia. Você deve também fornecer a qualquer outra pessoa que receba este Programa uma cópia desta Licença em conjunto com o Programa. Qualquer tradução da GNU General Public License deverá estar acompanhada da GNU General Public License (original em Inglês).



Se Você alterar ou transformar a obra, ou desenvolver outra obra baseada nela, Você poderá distribuir o trabalho resultante desde que sob uma licença idêntica a esta. Qualquer tradução da GNU General Public License deverá estar acompanhada da GNU General Public License (original em Inglês).



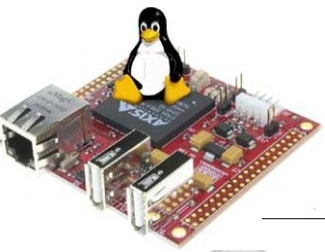
Se Você copiar ou distribuir a obra, você deve incluir junto com ela o seu código-fonte correspondente completo, passível de leitura pela máquina, ou incluir uma oferta por escrito para fornecer o código-fonte, válida por pelo menos 3 anos.



Who i'am?

Jorge Pereira, teve seu primeiro contato com o Linux por volta de 1996, desde então atuou como consultor, sysadmin, instrutor, palestrante e firmou-se como desenvolvedor desde 2000.

Atualmente trabalha como engenheiro de sistemas na empresa C.E.S.A.R utilizando diversas tecnologias entre elas C/C++/Python sobre a plataforma Linux. Além de contribuir nas horas vagas com o projeto GNOME.

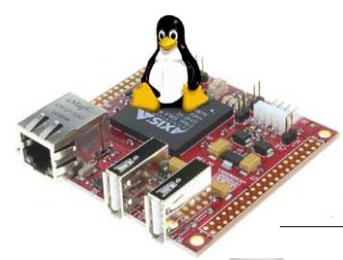


Apresentar sobre a atuação do Linux no mercado de *Sistemas Móveis e Embarcados*, e falar sobre suas principais características além de mostrar uma visão sobre seu funcionamento e expectativas de grandes e médias empresas envolvidas com este mercado.

Agenda

- O que é um sistema embarcado?
- Por que usar Linux num projeto embarcado?
- Exemplos de uso de sistemas embarcados.
- Há mercado para o Linux em sistemas embarcados?
- Linux tradicional x Linux embarcado.
- Nem tudo é tão simples...
- Exemplos mais aprofundados.
- E agora?
- Referências.

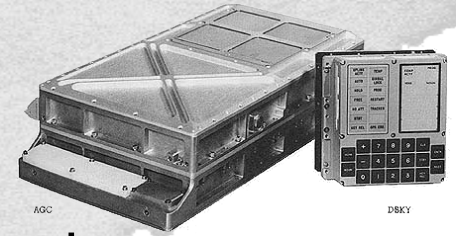
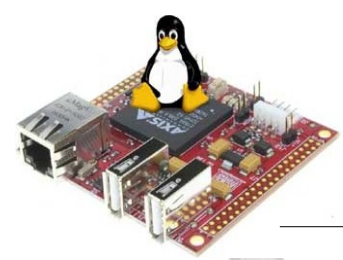




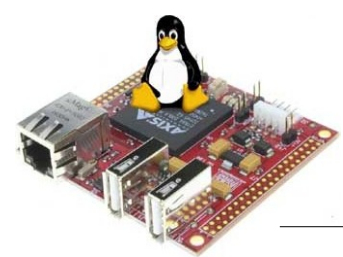
O que é um sistema embarcado?

Definição da Wikipédia : *“Um computador de propósito especial, que é completamente encapsulado pelo dispositivo que controla”.*

- Sistema que usa microprocessadores ou microcontroladores.
- Foco de uso muito específico.
- Aplicação salva em memória de somente leitura.
- Restrições de tamanho e/ou de consumo de energia.



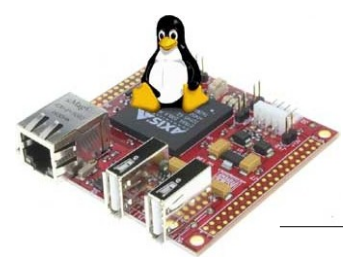
- Anos 1960 - 1o sistema embarcado.
 - **Apollo Guidance Computer** – Computador de navegação usado no Projeto Apollo.
- 1961 – 1o sistema embarcado feito em larga escala.
 - Computador de navegação do míssil nuclear LGM-30 Míssil Minuteman.
- Anos 1970 – Criação do microprocessador; redução do tamanho e do preço.
- Anos 1980 – Uso em larga escala de **eletrônica digital** – torna-se a regra.



Alguns Esclarecimentos

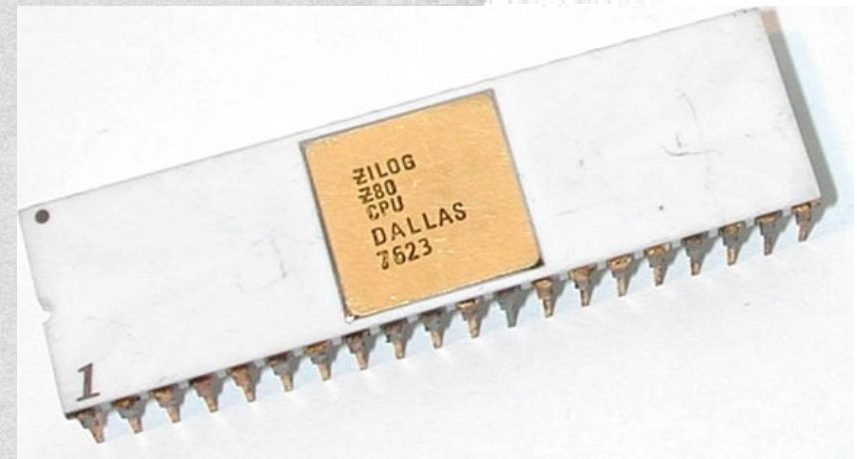
- **Microcontrolador** – Um microprocessador otimizado para controlar dispositivos eletrônicos.
- **Firmware** - Software que controla diretamente o hardware.
- **Homebrew** – Desenvolvido como hobby, o popular “*fazido por eu*”.
- **Sistemas de tempo real** – Sistemas onde o tempo de execução é rígido.

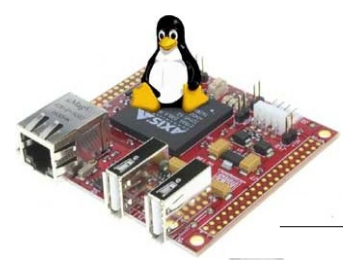




Processadores para GNU/Linux Embarcado

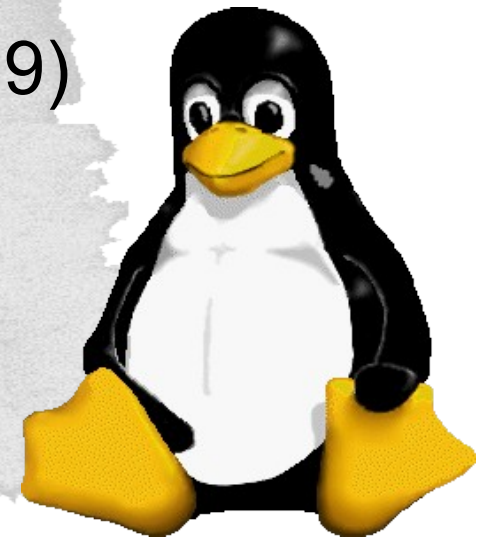
- ARM
- Coldfire (Motorola)
- MIPS
- PowerPC
- Família SH (Hitachi)
- Família Z80 (Zilog)
- Mips
- x86

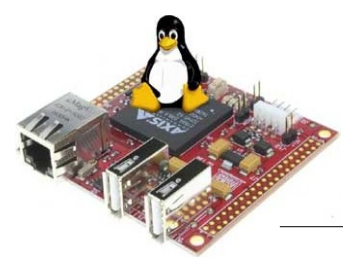




Por que usar Linux num projeto embarcado?

- **Antes de mais nada, O Que é o Linux?** *Sistema operacional de código aberto, baseado em Unix.*
 - Kernel monolítico, mantido por Linus Torvalds e muitos outros ao redor do mundo (desde 1991).
 - Um conjunto de programas, cada vez maior!
- Versão atual do kernel: 2.6.29 (08/04/2009)
- Licença de uso – GPL.
- “O sistema do pinguim” (Tux).

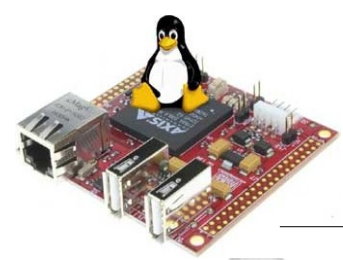




Por que usar Linux num projeto embarcado?

- Código-fonte disponível e de boa qualidade.
- Muitas aplicações disponíveis.
 - Distribuição Debian - Mais de 15.000 pacotes disponíveis via Internet para serem instalados.
- Portável e escalável.
- Pessoal com conhecimento disponível.
- Suporte
 - Fórum, listas, e-mail, FAQs, exemplos, suporte comercial disponível.

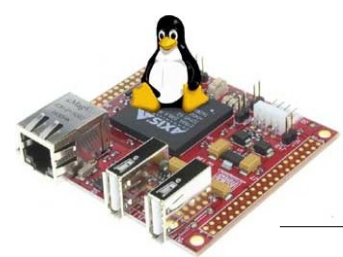




Por que usar Linux num projeto embarcado?

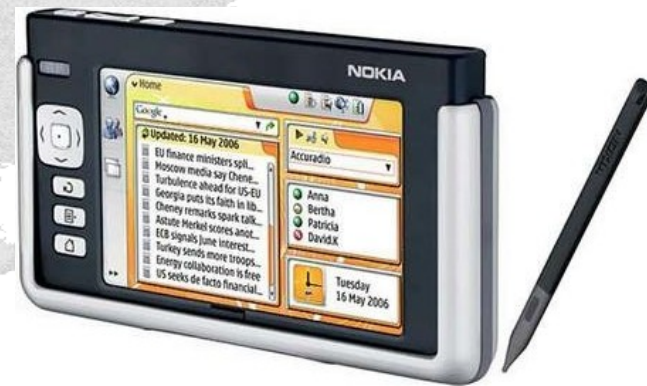
- Suporte extenso à redes, principalmente TCP/IP.
- Não é 'governado' por apenas um fornecedor.
- Extenso suporte à segurança e criptografia.
- Grande número de periféricos.
- Nada de royalties.
- Redução de custos.
- Eu mencionei que é Livre? :P

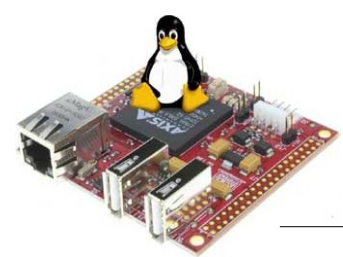




Exemplos de uso do Linux em sistemas embarcados

- Linksys WRT54G (roteador).
- Sharp Zaurus (palmtop).
- Motorola A1200 (celular).
- Nokia N770, 800 e 810 (Internet tablet).
- Samsung Qtopia (celular).
- Asus WL-700gE (roteador).
- Axis 2120 (câmera).
- Tom Tom Go (GPS).
- BIOS das novas placas-mãe Asus.





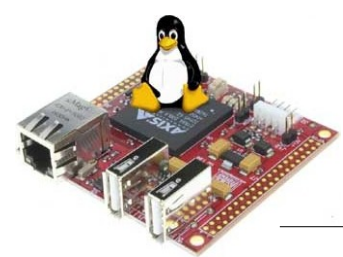
Exemplos de sistemas operacionais embarcados



- eCos.
- Windows CE.
- VxWorks.
- Inferno.
- Free RTOS.
- QNX.
- Esystech X RTOS (nacional).

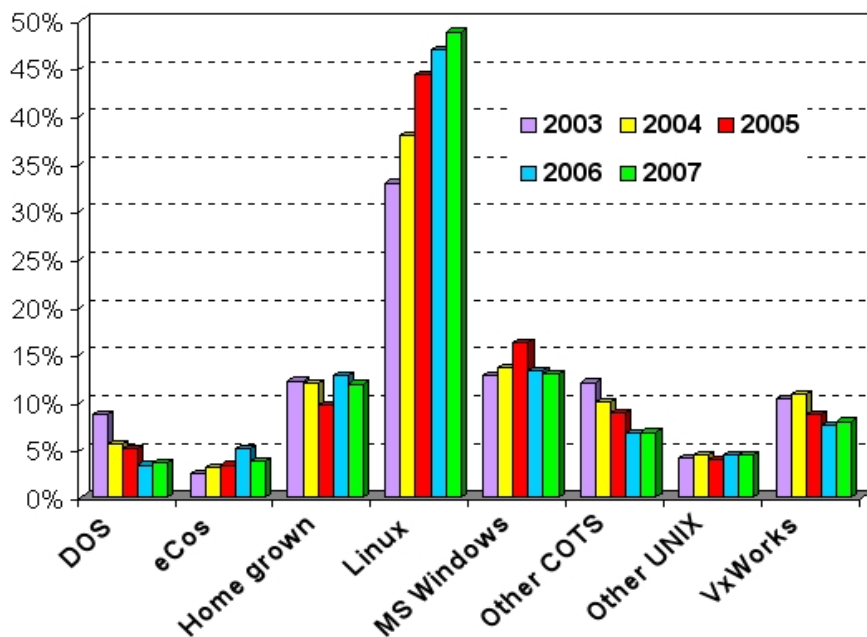
- VirtuOS (nacional).
- HardHat Linux (Montavista).
- Zeroshell Linux.
- Ångström Linux.
- Palm OS.
- Symbian OS.



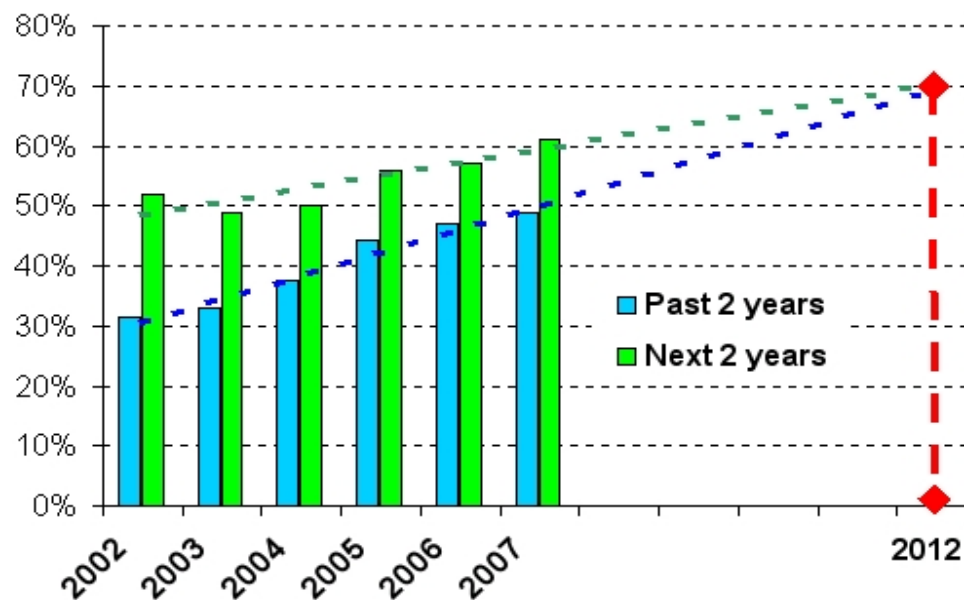


Há mercado para o Linux em sistemas móveis e embarcados?

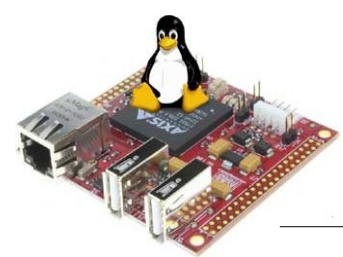
Embedded OS sourcing trends



Past/future Linux use

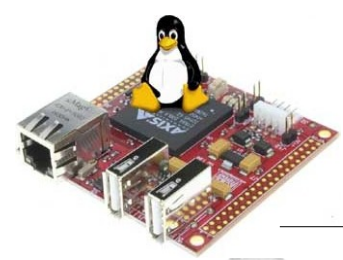


Pesquisa realizada pelo site
www.LinuxDevices.com



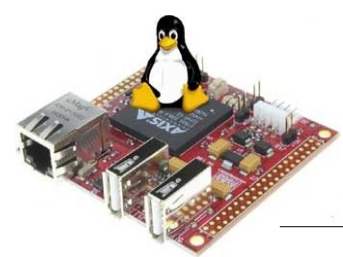
Linux tradicional x Linux embarcado

Tipos ⇨ Características ↓	Linux tradicional	Linux embarcado
Interfaces	Escritório, multimídia, desenvolvimento, jogos, etc.	Interface personalizada para a aplicação que será empregada.
Utilitários	ls, cp, mv, rm, mkdir, cd, rmdir, wget, joe, ssh, gcc, httpd, etc.	Implementações mais leves, que consomem menos recursos e memória.
Bibliotecas	libxml, libvorbis, zlib, libstdc++, etc.	
Biblioteca C	glibc (Biblioteca GNU C)	uClibc (muito mais leve, e otimizada para UCPs sem MMU)
Kernel	Kernel completo, com todos os drivers, para a maioria do hardware.	Kernel customizado, com os drivers realmente necessários.



Nem tudo e tão simples assim...

- O desenvolvimento é constante, e com isso, tem problemas.
- Necessidade de otimizar o sistema para um propósito específico.
- Muitas aplicações, é necessária uma análise mais cuidadosa.
- Questões de licença devem ser verificadas.
- Suporte de qualidade é mais fácil encontrado se for (bem) pago.



Nem tudo e tão simples assim...

Algumas empresas que atuam na área de embarcados.



C.E.S.A.R.

<http://www.cesar.org.br/>

PROFUSION
embedded systems

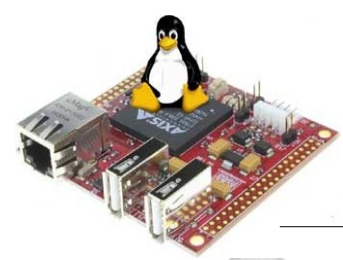
<http://www.profusion.mobi/>

iNdT
INSTITUTO NOKIA DE TECNOLOGIA

<http://www.indt.org.br/>

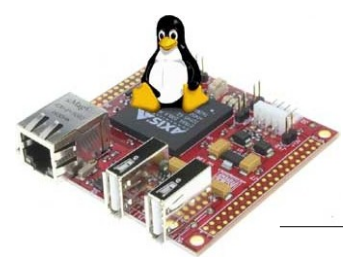


<http://embedded.ufcg.edu.br/>



Exemplos mais aprofundados

- Nokia Internet tablets
- Rockbox.
- GP2X.
- Celulares com Linux.
- OpenMoko.
- Android.
- OpenWRT.
- Firmwares para equipamentos de rede.
- Ångström Linux.

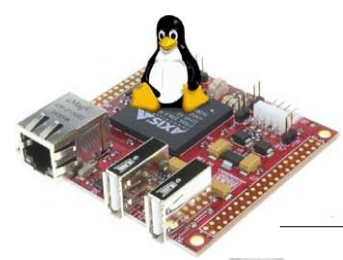


Exemplos mais aprofundados

Nokia Internet Tablets

- N770, N800 e N810.
- Wi-fi, Bluetooth, cartões SD, USB, webcam, rádio FM, etc.
- Comunidade *homebrew* bem ativa.
- Versão com WiMAX.
- Internet Tablet OS (Maemo / Mamona - Linux)



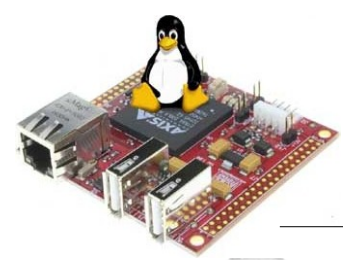


Exemplos mais aprofundados

Nokia Internet Tablets

- Instituto Nokia de Tecnologia
 - Recife, Manaus e Brasília.
 - Mais de 150 profissionais.
 - Desenvolve tecnologia também para os tablets.
 - Canola – Media center para os tablets, made in Brazil.



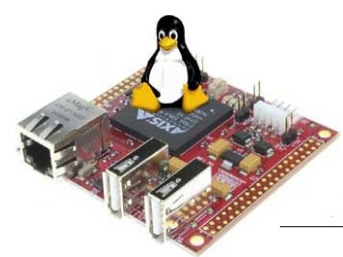


Exemplos mais aprofundados

RockBox

- Firmware em código-aberto para MP3 players.
- Suportado por mais de 25 modelos, dos fabricantes:
 - Apple, Archos, Cowon
 - Creative, iRiver, Philips
 - Olympus, Rio, Toshiba
- Extensões por plugins.



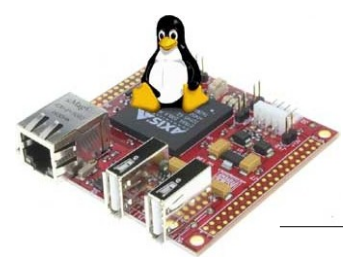


Exemplos mais aprofundados

RockBox

- Suporte para vários codecs de áudio e vídeo (OGG, FLAC, JPEG, MPEG, etc)
- Cross-fading.
- Suporte para mais de 30 idiomas.
- Interface falada (opcional).
- Jogos (Doom!) e emuladores (NES e GameBoy).
- E muito mais!



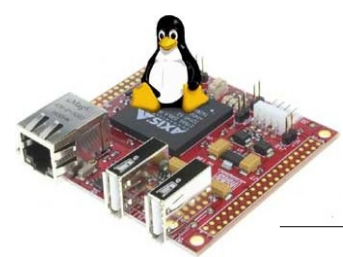


Exemplos mais aprofundados

GP2x

- Video-game portátil e player de mídia.
- Herdeiro do GP32.
- Baseado em Linux.
- GamePark (Coreia do Sul).
- Criado para o mercado “homebrew”.
- Saída para TV, cartão SD, tela sensível ao toque, suporte nativo a vídeo (DivX), áudio (MP3), etc.



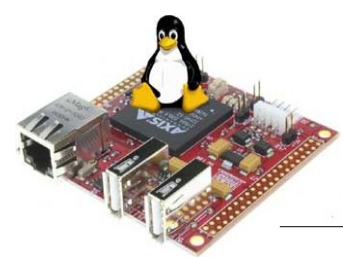


Exemplos mais aprofundados

GP2x

- Poucos jogos comerciais, muitos jogos “*homebrew*”.
- Muitos emuladores.
- Evolução: Projeto Pandora.
 - Misto de video-game e palmtop com portas USB, cartão SD, Wi-Fi, Bluetooth, acelerômetros, etc.
 - Aceleração 3D (uso de OpenGL).
 - Uso de software para Linux (Debian).



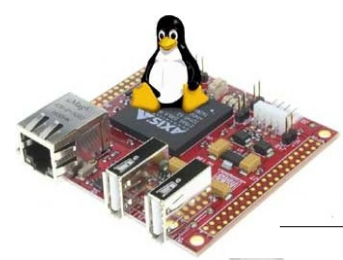


Exemplos mais aprofundados

Celulares com Linux

- São vários fabricantes, na maioria pouco conhecidos no mercado nacional.
- A Motorola tem uma linha **grande** de celulares com Linux: RAZR2 V8, ROKR E2, E6, E8, MotoRIZR Z6, SCPL, A728, A732, A760, A768, A910, A1200, E680, E895, entre outros.





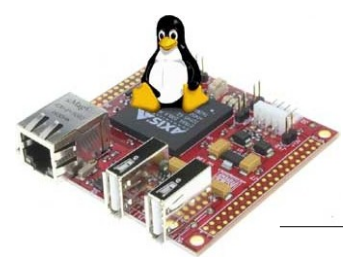
Exemplos mais aprofundados

OpenMoko

- Plataforma baseada em Linux para smartphones.
- Código livre (GPL)
- FIC Neo1973 e Neo FreeRunner
- GPS, Wi-fi, aceleração 3D, Bluetooth, 3G, acelerômetros, etc.
- Interface: Enlightenment – E17.

”20% dos celulares terão Linux em 2013” (IT Web, 24/04/08)



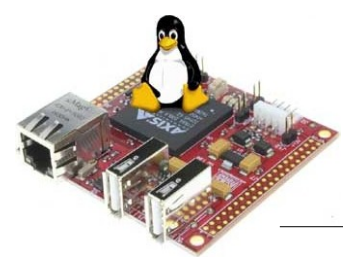


Exemplos mais aprofundados

Android

- Sistema operacional baseado em Linux para celulares.
- Open Handset Alliance
 - Consórcio liderado pelo Google.
 - 34 empresas participantes.
 - Concurso de desenvolvimento (com prêmio\$).
 - Primeiros celulares no fim de 2008.
 - Artigo: <http://tinyurl.com/5uhrkd>



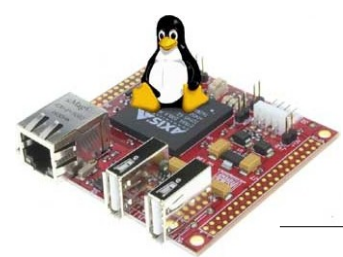


Exemplos mais aprofundados

OpenWRT / DD-WRT



- Ganho de sinal.
- DNS dinâmico.
- VPN.
- Wake-on-LAN.
- Tunelamento.
- Mais estabilidade.
- E muito mais.
- Milhares de programas para instalar.
- Várias distribuições derivadas.
- Opções de interfaces gráficas (como o X-Wrt).

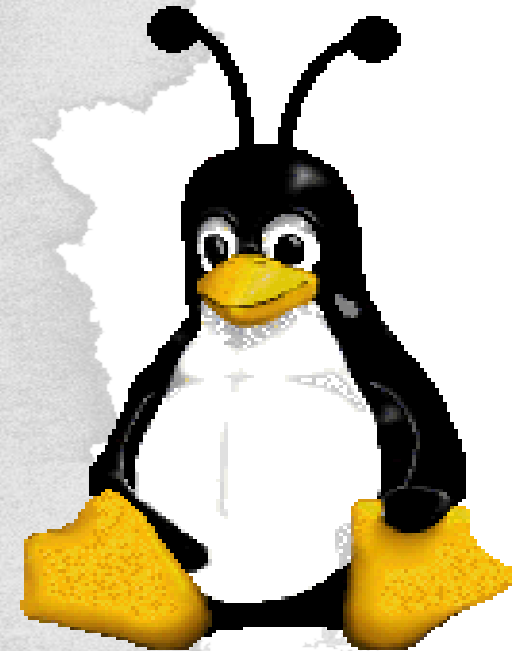


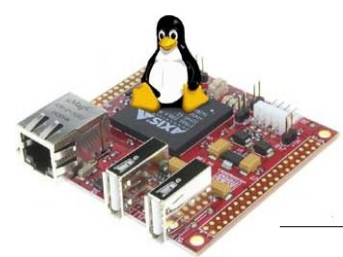
Exemplos mais aprofundados

Firmwares para equipamentos de rede

*Solução adotada por fabricantes
para alguns modelos:*

- 3Com.
- Asus.
- Buffalo.
- Cyclades.
- D-Link.
- Iomega.
- Linksys.
- Netgear.
- Ovislink.
- Planet.

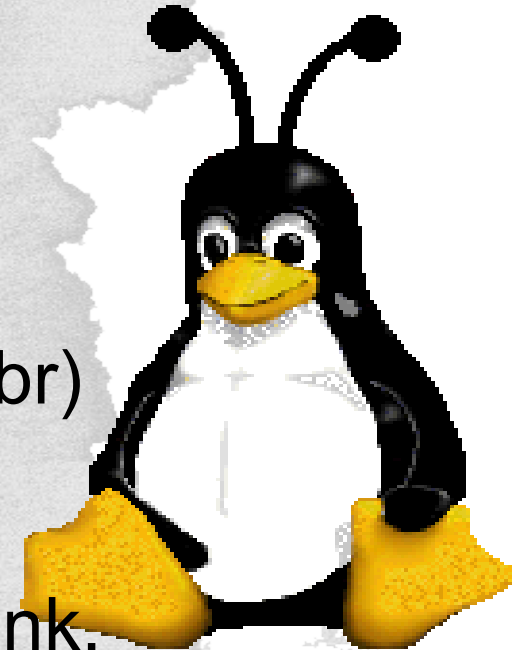


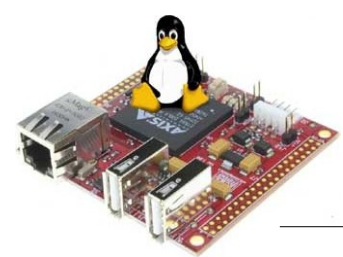


Exemplos mais aprofundados

Firmwares para equipamentos de rede

- Empresas que desenvolvem
- Firmwares para roteadores:
 - Wapro (<http://www.wapro.com.br>)
 - ApRouter (<http://www.aprouter.com.br>)
- Alguns firmwares “alternativos”:
 - OpenWRT, DD-WRT, Tomato, Freifunk, Sveasoft, Chilispot, FON... Mais de 25 firmwares!



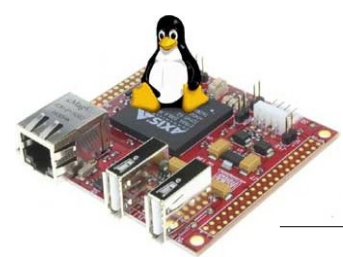


Exemplos mais aprofundados

Ångström Linux

- Distribuição para palmtops e smartphones.
- Interfaces:
 - GPE (GNOME).
 - Opie (KDE).
 - E17 (Enlightenment).
- Mesmo sistema de pacotes do OpenWRT.



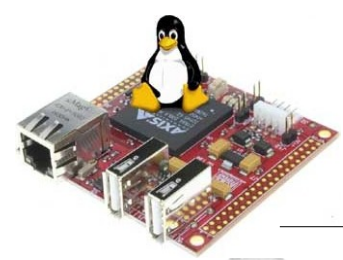


Exemplos mais aprofundados

Ångström Linux

- Funciona em palmtops com Windows Mobile ou Palm OS.
- G(PE)^2
 - versão para smartphones.



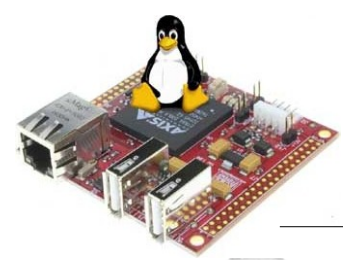


Certo, e agora?

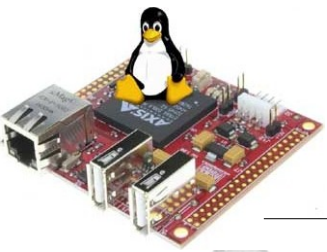
- Interessou-se?
- Informe-se:
 - <http://pinguinsmoveis.com>
 - <http://www.linuxabordo.com.br>
 - <http://www.free-electrons.com>
 - <http://www.portalandroid.org>
- Leia MUITO, e não tenha medo do inglês.
- Participe de fóruns na Internet.
- Aventure-se, inicialmente com emuladores e depois, equipamentos reais.



Dúvidas?



Referências



- Rockbox: <http://www.rockbox.org>
- GP2X: <http://www.gp2x.com>
- OpenEZX: <http://www.openezx.org>
- LiMo Foundation: <http://www.limofoundation.org/>
- OpenMoko: <http://www.openmoko.org>
- Android: <http://code.google.com/android>
- OpenWRT: <http://www.openwrt.org>
- Ångström Linux: <http://tinyurl.com/yj8qo6>



Fim

Obrigado! ;)

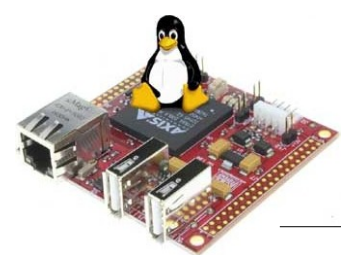
Jorge Pereira

Sítio: www.jorgepereira.com.br

Mail: [<jorge@jorgepereira.com.br>](mailto:jorge@jorgepereira.com.br)

IRC: [irc.freenode.net / jpereira](irc://irc.freenode.net/jpereira)





Questão legal: Esta apresentação foi baseada em “Criando sistemas embarcados com Linux - da teoria à prática”, de Marcelo Barros de Almeida (<http://www.linuxabordo.com.br/>), e tal como ela, é distribuída segundo a licença Creative Commons ShareAlike 2.5.

