



## **Novas tendências na instalação de pacotes de software em Linux**

Paulo Trezentos (ISCTE / ADETTI/ Caixa Mágica)

[Paulo.trezentos@iscte.pt](mailto:Paulo.trezentos@iscte.pt) / [Paulo.Trezentos@caixamagica.pt](mailto:Paulo.Trezentos@caixamagica.pt)

Inês Lynce (INESC-ID / IST)

Arlindo Oliveira (INESC-ID / IST)

FISL 9, Porto Alegre, 18 de Abril de 2008

# Agenda

- Introdução
- Sobre a Caixa Mágica...
- Sobre o projecto MANCOOSI
- Meta-instaladores: conceitos base
- Tendências
  - Dependências
  - Rollback
  - P2P

## Introdução

- Este *survey* provém do estudo desenvolvido por investigadores da ADETTI (ISCTE) e INESC-ID (IST)
- Em parceria com a Caixa Mágica Software - distribuição de Linux
- Investigação enquadrada em projectos europeus de I & D

## Sobre a Caixa Mágica Software

- Distribuição de Linux desde 2000
  - Mambo Labs, desde 2007 com Mandriva e Turbo Linux
- Spin-off de centro de I&D em 2004
- *Especialista em Open Source*
  - 15 a 20 colaboradores
  - Localizada no centro de Lisboa
- Participação em grandes projectos de Linux
  - Rede de cinemas Lusomundo – 200 POS
  - Ministério da Justiça (3 departamentos)
  - Ministério da Educação (14.000 dual boot PCs)



## Sobre o MANCOOSI ([www.mancoosi.org](http://www.mancoosi.org))

- Objectivo:
  - Permitir a eficiente e segura manutenção de infra-estrutura de software Open Source constituída por pacotes de Software.
- Estratégia:
  - Conceber e implementar processos de update transaccional que permitam o rollback
  - Desenhar algoritmos que lidem com o problema de update (resolução de dependências e conflitos,...)

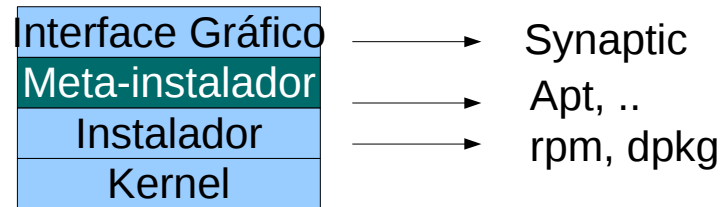
Coordenador:

Parceiros (ordem alfabética):



## Meta-instaladores: conceitos base

- No início haviam os Tarball (.tgz)...
- Depois os RPM / DEB. Muito melhor mas...
  - Sem resolução de dependências
  - Download / caching “inteligente” de pacotes
  - ...
- Surgem então os meta-instaladores
  - Apt
  - URPMI
  - Yum
  - YaST
  - Smart



## História

- Apt-get
  - Projecto lançado por Brian White (Debian release manager) com o nome de código Deity
  - Objectivo substituir o dselect
- Apt-rpm
  - Usado pela Caixa Mágica since 2004
  - Desenvolvido by Alfredo Kojima e Gustavo Niemeyr
  - O melhor do Apt and RPM
  - Gustavo começou o Smart
  - Contribuições mantidas em <http://aptrpm.caixamagica.pt>
  - Grande parte do código comum ao Apt

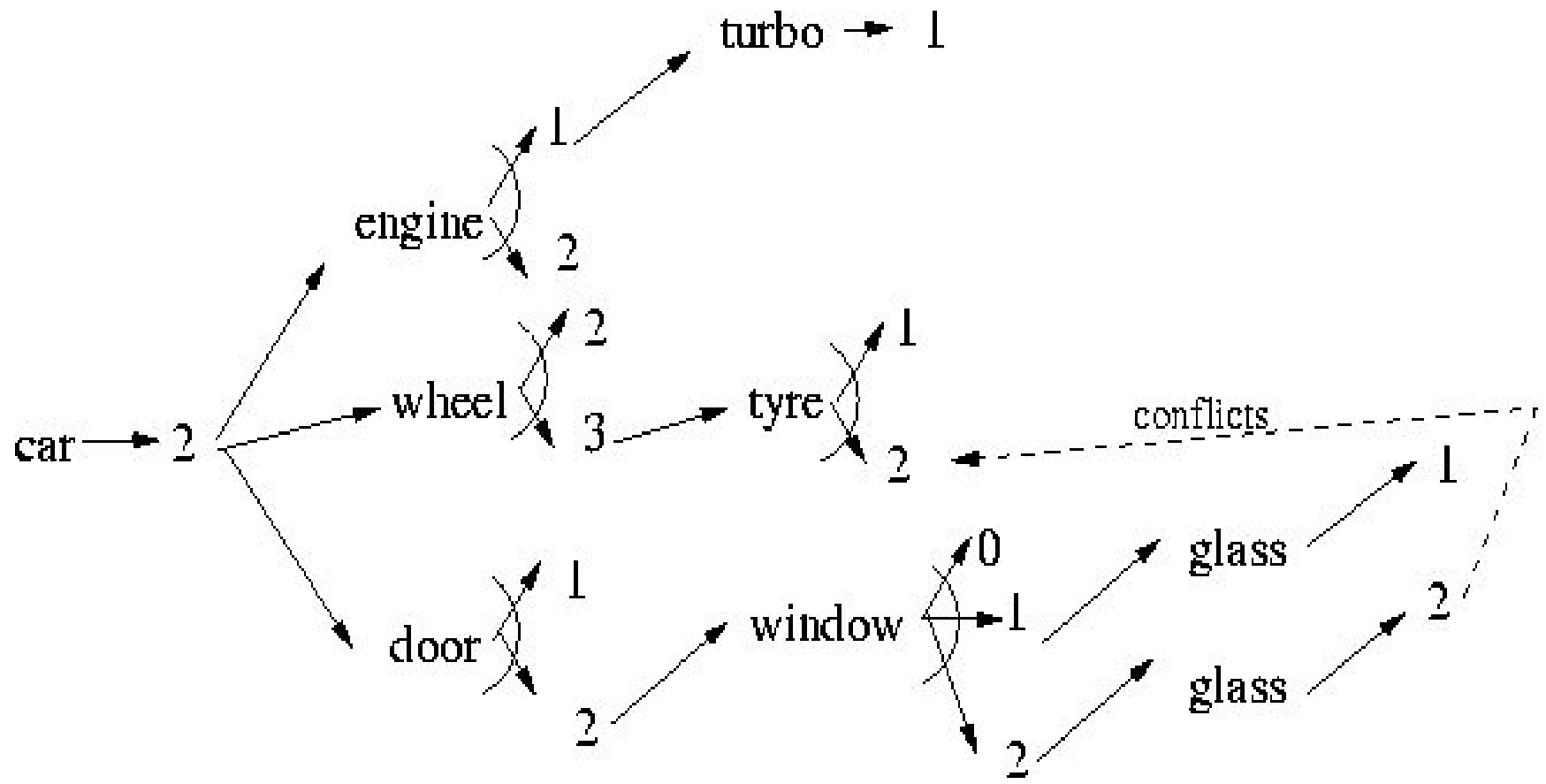
## Problemas de dependências...

- Um pacote depende de zero ou mais outros pacotes
- Uma dependência pode ser genérica ou de uma determinada versão
- Existem “conflitos” entre pacotes
- Existem meta-pacotes: mta, ...
- A resolução de dependências é um problema NP completo
- Utilizam-se simples (apt, portage,...) e outras não tão simples (smart) heurísticas



# Primeira tendência: Dependências

# Um problema específico...



# Abordagem Apt

```
The following packages have unmet dependencies:  
  car: Depends: wheel (>= 2) but it is not going to be installed  
E: Broken packages
```

- Falha a instalação
- Se forcarmos a instalação de alguns pacotes, acaba por ser possível instalar.

# Abrodagem do Portage

```
z10n cm-test # emerge -pv --tree cm-test/car
```

These are the packages that I would merge, in reverse order:

```
Calculating dependencies ...done!
```

```
[blocks B      ] =cm-test/tyre-2 (is blocking cm-test/glass-2)
[ebuild  N     ] cm-test/car-1  0 kB [1]
[ebuild  N     ] cm-test/door-2  0 kB [1]
[ebuild  N     ] cm-test/window-2  0 kB [1]
[ebuild  N     ] cm-test/glass-2  0 kB [1]
[ebuild  N     ] cm-test/wheel-3  0 kB [1]
[ebuild  N     ] cm-test/tyre-2  0 kB [1]
[ebuild  N     ] cm-test/engine-2  0 kB [1]
```

```
Total size of downloads: 0 kB
```

- E mais...
  - Se forçarmos a instalação de windows-1 também falha porque tenta actualizá-lo antes de fazer a actualização antes da instalação do car

## Aproximação com um SAT Solver

- Conversão para uma linguagem intermédia (DEP-SPEC)

DEP car ALL engine wheel door

DEP engine ONE engine1 engine2

DEP engine1 ALL turbo

DEP turbo ONE turbo1

DEP wheel ONE weel2 wheel3

DEP wheel3 ALL tyre

DEP tyre ONE tire1 tire2

DEP door ONE door1 door2

DEP door2 ALL window

DEP window ONE window0 window1 window2

DEP window1 ALL glass

DEP window2 ALL glass

DEP glass ONE glass1

DEP glass ONE gla

# BLIF

```
.model t1.blif
.inputs engine1 engine2 turbo1 wheel2 wheel3 tire1 tire2 door1 door2 window0 win
dow1 window2 glass1 glass2
.outputs install engine wheel door window
.names engine wheel door car
111 1
.names engine1_vout engine2 engine
10 1
01 1
.names turbo engine1_vin
1 1
.names engine1 engine1_vin engine1_vout
```

## CNF

- c Generated by blif2cnf 1.0 (jpms@ecs.soton.ac.uk).
- c Copyright (c) 2005-2006 Joao Marques-Silva.
- c
- c Variable Mapping:
- c turbo-1-0 -> 57
- c window-2-0 -> 22
- c wheel-2-0 -> 3
- c glass-1-0 -> 14
- c wheel-3-0 -> 39
- c glass-2-0 -> 15
- c tyre-1-0 -> 34
- c car-2-0 -> 2

## SAT solver - Minisat

- blic unit reducing...2 unary clauses identified.
- c resolving...34 resolutions performed.
- c unit reducing...0 unary clauses identified.
- c resolving...0 resolutions performed.
- c Processing phase stats:
- c Initial clause count : 133
- c New clause count : 116
- c Seconds elapsed (real time): 0 seconds.
- c Learn order: 3
- c Fudge factor: 0.9
- c Solution phase timeout after: 43200 seconds.
- c Finding all solutions...
- Solution 1: 1 2 4 6 12 14 15 17 22 24 26 27 28 30 32 33 34 37 38 39 40 41 42 43  
44 45 46 47 48 52
- Solution 2: 1 2 4 12 14 15 17 22 24 26 27 28 30 32 33 34 37 38 39 40 41 42 43 44  
45 46 47 48 52
- Solution 3: 1 2 4 6 12 14 15 17 22 24 26 27 28 29 31 33 34 37 38 39 40 41 42 43  
44 45 46 47 48 52



## Solução (usando minimax)

### *Solution 1*

c ROOT install -> 1  
c car-2-0 -> 2  
c glass-1-0 -> 14  
c glass-2-0 -> 15  
c window-2-0 -> 22  
c window-0-0 -> 24  
**c door-2-0 -> 30**  
c tyre-1-0 -> 34  
c wheel-3-0 -> 39  
c engine-1-0 -> 43  
c engine-2-0 -> 44  
c ROOT window -> 48

### *Solution 3*

c ROOT install -> 1  
c car-2-0 -> 2  
c glass-1-0 -> 14  
c glass-2-0 -> 15  
c window-2-0 -> 22  
c window-0-0 -> 24  
**c door-1-0 -> 29**  
c tyre-1-0 -> 34  
c wheel-3-0 -> 39  
c engine-1-0 -> 43  
c engine-2-0 -> 44  
c ROOT window -> 48

## Trabalho futuro

- Definir o que é uma boa solução:
  - Os pacotes mais recentes?
  - Menos pacotes?
  - Menos mexidas nos RPM instalados?
- Definir as variáveis que mapeiam essas preferências
- Integrar no Apt
- Testar e comparar...

## Trabalho relacionado

- OPIUM
  - Proposto num paper ICSE 2007
  - Equipa associada à Linspire
- OpenSuSE Zypp
  - Gestão de Software utilizado no YaST, Zypper e Zenworks
  - Utiliza desde recentemente um SAT solver
  - [http://en.opensuse.org/Libzypp/Sat\\_Solver](http://en.opensuse.org/Libzypp/Sat_Solver)
- Eclipse
  - Instalação de plugins
  - Pascal Rapicault, IBM, SAT4J
  - <http://www.sat4j.org/>

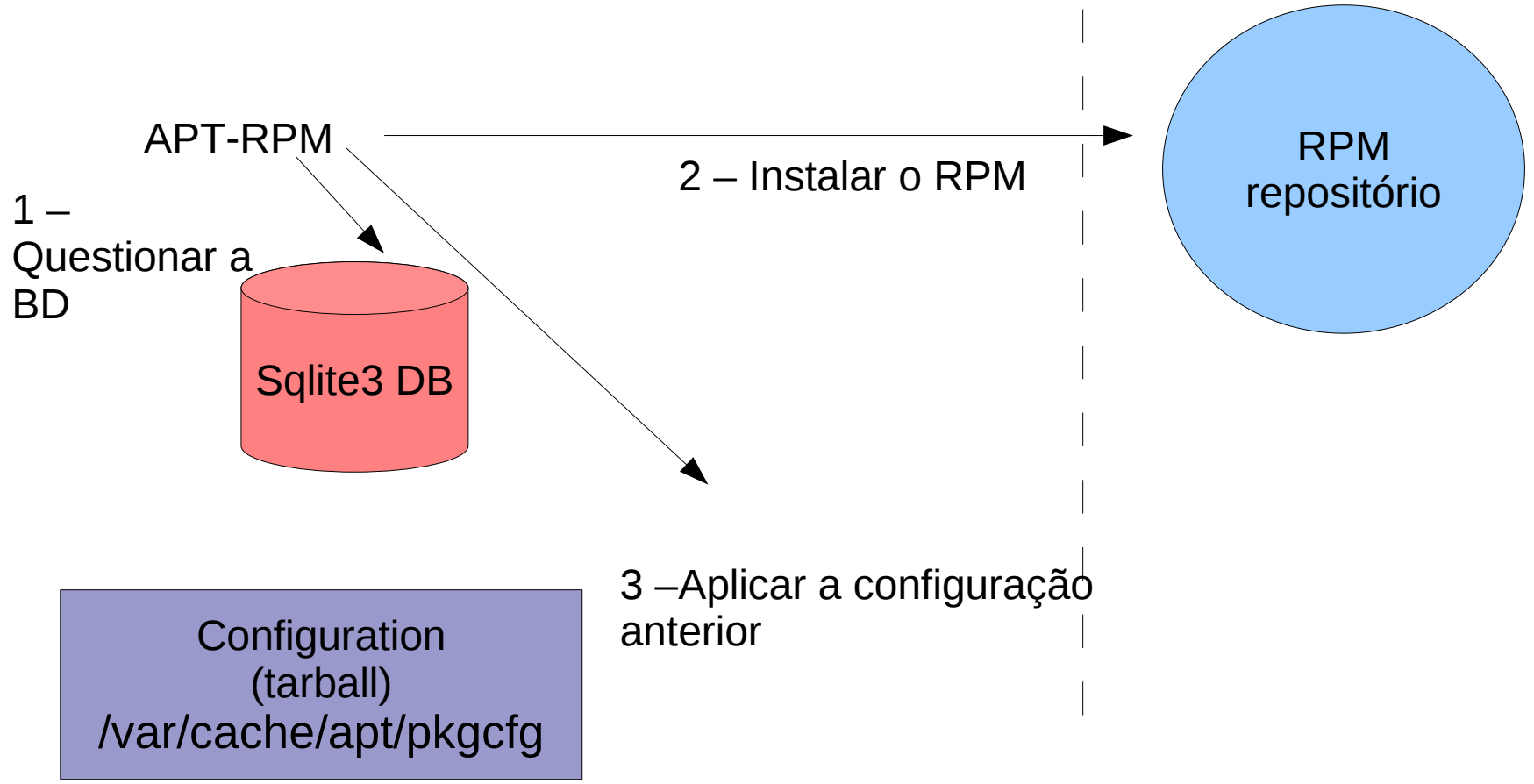


# Segunda tendência: Rollback

## II - Rollback / history

- Proposto no âmbito do projecto EDOS (reunião de Paris - Novembro 2005)
- rollback
  - Regressar a um estado específico
- rollback-hist
  - Display package installation/removal history
- Completely different from “rpm -repackage”
- Configuration is stored in /var/cache/apt/pkgcfg
  - apache2-cfg66-2.0.50-7.2.tar.bz2
- TO Dos:
  - Diminuir a granulariedade no rollback
  - Permitir um snapshot mesmo sem uma operação
  - Contribuir para o Apt

# Apt-RPM rollback (Ex: regressar a uma versão anterior)



## Trabalho relacionado

- ZFS/Nexenta
  - ZFS em Nexenta Operating System (kernel OpenSolaris)
  - Apt com suporte para transacções via ZFS
  - <http://www.nexenta.org/os/TransactionalZFSUpgrades>
- Etckeeper
  - Uma colecção de ferramentas que guarda um histórico de ficheiros de configuração
  - Utilizando o git ou o mercurial
  - <http://kitenet.net/~joey/code/etckeeper/>
- Levantamento feito por Stefano Zacchiroli (Univ. Paris Diderot)

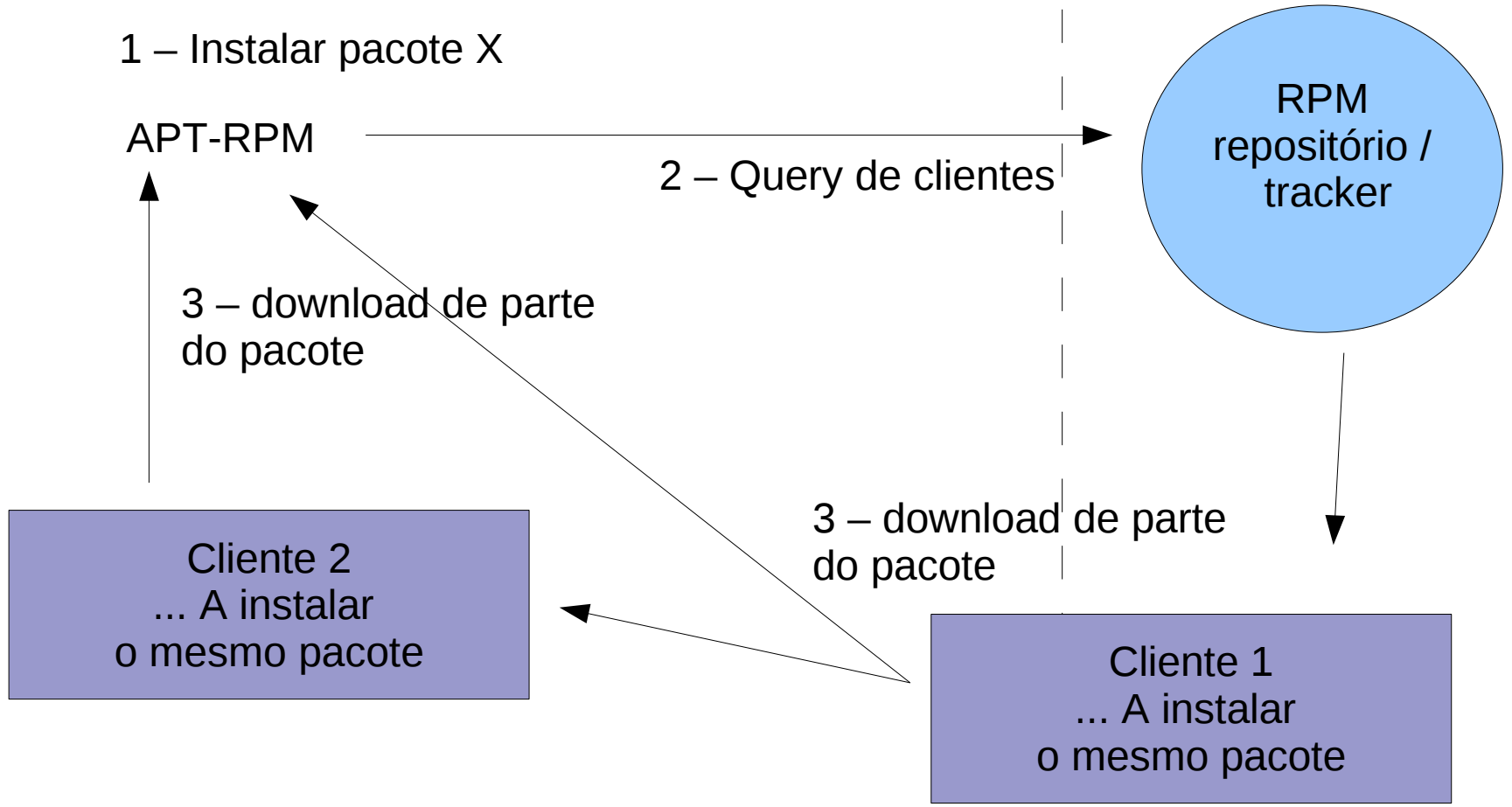


# Terceira tendência: Peer-to-peer

## Peer-to-peer aplicado ao Apt

- Apt tem os métodos:
  - FTP
  - HTTP
  - File
- Mas se:
  - Integrasse tecnologia P2P?
- Algumas implementações:
  - Apt-transport-debtorrent (Google SoC)
  - Debtorrent

# Apt P2P



## Trabalho relacionado

- Algumas implementações:
  - Apt-transport-debtorrent (Google SoC)
  - Debtorrent
- Investigação: WP4 do projecto EDOS
  - Pastry

## Conclusões

- Meta-installers podem melhorar em 3 áreas:
  - rollback
  - Resolução de dependências
  - Instalação de pacote P2P
- Apt é o melhor candidato a integrar estas novidades
- Existe investigação de fundo que vai ter impacto nos próximos 3 a 5 anos:
  - MANCOOSI
  - OPIUM group (UC San Diego)

Obrigado. Questões?  
[Paulo.Trezentos@iscte.pt](mailto:Paulo.Trezentos@iscte.pt)  
[Paulo.Trezentos@caixamagica.pt](mailto:Paulo.Trezentos@caixamagica.pt)