

IPv6@ESTG-IPLEIRIA

Mobilidade IPv6

Estudo das variantes de handover

Nélia Grácio

Nelson Sebastião

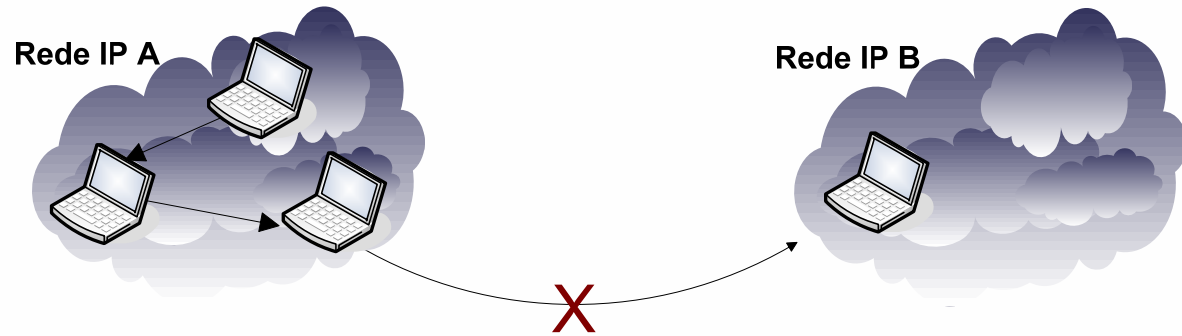
- **Objectivos**
- **Mobilidade IP**
- **Handover**
- **MIPv6 Handover**
- **Fast Handover para MIPv6**
- **Testes**
- **Conclusões**

- Estudar o conceito de *handover* em MIPv6;
- Estudar o conceito de *fast handover* em MIPv6;
- Escolher o cenário a implementar
 - *Hardware*;
 - *Software*;
- Realizar testes;
- Aferir resultados e comparar as variantes de *handover*;
- Elaborar um relatório

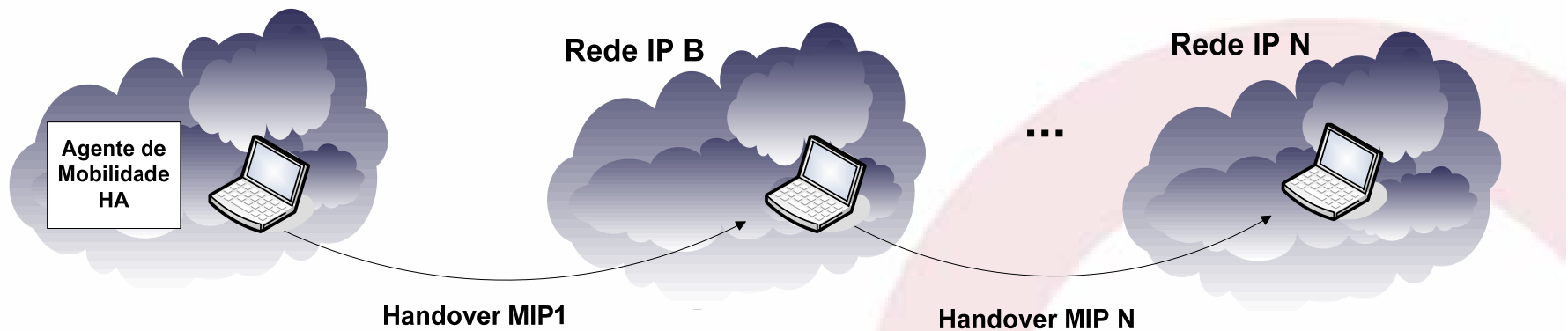
Objectivo:

Permite deslocar
entre redes sem
quebrar ligação

Redes sem Mobilidade IP



Redes com Mobilidade IP

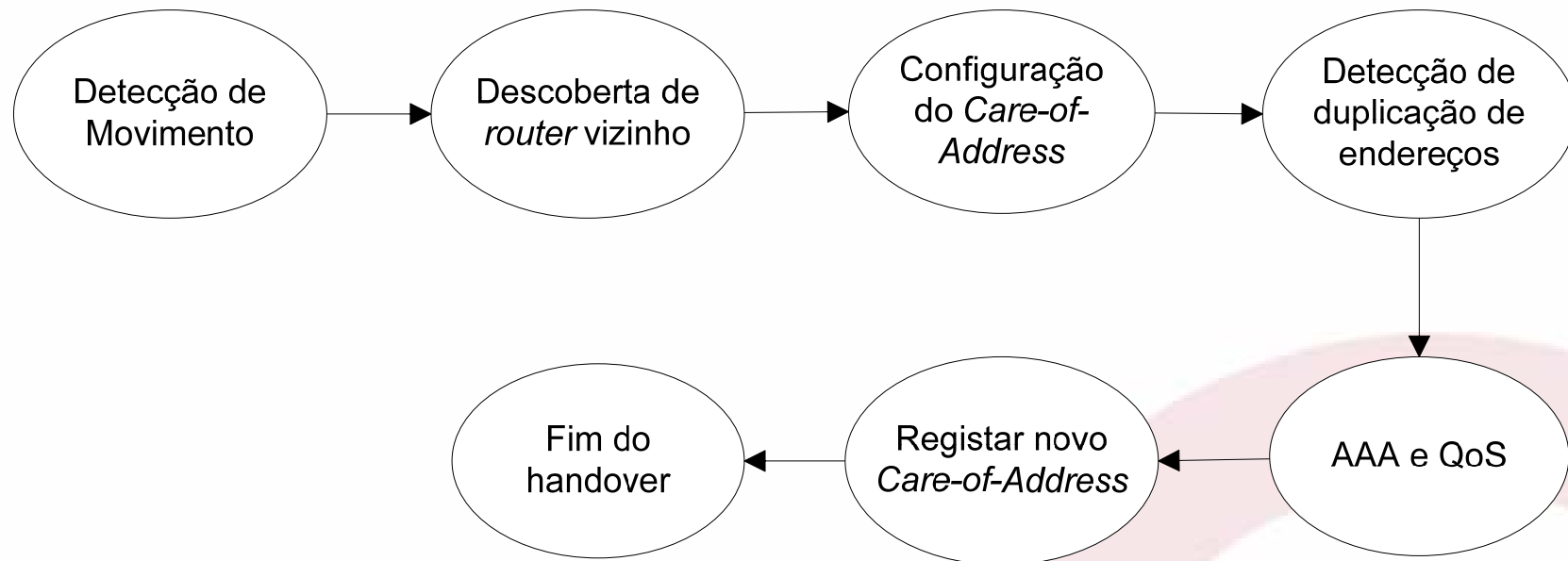


- O terminal móvel desliga-se da rede origem antes de se ligar à rede visitada;
- As ligações activas do terminal móvel são quebradas;
- Aplicações tempo-real sensíveis ao tempo sem conectividade

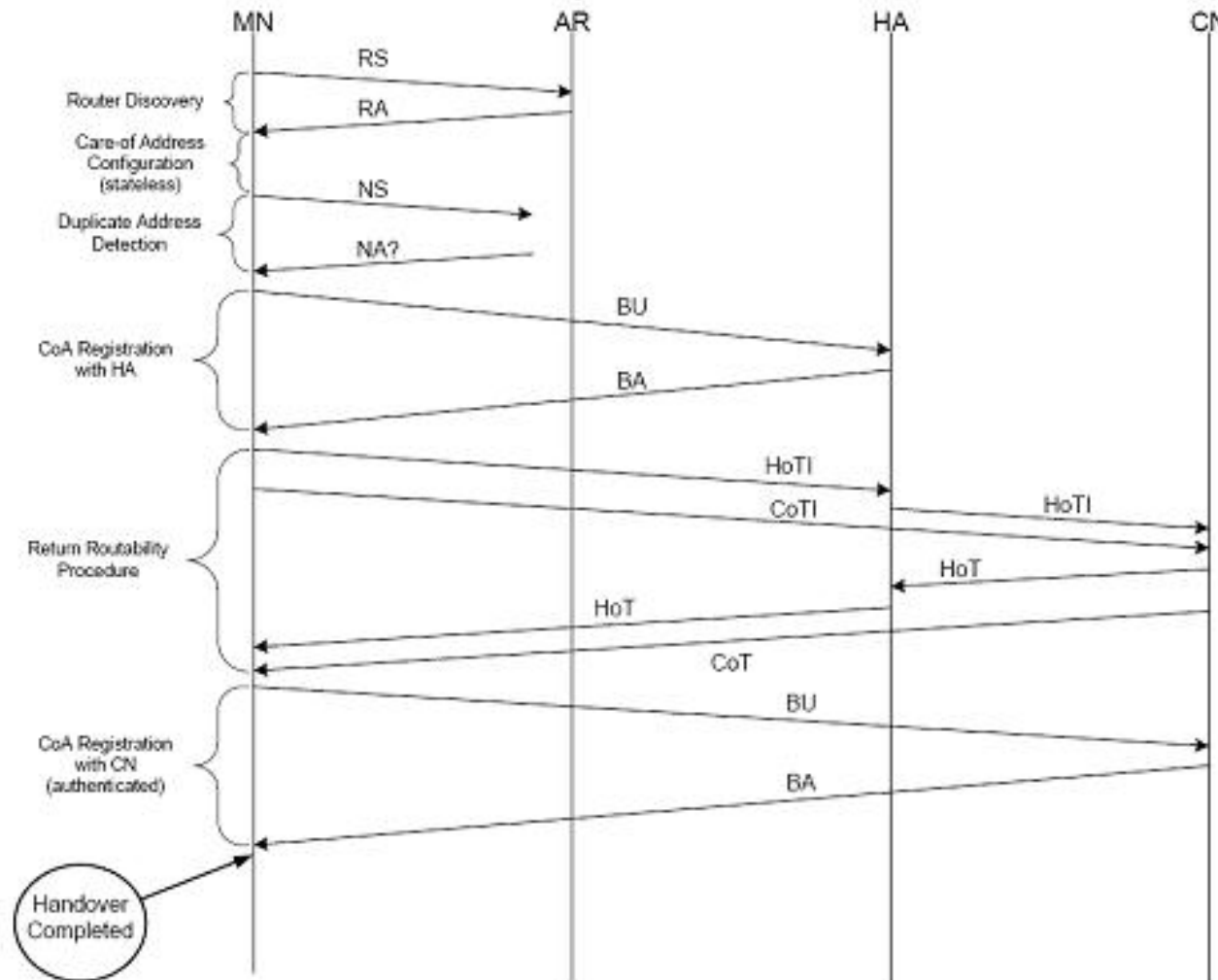
Este processo implica no terminal móvel:

- Detecção do movimento para a rede visitada
- Informar o seu Home Agent e cada nó correspondente da sua nova localização
- Handover rápido para manter as ligações das camadas superiores

- Passos do processo de handover:



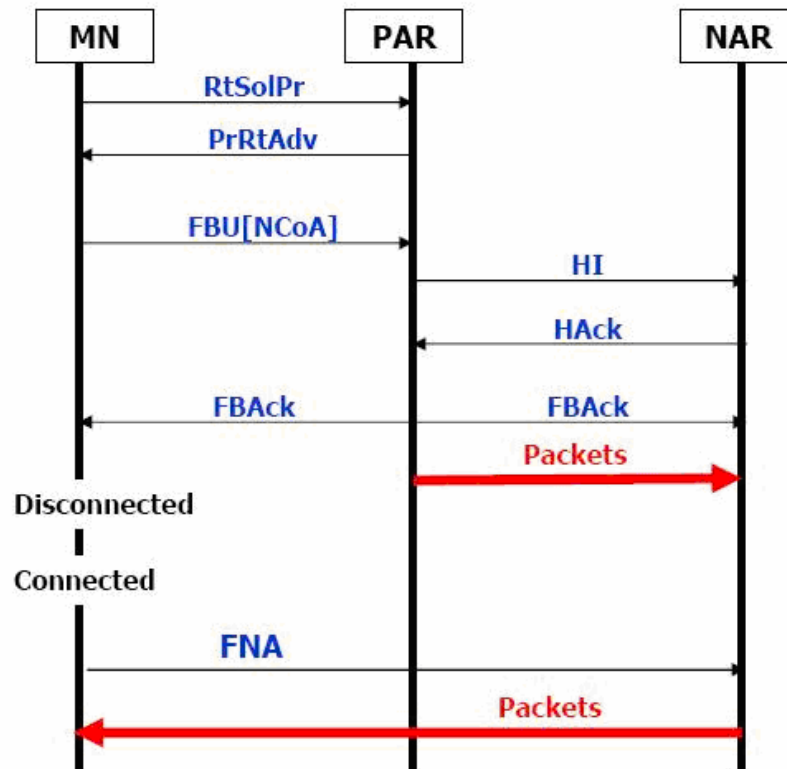
MIPv6 Handover (3/3)



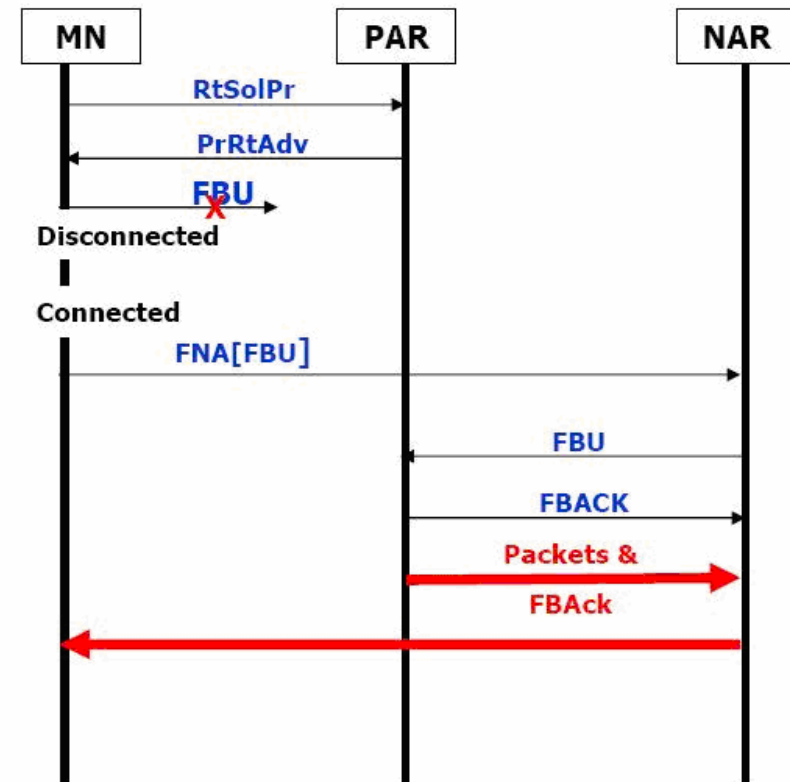
- Fornece informação à camada de ligação para prever ou responder prontamente ao handover
- Estabelece túnel entre o *router* actual e o novo *router* de acesso antes de ser efectuado o registo do endereço
- A conectividade IP no novo ponto de acesso é rapidamente estabelecida
- O FMIPv6 consegue valores mais baixos de interrupção de serviços, quando comparado com o handover MIPv6

Fast Handover for MIPv6 (2/2)

Modo Predictivo



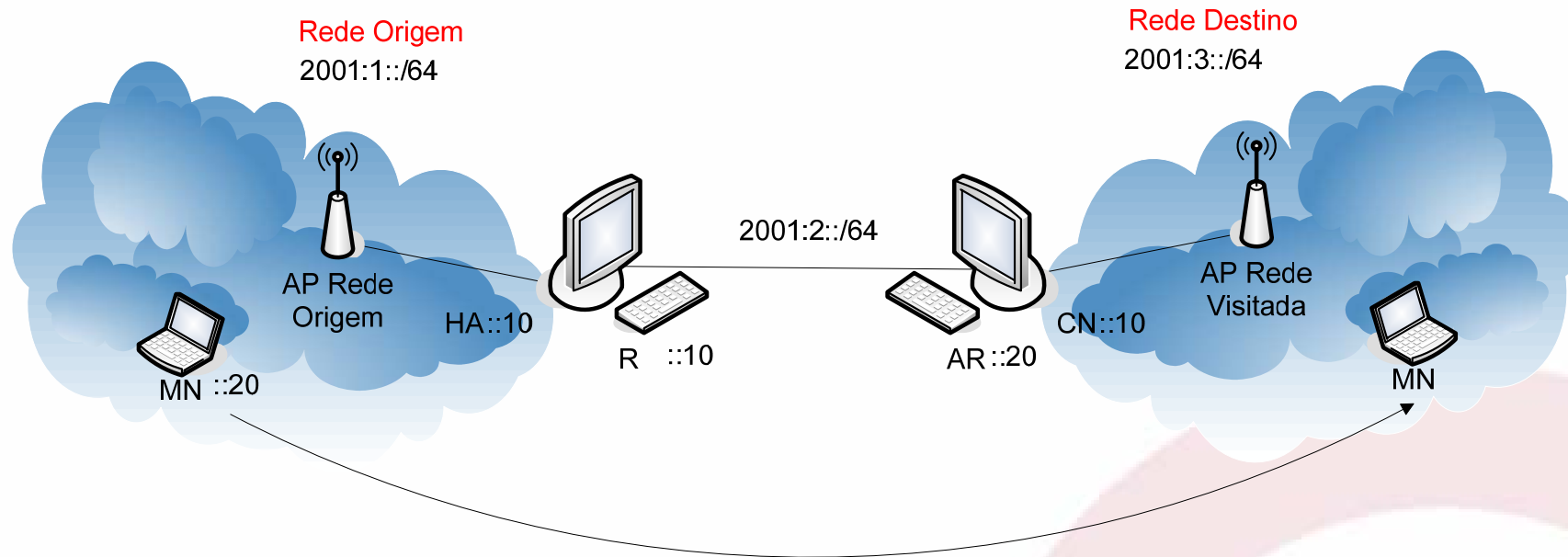
Modo Reactivo



Objectivos dos Testes

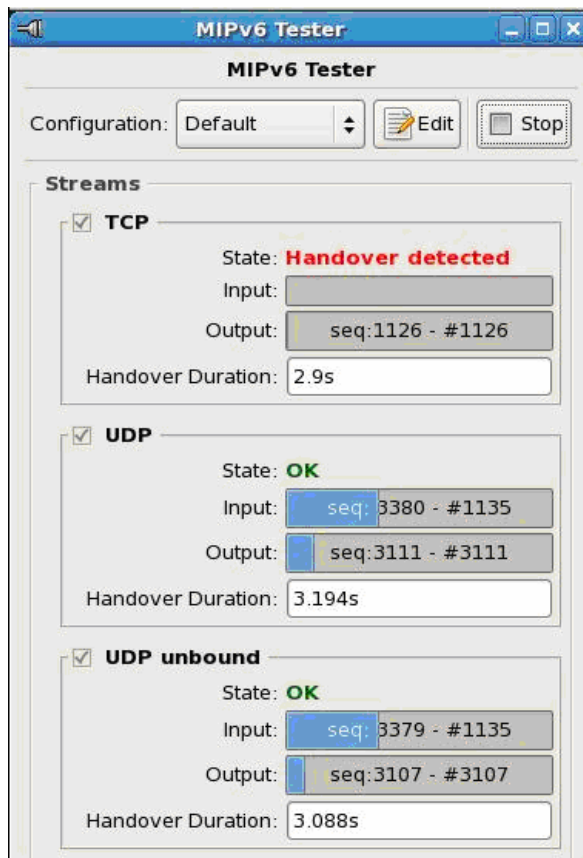
- Analisar as abordagens MIPv6 e FMIPv6
- Verificar conectividade após a movimentação
- Analisar deslocação nos dois sentidos
- Medir tempo de handover para ambos
- Contabilizar pacotes perdidos

Cenário MIPv6



Cenário MIPv6 Testes

MIPv6 Tester



ping6

```
64 bytes from 2001:3::10: icmp_seq=24 ttl=63 time=13.2 ms
64 bytes from 2001:3::10: icmp_seq=25 ttl=63 time=32.1 ms
64 bytes from 2001:3::10: icmp_seq=26 ttl=63 time=70.3 ms
64 bytes from 2001:3::10: icmp_seq=27 ttl=63 time=11.5 ms
ping: sendmsg: Invalid argument
ping: sendmsg: Invalid argument
ping: sendmsg: Invalid argument
From 2001:1::20 icmp_seq=31 Destination unreachable: Address unreachable
From 2001:1::20 icmp_seq=32 Destination unreachable: Address unreachable
64 bytes from 2001:3::10: icmp_seq=33 ttl=63 time=3.46 ms
64 bytes from 2001:3::10: icmp_seq=34 ttl=63 time=3.04 ms
64 bytes from 2001:3::10: icmp_seq=35 ttl=63 time=3.14 ms
64 bytes from 2001:3::10: icmp_seq=36 ttl=63 time=3.03 ms
```

mip6d daemon

```
mn move: in foreign net 1
mv_hoa: move HoA 2001:1:0:0:0:0:0:20/128 from iface 6 to 9
mn_send_home_bu: 682
mn_get_home_lifetime: CoA lifetime 2591998 s, HoA lifetime 581 s, BU lifetime 580 s
process_first_home_bu: New bule for HA
bul_add: Adding bule
== BUL_ENTRY ==
Home address 2001:1:0:0:0:0:0:20
Care-of address 2001:3:0:0:211:21ff:fec2:eae 2
CN address 2001:1:0:0:0:0:0:10
lifetime = 580, delay = 1500
flags: IP6_MH_BU_HOME IP6_MH_BU_ACK
mn_send_home_bu: New bule for HA
mh_send: sending MH type 5
from 2001:1:0:0:0:0:0:20
to 2001:1:0:0:0:0:0:10
mh send: local CoA 2001:3:0:0:211:21ff:fec2:eae 3
```

Cenário MIPv6 Resultados

MinRtAdvInterval = 1 seg.

MaxRtAdvInterval = 3 seg.

Teste	Origem → Visitada	Visitada → Origem
1	7.931	3.722
2	4.348	2.873
3	5.742	4.025
4	11.156	3.819
5	6.936	3.019
Média	7.223 seg.	3.492 seg.

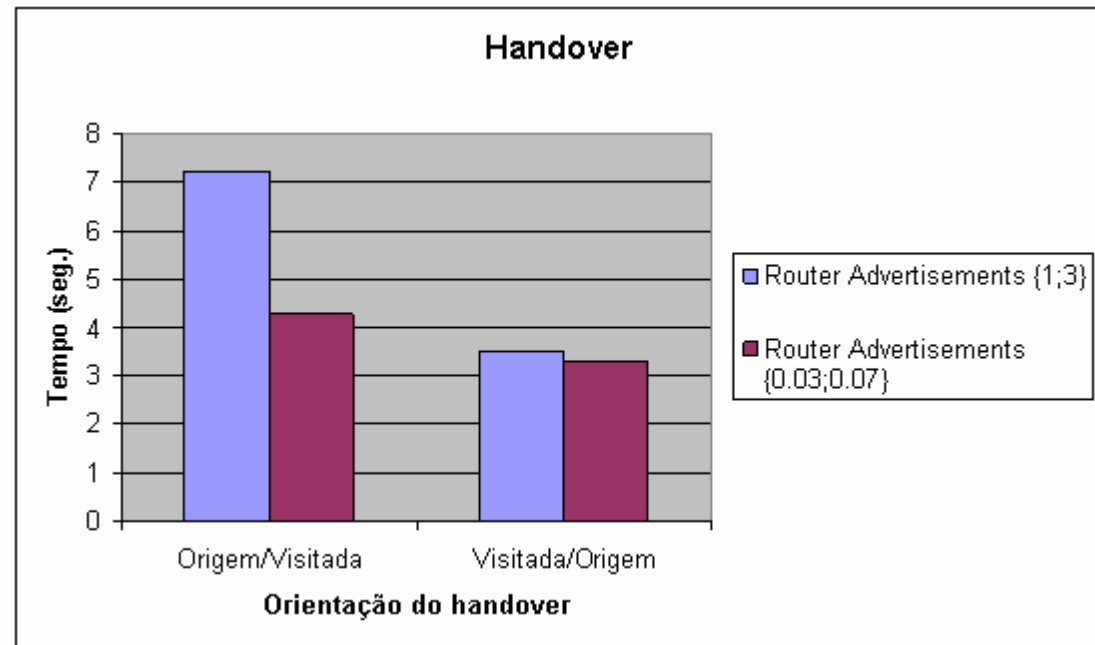
MinRtAdvInterval = 0.03 seg.

MaxRtAdvInterval = 0.07 seg.

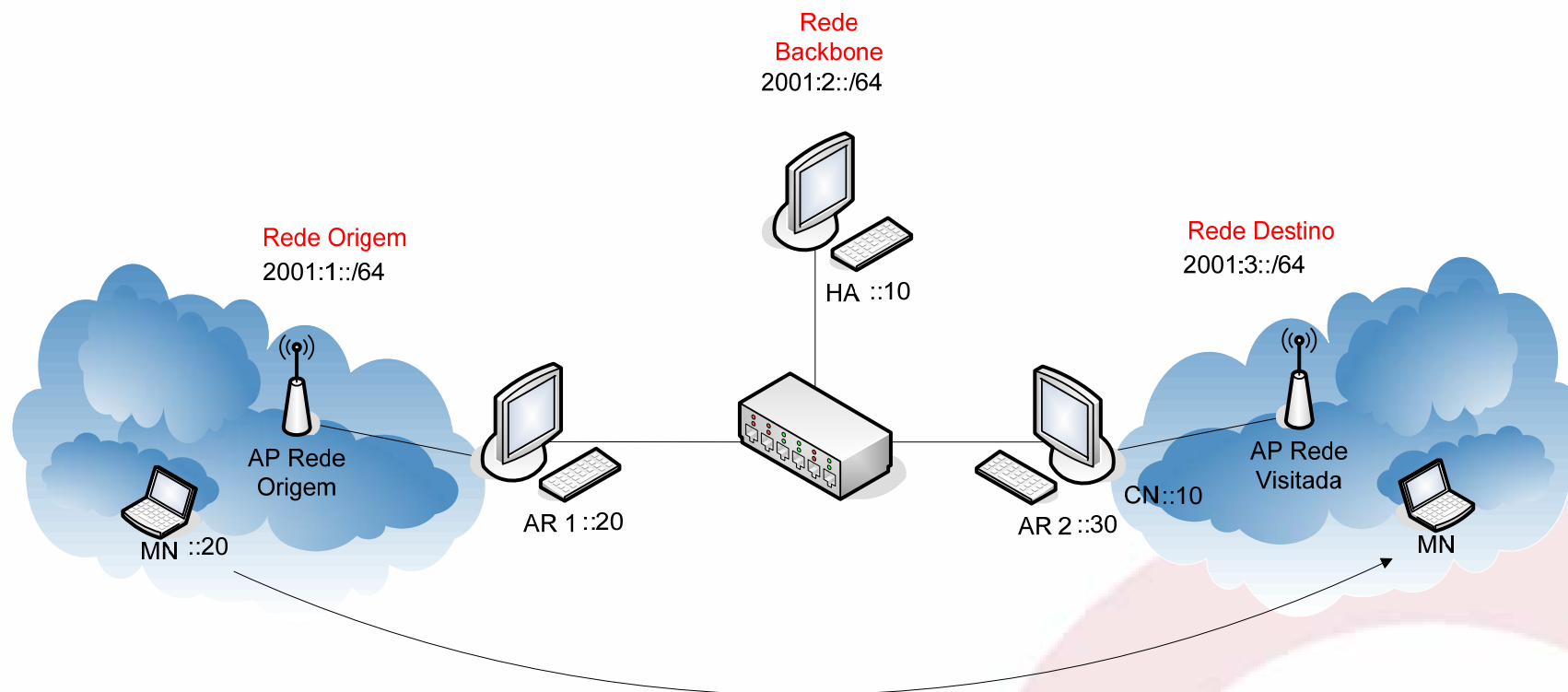
Teste	Origem → Visitada	Visitada → Origem
1	4.925	3.768
2	4.214	3.160
3	3.980	2.983
4	4.461	3.317
5	3.842	3.094
Média	4.284 seg.	3.264 seg.

Cenário MIPv6 Conclusões

- Handover no sentido da rede visitada para a rede origem mais rápido
- O valor dos *Router Advertisements* influenciam o tempo de *handover*



Cenário FMIPv6



Cenário FMIPv6 Testes

fmipv6 daemon

```

17:37:33.646856 car_disc_send_rtsolpr.576: AP list size(3) - sending contents in an RtSolPr 1
17:37:33.647012 car_disc_send_rtsolpr.609: Sending RtSolPr with iov_ind=5, src=2001:1::211:21ff:fec2:ee
17:37:33.647062 car_disc_send_rtsolpr.610: dst=ff02::2
4 17:37:34.381812 md_rcv_ra.1883: received RA from fe80:0:0:0:20c:29ff:feda:8052 on iface 4
17:37:34.382049 md_check_default_router.1748: looking for existing routers on iface eth1 (4)
17:37:34.382101 md_change_default_router.1594: add new router fe80:0:0:0:20c:29ff:feda:8052 on interface
17:37:34.382149 prefix_list_get.41: looking for 2001:1:0:0:0:0:0:0
17:37:34.382267 md_expire_router.337: expiring router fe80:0:0:0:250:fcff:fe40:ed46 on iface eth1 (4)
17:37:34.382320 prefix_list_get.41: looking for 2001:3:0:0:0:0:0:0
17:37:34.382367 md_expire_coa.314: expiring CoA 2001:1:0:0:211:21ff:fec2:ee on iface eth1 (4)
17:37:34.382415 md_new_link.729: new link on iface eth1 (4)
17:37:34.382458 md_free_router.260: deleting default route via fe80:0:0:0:250:fcff:fe40:ed46
17:37:34.382601 md_free_router.272: deleting prefix route 2001:1:0:0:0:0:0:0/64 2
17:37:34.382707 md_flush_coa.222: deleting CoA 2001:1:0:0:211:21ff:fec2:ee on iface 4
17:37:34.382760 md_update_router_stats.1421: adding default route via fe80:0:0:0:20c:29ff:feda:8052
17:37:34.382807 md_update_router_stats.1423: !!!!!!!!!!!!!UPDATING NEIGHBOUR CACHE!!!!!!
17:37:34.382937 md_update_router_stats.1438: adding prefix 2001:3:0:0:0:0:0:0/64
17:37:34.448892 fmip6_transaction_fail.532: Calling failure handler for transaction 15646
17:37:34.449039 car_disc_rtsolpr_failed.627: Entry
17:37:34.449083 fmip6_transaction_fail.538: Removing transaction 15646@iface(4)... 3
17:37:34.449128 fmip6_transaction_fail.542: Success (0 transactions left)!
17:37:34.476906 process_addr.662: .
17:37:34.476964 process_new_addr.585: new address 2001:3:0:0:211:21ff:fec2:ee on iface 4
17:37:34.477019 update_coa.541: adding CoA 2001:3:0:0:211:21ff:fec2:ee on iface eth1 (4)
  
```

ping6

```

64 bytes from 2001:3::10: icmp_seq=132 ttl=63 time=2.59 ms
64 bytes from 2001:3::10: icmp_seq=133 ttl=63 time=2.28 ms
64 bytes from 2001:3::10: icmp_seq=134 ttl=63 time=2.50 ms
64 bytes from 2001:3::10: icmp_seq=135 ttl=63 time=2.33 ms
64 bytes from 2001:3::10: icmp_seq=137 ttl=64 time=15.0 ms
64 bytes from 2001:3::10: icmp_seq=138 ttl=64 time=4.39 ms
64 bytes from 2001:3::10: icmp_seq=139 ttl=64 time=2.15 ms
  
```

Cenário FMIPv6 Resultados e Conclusões

MinRtAdvInterval = 0.03 seg.

MaxRtAdvInterval = 0.07 seg.

Teste	Origem → Visitada	Visitada → Origem
1	0.04	0.0005
2	0.97	—
3	0.83	0.002
4	0.001	—
5	0.06	0.001
Média	0.38 seg.	0.001 seg.

- Handover no sentido da rede visitada para a rede origem mais rápido
- Média de handover inferior a 1 segundo

Teste	Origem → Visitada	Visitada → Origem
MIPv6	4.284	3.264
FMIPv6	0.38	0.001

- Em ambos comprova-se que o handover no sentido da rede origem é mais rápido
- Os valores dos Router Advertisements influenciam a duração do handover
- O handover no MIPv6 é na ordem dos segundos
- O handover no FMIPv6 é na ordem dos milissegundos

Obrigado.

Questões?

Nélia Grácio: eic09628@student.estg.ipleiria.pt

Nelson Sebastião: eic09053@student.estg.ipleiria.pt