

Avaliação de dependabilidade em infraestruturas Eucalyptus geograficamente distribuídas

*Jonathan Brilhante(jlgapb@cin.ufpe), Bruno Silva(bs@cin.ufpe)
e Paulo Maciel(prmm@cin.ufpe)*

MoDCS





Agenda

1. Motivação
2. Objetivos
3. FrameWork Eucabomber
4. Ambiente de Teste
5. Experimentos e Resultados
6. Próximos Passos



Motivação

- Hoje em dia, serviços precisam ser providos com um alto grau de confiança, devido a restrições de mercado e acordos com clientes.



Motivação

MoDCS



- Em busca de um aprimoramento de disponibilidade e opções de escalabilidade, cada vez mais empresas optam por hospedar seus serviços em provedores cloud ou montar seus próprios provedores privados.



UNIVERSIDADE
FEDERAL
DE PERNAMBUCO

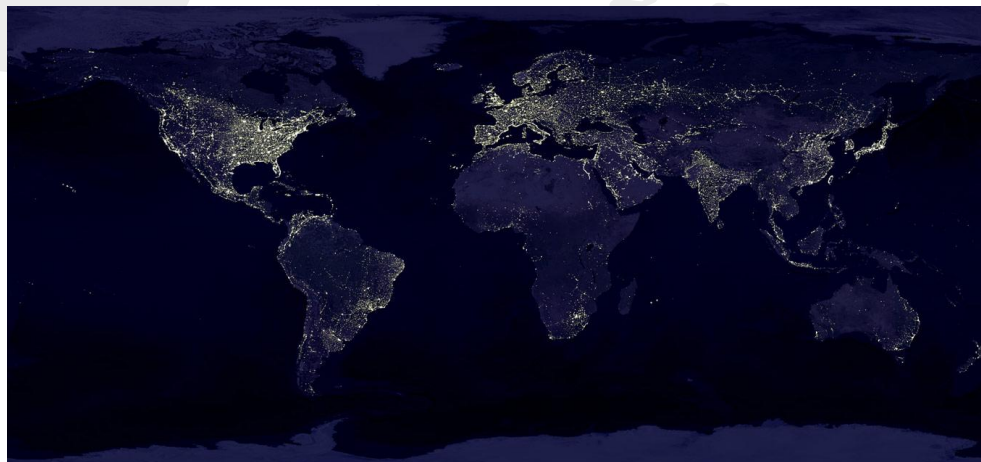


Centro
de **Informática**
U . F . P . E



Motivação

- Confiar em apenas uma infra-estrutura é arriscado.
 - Ponto único de falha.
- Solução : Distribuir



Motivação

MoDCS



- Cloud computing são sistemas computacionais *paralelos, distribuídos e complexos*.
- O custo para manter tais infraestruturas é alto.

Motivação

MoDCS



- Neste meio, máquinas virtuais (VM) são o único interesse dos clientes.
- Falhas pontuais que não impactem nas VMs não tem relevância para o cliente.



UNIVERSIDADE
FEDERAL
DE PERNAMBUCO



Motivação

MoDCS



“Como avaliar e planejar configurações para um data center Eucalyptus geograficamente distribuído, priorizando o serviço para o cliente?”

Objetivos



- Por meio desta pesquisa, objetivamos estabelecer :
 - Um processo para estimar valores de disponibilidade em um ambientes cloud distribuídos geograficamente.
 - Ferramental para injeção de falhas e reparos em um ambiente cloud.



UNIVERSIDADE
FEDERAL
DE PERNAMBUCO





Ambiente de Testes

- Um provedor de infraestrutura como serviço (IaaS) privado foi selecionado para ser o ambiente cloud utilizado na pesquisa.
 - Baixos custos - aquisição e manutenção
 - Infraestrutura controlável e customizável.



FrameWork Eucabomber

MoDCS



- Usa injetor de falhas/reparos para Eucalyptus - Eucabomber.
 - Suporta operações nos componentes de software de alto nível do Eucalyptus, além de falhas de hardware e máquinas virtuais.
 - Suporta a rotina do ciclo de vida de uma máquina virtual
 - Start, Stop
 - Suporta a simulação da transferência de uma máquina virtual entre Data Centers.



UNIVERSIDADE
FEDERAL
DE PERNAMBUCO



FrameWork Eucabomber

MoDCS



- Operações nos componentes do Eucalyptus.
 - Permite o uso dos serviços registrados em um sistema operacional Linux-like (CentOS, Ubuntu).
 - Ex - ***service***
 - Para usuários avançados, permite a configuração de comandos e diretórios dos respectivos arquivos do Eucalyptus
 - Ex - ***/etc/eucalyptus/...***

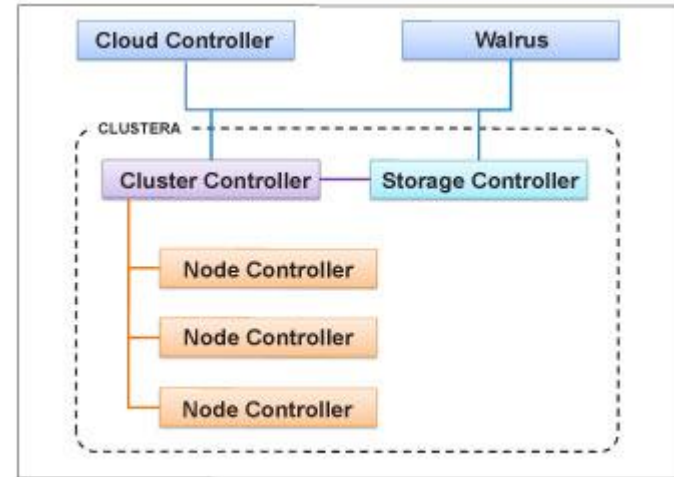


Figure1: Eucalyptus architecture

FrameWork Eucabomber



- Ciclo de VM
 - Usa EC2 Java API para Eucalyptus.
 - Parâmetros de imagem devem ser submetidos



FrameWork Eucabomber



- Monitoramento da VM - Cliente/Servidor :

Virtual Machine



Cliente

```
While(True){  
  sendRequisição(192.168.42.5);  
}
```

Host dos experimentos - 192.168.42.5



Servidor

```
While(i<time){  
  if(getRequest) then - print  
  (sucess)  
  else then - print(fail)  
}
```



UNIVERSIDADE
FEDERAL
DE PERNAMBUCO



FrameWork Eucabomber

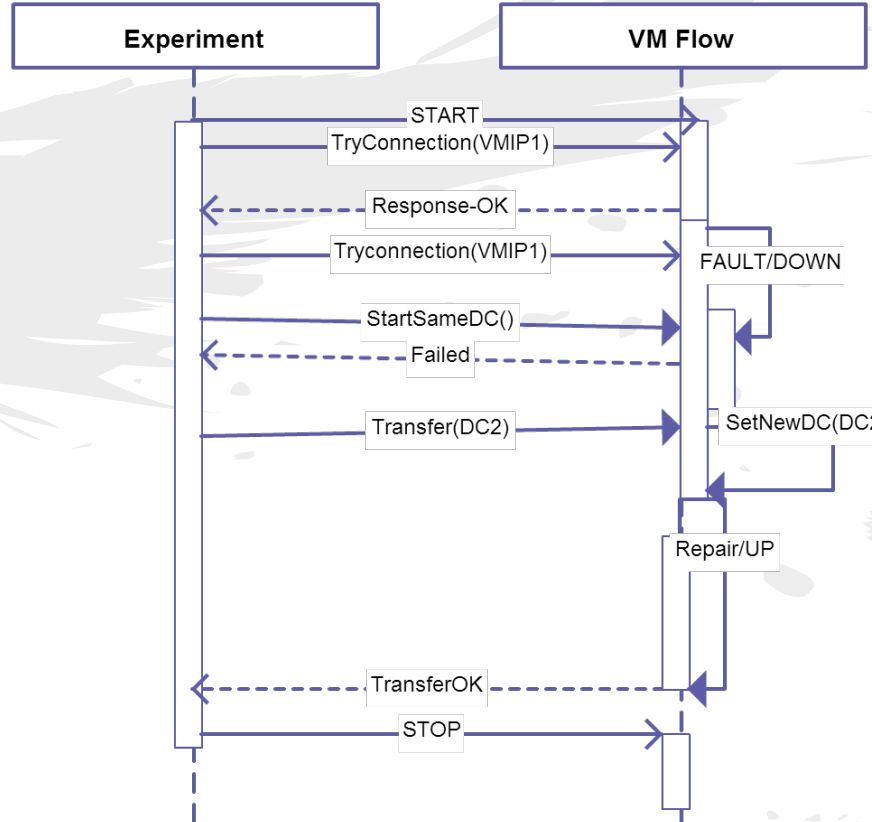


- Simulação da transferência
 1. Inicia-se uma VM em X.
 - a. Parâmetros para DC X são necessários
 2. Evento ativa a rotina de transferência
 - a. Ex - Uma falha no DC X sem possibilidade de reparo interno. Um desastre ...
 3. Espera-se um tempo relativo a transferência
 - a. Seguindo uma função de probabilidade
 4. Inicia-se uma VM em Y
 - a. Parâmetros para DC Y são necessários.

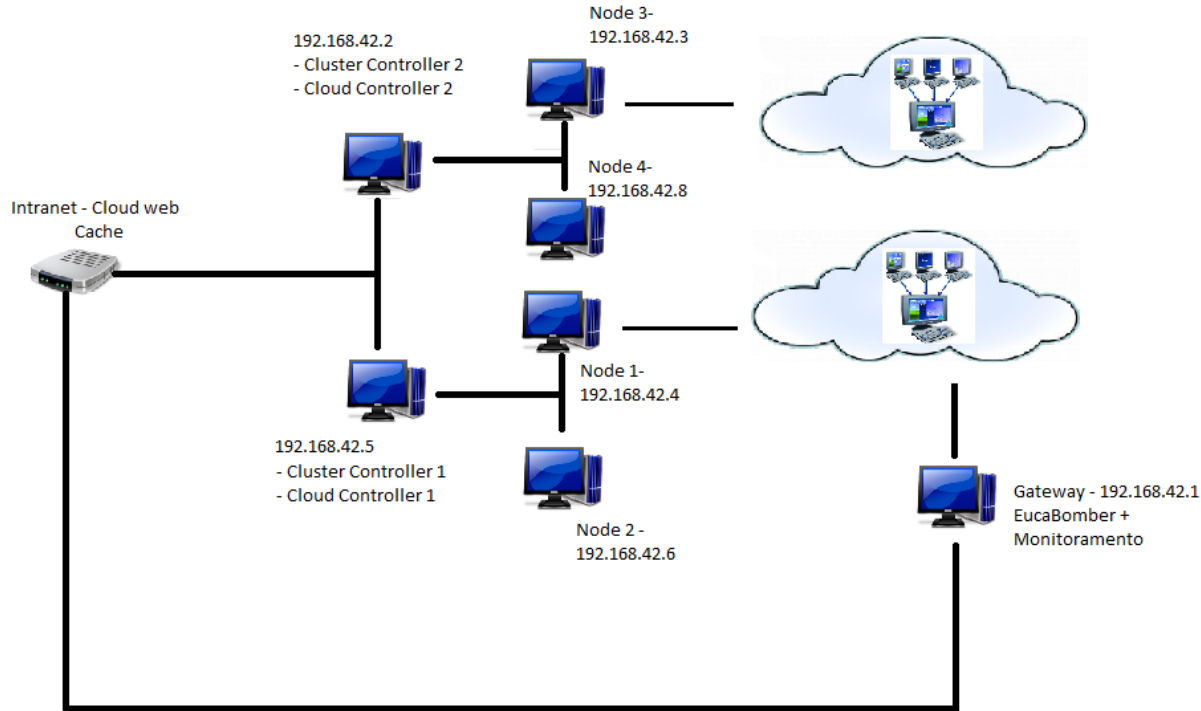


FrameWork Eucabomber

MoDCS



Ambiente de Testes





Ambiente de Testes

- 2 Clouds Eucalyptus composta por 6 máquinas
 - 2 Controladores de nuvem (CLC + CC)
 - 4 Nodes Eucalyptus/KVM (NC)
 - 2 nós por nuvem
- 1 Controlador do Experimento
 - Injetor de Falha - Eucabomber
 - Agente de monitoramento - Servidor



Experimentos

- Pré-requisito : Calcular o intervalo de confiança da disponibilidade
 - Variáveis
 - Tempo total em funcionamento- **S**
 - Tempo total não funcionando - **Y**
 - Número total de falhas - **N**
 - Nível de confiança - **alpha**

$$\hat{\rho} = \frac{\hat{\Lambda}}{\hat{M}} = \frac{\frac{n}{S_n}}{\frac{n}{Y_n}} = \frac{Y_n}{S_n} \quad \rho_l = \frac{\hat{\rho}}{f_{2n;2n;\frac{\alpha}{2}}} \quad \text{and} \quad \rho_u = \frac{\hat{\rho}}{f_{2n;2n;1-\frac{\alpha}{2}}}$$

Experimentos

- Planejados experimentos para medir e comparar a disponibilidade entre :
 - Usar a transferência
 - Não usar a transferência (VM presa a um único DC)

Experimentos

- Manter o número máquinas alocáveis (Nós) igual.
 - Cenário com transferência
 - 2 Nós e 2 Nuvens (1 nó por nuvem)
 - Cenário sem transferência
 - 2 Nós e 1 Nuvem

Experimentos

- Manter o mesmo número Nós igual
 - Usa 2 VMs.
 - Cenário com transferência
 - 2 Nós e 2 Nuvens (1 nó por nuvem)
 - Cenário sem transferência
 - 2 Nós e 2 Nuvem (1 nó por nuvem)

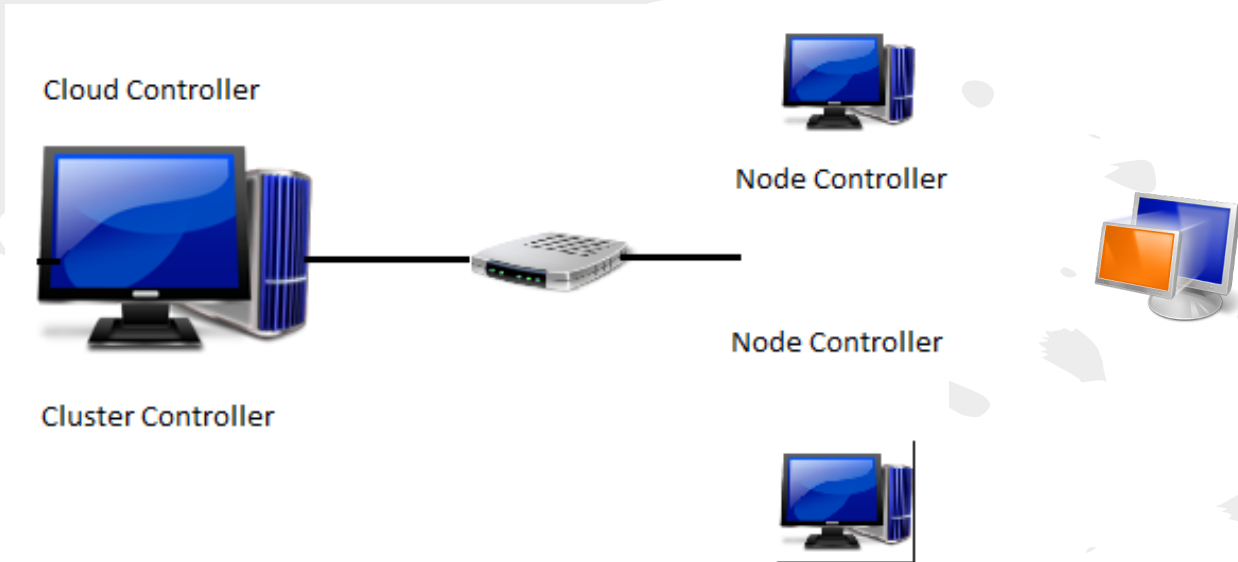
Parâmetros

Componente	- MTTF	; MTTR
Hardwares	- 31536	; 600
Cloud Controller	- 2838.24	; 100
Cluster Controller	- 2838.24	; 100
Node Controller (.4)	- 2838.24	; 100
Node Controller (.6)	- 2838.24	; 100
VM	- 10414.8	; 100

Transferência - Exponência de Média(50)
[Metade do tempo de reparo de uma VM]

Resultados

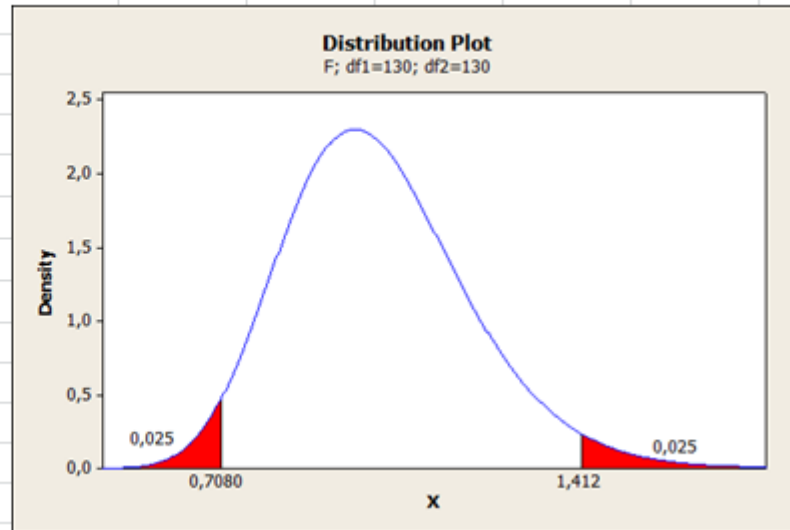
- Sem transferência - Mesmo N° Alocável



Resultados

- Sem transferência - Mesmo N° Alocável

16564	S	A	0,958509346	0,958509
717	Y			
65	N	Ro	0,043286646	
0,05	Alpha	Ro I	0,06113933	
24 Horas	Duração	Ro U	0,030656265	
		CI Ro		
F (2N,2N,Alpha)		CI Availability		
1,412	FU	A I	0,942383315	
0,708	FL	A U	0,970255588	
Resultados obtidos com o modelo RBD				
Availability (A)				



Resultados

- Com transferência - Mesmo N° Alocável

Cloud Controller



Node Controller

Cluster Controller

Cloud Controller 2



Node Controller 2

Cluster Controller 2



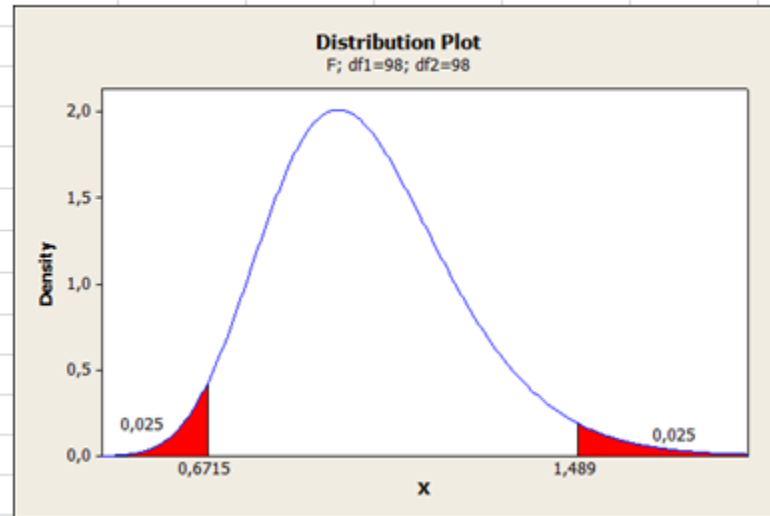
Resultados

- Com transferência - Mesmo N° Alocável

16837	S	A	0,974363426	0,974363
443	Y			
49	N	Ro	0,026311101	
0,05	Alpha	Ro I	0,039182577	
24 Horas	Duração	Ro U	0,017670316	
		CI Ro		

F (2N,2N,Alpha)	CI Availability		
1,489	FU	A I	0,962294809
0,6715	FL	A U	0,982636502

Resultados obtidos com o modelo RBD	
Availability (A)	



Resultados

- Sem transferência

Cloud Controller



Node Controller



Cluster Controller

Cloud Controller 2



Node Controller 2



Cluster Controller 2

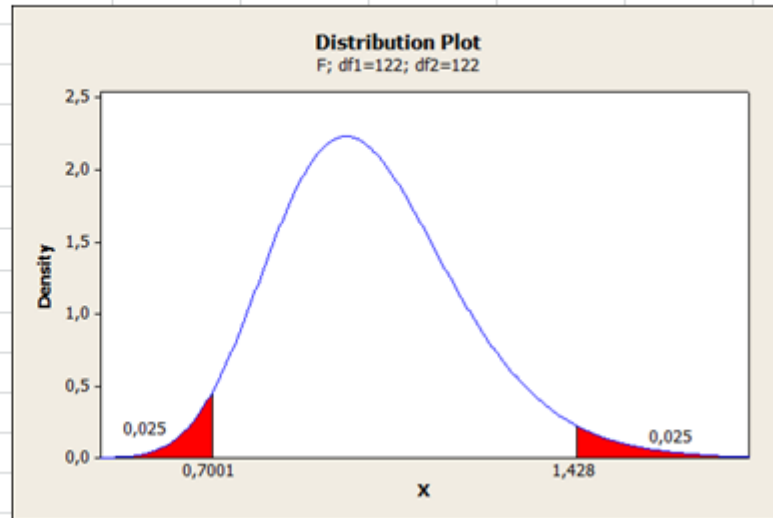
Resultados

- Sem transferência

11794	S	A	0,682483653	0,682484
5487	Y			
61	N	Ro	0,465236561	
0,05	Alpha	Ro I	0,664528726	
24 Horas	Duração	Ro U	0,325795911	
		CI Ro		

F (2N,2N,Alpha)		CI Availability	
1,428	FU	A I	0,600770647
0,7001	FL	A U	0,754263904

Resultados obtidos com o modelo RBD	
Availability (A)	



Resultados

- Com transferência

Cloud Controller



Node Controller

Cluster Controller

Cloud Controller 2



Node Controller 2

Cluster Controller 2



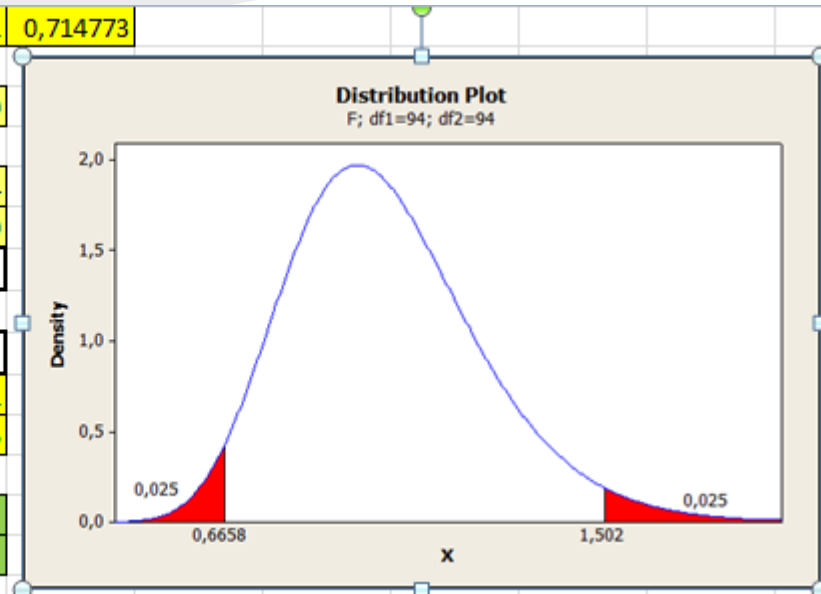
Resultados

- Com transferência

12352	S	A	0,714773451	0,714773
4929	Y			
47	N	Ro	0,399044689	
0,05	Alpha	Ro I	0,599346184	
24 Horas	Duração	Ro U	0,265675559	
		CI Ro		

F (2N,2N,Alpha)		CI Availability	
1,502	FU	A I	0,625255501
0,6658	FL	A U	0,790091895

Resultados obtidos com o modelo RBD	
Availability (A)	



Resultados

- Como esperado, a utilização da transferência em caso de uma falha gera intervalos de disponibilidade melhores do que o não uso.
 - Intervalo mais conciso tendendo a aproximar-se do 100%

Experimentos

MoDCS



- Muitas outras propriedades e métricas também podem ser avaliadas.
 - Ex : Utilização física dos recursos, melhor configuração de máquinas, confiabilidade, performance e etc ...



UNIVERSIDADE
FEDERAL
DE PERNAMBUCO





Próximos Passos

- Executar experimentos simulando componentes de alto nível específicos para sistemas distribuídos geograficamente
 - Backup Server e Falhas de disastres
- Comparação de resultados com modelos de dependabilidade para este escopo
 - GeoClouds

Próximos Passos

MoDCS



- O injetor de falha/reparo usado até então (EucaBomber) provê funções sobre os componentes da infra-estrutura do Eucalyptus. Para avaliação do serviço, precisamos de um ferramental que possa também prover a injeção de falhas em outros níveis da arquitetura (Tais como ; hypervisor, sistema operacional e aplicações hospedadas nas máquinas virtuais).



UNIVERSIDADE
FEDERAL
DE PERNAMBUCO



Centro
de **Informática**
U . F . P . E

Dúvidas e Sugestões

MoDCS



Mail to : jlgapb@cin.ufpe.br



UNIVERSIDADE
FEDERAL
DE PERNAMBUCO



Obrigado!

MoDCS



OBRIGADO



UNIVERSIDADE
FEDERAL
DE PERNAMBUCO



MoDCS



UNIVERSIDADE
FEDERAL
DE PERNAMBUCO





Ambiente de Testes

- Procedimento de avaliação :
 - Máquinas Virtuais pré configuradas com um cliente web serão levantadas no ambiente Eucalyptus.
 - Um servidor pré configurado estará monitorando a comunicação de uma máquina a parte do experimento.
 - O servidor gera um log com estes tempos, que deverão ser usados para o calculo da disponibilidade.

