

*Cenas da vida do Pai Natal **

O Pai Natal mantém-se quase sempre na sua casa do Pólo Norte e, face à sua idade avançada, passa boa parte do tempo a descansar. Só intervém em duas situações

- quando as renas, que foram passar férias ao Pacífico Sul, regressam na véspera de Natal para puxar o trenó na viagem de distribuição de presentes às crianças de todo o mundo
- quando alguns dos gnomos que trabalham na fábrica de brinquedos ao lado, têm algum problema e precisam do seu conselho.

Para que o Pai Natal não esteja continuamente a ser incomodado, os gnomos decidiram só lhe bater à porta quando houver exactamente três que pretendam ouvir a sua opinião. Havendo mais gnomos nessa situação, os restantes têm que aguardar pelo regresso dos primeiros à fábrica antes de poderem avançar (sempre em grupos de três).

Se a última rena já tiver voltado dos trópicos, o Pai Natal sabe que chegou o momento de aparelhar o trenó e de dar início à viagem porque é Véspera de Natal. Qualquer grupo de gnomos que esteja nesse momento à espera de ser atendido, terá que esperar pelo seu regresso, dado que a viagem é prioritária.

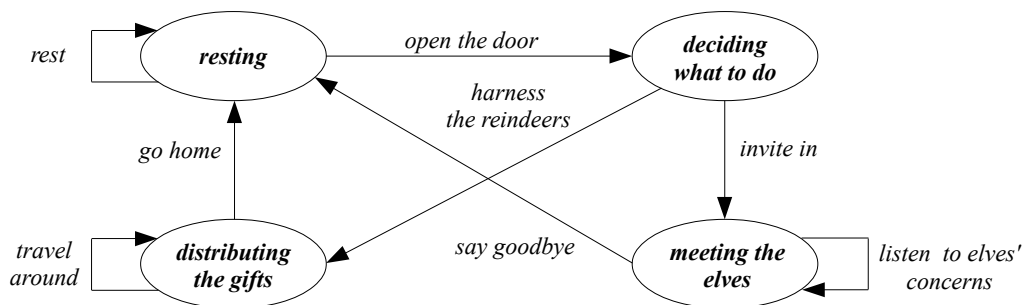
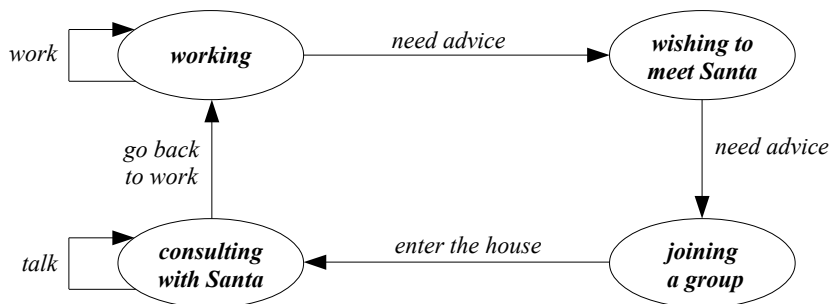
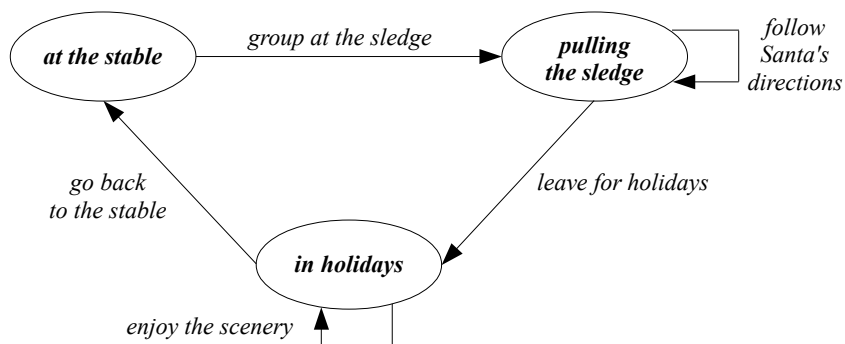
Supõe-se ainda que as renas regressam de férias uma de cada vez e de uma forma independente umas das outras e que aguardam no estábulo o início da viagem. A última, porém, ao constatar esse facto, vai também bater à porta da casa do Pai Natal para o alertar que as renas já estão todas reunidas. Quando a viagem termina, as renas partem imediatamente para férias para recuperar forças do esforço despendido.

Construa uma simulação do ciclo de vida do Pai Natal usando um dos modelos estudados de sincronização e de comunicação entre processos (*threads*): monitores ou semáforos e memória partilhada. Procure conceber uma solução descentralizada com múltiplas regiões de partilha de informação. Assuma que há seis gnomos e seis renas e que o ciclo de vida deve enquadrar um período de quatro anos.

A solução deve ser implementada em Java, ser passível de execução em Linux e terminar.

Incorpore um ficheiro de *logging* que descreva de um modo conciso, mas claro, a evolução do estado interno das diversas entidades envolvidas.

* Adaptação de um problema descrito em Stallings, *Operating Systems*, Prentice-Hall International Inc., 4.^a Ed.

Sugestão de abordagem à solução*Ciclo de vida do Pai Natal**Ciclo de vida dos gnomos**Ciclo de vida das renas*

Caracterização da interação

Pai Natal

RESTING – estado de bloqueio

o Pai Natal é acordado pela

- operação de *need advice* do último gnomo de um grupo de três
- operação de *go back to the stable* da última rena a chegar

DECIDING_WHAT_TO_DO – estado de transição

MEETING_THE_ELVES – estado de bloqueio com actividade independente

o Pai Natal é acordado pela operação *enter the house* (implementação de semáforos e memória partilhada) ou pela operação *talk* (implementação de monitores) de cada gnomo do grupo; após o que, na simulação, o Pai Natal deve ser posto a dormir por um intervalo de tempo aleatório

DISTRIBUTING_GIFTS – estado de bloqueio com actividade independente

o Pai Natal é acordado pela operação *group at the sledge* (implementação de semáforos e memória partilhada) ou pela operação *follow Santa directions* (implementação de monitores) de cada rena à qual coloca os arreios; após o que na simulação, o Pai Natal deve ser posto a dormir por um intervalo de tempo aleatório

Gnomos

WORKING – estado de actividade independente

na simulação, o gnomo deve ser posto a dormir por um intervalo de tempo aleatório

WISHING_TO_MEET_SANTA – estado de transição com espera eventual

o gnomo transita se ainda não foi formado um grupo de três e bloqueia em caso contrário (o ponto de bloqueio pode ser comum a todos os gnomos)

quando há bloqueio, o gnomo é acordado pela operação de *go back to work* de um gnomo que acabou de consultar o Pai Natal

JOINING_A_GROUP – estado de bloqueio

o gnomo é acordado pela operação *invite in* do Pai Natal (cada gnomo deve ter um ponto de bloqueio separado)

CONSULTING_WITH_SANTA – estado de bloqueio

o gnomo é acordado pela operação *say goodbye* do Pai Natal (cada gnomo deve ter um ponto de bloqueio separado)

Renas

IN_HOLIDAYS – estado de actividade independente

na simulação, a rena deve ser posta a dormir por um intervalo de tempo aleatório

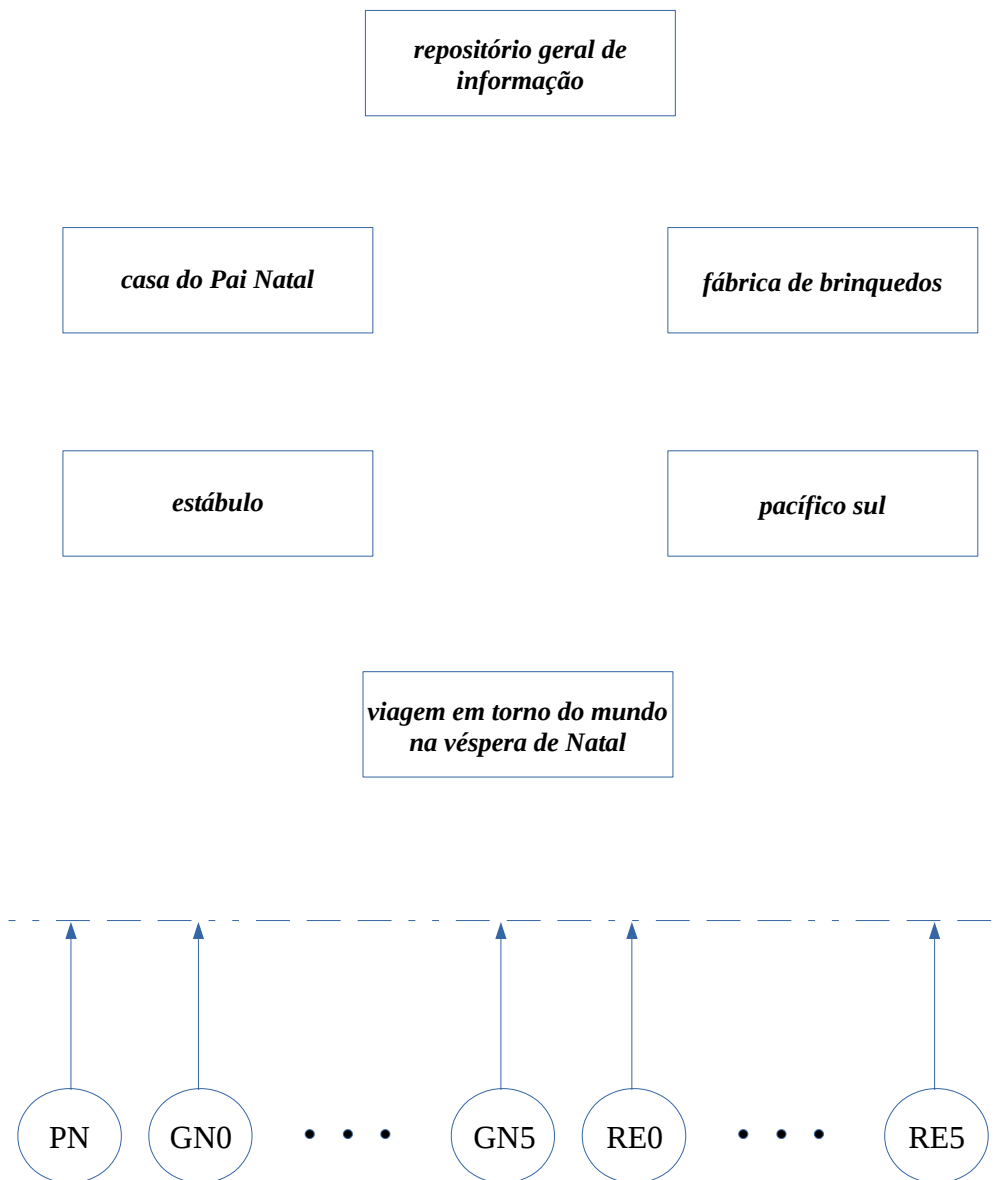
AT_THE_STABLE – estado de bloqueio

a rena é acordada pela operação *harness the reindeers* do Pai Natal

PULLING_THE_SLEDGE – estado de bloqueio

a rena é acordada pela operação de *go home* do Pai Natal

Regiões de partilha de informação



Etapas para construção da solução

1. Especificar para cada *região de partilha de informação* a estrutura de dados interna, as operações efectuadas sobre ela, identificando a assinatura de cada uma e quem é a entidade invocadora, e os pontos de sincronização.
2. Proceder à sua codificação em Java como um tipo de dados de referência específico.
3. Especificar o ciclo de vida de cada uma das *entidades intervenientes*.
4. Proceder à sua codificação em Java como um tipo de dados de referência específico.
5. Construir o programa principal da aplicação que deve instanciar as diferentes *regiões de partilha de informação* e as *entidades intervenientes*, proceder a seguir ao lançamento das entidades e, finalmente, aguardar pela sua terminação.
6. Construir o *diagrama de interacção* que descreve de um modo compacto, mas preciso, a dinâmica da aplicação.
7. Validar a solução efectuando execuções múltiplas e verificando para cada uma a correcção dos resultados obtidos por análise do conteúdo do ficheiro de *logging*.

Regras para a resolução e entrega

O trabalho será realizado em grupos de 2 alunos, excepcionalmente serão admitidos grupos de 3 (ou 1) alunos. Durante a execução do trabalho deve ser respeitado um exigente código de ética que impede o plágio, sob qualquer forma, bem como a execução do trabalho por elementos externos a cada um dos grupos.

A entrega do trabalho será realizada através do **elearning.ua.pt** e deverá incluir o código fonte da solução encontrada e um relatório que descreve qual a abordagem usada para resolver o problema, o diagrama de interacção e os testes realizados para validar a solução.

Data de entrega do trabalho:

10 de Abril de 2015