



Escola de Engenharia

Departamento de Produção e Sistemas

Licenciatura em Engenharia Informática

Universidade do Minho

Elementos de Engenharia de Sistemas

Trabalho 1 - **Simulação**

VBS (Visio Basic for Simulations) + **ARENA**

Luís Dias e Guilherme Pereira

Braga, Setembro/Outubro 2010

Índice

1	Enunciado para VBS	3
2	Enunciado para ARENA	4
2.1	Comparação VBS/ARENA	4
2.2	Balanceamento e melhoramentos no ARENA	4
2.2.1	Novo processo de teste de qualidade	5
2.2.2	Animação	5
3	Relatório (instruções)	6
3.1	Modelo e formatações	6
3.2	Instruções para entrega	6
3.2.1	Documentos/Ficheiros	6
3.2.2	Minifilme	7
3.3	Notas sobre o conteúdo	7

1 Enunciado para VBS

Trabalho	VBS – Visio Basic for Simulations
Curso	LEI
Designação	Sistema de células de robots

Apresenta-se abaixo um sistema de células de robots interligadas com buffers. Este problema é inspirado num artigo de Alain Patchong: “*Optimal Buffer Sizes and Robot Cell Design in PSA Peugeot Citroën Car Body Production*”.

Conforme diagrama da Figura 1, cada Módulo (M1..M3) representa uma célula de robots, que recebe objectos (partes metálicas de automóveis) do *buffer* precedente e deposita os objectos transformados no *buffer* seguinte.

A alimentação deste sistema ocorre com a chegada de peças metálicas aos Módulos M1 (Front Unit) e M2 (Rear Unit), provenientes dos buffers b1 e b2, respectivamente.

A distribuição estatística que melhor descreve o comportamento dos intervalos entre chegadas de peças a b1 e b2 é a Distribuição Exponencial Negativa, com parâmetro (média) 2 e 3 minutos, respectivamente.

Pretende-se identificar quantas células de cada tipo (M1, M2 e M3) deve ter o sistema, sem desperdiçar recursos nem comprometer a fluidez de funcionamento. Pretende-se ainda identificar claramente os indicadores de

desempenho mais relevantes e desenvolver análise cuidada da performance do sistema.

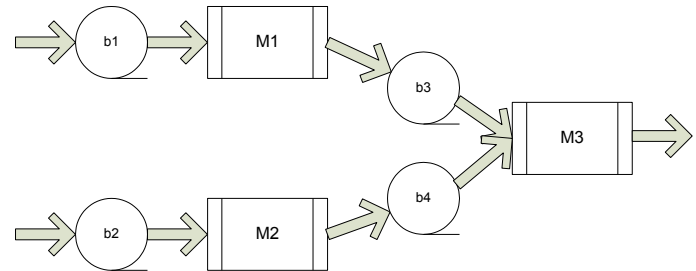


Figura 1 - Diagrama do Sistema

Nota 1 – Considere que os buffers têm tamanho ilimitado, i.e., considere que se comportam como usuais filas de espera.

Nota 2 – Para representar o comportamento dos tempos de processamento em M1, M2 e M3, recorra à Distribuição Uniforme. Os parâmetros (mínimo e máximo) para cada módulo é determinado pelos dois últimos algarismos do número mecanográfico de cada aluno de cada grupo. Ou seja, esses dois últimos algarismos, ordenados, definem os limites inferior e superior de uma distribuição uniforme (no caso de serem iguais, utilize um algarismo anterior).

Por exemplo, se o 3º aluno do grupo tiver o número 53471, então o tempo de operação da célula M3 será determinado pela Distribuição UNIFORME (1,7).

2 Enunciado para ARENA

Nesta segunda fase do trabalho 1, deverão modelar o mesmo sistema que implementaram no VBS, respeitando exactamente os mesmos parâmetros.

2.1 Comparação VBS/ARENA

Devem comparar os resultados (*reports*) do VBS com os do ARENA, **para a mesma quantidade de recursos** disponíveis. Os resultados devem ser semelhantes, em que diferenças até cerca de 5 ou 10% são aceitáveis.

Devem ajustar igualmente a quantidade de recursos em VBS e ARENA até tornar o sistema mais fluído, com utilizações dos recursos abaixo dos 95%.

Sugere-se que o tempo de execução dos modelos seja de, pelo menos, 1000 minutos, para garantir convergência de resultados. Utilizar 10000 minutos se estiver no laboratório.

Para orientar a comparação de resultados, considera-se suficiente que a **utilização média de recursos** e o **tamanho médio dos buffers** (filas) sejam semelhantes.

Guardem imagens (*screenshots*), quer do report do VBS, quer do report do ARENA, para incluir no relatório.

Não é necessário resolver no VBS o problema do desequilíbrio nas entradas 1 e 2. A comparação VBS/ARENA termina aqui.

2.2 Balanceamento e melhoramentos no ARENA

Dada a diferença na taxa de chegada entre as entidades dos dois tipos, (*Front Unit e Rear Unit*), é de esperar a formação indefinidamente crescente de uma fila/buffer. Onde se acumulam as entidades que entram em excesso.

Apenas no ARENA, e após a comparação com o VBS, poderão **equilibrar a entrada de entidades**, utilizando, por exemplo, no respectivo CREATE, **apenas um** dos seguintes métodos:

- Inibindo a entrada de entidades, através da colocação de uma **condição** no campo “*Entities per Arrival*”, (ver Figura 2). Por exemplo:

$NQ(\text{nome_da_fila_que_acumula.queue}) < 10$,
condição que será verdadeira (=1) sempre que o tamanho da fila seja menor que dez, e falsa (=0) caso contrário.

- Utilizando um **Schedule**, que condiciona a entrada, passando, por exemplo, a permitir entradas apenas durante duas em cada três horas ao longo do dia, (ver Figura 3).

- Modificando o **número de entidades** que entram de cada vez nos respectivos módulos *Create*, em que as entidade que entram com menor frequência, entram em conjuntos de maior cardinalidade. Campo “*Entities per Arrival*”, (ver Figura 2).

2.2.1 Novo processo de teste de qualidade

Acrescentar uma acção de **teste de qualidade** que dura 1,5 minutos por peça, segundo uma distribuição exponencial negativa, e é realizado após a junção das duas partes, ou seja, no final do processo.

Como resultado desse teste (*decide com n-way by chance*), as peças poderão ir para venda ou para o lixo (*representados por dispose's*) ou ainda para reutilização.

No caso de **reutilização**, considere que apenas será usada a rear unit das mesmas, integrando-as no processo de montagem (directamente ao módulo *Match*).

2.2.2 Animação

Utilizar Módulos **Station e Route**, assim como diferentes *entity pictures*, e animação dos *resources*, para animar algumas das movimentações de entidades e utilização de recursos no sistema.

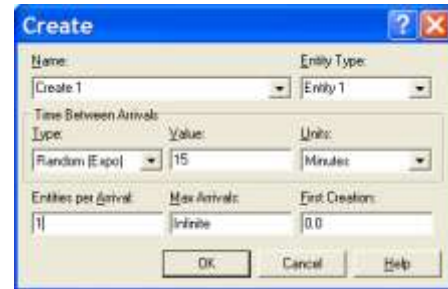


Figura 2 - Módulo CREATE

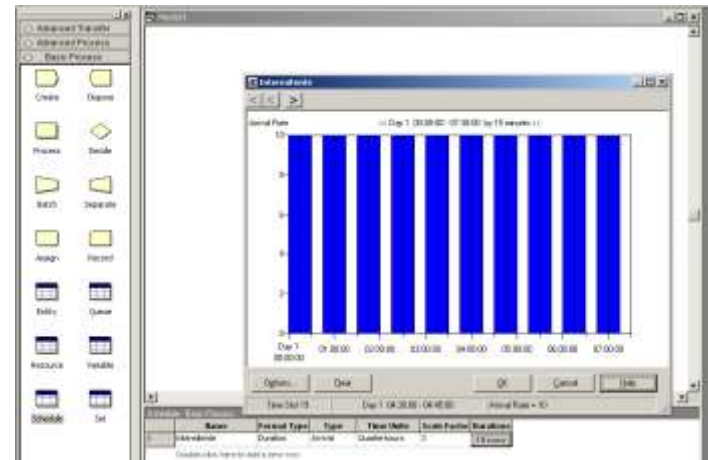


Figura 3 - Schedule

3 Relatório (instruções)

Para a elaboração do relatório devem respeitar as seguintes indicações:

3.1 Modelo e formatações

Devem utilizar este modelo, documento do MS-Word (ou utilizar outro editor, desde que produzam um resultado idêntico, em pdf). A melhor forma será escrever directamente neste documento.

Este Documento está no formato **A5** paisagem (*landscape*), devendo usar no corpo do relatório **duas colunas** para facilitar a leitura. Podem usar nalgumas páginas apenas uma coluna, nomeadamente para colocar screenshots de ecrã completo, se necessário.

Neste documento Word devem usar os **Estilos: Título 1 a Título 3** (ou *Heading* em inglês), para os títulos e o estilo **texto** para o corpo do texto.

Usando os estilos de título, a geração/actualização do **índice**, é automática. (em Referências»Índice).

Devem usar legendas automáticas para as **figuras** (em Referências » Legendas » Inserir Legenda » Nome:Figura). Dessa forma podem fazer referência automática às

mesmas no corpo do texto (em Referências » Legendas » Referência Cruzada » Tipo de referência:Figura).

3.2 Instruções para entrega

3.2.1 Documentos/Ficheiros

A entrega será feita exclusivamente em suporte digital e via plataforma de e-learning, em dois ficheiros (ZIP+minifilme) **até dia 24/10/2010**.

Devem produzir um ficheiro compactado do tipo **ZIP**, e não outro formato semelhante, com os seguintes ficheiros dentro:

1 – Este relatório em **PDF** (para produzir o ficheiro pdf pode fazê-lo no Word em “Guardar Como”, escolhendo pdf). Nota: Posteriormente, no pdf reader, para melhor visualizar os documentos pdf assim produzidos, deverá visualizar uma página de cada vez, pressionando o botão conforme imagem à direita.



2 – O Ficheiro do **Visio**

3 – Modelo **ARENA** (apenas o ficheiro .DOE)

O **nome do ficheiro** deverá respeitar exactamente o seguinte formato: EES10_CelRobots_GXX.ZIP

Em que XX é o número do grupo (entre 11 e 69), sendo o primeiro dígito o número do turno).

3.2.2 Minifilme

Devem produzir um mini-filme, da utilização/execução do Arena. No máximo com 2 minutos e de tamanho reduzido, de preferência com menos de 10MB se possível.

Sugestões de programas a utilizar:

www.camstudio.org

<http://www.fraps.com/download.php>

Nome para o ficheiro com o filme:

EES10_CelRobots_GXX_mov

A extensão dependerá do formato que escolherem, sugere-se Flash ou AVI.

3.3 Notas sobre o conteúdo

Na introdução e conclusão não se deve falar da disciplina, mas sim, apenas do trabalho em causa que está a ser documentado.

Sugere-se que o relatório contenha os seguintes capítulos:

- Resumo (Falar abreviadamente do trabalho em meia dúzia de linhas)
- Introdução (incluir enunciado)
- Resolução em VBS (com screenshots dos diagramas VBS)
- Resolução em ARENA (com screenshots do modelo)
- Comparação VBS/ARENA (Com screenshots dos relatórios comentados)
- Melhorias no ARENA (balanceamento + animação) (com screenshots do modelo e animação)
- Conclusão (Em que poderão indicar a quantidade de recursos que consideram adequada para o bom funcionamento do vosso sistema, e o que vos leva a tirar essa conclusão)

O relatório deve ter, no máximo, 12 páginas!