

Resumo

O relatório que a seguir se apresenta corresponde a um trabalho de investigação e desenvolvimento na área da informática industrial. A partir deste trabalho foi desenvolvida uma aplicação de simulação de ambientes industriais.

Na identificação das necessidades da indústria em termos informáticos, surge nos primeiros lugares a simulação. Isto acontece devido ao custo, tempo e riscos envolvidos para se alterar muitos dos processos industriais. A simulação permite a experimentação de novas situações de forma segura, barata e rápida, permitindo as técnicas mais recentes uma aproximação elevada com o sistema real. Escolhi como caso de aplicação o fabrico de circuitos integrados, quer por trabalhar e conhecer bem esse ambiente, quer por ser considerado um dos casos mais complexos que existe. Ao fazer um programa que se aplica a um caso complexo, estarão logo considerados outros casos mais simples. Um dos problemas principais a resolver é o da quantificação correcta dos equipamentos necessários para atender a uma dada procura do mercado. Isto acontece porque os equipamentos industriais têm habitualmente um custo elevado e são apenas construídos por encomenda, tendo assim um tempo de entrega grande.

Num mercado de concorrência, uma eficiente gestão económico - financeira é fundamental, e a compra de equipamentos antes ou depois da altura correcta tem impacto negativo para a empresa. Métodos matemáticos, facilitados pelo recurso a folhas de cálculo que correm em micro-computadores, são usados na quantificação dos equipamentos. No entanto, especialmente nos casos de fabrico de vários produtos por máquinas flexíveis, e quando as máquinas em diferentes fases de fabrico têm capacidades de produção muito diferentes, o uso de folhas de cálculo revela-se demasiado complexo, obrigando a simplificações consideráveis. O recurso à simulação permite uma análise da situação e um melhor entendimento das reais necessidades de equipamento.

Para uma correcta escolha das ferramentas a utilizar, comecei por definir os objectivos que se pretendiam atingir:

- Permitir a simulação de um ambiente do tipo industrial com o objectivo principal de verificar se a capacidade instalada é suficiente para uma dada procura;
- Permitir ainda testar diferentes políticas de gestão de equipamentos e inventários;
- O sistema deve ser fácil de usar tendo uma interface com o utilizador agradável e intuitiva;
- O sistema deverá adaptar-se facilmente a novos casos de aplicação do mesmo âmbito;
- O custo de correr o sistema deverá ser compatível com a dimensão da maioria das empresas nacionais.

Para se realizar a simulação existem várias hipóteses habitualmente separadas em dois grupos: a utilização de um sistema simulador de âmbito geral ou a utilização de uma linguagem de programação para a resolução específica do sistema em causa.

A segunda hipótese foi rapidamente afastada pois apesar de resolver o caso específico apresentado, seria pouco flexível. Quer para a adaptação a outros ambientes industriais, quer quando existisse alteração de processos, seria necessário alterar o programa para o novo caso concreto.

Na utilização de um sistema simulador de âmbito geral surgem novamente duas hipóteses: a utilização de um sistema comercial já disponível ou o desenvolvimento de um novo sistema.

Sou da opinião que não se deve desenvolver software que já exista, ou seja, não há necessidade de reinventar a roda. Fiz por isso uma procura de sistemas existentes no mercado. Verifiquei que praticamente não existem sistemas com o objectivo apresentado. A utilização de simuladores é relativamente recente e tem sido objecto de desenvolvimento essencialmente nas áreas de aplicação técnica e menos na de gestão. Existem vários sistemas simuladores de circuitos integrados, circuitos impressos, análise de sinal, redes eléctricas, movimentação mecânica, etc. Muitos destes sistemas estão orientados para colaborarem com sistemas de CAD (Computer Aided Design) no auxílio ao projecto eléctrico e mecânico.

Existem alguns sistemas, embora muito menos que os anteriores, com aplicação no domínio da gestão. Com um objectivo semelhante ao pretendido apenas identifiquei um sistema de uma companhia americana CACI, que é o SIMFACTORY. Tal sistema tem como principal desvantagem o seu elevado custo (mais de US\$ 30.000). Mesmo assim realizei uma análise do mesmo, verificando a sua falta de flexibilidade em alguns pontos.

Do analisado anteriormente e em consideração com os objectivos definidos decidiu-se avançar com o desenvolvimento de um sistema simulador de ambientes industriais.

A primeira fase consistiu na escolha de um suporte de trabalho. O suporte de trabalho poderia variar desde um simples micro-computador até computadores de grande porte, com sistemas operativos ou shells do tipo DOS, Unix, Windows, Finder, etc. Como um dos objectivos era que o sistema deveria poder ser usado pela maioria das empresas nacionais, isso implica um suporte de trabalho que seja acessível para as mesmas. O sistema mais acessível e difundido na indústria é o microcomputador usando o sistema operativo MS-DOS, pelo que foi a plataforma escolhida. Como o Windows 3.0 está a ter uma aceitação cada vez maior, o sistema a desenvolver deveria preferencialmente, mas não obrigatoriamente, poder correr dentro dessa shell. No entanto se possível (e veremos mais tarde que foi possível) o sistema deveria poder correr em outras plataformas com um mínimo de alterações.

De seguida era necessário escolher uma linguagem de programação. Existem vários tipos de linguagens. O Assembly estava posto de parte devido ao tempo necessário para se desenvolver e corrigir um sistema desta envergadura. Existem algumas linguagens com alguns mecanismos para a criação de simulações, como o SIMSCRIPT, o GPSS, o SUSY, e temos ainda todo o conjunto de linguagens de programação normais. Da minha experiência pessoal (que inclui linguagens como: vários Assembly, C, Pascal, Lisp, Basic, Cobol, RPG, Susy, etc.) não me sentia orientado para a escolha de qualquer delas. Recorri à literatura especializada para verificar quais as tendências actuais no domínio do desenvolvimento de software. Parece existir uma forte opinião que para grande parte das aplicações o futuro está no seu desenvolvimento em linguagens orientadas por objectos

([B8], [B9], [B10], [B11], e outros). Este é um novo paradigma da programação que me atraiu, especialmente pelos seus princípios.

Existem várias linguagens do tipo de programação orientada por objectos. Alguns exemplos são o Smalltalk, C++, Eiffel e Actor. A escolha recaiu em a primeira linguagem com este tipo de programação e por ser uma daquelas em que essa filosofia está mais integrada. Verifiquei ainda que o Smalltalk tem sido usado para modelização, simulação, planeamento e criação de sistemas periciais por empresas a colaborar no programa ESPRIT, pelo que deveria ser a decisão acertada.

Existem actualmente duas versões principais de Smalltalk: o Smalltalk-80 da ParcPlace Systems, e o Smalltalk/V da Digitalk Inc. Fiz uma análise de ambos e optei pelo Smalltalk-80 por ser aquele que responde melhor aos requisitos anteriormente definidos. O Smalltalk-80 permite correr o sistema desenvolvido em plataformas muito diferentes, sem qualquer alteração ao código. Alguns exemplos são computadores com MS-DOS, Macintosh, Sun e sistemas Unix. Permite também correr dentro da shell Windows 3.0. Tal não acontece com o Smalltalk/V, que necessita de pequenas alterações entre vários sistemas e que apenas tem versões para sistemas com MS-DOS e OS/2. O smalltalk-80 tem como desvantagem relativamente ao Smalltalk/V o facto de necessitar de (no caso de MS-DOS) micro-computadores no mínimo com o processador i386, coprocessador i387 e um mínimo de 4 bytes (8 bytes recomendado) de memória central. No entanto, este tipo de computadores está cada vez mais difundido no mercado pelo que é um requisito aceitável.

Do exposto anteriormente, a aplicação foi desenvolvida em:

- | | |
|---------------------------------|--|
| - Microcomputador TI SP1000E: | processador i386 mais coprocessador i387, 16 MHz,
4 MB, monitor VGA |
| - Sistema operativo: | MS-DOS 3.3 mais Windows 3.0 |
| - Linguagem de desenvolvimento: | Objectworks for Smalltalk-80 v/2.5 |

A aplicação desenvolvida recebeu o nome de SimAI, sigla de Simulador de Ambientes Industriais.