



- Relatório Final -

INTRODUÇÃO

Este relatório enquadra-se no âmbito da cadeira “Projecto Final” da Licenciatura em Informática da Universidade Lusófona e Tecnologias, no ano curricular 2004/2005.

O relatório visa não só descrever o processo de criação e desenvolvimento de um projecto na área de Sistemas de Informação aplicável às necessidades de uma empresa mas também uma aplicação final das competências desenvolvidas ao longo dos anos de frequência do curso superior, em formações complementares e naturalmente da experiência prática a nível pessoal mas especialmente profissional vivenciada em diferentes contextos do mercado de trabalho.

I. Enquadramento teórico – Redes de Informação

No mundo actual as tecnologias de informação têm um papel central na sociedade, nas organizações e consequentemente, na vida das pessoas.

Em quase todos os domínios da nossa sociedade encontramos o suporte de sistemas e tecnologias de informação que, quando fonte de projectos bem estruturados e implementados, nos facilitam processos, permitindo-nos uma focalização nos aspectos relevantes da nossa actividade profissional, seja ela qual for. Em quase todas as actividades humanas existe cada vez mais um ponto em comum: os sistemas de informação que directa ou indirectamente a suportam, e que muitas vezes pelo facto de passarem despercebidos, demonstram de forma inequívoca a qualidade do projecto que lhes deu forma e a sua implementação que os tornou realidade.

Vivemos, cada vez mais num mundo globalizado, onde pequenos sistemas dependem e interagem com sistemas maiores, onde os processos se interligam e a disponibilidade rápida e fiável da informação faz a diferença num mercado competitivo

e globalizado. Neste contexto, os sistemas de rede deixaram de ser um capricho de alguns ou um luxo de poucos, mas uma necessidade de todos.

Em poucas décadas passámos de processos manuais de execução de tarefas aos computadores isolados e destes, à necessidade de criação de sistemas distribuídos que permitissem a disponibilidade rápida e fiável de informação aos agentes das organizações. Os pequenos sistemas em rede que apenas algumas organizações podiam ter, rapidamente se massificaram a todos os tipos de actividades e organizações, de maior ou menor dimensão, tornando-se assim uma ferramenta essencial para a sua actividade. Tal como uma organização não pode “viver” fechada sobre si mesma, também nos sistemas de rede cedo surgiu a necessidade de interagirem entre eles colocando novos desafios tecnológicos para a sua concepção e implementação bem como a definição de uma linguagem comum que permitisse esta interacção - TCP/IP – que tem o seu expoente máximo actualmente na Internet.

Toda esta evolução traz novos desafios, principalmente para os engenheiros e administradores de redes. Com múltiplos sistemas e tecnologias a comunicarem entre si, as redes tornaram-se muito mais complexas, com múltiplos dispositivos de diferentes tecnologias, a desempenharem um conjunto de tarefas distribuído, cada um dependente dos outros, como uma peça de um veículo, mais ou menos essencial ao seu funcionamento, mas cuja falha poderá comprometer todo um sistema. Claro que muitas tecnologias de tolerância a falhas, alta disponibilidade e de manutenção da consistência de dados estão disponíveis, e são essenciais no planeamento de qualquer rede, mas se não tiver ao seu dispor uma ferramenta que lhe dê uma panorâmica geral do estado actual de disponibilidade da sua rede, não conseguirá por certo dar uma resposta atempada aos problemas que enfrenta diariamente nas redes que suporta.

É pois neste quadro de desafio e exigência que surge este projecto e, mais concretamente, esta aplicação. Surge como mais uma ferramenta para a estratégia

proactiva que cada engenheiro ou administrador de redes deve desenvolver, na sua organização. É, mais uma, entre muitas outras, mas certamente não de menor importância.

II. Caracterização da Empresa “X” (Empresa de implementação da aplicação)

Este projecto foi realizado no âmbito do trabalho que desenvolvo na Empresa “X”, na área responsável pela engenharia e administração de redes de comunicação, do Departamento de Informática.

Surgiu fruto das necessidades práticas diárias que a cada vez maior complexidade dos sistemas implementados e as suas interdependências nos colocam.

Estrutura Funcional

A empresa “X” é composta por um Departamento de Informática e Comunicações, que está subdividido por áreas de competências:

1. Área de apoio técnico ao utilizador
2. Área de Sistemas e Comunicações Centrais
3. Área de Desenvolvimento Aplicacional

A área de apoio técnico ao utilizador é a face mais visível do Departamento de Informática. É a esta área que, numa primeira fase, são reportados os problemas e necessidades de todos os utilizadores do sistema. É, por assim dizer, a “primeira linha” de resposta às solicitações os utilizadores, sendo composto por técnicos especializados nas aplicações “frontend” colocadas aos dispor dos utilizadores.

A área de desenvolvimento aplicacional é a face menos visível do departamento, mas certamente de não menos importância. É nesta área que são desenvolvidas as aplicações que dão suporte ao trabalho desenvolvido por todos os agentes da organização. Este trabalho é baseado nas necessidades diversas de todos os outros

departamentos, os quais com as suas especificidades exigem a criação de aplicações adequadas no tempo e no contexto de aplicabilidade para os seus projectos. Muito deste “feedback” é trazido pela área de apoio ao utilizador ou pelas reuniões interdepartamentais aos mais diversos níveis.

A área de Sistemas e Comunicações Centrais, da qual faço parte, é responsável por todos os sistemas centrais de comunicação de dados, voz e VOIP (Voz sobre IP). Tem a seu cargo os testes, criação, implementação, administração e monitorização de toda a infra-estrutura de redes físicas e lógicas existentes na organização. É a “segunda linha” na resposta às solicitações dos utilizadores, obtendo o *feedback* destes através da área de apoio técnico ao utilizador.

Estrutura Física

As redes informáticas da organização são compostas por várias tecnologias de transporte de dados, sendo as mais comuns a *Ethernet* e a *Fibra Óptica*. Existe uma divisão em sub-redes físicas consoante o nível de isolamento que se pretende, apoiadas num conjunto de dispositivos que suportam toda a infra-estrutura, consoante as necessidades de redundância, tolerâncias a falhas e alta disponibilidade e protecção.

Estrutura Lógica

O suporte lógico da organização é composta por um conjunto híbrido de sistemas actualizados, por forma a utilizar o mais possível o seu potencial e reduzir ao máximo a probabilidade de que uma vulnerabilidade, num tipo de sistemas, possa comprometer toda a organização. É na monitorização desta estrutura lógica que se centra a aplicação que desenvolvi.

O meu trabalho concentra-se maioritariamente na identificação de necessidades futuras em termos de organização, recolha de produtos e tecnologias que respondam às mesmas, estudo, testes, demonstração, implementação e formação dos agentes que futuramente serão responsáveis pela sua manutenção. Paralelamente faço a monitorização dos principais sistemas centrais o que por vezes implica retirar tempo a projectos essenciais para a resposta às necessidades futuras de organização. Foi neste quadro que equacionei junto do Director da minha área o desenvolvimento do projecto final de curso que pudesse ser fruto da aprendizagem feita no percurso académico até então realizado, do trabalho que desenvolvo na organização onde estou mas que também pudesse constituir uma resposta a necessidades efectivas de organização e gestão do trabalho que diariamente desenvolvo. A proposta de desenvolvimento do projecto foi aceite apenas com a reserva de que os projectos definidos no Plano de Actividades do Departamento, no início do ano, aos quais deveriam ser dadas respostas no fim do ano, não fossem negligenciados e consequentemente postos em causa. Asseguradas que estavam as condições para que tal não acontecesse, restava apenas a aprovação por parte do Corpo Docente, responsável por esta cadeira, o que se verificou. Assim sendo, foram delineados os *timing's* e os objectivos e dado início ao processo de desenvolvimento da aplicação que mais à frente descreverei. No sentido de dar resposta ao maior número de objectivos definidos e dadas as condicionantes já referidas, o mesmo acabou por ser desenvolvido não apenas no contexto da empresa mas também fora desta.

III. A aplicação “Serv Monit”

Sumário

Esta aplicação implicou numa primeira fase a elaboração de uma ficha de estágio cuja ideia-base residia na *“Criação de um programa que faça a monitorização de serviços activos nos servidores centrais de uma rede.*

Os servidores serão introduzidos manualmente ou automaticamente por um processo de detecção na rede.

A cada servidor serão afectos serviços que monitorizarão os portos TCP/UDP respectivos. Existirão serviços pré-definidos mas também poderão ser criados novos pelo utilizador (personalizados), bem como a periodicidade do teste a efectuar.

A notificação ao utilizador do estado dos serviços será feita no monitor (“real-time”), através de alertas de rede e/ou para uma caixa de correio definida. Todos os eventos serão registados numa base de dados local ou remota (SQL; IIS) para consulta posterior e possível geração de vários tipos de relatórios no tempo.

O ficheiro que regista os serviços mais comuns poderá ser actualizado manual ou automaticamente por HTTP/FTP.”

Processo de desenvolvimento

Partindo da ideia-base atrás descrita preparei um ambiente de desenvolvimento com todos os requisitos necessários:

- ◆ Um computador em rede com os sistema operativo Windows XP, o Visual Basic 6.0 (SP6), O Microsoft Access 2003, Crystal Reports 9.0 e o “InstallShield”

A primeira fase foi de pesquisa e recolha de informação que me permitisse desenvolver uma aplicação em Basic que comunicasse num ambiente de rede e conseguisse fazer um teste a um porto remoto de uma máquina.

Quanto à teoria geral de comunicação das máquinas em rede não foi necessário grande pesquisa uma vez que já tinha algumas bases consolidadas nessa matéria fruto das cadeiras que tive no curso mas também resultado do trabalho prático que desenvolvo nessas áreas à vários anos. Esta parte mais genérica encontra-se descrita no Anexo A, a este projecto, denominado “Programação com Sockets em redes TCP/IP”. Sendo assim, nesta fase tive oportunidade de rever alguns conceitos de programação em *Visual Basic*, explorar componentes e controlos que poderiam ser

necessários, fazer pequenos testes de comunicação em ambiente de rede e delinear uma estrutura geral para o projecto. Fiz também a recolha de várias abordagens a esta temática, por forma a ter uma melhor percepção da via a seguir no desenvolvimento da aplicação. Após este período de testes defini algumas ideias-chave:

- A aplicação deveria responder o mais possível aos objectivos iniciais traçados, mas de forma consistente e estável;
- Teria de tentar aplicar o mais possível boas práticas de programação por forma a facilitar o desenvolvimento e posterior consulta da estrutura e do código de aplicação, nomeadamente através de comentários em zonas de código que pudessem ser menos claras;
- Teria de realizar várias cópias de segurança das várias fases de desenvolvimento da aplicação e ter o cuidado de as guardar em diferentes suportes físicos e em diferentes locais;
- Não iria complicar o que poderia já estar facilitado com a utilização integral das funcionalidades das ferramentas ao dispor de qualquer programador nesta matéria;
- Iria discutir com o director da minha área, que possui experiência nesta matéria, a abordagem a determinados problemas, nomeadamente nas dificuldades que sempre surgem em qualquer projecto.
- Teria sempre presente apresentar um projecto que pudesse de consciência tranquila reclamar os direitos dessa autoria.

Após estes testes iniciais com algumas funções e controlos de Visual Basic codifiquei as funções básicas de transmissão de dados em rede, de forma abstracta, de modo a que mais tarde pudesse aplicar de forma rápida conjuntos de dados a essas funções. Foi um processo um pouco moroso uma vez que, embora uma aplicação simples das

mesmas não seja difícil, o assegurar que estão maduras o suficiente para receber quantidades aceitáveis de dados, em diferentes condições, gerar e dar respostas a eventos diversificados tornou-se um pouco mais complicado enquanto não compreendi a dinâmica destes processos.

A fase seguinte foi o desenvolvimento da base de dados em *MSAccess* que iria guardar as configurações que se pretendem persistentes na aplicação. Tive de rever alguns conceitos de Sistema de Gestão de Bases de Dados Relacionais por forma a criar uma estrutura de tabelas e relações que simplificassem o mais possível a manipulação dos dados.

Mostrei a estrutura de tabelas e relações ao meu director que concordou que se adequava ao que se pretendia.

Após esta fase era altura de perceber como poderia o Visual Basic “falar” com a base de dados “MSAccess”. Para tal recorri a documentação da MSDN, onde estudei os vários modelos existentes. Rapidamente se tornou óbvio que deveria usar o mais recente e funcional – ADO (Activex Data Objects). Concentrei-me então no aprofundamento deste modelo; a definição de objectos, ligações, comandos, propriedades, eventos e métodos. Fiz alguns pequenos testes com bases de dados simples. O meu Director deu-me algumas explicações sobre o modelo ADO bem como algum código exemplificativo para poder perceber melhor. Foi, sem dúvida, muito importante a sua colaboração nesta fase.

Já com a manipulação de dados através do *Visual Basic* adquirida, comecei então a pensar na estrutura da própria aplicação, em termos de funções e procedimentos a desenvolver, bem como o interface com o utilizador. Criei alguns interfaces básicos com os controlos mais simples e, à medida que iam surgindo ideias, fiz algumas pesquisas por controlos mais adequados à visualização e manipulação dos dados por parte do utilizador.

A aplicação inicialmente tinha vários formulários que se apresentavam ao utilizador sucessivamente, muitas vezes para realizar acções simples. Este modelo não me pareceu adequado a esta aplicação específica, porque complicava um pouco algumas acções simples, tornando-a pouco intuitiva. Após algum trabalho, refiz então a estrutura para um único formulário, mas com vários tabuladores claramente identificados e que julgo serem muito mais funcionais e concretos para o utilizador.

Inicialmente defini que o primeiro tabulador deveria dar uma informação rápida e clara ao utilizador sobre a situação geral de todos os sistemas. Testei então várias formas de o implementar: Através de caixas de texto mais ou menos sofisticadas, com possibilidades de colocar mais ou menos cores, etc. Acabei por escolher a organização dos grupos, dispositivos e serviços associados a estes numa *árvore*. Penso que, deste modo, os dados apresentam-se de forma bastante clara para os utilizadores, uma vez que é também um método cada vez mais usado em aplicações comerciais.

Após esta fase, comecei a trabalhar na zona na inserção e consulta de dados por parte do utilizador. Uma vez que existem três conjuntos-chave de objectos – Grupos, Dispositivos e Serviços – subdividi o tabulador deste modo, não me preocupando ainda com as relações entre eles. Comecei, então, a fazer pequenos testes de manipulação de dados, leitura, escrita, limpeza e alteração. Foi relativamente rápido, uma vez que já tinha feito os testes de manipulação de bases de dados. Chegara então a parte mais crítica do projecto: conseguir pôr a funcionar bem as relações entre as diferentes tabelas que guardam os dados. Foi uma fase de muitos testes intensivos, mas recolhendo alguma documentação mais direccionada para os problemas que enfrentava, acabou por ser ultrapassada. A aplicação tinha agora uma estrutura básica completa sem preocupação excessiva com controlo de erros.

Uma vez que os dados já eram lidos e escritos na base de dados, era uma boa altura para fazer um teste em ambiente de rede, usando as funções já implementadas neste

domínio. Claro que surgiram os habituais problemas associados à realização de várias tarefas simultâneas, mas que se resolveram, basicamente, com recurso à indexação dos vários controlos associados no processo. Esta fase foi mais prolongada a nível de testes uma vez que as possibilidades de configuração por parte do utilizador são muito vastas, tendo procurado ao máximo criar formas de abstracção que permitissem obter sucesso independentemente das condições físicas e lógicas da rede. Após estes testes, decidi então fazer o controlo de dados introduzidos por parte do utilizador. Nesta matéria duas hipóteses se colocavam: ou podia permitir a introdução de dados incorrectos que seriam avaliados posteriormente sendo o utilizador notificado a reintroduzi-los; ou então haveria logo um controlo inicial na zona de introdução de dados que desse logo a entender ao utilizador que não estava a cumprir os critérios mínimos para os campos e que, enquanto não os cumprisse, não poderia guardar as suas alterações.

Acabei por escolher, de forma mais regular, a segunda perspectiva, embora também utilizasse a primeira uma vez que em determinadas zonas iria haver um acréscimo de processamento que considero desnecessário e que poderia ser facilmente resolvido com uma pequena indicação ao utilizador de que os dados não estão correctos. A estrutura de associação de serviços aos dispositivos foi talvez a que levou mais tempo a implementar, uma vez que um serviço pode ser atribuído a vários dispositivos em simultâneo e, uma vez que queria que o interface fosse o mais intuitivo possível, tive de desenhar e redesenhar várias opções, acabando numa estrutura relativamente corrente de duas caixas de listas, uma com todos os serviços e a outra com aqueles que apenas estivessem associados num determinado momento ao dispositivo seleccionado. Entretanto, fui fazendo muitos testes com diferentes situações e condições para poder aferir da capacidade de resposta da aplicação, trabalhando também na depuração de erros dos procedimentos e funções já implementados. Concluída esta fase comecei a desenvolver a ligação entre os registos introduzidos

pelo utilizador e a apresentação gráfica já implementada no primeiro tabulador mas ainda não usada. Com recursos a alguma documentação do próprio *controlo de árvore*, acabei por implementar a estrutura de grupos, dispositivos e serviços associados. Tive a ideia de arranjar alguns ícones que representassem, num dado momento, o estado do serviço de um dispositivo após este ter sido sujeito a verificação. Pareceu-me ajudar bastante na visualização rápida do estado geral dos sistemas por parte do utilizador, mas talvez não despertasse a atenção devida se o utilizador olhasse para o monitor a alguma distância. Para colmatar essa falha, introduzi uma zona de texto apoiada num fundo de cores variáveis que dão alertas ao utilizador dos vários estados de monitorização e respectivos resultados.

Concluídos os vários testes em ambiente de rede comecei a desenvolver o módulo de alertas por correio electrónico.

De início trabalhei com as ferramentas básicas do Visual Basic mas após alguns testes cheguei à conclusão que muitos servidores de distribuição de correio exigem várias formas de autenticação, o que exigia a utilização de um controlo mais avançado nesta matéria. Após alguma pesquisa e testes de vários controlos, acabei por escolher o que me pareceu mais completo e fiável. Os testes iniciais não se revelaram fáceis, uma vez já tinha uma quantidade de dados aceitável, que exigia ligações simultâneas e servidores de correio para enviar as mensagens de alerta. De qualquer modo foi uma fase ultrapassada com sucesso e que despertou algum interesse nos meus colegas de área de desenvolvimento aplicacional nomeadamente na possibilidade de adição de algumas capacidades de correio electrónico a aplicações existentes.

O passo seguinte foi relativamente simples com a adição de mais dois tabuladores ao programa: um que permitisse rapidamente ao utilizador saber se um dispositivo estava no momento disponível na rede (Ping) e outro que permitisse saber a sua localização (Traceroute). Foi incluído também na aplicação um tabulador com informações genéricas da máquina onde o utilizador estiver a correr a aplicação.

Chegado ao ponto em que a aplicação tinha as suas funções básicas e funcionar, chegava o momento de fazer uma depuração mais intensiva de toda a aplicação, através da colocação de parâmetros de controlo de erros, de atribuição de códigos às funções e procedimentos para facilitar a análise e localização de zonas com falhas. Fiz também alguma reorganização do código a nível da sua distribuição por módulos, por forma a ficar mais coerente e estruturado, de acordo com os seus objectivos. Aproveitei para refinar algumas secções do código que detectei estarem redundantes ou que poderiam ser melhoradas com a utilização de outro tipo de funções mais adequados. Detectei que existe uma limitação na zona de ligação às bases de dados do Visual Basic que não permite às aplicações abstraírem-se do local que o utilizador define para a sua instalação. No entanto, após alguma pesquisa na Internet, consegui encontrar a codificação adicional que permite ultrapassar esta limitação.

Aproveitei também para trabalhar a qualidade gráfica do interface do utilizador, por forma a tornar a aplicação visualmente mais agradável.

Nesta fase final, restava apenas concluir os comentários ao código, consolidar o relatório final do projecto e criar os anexos nomeadamente “Programação com Sockets em redes TCP/IP”, manual teórico e o manual e programador.

Naturalmente, a fase de introdução de comentários no código demorou algum tempo, uma vez que fui identificando alguns *bugs* no código, que procurei resolver.

Este relatório final foi desenvolvido no intuito de descrever de forma consolidada todo o processo que conduziu à entrega e apresentação do Projecto Final. O anexo A – Programação com Sockets em redes TCP/IP – serve para transmitir uma noção genérica de redes de computadores e da criação de aplicações que comunicam em redes utilizando Sockets, os restantes são orientados para o administrador de redes que a utilizar e para o programador que quiser complementar ou otimizar a aplicação.

IV. **CONCLUSÕES**

Foi para mim muito interessante desenvolver esta aplicação, uma vez que aproveitei para rever alguns conceitos de redes e de programação. Permitiu também fazer uma pesquisa mais profunda sobre o modo de comunicação de máquinas em rede e reforçar as minhas competências nessa matéria.

Quanto aos objectivos definidos inicialmente, nem todas as funcionalidades puderam ser implementadas uma vez que exigiam mais algum tempo de pesquisa e testes. Existe, no entanto, a perspectiva de adicionar as restantes funcionalidades bem como a optimização e depuração do código. Penso, no entanto, que o essencial dos objectivos definidos foi atingido, mas mais importante, o que está implementado tem alguma solidez. Procurei privilegiar algum rigor na implementação mesmo que isso custasse o desenvolvimento, no tempo destinado a este projecto, de todas as funcionalidades idealizadas para o mesmo.

Como nota final, quero deixar o meu agradecimento ao meu director pela ajuda prestada nas várias fases do projecto, principalmente nas dificuldades e nas abordagens aos desafios que iam surgindo, aos meus colegas que ajudaram nos testes da aplicação, as suas sugestões foram essenciais para chegar a bom porto e aos professores responsáveis por esta disciplina final que desde início demonstraram disponibilidade para encontrar as melhores soluções que conduzissem a este resultado final.

A todos o meu obrigado.

Bibliografia

- HOLZNER, Steven. Visual Basic 6 Black Book. The Coriolis Group, 1998
- MSDN Library, Microsoft
- Sites na Internet:
 - vbip.com
 - winsockvb.com
 - oreilly.com
 - msdn.microsoft.com
 - 3schools.com
 - neowin.net
 - devx.com
 - microsoft.com/technet
 - codeguru.com
 - codeproject.com
 - experts-exchange.com
 - vbnet.mvps.org
 - vbcity.com

Notas Finais

Esta aplicação foi desenvolvida no âmbito da cadeira “Projecto Final” do 4º ano da Licenciatura em Informática da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias.

Ricardo Paulo das Neves Pargana

Nº 53791

Índice

Introdução	1
Enquadramento Teórico – Redes de Informação	1
Caracterização da Empresa “X”	3
Estrutura Funcional	3
Estrutura Física	4
Estrutura Lógica	4
A aplicação “Serv Monit”	5
Sumário	5
Processo de desenvolvimento	6
Conclusões	13
Bibliografia	14
Notas Finais	15