

UMA PROPOSTA DE ESTRUTURA FÍSICA DE HARDWARE PARA AS REDES DE CONEXÕES DO ALOJAMENTO DOS ALUNOS DO ITA – H8

Álvaro Henrique Ogasawara Sigaki – IC

E-mail: alvaro@h8.ita.br

Adilson Marques da Cunha, Prof. Dr. – PQ

Adalberto S. Santos, Cap. Eng. – PQ

Gustavo Hideyuki Okamoto – IC

E-mail: hideyuki@h8.ita.br

Milton Teruaki S. Sakude, Prof. Dr. – PQ

Adilson Marques da Cunha, Prof. Dr. – PQ

Adalberto S. Santos, Cap. Eng. – PQ

Instituto Tecnológico de Aeronáutica
Divisão de Ciência da Computação
Praça Mal. Eduardo Gomes, nº 50, Vila das Acácias
CEP: 12228-900, São José dos Campos – SP

RESUMO

Este Projeto de Estrutura Física de Hardware para as Redes de Conexões do H8 tem por objetivo proporcionar o desenvolvimento de Redes de Conexões de alta qualidade e confiabilidade para o Alojamento dos Alunos de Graduação - H8, do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA). Ele engloba o planejamento estrutural para a arquitetura, disposição e especificação dos componentes das seguintes Redes de Conexões: Elétrica, de Aterramento, de Ar-Condicionado, Telefônica e de Comunicação de Dados. Neste trabalho realizou-se um levantamento de informações sobre a estrutura física de Hardware existente nas Redes de Conexões do H8, e ainda a proposta de uma nova estrutura, visando torná-la mais apropriada quanto à eficiência, qualidade e segurança dos serviços prestados aos usuários, reduzindo o desperdício de recursos envolvidos.

ABSTRACT

The objective of this project is to develop high quality and reliable Connections Networks for Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) Undergraduate Students' Dormitories – H8. It consists in the structural planning of the architecture, spatial distribution and specification of components of the following Connections Networks: Electric, Grounding, Air Conditioning, Telephonic and Data Communication. In this project an information survey of Hardware in the existing Networks and proposal for a new structure were made. This new structure is intended to be appropriate in efficiency, quality and security.

1. INTRODUÇÃO

O H8, Alojamento dos Alunos de Graduação do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), está situado no Centro Técnico Aeroespacial (CTA), na cidade de São José dos Campos, Estado de São Paulo. Neste alojamento encontra-se instalada a Rede de Comunicação de Dados do H8 (RCD-H8), uma rede de computadores pessoais implantada em 1996 por iniciativa de alunos de graduação do ITA.

O gerenciamento, a manutenção e a administração da RCD-H8 são realizados por um órgão denominado Rede CASD, sediado em uma sala própria no H8, onde estão localizados os servidores da RCD-H8. A Comissão da Rede CASD é constituída de alunos de graduação do ITA, residentes no H8, que realizam o trabalho voluntariamente. Alguns serviços prestados pela Rede CASD, além do acesso à rede interna (Intranet) e à Internet, são: hospedagem de páginas pessoais, serviços de correio eletrônico (contas pessoais e listas de discussões), manutenção e configuração de equipamentos e cabeamento.

2. A PROPOSTA DO PROJETO

O número de usuários da Rede CASD tem crescido muito no decorrer dos anos, e a estrutura existente está funcionando praticamente em sua capacidade máxima. A rede existente foi projetada para aproximadamente 100 estações de trabalho, e até Junho de 2002 existem cerca de 450 computadores conectados.

Problemas de tráfego e perdas de pacotes ocorrem com frequência. Há necessidade de haver servidores e equipamentos que atendam à demanda com maior qualidade. Ainda, o H8 não possui redes elétrica e de aterramento adequadas para a instalação de uma rede de comunicação de dados que opere em condições de atender às necessidades desses usuários com eficiência.

O presente trabalho visa projetar novas redes de conexões para o H8, proporcionando uma estrutura adequada para a implantação de uma nova rede de comunicação de dados, na qual serão desenvolvidos projetos e trabalhos acadêmicos relacionados à Computação, Informática e novas tecnologias.

Este Projeto encontra-se inserido no Projeto de Infra-Estrutura para as Redes de Conexões do H8, composto pelas partes relacionadas a conexões de Hardware, Software e Gerenciamento. O Projeto de Conexões de Software, desenvolvido pelos alunos Mônica Mitiko Soares Matsumoto e Ulisses Duarte Nehmi, e o Projeto de Gerenciamento de Conexões, desenvolvido pelo aluno Mario Rebelo Larangeira Junior, complementam este trabalho.

3. DESENVOLVIMENTO

Este trabalho foi elaborado em etapas, nas quais foram realizados estudos correlatos e o desenvolvimento do Projeto propriamente dito. Inicialmente traçaram-se algumas metas e tarefas ao longo do período de um ano.

A fase inicial do Projeto consistiu no levantamento de Hardware do sistema existente. A estratégia de trabalho adotada foi basicamente a de coletar dados em documentos existentes e baseados em pesquisa de campo.

Após o levantamento do sistema existente, iniciou-se o desenvolvimento do sistema proposto, para cada uma das Redes de Conexões. A partir dos dados coletados para o sistema existente, foi possível analisar a adequação das redes existentes à demanda. A partir dessas informações, procurou-se fazer uma estimativa da demanda para, um período mínimo de 5 anos, permitindo-se assim o desenvolvimento do sistema proposto de acordo com as suas necessidades e a viabilidade das cinco Redes de Conexões sugeridas abaixo.

4. REDES DE CONEXÕES

4.1. Rede Elétrica

Para se realizar o levantamento de Hardware da Rede Elétrica do H8, utilizaram-se como fonte de pesquisa: plantas baixas, desenhos esquemáticos de diagramas, quadros e instalações elétricas, todos fornecidos pela Divisão de Engenharia (DE) do CTA.

Os dados coletados tanto nos documentos obtidos junto à DE do CTA quanto em pesquisa de campo serviram como base para realizar a proposta de um sistema capaz de suprir as necessidades atuais e futuras da Rede Elétrica, proporcionando-se assim confiabilidade para que as outras Redes de Conexões funcionem de maneira estável.

Foram feitos o levantamento de consumo elétrico quanto à potência, a localização e a abrangência dos quadros de energia (quadros de distribuição, parciais e gerais) e o dimensionamento de disjuntores. Devido à idade do projeto do alojamento e à dificuldade de se realizar mudanças muito complexas nas instalações, verificou-se a não-viabilidade de uma reforma geral no sistema elétrico. A solução encontrada foi então baseada em propor uma nova especificação dos disjuntores e bitolas dos fios da Rede Elétrica.

4.2. Rede de Aterramento

A Rede de Aterramento está diretamente relacionada com a Rede Elétrica. A conservação dos aparelhos elétricos e eletrônicos depende muito do aterramento, que consiste basicamente na instalação do fio-terra, cuja função é absorver, neutralizar e descarregar as diferenças de potencial originadas internamente nos equipamentos. Um sistema de aterramento é um conjunto de condutores, hastes e conectores interligados, circundados por elementos que dissipam para a terra as correntes impostas nesse sistema.

A proposta de uma Rede de Aterramento para o H8 está associada à proteção da Rede Elétrica e dos componentes que a utilizam. Assim, recomenda-se conhecer as características do solo e da infraestrutura do local a ser protegido.

O sistema de aterramento proposto deve localizar-se na parte externa do H8, próximo à alimentação de energia, ou seja, das cabines de transformação, ou quadros gerais. O sistema de aterramento deve ser composto por uma malha com resistência de cerca de 5 ohms (especificação mínima para aterramentos de equipamentos sensíveis eletro-eletrônicos). Devem ser instaladas no solo hastes de cobre para atingir o valor da resistência desejada. O solo deve ser tratado com sal grosso, carvão e gel de aterramento para melhorar sua condutividade.

4.3. Rede de Ar-Condicionado

No levantamento do sistema existente constatou-se que não há uma Rede de Ar-condicionado estruturada no H8. Por ser uma edificação antiga, uma rede desta natureza não foi planejada para o H8. A Rede Elétrica existente inviabiliza a instalação de aparelhos de ar-condicionado no H8 em grande quantidade, pois não há um dimensionamento adequado para a implantação de aparelhos de grande consumo de energia.

Antes de se realizar o projeto da Rede de Ar-condicionado, foram analisados alguns aspectos que concernem à viabilidade da instalação da mesma. A viabilidade da instalação da Rede de Ar-condicionado o H8 foi analisada, considerando-se aspectos comportamentais, estruturais, climáticos e econômicos.

A partir desses aspectos detalhados no trabalho, concluiu-se que a instalação de um sistema de condicionamento de ar no H8 torna-se inviável e desnecessária.

4.4. Rede Telefônica

A implementação de uma Rede Telefônica no H8 ocorreu no ano de 1999, e partiu da iniciativa de um grupo de alunos da graduação do ITA, residentes no H8.

Apoiados pelo ITA e pelo próprio CTA, estes alunos formaram uma comissão denominada Tele CASD, que têm realizado a sua manutenção desta Rede Telefônica.

O Hardware existente na Rede Telefônica resume-se a um modem, uma central telefônica, armários de distribuição e ramais.

A Rede Telefônica existente no H8 tem provido os serviços aos alunos de forma eficiente. Ela foi bem planejada e organizada, na época de sua implantação. Assim propôs-se continuar com o sistema existente.

A única alteração com relação à Rede Telefônica existente consiste na localização da sua fiação. Em vez de alojados nas canaletas plásticas onde localizam-se os cabos da Rede de Comunicação de Dados, a fiação da Rede Telefônica deveria ser passada em canaletas metálicas. Estas canaletas, com divisórias, também devem abrigar os cabos da Rede de Comunicação de Dados proposta; devendo ser localizadas nos corredores.

4.5. Rede de Comunicação de Dados

A Rede de Comunicação de Dados do H8 (RCD-H8) conecta cerca de 400 computadores pessoais à rede interna (Intranet) e à Internet. O protocolo utilizado é do tipo Ethernet.

A RCD-H8 possui deficiências decorrentes do crescente número de usuários conectados e da infra-estrutura precária da rede, entre outros motivos.

Para o desenvolvimento do sistema proposto da RCD-H8, foram consideradas três propostas:

- **Proposta I:** Sistema centralizado;
- **Proposta II:** Sistema com centralização média;
- **Proposta III:** Sistema descentralizado.

Para as três propostas, foram detalhadas a distribuição, disposição e a especificação do Hardware. Assim, determinou-se a quantidade, localização e especificação dos equipamentos e componentes da Rede de Comunicação de Dados, como switches, cabeamento, racks, conectores e servidores.

A primeira proposta consiste de um sistema centralizado. Neste sistema, são utilizados um switch central e seis switches. Cada um de deles encontram-se localizado num semi-bloco. Desta forma, não são utilizados hubs e todas as estações de trabalho de um semi-bloco encontram-se conectadas ao switch correspondente.

A segunda proposta consiste em um sistema com centralização média. Neste sistema, a um switch central conectam-se: o switch que abrigará os servidores e as estações de trabalho do Laboratório de Sistemas e Desenvolvimento da Rede CASD e mais quatorze switches, localizados em diferentes apartamentos, sendo 5 no Bloco A, 5 no Bloco B e 4 no Bloco C.

A terceira proposta consiste em um sistema descentralizado, sem a utilização de hubs. Neste sistema, são utilizados um switch central principal, um switch central para o Bloco A, um switch central para o Bloco B e um switch central para o Bloco C.

Estes três últimos estão um nível abaixo do switch central principal. A este switch central principal, ainda conecta-se um switch que abrigará servidores e estações de trabalho do Laboratório de Sistemas e Desenvolvimento da Rede CASD.

Um nível abaixo dos switches centrais dos blocos, estão os switches de distribuição. Estes switches de distribuição abrigam uma quantidade menor de apartamentos cada um. Eles totalizam 26 switches de distribuição.

A comparação das três propostas apresentadas é mostrada na tabela a seguir.

	Proposta I Sistema Centralizado	Proposta II Sistema com Centralização Média	Proposta III Sistema Descentralizado	Melhor(es) Opção(ões)
Camadas	2	2	3	I e II
Switches Centrais	1	1	1	Indiferente
Switches de Distribuição	6	14	26	I e II
Média de pontos de rede por switch de distribuição	105,7	45,3	24,4	II e III
Fibra Óptica (m)	648	1501	1574	I
Cabeamento Externo UTP (m)	2793,5	1704	899,3	II e III
Cabeamento interno UTP (m)	7168	7168	7168	Indiferente
Cabeamento estação de trabalho / ponto de rede UTP (m)	634	634	634	Indiferente
Canaletas Plásticas (m)	4191	4191	4191	Indiferente
Eletrocalhas (m)	1050	1050	1050	Indiferente
Viabilidade da infra-estrutura física	Ruim	Boa	Boa	II e III
Sugestão:				II

Tabela 1. Comparação entre as Propostas da Rede de Comunicação de Dados.

Analisando-se os aspectos relacionados a Hardware apresentados, os autores deste trabalho recomendam a implantação da Proposta II da Rede de Comunicação de Dados do H8.

Na figura a seguir, elaborada utilizando-se software Microsoft Visio, é mostrado um diagrama simplificado da distribuição de Hardware para a Proposta II, sugerida.

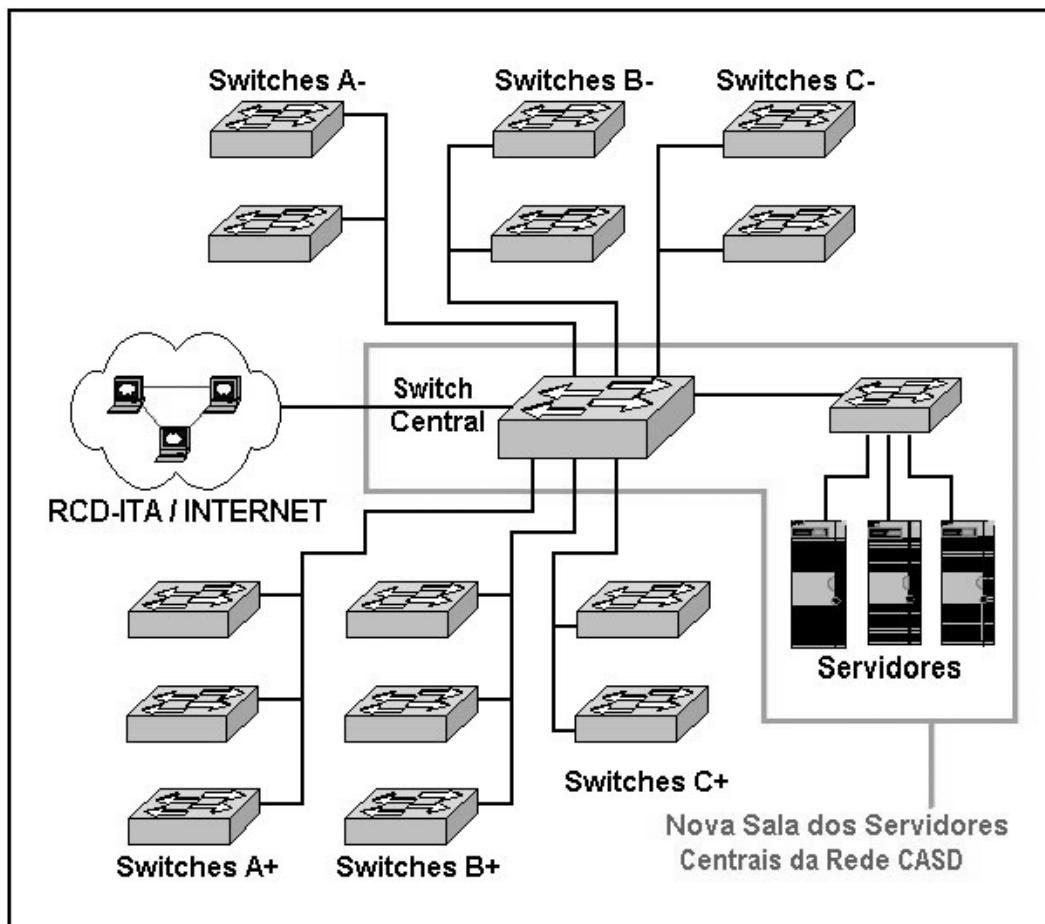


Figura 1. Distribuição de Hardware para a Proposta II.

5. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho apontou aspectos relacionados ao sistema existente das Redes de Conexões do H8 e uma Proposta de Estruturação Física de Hardware para: a Rede Elétrica, a Rede de Aterramento, a Rede de Ar-Condicionado, a Rede Telefônica e a Rede de Comunicação de Dados.

Quanto à Rede Elétrica, o trabalho desenvolvido focou na atualização da documentação do sistema existente e, a partir deste, realizou-se uma proposta para solucionar as irregularidades detectadas, de forma a proporcionar uma Rede Elétrica confiável e adequada para suportar principalmente os equipamentos da Rede de Comunicação de Dados.

Quanto à Rede de Aterramento, constatou-se a existência de um sistema incompleto. Assim, apresentou-se um procedimento geral para a implantação de um novo sistema de aterramento.

Quanto à Rede de Ar-Condicionado, o levantamento de Hardware do sistema existente mostrou-se que não há um sistema central, e sim alguns aparelhos instalados isoladamente. Através da análise de aspectos comportamentais, estruturais, climáticos e econômicos, concluiu-se que a instalação de um sistema de condicionamento de ar no H8 é inviável, devido aos fatores analisados.

Quanto à Rede Telefônica, constatou-se que a distribuição de Hardware do sistema existente é eficiente e organizada, sendo que para o sistema proposto, a alteração a ser realizada consiste em alojar a fiação desta rede nas canaletas metálicas com divisórias, as quais alojarão também o cabeamento da Rede de Comunicação de Dados.

Quanto à Rede de Comunicação de Dados, foi realizado o levantamento global de Hardware do sistema existente e o desenvolvimento de um sistema proposto. Foram realizadas três propostas: um Sistema Centralizado (Proposta I), um sistema com Centralização Média (Proposta II) e um Sistema Descentralizado (Proposta III).

Até o desenvolvimento deste trabalho, que em síntese realizou um levantamento do sistema existente das Redes de Conexões do Alojamento dos Alunos do ITA (H8), pouco havia sido feito do ponto de vista de projeto.

A partir deste trabalho, complementado pelos projetos desenvolvidos pelos alunos Ulisses Duarte Nehmi, Mônica Mitiko Soares Matsumoto e Mario Rebelo Laranjeira Junior, acredita-se que o ITA passa a ter todas as condições mínimas necessárias e suficientes para aportar os recursos em quantidade e qualidade apropriadas para solucionar os principais problemas existentes nas Redes de Conexões do H8.

AGRADECIMENTOS

Os autores deste trabalho agradecem: aos colegas Mario Rebelo Laranjeira Junior, Mônica Mitiko Soares Matsumoto e Ulisses Duarte Nehmi, ao Prof. Dr. Adilson Marques da Cunha, ao Prof. Dr. Milton Teruaki Suetsugu Sakude, ao Cap. Eng. Adalberto Sampaio Santos, ao Eng. Luis Alberto Zambrano Lara, à Fundação Casimiro Montenegro Filho, à Divisão de Engenharia do Centro Técnico Aeroespacial, ao Serviço de Informática do Instituto Tecnológico de Aeronáutica e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CUNHA et al. *Especificação da REDE CASD do ITA*. Nota Técnica ITA-IEC/NT-005/96. Biblioteca do ITA. São José dos Campos, SP, **1996**.
2. BRUZAMOLIN LTDA. *Eletrocalhas*. Disponível na Internet para download, em: <http://www.bruzamolin.com.br/eletrocalhas_p1.htm>. Acesso: julho/**2002**.
3. ELETROPAULO. *Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição. Instruções Gerais. Fascículos do Lig2000 - Livro de Instruções Gerais*. Disponível na Internet para download, em: <http://www.eletropaulo.com.br/pages/lig2000.cfm?Topico_ID=17&Cont_ID=73>. Acesso: entre junho e julho/**2002**.
4. INTERNET. *APC - American Power Conversion*. Disponível em: <<http://www.apcc.com/br/>>. Acesso: entre junho e julho/**2002**.
5. INTERNET. *An Educator's Guide to School Networks*. The Florida Center for Instructional Technology, College of Education, University of Florida. Disponível em: <<http://fcit.usf.edu/network/>>. Acesso: entre setembro/**2001** e fevereiro/**2002**.
6. INTERNET. *Eletrocalhas Dispan*. Dispan Indústria e Comércio Ltda. Disponível em: <<http://www.dispan.com.br/eletrocalhasintro.html>>. Acesso: em julho/**2002**.
7. INTERNET. *PROCEL*. Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica, Eletrobrás. Disponível em: <<http://www.eletobras.gov.br/procel/>>. Acesso: entre julho e novembro/**2001**.
8. INTERNET. *Redes de Computadores e suas aplicações na Educação*. Liane Margarida Rockenbach Tauruco, UFRGS. Disponível em: <<http://www.penta.ufrgs.br/>>. Acesso: entre setembro/**2001** e fevereiro/**2002**.
9. INTERNET. *Sugestões para Construção de um sistema de Aterramento*. PROINFO - Programa Nacional de Informática na Educação, Ministério da Educação, Governo Federal. Disponível em: <<http://www.proinfo.gov.br/biblioteca/documentos/sugestao.htm>>. Acesso: entre julho e novembro/**2001**.
10. PANDUIT CORP. PANDUIT Network Connectivity Group. U.S.A., **2001**.
11. TANENBAUM, A. *Computer Networks*. 2nd ed., Prentice Hall, Englewood Cliffs, **1991**.