

7 FLUXOGRAMA SIMPLIFICADO DA SOLUÇÃO

O fluxograma da Figura 4 mostra as principais fases do programa de computador para o cálculo do número de aletas e suas dimensões.

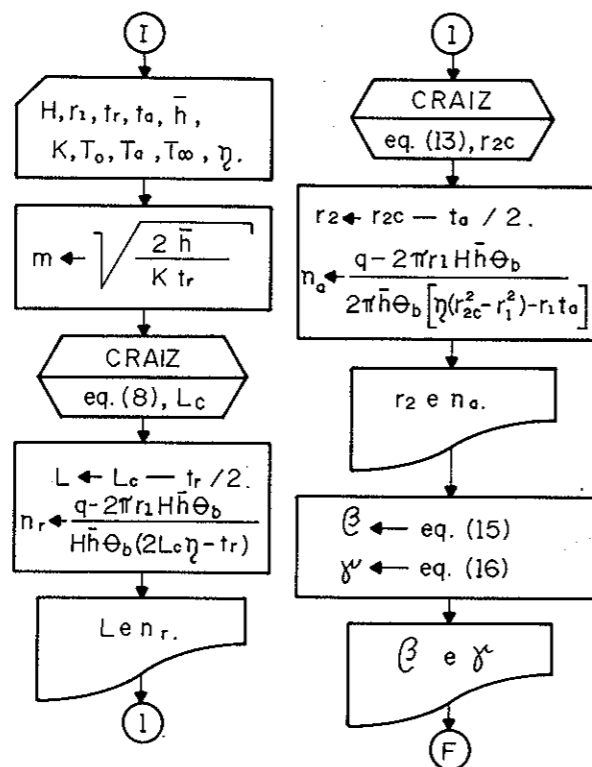


Figura 4 - Fluxograma simplificado da solução.

8 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O programa ora exposto está sendo utilizado com êxito na disciplina Fenômenos de Transporte 1, do curso de engenharia mecânica da UFU. O mesmo tem apresentado uma grande vantagem prática, ao permitir a antecipação dos resultados do problema, cujos dados são específicos a cada aluno, por revelar a tempo a conveniência de alterar um ou outro dado, visando melhorar a qualidade dos resultados. Isto tem evitado situações nas quais o cálculo levaria a um número inconveniente de aletas.

Além disso, o aluno ao receber de volta o seu trabalho, juntamente com o relatório do computador, referente aos seus dados, pode comprovar o acerto dos seus cálculos ou constatar erros cometidos, com evidentes vantagens para o processo de ensino-aprendizagem.

O autor está à disposição de quem interessar-se na utilização do programa aqui apresentado ou quiser discutir as formas de melhorá-lo ou estendê-lo a problemas semelhantes.

AGRADECIMENTO

O autor agradece e cumprimenta o aluno monitor Cairo Lúcio Nascimento Júnior pela forma dedicada e competente com que se lançou na elaboração do programa de computador deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. SISSOM, L.E.; PITTS, R.R. *Fenômenos de Transporte*. Rio de Janeiro, Guanabara Dois, 1979.
2. KREITH, F. *Princípios da Transmissão de Calor*. 3.ª ed. São Paulo, Edgard Blücher Ltda., 1977.

SISTEMAS DEMONSTRATIVOS PARA SIMULAÇÃO DE REDES ELÉTRICAS EM COMPUTADOR DIGITAL

José Luiz da Costa Peron*
Carlos Alberto Sotille*
Sérgio Tsutomu Matsuda**

PERON, José Luiz C. et alii. Sistema demonstrativo para simulação de Redes Elétricas em Computador Digital. *Rev. Ensino Eng.*, São Paulo, 3(2):95-98, 2.º sem. 1984.

O Departamento de Engenharia Elétrica da Escola de Engenharia de Lins, desenvolveu um "Sistema Demonstrativo para Simulação de Redes Elétricas em Computador Digital", com o intuito de equipar o Laboratório de Sistemas Elétricos de Potência com recursos didáticos que facilitem as aulas sobre Fluxo de Potência e Curto Circuito. O referido Sistema Demonstrativo foi idealizado, projetado e construído por engenheiros da Escola de Engenharia de Lins, com recursos da Fundação Paulista de Tecnologia e Educação, sua mantenedora. É constituído por um "Painel Mímico" onde se encontra a estrutura da rede elétrica a ser estudada, com barramentos de geração e de carga e linhas de transmissão. Para cada barramento e linha de transmissão tem-se um conjunto de "Displays" que fornece tensão, corrente ou potência. Além do painel mímico o Sistema Demonstrativo possui uma "interface" que o acopla ao Computador Cobra 530. Programas específicos para redes elétricas, processados no C-530, solicitam dados a um terminal de vídeo e enviam respostas à "interface", que aciona os "Displays" no painel.

Recurso didático: simulador. Sistema demonstrativo de redes. Ensino auxiliado por computador.

PERON, José Luiz C. et alii. Demonstrative simulation systems for Electrical Supply Systems in Digital Computer. *Rev. Ensino Eng.*, São Paulo, 3(2):95-98, 2.º sem. 1984.

The Electrical Engineering Department of Escola de Engenharia de Lins, has developed a "Demonstrative Simulation Systems for Electrical Supply Systems in Digital Computer", aiming to equip the Electrical Power Systems Laboratory with didactic resources providing facilities for classes in Power Flow and Circuit Cost. The Demonstrative System has been idealized, designed and built by Engineers of Escola de Engenharia de Lins, with resources from Fundação Paulista de Tecnologia e Educação, its maintainer. It consists of a "Mimic Panel" where the structure of the electrical systems to be studied is found with busses of generation and loads transmission lines. For each bus and transmission line there is a set of "Displays" which supplies voltage, current or power. Besides the mimic panel the Demonstrative Systems has an "interface" coupling it to a Cobra 530 Computer. Specific programs for electrical supply systems, processed on the C-530, ask data to a video terminal and send answers to an "interface", which sets in motion the "Displays" on the panel.

Didactic resources: simulation. Simulation of electrical supply systems. Computer aided instruction.

1 INTRODUÇÃO

O Sistema Demonstrativo para Simulação de Redes Elétricas em Computador Digital, tem como objetivo propiciar uma visualização global e instantânea das grandezas envolvidas em uma rede elétrica, tornando-se um grande "recurso didático" nos estudos referentes à análise de redes elétricas. Foi projetado e construído pela Escola de Engenharia de Lins — Departamento de Eletricidade, com recursos próprios de sua mantenedora, a Fundação Paulista de Tecnologia e Educação. O Sistema foi elaborado para equipar o laboratório de Sistemas Elétricos de Potência, nas experiências voltadas para o estudo de fluxo de potência e curto circuito e redes elétricas, embora possa ser utilizado em outras áreas, inclusive fora da eletricidade, fazendo-se pequenas alterações.

* Professores em RTI na Escola de Engenharia de Lins. Mestres em Engenharia COPPE/UFRJ.
** Projetista de Sistemas Digitais na Escola de Engenharia de Lins. Engenheiro Eletricista.

2 DESCRIÇÃO

O Sistema é composto de um painel mímico e uma interfase digital, interligados com um terminal de vídeo com teclado e computador digital, como indica a Figura 1.

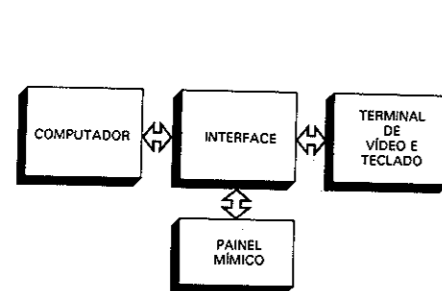


Figura 1

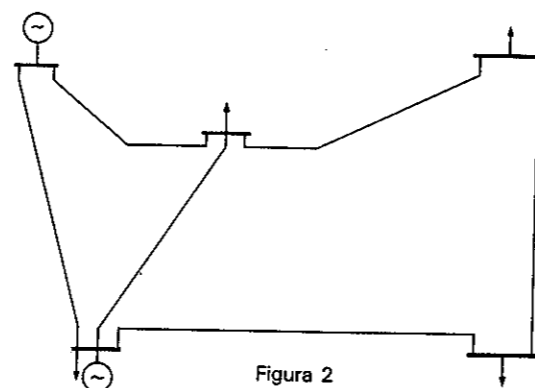


Figura 2

O painel mímico representa a rede elétrica a ser analisada, com os barramentos de geração e de carga, e linhas de transmissão. Cada barramento e linha possui um conjunto de "Displays" que indica os valores de tensão, corrente ou potência. No sistema construído o painel possui 2 e 3 barramentos de geração e carga, respectivamente, e 6 linhas de transmissão, como indica a Figura 2.

A interfase é o elemento que controla o fluxo de informações entre o terminal de vídeo e o computador, e possibilita o acionamento do painel mímico, através de comandos específicos contidos nesse fluxo, baseando-se em um microprocessador de 8 bits, o 8085 da Intel.

A Figura 3 mostra um diagrama das unidades que compõem a interface.

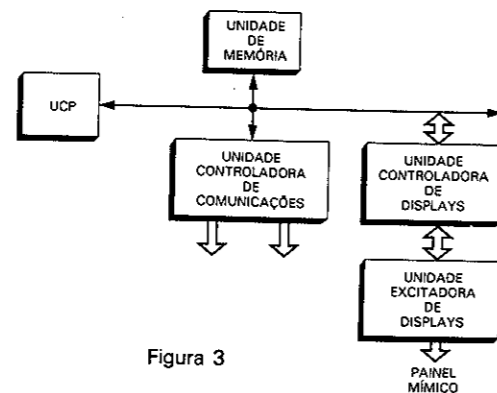


Figura 3

A UCP através de um programa monitor, é a responsável pelo gerenciamento da interface e processamento dos dados fornecidos pelas outras unidades.

A Unidade de Memória contém o programa monitor e seus dados, que serão utilizados pelo microprocessador no controle da interface.

A Unidade Controladora de Comunicações é responsável pelo gerenciamento, adaptação e conversão série/paralela, dos dados trocados entre o terminal de vídeo e o computador, a fim de que o microprocessador possa interpretá-lo. Isso se faz necessário, devido ao fato da comunicação de dados entre o terminal de vídeo e o computador ser feita por meio de uma linha do tipo Serial, Assíncrona, Full Duplex, em RS232.

A Unidade Controladora de Displays proporciona todo o controle necessário para a "multiplexação" dos Displays, de forma a deixar o microprocessador totalmente livre dessa tarefa. Devido ao número elevado de Displays, foi utilizada a técnica da "multiplexação", a fim de diminuir o tamanho e a potência da fonte de alimentação, e a fiação necessária para as ligações.

A Unidade Excitadora de Displays é simplesmente um circuito de potência, responsável pelo acionamento direto dos Displays do painel mímico.

A interface opera em 3 Modos diferentes, ou seja: Transparente, Atuante e Monitor.

No Modo Transparente a interface funciona como se fosse um repetidor, sem modificar as informações que trafegam entre o terminal de vídeo e o computador.

No Modo Atuante é possível a execução controlada de um programa escrito em linguagem FORTRAN, que permite através de comando WRITE, o acionamento do painel mímico.

No Modo Monitor pode-se programar em linguagem ASSEMBLER do microprocessador, na criação de rotinas específicas para teste, implementação ou modificação do programa monitor, e até mesmo o desenvolvimento de um novo programa.

A passagem de um modo para outro é feita através de comandos específicos digitados no terminal.

O computador digital utilizado é o CB500 de fabricação nacional, produzido pela COBRA. O seu sistema operacional permite a implementação de um sistema de multiprogramação, multiusuário, interativo, de tempo compartilhado e de processamento do lote. A comunicação entre os usuários e o sistema é feita através de terminais por meio de diretivas.

O terminal utilizado é inteligente, com comunicação assíncrona, desenvolvido também pela COBRA, para realizar operações de teleprocessamento.

3 OPERAÇÃO

A operação do Sistema deve ser dividida em 2 partes, sendo a primeira relativa à implantação de um programa de simulação, e a segunda relativa à operação do usuário.

Para a implantação de um programa de simulação, a interface deve estar no Modo Transparente, e a programação é feita através do terminal, inicialmente como se não existisse o painel. Uma vez depurado o programa, deve-se fazer as adaptações dos seus comandos de saída para o painel mímico, obedecendo a sintaxe já estabelecida, que será reconhecida pelo programa monitor. O formato geral utilizado é:

$$\text{b} > A X \dots X$$

onde:

A = tipo de comando

| | = opcional

X = parâmetros

Este formato pode ser executado através do comando FORTRAN:

```
WRITE ( ) [X...X]
```

```
FORMAT ('b > A[X...X] b')
```

Existem comandos implementados que permitem certos tipos de controle do painel mímico, como por exemplo: identificar, apagar, escrever um determinado valor, e um conjunto de Displays.

Faz parte da elaboração do programa de simulação, a implementação de mensagens que tornará o programa de forma conversacional com o usuário. Essa condição é de importância fundamental na manuseabilidade do sistema.

A operação do ponto de vista do usuário é feita da seguinte forma: após a energização do sistema, a interface estará no Modo Transparente. Para iniciar a simulação, deve-se mudar a operação da interface para o Modo Atuante, através de uma tecla específica do terminal. A partir deste instante o usuário não necessita ter conhecimentos do funcionamento do sistema operacional do computador, nem tampouco de qualquer linguagem de programação, pois todas as informações que deverá fornecer, serão automaticamente solicitadas pelo Sistema.

A seguir será apresentado, como exemplo, o procedimento que o usuário deverá ter, para executar a simulação de um Fluxo de Carga no Sistema Elétrico apresentado no painel mímico.

A um comando específico digitado no terminal, inicia-se a simulação do programa Fluxo de Potência com valores pré-estabelecidos, apresentando-se inicialmente os dados do terminal, para em seguida, pro-

cessar o programa. Os resultados desta primeira simulação, são apresentados no terminal e painel mímico.

A seguir apresenta-se no terminal, uma lista de opções que possibilita a manipulação dos resultados no painel.

A referida lista prevê:

- apagar todo o painel
- apagar total ou parcialmente os Displays de tensão das barras
- apagar total ou parcialmente os Displays das linhas
- apagar total ou parcialmente os Displays de potência das barras
- substituir as tensões por potências nos Displays das barras
- volta dos valores originais ao painel
- ressimular
- finalizar a simulação

No caso ressimulação, o terminal apresenta uma nova lista de opções para alterações de dados do sistema, ou seja:

- parâmetros de linha
- potência ativa nas barras
- potência reativa nas barras
- tensão na barra "Swing"
- tensão na barra de controle
- potências reativas mínima e máxima permitidas na barras de controle.

Após o processamento total da ressimulação, os resultados são apresentados no terminal e painel. Neste estágio, o terminal voltará para a primeira lista de opções, e daí por diante o procedimento será cíclico.

No caso de não convergência do processo iterativo utilizado, o programa acusa a ocorrência e pergunta se uma nova ressimulação é desejada.

4 CONCLUSÃO E ESTUDOS FUTUROS

O Sistema Demonstrativo, está funcionando satisfatoriamente e pretende-se no futuro desenvolver um projeto substituindo o Cobra 530 e seu terminal, por um microcomputador. Este novo Sistema será mais versátil e econômico. Além desse projeto, o Sistema Demonstrativo é o ponto inicial para o desenvolvimento de um plano de pesquisa mais abrangente com o objetivo de se projetar um sistema analógico-digital para simulação de redes elétricas.

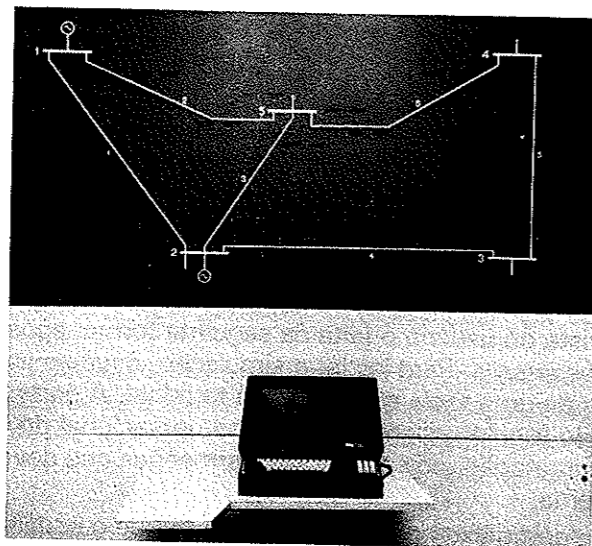


Figura 4 - Painel Mímico mostrando a estrutura da rede elétrica, com os barramentos de geração (1 e 2) e de carga (3, 4 e 5) e as linhas de transmissão (1 a 6).

Figura 5 - Terminal do Cobra 530 acoplado ao painel, para enviar as mensagens ao Computador C-530.

DIRECIONAMENTO DE PESQUISAS NO CAMPO DA ENGENHARIA AMBIENTAL EM FUNÇÃO DO DESENVOLVIMENTO NACIONAL

Valdir Schalch*

SCHALCH, Valdir. Direcionamento de Pesquisas no Campo da Engenharia Ambiental em Função do Desenvolvimento Nacional. *Rev. Ensino Eng.*, São Paulo, 3(2):99-102, 2.º sem. 1984.

As pesquisas relacionadas com a Engenharia Ambiental, devem seguir uma orientação que atenda as necessidades de desenvolvimento de nosso país, não só o momento presente, mas também para o futuro. Para tanto, são apresentados um posicionamento da Engenharia Ambiental nesse contexto e, também, algumas alternativas para se conseguir esse objetivo.

Engenharia Ambiental. Ciências do Ambiente. Pesquisa e Desenvolvimento. Impactos Ambientais.

SCHALCH, Valdir. Research Orientation in Invironmental Engineering in Connection with National Development. *Rev. Ensino Eng.*, São Paulo, 3(2):99-102, 2.º sem. 1984.

Research in environmental Engineering should be oriented in such a way that the needs associated with the development of the country, present and future, be met. With this objective, a stand and alternatives are presented for the environmental Engineering action.

Environmental Engineering. Environmental Sciences. Research and Development. Environmental Impacts.

1 INTRODUÇÃO

A Engenharia Ambiental, por ser um campo com aspectos multidisciplinares, nos dá a oportunidade de "abrirmos o leque" das perspectivas quanto ao domínio de mais de uma simples especialidade, sem o perigo de correremos o risco de ir perdendo a visão global da profissão e, em conseqüência, de esquecermos o significado e as múltiplas implicações que fazem parte integrante do dia a dia do Engenheiro Ambiental. O termo "abrirmos o leque" não significa que devemos saber um pouco de tudo, o que levaria, principalmente em se tratando de uma carreira como é a da Engenharia, a não solução eficaz de problema algum; mas sim, que devemos estar atentos e estudarmos os mais diversos aspectos da Engenharia Ambiental, já que dela fazem parte assuntos específicos como, por exemplo: Tratamento e qualidade da água; Sistemas de Esgotos domésticos e industriais; Resíduos sólidos urbanos e industriais; Fundamentos Biológicos do Saneamento e Alternativas energéticas.

Portanto, devemos dar ciência aos pesquisadores, principalmente por sermos um país que nos permite esse tipo de atividade, da importância da pesquisa aplicada, para livrarmos da dependência e da conseqüente inatividade mental, que tanto impede o nosso desenvolvimento.

2 ATIVIDADES DA ENGENHARIA AMBIENTAL

A Engenharia Ambiental é a ciência que estuda os problemas relacionados com o ambiente e deve ser analisado em função de dois aspectos fundamentais: o primeiro diz respeito ao papel do engenheiro como "condicionador" do ambiente mais adequado a vida humana; e o segundo o do engenheiro como "manipulador" dos recursos da natureza; destrói para construir e, com muita freqüência, destrói mais do que chega a construir.

* Professor Assistente do Departamento de Hidráulica e Saneamento da Escola de Engenharia de São Carlos/USP.