

Co'leção
IBEGEANA

I.B.G.E. - SERVIÇO NACIONAL DE RECENSEAMENTO
Centro de Processamento de Dados

ANO I
N.º 9

BOLETIM
DO



L-2B-02
I.B.G.E.

1962
20.12.62

CENTRO DE PROCESSAMENTO DE DADOS

OUTUBRO - 1962

BOLETIM DO
CENTRO DE PROCESSAMENTO DE DADOS

Outubro de 1962

ANO I
Nº 9

SUMÁRIO

	Página
<u>COMENTÁRIO</u> , por Martiniano B. Moreira, Superintendente do C.P.D.	2

ESTUDOS & INFORMAÇÕES

I CONGRESSO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA (Salvador, novembro de 1962): Utilização dos computadores eletrônicos nos cálculos geodésicos, por Francisco Antonio Kadlec	5
HISTÓRIA E FINALIDADE DO "USE COMFILER", por Raymund Vasconcelos da Silva	11
COMPUTADOR EXPERIMENTAL SIMPLES DE BASE NEGATIVA, por A. Łazarzewicz e W. Belasiński (Traduzido por Renato O. Azevedo Jr.).	23

NOTAS & COMUNICADOS

NOTAS TÉCNICAS

Estudo da reação nuclear, por E. W. Hamburger	39
Tradução automática (Notícia coligida por Anna Sterenberg) .	39
Tradução automática chinês-inglês (Notícia coligida por Anna Sterenberg)	40
Manuseio e armazenamento de fitas magnéticas (Traduzido do Manual "Scotch" Brand Magnetic Tape for Instrumentation Use", por João Carlos Ávila)	41
Combata o desgaste dos seus rolamentos	46

NOTÍCIAS DIVERSAS

Instituto de Química da Universidade do Brasil (I.Q.U.B.) - Curso de Pós-Graduação em Ciência de Engenharia Química	49
Relatório do IVº Concurso "Cientistas de Amanhã" 1961, por Maria Julieta Sebastiani Ormastroni	56
Diploma de técnico em eletrônica para pioneiros (Extraído do "Correio da Manhã", de 28 de outubro de 1962	61

Enderêço: Avenida Pasteur 404 - tel. 26-9520 - Praia Vermelha - Rio de Janeiro, GB. - Brasil. O "Boletim do Centro de Processamento de Dados" é publicado mensalmente sob a coordenação do Setor de Formação e Aperfeiçoamento de Pessoal, do Centro de Processamento de Dados, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Os conceitos emitidos nos artigos assinados são da inteira responsabilidade dos autores.

COMENTÁRIO

*Martiniano B. Moreira,
Superintendente do Centro
de Processamento de Dados*

A fase mais árdua da implantação do Sistema de Processamento de Dados do IBGE está praticamente ultrapassada.

Ao iniciarmos os trabalhos, sabíamos que não haveria onde buscar experiências anteriores, no País, relacionadas com o funcionamento de um Sistema de Computação Eletrônica voltado tanto para as tarefas de apuração estatística como para os cálculos de problemas técnico-científicos. Mesmo nos países mais desenvolvidos são raros os Centros de Cálculo aptos a desempenhar essa dupla missão.

Embora conhecendo os obstáculos que se nos antepunham, tínhamos a nítida consciência, como brasileiros, de que todo esforço seria bem recompensado se conseguíssemos iniciar o Brasil na técnica de computação eletrônica de maneira que as conquistas alcançadas nesse setor, nos países mais adiantados, fossem incorporadas no menor espaço de tempo possível ao patrimônio de conhecimentos técnicos da nação.

Os obstáculos eram enormes. Nos EE.UU, a apuração do Censo Demográfico é realizada em dois computadores Univac 1105. No nosso País, havia que desempenhar igual tarefa com um único computador, e ainda deixar tempo vago de máquina para a solução de problemas de pesquisa científica. O fluxo de trabalho foi programado tendo em vista esses fatos.

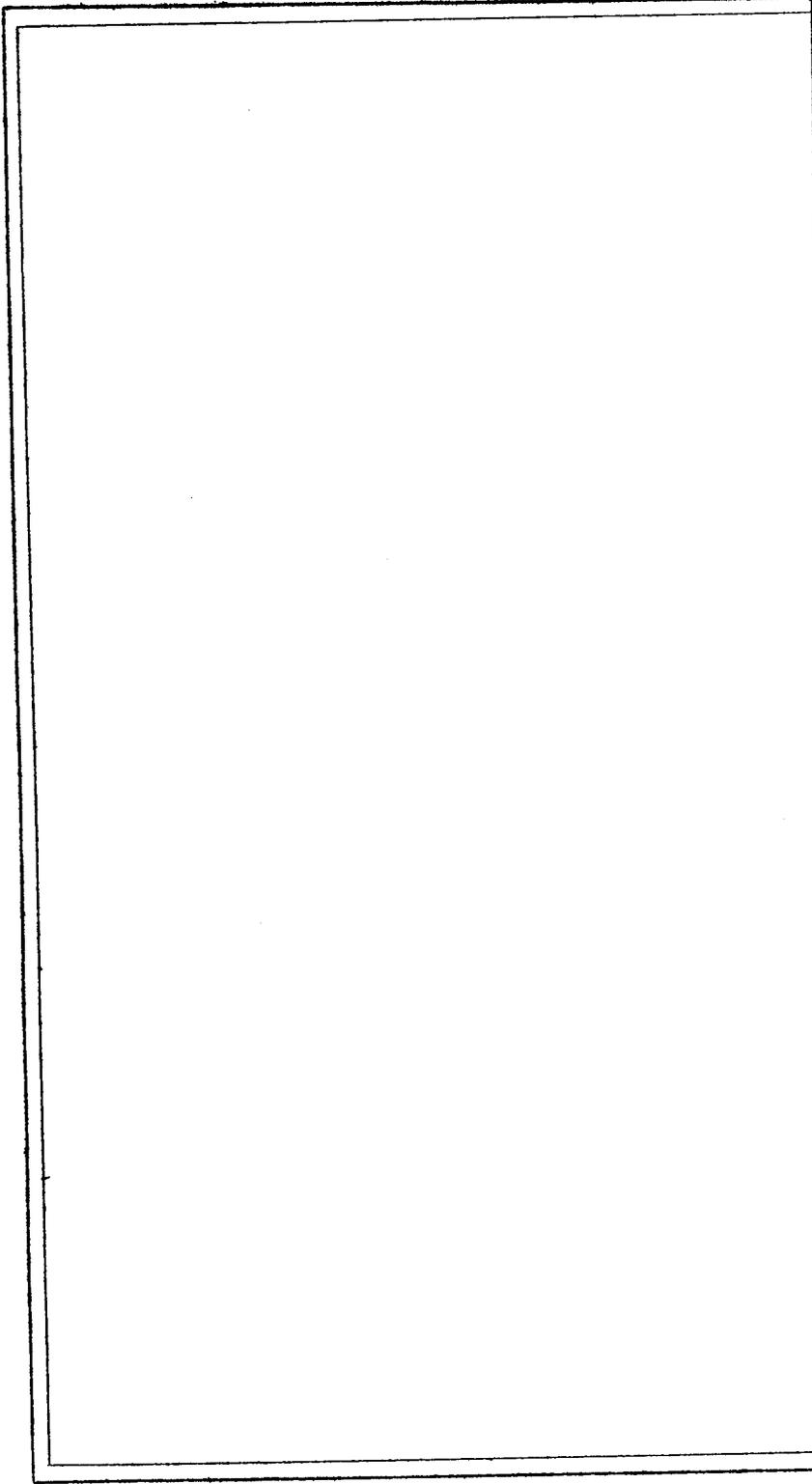
Os programadores sabiam, além do mais, que os trabalhos de estudos, programação e codificação do Censo Demográfico teriam que ser realizados muito mais rapidamente do que havia sido previsto.

O estudo e emprêgo da linguagem simbólica - COMPILER -, a modificação e adaptação das rotinas de serviço do "Bureau of the Census" (EE.UU.) e dos fabricantes do Computador, bem como a realização de cursos para a formação e treinamento de nossos técnicos, eram trabalhos que deveriam ser enfrentados ao mesmo tempo que se procurava solucionar os problemas de organização decorrentes da implantação de um Centro de Processamento de Dados. Dentro do plano de trabalho foi dada especial importância à programação automática - UNICODE - a fim de que os técnicos de nível universitário se tornassem aptos a utilizar o Sistema.

Felizmente, tudo se desenvolveu de acôrdo com os planos estabelecidos. Hoje, os técnicos do Centro de Processamento de Dados podem afirmar, com a sensação do dever cumprido, que realizaram aquilo que se haviam prometido. O Sistema está em pleno funcionamento, empregando as técnicas mais aperfeiçoadas da computação eletrônica.

Os recentes convênios celebrados com a Escola Nacional de Química e o Instituto de Química da Universidade do Brasil, os trabalhos que estão sendo realizados para o Ministério da Guerra, o Conselho Nacional de Geografia e empresas particulares, além da entrega dos primeiros resultados da apuração do município de Mimoso do Sul (unidade-teste da programação do Censo Demográfico) e dos resultados do Censo da Colônia Japonesa, provam que os objetivos iniciais foram plenamente atingidos.

Resta muito o que fazer, ainda. Com a próxima chegada das máquinas que complementarão o Sistema, as responsabilidades crescerão. Oferecer ao Brasil um moderno e modelar Centro de Cálculos é o objetivo final. Temos tudo para sermos vitoriosos nessa empreitada e conseguiremos, certamente, alcançar nossa meta se tivermos sempre presente que o pleno êxito do Sistema será a afirmação de cada um dos seus técnicos e, fundamentalmente, a comprovação da capacidade dos brasileiros em fazer bem aquilo que tem que ser feito para tornar o Brasil um País social e economicamente desenvolvido.



RESTORATION
& REFORMS

I CONGRESSO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA

SALVADOR - NOVEMBRO - 1962

UTILIZAÇÃO DOS COMPUTADORES ELETRÔNICOS NOS CÁLCULOS GEODÉSICOS

FRANCISCO ANTÔNIO KADLEC
Calculista de Geodésia do C.N.G.

O panorama que o mundo atual nos apresenta é o da expansão técnica e científica.

A cada passo, uma nova invenção, uma técnica mais apurada, dando-nos sempre a impressão de que estamos lendo o jornal de ontem.

Estando reservada ao Brasil uma posição de destaque no cenário mundial e a opinião pública consciente de suas responsabilidades no tocante ao nosso futuro de Nação que pretende ombrear-se, através do trabalho sério, às demais, torna-se imperioso que acompanhem o surto desenvolvimentista.

Cabe-nos - geração presente - o encargo de eliminarmos o atraso acumulado, colocando-nos em posição, inclusive, de sermos ajudados por aqueles que já disputam de melhor situação.

Para isso é ponto pacífico que, antes de mais nada, tenhamos uma planificação racional de nossos problemas.

Sem um mapeamento, em grandes escalas, qualquer tentativa de planejamento estaria em desacôrdo com os fundamentos da técnica e com seu êxito comprometido.

Imbuído desse espírito progressista, o Conselho Nacional de Geografia vem lutando para fornecer ao País o que seria lícito dêle esperar.

Como é do conhecimento geral dos presentes-abalizados especialistas no assunto-muitos são os problemas a serem superados.

Dentre êles, limitar-nos-emos a abordar o do cálculo geodésico, por nos dizer respeito, diretamente.

A atual Divisão de Geodésia e Topografia através dos seus quatro Distritos de Levantamentos tem 1430 vértices de 1ª ordem triangulados e 26890 referências de nível de precisão. Dentro do esquema de trabalho que vem sendo pôsto em prática, com ótimos resultados, êsses números crescerão, num futuro bem próximo, num ritmo, até pouco, tido como impraticável.

É digno de registro. o fato que dos 1430 vértices citados, a grande maioria foi executada por um único Distrito.

Este ano, para ilustração, o mesmo Distrito já executou 129 vértices e pretende atingir a 140. Esta produção é vista, com admiração, mesmo por entidades estrangeiras, com grande tarimba no assunto.

Se considerarmos que dois outros Distritos já passaram a operar nessa atividade, até então, fora do seu ramo e, por isso mesmo, sem poderem contar, ainda, com a experiência, teremos, em breve, tôdas as regiões, de interesse imediato, levantadas.

Ora, se por um lado o quadro é lisongeiro, por outro acentua um velho problema que, por certo, é denominador comum dos que se entregam à Geodésia. Trata-se do cálculo geodésico. Há sempre um desequilíbrio entre a produção dos serviços de campo e a de escritório.

Diversos fatores colaboram para que isto suceda. Podemos citar diversos exemplos, tais como:

1º) A possibilidade de colocarmos em operação diversas turmas de levantamentos, simultaneamente. Já no cálculo, via de regra, só há uma frente de trabalho.

2º) O tempo dispensado nos cálculos relativos a uma unidade de trabalho é várias vezes maior que o da observação, dessa mesma unidade, no campo.

Para melhor aquilatar o vulto de trabalho atingido pelo cálculo, suponhamos um trecho de triangulação entre duas bases, com cerca de 20 vértices.

O trabalho de observação das direções horizontais e zenitais poderá ser feito, por uma turma, em um mês, desde que devidamente planejado.

O trabalho de observações astronômicas e das bases poderá ser feito em quinze dias.

O mesmo trabalho de cálculo necessitará de, pelo menos, 3 meses, para atingir sua meta final.

Outra dificuldade que sentimos é a de conseguirmos material humano capacitado, para esse tipo de atividade.

Não basta o conhecimento. É imprescindível uma tendência ao manuseio diário com fórmulas e algarismos.

A experiência nos ensinou a testar por dias e dias as aptidões dos candidatos a calculistas. O índice de aproveitamento dos que se apresentavam não atingia a 25%. Mais por falta de condições de adaptação ao trabalho do que por falta de base cultural.

A essa altura, a realidade nos parecia um tanto contraditória. Estávamos convictos de que os levantamentos deveriam ser estimulados cada vez mais. E isso acontecia realmente.

Os frutos começaram a ser colhidos: 29 vértices de 1ª ordem ocupa

dos e triangulados num mês, por um Distrito, verdadeiro record de produção, desde o início da triangulação do C.N.G.

O fantasma do atraso no cálculo parecia-nos o reverso da medalha. Seria o aspecto negativo a empanar o brilho de uma plêiade de homens que davam, nos mais longínquos pontos do País, a sua contribuição silenciosa para o engrandecimento da nossa Terra. Contribuição que só se tornaria útil e justificaria as centenas de milhões de cruzeiros anuais gastos, quando traduzidos com coordenadas e altitudes.

O problema assim exposto nos indicava que deveríamos aumentar nosso ritmo de produção sem aumento de material humano, ou melhor, produzindo mais, em menos tempo e com o mesmo número de funcionários.

Dentro dos métodos convencionais de trabalho utilizados até recentemente, a manutenção de um estado mais ou menos satisfatório no atendimento das solicitações de dados que nos chegam com frequência (e isto, apesar da sobrecarga que nos traz, nos dá alento) só foi conseguido a custa de grandes esforços de um grupo pequeno, exemplo vivo do que podem os brasileiros.

Se é bem verdadeiro que entusiasmo e dedicação conseguem superar barreiras, não menos verdadeiro é o fato de que não se pode manter uma engrenagem à custa desses atributos de ordem pessoal e, portanto, efêmeros.

A solução de um caso que se nos aparentava complexo foi mais uma prova irrefutável da realidade brasileira. Abstraindo-nos, por momentos, do impasse aparente, voltamos a atenção para um horizonte que se encontra bem próximo a nós do IBGE. Trata-se do Centro de Processamento de Dados, onde está instalado e em funcionamento o computador Eletrônico Univac 1105, um dos poucos existentes no mundo, afóra os E.E.U.U. da América do Norte.

Uma notícia publicada num dos Boletins daquele Centro de Processamento anunciava para 2 de julho p.p. o início do segundo curso de programação científica, no sistema "Unicode".

Houve, por feliz deliberação dos dirigentes do C.N.G., realizar uma visita ao C.P.D., tendo em mira investigar até onde poderíamos usufruir daquele moderníssimo equipamento - verdadeira maravilha do mundo atual.

Feita a visita, voltamos revigorados pelo ar que lá respiramos. E, podemos assegurar, que não foi, unicamente, por ser refrigerado. Mais agradável que seu clima de montanha, mais revigorante é a impressão profunda de trabalho organizado, da disciplina consciente, duma mística que envolve a sua equipe, liderada por homens que sabem o que querem, por que querem e como conseguir o que querem.

Decidiu-se, então, matricular funcionários da secção de Cálculos no curso já citado, o qual teve a duração de pouco mais de 30 horas, inteira-

mente gratuito, com a facilidade de, findo o curso, passar um problema de interês se do aluno.

Pela duração do curso e, é bom que se frise, clareza e dedicação dos professôres em transmitir a matéria, conclui-se que uma ferramenta preciosa foi colocada ao alcance dos técnicos, de qualquer especialidade, para resolução de problemas numéricos, num tempo mínimo.

A característica principal do sistema "Unicode" de programação, em nosso entender, reside no fato de que, ao técnico em determinada especialidade, na da mais é exigido do que o conhecimento de seu próprio problema, sem afastá-lo do seu trabalho por períodos longos.

Em linhas gerais, podemos descrever como se desenvolve uma progra- mação no sistema "Unicode":

- 1º) Análise do problema;
- 2º) Fluxo de operações necessárias, segundo uma série de pas- sos lógicos;
- 3º) Programação na linguagem própria ao sistema, que salvo al- gumas restrições, é a própria notação científica;
- 4º) Preparação dos dados, se fôr o caso, para o problema, em linguagem convencional, mas de acôrdo com o estipulado no programa,
- 5º) Codificação do programa e dados;
- 6º) Processamento no computador.

Poderíamos observar ainda que para maior eficiência do computador eletrônico, o ideal é que cada programa seja geral, isto é, repetitivo, com varia- ções apenas de dados. Só é necessário, assim, programar uma vez a solução do problema.

Outro detalhe que pode dar uma falsa impressão de dificuldade, aos que não tiveram a oportunidade de assistir, é a da codificação, tanto do programa como dos dados. Na verdade, é das mais simples. Trata-se de uma máquina elétrica de datilografia, com os mesmos caracteres usuais, com um dispositivo de perfura- ção de fita de papel, em código adequado. Ao se acionar uma tecla, tanto se es- creve no papel como se perfura a fita em código. Isto permite a leitura da fita para conferência e modificações necessárias.

Tendo o Conselho Nacional de Geografia, ao fim do curso de "Unico de", habilitado algum de seus funcionários, com amplas perspectivas de êxito na solução de seu problema, duas novas medidas de caráter evolutivo se seguiram:

- 1ª) Foi pleiteado e obtido uma hora semanal do computador para processamento de nossos programas;
- 2ª) Foram tomadas as providências necessárias para a aquisição

de uma máquina Flexowriter para preparação de nossos dados, permitindo um melhor entrosamento com o Centro de Processamento de Dados.

Aliás, essa segunda medida vem ao encontro do ponto de vista do C.P.D., uma vez que permitirá, caso venha a ser seguida pelos demais usuários, um total aproveitamento do Univac 1105.

Acreditamos que dentro de quatro meses já estaremos de posse dessa máquina e que custa dois milhões e meio de cruzeiros, aproximadamente.

Seu preço poderá parecer elevado, à primeira vista. Entretanto, se considerarmos a economia em número de calculistas e, o que é mais importante, de tempo e eficiência, que serão conseguidos pela possibilidade de alimentarmos, por nossos próprios meios, o computador, ela estará paga ao fim de um pouco mais que um trimestre.

Nossa hora semanal de utilização do computador é mais que suficiente para a execução de nossos programas. Para avaliar o que significa esse tempo disponível, apresentaremos algumas de suas características:

1368636 somas ou subtrações, por minuto; 240000 multiplicações, por minuto; 120000 divisões por minuto e 150000 decisões lógicas por minuto.

Sua velocidade de soma e subtração - 1900 números de 11 algarismos por segundo e de comparação - 2396 números de 11 algarismos por segundo.

Pela simples leitura dessas características, verifica-se que necessitamos de muito trabalho para alimentá-lo, pois, caso contrário, a nossa hora semanal será excessiva.

Tendo em vista a situação em que se encontram os cálculos geodésicos, atualizados no tocante à apreciação da qualidade das observações de campo e dentro dos padrões internacionais, foi decidido que se tratasse da utilização de computador eletrônico nos cálculos de ajustamento das cadeiras de triangulação. Foram selecionados, e são, os problemas que estão ligados diretamente ao assunto e que são: armação e resolução dos sistemas de equações; cálculo dos triângulos ajustados; cálculo de posição geodésica, transportes de coordenadas plano-retangulares e transformação de coordenadas geodésicas em U.T.M.

Senhores congressistas, é com orgulho, e até com alívio, que comunicamos que dos 5 problemas enumerados, 3 já estão resolvidos e por nós utilizados na rotina de cálculos. Os dois restantes já estão programados e dependendo de uma verificação de precisão, a ser executada no próprio computador.

A título de curiosidade daremos os tempos gastos nos processamentos de alguns dos problemas já realizados:

Na armação e resolução de um sistema de equações que necessita de cerca de 50 horas de trabalho foram despendidos 23 segundos no processamento.

O cálculo de um triângulo é realizado em um segundo.

O transporte de coordenadas plano-retangulares, no sistema U.T.M., de 63 vértices de triangulação, foi executado em 32 segundos.

Com a simples utilização de computador eletrônico nessas cinco fases de cálculo, o nosso ritmo de produção poderá, nas mesmas condições existentes atualmente, aumentar de três vezes.

Gostaríamos de aproveitar a presença dos mais capazes técnicos do País, para agradecer a valiosa colaboração do Engenheiro Geógrafo, Major Rubens Onofre de Azevedo Moraes, do Serviço Geográfico do Exército. Foi ele o autor da programação, em "Unicode", de cálculo das correções na compensação das cadeiras de triangulação. Seu trabalho foi publicado no Boletim nº 4 do Centro de Processamento de Dados e o C.N.G. passou a utilizá-lo, colhendo logo os frutos dessa contribuição que representa um largo passo avançado na resolução de nossos encargos. Estamos certos de que todos os senhores saberão dar o devido valor ao seu trabalho.

Finalizando, usamos afirmar:

Hoje possuímos 700 vértices ajustados contra 1430 levantados, mas no próximo Congresso de Cartografia, alguém virá anunciar que êsses números já foram ultrapassados de muito, com a diferença única de que estarão demonstrando uma igualdade.

...oOo...

HISTÓRIA E FINALIDADE DO "USE COMPILER"

Raymund Vasconcellos da Silva

Preliminares

Para falarmos sobre o "Use Compiler", que é um tipo de codificação simbólica, convém tecer alguns comentários a respeito de certos aspectos da codificação direta que nos permitirão fazer uma comparação que ressalte melhor as enormes vantagens da utilização da codificação simbólica. Estaremos desse modo abordando o assunto na ordem inversa daquela que o título deste artigo poderia sugerir. Procuraremos pois explicar, de modo tanto quanto possível sucinto, o funcionamento de alguns comandos tirados do Repertório de Instruções do 1105 para, em seguida, utilizá-los na resolução de um pequeno exercício teórico que nos permitirá, segundo esperamos, dar uma idéia da maneira de programar em código direto. Isto feito, passaremos à codificação simbólica, mostrando alguns aspectos que presidiram a idéia de sua criação, levando assim o leitor à compreensão de suas finalidades.

Algumas instruções do 1105

1) Os locais de memória são numerados. Se queremos transferir a informação que está no local 300 para o local 400, fazemos, por exemplo:

11 00300 00400

que é um aspecto da instrução TP u v, na qual as partes u e v representam locais de memória e TP significa Transmit Positive.

As instruções do 1105 compõe-se de 12 algarismos, dos quais, de um modo geral:

2 indicam a operação, como 11 (código numérico correspondente ao literal TP);

5 indicam um endereço de local de memória, como 00300; e

5 indicam outro endereço, como 00400.

2) Outra instrução desse tipo é TM u v de código numérico 12. Esta instrução transmite o valor absoluto do número. Assim, se em 500 temos o número - 15 e fazemos:

12 00500 00503

teremos em 503 o número 15. O código TM significa Transmit Magnitude.

3) É preciso indicar ao computador que um conjunto de instruções (programa) está encerrado e que, ele deve, pois, interromper o processamento. Usa-

mos, por exemplo, a instrução:

PS — — ou 57 00000 00000

na qual PS significa Program Stop. As partes u e v desta instrução são irrelevantes.

4) O computador dispõe de uma máquina de escrever (Flexowriter) pela qual podemos dar saída a resultados. O código 15 corresponde à letra P e a instrução 61 ou PR — v produz impressão na Flexowriter. Dêste modo, se temos no endereço 12425 o número 00 00000 00015 e fazemos

61 00000 12425,

a Flexowriter imprimirá um P. A parte u da instrução é irrelevante; PR significa Print.

5) O computador dispõe de um registro chamado registro A ou acumulador, que é envolvido em operações aritméticas e comparações. Dêste modo, se temos em A o número 15 e em 100 o número 2, quando fazemos

36 00100 00200

ocorrerá, em poucas palavras, o seguinte:

- 1º) o conteúdo do endereço 100 será subtraído do que está em A, ficando o resultado em A;
- 2º) o resultado será transmitido para o endereço 200.

Portanto, no final teremos $15 - 2 = 13$ em A. No local 200 também teremos o número 13. O código 36 corresponde a ST que significa Subtract and Transmit. O endereço 32000 refere-se ao registro A, de sorte que

36 00100 32000

deixaria o resultado em A, não o enviando para 200.

6) O computador segue as instruções na ordem em que elas aparecem. Desta forma, se temos nos endereços 100 e seguintes o programa:

(00100) = 11 00300 00415
 (00101) = 12 00500 00503
 (00102) = 61 00000 00100
 (00103) = 57 00000 00000
 (00104) = 11 00103 00100

e comandamos o processamento a partir de 100, o computador:

- 1º) transferirá o que está em 300 para 415;
- 2º) transferirá para 503 o valor absoluto do que está em 500;
- 3º) imprimirá a letra P na Flexowriter (já que o número em 00100 termina em 15); e

4ª) interromperá o processamento.

Vemos, então, que a instrução 11 00103 00100 que se acha no local 104 não foi executada. Se não tivéssemos colocado uma parada em 103 o computador executaria a instrução em 104, em 105, 106, etc. É, pois, indispensável "dizer" ao computador quando ele deve parar.

Assim, não houve um "salto" para 104. Porém, podemos quebrar esta seqüência (100, 101, 102, 103, ...) e fazer o processamento "saltar" para um endereço que não seja o seguinte àquele que contém a instrução em execução. Uma instrução 45 faria isso. O código 45 corresponde a MJ que significa Manually Selective Jump. Logo, no caso de termos:

```
(00100) = 11 00300 00400
(00101) = 45 00000 00105
(00102) = 11 17230 00011
(00103) = 11 00500 06015
(00104) = 11 01536 13772
(00105) = 61 00000 00103
(00106) = 57 00000 00000
```

a execução a partir de 100, daria:

- 1ª) uma transferência do conteúdo de 300 para o local 400;
- 2ª) um "salto" à instrução em 105;
- 3ª) a impressão de um P na Flexowriter;
- 4ª) uma parada.

Podemos observar que as instruções que estão em 102, 103 e 104 não foram executadas. A instrução 45 00000 00105 fez com que o computador tomasse a próxima instrução em 105 e não em 102.

7) A instrução 43 de código alfabético EJ (Equality Jump) fornece uma possibilidade de prosseguirmos com a seqüência normal (100, 101, 102, 103, ...) ou de saltarmos, quebrando a seqüência. Suponhamos que o registro A contenha o número 3 e que o endereço 400 contenha o número 2. Se tivermos:

```
(00100) = 43 00400 00107
```

o computador irá comparar o conteúdo do endereço 400 com o do registro A. Como não há igualdade, a próxima instrução será extraída do local 101. Porém, se tivermos 5 no registro A e também em 400, ao fazermos

```
(00100) = 43 00400 00107
```

o computador encontrará igualdade e tomará a próxima instrução no endereço 107, deixando de executar ("saltando") as instruções em 101, 102, 103, ..., 106.

8) Outra instrução de salto é a 47 ou ZJ (Zero Jump). Ao encontrar a instrução

47 00105 00136

o computador fará um teste para verificar se o número que está no registro A é zero. Se for zero, saltará a 136; se não for, saltará a 105.

Ficam vistos assim, de um modo muito superficial, alguns detalhes do funcionamento das instruções TP, TM, PS, PR, ST, MJ, EJ e ZJ.

Estudo e codificação de um problema

Como vamos utilizar a linguagem direta (linguagem de máquina) é conveniente lembrar que os números 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, ... , (do sistema decimal) correspondem, respectivamente, a 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 14, ... (no sistema de numeração de base oito). Desta forma, após o local de memória 00417 vem o local 00420, porque o computador utiliza o sistema octal em que não há os algarismos 8 e 9. Comparando:

Numeração decimal	Numeração octal
68	104
69	105
70	106
71	107
72	110
73	111
74	112

Notemos, pois, que o endereço imediatamente seguinte a 107 é o 110, na numeração octal do computador.

Seja, então, o seguinte problema:

No local de memória 200 há um número. Se ele for ímpar, devemos transferi-lo para o local 1000, se for par, devemos imprimir a letra P na Flexo-writer.

Este problema é de solução facilíssima, dada a versatilidade do Repertório de Instruções do 1105. Entretanto, já que pretendemos apresentá-lo como uma ilustração, vamos limitar o Repertório de Instruções às 8 de que já tratamos aqui. Isto dificultará um pouco a solução do problema, permitindo que escrevamos um programa mais longo de modo que, ao compararmos a codificação direta com a simbólica, possamos sentir melhor as vantagens desta sobre aquela.

Passemos, então, às 3 fases que a solução de um problema compreende:

1ª fase : Análise do Problema

Sabemos que quando dividimos um número por 2 podemos saber se ê le é par ou ímpar, examinando o resto desta divisão. Como não vamos utilizar nenhuma instrução de divisão, faremos subtrações sucessivas.

Seja, por exemplo, dividir 15 por 5.

Podemos subtrair 5 de 15 até obtermos um resto menor que 5:

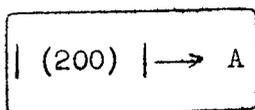
$$15 - 5 - 5 - 5 = 0$$

Sendo zero o resto, concluímos que 15 é divisível por 5 e, como fizemos 3 subtrações, podemos dizer que $15 \div 5 = 3$.

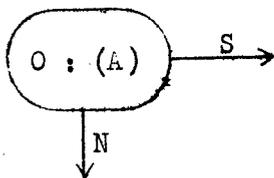
Naturalmente, se o número fôr igual a zero, será par; se fôr igual a um, será ímpar; se fôr maior que um, poderemos dêle subtrair 2 e examinar o resto. A instrução ST, como vimos, utiliza o número em A como minuendo. Será, por isso, necessário transferir o conteúdo de 200 para A. Devemos fazer tal transferência com a instrução TM para não termos em A um número negativo, no caso do conteúdo de 200 ser menor que zero.

2ª fase: Preparação do Fluxograma.

Inicialmente será feita a transferência de módulo do conteúdo de 200 para A, o que representaremos por:

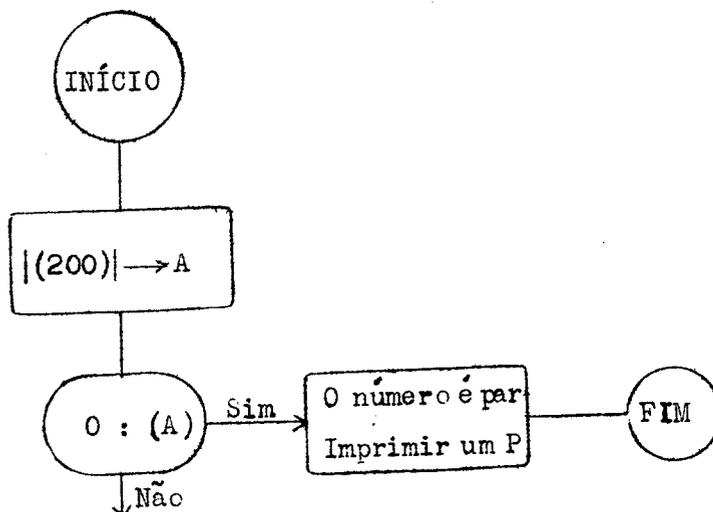


O teste que dirá se o conteúdo de A é ou não igual a zero (teste de zero) será representado por:

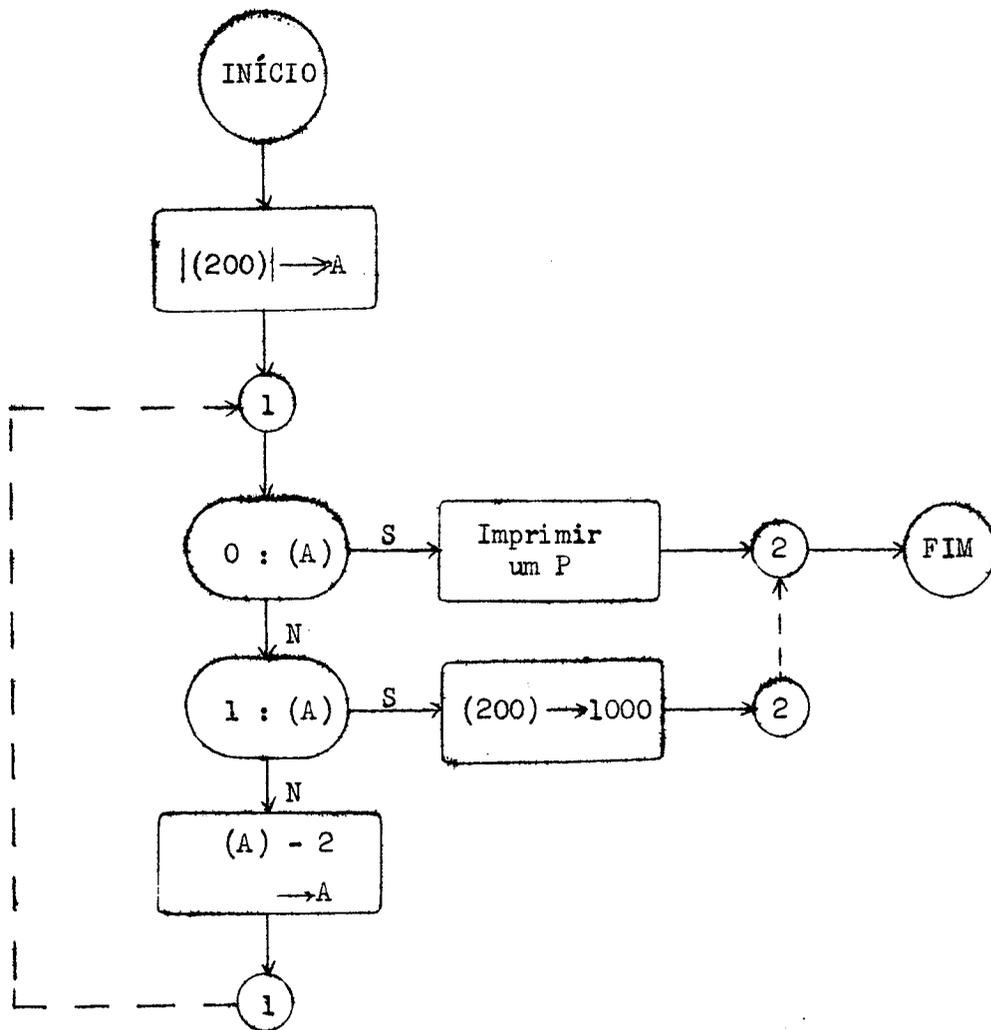


Se fôr zero, seguiremos a seta S; se não fôr, seguiremos a seta N.

Até aqui, já temos:

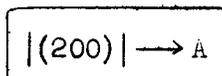


A seguir verificamos se $(A) = 1$ (que é o teste de um). Se não fôr, iremos subtrair 2 do conteúdo de A e voltar ao início para fazer novos testes. Daí o fluxograma:



3ª fase: Codificação do Fluxograma.

Colocaremos o programa a partir de 100. O símbolo:



dará 12 00200 32000, donde $(00100) = 12\ 00200\ 32000$.

O "teste de zero" será feito com um Zero Jump, donde

$(00101) = 47\ 00102\ x$; o endereço x será estabelecido mais adiante.

O "teste de um" será feito com um Equality Jump. Poremos o número 1 no endereço y . Se ocorrer igualdade, saltaremos a um endereço z . Então:

$(00102) = 43\ y\ z$

Não ocorrendo igualdade, a próxima instrução será extraída do endereço 103. Colocando o número 2 no endereço w, faremos:

(00103) = 36 w 32000, para subtrair 2 do conteúdo de A. Em seguida, retornaremos ao endereço 101 para recomeçar os testes. Para tal, usaremos:

(00104) = 45 00000 00101.

Até este ponto, já temos:

(00100) = 12 00200 32000

(00101) = 47 00102 x

(00102) = 43 y z

(00103) = 36 w 32000

(00104) = 45 00000 00101

Ao chegar em 104 o computador "saltará" a 101. Então, podemos utilizar o endereço 00105 para o local x. Em x devemos imprimir um P. Necessitaremos, pois, de um endereço t onde colocaremos o código 15 que corresponde a P. Donde:

(00105) = 61 00000 t

Neste ponto o computador deverá parar o processamento. Faremos, portanto:

(00106) = 57 00000 00000.

Desta forma, podemos utilizar o endereço 107 para o local z donde:

(00107) = 11 00200 01000 e

(00110) = 45 00000 00106, para saltar a 106 e parar.

O programa toma, então, o aspecto:

(00100) = 12 00200 32000

(00101) = 47 00102 00105

(00102) = 43 y 00107

(00103) = 36 w 32000

(00104) = 45 00000 00101

(00105) = 61 00000 t

(00106) = 57 00000 00000

(00107) = 11 00200 01000

(00110) = 45 00000 00106

Os endereços seguintes podem servir para y, w e t. Com isso, o programa está pronto e apresenta-se com o seguinte aspecto:

(00100) = 12 00200 32000

(00101) = 47 00102 00105

(00102) = 43 00111 00107

(00103) = 36 00112 32000

FORMATO 1

(00104) = 45	00000	00101	} FORMATO 1
(00105) = 61	00000	00113	
(00106) = 57	00000	00000	
(00107) = 11	00200	01000	
(00110) = 45	00000	00106	
(00111) = 00	00000	00001	
(00112) = 00	00000	00002	
(00113) = 00	00000	00015	

Neste ponto aconselharíamos ao leitor examinar o programa acima, linha por linha, acompanhando o funcionamento das instruções.

Este programa em linguagem direta tem apenas 12 linhas. Pare um pouco agora, leitor, e imagine a tarefa de um programador que tem diante de si um programa com mais de duas mil linhas em linguagem direta, contendo erros que ele deve encontrar e corrigir...

Que tal perder-se num mundo de números?

O "USE Compiler"

O leitor já pode inferir que a codificação direta tem as suas vantagens. A codificação simbólica destina-se a eliminar muitas delas. Sabemos, por exemplo, que o número 70 (decimal) corresponde ao octal 106. Se escrevermos, em linguagem simbólica

, , x , 70 , , \$

obteremos 00 00000 00106 em código de máquina. Não será necessário que façamos as contas para descobrir que 70 corresponde a 106; o computador fará a conversão. Vamos, então, deixando de lado o sistema octal para utilizarmos o decimal, com o qual é, obviamente, mais cômodo trabalhar.

Podemos, também, escrever:

, , B , 106 , , \$

para obter 00 00000 00106. O símbolo \$ indica o fim de uma linha.

Outrossim, há ocasiões em que o programador interrompe a codificação de um problema para continuá-la posteriormente. Ele deverá ter muita boa memória a fim de lembrar-se, ao olhar uma série de instruções em linguagem direta, do que queria fazer e do que já está feito.

Em outras ocasiões um programador tem de analisar a codificação de um problema feita por outro programador.

E, ainda, com base na opinião de muitos programadores experientes, verifica-se que se cometem menos erros quando os programas são escritos em cõdi-

gos simbólicos.

Na unidade 10 do "Programming the Univac 1103A and 1105 Computing Systems", lê-se:

"Os primeiros a utilizar os sistemas de computação 1103A e 1105 perceberam a importância de se desenvolverem programas para computadores que reunissem e traduzissem códigos simbólicos para as instruções numéricas da máquina. Muitos desses "programas de compilação", como são freqüentemente chamados, foram organizados para a série 1100 de computadores.

A Organização "USE", constituída de Usuários da Univac Scientific, acentuou a importância de se instituir um projeto para desenvolver um "programa de compilação" (Compiler) que pudesse ser aceito por todos ou pela maioria dos membros da organização. Em 1955, foi criado o "USE Committee" para encorajar o desenvolvimento deste "Compiler". Como a Ramo-Wooldridge Corporation já havia realizado algo neste sentido, como parte de seu Programa Geral de Desenvolvimento de Sistemas, foi ela designada pelo "USE Committee" para completar aquêle trabalho.

A finalidade e a natureza do "USE Compiler" (como é atualmente chamado) está bem descrita no trecho seguinte, extraído de um dos primeiros relatórios do "Committee":

"A finalidade do USE Compiler é reduzir os esforços necessários à preparação de códigos para o 1103A. Este "Compiler" traduzirá códigos escritos em linguagem simbólica para a linguagem mecânica do 1103A, executará certas tarefas normalmente feitas pelo programador (escolha de locais de memória, geração de seqüência de chamada para sub-rotinas, construção de certos tipos de constantes, etc), e proverá um método simples para modificação de programas".

Em 1957, êste "USE Compiler" estava sendo usado por vários membros da Organização USE, e os relatórios indicam que a programação foi simplificada com o seu uso. A última versão "Compiler" foi adaptada ao sistema do 1105; uma versão anterior foi escrita tendo em vista o 1103A."

Passemos, agora, à transformação para a linguagem do "Compiler", do programa em linguagem direta que apresentamos como solução do problema que tomamos como exemplo. Chamêmo-lo FORMATO 1.

Sem modificá-lo propriamente, introduzamos algumas alterações, como por exemplo:

- 1 - substituir o endereço 32000 pela letra A (registro acumulador);
- 2 - substituir os códigos numéricos por suas representações mnemônicas. Teríamos:

(00100) = TM	00200	A	} FORMATO 2
(00101) = ZJ	00102	00105	
(00102) = EJ	00111	00107	
(00103) = ST	00112	A	
(00104) = MJ	00000	00101	
(00105) = PR	00000	00113	
(00106) = PS	00000	00000	
(00107) = TP	00200	01000	
(00110) = MJ	00000	00106	
(00111) = 00	00000	00001	
(00112) = 00	00000	00002	
(00113) = 00	00000	00015	

Podemos agora, pela impressão visual, acompanhar o programa mais rapidamente. Também temos uma idéia mais clara da função de cada instrução.

Substituindo os endereços por números decimais e eliminando os zeros não significativos, obtemos:

64 = TM	200	A	} FORMATO 3
65 = ZJ	102	105	
66 = EJ	111	107	
67 = ST	112	A	
68 = MJ		101	
69 = PR		113	
70 = PS			
71 = TP	200	1000	
72 = MJ		106	
73 =		1	
74 =		2	
75 =		15	

Demos um passo importante. Eliminamos a necessidade de escrever as instruções em dígitos octais. Note-se, também, que a eliminação dos zeros realmente simplificou o programa.

Outras melhorias podem ser feitas, como a eliminação dos sinais de igualdade. No entanto, para que a máquina possa fazer distinção entre as diferentes partes de cada instrução, necessitamos de um símbolo. O USE Compiler utiliza

a vírgula com êsse objetivo: Daí:

64,	TM,	200)B,	A	} FORMATO 4
65,	ZJ,	102,	105	
66,	EJ,	111,	107	
67,	ST,	112,	A	
68,	HJ,	,	101	
69,	PR,	,	113	
70,	PS,	,		
71,	TP,	200)B,	1000) B	
72,	MJ,	,	106	
73,	,	,	1	
74,	,	,	2	
75,	,	,	15	

O símbolo 200)B indica ser 200 um endereço de máquina e não o número 200 correspondente ao octal 310.

Temos outro importante melhoramento a fazer. Seguir-se-á o pensamento do programador muito mais eficientemente se ele der "nomes" ou "etiquetas" a certas linhas. Assim:

a linha 65	pode chamar-se	TEST 0 ;
" " 66	" "	TEST 1 ;
" " 69	" "	PAR ;
" " 70	" "	PARADA ;
" " 71	" "	IMPAR ;
" " 73	" "	UM ;
" " 74	" "	DOIS ;
e " " 75	" "	LETRA P;

Nem tôdas as linhas necessitam "etiquetas". Colocaremos mais uma vírgula para mostrar à máquina que há uma coluna de "etiquetas". Para colocarmos o programa a partir de 100, faremos

, , SETLOC, 100)B, 100)B, \$

Para indicarmos à máquina que a codificação acabou, escreveremos

, , END, , , \$

O número 2 poderemos representar por

, , B 2, , , \$

Entre a última vírgula e o sinal \$, podemos escrever comentários. Tudo isto nos daria, finalmente, o programa no formato do USE Compiler:

FORMATO
5

63,	,	SETLOC,	100)B,	100)B,	Inicia em 100	\$
64,	,	TM,	200)B,	A,	Manda o módulo para A	\$
65,	TEST 0,	ZJ,	TEST 1,	PAR,	Se fôr zero salta a PAR	\$
66,	TEST 1,	EJ,	UM ,	IMPAR,	Se fôr 1 salta a IMPAR	\$
67,	,	ST,	DOIS,	A,	Subtrai 2 de A	\$
68,	,	MJ,	,	TEST 0,	Salta ao teste de zero	\$
69,	PAR,	PR,	,	LETRA P,	Imprime a letra P	\$
70,	PARADA,	PS,	,	,	Parada final	\$
71,	IMPAR,	TP,	200)B,	1000)B,	Manda o número para 1000	\$
72,	,	MJ,	,	PARADA,	Salta à parada	\$
73,	UM,	B 1,	,	,	Constante igual a 1	\$
74,	DOIS,	B 2,	,	,	Constante igual a 2	\$
75,	LETRA P,	B 15	,	,	Código da letra P	\$
76,	,	END,	,	,	Última linha	\$

Comentários finais e agradecimentos

Há muitos outros detalhes da codificação em formato do USE Compiler, que, por dizerem respeito apenas aos programadores profissionais, não cabem aqui. Tais detalhes poderão ser encontrados nos manuais especializados. Há, neste tipo de codificação, coisas que somos obrigados a fazer e muitas que se empregam ou não, de acordo com a deliberação do programador, já que cada um tem o seu modo próprio de programar. De qualquer forma, um programador que examine um programa feito por outro, encontra facilidades que nunca esperaria encontrar ao lidar com a codificação direta em octal. De um modo geral, só se usa codificação simbólica.

A solução que demos ao problema que nos serviu de exemplo pode, certamente, ser melhorada. Não conviria, igualmente, utilizá-la num caso real porque, como dissemos de início, há maneiras mais expeditas de chegarmos ao mesmo resultado. A explicação destas outras soluções fugiria ao escopo destas linhas.

Somos gratos à colaboração de João Carlos de Sousa Ávila na revisão deste artigo, bem como à de Anna Sterenberg na tradução de trechos da unidade 10 do "Programming the Univac 1103A and 1105 Computing Systems".

Com a esperança de termos explanado o assunto em linguagem compreensível, agradecemos à atenção com que o leitor nos acompanhou até este ponto, deixando-lhe, como despedida a sugestão de comparar o FORMATO 5 com a codificação direta do FORMATO 1.

Bibliografia:

The USE Compiler Programming Manual for the Univac Scientific 1103A and 1105 Computers.

Programming the Univac 1103A and 1105 Computing Systems.

COMPUTADOR EXPERIMENTAL SIMPLES DE BASE NEGATIVA

A. Żazarkiewicz e W. Balasiński
(Revista "Mathematics of Computation",
julho de 1961. Vol 15, Nº 75)

SUMÁRIO - Este artigo contém dados técnicos, a lógica e a organização do controle de um computador experimental simples operando no sistema de menos dois. Expõem-se aqui resumidamente os princípios para composição de instruções partindo-se das operações elementares, as características da aritmética de menos dois em computadores e a lógica da unidade aritmética. O artigo compõe-se das seguintes seções:

1, Introdução; 2, Circuitos Lógicos Fundamentais; 3, Memória; 4, Diagrama de Bloco; 5, Unidade de Controle; 6. Coordenação com Teleprinter; 7, Instruções; 8, Sistema de Menos Dois e a Amplitude dos Números no Computador; 9, A Unidade de Soma; 10, O Registro de Sinal e de Overflow; 11, Multiplicação; 12, Agradecimento.

1. Introdução

Está sendo testado na Universidade Técnica de Varsóvia. um computador digital experimental de base negativa. É uma pequena máquina de finalidades gerais para cálculos científicos e técnicos e que trabalha com a velocidade de cerca de 100 operações por segundo. O computador utiliza o modo seriado de operação; é uma máquina de endereço único e de ponto fixo tendo como única memória um tambor magnético. Está sendo utilizada fita de papel perfurada para entrada de dados, sendo os resultados impressos por uma tele-impressora standard.

Destina-se a suprir alguns centros universitários de computação da Polônia com uma versão aperfeiçoada deste computador para fins de treinamento.

2. Circuitos lógicos fundamentais

Os circuitos lógicos fundamentais foram elaborados na técnica da válvula dinâmica com o uso de diodos de germânium para a obtenção dos circuitos lógicos "and" e "or". A parte aritmética e o controle da máquina foram elaborados usando-se alguns tipos padronizados destes circuitos. Os circuitos aparecem na figura 1.

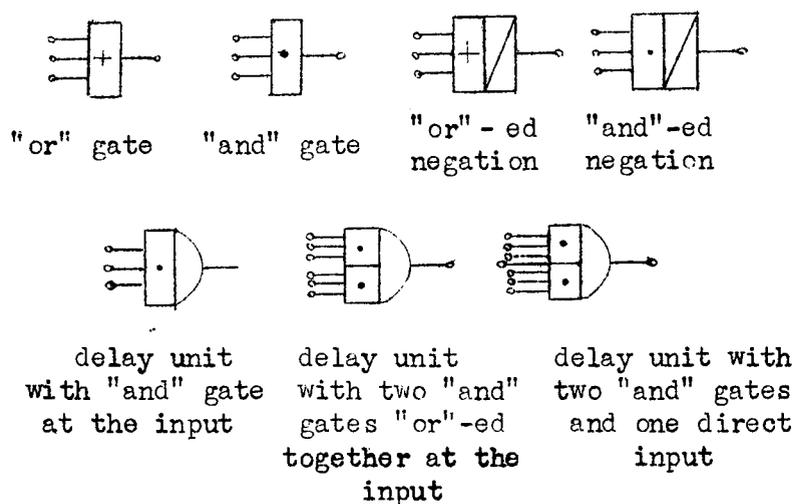


Fig. 1 - Circuitos Lógicos Fundamentais

A unidade de "delay" é baseada no circuito HAVENS usado com algumas modificações nos computadores como o "Pegasus", "Norc", "IBM 701" até certo ponto, etc... Depois de se aplicar um pulso de entrada, um impulso regenerado tanto em tempo como em amplitude, e retardado por uma unidade de tempo, aparece na saída da unidade de "delay". Pode-se obter um gatilho dinâmico realimentando-se a saída na entrada como se demonstra na figura 2.

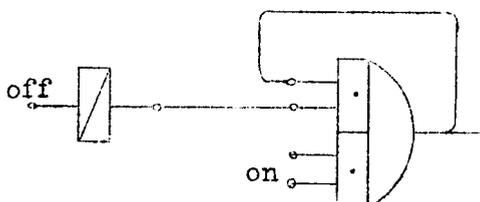


Fig. 2 - Gatilho Dinâmico

À saída de cada circuito fundamental há um seguidor de catodo. Um pulso representando o dígito "1" tem cerca de 30 V. de amplitude e dura aproximadamente 7,5 μ s. Os circuitos fundamentais estão ligados em blocos segundo regras fixas que levam em consideração atrasos e deformações de pulsos em amplitudes causados por portões e negações.

3. A memória

Um tambor magnético serve de memória. É feito de alumínio coberto por uma camada de óxido de ferro de cerca de 20 μ de espessura. O tambor é adaptada com cabeças posicionadas cerca de 30 μ de sua superfície. São feitas de tiras de permalloy de 1 mm de largura onde se enrolam 160 voltas de fios. Mais de 2700 rotações p/m produzem um tempo de acesso máximo de 22 ms. Adotou-se a técnica de leitura e gravação de modulação de fase. O "1" é gravado por um pulso de corrente que passa através da bobina da cabeça, seguido imediatamente por outro igual, mas de direção oposta. A direção dos dois pulsos de corrente é reversa na gravação

de um "zero". Cada seqüência zero-um contém um número par de pulsos positivos e negativos, não tendo portanto nenhum componente direto. A freqüência de leitura varia de 50 kc para 010101..... até 100 kc para "zeros" ou "uns" separados.

A ligação das trilhas de leitura e escrita se faz por meio de um interruptor eletrônico. A organização do computador permite que se despreze os estados de transição nos circuitos de controle de leitura.

Além da memória propriamente dita, há três registros circulares dinâmicos no tambor, tendo cada um cerca de uma palavra de comprimento. São o acumulador, o registro de endereços (chamado registro contador), e o registro das instruções de leitura.

Os registros do tambor são equipados com uma cabeça de escrita e uma de leitura colocadas juntas uma da outra na mesma trilha, bem como os amplificadores de escrita e leitura que contêm os circuitos formadores de pulsos. As duas cabeças devem ser posicionadas de modo a assegurar uma execução correta. Para eliminar sinais indesejáveis que possam ser captados, as cabeças dos registros são revestidas com tiras de permalloy colocadas dentro de seus protetores cilíndricos (o diâmetro do protetor é de 7 mm.).

Os endereços de 6 bits de palavras separadas são escritos na trilha de endereços e quando sucessivos são colocados a cada 13 palavras, da seguinte maneira:

.....59, 0, 5, 10, 50, 55, 60, 1, 6,

Este sistema de endereços foi escolhido a fim de facilitar programação ótima no que diz respeito a tempo de acesso.

A capacidade da memória é de 4096 palavras.

4. Diagrama de bloco

O esquema de bloco do computador foi projetado de modo a possibilitar a combinação de transferências de números e instruções com a execução de operações.

A unidade de soma é o elemento central da transferência (fig. 3). Ela é conectada com o registro contador "l", o registro de instrução "r", a memória e o registro de entrada-saída "d" de um lado, e com o acumulador "a" de outro.

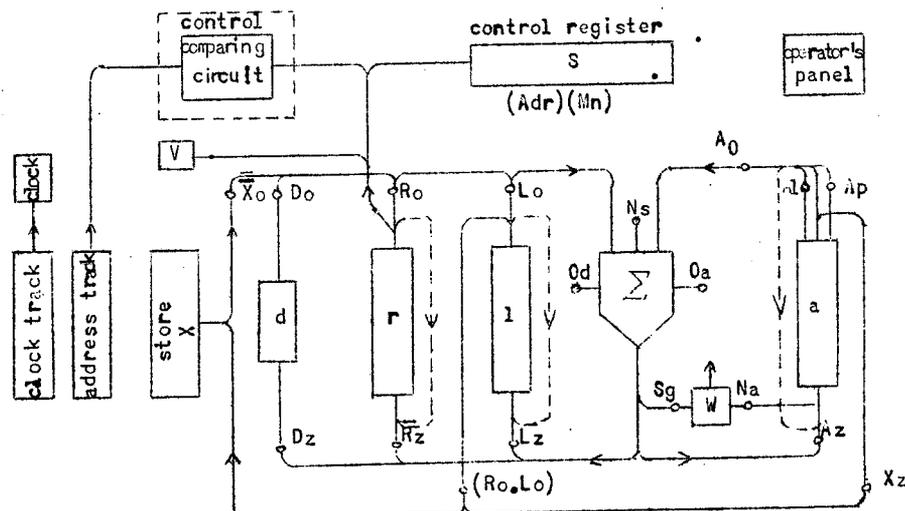


Fig. 3 - Diagrama de Bloco do Computador

Símbolos:

- | | |
|----------------------------|--------------------------------------|
| x - memória de tambor | a - registro do acumulador |
| r - registro de instruções | d - registro de entrada-saída |
| l - registro contador | Σ - unidade somadora |
| v - registro de trilhas | w - registro de sinal de excesso |
| s - registro de controles | R_o, L_o, X_z, A_z , etc - portões |

A escrita no tambor é feita diretamente do acumulador ou do registro contador. As partes individuais do computador estão conectadas através de portões apropriados que estão na linha de transferência, devem estar abertos, ou seja, a linha de transferência através dos portões " X_o " e " A_z " tem que estar livre para trazer um número da memória para o acumulador. Para somar "1" ao registro contador " l ", os portões " L_o ", " L_z ", " N_s ", têm que estar abertos. O portão " N_s " torna possível introduzir "mais um" ao somador como o terceiro argumento em qualquer operação.

O registro acumulador é um registro de tambor com capacidade de uma palavra e que tem a possibilidade de deslocamentos à direita ou à esquerda. A figura 4 apresenta um esquema simplificado deste registro.

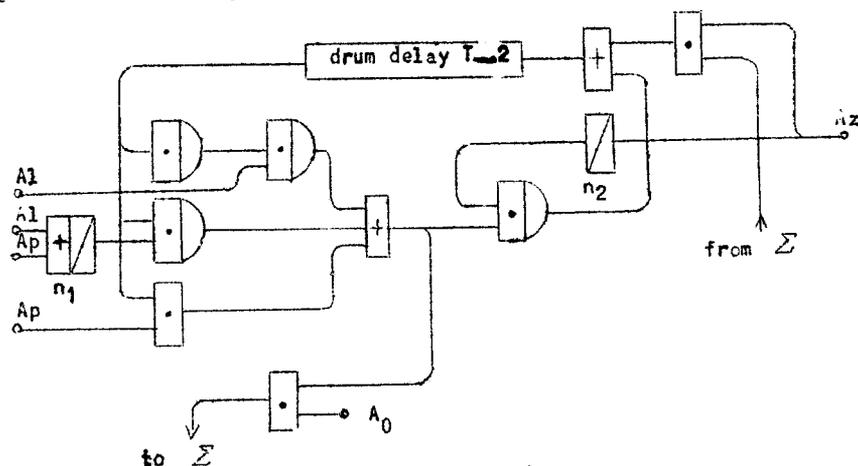


Fig. 4 - Circuito Lógico do Registro do Acumulador

O circuito básico é fechado através de duas linhas de atraso e o atraso do tambor T-2 é igual a $3/4$ períodos de relógio. A introdução de uma nova palavra proveniente do somador efetua-se em $A_z = 1$, e apaga automaticamente o valor anterior abrindo o círculo por meio da negação n_2 . O deslocamento para a direita ocorre em $A_p = 1$; isto abrevia o círculo do acumulador para o período de uma palavra de 1 bit; a trajetória normal é então bloqueada pela negação n_1 . Ao deslocar-se para a esquerda ($A_l = 1$) o círculo é aumentado de 1 bit; sua trajetória normal também é bloqueada.

O registro "d" consiste de um registro de trigger de 5 bits e serve como sincronizador entre a teleimpressora e o computador. Suas 5 posições correspondem a 5 furos na fita de papel perfurado. O carregamento e o descarregamento do registro "d" por um dispositivo de conversão coordenado com a teleimpressora padrão faz-se por meio de uma matriz controlada por um contador à parte.

O endereço corrente de uma instrução realmente executada é conservado pelo registro contador; o conteúdo do contador correspondente à parte operacional da ordem é igual a zero. Durante a multiplicação o registro contador é usado como registro multiplicador.

O Registro "r" é o registro de instrução; serve para manter a ordem durante o tempo de espera necessário para o acesso ao endereço de memória certo de onde o número deve ser lido, atuando como sincronizador para o registro de controle. Durante a multiplicação ele armazena o multiplicando.

O registro "v" consta de um registro de trigger de 6 bits que mantém o número da trilha, controlando a matriz que define a trilha apropriada na memória do tambor.

O registro de controle "s" contém a parte operacional da instrução. Consiste de 20 triggers, cujos estados são determinados por um comando introduzido em série pelo registro "r" ou pela colocação paralela da matriz simples da unidade de controle.

O estado "um" de cada posição do registro "s" abre diretamente um portão para cada operação elementar apropriada. As posições $\overline{X_0}$ e $\overline{R_z}$ constituem exceção e seus estados ativos quebram suas trajetórias correspondentes enquanto os estados "zero" as abrem.

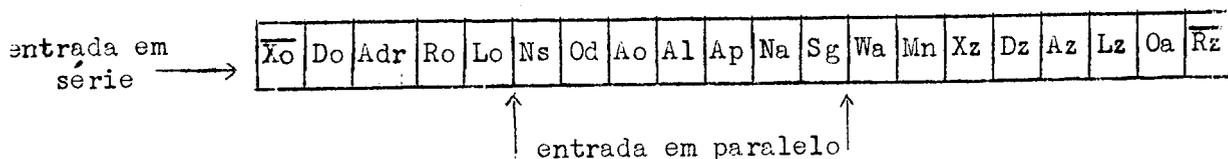


Fig. 5 - O Registro de Controle

5. Unidade de Contrôles

Uma instrução é definida por 32 bits colocados da maneira seguinte:

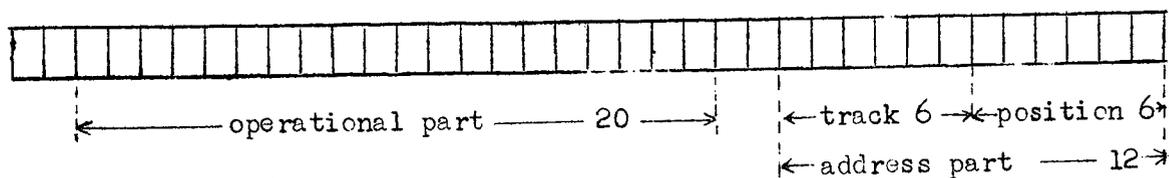


Fig. 6 - Estrutura de uma Instrução

Doze dígitos são reservados para a parte de endereço, 6 bits indicam a trilha adequada e 6 bits, o tempo (posição na trilha). A parte operacional tem 20 dígitos.

A máquina trabalha em três estágios, 1) Formando o endereço da próxima instrução; 2) Extraíndo a instrução da memória; 3) Executando a instrução.

1. As instruções são colocadas na memória em endereços sucessivos. A definição do endereço da nova instrução requer a adição de "1" ao registro contador "l". Isto é feito pela unidade de soma. O endereço da nova instrução é remetido ao mesmo tempo para o registro "r". Isto ocupa o período de tempo de uma palavra, ou seja, 36 unidades de tempo. Durante o período da próxima palavra a parte operacional é deslocada para o registro "s" e a parte de endereços, que define a trilha na memória do tambor, para o registro "v". Já que não há "uns" no conteúdo do registro contador (na sua parte operacional) acharemos somente "zeros" no registro "s", que significa a operação do segundo estágio. A parte de tempo (parte da posição) de uma instrução circulando entre as outras instruções no registro "r" é comparada à saída da trilha de endereços. Tão logo se dê a coincidência, inicia-se o segundo estágio.

2. No segundo estágio a instrução é lida da memória e trazida através da unidade de soma para o registro de instruções "r". Em seguida, a parte operacional é deslocada para o registro de controle "s", e o endereço da trilha para o registro de trilha "v" no período da próxima palavra. Da mesma forma, a parte de tempo do endereço circula no registro "r" e é comparada com a trilha de endereço. Quando se dá a coincidência, inicia-se o 3º estágio.

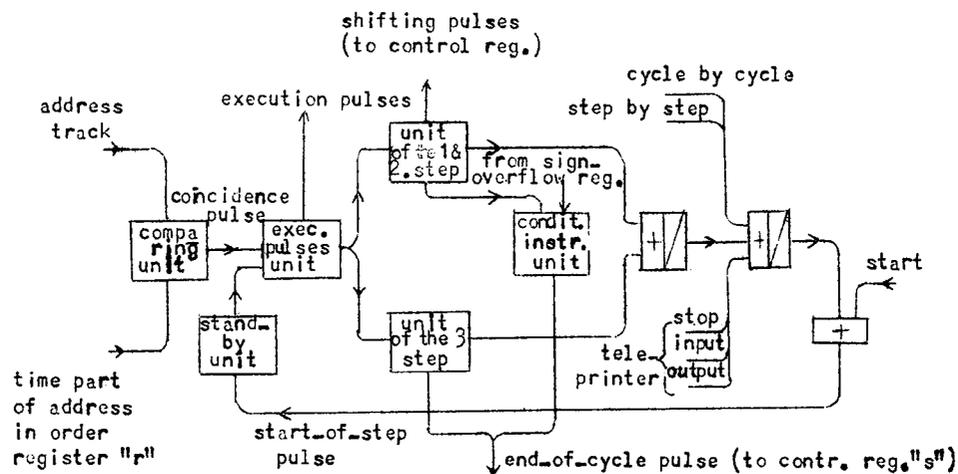


Fig. 7 - Diagrama de Bloco da Unidade de Contrôlê

3. Durante o terceiro estágio é executada a operação definida pelo conteúdo do registro "s".

É evidente que o tempo mínimo de execução para uma instrução é igual ao período de 5 palavras, ou seja, (1,8) ms.

Se a instrução a ser executada for condicional e o registro de "sign-overflow" estiver no estado "1", o pulso de "fim de ciclo" será produzido imediatamente antes do tempo de execução (o terceiro estágio), o que limpa o registro de controle e nele coloca a operação elementar do primeiro estágio. Então, cada instrução (condicional) pode ser ignorada caso seja satisfeita uma dada condição.

A máquina pode parar mediante uma ordem de parada ou durante a leitura e a impressão. O computador é paralizado também no modo de operação ciclo antes da execução da instrução colocada no registro de controle "s". A operação passo-por-passo causa uma parada após cada passo.

Para iniciar o programa no endereço "n", deve-se colocar o número "n" no registro contador "X", por exemplo, do registro "d" por meio de interruptores operados manualmente.

6. Entrada e Saída

O registro "d" e sua unidade de conversão ligam o computador com as unidades de entrada e saída (a teleimpressora e a leitura). Cinco posições do registro "d" correspondem aos furos da fita de papel perfurado. A escrita ou leitura se faz pela unidade de conversão conectada em paralelo com uma matriz controlada por um contador simples separado. A unidade conversora produz os pulsos de "fim de leitura" e "fim de escrita" de acordo com as regras seguintes, e recebe o início do pulso de impressão.

1) A instrução "ler em d" é **contida** até que venha o pulso de "Fim de leitura".

2) A instrução "coloque em d" manda o pulso de impressão para a unidade conversora. Durante a impressão a instrução "coloque em d" é **retida**.

7. Instruções

As instruções consistem de 20 operações elementares definidas pelas posições do registro de controle "s". A função destas posições é diretamente visível nos diagramas de bloco. Devem-se acrescentar algumas observações:

1) "Adr" - a operação para a qual esta posição é contígua, é executada somente na parte do endereço da palavra.

2) "Mn" - a posição "multiplicar" inicia o ciclo de operações formando o produto.

3) A fim de escrever o conteúdo do registro "i" na memória as posições "Ro" e "Lo" devem ser ativadas.

4) A ordem de "parar" é realizada pelas posições $D_0 = D_z = 1$.

5) A execução de uma instrução para a qual é contígua a posição "Wa" depende do estado do registro "sign-overflow". Se o registro estiver no estado "um", esta ordem será omitida e o computador executará a instrução seguinte. O número de instruções composto de operações elementares é muito grande. Várias operações podem ser executadas simultaneamente, e isto aumenta a velocidade efetiva de computação.

Exemplos de instruções:

$(x + a)a$	n - some o número do endereço "n" ao conteúdo do acumulador.
aL	- desloque o conteúdo do acumulador uma posição à esquerda.
Wa Adr (r)l	n-1 - se o registro de "sign-overflow" está no estado "zero" coloque a parte de endereço desta ordem no registro contador "i" (pule para a instrução em "n"); se o registro de "sign-overflow" estiver no estado "um" execute a próxima instrução.
Adr Sg (Nsr)a	n - some 1 à parte de endereço da instrução contida no registro "r", transfira o resultado para o acumulador e examine o sinal.
Adr (l)x, (r)l	n - coloque o endereço da instrução em curso na memória "n"; e coloque "n" no registro contador (salte para u

ma sub-rotina),

$\Delta 1, (Nsr)r (10924 - n)$ - desloque o conteúdo do acumulador "n" posições à esquerda ($n = 2$); a instrução ΔL é repetidamente executada até que a transferência produzida pela parte de endereço da instrução bloqueie a posição \bar{Rz} no registro "s".

Está sendo elaborado um método simples para a colocação da rotina de entrada na memória, bem como um sistema para codificação de instruções. Uma rotina especial localizada em algumas trilhas protegidas do tambor magnético torna possível preparar programas mesmo sem o conhecimento da organização interna e do sistema numérico usado no computador.

8. O Sistema "Menos dois" e a Amplitude dos Números no Computador

Cada número real pode ser representado na expansão menos dois

$$\alpha = (a_n \dots a_1 a_0 \cdot a_{-1} a_{-2} \dots)_{-2} = \sum_{i=-\infty}^N a_i \cdot (-2)^i$$

onde "a" assume os valores de 0 e -1 escritos como 0 e 1 (a chamada notação negativa), sendo N o maior "i" para o qual "a_i" ainda tem um valor diferente de zero.

No sistema de menos dois os pesos das ordens de expansão são os seguintes:

ordem de expansão (i)	...	3	2	1	0	-1	-2	-3	...
valor de "1"		8	-4	2	-1	$\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	

Para as expansões de números positivos N é ímpar, para números negativos N é par.

Para números limitados a i_{\max} ($i_{\max} \cong N$), a posição de zero é não simétrica, por exemplo, quando $i_{\max} = 1$ os números estão compreendidos dentro do limite

$$-\frac{1}{3} \cong \alpha \cong \frac{2}{3}.$$

O deslocamento de um número uma posição à esquerda ou à direita equivale a multiplicar ou dividir por 2 com inversão de sinal.

Exemplos de números representados no sistema (-2):

-3	111	$-\frac{1}{3}$	0,010101 ... or 1,101010 ...
-2	110	$-\frac{1}{4}$	0,010000 ...

-1	1	$-\frac{1}{6}$	0.011111 ...
0	0	0	0.000000 ...
1	11	$\frac{1}{6}$	0.110101 ... or 0.001010 ...
2	10	$\frac{1}{4}$	0.110000 ...
3	1101	$\frac{1}{3}$	0.111111 ...
4	1100	$\frac{1}{2}$	0.100000 ...
5	1111	$\frac{2}{3}$	0.101010 ... or 11.010101 ...
6	1110	$\frac{3}{4}$	11.010000 ...
7	1011	1	11.000000 ...

Os algoritmos das operações $\alpha + \beta$, $\alpha - \beta$ e $-\alpha + \beta$ incluem duas transferências: $p_1 = +1$ e $p_2 = -1$, e o algoritmo de operação $-\alpha - \beta$ apenas uma. O somador que executa esse algoritmo possui uma estrutura equivalente ao somador do tipo $\alpha + \beta$ para o bem conhecido sistema binário (+2) (ver Tabela 9b).

A multiplicação pode ser efetuada subtraindo-se sucessivamente o multiplicando do produto parcial deslocado de acordo com os valores de dígitos do multiplicador.

Os algoritmos para outras operações tais como divisão, aproximação, simetrização do limite e até resolução de raízes quadradas têm estruturas semelhantes às dos algoritmos do sistema (+2) comumente usados, e requerem uma quantidade quase igual de maquinária.

Devido ao caráter experimental desta máquina só se efetuou a multiplicação; as outras operações ficam a cargo da programação.

A palavra de 36 bits adotada no computador é interpretada da seguinte maneira:

$$a_1 a_0 \cdot a_{-1} a_{-2} \dots a_{-33} a_{-34}$$

Na memória, entretanto, só são mantidos os dígitos atrás do ponto (vírgula), isto é, os números dentro do limite $-\frac{1}{3} < \alpha < \frac{2}{3}$.

O erro causado pela rejeição de outros bits se localiza no limite

$$-0.19 \cdot 10^{-10} < \delta < 0.39 \cdot 10^{-10}$$

O acumulador contém a palavra toda, por exemplo, quatro vezes o maior valor de um número lido da memória.

Na multiplicação podem-se representar ambos os argumentos como:

$$O_a \cdot a_{-1} a_{-2} \dots a_{-34}$$

Isto permite a efetuação de muitas operações sem que haja excesso.

9. A Unidade de Adição

A unidade de adição compõe-se de dois circuitos de inversão de sinais, P_1 e P_2 , bem como do somador propriamente dito.

As unidades de inversão de sinais são controladas pelas posições O_a e O_d do registro "s". Quando $O_a = O_d = 0$ (isto é, $\overline{O_d} = \overline{O_a} = 1$) ambos os circuitos P invertem os sinais dos argumentos α e β e a soma $\gamma = \alpha + \beta$ aparece na saída da unidade somadora. Se $O_a = 0$ e $O_d = 1$ o sinal do número β não se altera e $\gamma = \alpha - \beta$.

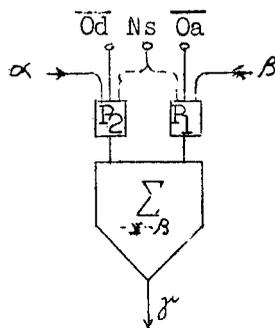


Fig. 8 - Diagrama de Bloco do Somador

a_i	p_i	$(-a)_i$	p_{i+1}
0	0	0	0
1	0	1	1
0	1	1	0
1	1	0	0

Fig. 9a - Tabela de inversão de sinal do Número α em $-\alpha$.

a_i	b_i	p_i	c_i	p_{i+1}
0	0	0	0	0
1	0	0	1	1
0	1	0	1	1
1	1	0	0	1
0	0	1	1	0
1	0	1	0	0
0	1	1	0	0
1	1	1	1	1

Fig. 9b. - Tabela de Operação $\gamma = -\alpha - \beta$.



Fig. 10 - Circuito para Inverter o Sinal de um Número

A posição N_s do registro de controle soma um ao resultado da adição normal, por exemplo $\gamma = \alpha + \beta + (-2)^{-34}$.

Os algoritmos de inversão de sinais e de operação $\gamma = -\alpha - \beta$ aparecem nas Tabelas 9a e 9b. Nessas tabelas a_i, b_i representam dígitos dos argumentos α, β ; $(-a)_i, c_i$ - dígitos do resultado $-\alpha, \gamma$; p_i - transferências.

A inversão do sinal de um número se faz através do circuito lógico mostrado na Figura 10.

A supressão de transferências pela posição $O_a = 1$ ocasiona o transporte do número introduzido sem mudança de sinal, o que causa subtração. A existência de um transporte inicial representa a adição de $(-2)^{-34}$ aos dois argumentos, mas, naturalmente, apenas quando $O_a = 1$ ou $O_d = 1$.

Deduz-se obviamente da tabela verdadeira para a unidade somadora que se as transferências forem suprimidas e admitindo-se $p_i = a_i + b_i$ (na álgebra Booleana), a unidade somadora efetuará a operação do produto lógico $\gamma = \alpha \& \beta$. Neste caso, os circuitos P não invertem os sinais dos argumentos, isto é, $O_a = O_d = 1$.

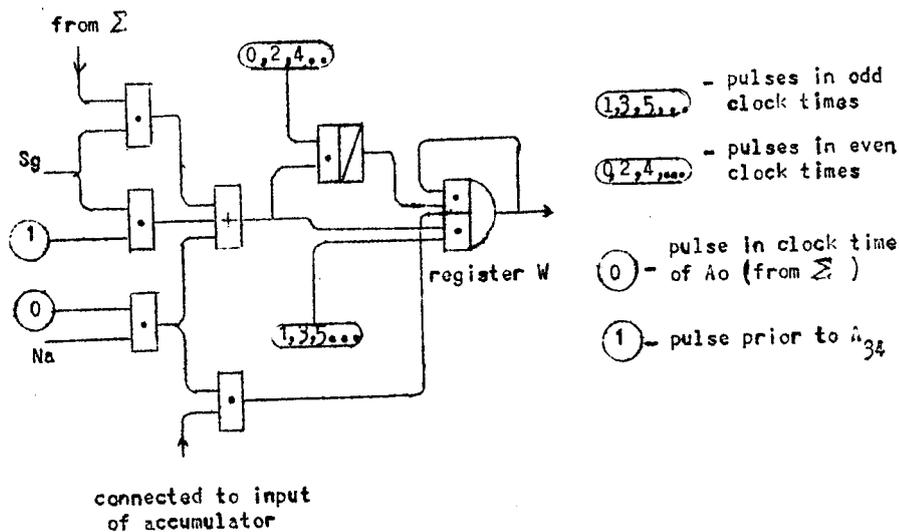


Fig. 11 - Registro de Sinal e Excesso

10. O Registro de Sinal e de Excesso

Quando a posição S_g no registro "s" for "1", cada número saído da unidade somadora é levado para a unidade de definição de sinais. Se o número examinado for positivo ou igual a zero o registro permanece no estado "1"; no caso contrário, o registro é limpo. Para esse fim, o pulso de relógio (marcado com ① na fig. 11) aciona o trigger. Os bits com valor "1" nas ordens pares de expansão do número desligam o trigger (anteriormente acionado pelo pulso de

relógio (1), e o ligam nas ordens ímpares. Logo, o estado do registro é determinado pelo bit "um" da mais alta ordem de expansão (inclusive a_0).

O excesso de um número no acumulador ou de um número lá introduzido é examinado de maneira semelhante. O trigger é ligado se o bit a_0 (o pulso (O) na fig. 11) for igual a "1", sendo desligado no caso contrário.

O conteúdo do registro de sinal e excesso não se altera até o aparecimento de uma nova instrução.

11. Multiplicação

A multiplicação consiste das etapas preparatórias, multiplicação propriamente dita e etapas finais. No final de cada etapa, colocam-se no registro "s" novas posições que definem a próxima etapa, juntamente com uma matriz simples. Essa matriz é controlada pelas posições especiais do registro "s" e pela coincidência de endereços adequados tirados da trilha do tambor.

Um dos argumentos da multiplicação (o multiplicador) é colocado no acumulador, o outro (o multiplicando) no registro "r"; ao elevar-se ao quadrado, coloca-se o argumento simultaneamente em "r" e "a".

A contagem das etapas da multiplicação começa com o endereço zero da trilha de endereços, sendo que o conteúdo do registro contador "C" é transferido para esta locação (trilha zero, posição zero).

Simultaneamente, coloca-se o multiplicador no registro "Q" e limpa-se o acumulador. Segue-se então a multiplicação propriamente dita: o conteúdo de "Q" é deslocado para a direita, o bit "1" resultante do multiplicador abre caminho ao multiplicando (com sinal invertido) para a unidade somadora, o conteúdo de "a" é deslocado para a direita, o bit resultante é colocado na posição esvaziada do registro "1". A coincidência do endereço constante com a trilha de endereços finaliza o processo.

Concluída a multiplicação, o conteúdo do registro "Q" (a parte menos significativa do produto) é escrito na célula de armazenagem na trilha zero e em posição verdadeira sob a cabeça de escrita. Finalmente, após o término do período de espera, o conteúdo do endereço zero é trazido novamente para o registro "C". Logo, a parte mais significativa do produto é encontrada no acumulador e a menos significativa na célula de memória -7.

A velocidade da multiplicação é de 16-36 mult/seg., dependendo do tempo de acesso. Este esquema possibilita efetuar muitas operações com uma única instrução, por exemplo, $x \cdot x$, $x \cdot a$, $a \cdot a$, $-a \cdot a$, $4a^2$, $\frac{a^2}{4}$, $(x + a) \cdot a$, $(x - a) \cdot a$, $(x + a)^2$ etc.

12. Agradecimento.

O computador aqui descrito foi fabricado no Departamento de Construção para Telecomunicações e Transmissões da Universidade Técnica de Varsóvia, dirigido pelo Prof. A. Kiliński.

A máquina foi construída sob a direção de A. Lazarkiewicz, a organização foi projetada pelo Dr. Z. Pawlak, os circuitos aritméticos e lógicos preparados por W. Balasiński.

Politechnika Warszawska, Z.K.T.R.

Warsaw, Al. Jerozolimskie 69

Polonia

1. W. S. Elliott, C. E. Owen, C. H. Devonald & B. G. Maudsley, "The design philosophy of Pegasus, a quantity-production computer", Proc. Inst. Elec. Engrs. B, Vol. 103, Supplement No. 2, October 1956, p. 188.
2. I.W. Merry & B. G. Maudsley, "The magnetic-drum store of the computer Pegasus," Proc. Inst. Elec. Engrs. B, Vol. 103, Supplement No. 2, October, 1956, p. 197.
3. Z. Pawlak & A. Wakulicz, "Use of expansions with a negative basis in the arithmetic element of a digital computer," Bull. Acad. Polon. Sci., Cl. III, Vol. V, 1957.
4. W. L. Van der Poel, "The logical principles of some simple computers," University of Amsterdam Thesis, The Hague, Netherlands, 1956.
5. Z. Pawlak, "An electronic digital computer based on the "-2" system," Bull. Acad. Polon Sci., Cl. III, Vol. VII, No. 12, 1959.
6. W. Balasiński, "A mode of performing four basic arithmetic operations of the first grade in electronic and other digital devices," Polish Patent Nr, 42954, March 1960.

Esclarecimentos

Seguem-se alguns esclarecimentos sobre termos técnicos e denominações de circuitos citados neste artigo:

"GATE" ou Portão - tipo de circuito eletrônico que tem a propriedade de bloquear ou deixar passar um "pulso", dependendo para isto de um "enable"

Pulso - algum sinal eletrônico.

Enable - tipo de sinal eletrônico que dá ao "gate" a possibilidade de conduzir ou não um pulso.

Circuitos "OR" ou "OU" - tipo de circuito que possui várias entradas e desde que uma delas esteja satisfeita passa a conduzir o sinal

Circuitos "AND" ou "E" - possuem várias entradas porém só passam a conduzir quando todas elas estão satisfeitas.

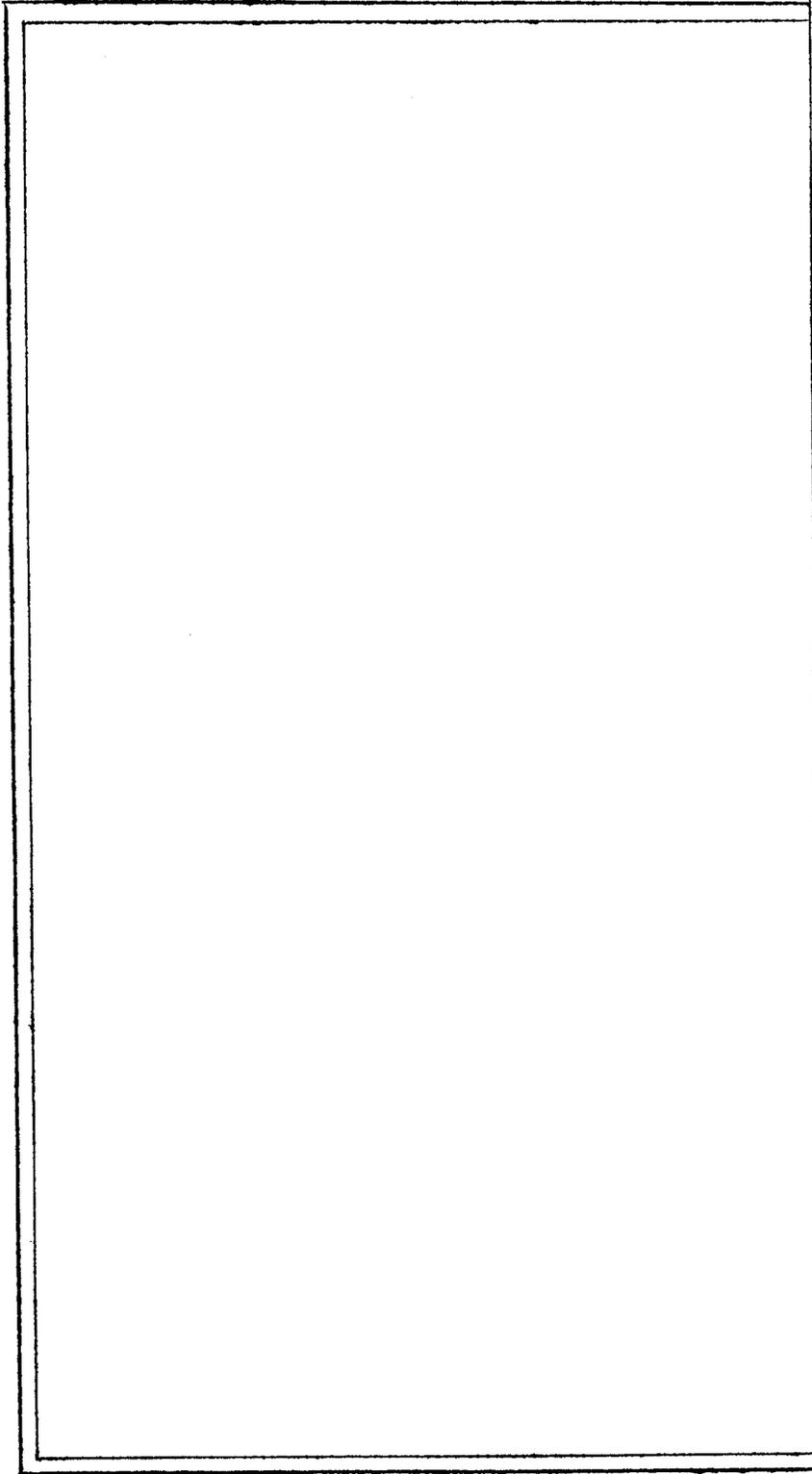
Unidade de "Delay" ou atraso" - tipo de componente eletrônico que tem a propriedade de atrasar um sinal.

"Flip-Flops" ou Gatilho dinâmico - tipo de circuito com dois estágios que são o "Zero" ou o "Um". Quando no estado "zero" ele não conduz, quando no estado "um" conduz. Tem também a propriedade de trocar de estado de acordo com as necessidades de máquina.

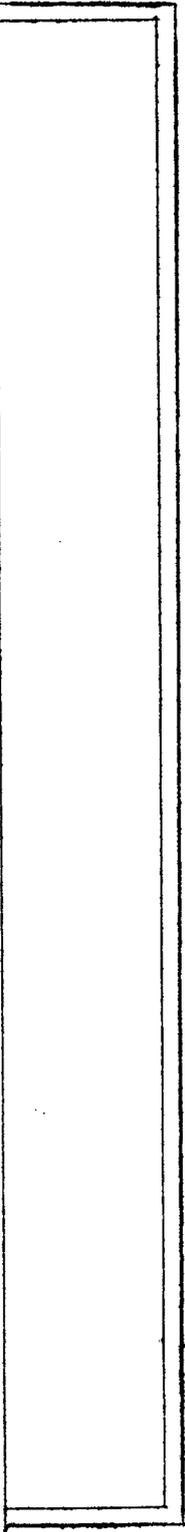
"TRACKS" ou Trilhas - determinados lugares e caminhos na superfície magnetizável da memória de tambor magnético.

UNIDADE de Tempo ou "Clock Time" - Este computador, como outros, tem o que chamamos de "Relógio Mestre" ou "Master Clock", que controla todas as operações no que diz respeito a tempo. A intervalos de tempo determinados ele emite um "clock time". (Note-se que com isto se consegue a sincronia entre as diversas operações da máquina).

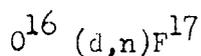
(Tradução, adaptações e esclarecimentos de Renato O. Góes Azevedo Júnior).



NOTES
& COMMENTS



ESTUDO DA REAÇÃO NUCLEAR



E. W. Hamburger
da Universidade de S. Paulo

As reações nucleares iniciadas por dêuterons não são bem compreendidas na região de energias de alguns milhões de elétron volts. Na U.S.P. estudamos a reação $O^{16}(d,n)F^{17}$ com dêuterons de energias entre 2 e 3.2 Mev, produzidos pelo Acelerador Eletrostático da Universidade. Medimos a intensidade dos nêutrons emitidos em diferentes direções como função da energia incidente. As "distribuições angulares" assim obtidas fornecem alguma informação sobre o mecanismo da reação. Em particular, se se expandir em série de polinômios de Legendre a distribuição angular em uma dada energia, pode-se determinar se os dêuterons e nêutrons que tomam parte na reação têm momento angular (isto é, momento da quantidade de movimento) elevado ou não. De fato, se se puder obter um ajuste bom aos dados experimentais considerando somente os polinômios de Legendre de ordem menor ou igual a L, conclui-se que provavelmente o maior momento angular dos nêutrons produzidos é menor ou igual a $L/2$. O ajuste dos dados experimentais foi gentilmente feito nos computadores do IBGE, na Guanabara, e da Remington Rand em São Paulo, e podemos concluir que os nêutrons emitidos têm momento angular menor ou igual a $3 \frac{h}{2}$, onde h é a constante de Planck. Esta informação será muito útil em futuras tentativas de explicar teoricamente os resultados.

TRADUÇÃO AUTOMÁTICA

O Laboratório Experimental de Tradução Automática da Universidade Estadual de Leningrado (Jdanov, U.R.S.S.), dirigido pelo Sr. N. D. Andreev, está realizando trabalhos de tradução automática de muitas línguas (russo, inglês, francês, alemão, italiano, espanhol, tcheco, polonês, romeno, hindí, sueco, indonésio, vietnamês, burmês, japonês, chinês, turco, mongol, árabe, swahili, hausa, coreano, búlgaro, quirguiz, bengali, letão, estoniano e armênio) para uma língua artificialmente elaborada denominada Intermediary Language (IL) e da IL para o russo, alemão e indonésio. A principal matéria de pesquisa são textos de eletrônica. O vocabulário da IL conta com mais de 5 000 unidades denominadas semoglifos e aumenta na proporção de 100 semoglifos por mês. A gramática da IL acha-se pronta há mais de 2 anos. Tanto a gramática como o vocabulário estão sendo testados numa longa série de experiências, a primeira das quais concluída em julho de 1960. Consistiu esta da tradução de uma página de texto científico do indonésio para a IL (e depois para o russo) através do computador URAL. Todos os algoritmos são escritos numa linguagem simbólica, especialmente elaborada pelo grupo, denominada crto-linguagem (em comparação com a metalinguagem descritiva da tradução automática).

(Notícia coligida por
Anna Sterenberg)

Fonte: Current Research and Development in Scientific Documentation, Nº 9, novembro de 1961, National Science Foundation, NSF-61-76.

TRADUÇÃO AUTOMÁTICA CHINÊS-INGLÊS

A Universidade de Washington, através do seu Departamento de Línguas e Literatura Oriental e Eslava, iniciou em princípios do verão de 1960 o Projeto de Tradução Automática Chinês-Inglês, mantido por uma concessão da "National Science Foundation" e dirigido pelo Sr. Erwin Reifler.

A finalidade do referido projeto é a automação de um processo de tradução das modernas publicações científicas chinesas para o inglês. O trabalho analítico e descritivo exigido, nos planos lexicográfico e estrutural, é extenso. Quanto a estes aspectos, foram traduzidos e estudados, desde o início do projeto, 39 artigos científicos e tecnológicos chineses modernos referentes a 23 ramos do conhecimento.

Tanto nas traduções "livres" como nas simuladas por máquina, tem sido dada especial atenção aos sinais de pontuação. Os sinais originais estão sendo mantidos em ambos os tipos de tradução, com uma única exceção - os adjetivos qualificativos e os substantivos da mesma função gramatical são separados entre si por meio de vírgulas, iniciando-se nova linha após cada sinal de pontuação. O objetivo deste processo consiste em tentar descobrir um sistema básico, embora se admita que tal sistema não foi encontrado até hoje.

Os dois tipos de tradução estão escritos de tal maneira que se assemelham linha por linha, sendo cada parágrafo numerado por números consecutivos em ambas as traduções.

Devido à bem conhecida divergência entre os limites das formas li vres falada e escrita do chinês, o projeto está tratando principalmente dos trabalhos lexicográficos básicos, embora também estejam sendo considerados problemas não sujeitos a soluções puramente lexicográficas.

Ao que tudo indica, uma vez concluído o trabalho lexicográfico de base, as traduções literais do chinês para o inglês revelarão um grau de inteligibilidade e clareza muito superior ao conseguido nas traduções literais do russo para o inglês. Isto se deve a uma concordância morfológica e sintática muito maior entre o chinês e o inglês.

(Notícia coligida por
Anna Sterenberg)

Fonte: Current Research and Development in Scientific Documentation, Nº 9, novembro de 1961, National Science Foundation, NSF-61-76

...oOo...

MANUSEIO E ARMAZENAMENTO DE FITAS MAGNÉTICAS

Os resultados positivos em gravação de instrumentação dependem não apenas do uso de fitas magnéticas de alta qualidade em equipamentos eficientes como também do manuseio e armazenamento dessas fitas com um cuidado razoável. Este artigo trata de alguns problemas relacionados com o manuseio e armazenagem de fitas magnéticas e sugere como se pode solucioná-los.

"Dropouts" de sinais

Um problema comum nas gravações é o "dropout" geralmente definido como uma redução de 50% nos sinais, comumente causada por mau contato entre a cabeça de gravação e a fita. Esse contato deficiente pode dever-se ao manuseio inadequado da fita ou ao fato de as cabeças do gravador não estarem totalmente limpas, o que produz por sua vez a contaminação da superfície oxidada da fita. Pode ser também causada pela distorção do material básico da fita, ou pela combinação de todos os fatores aqui citados.

A atenuação dos sinais, resultante de mau contato entre a fita e a cabeça é mais pronunciado nos comprimentos de onda mais curta. Esse efeito é ilustrado pela fórmula:

Redução durante a reprodução

$$\text{Nível (em decibéis)} - 54 \frac{d}{\lambda}$$

em que d - separação da fita da cabeça

λ - comprimento de onda gravada na fita

A Fig. 1 mostra o gráfico da atenuação baseado na razão de separação para o comprimento de onda. Essa curva é universalmente aplicável para qualquer velocidade, frequência e separação. Deve-se lembrar que a Fig. 1 ilustra a redução no nível dos sinais apenas durante a reprodução, admitindo-se que ele tenha sido gravado com perfeição.

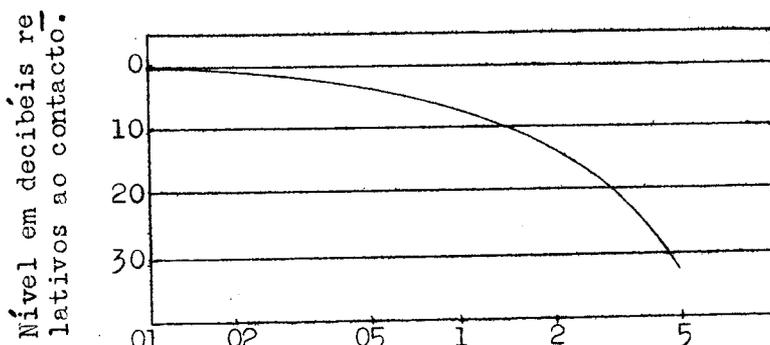


Fig. 1 - Redução do sinal causada por contato deficiente na curva universal de execução para qualquer velocidade, frequência e separação.

Ao se tocar um sinal de baixa frequência, de comprimento de onda igual a 0,015 de polegada, uma separação de 0,001 ou 0,002 de polegada afeta o nível apenas ligeiramente, porém numa frequência elevada de 0,001 de polegada de comprimento de onda, por exemplo, mesmo o espaçamento de meio milésimo de polegada produz uma queda de mais de 20 db. (Um comprimento de onda de 0,001 de polegada resultaria naturalmente de 15 000 cps a 15 ips e de 60 000 cps a 60 ips, etc., típicos de muitas frequências portadoras de FM.). Em gravação de instrumentação uma redução no sinal de 6 db ou de 50% é considerada crítica. Com um comprimento de onda de 0,001 de polegada isso ocorre quando a separação entre a cabeça gravadora e a fita fôr de 111 micro-polegadas (0,111 de polegadas). Já que uma partícula de poeira pode facilmente alcançar êsse tamanho isso ilustra a importância da limpeza durante a operação.

Manuseio

Ao se manusear a fita durante as emendas, por exemplo, as mãos do operador devem estar totalmente limpas para evitar que a fita se contamine com óleos e sais do corpo, que poderão reter partículas estranhas. Alguns operadores acham, além disso, vantajoso usar luvas brancas limpas.

Devem-se limpar as cabeças gravadoras e os guias da máquina a fim de remover os acúmulos de matéria estranha, toda vez que se colocar uma fita no gravador. Deve-se seguir o processo recomendado pelos fabricantes da máquina.

Limpeza

Se surgir o problema de "dropout" de sinais resultante de poeira, limpe cuidadosamente a superfície e a parte posterior da fita com um tecido isento de algodão, tal como camurça bem macia, antes e depois de usá-la.

Para eliminar a contaminação que não sai facilmente, use um pano levemente umedecido com Freon TF \S . Podem-se usar também solventes do tipo hidrocarbono alifático (heptano, gasolina, nafta, etc.); deve-se ter muito cuidado já que são inflamáveis. O Freon TF não é tóxico nem inflamável. Não use tetracloreto de carbono, álcool etílico, tricloroetileno ou outros agentes desconhecidos porque êles podem amolecer o óxido e deformar a fita.

Armazenagem

As fitas que não estão sendo utilizadas devem ser colocadas num carretel de precisão para enrolamento uniforme com tensão moderada e em seguida guardadas em local seguro. A tensão recomendada para a maioria dos gravadores instrumentais é de 4 a 5 onças para cada 1/4 de polegada de largura da fita. A melhor maneira de se armazenar é colocar o carretel numa caixa de plástico, que se fecha, guardá-la numa caixa de armazenagem contendo divisões entre os carre-

téis. A caixa de plástico protege a fita contra poeira, umidade e mudanças de temperatura. Protege também tanto a fita como o carretel contra danos de manuseio ao ser levada do local de armazenagem para o uso. Recomenda-se que se reenrole a fita uma ou duas vezes por ano durante a armazenagem a fim de evitar a tensão de expansão e contração e diminuir a possibilidade de bloqueio. Isso se dá particularmente com fitas de base de acetato.

Deve-se evitar temperatura e umidade extremas. Em geral, as condições de armazenagem recomendada para fitas com base de acetato e poliéster são:

Umidade 40 - 60% R.H.,

Temperatura 60 - 80° F.

Se houver temperatura extrema durante a armazenagem ou transporte, deve-se equilibrar a fita antes de usá-la. Supondo-se por exemplo que a fita tenha sido armazenada ou transportada sob temperaturas abaixo de zero, ela deve ficar um mínimo de 4 a 8 horas sob temperatura ambiente antes de ser usada. Na verdade ela não recuperará o equilíbrio completo dentro de 16 horas. Pode-se abreviar esse tempo acelerando-se as temperaturas, as quais não devem ultrapassar... 100°F, caso contrário formar-se-á condensação na fita o que poderá vir a constituir um problema. Evite usar calor direto tais como lâmpadas ou fontes de calor para aquecer a fita.

Distorção

- Enquanto a maioria de "dropouts" na gravação instrumental são causados por partículas de poeira e outros agentes contaminadores que afastam a fita da cabeça de escrita, outras causas muito importantes são talhos e rugas no material da base. Os talhos podem ser causados por partículas estranhas que se vão aderindo ao rolo ou por aspereza da superfície do eixo em que está enrolada a fita. Isso pode causar uma ruga permanente em muitas camadas da fita que não podem ser esticadas à medida que a fita passa sobre a cabeça.

As tensões de rolo suficientes para esticar o revestimento posterior em 5% deixarão geralmente uma marca permanente. As tensões abaixo de 5% normalmente não são permanentes. As rugas aparecem geralmente durante o manuseio (ou seja, fazer emendas, retirada dos guias, etc.) ou por dano das bordas da fita devido a enrolamento desigual.

Pode-se eliminar a maior parte das causas de distorção do material da base utilizando-se um carretel de precisão. As laterais do carretel têm pequeno espaçamento para reduzir ao mínimo as distorções durante o enrolamento, sendo que sua constituição proporciona uma proteção contra poeira e dano das bordas da fita. O eixo não tem roscas que causem distorção das voltas internas, em lugar disso alguns são cobertos por um anel de fricção para auxiliar na tração. O anel atua também como amortecedor para as camadas mais internas da fita e re

duz ao mínimo a distorção decorrente de pressão e de tensões de expansão e contração.

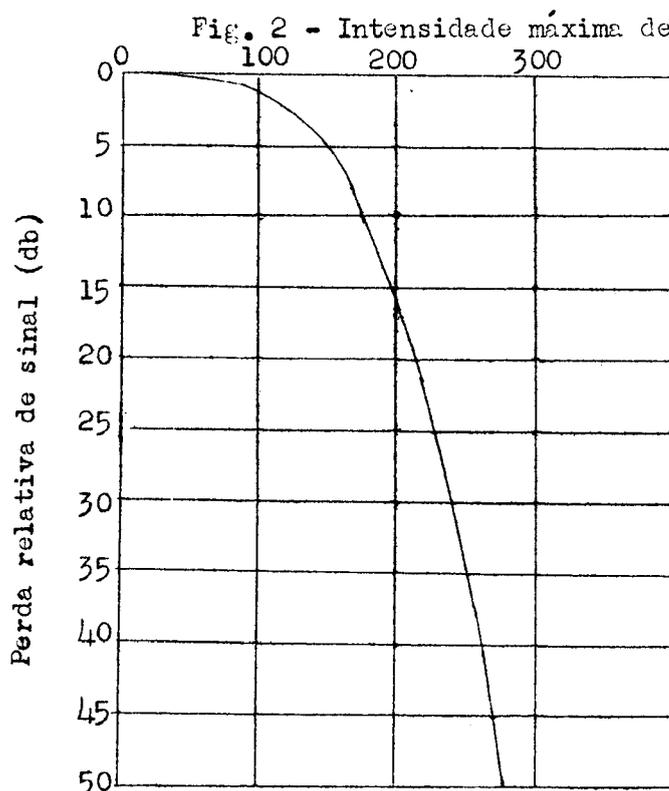
Apagamento acidental ou saturação

As propriedades magnéticas das fitas de instrumentação são indefinidamente estáveis. A retentividade magnética é permanente a não ser que seja alterada por exemplo por campos magnéticos de magnetos permanentes ou eletromagnetos. É bem provável que eles causarão apagamentos se forem colocados a poucas polegadas da fita.

Esse é o princípio utilizado no processo de apagamento em grande quantidade, no qual um carretel inteiro é desmagnetizado sem ser desenrolado. Os campos necessários para produzir um apagamento completo são entretanto tão intensos, que não é provável que isso ocorra acidentalmente.

O apagamento completo (considerado para esta discussão, como sendo a redução de sinal a um ponto abaixo do nível de ruído do sistema) geralmente não se verifica, a menos que o campo seja suficientemente forte para exercer uma atração considerável para a fita. Pode entretanto ocorrer um leve apagamento sem qualquer atração ou vibração perceptível.

A figura 2 ilustra a relação entre a intensidade do campo e o apagamento, como foi demonstrado nas experiências realizadas com um apagador de grande volume A.C. típico. Certos apagamentos são perceptíveis a uma intensidade de campo de apenas 100 oersteds. Uma perda de 6 db é geralmente considerada crítica pois representa uma redução de 50% na intensidade do sinal. Em algumas aplicações pode tornar-se crítica uma perda de 1 db.



Apagamento vs. Intensidade de Campo.

Nota: Intensidade de campo medida no centro da trilha gravada. Largura da trilha = 0,090 polegadas. $\lambda = 0,015$ polegada (500 cps a 7,5 ips) 0 db = 8db a baixo do nível para 3% de distorção harmônica.

Tanto as fitas gravadas como não gravadas devem ser mantidas afastadas de apagadores eletromagnéticos de grande volume e compartimentos de armazenagem com fechaduras magnéticas. As fitas não gravadas não devem ser colocadas próximas a campos magnéticos D.C. porque elas podem ficar saturadas e sofrer redução do sinal.

Partes do gravador podem ficar magnetizadas causando assim o apagamento ou uma possível saturação da fita e degradação do sinal. Como medida preventiva recomenda-se uma desmagnetização periódica das partes críticas do gravador, especialmente as cabeças.

(Traduzido de "Scotch" Brand Magnetic Tape for Instrumentation Use, por João Carlos Ávila).

...oOo...

COMBATA O DESGASTE DE SEUS ROLAMENTOS

Precauções adotadas na montagem, lubrificação e limpeza dos rolamentos contribuem para elevar o rendimento das máquinas e baixar o custo da manutenção.

Paradas danosas do equipamento, desgaste prematuro de peças vitais e alto custo de manutenção - tudo isso pode acontecer se se adotarem procedimentos incorretos no manuseio, instalação e lubrificação dos rolamentos.

Se em sua indústria ocorrem problemas desse tipo, V. poderá combatê-los com mais eficiência, conhecendo suas causas mais frequentes, que seguem abaixo. Os resultados se evidenciam em pouco tempo, sob a forma de maior rendimento das máquinas e menor custo do programa de manutenção.

A MONTAGEM INCORRETA do rolamento é uma das causas de sobrecarga nas laterais ou de escamação provocada pela fadiga prematura do material. Muitas vezes a presença de tais falhas reside na excentricidade ou ovalização das capas dos mancais desmontáveis. Antes de instalar o rolamento novo, meça o diâmetro interno do mancal e compare-o com as tolerâncias permitidas pelo fabricante do rolamento.

Se o mancal estiver ovalizado ou desalinhado, a capa pressionará excessivamente o rolamento, e este ficará danificado em pouco tempo. Os sinais de desalinhamento são: mancal deslocado de sua posição, empenamento da capa e desalinhamento transversal ou empenamento do eixo.

INOBSERVÂNCIA DAS PRECAUÇÕES recomendadas pelo fabricante é outra causa bastante comum. Assim, de acordo com essas recomendações, se houver necessidade de empregar o martelo (o que já não é muito recomendado), nunca bata diretamente no rolamento. Utilize sempre um pedaço de cano apoiado na carreira interna, se a montagem for num eixo, e na carreira externa, se for numa carcaça ou mancal.

A batida do martelo diretamente no rolamento poderá quebrar a lateral, inutilizando a peça, ou então formar depressões na carreira, o que dificilmente será percebido antes de a máquina entrar em funcionamento.

A lubrificação de eixo ou da sede, antes de instalar o rolamento, é uma medida imprescindível. Óleo fino ou grafita pulverizada são bons lubrificantes. Em seguida, coloque o pedaço de cano e bata com um martelo de plástico. O método ideal de montagem do rolamento consiste no emprego de uma prensa de bancada.

A LUBRIFICAÇÃO INADEQUADA é mais um fator de desgaste de rolamentos. Embora os rolamentos de esferas ou de rolos só exijam pequenas quantidades de lubrificantes, êste deve ser da melhor qualidade e do tipo apropriado. A falta de lubrificante acarreta o superaquecimento da peça e, portanto, é facilmente verificada por um operador atento ao funcionamento de sua máquina.

Já o superaquecimento prolongado produz amolecimento e escamação dos componentes do rolamento e posterior emponamento, com possíveis danos para outras peças da máquina.

Óleo muito grosso ou graxa muito consistente também são inimigos dos rolamentos, pois impedem o giro das esferas e rolos e os arrastam pelas carreiras. Forma-se então o "verniz" nas carreiras, que encurta a vida útil da peça. A fórmula certa é: quantidade correta do lubrificante adequado no momento e lugar e xatos.

A PRESENÇA DE SUJEIRA e materiais estranhos no rolamento é produto exclusivo da falta de cuidado do mecânico ou da desorganização do setor de manutenção da fábrica. Embora poucos acreditem, mesmo partículas de materiais, como latão, alumínio, madeira e papel, podem causar danos graves ao rolamento. Depressões ou marcas na carreira são provocadas pela presença desses materiais.

Já a poeira fina age como verdadeiro pó abrasivo, esmerilando canais sob as esferas e rolos e aumentando a folga do rolamento. Por êsse motivo, nunca se deve desmontar um rolamento perto de esmeris ou politrizes que estejam em funcionamento, pois isso pode representar sua inutilização.

É também recomendável verificar o estado dos vedadores dos rolamentos usados, para certificar-se de que a sujeira não os atravessa. Uma tampa metálica colocada de modo a cobrir a carcaça do rolamento poderá aumentar consideravelmente sua durabilidade.

PROCESSOS INCORRETOS DE LIMPEZA do rolamento, como o de lavar a peça em solventes frios, em seguida, lubrificá-la com óleo também frio, podem diminuir sua vida útil. Isto porque o óleo aprisiona a umidade restante que, sem possibilidade de evaporação, provocará a corrosão do aço.

Medidas capazes de evitar tal ocorrência são: enxugar o rolamento com ar comprimido filtrado e mergulhá-lo em óleo quente, deixando-o imerso até que atinja a temperatura do óleo. Contudo, ao enxugar um rolamento com ar comprimido, êste não deve girar em seco, isto é, sob a ação do ar. A poeira, sempre presente, mesmo num rolamento recém-lavado, se faz sentir em pouco tempo sob a forma de profundos riscos nas carreiras.

Por outro lado, um rolamento novo, tirado do papel original, não deve ser lavado antes de sua instalação. A graxa protetora, aplicada na fábrica, é perfeitamente adequada e pode permanecer na peça. Só se lavam rolamentos quando

necessário.

A técnica correta de lavagem é deixar o rolamento no solvente até amolecer a sujeira, o que pode demorar várias horas, conforme o estado da peça. Em seguida, enxague a peça na camada superior do solvente, girando-a vagarosamente várias vezes. Enxágue-o novamente, agora em solvente limpo, usando uma escôva dura para retirar as partículas renitentes, as escamas e lascas. Enxugue-o com ar comprimido, sem deixar que gire. Não se recomenda o uso de vapor ou água nos rolamentos, por causa da ferrugem.

Depois de cuidadosamente limpos, os rolamentos devem ser inspecionados, a fim de determinar-se o seu reaproveitamento. Os que ainda podem ser usados devem ser imediatamente lubrificados pelo processo já descrito.

Contudo, no caso de o rolamento não ser montado no mesmo dia, mergulhe-o no óleo e tampe o recipiente, deixando-o no óleo até o momento de montagem.

Evidentemente, estas não são as únicas recomendações a serem feitas a respeito de rolamentos, seu uso e sua manutenção. Poderiam ainda ser mencionadas ferramentas especiais, sacadores ou métodos de inspeção e teste. Contudo, os cinco pontos tratados são os mais importantes a serem considerados no estudo das causas de falhas prematuras em rolamentos.

(Extraído de "O Dirigente Industrial", nº
1, vol. 4, setembro de 1962)

...ooOoo...

Com base no Convênio assinado com o IBGE, para uso do Computador Univac 1105, o Instituto de Química da Universidade do Brasil programou para o Curso de Pós-Graduação em Ciência da Engenharia Química uma série de aulas sobre Comunicação com Computadores Digitais.

Com o intuito de auxiliar na divulgação dessa iniciativa, publicamos as informações referentes àquele curso, esperando que alcance o sucesso esperado pela direção do I.Q.U.B.

INSTITUTO DE QUÍMICA DA UNIVERSIDADE DO BRASIL (I.Q.U.B.)

CURSO DE POS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA ENGENHARIA QUÍMICA

Informações

1. O Curso está aberto a Engenheiros e Químicos formados por qualquer escola reconhecida.
2. O início do Curso está previsto para março de 1963.
3. Os alunos deverão obedecer ao regime de tempo integral e dedicação exclusiva e farão jus a bolsa de 70 mil cruzeiros mensais pagas inclusive nos períodos de férias.
4. Para que possa ser feita uma seleção, os candidatos deverão enviar à Divisão de Engenharia Química, do Instituto, o histórico escolar acompanhado de carta de recomendação de dois professores.
5. Os requisitos das diversas disciplinas têm como base as matérias do curriculum de 1962 do Curso de Engenharia Química da Escola Nacional de Química da U.B. Dependendo da sua formação, o engenheiro ou o químico poderão cursar paralelamente as disciplinas requisitadas que não conferem Crédito com as pós-graduadas que dão Crédito.
6. O algarismo das dezenas dos números que identificam as disciplinas as colocam nas seguintes categorias:
 - 1 - Métodos Matemáticos
 - 2 - Físico-Química
 - 3 - Operações de Transporte
 - 4 - Operações de Separação
 - 5 - Pesquisa
7. Os três algarismos da carga horária representam, respectivamente, horas semanais de aulas teóricas, de aulas práticas e de estudo (estimativa).
8. O Curso será dividido em períodos de 18 semanas. O Crédito da disciplina representa a multiplicação da carga horária total por 18. As disciplinas poderão ser ministradas em mais de um período.
9. Os títulos de M.Sc. (Magister Scientiarum) e D.Sc. (Doctor Scientiarum) serão conferidos aos alunos que completarem respectivamente 2.000 e 5.000 Créditos, aproximadamente. O M.Sc. poderá ser alcançado em aproximadamente um ano e meio e o D.Sc. em dois anos e meio.
10. A obtenção dos títulos exige a realização de um trabalho de pesquisa e a elabo-

ração da tese correspondente. Este trabalho será dirigido por um ou mais profes_sores do Curso.

11. As disciplinas serão ministradas por professores brasileiros e estrangeiros todos em regime de tempo integral e dedicação exclusiva.

12. Os pedidos de inscrição deverão ser enviados para:

Prof. ALBERTO L.G. COIMBRA
INSTITUTO DE QUÍMICA DA U.B.
DIVISÃO DE ENGENHARIA QUÍMICA
Av. PASTEUR 404
RIO DE JANEIRO, GB,

Disciplinas Recomendadas**E.Q. 111 - Análise Matemática das Operações de Transporte.**

Tratamento matemático das taxas de transporte de massa, calor e quantidade de movimento. Dedução das equações diferenciais ordinárias e parciais que regem êsses problemas de transporte. Resolução dessas equações por métodos clássicos.

Carga horária - 3-0-6

Crédito: 162 horas

Requisitos: Matemática II, Físico-Química II.

E.Q. 112 - Métodos Numéricos na Engenharia Química.

Análise e solução das equações diferenciais ordinárias e parciais por métodos numéricos. Análise da convergência e estabilidade dos métodos numéricos. Análise da convergência e estabilidade dos métodos de diferenças finitas. Comunicação com computador digital (Univac 1105).

Carga horária - 2-2-4

Crédito: 114 horas

Requisitos: E.Q. 111

E.Q. 211 - Dinâmica e Contrôlo de Processos da Engenharia Química.

Uso das equações de derivadas parciais para a descrição do comportamento dinâmico dos processos e equipamentos. Aproximações por linearização. Contrôlo por realimentação. Solução de sistemas de equações por métodos clássicos e pelo uso das transformadas de Laplace. Métodos aproximados e solução com computadores analógicos. Análise e projetos de sistemas de controle.

Carga horária - 3-0-6

Crédito: 162 horas

Requisitos: Operações Industriais, Matemática II

E.Q. 121 - Termodinâmica da Engenharia Química

Propriedades dos sistemas homogêneos e heterogêneos. Equilíbrio físico e químico. Cálculo de propriedades termodinâmicas por métodos teóricos e técnicas empíricas. Fenômenos de superfície. Comportamento de misturas complexas.

Carga horária - 4-0-3

Crédito: 180 horas

Requisitos: Físico-Química II

E.Q. 221 - Cinética das Reações e Projeto de Reatores.

Conceitos básicos das reações homogêneas e heterogêneas e das reações em cadeia. Interpretação dos dados experimentais. Processos em bate-

lada e reatores contínuos tubulares e em estágios, Problemas típicos de reatores homogêneos, multifases, catalíticos, fluidizados e de leito fixo. Reações induzidas por radiações. Comunicação com computador digital (Univac 1105).

Carga horária - 3-0-6

Crédito: 162 horas

Requisitos: Físico-química II.

E.Q. 131 - Mecânica dos Fluidos.

Conservação da quantidade de movimento, equação de Navier-Stokes, teoria da camada limite, turbulência, escoamento não-newtoniano, escoamento através de meios porosos. Camada limite térmica. Convecção de calor. Analogias entre o transporte de quantidade de movimento e o transporte de calor.

Carga horária - 4-0-6

Crédito: 180 horas

Requisitos: Matemática II, Termodinâmica Técnica (mecânica dos fluidos)

E.Q. 132 - Transferência de Calor.

Métodos de solução de problemas de condução em duas e três dimensões. Condução em regime variável. Comunicação com computador digital (Univac 1105). Estudo da troca de calor por radiação por meio de circuitos análogos. Radiação em gases.

Carga horária - 3-0-6

Crédito: 162 horas

Requisitos: Matemática II, Termodinâmica Técnica (Transferência de calor).

E." 231 - Transporte de Massa.

Mecanismo do transporte de massa, difusão em gases e líquidos, transporte de massa em sistemas em repouso e em escoamento, analogias entre os transportes de massa, calor e quantidade de movimento, estimativa dos coeficientes de transporte de massa em torres recheadas, eficiências de prato, difusão e reação química.

Carga horária - 3-0-6

Crédito: 162 horas

Requisitos: Operações Industriais.

E.Q. 222 - Teoria Molecular dos Fluidos.

Estudo dos estados líquido e gasoso com o auxílio de modelos físico-matemáticos. Cálculo das propriedades de equilíbrio e de transporte de gases e líquidos. Estimativa de propriedades macroscópicas a partir de parâmetros moleculares. Estudo dos fenômenos moleculares por ressonân-

cia e difração de raios X.

Carga horária - 3-0-6

Crédito: 162 horas

Requisitos: Físico-Química II, E.Q. 312.

E.Q. 241 - Separação de Multicomponentes.

Separação de misturas multicomponentes por destilação, absorção e adsorção. Cálculos por estágios, comunicação com computador digital. (Univac 1105). Destilação de misturas complexas, destilação extrativa azeotrópica.

Carga horária - 3-0-6

Crédito: 162 horas

Requisitos: Operações Industriais.

E.Q. 311 - Hidrodinâmica Aplicada.

Escoamento ideal em comparação com o escoamento real, funções fluxo e potencial de velocidade por métodos gráficos, numéricos e analógicos. Configurações padrões. Transformações conformes. Escoamento tridimensional.

Carga horária - 3-0-6

Crédito: 162 horas

Requisitos: Matemática II.

E.Q. 321 - Mecânica Estatística.

Mecânica clássica de sistemas de partículas. Conceitos da mecânica quântica e energia de sistemas microscópicos. Distribuição mais provável. Determinação de propriedades termodinâmicas de gases, cristais e do campo de radiação de corpos negros. Teoria da flutuação. Aplicação aos plasmas termiônicos e criogênicos.

Carga horária - 3-0-9

Crédito: 216 horas

Requisitos: Físico-Química II.

E.Q. 223 - Mecânica dos Fluidos Compressíveis.

Escoamento compressível unidimensional, efeito da variação de área, atrito, transferência de calor, combustão, injeção de gás. Difusão supersônica e túneis de vento. Choques de compressão. Método dos pequenos distúrbios nos escoamentos subsônico e supersônico. Métodos hodográficos. Movimento de ondas em regime variável. Métodos experimentais.

Carga horária - 3-0-9

Crédito: 216 horas

Requisitos: E.Q. 131, E.Q. 311.

E.Q. 421 - Dinâmica dos Gases Rarefeitos.

Introdução ao escoamento de gases sob regimes de molécula livre e aplicação aos vóos em grandes altitudes e aos processos industriais sob alto vácuo. Conceitos da teoria cinética e de modelos moleculares. Equação de Boltzmann. Distribuição Maxwelliana das velocidades moleculares. Equação da conservação da massa, quantidade de movimento e energia. Difusão de massa, tensor representativo da tensão de Navier-Stokes e condução de calor. Número de Knudsen. Coeficientes de acomodação.

Carga horária - 3-0-9

Crédito: 216 horas

Requisitos: E.Q. 131, E.Q. 311.

E.Q. 422 - Teoria Cinética dos Gases Ionizados.

Equilíbrio termodinâmico de gases ionizados. Movimento da partícula em campos elétricos e magnéticos. Equação de Boltzmann e formulação das leis macroscópicas de conservação. Propriedades de transportes. Modelos de plasmas. Aplicação aos escoamentos magneto-hidrodinâmicos.

Carga horária - 3-0-9

Crédito: 216 horas

Requisitos: E.Q. 131, E.Q. 311.

E.Q. 423 - Dinâmica dos Gases de Combustão.

Tratamento dos problemas de dinâmica dos gases com ocorrência simultânea de reações químicas e transferências de calor e quantidade de movimento. Termodinâmica da combustão. Cinética química aplicada. Coeficientes de transporte em misturas reagentes. Difusão multicomponente. Ondas de detonação. Propagação de chamas laminares e turbulentas. Estabilização da chama. Chama de difusão. Combustão heterogênea. Ignição. Combustão na camada limite. Escoamento de gases a temperaturas elevadas em bocais e em camadas limites hipersônicas.

Carga horária - 3-0-9

Crédito: 216 horas

Requisitos: E.Q. 131, E.Q. 311.

E.Q. 551 - Seminários e Tese.

Carga horária e Crédito a critério da Divisão.

...oOo...

Disciplinas Afins

As disciplinas seguintes, a critério da Divisão de Engenharia Química do I.Q.U.B., poderão contar crédito para o Curso de Pós-Graduação em Ciência da Engenharia Química.

- Química.
1. Catálise
 2. Fenômenos físico-químicos de superfície
 3. Termodinâmica química
 4. Química dos polímeros
 5. Cinética Química
 6. Radioquímica
 7. Eletroquímica
 8. Química coloidal
 9. Mecanismos das reações orgânicas
 10. Estrutura molecular
 11. Termodinâmica estatística
 12. Teoria dos líquidos e soluções

- Matemática.
1. Análise numérica
 2. Funções de uma variável complexa
 3. Funções de uma variável real.
 4. Teoria das funções
 5. Equações diferenciais
 6. Séries e integrais de Fourier
 7. Teoria da probabilidade
 8. Hidrodinâmica
 9. Movimento ondulatório
 10. Equações integrais
 11. Cálculo tensorial
 12. Teoria do campo
 13. Métodos de análise funcional

- Física.
1. Física nuclear
 2. Raios X e estrutura cristalina
 3. Teoria quântica da matéria
 4. Física do estado sólido

- Engenharia Mecânica.
1. Termodinâmica
 2. Análise de sistemas
 3. Refrigeração
 4. Combustão
 5. Condicionamento de ar
 6. Mecânica dos fluidos
 7. Transferência de calor

RELATÓRIO DO IVº CONCURSO "CIENTISTAS DE AMANHÃ"

- 1961 -

Maria Julieta Sebastiani Ormastroni
Secretária Executiva do
IBECC - Secção de São Paulo

"Há tal entusiasmo, no Interior, pelo Concurso "Cientistas de Amanhã" que, se quisessem, agora não conseguiriam mais acabar com êle". Tais foram as palavras de um professor de São Carlos, SP, que nos visitou recentemente.

Realmente, nós, que acompanhamos o Concurso desde o seu lançamento, sentimos um entusiasmo crescente, de ano para ano, pelas classificações, pelos trabalhos apresentados, e pela preparação dos mesmos com antecedência.

Êste ano recebemos 62 trabalhos, de 82 concorrentes. Baixou o número de participantes, do ano passado para cá, mas, orgulhosamente, dizemos que cresceu a qualidade. Trabalhos como "Aproveitamento da Energia Solar" e "Sondagem Atmosférica", vieram fazer companhia a outros do mesmo alcance, como "Aproveitamento da Borra do Café" e "Pesquisas Arqueológicas". Quanto aos trabalhos de Matemática, subiram à casa dos dez.

Encerrado o prazo de inscrição, no dia 15 de maio, aguardamos mais alguns dias, e, organizada a Comissão de Julgamento, distribuimos os trabalhos, por especialidade, aos elementos ilustres que a constituíam; Professôres: Erasmo Garcia Mendes, Júlio Kieffer, Rômulo Pieroni, Geraldo Vicentini, Luiz Pitombo, Giuseppe Cilento, José Reis, Walter Borzani e Oswaldo Sangiorgi. Após várias visitas à exposição do material prático, a Comissão reuniu-se, no dia 30 de junho, às 15 horas, para a decisão sôbre os finalistas.

Há trabalhos que, por si só, desde logo se destacam, mas, na apreciação de outros, é necessário maior cuidado, como repetição da leitura e apresentação aos demais membros da Comissão Julgadora, para avaliação em conjunto.

É neste momento que verificamos não ter ainda, a maioria dos nossos jovens, noção alguma sôbre o preparo de um trabalho científico. Seus trabalhos não apresentam uma seqüência lógica, não informando os motivos da escolha do tema, os fracassos e os bons resultados obtidos, as conclusões e as aplicações, futuras ou imediatas, e são raros os concorrentes que incluem a bibliografia consultada, ou indicam as pessoas a quem se dirigiram solicitando conselhos ou esclarecimentos. Temos averiguado os motivos destas falhas, tendo constatado que muitos jovens as cometem por ignorarem a necessidade de tais dados, não tendo nunca observado que êles constam dos trabalhos científicos, em geral, e que outros não os colocam, julgando que assim seu trabalho tem mais valor, pois, tudo o que dêle consta aparece como proveniente, unicamente, de seus conhecimentos próprios. Êste

personalismo, em Ciência, é contraproducente, pois, no momento em que os trabalhos são julgados, lhes dá pesos negativos.

Com todos êstes empecilhos para um bom julgamento, vão, aos poucos, se revelando, à Comissão, os jovens que apresentaram os melhores trabalhos, e enfim, após quase 5 horas consecutivas de debates, surgem os nomes dos estudantes e dos professôres classificados:

Estudantes

Cid dos Santos Antão Júnior	Marcos Antônio Rossi
Ricardo Aprá	Kristian Schiel
Alexandre Galvão Bueno Sresnewsky	José Luiz Menezes
Francisco Komatsu	João Cornicelli
Orlando Toledo Piza	Nicolau Ladislau Ervin Haralyu
Rubens Menezes Ferraz	Paolo Bonomi
Gilberto Carvalho Cury	

Professôres

Demosthenes Santos Correa, José Coimbra Duarte e Odília Palomo Gomes.

O interêsse despertado por esta primeira seleção do Concurso é enorme: em geral recebemos, diariamente, telefonemas de pais, alunos e professôres, solicitando informações sobre o resultado, ao mesmo tempo que os jornais da Capital, a postos, aguardam a decisão da Comissão Julgadora. Êste ano o repórter do "O Estado de São Paulo" permaneceu, durante todo o tempo da reunião, em nossos corredores, aguardando o término do julgamento, e foi com indisfarçável satisfação que recebeu, como "furo" de reportagem, a relação dos finalistas.

Telefonemas, telegramas e cartas de comunicação precederam o dia da partida para Poços de Caldas, fixado para 8 de julho. No dia 7, reuniram-se todos os concorrentes classificados na séde do IBCC de São Paulo, para um primeiro contacto com a Imprensa, ocasião em que tivemos o prazer de receber visitas de representantes das Organizações Novo Mundo-Vemag, patrocinadoras do Concurso Anual "Cientistas de Amanhã": os Srs. Dr. Armando Blundi Bastos e Dr. Álvaro Pinto de Aguiar Filho trouxeram, além da gentileza de seu comparecimento, os votos de boa viagem aos que seguíam, como finalistas, para Poços de Caldas.

Presentes àquela reunião, juntamente com os repórteres dos vários jornais paulistas, estiveram também representantes dos jornais falados de emissoras de rádio e televisão que, numa grande cordialidade, apreciavam os trabalhos práticos expostos, e palestravam com os jovens cientistas e com os professôres classificados. Portanto, entre "flashes", anotações, ruído, café e conversas, o IBCC de São Paulo e as Organizações Novo Mundo-Vemag apresentaram ao Brasil os "cientistas de amanhã" de 1961.

Às 9 horas da manhã do dia 8, partiram, dos jardins da Faculdade de Medicina, em ônibus especial, os participantes da XIIIª Reunião Anual da S.B.P.C. e do IVº Concurso "Cientistas de Amanhã". O silêncio e o isolamento caracterizaram a viagem de ida, pois, embora tenha havido uma apresentação informal, a distância é, em geral mantida, entre um estudante e outro. Bem diversa, neste sentido, é a volta. O contacto de vários dias, a camaradagem e, principalmente, a convivência, neste período de incertezas e apreensões (pois as entrevistas pessoais com a comissão de cientistas que indicará os jovens premiados lhes tira grande parte da ufania de terem sido classificados), faz com que os jovens que retornam sejam muito mais alegres e naturais, e que realmente lamentem que aqueles dias já se tenham passado.

Mas nós estamos ainda em viagem para a cidade mineira que é a nossa meta. À chegada, muito atrasada em relação à hora prevista, e após a acomodação no hotel, tomamos lanche em conjunto, e à noite, após o jantar, procedemos, como em anos anteriores, à apresentação dos jovens a todo o grupo, tendo antes encarecido a responsabilidade que cada um deles tinha perante os estudantes do Brasil, uma vez que as páginas da história do Concurso "Cientistas de Amanhã" são escritas pelo comportamento de cada grupo concorrente, anualmente.

Em seguida, cada um dos finalistas se apresentava, declarando seu nome, cidade de origem, escola e ano que frequenta, título do trabalho, e como o realizou, e colocando-se à disposição para responder perguntas, quer dos próprios colegas, quer dos professores presentes. Apesar do intenso frio, e de terem terminado os bombons levados para suavizar as horas que decorriam, a hora era bem avançada quando o último concorrente encerrou sua exposição, e notava-se que o número de ouvintes havia crescido, em vez de diminuir. Esta apresentação tem dois objetivos: o primeiro é colocar todos os concorrentes e os elementos da caravana do IBECC a par dos nomes e trabalhos dos grupos "Cientistas de Amanhã" de cada ano, e a segunda, fazer com que estes se sintam mais à vontade.

No dia imediato, viajamos até Andradas, e depois visitamos a Cachoeira das Antas. O entusiasmo pela região montanhosa, e pelas águas que caem de uma altura de 40 metros, foi fixado em fotografias batidas pelo grupo, e pelas expressões, que logo surgiram, de "bacana", "legal", "a maior", etc.

Às 16 horas, abriu-se a Secretaria do Congresso. Com as pastas ofertadas, e os cartões de identificação, ficaram todos em igualdade de condições com os Congressistas da S.B.P.C., para participar das sessões, e à noite lá estavam todos presentes à Abertura do Congresso, no Teatro Municipal.

Logo no dia seguinte, formou-se a comissão de julgamento da fase final do Concurso, toda ela constituída por elementos do Congresso. A atenção que nos dispensam sempre os ilustres professores, e a delicadeza com que atendem ao nosso convite para participar da Comissão, os nomes de maior projeção científica no País, são para nós motivo de estímulo e gratidão. Constituíram a comissão

os senhores Professôres:

Ricardo Ferreira	Aidyl N. Queiroz
José Leite Lopes	Theo Van Kolck
Warwick E. Kerr	Aniela Ginsberg
Antônio Buschinelli	Odete Lourenção Van Kolck
Maria Laura Leite Lopes	

O nervosismo e as preocupações que assaltam os estudantes e professores concorrentes a serem entrevistados são facilmente compreendidos. Jovens que acompanham o grupo do IBECC, geralmente, se reúnem nas ante-salas das entrevistas, palestrando, formando jogos de salão e planejando excursões, com o objetivo de distrair e ajudar os concorrentes. Maria Augusta Ormastroni, Eduardo Ferreira, Luiz Fausto Ferreira, Márcio Tolentino e João Normanha Salles, os três últimos classificados em Concursos anteriores, se cotizavam nas atenções; a eles, portanto, o nosso agradecimento.

As entrevistas se prolongavam, às vezes, das 9 às 23 horas. Considerando que os Cientistas participantes do Congresso, que formavam a Comissão, somente podiam atender aos concorrentes nos momentos de folga, não podemos deixar de consignar aqui, também os nossos agradecimentos a todos aqueles ilustres Professôres, bem como aos demais Congressistas da S.B.P.C que, com tanto carinho e entusiasmo, acompanharam o desenrolar do Concurso, procurando sempre estar a par de cada um dos trabalhos, dos seus autores, da cidade de que provinham, e formando mesmo uma verdadeira "torcida".

Os concorrentes, tanto estudantes como professores, em geral procuram marcar suas entrevistas de modo a poderem freqüentar os Simpósios que mais lhes interessam. Êste é o outro aspecto favorável da realização do Concurso "Cientistas de Amanhã" dentro das Reuniões Anuais da S.B.P.C., sendo para nós o ponto primordial do Certame a realização das entrevistas por Homens de Ciência de projeção no País, e o contacto dos jovens com êstes Cientistas.

Finalmente, na sexta-feira, dia 14, à noite, após as últimas sessões do Congresso, reuniu-se o grande júri. As anotações de cada membro e as comprovações das entrevistas salientaram, desde logo, em primeiro lugar, o jovem Paolo Bonomi. A colocação dos demais foi feita por comparação, pois havia divergência entre os pesos atribuídos a cada um deles pelos diferentes examinadores. Considerando-se o entrosamento existente entre as diferentes especialidades, e visto que a Comissão era formada de especialistas de tôdas as matérias, foram facilmente evidenciados os pontos fracos e os fortes dos concorrentes, quer se tratasse de trabalhos de Química, de História Natural, de Física ou de Matemática.

Temos tido sempre, na Comissão, um especialista em psicologia, e este ano contamos com a assistência de um grupo de psicólogos que foi um auxiliar valiosíssimo. Também o comportamento apresentado entre os colegas, a assistência

que os jovens dão uns aos outros, o espírito de equipe, são por nós observados.

Após debates durante mais de duas horas, obtivemos os nomes dos vencedores:

- 1º - Paolo Bonomi, do Colégio de Aplicação da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, da U.S.P. - "Estudo sôbre as progressões do primeiro grau".
- 2º - Francisco Komatsu e Orlando Toledo Piza, do Instituto de Educação "Sud Menucci", de Piracicaba, SP - "Estudo físico-químico das escórias de fornalhas de Usina de Açúcar e seu aproveitamento industrial".
- 3º - Rubens Menezes Ferraz, do Instituto de Educação "Sud Menucci", de Piracicaba - "Estudo físico-químico da borra do café e sugestões para o seu aproveitamento industrial".

Quanto à escolha do professor premiado, os examinadores foram unânimes, e ela recaiu sôbre o Prof. Demoshhenes dos Santos Corrêa, do Instituto de Educação "Sud Menucci", de Piracicaba, SP.

O sigilo quanto aos nomes dos vencedores é guardado até o momento da proclamação, delicadeza que a todos agradecemos.

Por ocasião do encerramento do Congresso, e em seguida à eleição da nova diretoria da S.B.P.C. e ao anúncio da realização da Reunião seguinte, no próximo ano, em Curitiba, o Prof. Michel Sawaya, Vice-Presidente do IBECC de São Paulo, discursou, saudando os vencedores, cujos nomes foram, então, revelados.

O júbilo de todo o grupo do Congresso e dos participantes do Concurso, em geral, atinge seu máximo, e a humildade com que os vencedores dêste ano receberam o resultado foi edificante.

Em seguida, o almôço de despedida, e o retôrno a São Paulo. Êste foi festivo, tendo as cantigas em côro se sucedido, durante quase tôda a viagem.

Desejamos manifestar nossos agradecimentos aos jovens e professores que participaram do IVº Concurso "Cientistas de Amanhã", e que com sua presença, seu comportamento e seu valor, escreveram uma das mais belas páginas do Certame dêste ano. A todos, o nosso "Muito obrigado".

São Paulo, agosto de 1961.

DIPLOMA DE TÉCNICO EM ELETRÔNICA PARA PIONEIROS

Forma-se êste ano, em Santa Rita do Sapucaí, a primeira turma de técnicos em eletrônica preparados pela Escola Técnica de Eletrônica "Francisco Moreira da Costa", a primeira a ser criada em nosso país e a sexta no mundo. Ontem, acompanhados de sua fundadora, D. Luiza Rennó Moreira (Sinhá) e do Pe. Javier Alonso Gil, S. J., professor de eletrônica daquela escola, os jovens formandos vieram convidar o Correio da Manhã para as solenidades de formatura da turma pioneira, à qual comparecerão altas autoridades do ensino.

ESCOLA

Disse-nos D. Sinhá Moreira (tratamento carinhoso que recebe por todos os moradores de Santa Rita do Sapucaí) que a Escola Técnica de Eletrônica "Francisco Moreira da Costa" foi criada para atender às necessidades da indústria eletrônica brasileira e oferecer à juventude um futuro garantido. Para atingir os seus objetivos, conjugaram-se esforços de vários setores da vida nacional. O governo federal, através da Diretoria do Ensino Industrial do Ministério de Educação e Cultura, forneceu o aparelhamento para os laboratórios, e as oficinas e propiciou a construção de prédios. Afirmou-nos aquela educadora que a maleabilidade dos programas, permitindo acompanhar o surto vertiginoso da nossa industrialização, é mais uma garantia de que a escola refletirá, constantemente, o progresso da nossa indústria eletrônica e de que os seus alunos poderão arcar com a responsabilidade de bem servir em setor de alta importância na era atual.

O interesse que as indústrias têm demonstrado pela Escola - frisou D. Sinhá Moreira - manifestado por assinaturas de convênios, concessão de bolsas de estudo e de estágios, oferta de colocações seguras e promissoras, já demonstra que foi atingido o alvo-base: a Escola caminhando par e par com as indústrias, em mútua colaboração para o progresso da pátria".

Cursos

O Pe. Javier Alonso, professor entusiasta da Escola Técnica Eletrônica, falando à reportagem, disse que "a sua escola, tão bem sucedida foi em seus propósitos que, em menos de um ano, conseguiu, a 17 de setembro de 1958, do governo federal, o Decreto nº 44.490, instituindo para todo o Brasil o Curso Técnico de Eletrônica, e a assinatura, a 6 de janeiro de 1959, com o MEC, de um convênio para a construção e equipamento da escola". Disse-nos o Pe. Javier que as cadeiras compulsórias do curso são: Matemática, Física Geral e Aplicada, Eletrotécnica, Eletrônica Geral, Rádiorrecepção, Rádioemissão, Televisão, Frequência Modulada, Semicondutores, Metrologia Eletrônica, Computação Eletrônica, Eletrônica Indus-

trial, Radiolocalização, Construção de Equipamentos, Química Geral e Aplicada, Desenhos e Projetos, Português, Inglês, Organização, Filosofia, Legislação de Rádio comunicações, História Natural, Física do Estado Sólido, Mecânica Aplicada, Vácuo e Alto Vácuo, Eletroacústica, Luminotécnica e Cinema, Técnica dos Impulsos e outras matérias. O curso técnico completo é de quatro anos. O seu regime é de frequência obrigatória e tempo integral (aulas de manhã e à tarde). As aulas compreendem estudos teóricos e, principalmente, trabalhos de laboratório e oficina. Cada aluno fará estágios práticos nas indústrias e além dos certificados oficiais de habilitação, em diversos setores, recebem o diploma de técnico em Eletrônica.

Alunos

A Escola "Francisco Moreira da Costa" - que espera aumentar seu corpo discente - possui, atualmente, em suas quatro séries, 64 alunos. Dezenove professores, técnicos e de cultura geral, ministram seus cursos e várias das maiores indústrias nacionais oferecem bolsas para os alunos. A escola está aparelhada, sendo a única que possui rede de radar, além de computadores eletrônicos e laboratórios.

Disse-nos o Pe. Javier que, durante as solenidades da formatura no próximo dia 2 de dezembro, será realizada uma "Exposição de Aparelhos" feita por alunos da turma pioneira.

(Extraído do "Correio da Manhã", de 28 de outubro de 1962)

...oOo...

Se deseja receber regularmente o Boletim do Centro de Processamento de Dados, preencha os dados abaixo e remeta-os ao Centro de Processamento de Dados - Avenida Pasteur, 404 - Praia Vermelha - Rio de Janeiro.

Nome

Profissão

Residência Nº Tel

Cidade Estado

Nome da Repartição ou firma em que trabalha

.....

Enderêço Nº Tel

Cidade Estado