

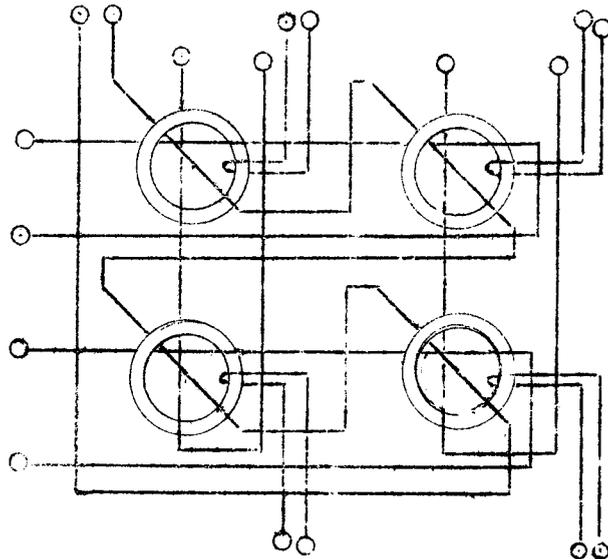
Coolecão
IBGEANA

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

ANO I
Nº 5

- 2 B - 02
I. B. G. E.
CONSELHO NACIONAL DE ESTATÍSTICA
BIBLIOTECA
N. de Reg. 1962
Data 23-7-62

BOLETIM



DO

CENTRO DE PROCESSAMENTO DE DADOS

JUNHO 1962

BOLETIM DO
CENTRO DE PROCESSAMENTO DE DADOS

Junho de 1962

ANO I
Nº 5

Avenida Pasteur 404 - tel. 26-9520
Praia Vermelha
Rio de Janeiro - Brasil

ÍNDICE

	Página
APRESENTAÇÃO, por Martiniano B. Moreira	2
CURSO DE PROGRAMAÇÃO EM UNICODE DO COMPUTADOR ELETRÔNICO UNIVAC 1105, pelo Cap. Eng. Joel Franco Sacilotti	5
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS HIDROLÓGICOS POR MEIO DE COMPUTADORES ELETRÔNICOS, pelo Eng. Newton Velloso Cordeiro	15
CURSO DE PROGRAMAÇÃO CIENTÍFICA - RELATÓRIO DO PROGRAMA DE TREINAMENTO Nº 2, pelo 1º Ten. Luiz Carlos Scheid	23
NOTÍCIAS INTERNACIONAIS	
Nota da redação da revista "International Electronics", de abril de 1962, por Bernard Zinober (Traduzido do inglês por João Carlos Ávila e revisado por Anna Sterenberg)	25
NOTÍCIAS DIVERSAS	
Taxa média geométrica anual de incremento da população total e da população urbana e rural, entre os recenseamentos gerais de 1940, 1950 e 1960, segundo as Regiões Fisiográficas e as Unidades da Federação	26
População estimada, ano a ano, no período 1950 a 1960, segundo as Regiões Fisiográficas e as Unidades da Federação	27
População estimada, ano a ano, no período 1960 a 1970, segundo as Regiões Fisiográficas e as Unidades da Federação	28
Cursos de extensão em ciência da Engenharia Química (notícia do Instituto de Química da Universidade do Brasil).....	29
Introdução à comunicação com computadores digitais ..	30
NOTAS TÉCNICAS	
História dos computadores	33
O conceito de operação paralela	35
Censo Demográfico: Codificação e seus problemas, por Edmundo Massadar	36

APRESENTAÇÃO

Não existe, ainda, no Brasil, experiência sôbre a organização de um Centro de Processamento de Dados funcionando em caráter intensivo, voltado tanto para a parte de apuração estatística quanto para a pesquisa científica, da maneira e com as finalidades do C.P.D. .

As funções, tal como se apresentam na fase atual da implantação do Sistema, deverão evoluir e assumir características mais técnicas e mais especializadas do que hoje.

A Divisão da Fronteira de Niágara, da Companhia Bell de Aviação, dos Estados Unidos, descreve da seguinte maneira as funções do Supervisor de um Centro de Processamento de Dados.

"..... supervisiona e dirige funcionários ocupados em várias ocupações de tabulação e correlatas, inclusive atividades como: desenvolvimento de métodos e processos de utilização mais efetiva do equipamento eletrônico de dados para a manipulação de programas de tabulação tanto de tipo científico como de tipo comercial em geral, análise de sistemas; programação e aplicação do equipamento, operações do equipamento; trabalhos correlatos de secretariado, estatística e administração. Trata pessoalmente de problemas importantes de pessoal, de administração e de natureza técnica, revê e controla continuamente todo o trabalho realizado sob a sua jurisdição. Consulta e orienta os subordinados em questões de regulamento e processos administrativos, executivos e problemas técnicos".

As tarefas, então, atribuídas ao Supervisor de um Centro de Processamento de Dados, são aquelas que se relacionam com a orientação técnica e administrativa na solução de problemas que envolvem desde a escolha de equipamentos até a plena e perfeita execução dos trabalhos executados no Sistema, como, por exemplo, estudo analítico das soluções apresentadas para computação, julgamento de prioridade em face dos fluxos operacionais, em face do rendimento técnico do equipamento, etc.

As características da função são bem distintas de outras funções de Direção, em outras empresas industriais, por ser sua natureza técnica, envolvendo aprendizado longo. Nos Estados Unidos, tanto a Companhia Bell, como a Companhia de Petróleo Ohio, estimam em oito anos de funções técnicas dentro de um sistema de Processamento de Dados o tempo mínimo para alguém chegar às funções de Supervisor de Sistema. As mesmas empresas exigem, para o desempenho da função, possuir o candidato, também, instrução de grau universitário.

A experiência, nessas e em outras empresas norte-americanas, demonstra que o recrutamento para as funções de Supervisor de um Sistema de Processamento de Dados deve ser realizado entre os técnicos do próprio Sistema, técnico esse com capacitação técnica e com aptidões e responsabilidades de supervisão.

Quanto à programação, deve-se observar os vários tipos de função que aí podem ser exercidas.

Geralmente, os serviços para a construção de um programa são elaborados por três espécies de funcionários: 1) O Analista de Programas; 2) O Programador e 3) O Programador encarregado da codificação. Nem sempre, e isto muito depende do tipo de trabalho que vai ser executado, o problema pode, ou deve, ser examinado por esses três indivíduos. Na maioria dos casos, as funções de programador e do programador encarregado da codificação se confundem.

Em linhas gerais, o Analista é a pessoa encarregada, na empresa, do estudo dos trabalhos que vão ser contratados. A primeira tarefa que tem que realizar é a relativa ao estudo da documentação relacionada com o processo de apuração a que era submetido o trabalho, determinando, em função desse estudo, se o mesmo resultado pode ser realizado usando-se um computador.

Deve, então, calcular os custos comparativos entre o método de apuração até então empregado e os custos no caso de ser escolhido o emprego do computador. No momento em que é adotada a solução para o Computador, o Analista passa a estudar, com detalhes, os métodos e formatos de entrada dos dados e saída dos resultados: projeto cartões perfurados, formato das fitas, etc.

A redação dos métodos a serem seguidos para a obtenção dos dados em cartões, a preparação dos diagramas e programas executivos, em linguagem de máquina, também são tarefas do Programador Analista.

Estudadas as possibilidades de realização de um determinado trabalho, no Computador, esse trabalho passa ao Programador. Esse servidor tem como tarefa principal estudar todas as necessidades do problema, prepara o fluxograma de trabalho, estima o volume e o tempo das operações na máquina.

O fluxograma deve ilustrar os métodos lógicos a serem usados, as etapas do programa e operação, as unidades a serem ligadas, a seleção dos meios de entrada, inspeção dos controles e das máquinas, as operações de cálculo necessárias, a correção de erros e rotinas de reinício e os meios de saída de resultados. São tarefas também do Programador investigar e fazer recomendações quanto à expansão do programa a fim de utilizar informações adicionais que passam a estar disponíveis somente na hora do processamento; preparar relatórios aos diversos departamentos e desenvolver registros necessários para integrar o programa no Sistema.

O Programador encarregado da codificação tem como tarefa escrever, em linguagem simbólica ou de máquina, o raciocínio lógico do problema, ou em outras palavras, codificar o raciocínio que lhe foi entregue pelo programador-analista.

Deverá acompanhar o teste do programa e introduzir modificações a

fim de garantir o rendimento ótimo do tempo da máquina.

Ao operador são atribuídas as tarefas altamente especializadas, tais como: assessorar e dirigir o processamento da entrada de dados e saída de resultados; reconhecer se as paradas ou erros da máquina resultam de falhas do Computador, do programa ou da entrada de dados, tomando medidas corretivas imediatas para evitar perda de tempo no processamento, perda que geralmente envolve acréscimo considerável nos custos de operação.

Tanto para o programador-analista como para o programador encarregado da codificação exige-se o grau universitário ou conhecimentos equivalentes a um curso superior. O programador analista, dentro do sistema, deve atingir a essa função depois de, no mínimo, dois anos de exercício nas funções de programador.

Para operador, deve-se exigir o curso médio de 2º ciclo completo, na hipótese mais desfavorável, sendo necessário ao Chefe de Operação conhecimentos de grau universitário e experiência como programador do Sistema.

Para todas as funções do Sistema, somente são contratados aqueles indivíduos selecionados em provas de conhecimentos culturais básicos, de aptidões vocacionais e posteriormente aprovados nos Cursos Especiais e nos estágios probatórios mantidos pelo Sistema. Geralmente não são aceitos nem dez por cento dos candidatos, em vista das exigências vocacionais necessárias ao desempenho das funções.

É fácil entender, então, a preocupação da Superintendência do C.P.D. em manter cursos regulares, para a formação de técnicos de programação, operação e manutenção.

Todo o futuro do Sistema e a sua própria sobrevivência, - operando com eficiência - está ligado à capacidade de formarmos e mantermos técnicos competentes e dedicados, com a necessária compreensão do que representa para o País a consolidação do Centro de Processamento de Dados.

Martiniano B. Moreira
SUPERINTENDENTE DO
CENTRO DE PROCESSAMENTO DE DADOS

CURSO DE PROGRAMAÇÃO EM UNICODE DO
COMPUTADOR ELETRÔNICO UNIVAC 1105

Joel Franco Saciloti
Oficial do Exército-Engenheiro

1. Organização do Curso:

O I.B.G.E., Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, organizou um curso de Programação Unicode para o Computador Eletrônico Univac 1105 da Remington Rand.

Ao final do curso cada aluno apresentou um trabalho, sobre os mais diversos temas.

A nós coube um trabalho sobre: Desintegrações Radioativas Sucessivas do Urânio.

Cálculos desta natureza normalmente são realizados por Computadores Eletrônicos pela complexidade que apresentam.

2. Introdução:

a) A radioatividade e suas leis:

Os técnicos e físicos não podem prescindir das propriedades dos elementos radioativos, as suas leis são básicas no estudo da Física Nuclear. A análise das relações entre os vários elementos radioativos de uma cadeia resultou na descoberta dos ISOTOPOS, de imensa aplicação prática em todos os campos da ciência moderna.

A transmutação dos elementos, tão procurada pelos Alquimistas, é de fácil entendimento no estudo da radioatividade.

A descoberta da radioatividade artificial deve-se a Joliot e Curie.

Rutherford e Soddy observaram que uma certa quantidade de Tório radioativo depois de um certo tempo se transformava em Tório estável, e, procurando estabelecer as leis que regiam esta transformação, expressaram-na como uma função exponencial em relação ao tempo, assim:

$$T_{\text{rad}} = T_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t}$$

onde T_{rad} é a quantidade de tório radioativo, função do tempo

T_0 é a quantidade de tório no tempo $t = 0$, isto é, quantidade inicial de tório.

λ é uma constante chamada constante de desintegração.

t é o tempo.

O tório estável ia portanto se formando segundo a lei ditada pela desintegração do tório radioativo, assim:

Estas leis coincidem com as leis das probabilidades e não o são por pura casualidade.

b) Meia vida:

Se tivermos, por exemplo, 100 gramas de tório radioativo, 4 dias e poucas horas depois teremos apenas 50 gramas. Este tempo, isto é, o tempo em que o número inicial de moléculas de um elemento radioativo fica reduzido pela metade é chamado de MEIA VIDA.

A meia vida e a constante de desintegração são intimamente ligadas, seus valores só diferem por uma constante:

c) Transformações radio-ativas sucessivas:

A desintegração de um elemento A, dando formação a elemento B, pode não parar no elemento B mas sim prosseguir sucessivamente, dando origem a uma cadeia.

Vamos, supor, por exemplo, que dispomos de 100 gramas de Radium A. Ora, sabe-se que o Radium A se desintegra formando o Radium B com uma meia-vida de 3,05 minutos; o Radium B, tão logo se vai formando se desintegra formando o Radium C, com uma meia vida de 26,8 minutos; o Radium C se desintegra por sua vez, tão logo se vai formando, dando origem ao Radium D, com uma meia vida de 19,7 minutos. O Radium D é tido na prática como estável, pondo um ponto final na cadeia.

O assunto parece um pouco complexo, porém foi muito bem equacionado por Bateman. Com a solução de suas equações se pode determinar com grande precisão a quantidade exata de cada elemento de uma cadeia, em qualquer tempo.

Graças a estes estudos, podem hoje os Arqueólogos determinar a idade exata das ossadas encontradas, mandando pesquisar a desintegração do cálcio dos ossos, iniciada no momento da morte.

Contadores de tempo, de grande precisão, já em uso, se baseiam no princípio da desintegração sucessiva.

3. Transformações Radioativas sucessivas da série do Urânio - 238

A simples análise da série nos dá uma idéia do trabalho complexo e exaustivo no qual se empenham os matemáticos na solução de problemas desta natureza.

Os Computadores Eletrônicos vieram prestar um serviço precioso neste campo, resolvendo em minutos problemas de meses de cansativos cálculos.

O trabalho por nós realizado se referiu às desintegrações contidas entre os números de ordem 9 a 12 da série, sem considerar a presença do Astatine-218, cuja meia vida é de apenas 1,5 segundos.

Em laboratório, a experiência é realizada da seguinte maneira:

Um corpo de prova é exposto, por poucos segundos ao Radon (Em-222).

Um certo número de átomos do Radium A (Po-218) fica depositado no corpo

de prova. As desintegrações sucessivas se processam com a formação final do Radium D (Pb-210) que pode ser considerado estável. A soma de todos os átomos, dos diversos elementos que irão se formando, em qualquer instante é sempre constante e igual ao número inicial de átomos de Radium A (Po-218). A curva é levantada com a medição da atividade em função do tempo.

TRANSFORMAÇÕES RADIOATIVAS SUCESSIVAS DA SÉRIE DO URÂNIO-238

Nº DE ORDEM	ESPÉCIES RADIOATIVAS	FÓRMULA	MEIA VIDA	SEG ⁻¹ CONSTANTE DE DESINTEGRAÇÃO
1	URANIUM I	${}_{92}\text{U}^{238}$	450 x 10 ⁹ anos	4,88 x 10 ⁻¹⁸
2	URANIUM X1	${}_{90}\text{Th}^{234}$	24,1 dias	3,33 x 10 ⁻⁷
3	URANIUM X2	${}_{91}\text{Pa}^{234}$	1,18 meses	9,77 x 10 ⁻³
4	URANIUM Z	${}_{91}\text{Pa}^{234}$	6,7 horas	2,88 x 10 ⁻⁵
5	URANIUM II	${}_{92}\text{U}^{234}$	2,5 x 10 ⁵ anos	8,80 x 10 ⁻¹⁴
6	IONIUM	${}_{90}\text{Th}^{230}$	8,0 x 10 ⁴ anos	2,75 x 10 ⁻¹³
7	RADIUM	${}_{88}\text{Ra}^{226}$	1.620 anos	1,36 x 10 ⁻¹¹
8	RADON	${}_{86}\text{Em}^{222}$	3,82 dias	2,10 x 10 ⁻⁶
9	RADIUM A	${}_{84}\text{Po}^{218}$	3,05 meses	378 x 10 ⁻³
10	RADIUM B	${}_{82}\text{Pb}^{214}$	26,8 meses	4,31 x 10 ⁻⁴
11	ASTATINE-218	${}_{85}\text{At}^{218}$	1,5 segundos	0,4
12	RADIUM C	${}_{83}\text{Bi}^{214}$	19,7 meses	5,86 x 10 ⁻⁴
13	RADIUM C'	${}_{84}\text{Po}^{214}$	1,64 x 10 ⁴ segundos	4,23 x 10 ⁻³
14	RADIUM C''	${}_{81}\text{Tl}^{210}$	1,32 meses	8,75 x 10 ⁻⁴
15	RADIUM D	${}_{82}\text{Pb}^{210}$	22 anos	1,00 x 10 ⁻⁹
16	RADIUM E	${}_{83}\text{Bi}^{210}$	5,0 dias	160 x 10 ⁻⁶
17	RADIUM F	${}_{84}\text{Po}^{210}$	138,3 dias	5,80 x 10 ⁻⁸
18	THALLIUM-206	${}_{81}\text{Tl}^{206}$	4,2 meses	2,75 x 10 ⁻³
19	RADIUM G	${}_{82}\text{Pb}^{206}$	Estável	

4. Trabalho Realizado:

a) Resumo da análise do programa:

Propomo-nos no presente trabalho levantar as curvas de desintegrações sucessivas do Radium A, até a formação do elemento estável Radium D ou chumbo 210. O número de átomos do "enézimo" membro da cadeia, em relação ao tempo, é dado por: (Equações de Bateman)

$$N_n(t) = C_{1.1} e^{-\lambda_1 t} + C_{2.1} e^{-\lambda_2 t} + C_{3.1} e^{-\lambda_3 t} + \dots + C_{n.1} e^{-\lambda_n t}$$

Onde:

$$C_1 = \frac{\lambda_1 \lambda_2 \dots \lambda_{n-1}}{(\lambda_2 - \lambda_1)(\lambda_3 - \lambda_1) \dots (\lambda_n - \lambda_1)} \cdot N_1^0$$

$$C_2 = \frac{\lambda_1 \lambda_2 \dots \lambda_{n-1}}{(\lambda_1 - \lambda_2)(\lambda_3 - \lambda_2) \dots (\lambda_n - \lambda_2)} \cdot N_1^0$$

⋮
⋮
⋮
⋮
⋮
⋮
⋮

$$C_n = \frac{\lambda_1 \lambda_2 \dots \lambda_{n-1}}{(\lambda_1 - \lambda_n)(\lambda_2 - \lambda_n) \dots (\lambda_{n-1} - \lambda_n)} \cdot N_1^0$$

No caso em estudo o "enézimo" membro é o 4º, Radium D. De forma que teremos:

$$N_n(t) = C_{1.1} e^{-\lambda_1 t} + C_{2.1} e^{-\lambda_2 t} + C_{3.1} e^{-\lambda_3 t} + C_{4.1} e^{-\lambda_4 t}$$

$$N_1(t) = N_1^0 \cdot e^{-\lambda_1 t}$$

$$N_2(t) = N_1^0 \frac{\lambda_1}{\lambda_2 - \lambda_1} \left(e^{-\lambda_1 t} - e^{-\lambda_2 t} \right)$$

$$N_3(t) = N_1^0 \left[\frac{\lambda_1 \lambda_2}{(\lambda_2 - \lambda_1)(\lambda_3 - \lambda_1)} e^{-\lambda_1 t} + \frac{\lambda_1 \lambda_2}{(\lambda_1 - \lambda_2)(\lambda_3 - \lambda_2)} e^{-\lambda_2 t} + \frac{\lambda_1 \lambda_2}{(\lambda_1 - \lambda_3)(\lambda_2 - \lambda_3)} e^{-\lambda_3 t} \right]$$

$$N_4(t) = N_1^0 \left[\frac{\lambda_1 \lambda_2 \lambda_3}{(\lambda_2 - \lambda_1)(\lambda_3 - \lambda_1)(\lambda_4 - \lambda_1)} e^{-\lambda_1 t} + \frac{\lambda_1 \lambda_2 \lambda_3}{(\lambda_1 - \lambda_2)(\lambda_3 - \lambda_2)(\lambda_4 - \lambda_2)} e^{-\lambda_2 t} + \frac{\lambda_1 \lambda_2 \lambda_3}{(\lambda_1 - \lambda_3)(\lambda_2 - \lambda_3)(\lambda_4 - \lambda_3)} e^{-\lambda_3 t} + \frac{\lambda_1 \lambda_2 \lambda_3}{(\lambda_1 - \lambda_4)(\lambda_2 - \lambda_4)(\lambda_3 - \lambda_4)} e^{-\lambda_4 t} \right]$$

Faremos "t" variar de 2 em 2 minutos de 0 a 200 minutos, determinando para cada valor de "t" o 1º, 2º, 3º e 4º membros da cadeia que representam o Radium A, Radium B, Radium C respectivamente e finalmente o Radium D.

b) Programa em Unicode:

Ver anexo 1.

c) Fase executiva - descritiva

O programa preparado, anexo 1, é agora apresentado a u'a máquina, "Flexowriter", tipo máquina de escrever onde uma operadora o copia.

A "Flexowriter" tem duas saídas, uma é um texto datilografado (anexo 2) e a outra é uma fita perfurada.

A fita perfurada é a linguagem do Computador, uma das formas do Computador entender o programa.

O texto datilografado serve apenas para correção, deve ser comparado minuciosamente com o programa, anexo 1, afim de possibilitar a verificação de possíveis lapsos ou erros por parte da operadora da "Flexowriter". É **uma fase que** exige um cuidado todo especial. A qualquer erro, o Computador posteriormente ou dará resultados falsos ou reclamará. E reclamará mesmo, "VOCÊ COMETEU UM ERRO EM TAL FASE DO PROGRAMA CORRIJA-O".

O nosso programa foi datilografado em 22 minutos, e teve que sofrer correções.

Corrigida, a fita perfurada foi "lida" pelo Computador em 4 segundos. A pós, durante 3 minutos o Computador examinou o programa.

O Computador nesta fase "conversa" com o operador. A sua linguagem são textos datilografados, ver anexo 3. Ele dá ordens e aponta erros.

Findo o "Pass IV", a computação está completa, isto é, os resultados já podem ser apresentados, em fita magnética (grande rapidez), ou em texto datilografado.

O nosso texto foi datilografado em 22 minutos.

Se o Computador fôsse dotado de uma "High Speed Printer", o texto seria obtido em segundos; poupando 22 minutos de tempo útil, o que representa muito em rendimento e em "cruzeiros".

d) Levantamento das curvas: Ver anexo 4.

5. Observações pessoais:

O autor do presente trabalho, durante o curso, esteve em contato direto com as equipes que programam e operam o Computador Eletrônico Univac 1105.

O ambiente é de euforia, entusiasmo, abnegação e trabalho.

É preciso que nós técnicos prestigiemos ainda mais aquelas equipes, divulguemos ainda mais os seus serviços, elas formam com o Computador um todo, um cérebro, uma célula viva pulsando a serviço da Ciência.

ANEXO 1

SENTENÇA	INSTRUÇÕES
<p>△ △ △ △ △ △ △ △ △ △ △ △</p>	<p>UNICODE △ PROGRAM △ . DESINTEGRAÇÕES △ RADIOATIVAS △ SUCESSIVAS △ DA △ SERIE △ DO △ URÂNIO △ 238 △ .</p>
<p>1 △ △ △ △ △ △ 2 △ △ △ △ △ △ 3 △ △ △ △ △ △ 4 △ △ △ △ △ △ 5 △ △ △ △ △ △ 6 △ △ △ △ △ △</p>	<p>DIMENSION △ N1(101), △ N2(101), △ N3(101), △ N4(101), △ NT(101) △ . START △ . PRINT △ DESINTEGRAÇÕES △ RADIOATIVAS △ SUCESSIVAS △ DA △ SERIE △ DO △ URÂNIO △ 238 △ . PRINT △ EQUAÇÕES △ DE △ BATEMAN △ . PRINT △ TRABALHO △ APRESENTADO △ PELO △ ENGENHEIRO △ JOEL △ FRANCO △ S:CILOTTI △ . NO = 100 △ .</p>
<p>7 △ △ △ △ △ △ 8 △ △ △ △ △ △ 9 △ △ △ △ △ △ 10 △ △ △ △ △ △ 11 △ △ △ △ △ △ 12 △ △ △ △ △ △</p>	<p>S = 0.2272 △ . T = 0.0256 △ . U = 0.0352 △ . V = 0.0598 * 10⁻¹⁰ △ . VARY △ R △ 0(2)200 △ WITH △ J △ 0(2)200 △ SENTENCES △ 12 △ THRU △ 26 △ . N1(J) = NO/EXP(S*R) △ .</p>
<p>13 △ △ △ △ △ △ 14 △ △ △ △ △ △ 15 △ △ △ △ △ △ 16 △ △ △ △ △ △ 17 △ △ △ △ △ △ 18 △ △ △ △ △ △</p>	<p>N2(J) = NO*(S/(T-S))*(EXP(-S*R)-EXP(-T*R)) △ . A = NO*(S*T/((T-S)*(U-S)))*EXP(-S*R) △ . B = NO*(S*T/((S-T)*(U-T)))*EXP(-T*R) △ . C = NO*(S*T/((S-U)*(T-U)))*EXP(-U*R) △ . N3(J) = A+B+C △ . D = NO*(S*T*U/((T-S)*(U-S)*(V-S)))*EXP(-S*R) △ .</p>
<p>19 △ △ △ △ △ △ 20 △ △ △ △ △ △ 21 △ △ △ △ △ △ 22 △ △ △ △ △ △ 23 △ △ △ △ △ △ 24 △ △ △ △ △ △</p>	<p>E = NO*(S*T*U/((S-T)*(U-T)*(V-T)))*EXP(-T*R) △ . F = NO*(S*T*U/((S-U)*(T-U)*(V-U)))*EXP(-U*R) △ . G = NO*(S*T*U/((S-V)*(S-T)*(S-U)))*EXP(-V*R) △ . N4(J) = D+E+F+G △ . TYPE △ N1(J) △ . TYPE △ N2(J) △ .</p>
<p>25 △ △ △ △ △ △ 26 △ △ △ △ △ △ 27 △ △ △ △ △ △ 28 △ △ △ △ △ △ 29 △ △ △ △ △ △ 30 △ △ △ △ △ △</p>	<p>TYPE △ N3(J) △ . TYPE △ N4(J) △ . VARY △ K △ 0(2)200 △ WITH △ J △ 0(2)200 △ SENTENCES △ 28 △ THRU △ 29 △ . NT(K) = N1(J) + N2(J) + N3(J) + N4(J) △ . TYPE △ NT(K) △ . STOP △ .</p>
<p>ZZZZZ</p>	<p>END △ OF △ TAPE △ .</p>

unicode program .
desintegracoes radicativas sucessivas da serie do uranio 238 .

```
1  dimension n1'101', n2'101', n3'101', n4'101', nt'101' .
2  start .
3  print desintegracoes radicativas sucessivas da serie do uranio 238 .
4  print equacoes de bateman .
5  print trabalho apresentado pelo engenheiro joel franco sacilotti .
6  n0 100 .
7  s 0.2272 .
8  t 0.0258 .
9  u 0.0352 .
10 v 0.0598X10-10 .
11 vary r 0'2'200 with j 0'2'200 sentences 12 thru 26 .
12 n1'j' n0/exp'sXr' .
13 n2'j' n0X's/t s'X'exp' sXr' exp' tXr' .
14 a n0X'sXt/'t s'Y'u s''Xexp' sXr' .
15 b n0X'sXt/'s t'X'u t''Xexp' tXr' .
16 c n0X'sXt/'s u'X't u''Xexp' uXr' .
17 n3'j' a+b+c .
18 d n0X'sXtXu/'t s'X'u s'X'v s''Xexp' sXr' .
19 e n0X'sXtXu/'s t'X'u t'X'v t''Xexp' tXr' .
20 f n0X'sXtXu/'s u'X't u'X'v u''Xexp' uXr' .
21 g n0X'sXtXu/'s v'X't v'X'u v''Xexp' vXr' .
22 n4'j' d+e+f+g .
23 type n1'j' .
24 type n2'j' .
25 type n3'j' .
26 type n4'j' .
27 vary k 0'2'200 with j 0'2'200 sentences 28 thru 29 .
28 nt'k' n1'j'+n2'j'+n3'j'+n4'j' .
29 type nt'k' .
30 stop .
zzzzzz end of tape .
```

ANEXO 3

PROGRAM NOW ON TAPE 5.

PUT 1500 FT. TAPES ON S. 3 AND 4.

PASS I. TRANSLATION ERROR DETECTION AND WARNINGS

MOUNT UNICODE LIBRARY ON SERVO 2. IF NO LIBRARY IS REQUIRED SET A NOT=0.
START.

PASS II. GENERATION OF COMPUTER CODE

END OF GENERATION. TO INTERRUPT COMPILATION SET A NOT=0. START.

PASS III. ALLOCATION OF STORAGE.

PASS IV. PROCESSING AND ADDRESS MODIFICATION.

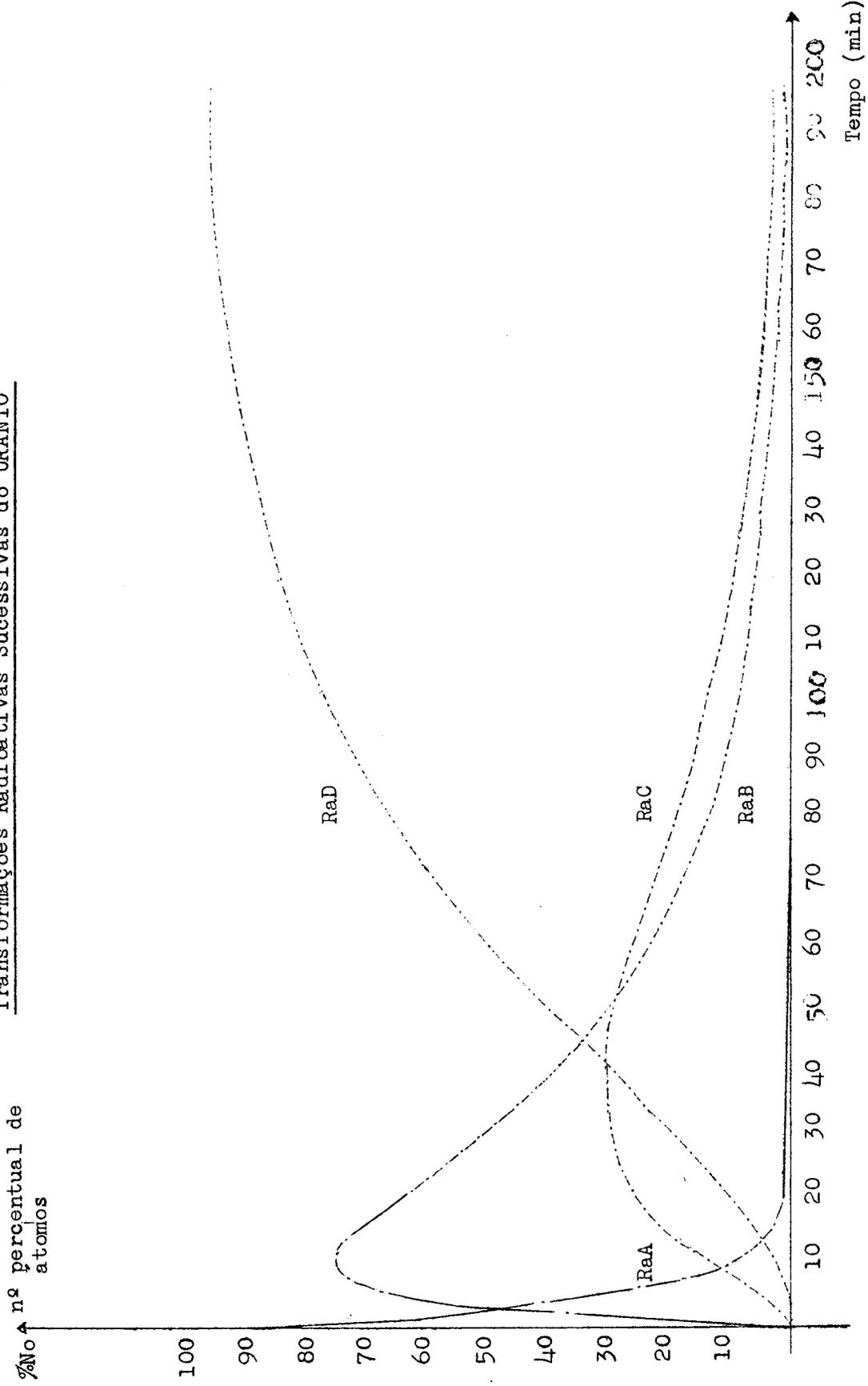
COMPUTER CODING PRODUCED ON TAPE 3.

IF PROGRAM LISTING IS NOT DESIRED, SET A NOT=0. START.

COMPILATION COMPLETED.

ANEXO 4

Transformações Radioativas Sucessivas do URÂNIO



Levantamento das curvas realizado por: Joel Franco Sacilotti - Engenheiro

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS HIDROLÓGICOS POR MEIO DE
COMPUTADORES ELETRÔNICOS

Eng. Newton Velloso Cordeiro

A. Introdução

Entre as utilizações de um computador eletrônico do tipo do Univac 1105, conforme seus fabricantes, encontram-se: soluções de equações diferenciais, avaliações de fórmulas, análises de variações de curvaturas, estatísticas experimentais, estudos de correlação, previsões econômicas, etc.

Os problemas hidrológicos encontrados em projetos, construção e operação de estruturas hidráulicas, são muitas vezes os mais indicados a serem resolvidos por meio de computadores eletrônicos. Os benefícios de utilização do novo equipamento podem variar de uma simples solução pelo método de tentativas, no ajustamento de fórmulas empíricas, na solução de complexas relações matemáticas como no caso do cálculo de sedimento total transportado em suspensão por um curso d'água, na previsão de cheias de um rio ou amortecimento de uma cheia em um reservatório, ou ainda naquelas em que seja freqüente a repetição de uma operação básica, como no caso de estudos de utilização e distribuição d'água.

Porém, em estudos hidrológicos, como em outros estudos em que se utilize um computador eletrônico, é necessário que o problema esteja completa e perfeitamente definido antes da utilização do computador, como também um conhecimento das possibilidades e limitações do equipamento, principalmente em tempo, antes que qualquer tentativa seja feita. Muitas vezes um problema já definido hidrológicamente é de difícil programação para a obtenção de uma solução razoável, outras vezes o custo operacional torna anti-econômico a utilização do equipamento, em virtude de má programação.

B. Exemplo de uma correlação hidrológica.

Um dos problemas mais comuns encontrados em hidrologia, no Brasil, é o da extensão de dados hidrológicos em virtude da deficiência dos dados básicos. Costuma-se sanar essa deficiência correlacionando-se os dados, sejam pluviométricos ou fluviométricos, de uma bacia, com os dados correspondentes de uma outra bacia hidrográfica vizinha, ou mesmo correlacionando-se os dados de precipitação (pluviométricos) como os de descarga líquida (dados fluviométricos) de uma mesma bacia, complementando-se os mais falhos, geralmente os fluviométricos.

É justamente o caso da bacia do Rio Paranaíba, em Itumbiara. Dispõe-se de escassos dados fluviométricos no Paranaíba naquela cidade goiana, apenas de setembro de 1949 a agosto de 1956 ou sejam 84 meses. Felizmente, dispõe-se de dados pluviométricos aproveitáveis desde 1914. Correlacionando-se os dados pluviométricos e os fluviométricos no mesmo período de 84 meses comuns, poder-se-ia estudar os dados de descarga obtendo-se uma série de 43 anos, melhorando muito o conhecimento do regime hidrológico do curso d'água.

Conhecendo-se a equação de equilíbrio hidrológico:

$$P = G + S + E + F$$

onde P é a precipitação

G é a descarga base ou descarga da água subterrânea

S é o escoamento superficial

E é a evapotranspiração, isto é, a parcela da chuva perdida por evaporação de superfície líquida ou por transpiração das plantas

F é a infiltração de água no solo.

e ainda $D = G + S$

onde D é o deflúvio superficial, ou seja, o volume de água que escoar por unidade de tempo na calha do rio.

O nosso problema consistiu em obter por meio de equações empíricas, em função da umidade disponível no solo, de parâmetros que fariamos variar e do coeficiente de depleção, isto é, a relação entre as descargas no fim de um período de tempo t (no caso 30 dias) sem chuvas na bacia e que pode ser definida por uma expressão que depende da descarga no início do período, o valor do deflúvio superficial D

As equações são:

$$E = u \times h$$

$$F = v \times h - z$$

$$S = P - \frac{P}{1 + a \times h + \frac{P}{b}}$$

$$G = G_0 \times c - F \times LN c$$

$$R = h + P - E - S - F$$

$$D = G + S$$

onde h é a umidade disponível do solo

u é um coeficiente de proporcionalidade da evapotranspiração em função da u midade

v é um coeficiente de proporcionalidade de infiltração em função da umidade

z - é um parâmetro da infiltração

a é um coeficiente para condições de saturação do solo

b é a umidade máxima do solo

c é o coeficiente de depleção, cuja expressão é a seguinte

$$c = 0.83 - 0.99716 \times 37^{*435} \quad (1)$$

Para o ajustamento dessas equações fizemos variar os parâmetros que aparecem nas mesmas e, para cada valor dos parâmetros, calculamos o valor de D em função da precipitação. Para cada valor de D calculamos a soma dos quadrados dos

(1) Obtido por correlação gráfica. (Ver bibliografia 2).

desvios dos valores obtidos da variável independente (D) em função dos valores observados (Q). Os valores dos parâmetros que correspondessem a uma soma de quadrados de desvios mínimos forneceriam o melhor ajustamento. Para uma melhor avaliação de ajustamento obtido determinamos o coeficiente de correlação.

U. Programação.

Os valores da precipitação e de descarga observados foram introduzidos na fita de dados:

```
zzzzzzzzzzzz input data
tape 2 p, q check 2
end
```

```
zzzzzzzzzzzz data tape
```

```
zzzzzzzzzzzz p start
0 163 145 247 257 223 233 70 1 1 0 0 16 184 302 257 361 215 204 36 45
0 0 0 2 96 149 190 334 265 349 56 0 11 0 0 24 148 172 262 114 181 337
130 12 6 3 1 67 196 172 330 96 262 116 50 43 5 0 0 5 22 277 231 331
164 95 163 12 2 0 0 0 230 141 437 99 277 150 93 132 77 17 29
```

```
zzzzzzzzzzzz q start
16 24 28 54 56 74 74 50 32 24 19 16 11 19 53 70 103 92 91 69 40
29 24 20 15 16 16 29 57 85 212 70 42 31 25 19 17 19 30 50 36 34
71 66 37 24 20 16 15 28 29 66 41 69 37 31 26 18 13 10 7 6 23 43
64 44 39 49 23 18 14 10 6 17 24 71 74 84 73 36 37 34 25 21
```

```
zzzzzzzzzzzz end of data
```

A programação teve a seguinte apresentação:

unicode program .

- 1 dimension p²⁴, q¹⁸ .
- 2 e uXh .
- 3 f^vXh z .
- 4 s^pi^r pⁱ/1+aXh+pⁱ/b^r .
- 5 g^gXc^rfXln c^r .
- 6 d^gts^r .
- 7 c^{0.83} 0.99715 pow^{ga37+435} .
- 8 dⁱ d^qi² .
- 13 start .
- 14 print correlacao chuvas deflúvios no rio paranaíba em itumbiara .
- 15 print maio de 1962 .
- 16 print newton v. cordeiro .

```

17 read p, q .
18 asdq_999999 .
19 n_84 .
20 vary u 0.33°0.01°0.35 sentences 21 thru 37 .
21 vary v 0.40°0.05°0.51 sentences 22 thru 37 .
22 vary z 120°10°140 sentences 24 thru 37 .
24 vary a 0.7°0.1°0.9 sentences 25 thru 37 .
25 vary b 2200°100°2400 sentences 26 thru 37 .
26 sdq_0 .
27 h_5 .
28 g_16 .
29 vary i 0°1°83 sentences 30 thru 35 .
30 compute c, and e, and f, and s .
31 if fG0 jump to sentence 33 .
32 f_0 .
33 h_h+p°i° s e f .
34 compute g, and d, and dq .
35 sdq_sdq+dq .
36 t_sdq .
37 compute cmv°t° .
38 h_5 .
39 g_16 .
41 sd_0 .
42 sdq_0 .
43 qd_0 .
44 u_u1 .
45 v_v1 .
46 z_z1 .
47 a_a1 .
48 b_b1 .
49 vary i 0°1°83 sentences 50 thru 58 .
50 compute c, and e, and f, and s .
51 if fG0 jump to sentence 53 .
52 f_0 .
53 h_h+p°i° e f s .
54 compute g, and d, and dq .
55 sd_sd+d .
56 sdq_sdq+dq .
57 qd_d²+qd .
58 type d, g .
59 r_1_asdq/°qd_sd²/n°°1p² .
60 type u, v, z, a, b, asdq, r .
61 stop .
62 cmv°t° .
63 if tGasdq jump to sentence 70 .
64 u1_u .
65 v1_v .
66 z1_z .
67 a1_a .
68 b1_b .
69 asdq_t .
70 exit .
zzzzzz end of tape .

```

A sentença 1 é necessária para a máquina reservar as memórias das variáveis da fita de dados. Os rótulos das variáveis P e Q dão o número de memórias a reservar.

Nas sentenças 2 a 8 estão as equações de definição que serão chamadas pela expressão "compute". A equação 8 dará o quadrado dos desvios. Após a sentença 13 que dá início à computação seguem-se os "prints" que dão nome ao pro

grama, data e nome do programador. A sentença 17 faz a leitura da fita de dados. Como nosso ajustamento será feito pela soma mínima dos quadrados dos desvios, de mos um valor maior possível para o valor inicial dessa soma na sentença 18. Nas sentenças 20 a 25 está o ciclo de variação dos parâmetros que poderá ser substi tuido em outras tentativas, como será explicado mais adiante, sem necessidade de refazer a programação. Logo após o ciclo do "vary" virá a sentença que limpa a soma do quadrado dos desvios para cada variação de um parâmetro do ciclo de "vary". Como o primeiro valor dado a essa soma foi de 999999, colocamos nesse caso a letra "a" para que a máquina não apagasse esse valor quando chegasse a sentença 26. Se rá melhor compreendido quando chegarmos ao sub-programa. As sentenças 27 e 28 in dicam os valores da unidade disponível e da descarga base para o primeiro mês e será tomado para cada variação dos parâmetros do 1º ciclo do "vary" antes de fa zermos a variação dos 84 valores de precipitação que é comandada pela sentença 29. Nessa sentença o que fizemos foi variar a variável rotulada, não havendo necessi- dade de definirmos qual seja na sentença pois a única variável rotulada que apare- ce nas equações básicas é a precipitação.

Na sentença 30 passamos a calcular as equações de definição que dependem dos valores iniciais dados a h e G. Antes de calcularmos as restantes devemos fazer um teste com a infiltração. Como esta não pode ser negativa, verifi camos se o valor calculado na sentença 30 é maior que zero. Se fôr maior, a máqui- na pulará para a sentença 33 e continuará a computação, se fôr menor não pulará e entrando na sentença 33 fará o valor da infiltração igual a zero. Como estamos dentro do ciclo do "vary" de P, os parâmetros só variarão depois de calculadas as equações para todos os 84 valores de P. Então, precisaremos calcular os novos va lores da unidade disponível antes de calcularmos as outras equações. Isto é fei to na sentença 33. Na sentença seguinte calculamos os valores das equações res tantes. Na sentença 35 efetua-se a soma do quadrado dos desvios. Terminado o ciclo de "vary" da sentença 29 obtemos na sentença 35 a menor soma do quadrado de desvios entre a variável independente D, calculada, e a variável Q, observada, pa ra a variação dos 84 valores dos parâmetros do ciclo de "vary" das sentenças 20 a 25. Passamos então a comparar este valor de "sdq" com o maior valor antes achado. Na primeira combinação o valor inicial foi o de "asdq"=999999. Esta comparação é realizada por meio do sub-programa das sentenças 62 a 70. Na sentença 63 o valor de "sdq" é comparado com "asdq", menor soma do quadrado dos desvios encontrada na memória da máquina. No caso de ser maior, a máquina pulará para a sentença 70 e voltará ao ciclo de "vary" das sentenças 20 a 25 fazendo nova combinação de parâ metros e repetindo os cálculos já descritos. Sendo menor, a máquina substituirá, nas sentenças 64 a 69, os valores dos parâmetros e "asdq" pelos novos valores en- contrados; saindo posteriormente do sub-programa para voltar ao primeiro ciclo de "vary".

Terminadas tôdas as combinações dos parâmetros u, v, z, a e b, o computador pulará da sentença 25 à 30. Nessa altura, estarão guardados na memória da máquina a menor soma do quadrado dos desvios e os valores dos parâmetros cu ja combinação produziu aquêle "asdq" mínimo.

Interessava-nos, porém, comparar os valores dos D teóricos com os Q observados. Para isso, refizemos os cálculos anteriores, apenas sem as sentenças relativas ao ciclo dos "vary" dos parâmetros, que serão substituídas pelas sentenças 44 a 48 que fazem com que sejam tomados para valores dos parâmetros aquelas que estavam guardados na memória da máquina. As sentenças 49 a 56 são idênticas às 29 a 35.

As sentenças 55 e 57 são necessárias ao cálculo do coeficiente de correlação e efetuam, respectivamente, a soma e o quadrado dos D.

Seguem-se o cálculo do coeficiente de correlação e a impressão dos valores finais dos parâmetros, soma do quadrado dos desvios e do coeficiente de correlação.

D. Ciclo de variação dos parâmetros

É de interêsse que o espaçamento que se atribui à variação dos parâmetros não venha sobrecarregar a máquina com um número excessivo de combinações a executar. Na nossa primeira tentativa de computador tínhamos escolhido um campo de variação relativamente grande para cada coeficiente, obtendo um total de 1600 combinações. O tempo gasto pelo computador foi de cerca de 50 minutos, que é elevado para um estudo dessa natureza. Verificados os resultados e notando-se as tendências de variação de cada parâmetro, fizemos outras tentativas modificando os limites e diminuindo os intervalos de variação. Para isso, só foi necessário trocar as sentenças do ciclo de "vary" das sentenças 20 a 25, por uma fita auxiliar introduzida no computador sem necessidade de se modificar a programação. Essas tentativas foram efetuadas num tempo total inferior à metade do tempo gasto com a primeira combinação.

O quadro a seguir mostra as tentativas efetuadas com os valores obtidos e o seu campo de variação para cada tentativa. O ponto à direita ou à esquerda do parâmetro indica que na tentativa o valor encontrado pela máquina foi um dos limites do campo de variação, superior ou inferior.

QUADRO

PARÂMETROS	TESTES						
	1	2	3	4	5	6	7
U	°0.55	°0.50	°0.40	<u>0.40</u>	°0.35	<u>0.35</u>	°0.30
	0.55(0.05)0.71	0.50(0.05)0.60	0.4(0.05)0.50	0.2(0.2)0.6	0.35(0.05)0.45	0.30(0.05)0.40	0.30(0.05)0.40
V	0.35°	<u>0.35</u>	°0.35	0.35	0.35	0.40°	0.35
	0.20(0.05)0.36	0.30(0.05)0.40	0.35(0.05)0.45	0.35	0.35	0.30(0.05)0.40	0.35
Z	80°	°60	80°	80°	100°	°120	°120
	20(20)81	60(20)100	40(20)80	60(10)80	60(10)100	100(20)160	120(20)200
A	°1	°0.5	0.6°	<u>0.6</u>	0.6	0.7°	0.70°
	1(1)5.1	0.5(0.5)1.5	0.2(0.2)0.6	0.2(0.2)1.0	0.6	0.5(0.1)0.7	0.5(0.1)0.7
B	1500°	1700°	2000°	2100°	<u>2100</u>	2200°	2200°
	300(300)1500	1300(200)1700	1600(200)2000	1700(200)2100	1800(100)2300	2000(100)2200	2000(100)2200
R	0.841104	0.8242	0.8371	0.82897	0.841125	0.8632298	0.8537962
ASDQ	27401,8337	19323,4084	16465,8286	16240,3298	15381,3145	14124,2459	14788,4110

O resultado final obtido foi o seguinte:

$$\begin{aligned}u &= 0.34 \\v &= 0.45 \\z &= 140 \\a &= 0.80 \\b &= 2400 \\asdq &= 13517.6137 \\r &= 0.87\end{aligned}$$

O valor relativamente baixo para o coeficiente de correlação indica que muito provavelmente uma equação, ou mais, não seja a que melhor exprima o valor de variável que entra no ciclo hidrológico, sendo a deficiência apresentada não da máquina ou da programação mas da definição das equações básicas. Pensamos mesmo no futuro voltar ao assunto. Acreditamos, porém, têmos demonstrado as imensas possibilidades do computador eletrônico no estudo da hidrologia e outras ciências, relacionados com as observações de fenômenos naturais.

Este foi um ponto de partida.

Nota:

O autor participou do Curso de Programação Científica do Centro de Processamento de Dados, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, em março de 1961.

Bibliografia.

1. Hydrology for Engineers - Linsley, Kohler and Paulhus, Ed. McGraw Hill, New York, 1953.
2. "Rio Paranaíba em Itumbiara - Estudo Hidrológico" por Otto Efafstetter. Relatório apresentado a Centrais Elétricas de Goiás S.A. Ed. Hidrologia Comercial Limitada. 1961.

CURSO DE PROGRAMAÇÃO CIENTÍFICA

RELATÓRIO DO PROGRAMA DE TREINAMENTO NÚMERO 2

Luiz Carlos Scheid

Objetivo: Programar instruções para obtenção de uma tabela de senos, cossenos e tangentes naturais de segundo a segundo de 0 (zero) a 90 (noventa) graus, com precisão até a oitava casa decimal.

Trabalho preparatório: inicialmente foi feita uma esquematização sobre as idéias gerais do programa.

1) O resultado obtido só seria útil se nos trouxesse as informações sobre cada valor obtido ou seja grau, minuto e segundo a que este valor corresponde.

2) Para a confecção das tabelas com o auxílio das séries de definição das funções desejadas necessitamos definir o valor do grau em radianos, assim como do minuto e do segundo.

3) Variáveis rotuladas nos informariam sobre a correspondência de valores.

4) Calculou-se o número de termos necessários das séries citadas para a obtenção da precisão desejada.

Execução: Dimensionou-se as variáveis rotuladas. Não se usou equações de definições. Seguiu-se o cálculo auxiliar dos fatoriais que seriam empregados nas séries. Após uma série de definições de variáveis como grau, minuto e segundo; limites de variação das funções acima. Neste particular, tratando-se de um programa de treinamento, as variáveis pedidas foram as seguintes: de 20 em 20 graus até 160° para cada grau solicitado de 15 em 15 minutos e para cada minuto de 15 em 15 segundos. Para exemplo temos $H = 20 * A$ (sendo $A = \pi / 180$).

Primeiramente, um ciclo de VARY, englobando a maioria das sentenças, variando uma variável de ponto fixo juntamente com o valor do grau (X), de 20 em 20 graus, como ficou definido no parágrafo anterior, teríamos a variação até o limite desejado. Logo após, para cada valor, a entrada nas fórmulas e um TYPE, temos os resultados desejados e bem definidos, pois que a variável de ponto fixo representa o grau a que estes resultados correspondem.

Para cada grau, no caso, teríamos três valores de minuto. Então um VARY conjunto como se fez para o grau, e limites desejados, após entrada nas fórmulas e outro TYPE temos os valores desejados nos resultados. Para o segundo o caminho é em tudo semelhante ao minuto, inclusive a entrada nas fórmulas, que é necessário não esquecer que esta é feita por intermédio de uma outra variável soma dos valores do grau, minuto e segundo correspondente.

Conclusão: Como vemos, a economia do tempo é enorme com a utilização deste meio eletrônico de cálculo que a ciência pôs ao nosso alcance. Com menos de trinta sentenças obteríamos uma tabela de quase um milhão de resultados. Ainda com acréscimo de mais duas ou três sentenças teríamos, se desejássemos, os logaritmos decimais destas funções, pois que há rotinas já estabelecidas para o logaritmo Neperiano dos números.

NOTA: Em vista do grande número de resultados e de os mesmos serem facilmente encontrados em tabelas comuns, deixamos de apresentá-los!

Segue-se a programação:

unicode program .
tabela de senos cossenos e tangentes naturais .

```
1 dimension f'14', sn'161', cs'161', tg'161', snb'46', csb'46', tgb'46', sinc'46',
2 csc'46', tgc'46' .
3 start .
4 f'0' 1 .
5 vary i 1'1'13 with z 1'1'13 sentence 5 .
6 f'i' f'i 1'Xz .
7 print tabela de senos cossenos tangentes naturais seg a seg .
8 a 3.14159265/180 .
9 b a/60 .
10 c b/60 .
11 d 160Xa .
12 e 45Xb .
13 g 45Xc .
14.1 h 20Xa .
14.2 n 15Xb .
14.3 p 15Xc .
15 vary j 0'20'160 with x 0'h'd sentences 14 thru 29 .
16 sn'j' x 'x3/f'3''+x5/f'5''-x7/f'7''+x9/f'9''-x11/f'11''+x13/f'13'' .
17 cs'j' 1-x2/f'2''+x4/f'4''-x6/f'6''+x8/f'8''-x10/f'10''+x12/f'12'' .
18 tg'j' sn'j''/cs'j'' .
19 type sn'j', cs'j', tg'j' .
20 vary k 15'15'45 with y n'n'e sentences 19 thru 29 .
21 w x+y .
22 snb'k' w 'w3/f'3''+w5/f'5''-w7/f'7''+w9/f'9''-w11/f'11''+w13/f'13'' .
23 csb'k' 1-w2/f'2''+w4/f'4''-w6/f'6''+w8/f'8''-w10/f'10''+w12/f'12'' .
24 tgb'k' snb'k''/csb'k'' .
25 type snb'k', csb'k', tgb'k' .
26 vary l 15'15'45 with s p'p'g sentences 25 thru 29 .
27 t x+y+s .
28 sinc'l' t 't3/f'3''+t5/f'5''-t7/f'7''+t9/f'9''-t11/f'11''+t13/f'13'' .
29 csc'l' 1-t2/f'2''+t4/f'4''-t6/f'6''+t8/f'8''-t10/f'10''+t12/f'12'' .
30 tgc'l' sinc'l''/csc'l'' .
31 type sinc'l', csc'l', tgc'l' .
32.01 print programa do luiz carlos scheid .
33 stop .
34 zzzzzz end of tape .
```

NOTÍCIAS INTERNACIONAIS

NOTA DA REDAÇÃO DA REVISTA "INTERNATIONAL ELECTRONICS", DE ABRIL, DE 1962.

Bernard Zinober

A escassez de pessoal habilitado atinge a todos os setores da indústria eletrônica no mundo inteiro. Numa indústria em rápida expansão com uma tecnologia que se transforma também com rapidez, é provável que o problema se torne muito mais grave, a menos que se tomem medidas novas e audaciosas.

Em nenhum outro setor esse fato mais se evidencia do que no processamento eletrônico de dados, que parece destinado a ser a nova grande indústria da década de 1960. Segundo Walter Finke, presidente da Divisão de Processamento Eletrônico de Dados da Minneapolis-Honeywell, o valor do equipamento fabricado só nos Estados Unidos deverá aproximar-se este ano da casa dos 2 bilhões de dólares por ano, alcançando ao fim da década a cifra de 10 bilhões.

Segundo Finke, um fator que limitará o desenvolvimento dessa indústria será a falta de pessoal para programação, operação e manutenção dos computadores eletrônicos. "A procura de operadores e programadores excederá durante muitos anos a disponibilidade de pessoal especializado".

O que pode ser feito para aliviar a situação? Uma tentativa original está sendo feita em Filadélfia, Pa., na Dobbins Technical High School, onde um grupo de estudantes está fazendo um curso experimental totalmente novo para escolas secundárias - controle de processos industriais pelos computadores eletrônicos. Esse curso de um ano utiliza o computador IBM 1620.

O objetivo do programa experimental da Dobbins é: "Dar uma noção elementar das especialidades técnicas fundamentais relativas à instalação, operação e manutenção de equipamento de computação e aquisição de dados para fins científicos e de processo industrial."

Com apenas quatro meses, o curso já provou aos técnicos de educação que muitos estudantes secundários podem dominar a operação de computadores, sua linguagem e matemática com a mesma capacidade que demonstram ao aprender trigonometria e álgebra superior.

O curso da Dobbins foi recomendado por homens de negócios da área de Filadélfia, na qualidade de conselheiros da Junta de Educação municipal em todos os assuntos da instrução técnica. É um programa digno de ser examinado e seguido pelos homens de negócios e educadores do mundo inteiro.

(Traduzido por João Carlos Ávila e revisado por Anna Sterenberg).

NOTÍCIAS DIVERSAS

Os quadros que se seguem apresentam a taxa média anual de incremento da população urbana e rural entre 1940 e 1960, e a população estimada, ano a ano, desde 1951 até 1970, segundo as Unidades da Federação.

Os cálculos foram realizados pelo Computador do C.P.D., usando programa elaborado em UNICODE pelo Prof. Osmar Araujo dos Santos, segundo fórmulas apresentadas pelo Grupo Técnico de Amostragem, do SNR.

TAXA MÉDIA GEOMÉTRICA ANUAL DE INCREMENTO DA POPULAÇÃO TOTAL E DA POPULAÇÃO URBANA E RURAL, ENTRE OS REGENSEAMENTOS GERAIS DE 1940, 1950 E 1960, SEGUNDO AS REGIÕES FISIográfICAS E AS UNIDADES DA FEDERAÇÃO

REGIÕES FISIográfICAS E UNIDADES DA FEDERAÇÃO	TAXA DE INCREMENTO DA POPULAÇÃO, POR 1 000 HABITANTES (4)					
	Total		Urbana		Rural	
	1940/50 (1)	1950/60 (2)	1940/50 (1)	1950/60 (3)	1940/50 (1)	1950/60 (3)
BRASIL	24	30	39	54	16	16
NORTE	24	33	37	53	18	25
Rorônia .....	...	65	...	82	...	55
Acre	38	32	42	47	37	30
Amazonas	16	32	28	56	12	25
Rio Branco .....	...	47	...	93	...	25
Pará	18	31	31	49	11	22
Amapá .....	...	59	...	96	...	35
NORDESTE	23	21	38	48	18	12
Maranhão	26	44	41	50	23	45
Piauí	25	17	33	56	24	10
Ceará	26	20	37	51	23	9
Rio Grande do Norte ..	24	16	45	54	17	1
Paraíba	19	15	40	44	13	4
Pernambuco	24	19	41	47	16	2
Alagoas	14	14	23	40	11	4
Fernando de Noronha ..	...	78	...	78	...	-
LESTE	19	26	37	49	10	10
Sergipe	18	16	22	37	16	5
Bahia	22	20	30	52	19	9
Minas Gerais	14	22	33	53	7	8
Serra dos Aimorés ...	93	89	169	166	90	85
Espírito Santo	14	31	22	68	12	19
Rio de Janeiro	22	38	47	65	4	9
Guanabara	31	31	43	34	114	12
SUL	28	37	42	58	19	21
São Paulo	25	34	43	53	8	11
Paraná	56	71	58	95	55	63
Santa Catarina	29	31	37	66	27	19
Rio Grande do Sul ...	23	26	33	55	19	9
CENTRO-OESTE	33	54	47	94	29	40
Mato Grosso	19	55	33	73	13	46
Goiás	40	46	57	92	36	34
Distrito Federal .....	...	...	...	...	...	...

NOTA - As taxas referentes ao Estado da Guanabara estão influenciadas pelas alterações das áreas urbana, suburbana e rural, verificadas nos períodos intercensitários.

(1) Calculada em relação à população presente (soma dos moradores presentes e dos não moradores presentes). - (2) - Calculada com base nas pessoas inscritas nos instrumentos de coleta, os quais consignam além das pessoas presentes no domicílio, os moradores de fato eventualmente afastados na data do Censo. - (3) - Calculada, quanto ao Censo de 1950, na população presente e, quanto ao Censo de 1960, com base nas pessoas inscritas nos instrumentos de coleta. (4) - Calculada segundo a fórmula $r = \sqrt[tx]{\frac{P_1}{P_0}} - 1$; sendo: tx = Duração em anos (1940/50 = 10 anos e 2 meses e 1950/60 = 9 anos e 10 meses); P₁ = População no período final; P₀ = População no início do período.

POPULAÇÃO ESTIMADA, ANO A ANO, NO PERÍODO 1950 A 1960, SEGUNDO AS REGIÕES FISIográfICAS E AS UNIDADES DA FEDERAÇÃO

REGIÕES FISIográfICAS E UNIDADES DA FEDERAÇÃO	POPULAÇÃO PRESENTE EM 12.VIII.1950	POPULAÇÃO ESTIMADA EM 1º DE JULHO (3) (1 000 Habitantes)									POPULAÇÃO RECENSEADA EM 12.IX.1960
		1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	
BRASIL	51 944 397	53 496	55 095	56 741	58 437	60 183	61 981	63 833	65 740	67 704	70 967 185
NORTE	1 844 655	1 905	1 967	2 031	2 097	2 165	2 236	2 309	2 384	2 461	2 601 519
Rondônia	36 935	39	42	45	47	51	54	57	61	65	70 783
Acre	114 755	118	122	126	130	134	139	143	147	152	160 208
Amazonas	514 099	530	547	565	583	601	620	640	660	681	721 215
Rio Branco	18 116	19	20	21	22	23	24	25	26	27	29 489
Pará	1 123 273	1 158	1 193	1 229	1 267	1 305	1 345	1 386	1 429	1 472	1 550 935
Amapá	37 477	40	42	45	47	50	53	56	59	63	68 889
NORDESTE	12 494 477	12 761	13 033	13 311	13 595	13 885	14 181	14 484	14 793	15 108	15 677 995
Maranhão	1 583 248	1 634	1 727	1 804	1 884	1 967	2 055	2 146	2 241	2 341	2 492 139
Piauí	1 045 696	1 063	1 081	1 100	1 118	1 137	1 156	1 176	1 196	1 216	1 263 368
Ceará	2 695 450	2 749	2 803	2 859	2 916	2 974	3 033	3 093	3 154	3 217	3 337 856
Rio Grande do Norte ..	967 921	984	999	1 016	1 032	1 049	1 065	1 083	1 100	1 118	1 157 258
Paraíba	1 713 259	1 740	1 766	1 793	1 821	1 849	1 877	1 906	1 935	1 964	2 018 023
Pernambuco	3 395 185	3 458	3 523	3 589	3 655	3 723	3 792	3 862	3 934	4 007	4 136 900
Alagoas	1 093 137	1 108	1 124	1 139	1 155	1 171	1 187	1 204	1 220	1 237	1 271 062
Fernando de Noronha ..	581	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1 389
LESTE	18 893 007	19 382	19 874	20 399	20 927	21 469	22 025	22 596	23 181	23 781	24 832 611
Sergipe	644 361	654	665	675	685	696	707	718	729	740	760 273
Bahia	4 834 575	4 932	5 031	5 132	5 235	5 340	5 447	5 557	5 668	5 782	5 990 605
Minas Gerais	7 717 792	7 890	8 067	8 247	8 432	8 620	8 813	9 010	9 212	9 418	9 798 880
Serra dos Aimorés ..	160 071	174	190	207	225	245	266	290	316	344	384 297
Espírito Santo	861 562	888	916	944	973	1 003	1 034	1 066	1 099	1 133	1 188 665
Rio de Janeiro	2 297 194	2 385	2 476	2 570	2 668	2 770	2 876	2 985	3 099	3 217	3 402 728
Guanabara	2 377 451	2 452	2 528	2 607	2 689	2 773	2 859	2 949	3 041	3 136	3 307 163
SUL	16 975 293	17 604	18 256	18 932	19 633	20 360	21 114	21 895	22 706	23 547	24 848 194
São Paulo	9 134 423	9 444	9 764	10 094	10 436	10 789	11 155	11 533	11 923	12 327	12 974 699
Paraná	2 115 547	2 265	2 426	2 598	2 782	2 979	3 190	3 416	3 658	3 917	4 277 763
Santa Catarina	1 560 502	1 600	1 659	1 710	1 764	1 818	1 875	1 933	1 993	2 055	2 146 909
Rio Grande do Sul ...	4 164 821	4 271	4 381	4 493	4 607	4 725	4 846	4 970	5 097	5 227	5 448 823
CENTRO-OESTE	1 736 965	1 831	1 929	2 033	2 143	2 259	2 381	2 509	2 644	2 787	3 006 866
Mato Grosso	522 044	551	581	613	646	682	719	758	800	844	910 262
Goiás	1 214 921	1 271	1 330	1 398	1 456	1 524	1 594	1 668	1 746	1 826	1 954 862
Distrito Federal	000	000	000	000	000	000	000	000	(1) 23	(2) 64	141 742

NOTA - As estimativas para o Brasil, as Regiões Fisiográficas e as Unidades da Federação foram feitas separadamente, com base na taxa média geométrica anual de incremento no período 1950/1960. Em consonância ao critério adotado, a estimativa para o conjunto do Brasil não coincide com a totalização das estimativas das Regiões Fisiográficas; de igual sorte, a estimativa para cada Região Fisiográfica não coincide com a totalização das estimativas das Unidades da Federação nela compreendidas.

(1) Censo realizado pela Inspetoria Regional de Estatística Municipal do Estado de Goiás, em 12.III.1958; (2) Censo Experimental realizado pelo Núcleo de Planejamento Censitário, em 17.V.1959; (3) Calculada segundo a fórmula $P_x = P_0 (1 + r)^x$, sendo P_0 = População de origem; r = Taxa média geométrica de crescimento anual; e x = Duração em anos.

POPULAÇÃO ESTIMADA, ANO A ANO, NO PERÍODO 1960 A 1970, SEGUNDO AS
REGIÕES FISIográficas E AS UNIDADES DA FEDERAÇÃO

REGIÕES FISIográficas E UNIDADES DA FEDERAÇÃO	POPULAÇÃO REGENSADA EM 19-IX-1960	POPULAÇÃO ESTIMADA EM 19 DE SETEMBRO (1 000 habitantes)									
		1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
BRASIL	70 967 185	73 080	75 271	77 521	79 837	82 222	84 679	87 209	89 815	92 499	95 262
NORTE	2 601 519	2 686	2 774	2 864	2 957	3 054	3 153	3 256	3 362	3 471	3 584
Rondônia	70 783	75	80	85	91	97	103	110	117	124	132
Acre	160 208	165	171	176	182	187	193	200	206	212	219
Amazonas	721 215	744	768	792	817	843	870	898	926	956	986
Rio Branco	29 489	31	32	34	35	37	39	41	43	45	47
Pará	1 550 935	1 598	1 647	1 697	1 749	1 802	1 857	1 914	1 973	2 033	2 095
Amapá	68 889	73	77	82	87	92	97	103	109	116	123
NORDESTE	15 677 995	16 012	16 354	16 703	17 059	17 423	17 794	18 174	18 562	18 958	19 362
Maranhão	2 492 139	2 603	2 718	2 839	2 965	3 097	3 234	3 378	3 528	3 685	3 849
Piauí	1 263 368	1 285	1 306	1 329	1 351	1 374	1 397	1 421	1 445	1 469	1 494
Ceará	3 337 856	3 404	3 472	3 540	3 611	3 682	3 755	3 830	3 906	3 983	4 062
Rio Grande do Norte	1 157 258	1 176	1 195	1 214	1 234	1 254	1 274	1 294	1 315	1 337	1 358
Paraíba	2 048 023	2 049	2 080	2 112	2 145	2 177	2 211	2 245	2 279	2 314	2 349
Pernambuco	4 136 900	4 214	4 292	4 372	4 453	4 536	4 620	4 706	4 793	4 882	4 973
Alagoas	1 271 062	1 289	1 307	1 325	1 343	1 362	1 380	1 399	1 419	1 439	1 458
Fernando de Noronha	1 389	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3
LESTE	24 832 611	25 476	26 135	26 812	27 507	28 219	28 950	29 699	30 468	31 257	32 067
Sergipe	760 273	772	784	796	809	821	834	847	860	874	887
Bahia	5 990 605	6 111	6 234	6 359	6 487	6 617	6 750	6 885	7 024	7 165	7 309
Minas Gerais	9 798 880	10 018	10 242	10 471	10 705	10 945	11 189	11 440	11 695	11 957	12 224
Serra dos Aimorés	384 297	418	455	496	540	588	640	696	758	825	899
Espírito Santo	1 188 655	1 225	1 263	1 302	1 343	1 384	1 427	1 471	1 517	1 564	1 612
Rio de Janeiro	3 402 728	3 532	3 667	3 807	3 952	4 103	4 259	4 422	4 591	4 766	4 947
Guanabara	3 307 163	3 410	3 517	3 627	3 740	3 857	3 977	4 102	4 230	4 362	4 498
SUL	24 848 194	25 768	26 722	27 712	28 738	29 802	30 906	32 050	33 237	34 468	35 744
São Paulo	12 974 699	13 414	13 868	14 338	14 824	15 326	15 845	16 381	16 936	17 509	18 102
Paraná	4 277 763	4 581	4 905	5 253	5 625	6 024	6 450	6 907	7 397	7 921	8 482
Santa Catarina	2 146 909	2 214	2 282	2 353	2 426	2 502	2 579	2 659	2 742	2 827	2 915
Rio Grande do Sul	5 448 823	5 588	5 731	5 878	6 028	6 182	6 340	6 502	6 668	6 839	7 014
CENTRO-OESTE	3 006 866	3 169	3 340	3 520	3 710	3 910	4 121	4 343	4 578	4 825	5 085
Mato Grosso	910 262	960	1 019	1 068	1 127	1 189	1 254	1 322	1 395	1 471	1 552
Goiás	1 954 862	2 045	2 140	2 239	2 343	2 452	2 565	2 684	2 809	2 939	3 075
Distrito Federal	141 742	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

NOTA - As estimativas para o Brasil, as Regiões Fisiográficas e as Unidades da Federação foram feitas separadamente, baseadas nos Censos de 1950 e 1960 e na hipótese de constância da taxa média geométrica anual de incremento no referido período. Em consonância ao critério adotado, a estimativa para o conjunto do Brasil não coincide com a totalização das estimativas das Regiões Fisiográficas; de igual sorte, a estimativa para cada Região Fisiográfica não coincide com a totalização das estimativas das Unidades da Federação nela compreendidas.

NOTÍCIAS DIVERSAS

De 10 a 27 de agosto, serão realizadas, na Escola Nacional de Química, oito palestras do Prof. E. I. Organick, sobre "Introdução à Comunicação com Computadores Digitais".

No intuito de colaborarmos com iniciativas dessa natureza, reproduzimos em nosso Boletim o programa e os objetivos dessas palestras.

INSTITUTO DE QUÍMICA DA UNIVERSIDADE DO BRASIL
DIVISÃO DE ENGENHARIA QUÍMICA

CURSOS DE EXTENSÃO EM CIÊNCIA DA ENGENHARIA QUÍMICA

Sob o patrocínio conjunto do Instituto de Química da Universidade do Brasil, Universidade de Houston e Organização dos Estados Americanos.

LOCAL: ESCOLA NACIONAL DE QUÍMICA
Av. Pasteur 404 - Rio de Janeiro

DATA: 23 de julho a 29 de agosto, 1962

CURSOS:

1. "TRANSFERÊNCIAS DE CALOR, MASSA E QUANTIDADE DE MOVIMENTO"

Prof. A. E. Dukler Professor of Chemical Engineering, University of Houston, Oito aulas de 23 de julho a 8 de agosto, às segundas, quartas e sextas feiras.

2. "INTRODUÇÃO À COMUNICAÇÃO COM COMPUTADORES DIGITAIS"

Prof. E.I. Organick Professor of Electronic Computing, University of Houston. Oito aulas de 10 a 27 de agosto, às segundas, quartas e sextas feiras.

3. "ESCOAMENTO ATRAVÉS DE LEITOS POROSOS COMPRESSÍVEIS"

Prof. F. M. Tiller Dean of Engineering, University of Houston. Quatro aulas de 14 a 23 de agosto, às terças e quintas feiras.

HORÁRIO: As aulas teóricas e as de problemas serão realizadas no período da tarde das 13 às 18 horas.

OBSERVAÇÃO: As aulas serão ministradas em Inglês; entretanto, os professores norte-americanos serão assistidos por professores brasileiros.

INSCRIÇÕES: Os cursos estão abertos a engenheiros e químicos e a estudantes de Engenharia e de Química do terceiro ano em diante. Os pedidos de inscrição deverão ser feitos por preenchimento de formulário anexo, à Divisão de Engenharia Química do Instituto de Química, à avenida Pasteur 404, Rio de Janeiro, telefone 46-9404, onde poderão ser obtidas mais informações a respeito dos cursos.

INTRODUÇÃO À COMUNICAÇÃO COM COMPUTADORES DIGITAIS

Professor E. I. Organick

OBJETIVO:

Atualmente, as linguagens simbólicas, das quais o FORTRAN é um exemplo, fornecem a chave para uma comunicação rápida, eficiente e econômica com os computadores. Não precisamos mais entender nem nos mantermos ao par da programação em linguagem de máquina para explorarmos a grande capacidade dos computadores como instrumentos para o ensino e para a pesquisa na engenharia e nas ciências físicas.

Será oferecida uma série de oito aulas e trabalhos práticos, totalizando, aproximadamente, 16 horas de aulas e 20 horas de trabalhos práticos supervisionados. O principiante que participar ativamente destas atividades, terá uma exposição inicial do assunto suficiente para, posteriormente, incrementar os seus conhecimentos por seus próprios meios.

Aprender a se comunicar com computadores é como aprender uma nova língua estrangeira. Requer, do participante, uma prática individual por meio de resolução de uma série de exercícios intensivos e de um grupo de problemas para computadores. Estes últimos serão resolvidos, efetivamente, no computador. A linguagem a ser usada neste curso será o FORTRAN e todos os exercícios práticos serão realizados com a assistência direta de instrutores que já a conhecem perfeitamente.

Como pre-requisitos para o curso, não serão exigidos conhecimentos sobre computadores, circuitos eletrônicos e matemática superior; apenas álgebra elementar e trigonometria:

PROGRAMA DE AULAS E TRABALHOS PRÁTICOS

As atividades do curso, para cada um dos oito dias, terão 4 ou 5 horas de duração. Em geral, as aulas serão dadas em 2 horas seguidas de 2 ou 3 horas de trabalhos práticos. No primeiro dia, entretanto, só haverá aula. As duas primeiras aulas serão de introdução básica sendo por demais importantes para serem perdidas. Uma iniciativa que poderá ter sentido prático, será a divisão das aulas restantes, de duas horas, em duas partes, interpondo-se um período de uma hora de trabalhos de modo que venha a ser executada uma prática intensiva sobre o assunto abordado, mais de imediato.

ASSUNTOS DAS AULAS

Aula nº

1. Introdução (1)

Visão rápida de um computador digital

Componentes
Organização
Memória
Operação Básica

Emprêgo de computadores

Definição de Programação
Processos de Desenvolvimento
Comunicação do Processo ao Computador

Introdução ao emprêgo do computador com o FORTRAN

A Linguagem e o processador
Introdução ao emprêgo dos computadores digitais

2. Introdução (2)

Alguns aspectos principais da linguagem FORTRAN

Entrada-Saída
Decisões
Frases e Declarações
Aritmética usada, "inteiro" e "real"

3. Regras de Linguagem do FORTRAN (1)

Expressões aritméticas e expressões de substituição

Constantes e Variáveis
Operações Aritméticas
Hierarquia das Operações
Parênteses
Valores das Funções

Denominação das Frases

4. Regras de Linguagem do FORTRAN (2)

Contrôle Condicional (tomada de decisões)

A frase condicional (IF)
Visão introdutória da frase de iteração (DO)
Visão rápida da Entrada-Saída

5. Regras de Linguagem do FORTRAN (3)

Visão mais detalhada das frases de iteração

Aninhamento de DO's, escansão, procura, classificação

Outros tipos de Frases de Contrôle

Contrôle incondicional GO TO
CONTINUE
GO TO Computado

Finalização de um programa em FORTRAN

6. Regras de Linguagem do FORTRAN (4)
 - DIMENSION e outras declarações
 - Visão detalhada da Entrada-Saída
 - Conceitos executáveis (lists)
 - Mecanismos de Entrada e Saída

7. Regras de Linguagem do FORTRAN (5)
 - Mais Entrada-Saída
 - Conceitos declarativos (Format)
 - Definição e emprêgo de funções (subrotinas)

8. Regras de Linguagem do FORTRAN (6)
 - Mais definições e emprêgo de funções

...oOo...

NOTAS TÉCNICAS

HISTÓRIA DOS COMPUTADORES

Os computadores atuais adquiriram suas características por um processo de desenvolvimento que na maior parte se verificou a partir de 1945. Seria útil traçar em linhas gerais o curso desse desenvolvimento.

Os aparelhos que auxiliam as operações numéricas têm existido desde o aparecimento dos números. O primeiro deles foi o ábaco, que já utilizava o sistema numérico bi-quinário alguns milhares de anos antes de sua aplicação em diversos computadores modernos. O primeiro computador mecânico foi construído por Pascal em 1642; outro, mais aperfeiçoado, foi construído por Leibnitz em 1673. O primeiro grande computador foi iniciado em 1812 por Charles Babbage, matemático inglês. Denominava-se Calculador de Diferenças, devido à matemática que empregava no cálculo de tábuas de funções matemáticas. Babbage não chegou a concluir sua máquina, mas outros construíram um computador seguindo os seus planos.

Em 1833, Babbage idealizou a máquina Analítica, ancestral de todos os computadores automáticos. Essa máquina bem poderia denominar-se computador para fins gerais, visto como devia manter controle flexível de seqüências sobre as operações aritméticas realizadas. Controle de seqüências significa que devia ser possível especificar com antecedência uma seqüência de operações aritméticas e os números a serem operados. Uma vez especificada a seqüência por um mecanismo de cartão perfurado, anteriormente construído para ser usado no tear de Jacquard, a máquina executava todas as operações automaticamente. A seqüência podia ser modificada alterando-se os cartões perfurados. Devia armazenar números em rodas mecânicas e utilizar elementos aritméticos mecânicos. A entrada devia ser cartões perfurados ou mostradores posicionados manualmente e a saída devia ser cartões perfurados, uma página impressa ou um molde do qual se poderiam posicionar tipos. Infelizmente, essa brilhante concepção não foi concretizada, tanto por dificuldades financeiras como por problemas técnicos insuperáveis na época.

A aplicação atual de cartões perfurados teve início em 1889 quando o Dr. Herman Hollerith patenteou o cartão perfurado Hollerith. O equipamento por ele inventado e construído foi utilizado em seu trabalho para o Bureau do Censo dos EEUU, tornando-se posteriormente o alicerce da International Business Machines Corporation, organizada em 1911.

A primeira máquina moderna a empregar o princípio de controle de seqüências de Babbage foi descrita subsequentemente pelo Dr. Howard Aiken da Universidade de Harvard, na década de 1930-1940. Denominada "Calculadora Controlada de Seqüências Automáticas", ou mais comumente Mark 1, é, em princípio, extraordinariamente semelhante à Máquina Analítica. Entretanto, utiliza relés eletromagnéticos e fita de papel perfurado para controle das seqüências ao invés de cartões perfurados. Foi concluída em 1944 pela Universidade de Harvard e pela IBM, após vários anos de trabalho. Acha-se ainda em uso.

O ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer) representou um avanço considerável na técnica de fabricação de computadores, pois sua operação interna é inteiramente eletrônica. Projetado por J. P. Eckert e o Dr. J. W. Mauchly, na época professores da "Moore School of Electrical Engineering" da Universidade de Pensilvânia, foi terminado em 1946. Era, sem dúvida, muito mais rápido que qualquer outra máquina até então. O controle de seqüências é efetuado por meio de numerosos fios externos passando entre furos de painéis de ligações e por interruptores externos. A entrada e saída são basicamente cartões IBM, podendo-se entretanto usar mostradores para a entrada de constantes.

Tôdas essas máquinas, e outras de tipo semelhante, utilizam algum meio externo de controle de seqüência. cartões perfurados, fita de papel, painéis de ligações. A memória é usada apenas para armazenar números. A idéia fundamental de colocar instruções na memória, básica nos computadores modernos, só surgiu em 1945. Essa idéia de armazenamento de programas, com que teremos muito contato, apareceu num relatório escrito pelo falecido Dr. John von Neumann, propondo um computador completamente diferente do ENIAC. O armazenamento interno das instruções o uso de número binários em lugar de decimais, produziram muito mais com um gasto consideravelmente menor do equipamento eletrônico. Sugeriu-se o nome EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer). Em posterior tentativa de reduzir o volume do equipamento, construiu-se a memória do EDVAC segundo o tipo ultrassônico ou de linha de retardo de mercúrio. O EDSAC (Electronic Delay Storage Automatic Computer) foi construído com características semelhantes na Universidade de Cambridge sob a direção do Dr. M. V. Wilkes. Operou pela primeira vez em 1949.

O Univac, produzido pela atual Sperry Rand Corporation, foi o primeiro computador produzido em massa colocado no mercado, em 1951. É uma máquina decimal e alfabética, com fitas magnéticas e empregando memória de linha de retardo de mercúrio. O Univac e seus sucessores são largamente usados atualmente.

O IBM 701 surgiu em 1953. Ganhou em velocidade utilizando números binários e armazenamento eletrostático.

O Whirlwind I, construído no Instituto de Tecnologia de Massachusetts, foi a primeira grande máquina a utilizar núcleos magnéticos para a memória principal. Esse progresso representou o ganho de um fator de 2 ou mais em velocidade, e um grande aumento em fidedignidade, sobre a memória eletrostática.

O precedente é um esboço dos primeiros progressos em computadores. Muitos avanços foram feitos desde os primeiros tempos em setores como velocidade de memória e custo, fidedignidade do sistema e velocidade dos aparelhos de entrada e saída.

(Traduzido do livro "Programming Business Computers", de Daniel D. McCracken, Harold Weiss e Tsai-Hwa Lee, por João Carlos Ávila e revisto por Anna Sterenberg)

O CONCEITO DE OPERAÇÃO PARALELA

Um dos problemas importantes de todo o sistema de computação é o problema de harmonizar as diferentes velocidades dos diversos componentes do sistema. Em geral, o computador central tem uma velocidade muito superior às velocidades das unidades de entrada e saída, as quais são limitadas por fatores mecânicos. Assim é que uma única unidade central de processamento pode atender simultaneamente a vários canais de entrada e saída. Entretanto, para que isto seja possível, foi necessário introduzir meios que permitissem uma operação simultânea ou, mais propriamente, operação paralela. Este é o conceito de "time-sharing". Este conceito consiste essencialmente no seguinte; entre a unidade de entrada e saída e o computador central instala-se uma unidade intermediária - o Buffer. Por meio desta unidade dá-se a harmonização das velocidades. Por exemplo, o computador pode obter resultados com velocidade muito maior do que aquela com que a unidade impressora pode imprimí-los.

Sem a operação paralela o computador teria que ficar esperando até que a impressora tivesse terminado de imprimir uma linha, para só depois poder calcular o resultado seguinte. Com a inclusão da unidade intermediária, o computador descarrega o resultado nesta unidade intermediária e fica imediatamente livre para tratar de outros assuntos. Em seguida, o buffer se encarrega de transferir os resultados para a unidade impressora. Com a inclusão desta unidade intermediária, a impressão dos resulta-

dos envolve realmente duas transferências: do computador central ao Buffer, transferência esta que é extremamente rápida, e do Buffer à unidade impressora, sendo esta última muito mais lenta. O computador central fica bloqueado apenas durante o período de transferência da informação ao Buffer, período este extremamente curto. A causa do bloqueamento é o fato de que as transferências do computador ao Buffer e vice-versa se fazem através dos registros aritméticos, de modo que durante esse período o computador não poderá executar operações aritméticas ou lógicas. Este período de bloqueamento recebe o nome de "interlock".

(Extraído do Manual
Univac-Solid-State-8)

...oO...

CENSO DEMOGRÁFICO: CODIFICAÇÃO E SEUS PROBLEMAS

Edmundo Massadar

O Serviço Nacional de Recenseamento acaba de superar uma fase de transição: o computador eletrônico já está em condições de prestar os serviços desejáveis. Se a sua principal finalidade é a manipulação da alta matemática e a computação científica - características peculiares aos computadores do porte e da estrutura do UNIVAC 1105 - não é menos verdade que a êle podem e devem ser confiados os serviços para os quais foi originariamente adquirido; um deles é a apuração das informações coletadas por ocasião do Censo Demográfico em 1º de setembro de 1960. Ora, a simples menção da data de referência do último Censo traz à evidência o atraso dos atuais trabalhos censitários, se comparamos o que foi feito até hoje com o que já se realizara há dez anos no intervalo 1950/52. Sendo conhecidas e superadas as causas desse atraso, não há, portanto, interesse em esmiuçá-las. O importante é que não haja novas interrupções e, se possível, que trabalhem todos para a recuperação do precioso tempo perdido. Para isto a Direção da Casa tem agido com habilidade, segurança e moderação, visando e alcançando a estabilidade e unidade necessárias à formação de uma equipe consciente de suas obrigações. E, assim, no presente, novos e antigos funcionários dedicam o melhor dos seus esforços às tarefas que lhes foram determinadas.

A finalidade deste comentário é mostrar o funcionamento e as dificuldades de um dos compartimentos que compõem a estrutura do Serviço Nacional de Recenseamento. Desse modo, queremos crer, estaremos contribuindo, ainda que com uma parcela ínfima, para o início de um entendimento entre os diversos setores censitários, subtraindo deles a condição prejudicial de compartimentos estanques.

O exame superficial de uns poucos aspectos brasileiros pode dar a medida da complexidade que envolve uma operação do vulto de um Censo Nacional. A extensão do nosso território, a deficiência da rede de transportes, a falta de esclarecimento de parte da população e, sobretudo, o baixo nível da maioria dos recenseadores, são alguns fatores que provocam defeitos sem conta nos questionários que chegam ao Setor de Codificação do Censo Demográfico.

Assim, a função de um Codificador está longe de se limitar a uma cópia, transcrição ou "simples transformação de declarações em algarismos ou códigos". O Codificador, o bom Codificador, é antes de tudo um Crítico que deve ser sensível não só aos seus próprios erros mas também, e principalmente, aos erros sistemáticos cometidos pelos recenseadores. Nas instruções aos Auxiliares-Censitários destacados para a Codificação, foi êsse o ponto mais exaustivamente debatido, pois é fácil compreender as distorções da realidade que podem ocasionar tais erros sistemáticos. Por outro lado, na maioria dos casos, foi impossível fixarem-se critérios de crítica para a correção dos defeitos, devido a interpretações imprevisíveis dadas pelos recenseadores a deter-

minadas instruções de preenchimento do questionário.

Com base nessas observações, intentou-se criar o espírito e os fundamentos da Codificação buscando no Codificador o hábito de "codificar criticando". Para tanto foram destacados três aspectos fundamentais para bem criticar as declarações, considerando-se, no entanto, a maleabilidade da crítica pelos motivos já expostos.

O primeiro aspecto refere-se ao exame do conjunto do trabalho do recenseador no seu setor, ao qual demos o nome de "crítica global". É onde deve estar mais presente a "sensibilidade" do Codificador, pois a captação imediata do erro de interpretação do recenseador possibilitará desde logo as correções necessárias e a conseqüente economia de tempo. Eis alguns exemplos de "erros sistemáticos" que demonstram as dificuldades enfrentadas pelo Codificador:

- 1 - em muitos setores, os informantes que não estavam presentes "no momento da visita do recenseador" foram recenseados como "morador ausente"; o recenseador nesse caso esquecera-se que o Censo tinha como referência a noite de 31 de agosto para 1º de setembro;
- 2 - em alguns setores, a frequência de mulheres como "chefe da Família" e de homens como "cônjuge" é exagerada;
- 3 - diversos recenseadores registraram "sem religião" para todos os menores de idade, contrariando as instruções de coleta;
- 4 - a "côr" dos componentes de uma mesma família vai, por vezes, contra os princípios da genética;
- 5 - freqüentemente, o recenseador confundiu o "Lugar de procedência" (que se refere à última residência) com o "Lugar de nascimento" do informante;
- 6 - para a pesquisa referente ao "nível educacional" cogitou-se da última série escolar "concluída com aprovação"; houve recenseadores que registraram, para os estudantes, a série que freqüentavam ao invés da concluída;
- 7 - o constrangimento da situação fez com que, não raras vezes, informantes e recenseadores evitassem a declaração "separado" na pergunta sobre estado conjugal;
- 8 - com freqüência, o cálculo do "ano de casamento ou união" tendo como base a idade do filho mais velho, causou erros de unidade e, às vezes, de datas;
- 9 - o quesito de renda sofreu prejuízos evidentes por motivo da conhecida aversão dos informantes às perguntas que envolvem dinheiro;

Os dois outros aspectos a considerar na crítica das informações referem-se ao exame do próprio questionário. Um deles, que se convencionou chamar de "crítica horizontal", tem por finalidade verificar a consistência dos dados das informações referentes a uma família. Um questionário é a história de uma família censitária, e uma história que se presume tenha sido bem contada. Cabe ao Codificador medir a qualidade dessas declarações fazendo o

confronto dos dados das diversas pessoas registradas no boletim. Convém lembrar que o Codificador é instruído para proceder a modificações, somente quando não há dúvidas quanto à inconsistência das declarações. A seguir, alguns exemplos que melhor ilustram o que é a "crítica horizontal";

- 1 - a constituição da própria família oferece elementos para a crítica horizontal. Normalmente, uma família é constituída do chefe, cônjuge e filhos; quando a família foge a essa construção, os erros podem surgir;
- 2 - o confronto das idades dos pais com as dos filhos permite, em alguns casos, a correção de certas inconsistências;
- 3 - da mesma forma, o confronto da religião e da cor dos componentes de uma família pode auxiliar na correção de distorções;
- 4 - sabendo-se que o nível cultural e educacional dos descendentes em relação aos ascendentes tende a melhorar, em muitos casos, essa observação é útil para a crítica da declaração;
- 5 - o confronto dos quesitos de natalidade e mortalidade com o número de filhos recenseados no boletim é fundamental para a crítica;

O terceiro e último aspecto a ser observado pelo Codificador refere-se aos dados de uma pessoa, de um indivíduo analisado isoladamente. As perguntas elaboradas pelo Serviço Nacional de Recenseamento para aplicação no último Censo, em muitos casos, não intrinsecamente relacionadas, permitindo e obrigando mesmo a uma crítica, que, por vezes, pela sua evidência, torna-se mecanizada, automatizada. Eis os exemplos:

- 1 - a primeira crítica a ser feita pelo Codificador é o confronto do nome da pessoa com o sexo registrado;
- 2 - a condição de parentesco no domicílio (chefe, cônjuge, pais, sogros, etc.) deve ser obrigatoriamente confrontada com a idade, o curso, a ocupação, etc.
- 3 - a idade - quesito-base de qualquer tipo de pesquisa -, pede o confronto com a maioria dos quesitos, notadamente aqueles sobre características educacionais e econômicas;
- 4 - a religião em alguns casos pode ser relacionada com a cor; principalmente entre os budistas e os israelitas.
- 5 - sobre as características econômicas da população foram feitas seis perguntas, cujo entrelaçamento e variedade de crítica é tão complexo que não permite alinhamento de exemplos. Basta dizer que mais de 50% das dúvidas do Codificador surgem em relação àquelas características.

Não esgotamos o assunto. Apenas tentamos dar uma válida idéia das dificuldades do funcionamento do nosso Setor. Apesar disso, deve ser ressaltado o espírito de colaboração dos Codificadores e, quando menos, o nosso comentário procura alcançar um objetivo: subtrair da Codificação o aspecto puramente mecânico e dar ao Codificador a classificação que ele realmente merece.