

O DIÁLOGO COM OS COMPUTADORES

12. Sessão - A "inteligência" dos computadores

(30 de Outubro de 1968)

O emprego das palavras "diálogo" e "inteligência" referidas a uma máquina, embora não seja inédito, pode parecer de certo modo pretencioso; no entanto, justifica-se porque ajuda a sentir certos aspectos particulares da utilização dos computadores.

Começemos por idealizar dois "diálogos" com máquinas.

Suponhamos por exemplo que um de nós passe pela Estação do Rossio e se lembra de ir verificar o peso numa balança que há à entrada, travando com ela o seguinte diálogo:

- O interessado: faz favor diz-me quanto é que eu peso?

- A balança: (não responde)

É evidente que a balança, não é por falta de educação, é simplesmente porque não percebe a nossa linguagem.

A única linguagem que a balança percebe é a de forças aplicadas e por isso, a única maneira de fazer a pergunta consiste em subir para o respectivo prato e fim de se lhe aplicar uma força igual ao nosso peso.

E uma vez que a pergunta lhe seja feita não lhe responde imediatamente se recebe como resposta, um cartão com a indicação do peso, desde que, evidentemente, se introduza um moeda de 200, o que aliás não tem nada que ver com o diálogo.

Consideremos agora o segundo exemplo que consiste em perguntar ao telefone que horas são, depois de levantar o aparelho.

Como se sabe, o telefone não responde nada, a não ser que a pergunta seja feita marcando o número 15, porque nesse caso se ouve uma voz feminina dizendo que horas são.

Em face destes dois exemplos, podemos dizer que os computadores são muito exigentes em questões de terminologia, que cada pergunta é uma resposta e portanto, toda a dificuldade que se tem com a balança quer o telefone, diz-se "inteligência" por se tratar de

Não se pode esquecer que, no caso da balança, o cartão, além do peso, também dá a sina, mas neste caso, a informação recebida é uma brincadeira e não tem nada que ver com a inteligência da máquina.

No entanto, há um porzenor que há que frimar desde já. É que a pergunta tem de ser feita numa linguagem que a máquina compreenda e a resposta tem de ser dada numa linguagem que nós compreendamos.

Uma vez esclarecidos estes porzenores de ordem semântica (e note-se que semântica é um termo técnico da teoria da informação), convém começar por se definir o que é um computador.

Como acontece muitas vezes, as definições não adiantam muito e podem constituir mesmo motivo de controvérsia, por não serem perfeitas.

Por exemplo, em relação aos computadores, apresentam-se as seguintes duas definições:

"É uma máquina que resolve um problema matemático completo em contraste com a régua e o compasso ou a régua de cálculo ou outro dispositivo que apenas fornece o resultado de uma única operação aritmética".

(Van Nostrand's Scientific Encyclopedia, 1958)

"É uma máquina automática electrónica, projectada especialmente para a resolução rápida de problemas matemáticos muito difíceis ou demorados".

(Dictionary of Science Terms, 1965)

É de prever que nenhum dos presentes ache estas definições satisfatórias. Por isso, se houver alguém que sugira alguma melhor, só é de agradecer.

Por outro lado, é evidente que a definição em si não tem grande interesse, mas no entanto não tinha lógica estar a tratar de uma entidade sem a definir, ou pelo menos tentar defini-la.

Em vistas as coisas, o conceito do que é um computador só ficará completamente claro quando se estudarem os diferentes capítulos que lhe dizem respeito; no entanto, as definições dadas servem como ponto de partida, o que não é inútil de todo.

Embora pareça não ter nada que ver com o título da sessão de hoje, lancemos uma vista de olhos sobre o livro publicado pela American Management Association, em 1961, com o título "Management Information Systems and the Computer".

A razão deste aparente illogicismo reside no facto de se ouvir falar muito em computadores e muito pouco em sistemas, quando o conceito de sistema tem uma importância fundamental no management moderno.

A definição de sistema também não é fácil de dar, pelo que se citam duas, tiradas do livro "System Engineering Handbook, editado por Robert E. Machol (1965):

"Um sistema é um conjunto de partes inter-ligadas mas separáveis e independentes".

"Um sistema é uma rede de componentes projectados para alcançar um objectivo, de acordo com um plano"

Também não se vê à primeira vista qual o interesse destas definições, mas o que é certo é que a utilização da palavra "system" nos problemas de "management" está completamente generalizada.

Para se ter uma ideia da maneira como o conceito de "system" é empregado, vamos citar uma passagem do livro atrás referido (Management Information Systems and the Computer):

"Todas as Companhias têm um "Management Information System", por muito simples que seja. Se dois irmãos fazem uma sociedade para explorar uma pequena oficina e um deles trata das vendas e dos contactos exteriores enquanto que o outro dirige a produção da oficina e cada um deles mantém o outro convenientemente informado, acerca do que pode afectar a sua própria actividade, a firma tem um "Management Information System" perfeitamente adequado, mesmo que a função de comunicação seja meramente oral. Num negócio ligeiramente maior, o "Management Information System" consiste inteiramente em registos e relatórios preparados manualmente, que são os documentos dactilografados usuais que o contabilista, o tesoureiro o presidente e o outro pessoal directivo usam para controlar o negócio e planear a acção futura. O passo seguinte no desenvolvimen-

to de um "Management Information System" chega quando os registos e relatórios preparados manualmente começam a ser muito volumosos à medida que a firma cresce e muito lentos à medida que aumenta o ritmo dos negócios. Chegados a este ponto é introduzido equipamento mecânico para reduzir o trabalho de manter os registos de preparação dos relatórios. Durante esta fase, a firma usará máquinas de contabilidade automáticas, equipamento de contabilidade especial, calculadores menos complicados e talvez mesmo algum equipamento simples de cartões perfurados. Quando as operações da Companhia se tornam tão complexas que tem de fazer face continuamente a problemas extremamente variados, que requerem cálculos estatísticos avançados baseados em grande quantidade de informações, pode-se instalar um computador para preparar relatórios e resolver problemas; em muitos casos no entanto, o uso do computador nesta fase, destina-se geralmente a relatórios para os níveis mais baixos. O desenvolvimento da firma pode a seguir exigir uma máquina que comunique com outra ou mesmo operar outra máquina sem intervenção humana entre as duas".

Desta citação depreende-se que para cada situação seja necessário fazer uma análise do sistema que seja mais adequado e depreende-se também que, a partir de um certo grau de complexidade seja necessário fazer intervir computadores ou, utilizando uma linguagem diferente, o tratamento electrónico dos dados (designado na terminologia americana por EDP - Electronic Data Processing).

Aliás, para situarmos todo este problema na linguagem internacional, basta dizer que o MC/E organizou em Janeiro de 1967 (23 a 25) um Seminário com o título "Systems Analysis for E.D.P."

Traduzindo tudo o que se disse para o nosso caso, verifica-se que o objectivo da informática é fazer a análise dos sistemas adequados para o tratamento integrado da informação da CUF em computadores electrónicos. E por isso, tudé bate certo.

Antes de prosseguirmos porém, convém ainda precisar a terminologia que é concretamente usada porque por vezes se utilizam as palavras "procedimento" e "método", em vez de "sistemas", quando na realidade, existe diferenciação semântica (definições tiradas do livro citado):

"19) - Um procedimento é uma sequência de operações de escritório que envolvem geralmente várias pessoas ou um ou mais departamentos, estabelecida de modo a assegurar um tratamento uniforme de uma transacção periódica do negócio. Um procedimento especifica, quer por escrito, quer por costume:

- a) - qual o trabalho a ser executado pelos vários participantes;
- b) - quem são esses participantes;
- c) - quando devem ser executadas as várias fases no processo, isto é, a sua ordem e duração.

29) - Métodos, por outro lado, são os meios manuais ou mecânicos pelos quais são executadas as diferentes operações. Nestas condições, os métodos referem-se à maneira como o trabalho é executado e não têm nada que ver com o trabalho em si, quem o faz ou quando. Por exemplo, mensageiros e tubos pneumáticos são métodos de transportar documentos. Equipamento de cartões perfurados é um método mecânico de selecção, de intercepção e de resumo.

Fundação Cuidar o Futuro

39) - Um sistema é uma rede de procedimentos relacionados entre si, estabelecidos de acordo com um esquema integrado para executar uma actividade mais vasta do negócio. Sendo assim, um sistema do controle da produção, por exemplo, é constituído pelos procedimentos de programação, de requisição de materiais, de expedição ou de embalagem, de andamento da produção e de controle."

Na sua simplicidade, estas definições fazem ressaltar a importância da análise das operações elementares e embora não pareça, conduzem-nos ao tema desta sessão, que é o da "inteligência" que deve ter uma máquina para lidar com sistemas complexos, porque se os sistemas forem simples, a nossa "inteligência" chega.

Esta conclusão é, à primeira vista, uma monstruosidade por se poder admitir que uma máquina construída à custa da inteligência humana possa ser mais inteligente que o próprio Homem.

Em todo o caso, esta monstruosidade é já muito velha, porque quando o Arquimedes inventou a alavanca, conseguia levantar corpos muito mais pesados pelos seus próprios meios.

Até consta que andou à procura de um ponto de apoio para levantar a Terra, mas felizmente não o encontrou.

Mas nisto não há nada de estranho porque se trata apenas de um problema de amplificação porque, no fundo, um computador não é mais do que um amplificador da inteligência humana.

Simplesmente, amplificar uma força ou amplificar um processo intelectual não é bem a mesma coisa e por isso não admira que o Arquimedes já tivesse feito vista durante as Guerras Púnicas e os computadores sejam dos nossos dias.

Vamos então tentar dar uma idéia do que se pode entender por amplificar a inteligência.

Para isso, vamos escrever uma equação diferencial, com o seguinte aspecto:

$$y'' - 7 y' + 12 y = 0$$

Por muito distantes que estejam as recordações sobre cálculo, não se pode dizer que a apresentação de uma equação deste tipo venha estragar a sequência da exposição, porque não há ninguém que não se lembre que y' representa uma primeira derivada e y'' uma segunda derivada.

Por outro lado, se se disser que a solução desta equação pode ser

$$y = 2 e^{3x} - 5 e^{4x}$$

é fácil verificar que esta solução satisfaz à equação diferencial dada.

Com efeito, se calcularmos y' e y'' pelas regras conhecidas de derivação, ter-se-á:

$$y' = 6 e^{3x} - 20 e^{4x}$$

$$y'' = 18 e^{3x} - 80 e^{4x}$$

Substituindo na equação dada, vem

$$18 e^{3x} - 80 e^{4x} - 7 (6 e^{3x} - 20 e^{4x}) + 12 (2 e^{3x} - 5 e^{4x}) = 0$$

Conclui-se portanto que o exemplo dado não tem nada de transcendente, tanto mais que a função exponencial e^x é uma função

corrente dos problemas de gestão.

Admitindo então que todos os presentes aceitam por unanimidade que se trata de um exemplo simples, vamos relembrar qual é o método seguido para encontrar a solução.

Esse método, que faz parte do Cálculo clássico, consiste no seguinte:

Escreve-se uma equação designada por equação característica, substituindo as derivadas de uma dada ordem por potências do mesmo grau, isto é, onde está y'' põe-se k^2 , onde está y' põe-se k e onde está y põe-se $k^0 = 1$.

Fica portanto

$$k^2 - 7k + 12 = 0$$

Resolvendo esta equação de 2º grau, tem-se

$$k = \frac{7 \pm \sqrt{49-48}}{2} = \frac{7 \pm 1}{2} = \begin{cases} k_1 = 4 \\ k_2 = 3 \end{cases}$$

Fundação Cuidar o Futuro

Demonstra-se no Cálculo que a solução é da forma

$$y = C_1 e^{k_1 x} + C_2 e^{k_2 x}$$

em que C_1 e C_2 são constantes arbitrárias.

Escolhendo por exemplo $C_1 = -5$ e $C_2 = 2$ e tomando-se os valores achados para k_1 e k_2 tem-se finalmente

$$y = 2 e^{3x} - 5 e^{4x}$$

O facto de fazermos $C_1 = -5$ e $C_2 = 2$ significa que sabemos que para $x = 0$, $y = 2 e^0 - 5 e^0 = 2 - 5 = -3$ e que $y' = 6 e^{3x} - 20 e^{4x} = 6 e^0 - 20 e^0 = 6 - 20 = -14$

O problema fundamental que se põe agora é o seguinte:

Seremos nós capazes de ensinar este método de integração a um computador?

Esta pergunta pode suscitar dois tipos de reacção:

1ª - O que é que nos interessa que o computador possa integrar uma equação diferencial se o que nós pretendemos é processar salários, elaborar facturas e fazer operações análogas que nada têm que ver com o Cálculo?

2ª - Sendo um computador uma máquina tão poderosa, será de admitir que não seja capaz de integrar uma equação tão simples?

Estes dois tipos de reacções são absolutamente legítimas e têm a grande vantagem de nos facilitar enormemente o andamento da exposição.

Com efeito, se nós quizermos responder à pergunta inicial (se somos capazes de ensinar um computador a integrar uma equação diferencial), a resposta é simplesmente NÃO, isto é, um computador, por mais poderoso que seja não é capaz de aprender a utilizar o método indicado.

E isto por uma razão muito simples. É que um computador só é capaz de integrar uma equação diferencial se seguir um processo análogo ao que utiliza para processar salários ou elaborar facturas. E é neste facto que reside a forma especial da sua "inteligência".

E esta conclusão é muito importante, porque se nós conhecermos a maneira de "pensar" do computador estamos em muito melhores condições de "dialogar" com ele.

Para prosseguirmos com os pés totalmente assentes no chão, vamos começar por mostrar um exemplo da nossa Mecanografia, depois de, evidentemente, terem sido resolvidos os pormenores de "copyright" com o Dr. Eiras Antunes.

O exemplo escolhido foi o de processamento de salários, que tem a vantagem de ser geral e relativamente simples.

Os documentos que chegam à Mecanografia são folhas preenchidas manualmente ou cartões "mark-sensing", que aí são transformados em cartões perfurados, sendo em princípio, um por cada operário.

Esses cartões vão sofrer uma série de tratamentos de acordo com uma sequência de operações comandadas por uma operador que está sentado a uma mesa e que utiliza para o efeito, uma máquina de escrever que tem à sua frente.

A sequência das operações a realizar consta de um conjunto de instruções que estão contidas em 55 fichas de operação, que datam de 1964 e que estão reunidas num dossier designado por "dossier de operações".

Esse dossier, é um dossier de formato A 4 e cada ficha contém, além das instruções a executar e outras instruções complementares, a indicação da operação a executar a seguir, debaixo da referência "next do".

Consideremos a sequência das 5 primeiras fichas de operação (na realidade a partir da 5ª., visto que as quatro primeiras são de preparação do trabalho)

1) - Nome do programa - SL 102-01

Next do - SL 103-ST

- Introdução e validação dos movimentos de salários mecanizados
- Emissão de mapa de inválidos

2) - Nome do programa - SL 103-ST

Next do - SL 104-00

- Ordenar o ficheiro de movimentos (c/cópia fazendo-se a ordenação com dois ficheiros de trabalho) por:
 - operário
 - Ref. movimento
 - Código elemento

ficando o resultado no ficheiro "novorden" 01

3) - Nome do programa - SL 104-00

Next do - SL 105-00

- Criação de um registo por cada operário com salário possível de pagamento
- Quando o operário fôr de cota sindical, o registo tem de prever campo para os elementos de desconto da cota

4) - Nome do programa - SL 105-00

Next do - SL 106-00

- Actualização da identificação dos operários, Cx. Previdência, Imposto Profissional e médias.
- Valorização dos movimentos de salários e preenchimento do registo nome no próprio ficheiro
- Emissão do mapa de impossibilidades

5) - Nome do programa - SL 106-00

Next do - SL 107 - ST

- Criação do ficheiro abonos e descontos diversos
- Criação do ficheiro tabela controle de tempos. Este ficheiro só é criado no 22. período de cada mês.

A análise destas fichas mostra que não há qualquer diferença essencial entre os "raciocínios" que o computador tem de fazer e aqueles que se fariam se o processamento dos salários fôsse manual.

Com efeito, em qualquer programa manual, há que contar com elementos , tais como:

- Validação dos movimentos de salários
- Mapa de invalidos, isto é, lançamentos abonos
- Ordenação do ficheiro de movimentos e constituição de um novo ficheiro (a propósito, a designação "novorden 01" é meramente convencional, na classificação dos ficheiros da Mecanografia.
- Registo por operários
- Elementos de desconto para a cota sindical
- Descontos para a Caixa de Previdência e Imposto Profissional
- Ficheiro de abonos e descontos diversos
- Controle de tempos de trabalho.

Neste aspecto, a "inteligência" do computador é equivalente à de uma pessoa de inteligência média e não faz nada que se possa considerar como complexo.

É claro que a maneira física como são elaborados os programas do computador é um problema que não tem nada que ver com a sua inteligência. Mas isso não é motivo para nos preocuparmos, pela mesma razão pela qual todos os presentes consideram normal guiar automóvel e só 10% (na melhor das hipóteses) são capazes de mexer no motor se o carro se avariar em plena estrada.

Isto não quer dizer que nas sessões seguintes não tenha-

mos de analisar certos aspectos físicos do computador, mas por agora esse aspecto não é relevante.

O que é relevante neste momento é voltarmos à integração da equação diferencial

$$y'' - 7y' + 12y = 0$$

para vermos como o computador consegue agarrar nela.

É claro que nós não conseguimos explicar a um computador que as derivadas y' e y'' se definem pelo processo clássico

$$y' = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$$

e

$$y'' = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y'}{\Delta x}$$

porque a máquina não tem subtileza de espírito suficiente para perceber o que é perceber e que Δx tender para 0.

E aqui a "inteligência" começa a fraquejar porque lhe começa a faltar uma certa "nuance" de abstracção.

Mas isso não impede que consiga perceber que

$$y' \approx \frac{\Delta y}{\Delta x}$$

e

$$y'' \approx \frac{\Delta y'}{\Delta x}$$

quando o Δx é suficientemente pequeno, competindo à inteligência humana definir o que se entende em cada caso por um valor de Δx suficientemente pequeno.

Mas o que é certo é que o computador fica muito contente por conseguir compreender estas definições aproximadas porque isso lhe permite integrar a equação dada com os mesmos raciocínios simples do processamento de salários.

Para isso, basta-lhe seguir o seguinte esquema:

$$x_{n+1} = x_n + \Delta x_n$$

$$y_n + y'_n \Delta x_n = y_{n+1}$$

$$y'_n + y''_n \Delta x_n = y'_{n+1}$$

$$y''_n = 7y'_n - 12y_n$$

Concretizemos este esquema, fazendo por exemplo $\Delta x_n = 0,01$, qualquer que seja n e partindo dos valores iniciais que tínhamos xizado atrás $x_0 = 0$, $y_0 = -3$ e $y'_0 = 14$ (correspondentes aos valores das constantes $C_1 = -5$ e $C_2 = 2$, como tínhamos visto).

Para isso, construamos o quadro I (fazendo $\Delta x_n = \Delta x$)

Quadro I

x_n	y_n	y'_n	y''_n
$x_0 = 0$	$y_0 = -3$	$y'_0 = 14$	$y''_0 = 7y'_0 - 12y_0 = 62$
$x_1 = 0,01$	$y_1 = y_0 + y'_0 \Delta x = -3,14$	$y'_1 = y'_0 + y''_0 \Delta x = 14,62$	$y''_1 = 7y'_1 - 12y_1 = 64,66$
$x_2 = 0,02$	$y_2 = y_1 + y'_1 \Delta x = -3,29$	$y'_2 = y'_1 + y''_1 \Delta x = 15,27$	$y''_2 = 7y'_2 - 12y_2 = 67,43$
$x_3 = 0,03$	$y_3 = y_2 + y'_2 \Delta x = -3,44$	$y'_3 = y'_2 + y''_2 \Delta x = 15,94$	$y''_3 = 7y'_3 - 12y_3 = 70,30$
$x_4 = 0,04$	$y_4 = y_3 + y'_3 \Delta x = -3,60$	$y'_4 = y'_3 + y''_3 \Delta x = 16,64$	$y''_4 = 7y'_4 - 12y_4 = 73,28$
$x_5 = 0,05$	$y_5 = y_4 + y'_4 \Delta x = -3,77$	$y'_5 = y'_4 + y''_4 \Delta x = 17,37$	$y''_5 = 7y'_5 - 12y_5 = 76,35$
$x_6 = 0,06$	$y_6 = y_5 + y'_5 \Delta x = -3,94$	$y'_6 = y'_5 + y''_5 \Delta x = 18,13$	$y''_6 = 7y'_6 - 12y_6 = 79,63$

Em todo o caso, este método de trabalho do computador pode suscitar a dúvida de se saber se, de facto, merece confiança.

Para esclarecer essa dúvida, vamos comparar no Quadro II os valores deste quadro com os que se obtêm a partir da solução clássica

$$y = 2 e^{3x} - 5 e^{4x},$$

que achámos atrás.

Quadro II

x_n	y_n (computad.)	$y_n = 2 e^{3x_n} - 5 e^{4x_n}$
$x_0 = 0$	$y_0 = -3$	$y_0 = -3$
$x_1 = 0,01$	$y_1 = -3,14$	$y_1 = 2 \times 1,03 - 5 \times 1,04 = -3,14$
$x_2 = 0,02$	$y_2 = -3,29$	$y_2 = 2 \times 1,06 - 5 \times 1,08 = -3,29$
$x_3 = 0,03$	$y_3 = -3,44$	$y_3 = 2 \times 1,09 - 5 \times 1,13 = -3,45$
$x_4 = 0,04$	$y_4 = -3,60$	$y_4 = 2 \times 1,13 - 5 \times 1,17 = -3,61$
$x_5 = 0,05$	$y_5 = -3,77$	$y_5 = 2 \times 1,16 - 5 \times 1,22 = -3,78$
$x_6 = 0,06$	$y_6 = -3,94$	$y_6 = 2 \times 1,19 - 5 \times 1,27 = -3,96$

Como se vê, os valores são absolutamente concordantes e, portanto, o computador está aprovado.

Em todo o caso não se pode deixar de ter em conta que o método utilizado pelo computador é aproximado, na medida em que o Δx foi arbitrado e o conceito de derivada sofreu uma ligeira distorção. E isso pode levar o Homem a olhar para o computador com um certo desprezo, desprezo aliás, misturado com um certo despeito, porque os matemáticos levaram 300 anos a estudar as equações diferenciais para acabarem por ser batidos por um método quase infantil de um ciclo de multiplicações e de somas.

Mas o computador pode não se impressionar com essa atitude propondo a integração de uma equação ligeiramente mais complicada, com o seguinte aspecto:

$$x^2 y'' + x y' + (x^2 - 4) y = 0$$

O que pode acontecer é que tenha a pouca sorte de estar em frente de um indivíduo com uma certa formação matemática que lhe responda que a solução é imediata e tem a seguinte forma

$$y = C_1 J_2(x) + C_2 Y_2(x)$$

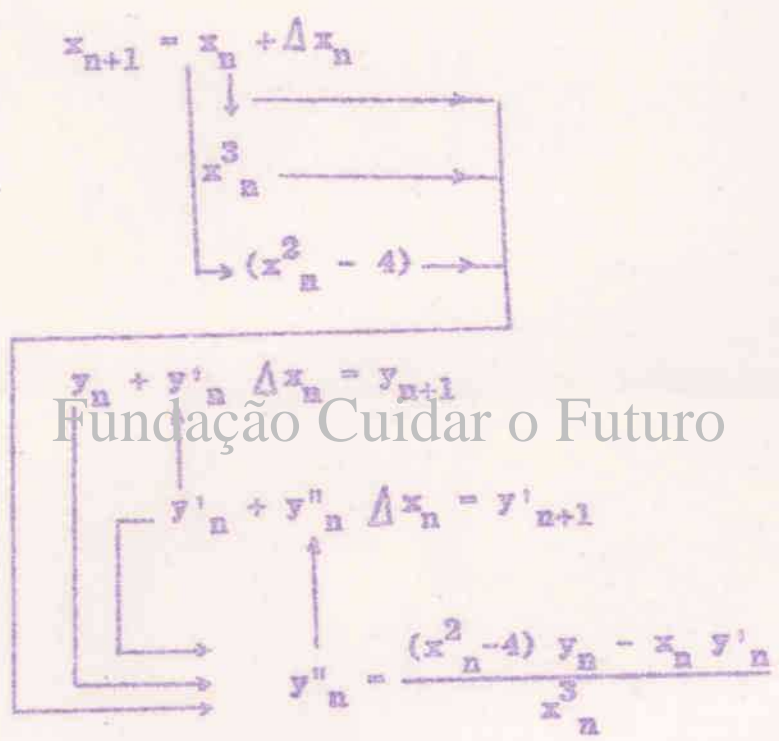
em $J_2(x)$ e $Y_2(x)$ são funções de Bessel de 2ª. ordem, respectivamente

de 1ª. e 2ª. espécie e cujos valores são dados em tabelas, exactamente como os da função e^x .

Mas o computador não se atrapalha e propõe esta nova equação:

$$x^3 y'' + x y' + (x^2 - 4) y = 0$$

Então o matemático fica sem resposta (porque esta última equação não se sabe integrar) e o computador estabelece calmamente o seu ciclo de multiplicações e somas



Fundação Cuidar o Futuro

Este confronto de métodos conduz-nos a concentrar a atenção sobre dois pontos:

- 1ª) - Os computadores vieram alargar de maneira espectacular o âmbito dos cálculos de execução possível.
- 2ª) - Não se compreende à primeira vista qual a razão pela qual os cálculos manuais não se fazem pelo método utilizado pelo computador.

Estes dois pontos, aliás interligados, resultam de o método só ser aplicável por uma máquina cuja "capacidade de trabalho" no aspecto repetitivo, seja muito superior à do cérebro humano.

Chegados a este ponto, estamos em condições de conhecer as características da "inteligência" dos computadores, as quais são fundamentalmente duas:

- 1º) - A incapacidade de compreender os problemas sob uma forma sintética, exigindo em consequência uma análise exaustiva dos dados e das suas relações.
- 2º) - A capacidade de efectuar com enorme rapidez operações repetitivas, de onde resulta a possibilidade de um tratamento adequado de um elevado número de dados.

Este duplo aspecto da "inteligência" dos computadores - estruturalmente analítica e funcionalmente repetitiva - faz com que um computador não seja uma entidade generosa, porque só dá muito na medida em que recebe muito.

É nesta estrutura mental do computador que se vai fi-
liar a formação do "computer-minded-manager" que tem de saber pedir muitas informações, dando muitas informações em troca.

Para isso, tem de saber abdicar em primeiro lugar da sua forma tradicional de inteligência, adaptando-se a fórmulas novas de raciocínio resultantes da imensidade de dados que pode ter e que precisa de ter à sua disposição.

Em todo o caso, não podemos precipitar os acontecimentos porque o "computer-minded-manager" é precisamente o tema da última sessão, o qual para poder ser tratado com uma objectividade razoável, exige que se analisem ainda muitos aspectos particulares que são fundamentais para o equacionamento completo do problema.

Lisboa, 22 de Outubro de 1968