

## FRANÇÈS

### LES CARACTÉRISTIQUES DES CALCULATEURS NUMÉRIQUES EN TEMPS RÉEL (\*)

Afin de mieux comprendre les problèmes qui se posent quand on veut insérer un calculateur dans une chaîne pour l'automatiser, rappelons que cette automatisation a pour but de remplacer l'homme par une machine pour l'exécution de certaines tâches au sein d'un ensemble plus ou moins complexe. La réalisation d'un automatisme présente donc deux caractéristiques fondamentales:

- l'échange d'informations du processus à automatiser vers le calculateur et du calculateur vers le processus;
- la manipulation par la machine des informations qu'elle reçoit afin de générer ainsi des ordres d'action sur le processus.

Les échanges d'informations, qui sont fondamentaux pour l'automatisation, sont réalisés grâce à des organes capteurs, qui fournissent les informations au calculateur, et des organes moteurs ou actionneurs qui exécutent les ordres calculés. Ces organes de liaison qui permettent au calculateur proprement dit de communiquer avec le monde extérieur sont couplés avec des organes convertisseurs (codeurs, décodeurs, amplificateurs, transformateurs d'impédance) qui transforment les grandeurs de natures diverses (tension, intensité, température, pression, etc.) prélevées sur le processus en grandeurs assimilables par le calculateur et qui, réciproquement, transforment les informations du calculateur en grandeurs assimilables par les divers organes moteurs du processus. L'ensemble de ces organes appelés périphériques, constitue souvent une partie non négligeable des équipements techniques et par suite des investissements liés à la mise en place du calculateur.

Quant à ce dernier qui doit traiter les informations ainsi transmises, il doit travailler en temps réel, c'est-à-dire que le temps nécessaire à l'exécution des calculs qui lui sont demandés doit être petit par rapport à la constante de temps prépondérante de la chaîne à automatiser.

On peut être conduit, pour augmenter la rapidité des calculs, à prévoir l'existence d'opérateurs pouvant fonctionner simultanément; à adopter presque systématiquement le code binaire naturel; à spécialiser le calculateur par un code d'opérations adapté particulièrement aux calculs à effectuer; enfin à utiliser des mémoires à accès rapide, parfois sous forme de blocs spécialisés en mémoire de travail et mémoire de programme.

Signalons enfin que, du point de vue programmation, il faut écrire un moniteur dont le rôle est de planifier l'activité du calculateur à partir des demandes de travail qui lui sont faites par l'apparition d'événements extérieurs cycliques ou aléatoires.

(\*) Sévely, y, "Systèmes et asservissements linéaires échantillonnés", Dunod, 1969.

**ITEM 1 (valor: 2 pontos)**

Assinale com um X a resposta certa, baseando-se "exclusivamente" nas informações do texto:

a) Por computador trabalhando em tempo real entende-se aquela em que:

( ) a troca de informações entre o computador e o processo se faz graças aos órgãos detetores.

( ) os órgãos conversores permitem transformar grandezas de naturezas diversas em grandezas assimiláveis pelo computador.

( ) a execução dos cálculos se faz numa pequena fração da constante de tempo mais significativa.

( ) o computador necessita de órgãos periféricos operando simultaneamente.

( ) são utilizadas memórias de acesso rápido.

b) As ordens calculadas se executam por intermédio de:

( ) um monitor.

( ) órgãos motores.

( ) órgãos conversores.

( ) operadores funcionando simultaneamente.

( ) órgãos detetores.

**ITEM 2 (valor: 4 pontos)**

De acordo com o texto responda, em português:

- a) Qual o objetivo que se pretende alcançar pela introdução de um computador num processo automático?
- b) Qual o papel do monitor?
- c) Quais são os órgãos de ligação?
- d) Que providências são tomadas para aumentar a rapidez de cálculo?

**ITEM 3 (valor: 4 pontos)**

Traduza para o português o parágrafo em que se descrevem os órgãos de ligação e os órgãos conversores.

## INGLÊS

### ELECTRONS, ATOMS, METALS AND ALLOYS (\*)

The reader is asked to imagine the following conversation as taking place between a young scientist and an older metallurgist. The young scientist has taken an Honours Degree in Physics or Physical Chemistry sometime between 1930 and 1945, that is, since the establishment of the Quantum Theory. The older metallurgist took a high Honours Degree in Metallurgy or Chemistry in the period 1910-20, since when he has been occupied (with conspicuous success) with industrial problems. The two are to be regarded as having met by chance after the meeting of a Metallurgical Society in which they are both interested, the date of the meeting being 1945.

#### PART I — THE NATURE OF AN ATOM

##### I — THE PROBLEM

**Older Metallurgist:** You know, it's very sad, but I'm getting more and more depressed about the state of metallurgical science nowadays.

**Young Scientist:** Oh, I say! What has been getting you down?

**OM:** Well, I thought I'd like a bit of a change from all my production worries. So I went for four days to the conference on the Theory of Alloy Structures arranged by the new Institute of Physical Metallurgy.

**YS:** Ah! Now that was a good show, that was! The mathematical physicists began to come clean, and one could really see what was going on. It was a great contrast to the usual kind of stunt, where men repeat all the catch phrases, and then discreetly shirk the real difficulties. You must have learned a lot there, so why all this depression?

OM: To be quite honest, I couldn't understand a word of what was going on. There was a lot of talk about wave functions, and some strange symbol "y", and weird things called Brillouin Zones, and a lot of men wrote equations on the blackboard involving  $e^2$  || i, and something structure factors. This went on for about two days, and then the chairman said one must remember that all the theory referred to the simple model of the ideal crystal, and that the strength of actual metals depended on the much more difficult problem of the secondary structure of the real crystal.

YS: I see What then?

OM: Well, I felt that, having spent two days not being able to understand the simple stuff, it wasn't much good staying longer.

YS: So you gave it up?

OM: Yes! It seems to me there is a real danger nowadays that metallurgical science may become split up into two watertight sections — the practical kind of work with which I deal, and this new theoretical work done by young mathematical physicists who speak a language which nobody else can understand.

YS: Well, it takes all sorts to make a world, so you mustn't be too impatient. After all, I don't know much about casting alloys, but there are plenty of things in mathematical physics which I understand and you don't.

OM: That's not the point. You don't know much about casting ingots, but I can explain to you how it is done. Your mathematical friends, on the other hand, either won't or can't explain what they are doing, at any rate in such a way I can understand them. They don't seem to realise that to the average man their symbols are meaningless, and they have no idea of the gap between their own ideas and the limited mathematics of the ordinary metallurgist. They seem quite unable to give a simple and straightforward account of their new ideas. After all, I'm not very unreasonable. I'm a practical man, dealing with metals all day long, and here are these young men saying that the whole idea of what constitutes a metal has been revolutionised in the last thirty years, and then, when I ask for a simple common-sense explanation of what they are doing, they just can't give it.

YS: Tell me how far back you want to begin.

OM: Well, as a matter of fact, I took papers on elementary physics and chemistry when I took my degree in metallurgy.

YS: I see — elementary physics and chemistry — mathematics?

OM: That was not one of my strong points — still, I do know what  $dy/dx$  and (somatório de)  $ydx$  stand for; but as for  $e^{2 \text{ pl. i}}$  — no.

(\*) Hume-Rothery, W., "Electrons, Atoms, Metals and Alloys", Dover, 1963.

### ITEM 1 (valor: 4 pontos)

Assinale com um x a resposta certa, baseando-se *exclusivamente* nas informações do texto:

- a) o diálogo entre os personagens tem como origem:  
 uma velha amizade entre eles;  um encontro casual;  uma grande afinidade profissional entre eles;  um encontro previamente marcado;  circunstâncias não mencionadas no texto.
- b) A divergência de opiniões dos interlocutores decorre:  
 da diferença da idade entre eles;  da diferença de atividade profissional;  da diferença de formação escolar;  da diferença de formação e de atividade profissional;  de fatos não mencionados no texto.
- c) o personagem OM:  
 abandonou a conferência antes do seu término, preocupado com seus afazeres profissionais;  abandonou a conferência antes de seu término, deprimido por não ter entendido o que estava sendo exposto;  permaneceu na conferência até o seu final, apesar de não ter entendido o que foi exposto;  deprimido, pensa abandonar a conferência antes do seu término por não estar entendendo o que vem sendo exposto;  ainda não se decidiu se continuará ou não assistindo à conferência, mas está inclinado a se retirar.
- d) Do diálogo se depreende que:  
 OM achou inútil interpelar os conferencistas porque eles não queriam ou não podiam explicar o que estavam fazendo;  OM interpelou os conferencistas e não obteve explicação que ele fôsse capaz de entender;  OM ficou indiferente diante das novas idéias, uma vez que os símbolos matemáticos apresentados não faziam sentido;  OM não ficou indiferente diante das novas idéias expostas, mas não quis pedir esclarecimentos;  nenhuma das afirmações anteriores é correta.

### ITEM 2 (valor: 2 pontos)

De acordo com o texto responda, em português:

- a) Na opinião de YS, o que valoriza os trabalhos apresentados pelos físicos matemáticos?
- b) Na opinião de OM, qual o perigo que corre a ciência metalúrgica?

**ITEM 3 (valor: 4 pontos)**

**Traduza para o português o texto que se segue:**

**A LOOK AT THE ATOM (\*)**

It is known from actual observation what a magnification of a hundred to ten thousand times will show. For example, if you take a microscope with glass lenses, you can look at your finger and see the coarse structure of your skin. You will see level places like flat land; and also here and there you will observe little wells running down beneath the surface, the pores through which you perspire. You turn up the magnification some more and look at the side wall of one of these pores. Now you find that the skin is really made up of little sacs or little bags, joined to one another at their edges. These are the biological cells that form the fabric of your skin, very much as the little pockets filled with honey in a honeycomb form the structure of the comb.

(\*) Andrews, D. H., and Kokes, R. J., "Fundamental Chemistry". John Wiley, 1963.

## PORTUGUÊS

**TEMA: A Pesquisa como premissa do pensamento criador.**  
(Redação — 20 a 25 linhas)

## IME - LÍNGUAS - 1971/1972 - O GLOBO - 31/12/71

1<sup>ª</sup> QUESTÃO : FRANCÊS  
( 10 pontos)

ENUNCIADO: LETA COM A MÁXIMA ATENÇÃO O  
TEXTO ABAIXO, POIS AS PERGUNHAS DOS ITENS  
QUE SE SEGUEM SÃO BASEADAS NELE.

### LES CARACTÉRISTIQUES DES CALCULATEURS NUMÉRIQUES EN TEMPS RÉEL (\*)

Afin de mieux comprendre les problèmes qui se posent quand on veut insérer un calculateur dans une chaîne pour l'automatiser, rappelons que cette automatization a pour but de remplacer l'homme par une machine pour l'exécution de certaines tâches au sein d'un ensemble plus ou moins complexe. La réalisation d'un automate présente donc deux caractéristiques fondamentales :

- l'échange d'informations du processus à automatiser vers le calculateur et du calculateur vers le processus ;
- la manipulation par la machine des informations qu'elle reçoit afin de générer ainsi des ordres d'action sur le processus.

Les échanges d'informations, qui sont fondamentaux pour l'automatization, sont réalisés grâce à des organes capteurs, qui fournissent les informations au calculateur, et des organes moteurs ou actionneurs qui exécutent les ordres calculés. Ces organes de liaison qui permettent au calculateur proprement dit de communiquer avec le monde extérieur sont couplés avec des organes convertisseurs : amplificateurs, transformateurs d'impédance qui transforment les grandeurs de natures diverses (tension, intensité, température, pression, etc.) prélevées sur le processus en grandeurs assimilables par le calculateur et qui, réciproquement, transforment les informations du calculateur en grandeurs assimilables par les divers organes moteurs du processus. L'ensemble de ces organes appelés périphériques, constitue souvent une partie non négligeable des équipements techniques et pose suite des investissements liés à la mise en place du calculateur.

Quant à ce dernier qui doit traiter les informations ainsi transmises, il doit travailler en temps réel, c'est-à-dire que le temps nécessaire à l'exécution des calculs qui lui sont demandés doit être petit par rapport à la constante de temps prépondérante de la chaîne à automatiser.

On peut être conduit, pour augmenter la rapidité des calculs, à prévoir l'existence d'opérateurs pouvant fonctionner simultanément ; à

( Continuação do texto )

adopter presque systématiquement le code binaire naturel: à spécialiser le calculateur par un code d'opérations adapté particulièrement aux calculs à effectuer, enfin à utiliser des mémoires à accès rapide, parfois sous forme de blocs spécialisés en mémoire de travail et mémoire de programmes.

Signalons enfin que, du point de vue programmation, il faut écrire un moniteur dont le rôle est de planifier l'activité du calculateur à partir des demandes de travail qui lui sont faites par l'apparition d'événements extérieurs cycliques ou aléatoires.

(\*) Lévely, Y. " Systèmes et asservissements linéaires échantillonnés", Dunod, 1969.

ITEM 1 (valor: 2 pontos)

Analise com um X a resposta certa, baseando-se exclusivamente nas informações do texto:

a) For calculador trabalhando em tempo real entende-se aquele em que:

- a troca de informações entre o calculador e o processo se faz graças aos órgãos detetores.
- os órgãos conversores permitem transformar grandezas de natureza diversa em grandezas assimiláveis pelo calculador.
- a execução dos cálculos se faz numa pequena fração de constante de tempo não significativa.
- o calculador necessita de órgãos periféricos operando simultaneamente.
- são utilizadas memórias de acesso rápido.

b) As ordens calculadas se executam por intermédio de:

- um monitor.
- dígitos motores.
- órgãos conversores.



operadores funcionando simultaneamente.

órgãos detetores

ITEM 2 (valor: 4 pontos)

De acordo com o texto responda, em português:

a) Qual o objetivo que se pretende alcançar pela introdução de um computador num processo automático?

... para uma máquina para a execução de ...  
... ou raras complexas.

b) Qual o papel do monitor?

... a atividade do computador a partir de diagramas do trabalho ...  
... acções exteriores não-

c) Quais são os órgãos de ligação?

... os órgãos captivos e os órgãos futuros.

d) Que providências são tomadas para aumentar a rapidez do cálculo?

... simultaneamente ...  
... adaptado aos cálculos e e-  
... sob a forma de blocos especia-  
... provida.

ITEM 3 (valor: 4 pontos)

Traduza para o português o parágrafo em que se descrevem os órgãos de ligação e os órgãos conversores.

## Solução do ITM 1

As trocas de informações que são fundamentais para a automatização, são realizadas através de órgãos e aptores, que fornecem as informações ao computador, e outros motores ou acionadores que executam as ordens calculadas. Este sistema de ligação, que permite ao computador proporcionar dados ao mundo exterior estão acoplados com órgãos convertores: moduladores, decodificadores, amplificadores, transformadores de frequência, que transformam as grandezas de natureza diversas (tensão, frequência, temperatura, pressão, etc) determinadas no processamento, em variáveis assimiláveis pelo computador e que, reciprocamente, transformam as informações do computador em grandezas assimiláveis pelos diversos órgãos motores do processo.

O conjunto destes órgãos, chamados periféricos, constitui, frequentemente, uma parte não negligenciável dos equipamentos técnicos e, finalmente, investimentos ligados ao funcionamento do computador.

2º QUESTÃO: INGLÊS  
ITEM ( 10 pontos)

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ: ΕΣΤΙΝ ΤΟΤΕ Α ΜΑΧΙΜΗ ΑΥΧΗΝΣΙΟΝ. Ο  
ΤΕΧΤΟ ΑΒΑΤΙΚΟ, ΕΠΙΣ ΑΣ ΠΕΡΟΥΝΤΑΣ ΔΟΣ ΙΤΕΡΩΣ 1  
Ε 2 ΣΑΟ ΒΑΣΕΑΡΑΣ ΝΕΛΕ.

### ELECTRONIC, ATOMS, METALS AND ALLOYS (A)

The reader is asked to imagine the following conversation as taking place between a young scientist and an older metallurgist. The young scientist has taken an Honours Degree in Physics or Physical Chemistry sometime between 1930 and 1945, that is, since the establishment of the Quantum Theory. The older metallurgist took a high Honours Degree in Metallurgy or Chemistry in the period 1910-20, since when he has been occupied (with conspicuous success) with industrial problems. The two are to be regarded as having met by chance after the meeting of a Metallurgical Society in which they are both interested, the date of the meeting being 1945.

#### PART I - THE NATURE OF AN ATOM

##### I - THE PROBLEM

Older Metallurgist: You know, it's very sad, but I'm getting more and more depressed about the state of metallurgical science nowadays.

Young Scientist: Oh, I say! What has been getting you down?

OH: Well, I thought I'd like a bit of a change from all my production worries. So I went for four days to the conference on the Theory of Alloy Structures arranged by the new Institute of Physical Metallurgy.

YO: Ah! Now that was a good show, that was! The mathematical physicists began to come plain, and one could really see what was going on. It was a great contrast to the usual kind of stunt, where men repeat all the catch phrases, and then discreetly shirk the real difficulties. You must have learned a lot there, so why all this depression?

OH: To be quite honest, I couldn't understand a word of what was going on. There was a lot of talk about wave functions, and some strange symbol  $\psi$ , and weird things called Brillouin Zones, and a lot of men wrote equations on the blackboard involving  $e^{2\pi i}$ , and something about structure factors. This went on for about two days,

and then the chairman said one must remember that all the theory referred to the simple model of the ideal crystal, and that the strength of actual metals depended on the much more difficult problem of the secondary structure of the real crystal.

YS : I see, what then ?

OS : Well, I felt that, having spent two days not being able to understand the simple stuff, it wasn't much good staying longer.

YS : So you gave it up ?

OS : Yes! It seems to me there is a real danger nowadays that metallurgical science may become split up into two watertight sections - the practical kind of work with which I deal, and this new theoretical work done by young mathematical physicists who speak a language which nobody else can understand.

YS : Well, it's not all right to make a world, so you mustn't be too impatient. After all, I don't know much about casting alloys, but there are plenty of things in mathematical physics which I understand and you don't.

OS : That's not the point. You don't know much about casting metals, but I can explain to you how it is done. Your mathematical friends, on the other hand, either can't or can't explain what they are doing, at any rate in such a way I can understand them. They don't seem to realize that to the average man their symbols are meaningless, and they have no idea of the gap between their own ideas and the limited mathematics of the ordinary metallurgist. They seem quite unable to give a simple and straightforward account of their new ideas. After all, I'm not very mercosurable. I'm a practical man, dealing with metals all day long, and here are these young men saying that the whole idea of what constitutes a metal has been revolutionized in the last thirty years, and then, when I ask for a simple common-sense explanation of what they are doing, they just can't give it.

YS : Tell me how far back you want to begin.

OS : Well, as a matter of fact, I took papers on elementary physics and chemistry when I took my degree in Metallurgy.

YS : I see - elementary physics and chemistry - mathematics ?

OS : That was not one of my strong points - still, I do know what  $\frac{dy}{dx}$  and  $\int y dx$  stand for, but as for  $e^{231} = na$ .

(\*) Huzo-Mathiasy, H., "Electrons, Atoms, Metals and Alloys", Dover, 1963.

## ITEM 1 (valor: 4 pontos)

Assinale com um X a resposta certa, havendo-se exclusivamente nas divergências do texto:

a) O diálogo entre os personagens tem como origem:

- uma volta amizada entre eles.
- um encontro casual.
- uma grande afinidade profissional entre eles.
- um encontro previamente marcado.
- circunstâncias não mencionadas no texto.

b) A divergência de opiniões dos interlocutores decorre:

- da diferença de idade entre eles.
- da diferença de atividade profissional.
- da diferença de formação escolar.
- da diferença de formação e de atividade profissional.
- de fatos não mencionados no texto.

c) O personagem Oti:

- abandonou a conferência antes do seu término, preocupado com seus afazeres profissionais.
- abandonou a conferência antes do seu término, deprimido por não ter entendido o que estava sendo exposto.
- permaneceu na conferência até o seu final, apesar de não ter entendido o que foi exposto.
- deprimido, pensa abandonar a conferência antes do seu término por não estar entendendo o que vem sendo exposto.
- ainda não se decidiu se continuará ou não assistindo à conferência, mas está inclinado a se retirar.

d) No diálogo se depreendeu que:

- OI achou inútil interpelar os conferencistas porque eles não queriam ou não podiam explicar o que estavam fazendo.
- OI interpelou os conferencistas e não obtinha explicação que ele fosse capaz de entender.
- OI ficou indiferente diante das novas idéias, uma vez que os símbolos matemáticos apresentados não faziam sentido.
- OI não ficou indiferente diante das novas idéias expostas, mas não quis pedir esclarecimentos.
- nenhuma das afirmações anteriores é correta.

ITEM 2 (valor: 2 pontos)

De acordo com o texto responda, em português:

a) Na opinião de YS, o que valoriza os trabalhos apresentados pelos físicos matemáticos?

YS acha que os físicos matemáticos foram bastante esclarecedores e que qualquer um poderia entender sobre o que eles estavam tratando. Também o fato de que eles estavam mostrando uma prudência em relação aos trabalhos feitos, onde todos os conferencistas recebiam certas "dicas" e cumpriam-se as dificuldades reais, deixou YS alegre.

b) Na opinião de OI, qual o perigo que corre a ciência metalúrgica?

OI acha que a ciência metalúrgica corre perigo pelo fato de que ela pode desenvolver-se em duas senhas diferentes e isso de trabalho prático com o qual ela vive, e este novo trabalho teórico feito por jovens físicos matemáticos.

2000-3 (valor 8 pontos)

Traduz para português o texto que se segue:

A LOOK AT THE SKIN (\*)

It is known from actual observation what a magnification of a hundred to ten thousand times will show. For example, if you take a microscope with glass lenses, you can look at your finger and see the coarse structure of your skin. You will see level places like flat land, and also here and there you will observe little wells running down beneath the surface, the pores through which you perspire. You turn up the magnification some more and look at the side wall of one of these pores. Now you find that the skin is really made up of little sacs or little bags, joined to one another at their edges. These are the biological cells that form the fabric of your skin, very much as the little pockets filled with honey in a honeycomb form the structure of the comb.

(\*) Andrews, D.H., and Kokes, R.J., "Fundamental Chemistry", John Wiley, 1953.

Solução do item 3.

É sabido por observação real e que uma ampliação de cem a dez mil vezes irá mostrar. Por exemplo, se você pega um microscópio com lentes de vidro, você pode olhar seu dedo e ver a estrutura grossa da sua pele. Você verá lugares planos como planícies; e também aqui e acolá você observará pequenas cavidades correndo por debaixo da superfície, os poros através dos quais você respira. Você aumenta a ampliação um pouco mais e olha a parede lateral de um desses poros. Agora você descobrirá que a pele é realmente feita de pequenas cavidades ou pequenos sacos, ligados um ao outro por suas extremidades. Estas são as células biológicas que formam o tecido da sua pele, muito semelhantes a pequenas alvéolos cúbicos com mel, como é a estrutura da colmeia.