

Uma Nova Carreira: Programador Universitário *

Fundamentos para Criação da Carreira de Programador

Tradução de **FAUSTO FARIA**

O aparecimento dos computadores eletrônicos de alta velocidade e grande capacidade de memória teve uma extraordinária importância na ciência e na técnica contemporâneas.

Quase todos os ramos do conhecimento sofreram seu impacto e tudo indica, dada a rapidez com que se aperfeiçoam os equipamentos — particularmente no que concerne à entrada e saída da informação — que a sua incidência tornar-se-á ainda maior.

Existem problemas que não poderiam ter sido abordados se não se dispusesse de computadores eletrônicos e há métodos que, de um caráter puramente técnico, passaram a ser procedimentos efetivos de cálculo.

As disciplinas técnicas que classicamente têm utilizado a Matemática, como a Engenharia e a Química estão empregando os novos métodos de

cálculo de tal modo que tarefas que exigiam os esforços de muitos especialistas converteram-se, agora, em rotinas de programação realizáveis em tempos incredivelmente curtos. Há outros ramos, como a Economia ou a Sociologia que utilizam técnicas de experimentação numérica com computadores mas que, além disso, se tornam lucrativas ao terem que explicar suas hipóteses de trabalho a fim de preparar os programas correspondentes.

Em todo o mundo e de acordo com o desenvolvimento da sociedade está sendo difundido aceleradamente o uso de computadores. São numerosos os países que já tornaram obrigatórios os cursos de computação, a partir do início das carreiras.

Por outro lado, no Uruguai, tanto nas entidades estatais como em grandes organizações privadas, já se utilizam equipamentos eletrônicos com

(*) — Título do original "Una nueva carrera: Computador Universitario".
"Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y de Administración".
— Universidad de la República, Montevideo — Uruguay — n.º 30 —
Diciembre — 1968, pp. 139 a 142.

os quais se realizam importantes tarefas de Administração e Estatística. Contudo, o país carece ainda de pessoal suficientemente qualificado, com formação universitária, exceção apenas de alguns engenheiros e economistas que, por natural vocação, se tenham consagrado a estas atividades.

A universidade deve ser sensível às necessidades do meio social e deve continuar ocupando um lugar de liderança nos progressos científicos e tecnológicos. Por isto, esta Comissão de Tratamento da Informação, que já apresentou um anteprojeto de criação do Centro de Computação, recebeu sanção favorável do "Consejo Directivo Central", em 7 de novembro de 1966, e encaminha, no momento, à sua consideração um projeto de criação de uma carreira de "Programador".

Receberão êsse título os estudantes que venham a cumprir, satisfatoriamente, as exigências do Plano de Estudos demonstrando possuir um razoável conhecimento dos computadores eletrônicos, suas linguagens e suas aplicações. Como demonstra o Plano de Estudos, trata-se de um "currículo" de nível adequado às exigências das carreiras que se cursam em nossa universidade. A inclusão de matérias optativas tem por objetivo estimular a formação de programadores com conhecimentos especializados que lhes permitam atuar eficientemente em determinados campos, tais como Engenharia, Física, Química, Biologia, Medicina, Economia, Administração etc... Por seu caráter especializado, os estudos poderão ser realizados em um período mais curto que as carreiras clássicas. Com efeito, as 12 matérias

que comporta o Plano (9 obrigatórias e 3 optativas) podem ser cursadas por um aluno regular em 3 anos. Aliás, como é de se esperar, haverá numerosos pretendentes oriundos de carreiras como engenharia, matemática, física ou química e ciências econômicas, em cujos Planos já figuram várias das matérias exigidas e outras que poderão ser consideradas como optativas. Haverá muitos jovens que, em 2 anos de especialização, poderão obter um título universitário.

Este aspecto da questão, que se refere à estruturação de carreiras que podem ser consideradas curtas, é algo que não se deve subestimar. É possível, em certos casos especiais, formar especialistas em algumas disciplinas, em menos tempo que o habitual para as profissões tradicionais.

Os cursos livres de programação e de investigação operacional que se vêm oferecendo e o interesse por alguns temas de Matemática e Economia aplicadas serão tomados como índices do grande número de matrículas que pode chegar a ter a carreira. Resta por considerar então quais as oportunidades que terão os futuros formados de aplicar seus conhecimentos no país. As previsões que se podem fazer, baseadas no número de equipamentos eletrônicos já instalados e os já encomendados, ao que se deve juntar o trabalho que poderá realizar o Centro de Computação da Universidade, são animadoras.

Até o momento, os equipamentos eletrônicos não têm rendido o máximo de suas possibilidades porque não se tem sabido utilizá-los na solução de problemas de investigação operacional

que, como se sabe, proporcionam uma valiosa informação acêrca da política a seguir.

REGULAMENTO DA CARREIRA DE "PROGRAMADOR"

1º) A Universidade da República resolve criar a carreira universitária de "Programador", conforme o Plano de Estudos que acompanha a presente Resolução;

2º) A organização dos cursos e a responsabilidade da admissão e formação da carreira estarão a cargo da Comissão de Tratamento da Informação;

3º) Poderão ingressar na carreira os formados nos preparatórios (Segundo Ciclo do Ensino Secundário) em que se cursa matemática;

4º) Os alunos universitários, bem como os do Instituto de Professores "Artigas" e os formados dessas instituições, poderão solicitar revalidação das matérias das suas respectivas carreiras. A equivalência total ou parcial com matérias da carreira de "Programador" será decidida pela Subcomissão de Ensino da Comissão de Tratamento da Informação;

5º) Para obter o título de "Programador Universitário" é necessário aprovação nas matérias obrigatórias e três optativas;

6º) Ao início de cada ano letivo, a Comissão aprovará as matérias optativas que podem ser cursadas para serem reconhecidas no Plano de Estudos;

7º) Disposição Transitória — O presente Regulamento terá validade por três anos, ao fim dos quais serão exa-

minados os resultados e experiência de sua aplicação.

Durante êste período transitório de três anos, os professôres das cadeiras que não correspondam a matérias regulares de outros planos serão contratados no grau 4, sendo prèviamente chamados os candidatos.

Durante o mesmo período a supervisão dos estudos estará a cargo do Instituto de Matemática e Estatística, sob a responsabilidade da Comissão de Tratamento da Informação.

PLANO DE ESTUDOS

a) Matérias Obrigatórias

1. Análise Matemática I
2. Análise Matemática II
3. Introdução à Programação e Cálculo Numérico Elementar
4. Análise Numérica
5. Probabilidade e Estatística
6. Pesquisa Operacional
7. Programação
8. Sistema e Processamento de Dados
9. Centro de Programação

b) Matérias Optativas (Enumeração à guisa de exemplo)

Engenharia

Síntese de Circuitos

Cálculo de Estruturas com computadores

Método de Simulação na Engenharia

Teoria de Autômatos

Ciências Econômicas

Econometria

Aplicação da Computação na Administração

Métodos de Simulação na Economia etc.

Biologia e Medicina

Tratamento Numérico de Resultados Experimentais

Síntese de Sistemas de Informação em Hospitais

Aplicação de Computadores na Solução de Problemas de Estatísticas Agrônomas

Física e Química

Tratamento Numérico das Equações Diferenciais da Física e a Química

Mecânica Estatística e Problemas de Tráfego

Simulação de Processos Físico-Químicos

(Aprovado pelo "Conselho Diretivo Central" em Sessões de 10 de julho de 1967 e 19 de fevereiro de 1968.)

NOTAS DO TRADUTOR

O Brasil encontra-se na vanguarda dos países latino-americanos no que se refere à utilização dos modernos sistemas de informações e processamento de dados.

Assim é que, antecipando-se aos países subdesenvolvidos em geral, já em 1958, o Governo brasileiro acolhia sugestão visando à criação de "Grupo de Trabalho para Aplicação de Computadores" feita em exposição de motivos do Secretário-Geral do então Conselho do Desenvolvimento instalado no BNDE —, Economista Roberto de Oliveira Campos, posteriormente Embaixador e Ministro do Planejamento do primeiro Governo Revolucionário, ao Presidente da República. Essa exposição de motivos, cujo texto integra o memorável relatório sobre o assunto, recebeu a identificação CD-EM-021/58 e tinha a data de 19 de agosto de 1958. É importante assinalar o advento dessa iniciativa brasileira — 10 anos antes da arrojada experiência universitária uruguaia —, em virtude do

caráter indiscutivelmente pioneiro que lançou as bases do SERPRO e da rede de Centros de Processamento de Dados que, desde então vem auspiciosamente se expandindo em todo o País. Expansão essa caracterizada pelo aparecimento de um complexo de novas profissões visceralmente ligadas ao desenvolvimento acelerado da Nação brasileira.

O Grupo de Trabalho então criado por despacho do Presidente da República, publicado no "Diário Oficial", de 24 de setembro de 1958, Seção I, pág. 20.923, se caracterizou pelo seu nível excepcional e ficou assim constituído: Ministro Octávio Augusto Dias Carneiro, Economista, Assessor Especial do Conselho do Desenvolvimento, Coordenador; Luiz Carlos da Costa Soares, Assessor Especial do Conselho do Desenvolvimento, Substituto do Coordenador; Capitão-de-Fragata Paulo Justino Strauss, Chefe de Operações da Frota Nacional de Petroleiros S.A.; Capitão-de-Corveta, Engenheiro Naval, Geraldo Nunes da Silva Maia, da Diretoria de Eletrônica da Marinha; Dr. Theodoro Oniga, Engenheiro Aeronáutico, do Centro de Estudos de Mecânica Aplicada; Dr. Helmut Schreyer, Engenheiro Eletricista, Professor da Escola Técnica do Exército; e Dr. Jorge Kafuri, Engenheiro Civil, Professor da Escola Nacional de Engenharia da Universidade do Brasil.

O Grupo de Trabalho, além de considerar essencial a aplicação de computadores no cálculo da distribuição de recursos para a execução do Programa de Metas então em pleno andamento, recomendou, outrossim, entre outras providências, um Grupo Executivo com as seguintes finalidades:

a) propor e levar a cabo medidas tendentes a incentivar o estabelecimento de Centros de processamento de dados no País;

b) instalar um centro de processamento que, sob a direta orientação do Governo brasileiro, além de se incumbir da solução dos problemas apresentados pelos organismos governamentais, promoveria a formação de pessoal técnico, proporcionando, dessa forma, apoio aos centros de processamento referidos no item "a";

c) examinar e opinar sobre as propostas de possíveis interessados na fabricação, no Brasil, de equipamento eletrônico de cálculo e seus componentes.

O relatório do Grupo de Trabalho enfatizou 4 tipos principais de aplicações para os computadores digitais eletrônicos, a saber:

a) **CÁLCULO**: É, dos tipos de aplicação, o mais divulgado e o mais óbvio e nele pode ser enquadrada, além da solução dos problemas de cálculo numérico propriamente ditos, a dos problemas de redução de dados;

b) **SIMULAÇÃO**: Nesse tipo de aplicação, o computador simula um sistema ou parte dele, isto é, o computador é programado de tal maneira que se constitui num modelo físico do sistema ou da parte estudada. A distinção entre a solução de um problema pela manipulação de seu modelo matemático e a solução do mesmo problema por meio de uma simulação digital é, por vezes, bastante elusiva. Não obstante, talvez possa ser caracterizada pelo objeto da manipulação que, no primeiro caso, é um modelo matemático e, no segundo, um modelo físico constituído pelo computador especialmente programado.

Uma das mais interessantes aplicações de simulação digital é justamente a programação das atividades de uma refinaria de petróleo. Outra, também empregada na indústria petrolífera, é a simulação de filtros de onda, que podem então ser empregados na separação da informação desejada nos registros dos sismógrafos e outros aparelhos empregados em prospecção de petróleo;

c) **CONTRÔLE**: Como exemplos desse tipo de aplicação poderíamos citar o emprego de um computador para controle de estoques ou o sistema que controla telefones automáticos. No campo militar pode ser apresentado como exemplo o "SAGE", sistema automático que controla a defesa anti-aérea do território dos Estados Unidos da América.

Muito importante é também o controle automático digital de processos, que está em vias de se firmar na indústria.

d) **"MONITORING"**: Quando é necessário dar mais flexibilidade a um sistema automático, como o dos telefones, por exemplo, é por vezes empregado o que se denomina um "monitor". Tal equipamento, que nos interessa quando é um computador digital, controla, por assim dizer, o sistema de controle. Como exemplo temos, ainda no campo da comunicação telefônica, a utilização de equipamento automático para recolher os dados estatísticos relativos à frequência das chamadas entre os diversos aparelhos de uma rede e programar, automaticamente, as ligações internas do sistema de modo a tornar mais fáceis e rápidas as mais frequentes e proporcionalmente mais lentas as outras.

Desses tipos de aplicações, porém, os de mais imediato interesse para o Brasil seriam o Cálculo e a Simulação.

Finalmente, quanto ao problema básico de formação e treinamento de pessoal especializado o Grupo de Trabalho, depois de acurado exame da experiência estrangeira, sugeriu:

a) Para a Formação de Analistas e Programadores, além de cursos ordinários, cursos informais, seminários e pesquisa supervisionada, os cursos versariam sobre:

- 1 — Cálculo Avançado
- 2 — Métodos de Matemática Aplicada
- 3 — Análise Numérica
- 4 — Estatística
- 5 — Cálculo das Probabilidades
- 6 — Pesquisa Operacional (Operations Research)
- 7 — Teoria da Informação
- 8 — Eletrônica Aplicada a Computadores Digitais
- 9 — Teoria de Servomecanismos
- 10 — Teoria dos Sistemas que Funcionam por Amostragem de Informação (Sample-Data-Systems)
- 11 — Projeto Lógico de Computadores Digitais Eletrônicos
- 12 — Técnicas de Conversão Digital-analógicas e Análogo-digitais tração
- 13 — Aplicação de Computadores Digitais Eletrônicos a Problemas de Ciência, Engenharia e Adminis-

- 14 — Sistemas de Processamento de Dados Constituídos por Computadores Eletrônicos Digitais e Equipamento Periférico
- 15 — Equipamento Particular do Centro Pilôto de Processamento de Dados
- 16 — Programação de Computadores Digitais Eletrônicos
- 17 — Programação e Codificação do Computador do Centro Pilôto

b) Para a formação dos grupos de Operação e Manutenção de Equipamento, cursos versando sobre os seguintes assuntos:

- 1 — Eletrônica Aplicada a Computadores Digitais

- 2 — Projeto Lógico de Computadores Digitais Eletrônicos
 - 3 — Equipamento do Centro Pilôto de Processamento de Dados
 - 4 — Operação do Equipamento do Centro Pilôto
 - 5 — Manutenção Preventiva, Pesquisa de Avarias e Reparo do Equipamento do Centro Pilôto
- c) Curso superior como **background** para os analistas e programadores.
- d) Curso da Engenharia de Eletrônica para os engenheiros de Manutenção
- e) Curso ginásial para o pessoal de Operação e Manutenção. Estes últimos deverão ter ainda uma formação de técnicos em eletrônica