

INE 5416 - Paradigmas de Programação
Paradigma Funcional: Trabalho I

Gustavo Olegário

September 4, 2016

1 Introdução

Durante o segundo do semestre de 2016, na disciplina de Paradigmas de Programação, no que se refere ao paradigma Funcional, o professor João Dovich solicitou aos alunos, como primeiro trabalho a ser entregue, um relatório de pesquisa. Cada pergunta será respondida na forma de um tópico. Todas as fontes usadas para resposta serão disponibilizadas como forma de referências.

2 Lógica Combinatória & SKI

A Lógica Combinatória tem sido usada amplamente para desenvolver linguagens funcionais. Ela elimina a necessidade de usar variáveis na lógica matemática. Além de definir resultados a partir dos parâmetros, ela é usada de forma massiva na teoria da computabilidade. A Lógica Combinatória é usada para substituir expressões lambda por funções mais primárias.

A principal diferença entre operadores e combinadores no que se refere ao SKI, todas as operações são construídas a partir dos combinadores SKI. O combinador I retorna seu próprio argumento, K, quando aplicado a qualquer argumento x , origina uma função constante a um argumento Kx , que, quando aplicado a qualquer tese, retorna x e S é um operador de substituição. Leva três argumentos e, em seguida, retorna o primeiro argumento aplicado ao terceiro, o qual é então aplicado ao resultado do segundo argumento aplicado ao terceiro. A partir disso, os Combinadores constroem as funções constroem a lógica combinatória e outros tantas operações.

3 Tese de Church-Turing e Computabilidade

A tese de Church-Turing, que na verdade é uma hipótese, mostra quais máquinas são capazes de computar determinados algoritmos. A própria definição de algoritmo é muito importante para a tese. A definição do algoritmo nos diz que é uma sequência de passos finitos, e que para a sua execução não exige uma inteligência maior do que o conhecimento das operações que são utilizadas no algoritmo.

A teoria da computabilidade nos mostra quais tipos de problemas podem ser computados por uma máquina. A sua prova está fortemente embasado em questões de recursão e da exemplificação de modelos matemáticos que dado uma máquina capaz de computar um certo problema ela não consegue decidir a saída (0 ou 1 por exemplo).

4 Linguagens de Programação e Paradigmas

Um paradigma de programação, nada mais é do que a visão do programador de como o programa é estruturado. As linguagens de programação podem perfeitamente suportar mais de um tipo de paradigma, como por exemplo Python.

Existem diversos paradigmas, como Programação Orientada a Objetos, Estruturada, Funcional, Procedural, Imperativa, Orientada a Aspecto.

Segue algumas linguagens de programação e seus respectivos paradigmas:

- **C++:** Orientada a objetos, imperativa e genérica.
- **Python:** Orientada a objetos, funcional e imperativa
- **Java:** Orientada a objetos.
- **C:** Estruturada, procedural.
- **ProLog:** Paradigma Lógico.

5 Lei de Moore, a palestra de Feynman, Peter Shor e fatoração de números inteiros

A lei de Moore, Gordon Moore, presidente da Intel por meados da década de 60, enunciou uma lei na qual dizia que o número de transistores num chip dobraria a cada 18 meses. Incrivelmente, essa lei tem sido cumprida rigorosamente até os dias de hoje, apesar de que ela já está com seus dias contados.

A palestra de Feynman é conhecida também como a semente da nanotecnologia. Ministrada por Richard Feynman, durante o encerramento do encontro da Sociedade Americana de Física, no ano de 59, a palestra teve uma grande repercussão. Apesar de durante a palestra ele falar em arranjar os átomos da forma que quiséssemos, em momento algum ele usou o termo 'nano'. O sonho de Feynman começou, então, a se concretizar principalmente com a invenção do microscópio de tunelamento. Esse microscópio permitiu a disposição dos átomos da forma que bem entendéssemos. Esse fato teve grande importância para a fabricação de dispositivos eletrônicos na escala atômica.

A fatoração de números inteiros muito grandes é um campo de pesquisa que tem sido amplamente explorado por sistemas de criptografia. A ideia consiste basicamente em escrever um número, como por exemplo 864, na forma de multiplicação de números primos (864 pode ser escrito como $2^5 * 3^3$). O grande problema nesta área é que atualmente não existe nenhum algoritmo que resolva a fatoração de forma eficiente.

6 O que é qubit?

Na área da computação um bit é a unidade mínima de informação. Independentemente de como ele é representado, no final ele é sempre lido como 0 ou 1. A grande diferença para o qubit é que o bit é ou sempre 0 ou sempre 1, já o qubit pode ser 0, pode ser 1 ou até mesmo a sobreposição de ambos os estados. Para tanto, ao invés de representarmos o qubit com 0's e 1's, representamos ele como estados básicos ou vetores. Sendo assim, podemos representar os estados como combinações lineares em que os coeficientes lineares são os eventos

probabilísticos dos estados. As aplicações disso são inúmeras, pois agora com qubit portando muito mais informações do que um bit simples ganhamos em eficiência, o que é algo extremamente interessante.

7 D-WAVE

A D-WAVE é uma empresa de computação canadense fundada no ano de 1999, que optou por seguir no ramo da computação quântica do que na computação tradicional de portas lógicas. Ela afirma ter produzido o primeiro computador quântico do mundo, de 128 qubits. O custo desse projeto ultrapassou a casa dos 10 milhões de dólares e para trabalhar com todo esse processamento ele tem um sistema de refrigeração de hélio líquido.

8 Referências:

- [1] Lógica Combinatória. Disponível em:
< https://pt.wikipedia.org/wiki/L%C3%B3gica_combinat%C3%B3ria >. Acessado em 3 de Setembro de 2016
- [2] Combinadores SKI. Disponível em:
< https://pt.wikipedia.org/wiki/Combinadores_SKI >. Acessado em 3 de Setembro de 2016.
- [3] Tese de Church-Turign. Disponível em:
< https://pt.wikipedia.org/wiki/Tese_de_Church_Turing >. Acessado em 3 de Setembro de 2016.
- [4] Teoria da Computabilidade. Disponível em
< https://pt.wikipedia.org/wiki/Teoria_da_computabilidade >. Acessado em 3 de Setembro de 2016.
- [5] Paradigmas de Programação. Disponível em:
< https://pt.wikipedia.org/wiki/Paradigma_de_programa%C3%A7%C3%A3o >. Acessado em 4 de Setembro de 2016.
- [6] C++. Disponível em:
< <https://pt.wikipedia.org/wiki/C%2B%2B> >. Acessado em 4 de Setembro de 2016.
- [7] Python. Disponível em:
< <https://pt.wikipedia.org/wiki/Python> >. Acessado em 4 de Setembro de 2016.
- [8] Java. Disponível em:
< [https://pt.wikipedia.org/wiki/Java_\(linguagem_de_programa%C3%A7%C3%A3o\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Java_(linguagem_de_programa%C3%A7%C3%A3o)) >. Acessado em 4 de Setembro de 2016.
- [9] C. Disponível em:
< [https://pt.wikipedia.org/wiki/C_\(linguagem_de_programa%C3%A7%C3%A3o\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/C_(linguagem_de_programa%C3%A7%C3%A3o)) >. Acessado em 4 de Setembro de 2016.
- [10] PHP. Disponível em:
< <https://pt.wikipedia.org/wiki/PHP> >. Acessdo em 4 de Setembro de

2016.

[11] ProLog. Disponível em:

< <https://pt.wikipedia.org/wiki/Prolog> >. Acessado em 4 de Setembro de 2016.

[12] Lei de Moore. Disponível em:

< https://pt.wikipedia.org/wiki/Lei_de_Moore >. Acessado em 4 de Setembro de 2016.

[13] Feynman, o profeta da nanotecnologia. Disponível em:

< <http://www.universitario.com.br/noticias/n.php?i=4392> >. Acessado em 4 de Setembro de 2016.

[14] Fatoração de inteiros. Disponível em:

< https://pt.wikipedia.org/wiki/Fatora%C3%A7%C3%A3o_de_inteiros >. Acessado em 4 de Setembro de 2016.

[15] O que é qubit, o bit quântico? Disponível em:

< <http://www.tecmundo.com.br/computacao-quantica/2627-o-que-e-qubit-o-bit-quantico-.htm> >. Acessado em 4 de Setembro de 2016.

[16] Bit quântico. Disponível em:

< <https://pt.wikipedia.org/wiki/Bit-qu%C3%A2ntico> >. Acessado em 4 de Setembro de 2016.

[17] D-WAVE. Disponível em:

< <https://pt.wikipedia.org/wiki/D-Wave> >. Acessado em 4 de Setembro de 2016.