

Lógica Computacional 1

Flávio L. C. de Moura*

1 Introdução e Motivação

O que é Lógica Computacional? A Lógica Computacional (LC) tem por objetivo utilizar a lógica simbólica para raciocinar sobre computação, ou seja, consiste na utilização da lógica formal para a resolução de problemas computacionais. Mas o que é a lógica simbólica? A lógica simbólica, também conhecida como lógica formal ou lógica matemática, é uma área de estudo em que símbolos são usados para representar proposições (afirmações que podem ser verdadeiras ou falsas), operações lógicas e quantificadores. Sua principal característica é o uso de uma linguagem restrita, que permite a expressão de argumentos de maneira precisa e a análise da validade desses argumentos através de regras bem definidas. A lógica simbólica se distingue da lógica informal, que lida com a argumentação na linguagem natural e é mais suscetível a ambiguidades.

A lógica simbólica é uma ferramenta fundamental para a compreensão de conceitos fundamentais em computação, como a noção de algoritmo, a definição de linguagens de programação, a especificação de sistemas computacionais, a verificação de programas, entre outros. A lógica simbólica é também uma ferramenta importante para a compreensão de conceitos fundamentais em matemática, como a noção de prova, a definição de estruturas algébricas, a teoria dos conjuntos, entre outros.

A Lógica Computacional é uma área de estudo interdisciplinar, que envolve a lógica, a matemática, a filosofia e a ciência da computação. A Lógica Computacional tem aplicações em diversas áreas, como a verificação de programas, a inteligência artificial, a engenharia de software, etc.

Para explicar a abordagem que utilizaremos, suponha que você tenha um grande banco de dados com informações de uma determinada população, e que por alguma razão precise ordenar estas informações por idade em determinado momento, em outro, a ordenação que precisa ser feita é por nome ou outro critério qualquer. O que você faz? Uma alternativa é utilizar alguma implementação já feita e resolver o problema. Uma pergunta que pode ser feita é: será que a implementação utilizada gera a resposta correta? Outra alternativa seria construir/implementar um algoritmo de ordenação, mas a questão sobre a correção ainda continuaria válida: a implementação construída é correta? A abordagem que utilizamos neste curso fornece as ferramentas necessárias para responder estas perguntas. Em particular, estudaremos sistemas dedutivos que nos permitirão construir provas de propriedades de programas [1].

Aos poucos definiremos cada conceito de maneira precisa, mas para começar, vamos considerar o seguinte problema:

Problema 1. (Adaptado de [2]) Considere uma ilha onde moram apenas dois tipos de pessoas: as honestas, e que portanto sempre falam a verdade; e as desonestas, que sempre mentem. Um viajante, ao passar por esta ilha encontra três moradores chamados A , B e C . O viajante pergunta para o morador A : “Você é honesto ou desonesto?” A responde algo incompreensível, e o viajante pergunta para B : “O que ele disse?” B então responde “Ele disse que é desonesto”. Neste momento C se manifesta: “Não acredite nisto! Isto é uma mentira!”. Questão: C é honesto ou desonesto?

Problema 2. (Adaptado de [2]) Considere uma ilha onde moram apenas dois tipos de pessoas: as honestas, e que portanto sempre falam a verdade; e as desonestas, que sempre mentem. Um viajante, ao passar por esta ilha encontra três moradores chamados A , B e C . O viajante pergunta para o morador A : “Quantos de vocês três são desonestos?” A responde algo incompreensível, e o viajante pergunta para B : “O que ele disse?” B então responde “Ele disse que é exatamente dois são desonestos”. Neste momento C se manifesta dizendo que B está mentindo. Questão: C é honesto ou desonesto?

Problema 3. (Adaptado de [2]) Considere uma ilha onde moram apenas dois tipos de pessoas: as honestas, e que portanto sempre falam a verdade; e as desonestas, que sempre mentem. Um viajante, ao

*flaviomoura@unb.br

passar por esta ilha encontra dois moradores chamados A e B . O morador A fez a seguinte afirmação: “Nós dois somos desonestos.” Determine se A (resp. B) é honesto ou desonesto.

Referências

- [1] M. Ayala-Rincón and F. L. C. de Moura. *Applied Logic for Computer Scientists - Computational Deduction and Formal Proofs*. UTCS. Springer, 2017.
- [2] Raymond Smullyan. *Logical Labyrinths*. AK Peters, 2009.