



UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ
CAMPUS QUIXADÁ

Disciplina de Lógica de Programação

Aluno: Alysson Alexandre de Oliveira Araújo

Matrícula: 474084

Professora: Maria Viviane de Menezes

Curso: Ciência da computação

Introdução

Neste resumo do texto “A Brief History of Logic” escrito por Moshe Y. Vardi, abordaremos o assunto da história da Lógica de forma resumida, onde no tópico 1 - *Trivia* veremos algumas formas de definir o termo “Lógica” e como sua ideia impacta na comunicação e na tomada de decisão, trazendo a discursão do que é certo e errado. No tópico 2 - *A Primeira Era da Lógica: Lógica Simbólica (500 a.C. - Século 19)*, abordaremos como a lógica foi utilizada inicialmente para interpretar argumentos, alterando algumas palavras deles ou algo parecido, e analisando se ela há sentido ou até mesmo paradoxos. No tópico 3 – *A segunda Era da Lógica: Lógica Algébrica (final do século 19)*, vamos comentar sobre o George Boole, Charles Ludwig Dodgeson e Ernst Schröedersua, três matemáticos que fizeram tentativas de formular a lógica usando termos matemáticos e o que isso resultou no mundo da matemática. No tópico 4 – *A terceira Era da Lógica: Lógica Matemática (final do século 19 a meados do século 20)* mostra teoremas e provas que alguns matemáticos fizeram na qual trouxeram grandes mudanças na matemática. E, por fim, no tópico 5 - *A 4ª Era da Lógica: Lógica na Ciência da Computação*, mostramos os pontos principais na qual a Lógica foi importante dentro da ciência da computação.

Tópico 1 – Trivia (curiosidades)

A definição da palavra “Lógica” é bem abrangente, algumas das tentativas de descrever o seu significado foram: O estudo de inferência formal, A forma de determinar as respostas corretas através de um processo padronizado ou a Dedução de declarações a partir de um conjunto de declarações. A princípio, todas essas definições estão corretas. Originalmente, a Lógica foi estudada pelos Sofistas, professores da Grécia antiga, onde pesquisaram uma série de regras para determinar quem venceu uma determinada decisão. Basicamente, a Lógica busca dizer o que é verdadeiro e o que é falso.

Tópico 2 - A Primeira Era da Lógica: Lógica Simbólica (500 a.C. - Século 19)

A princípio, a lógica seria usada para demonstrar correções de argumentos feitos nas línguas que falamos. Podemos ver na frase “Eric não acredita que Mary possa passar em qualquer teste”, a palavra “qualquer” pode ser interpretado como “todos” ou “um” já que ela não especifica a quantidade ou quais assuntos do teste. Na linguagem natural, existe um problema no qual faz a linguagem ser levada a muitos paradoxos, como o paradoxo do mentiroso. Podemos ver isso acontecer nesta seguinte frase “Esta frase é uma mentira.”. Nela, se considerarmos a frase como verdadeira, então podemos dizer que ela é falsa, porém ela não pode ser nem verdadeira e nem falsa, algo impossível. Isso, também, ocorre se dissermos que é falsa, e consequentemente, ela também verdadeira. Esse e outros paradoxos, junto com as ambiguidades que as linguagens naturais que usamos possuem,

levam a necessidade de formular a lógica e construir uma linguagem simbólica.

Tópico 3 – A segunda Era da Lógica: Lógica Algébrica (final do século 19)

No ano de 1847, George Boole, tentou formular a lógica usando termos de uma linguagem matemática em seu livro “The mathematical analysis of logic”. Nele, foi usada a relação da união e interseção de conjuntos, além da parte de multiplicação e adição. Um exemplo disso seria dizer que $a(b + c) = (ab) + (bc)$ é similar a $x \cap (y \cup z) = (x \cap y) \cup (x \cap z)$. Após este trabalho, veio o Charles Ludwig Dodgeson, onde o mesmo escreveu alguns diversos textos sobre este assunto e construiu Diagramas de Venn para estudar os conjuntos. Temos também o Ernst Schröder, um matemático alemão que desenvolveu algoritmos rápidos para resolver diversos problemas envolvendo a matemática e a lógica, onde futuramente a lógica simbólica amadureceu, se tornaria muito útil para a soluções de vários problemas na área de desenvolvimento da matemática.

Tópico 4 - A terceira Era da Lógica: Lógica Matemática (final do século 19 a meados do século 20)

Nessa época, à medida que as provas matemáticas começaram a ficar mais sofisticadas, novos paradoxos apareceram nelas, assim como acontece na linguagem natural que usamos. Por volta de 1820, o matemático francês Augustin-Louis Cauchy “provou” para toda sequência infinita de funções

contínuas $f_1(x), f_2(x), f_2(x), \dots$, o somatório $f(x) = \sum_{i=1}^{\infty} f_i(x)$ também será contínuo. Porém, em 1879 o matemático Niels Henrik Abel encontrou um contraexemplo. Em 1879, foi proposto pelo Gottlob Frege que a lógica fosse uma linguagem para a matemática. Isto ocorreu de forma antecipada séculos atrás, porém só foi somente no final do século 19 que ferramentas lógicas existiram para permiti-lo encontrar o mesmo. Com isso acontecendo, houve um aumento na rigorosidade das provas matemáticas. Isso fez que o Georg Cantor pudesse concluir que o infinito, tivesse toda uma hierarquia construída. Isso fez que Bertrand Russell ser levado para os paradoxos e o Hilbert com seus resultados devastadores.

Tópico 5 - A 4ª Era da Lógica: Lógica na Ciência da Computação

As portas que a lógica abriu, fez dar caracterizações de Computabilidade ou solubilidade. Antigamente, as pessoas faziam cálculos e teoremas computacionais na mente. Hoje com o computador, a lógica ganhou um novo rumo: a ciência da computação. Nela podemos projetar e estudar sistemas usando linguagens formais com capacidades de serem interpretadas por um sistema formal. Com essas aplicações básicas, foram criadas diversas ferramentas, são elas os: Circuitos booleanos que trouxe a capacidade de criar o ENIAC, um dos primeiros computadores digitais implementados usando dígitos decimais, ou seja, 0 e 1; Semântica onde garantiu que diferentes implementações de uma linguagem de programação tenham a capacidade de produzirem os mesmos resultados; Validação e verificação do projeto que fazia uma série de verificações para ver se um projeto teve exatidão em seus resultados além dos teste convencionais; IA que estuda o raciocínio mecanizado e sistemas especialistas onde tentam implementar uma “consciência” baseada no ser humano. Segurança, responsável pelo conceito de prova para trazer

mais segurança devido ao grande aumento do uso das redes, entre outros.

Conclusão

A base da lógica está em buscar argumentos para teoremas e discursões que dizem se eles são verdadeiros ou falsos. Para que as coisas se encaixem com sentido, diversos pesquisadores matemáticos desenvolveram teoremas a fim de construir ferramentas lógicas para solucionar problemas presentes na nossa linguagem natural como os paradoxos existentes nela. Porém, para que isso fosse eficiente e real, a lógica algébrica surgiu junto com teoremas de vários matemáticos, um deles foi o George Boole que escreveu o livro *The mathematical analysis of logic*, onde nele tinha suas tentativas de formular a lógica. Augustin-Louis Cauchy teve um papel importante na lógica matemática, apresentando suas ideias a respeito do que seria o infinito. Pouco tempo depois o Gottlob Frege fez a proposta para que a lógica fosse uma linguagem usada juntamente com a matemática. Isso ocasionou grandes impactos nas provas matemáticas, porém importantes para o seu desenvolvimento. Anos depois desse ocorrido, a lógica abriu diversas portas para a Computabilidade e solubilidade, fazendo com que os computadores junto com a lógica fossem responsáveis pelo surgimento da ciência da computação. Isso abriu a possibilidade de criar computadores digitais, uma delas foi o ENIAC que usava comunicação em decimais (ideia do sistema booleano). A evolução da lógica ao passar dos anos foi, de fato, algo extremamente importante e impactante não só para os matemáticos e cientistas da computação, mas também para todas as pessoas do mundo. A lógica ajuda todos a interpretar os fatos e acontecimentos de diversas formas possíveis, abrindo um horizonte de pontos de vistas e opiniões sobre praticamente tudo. O que é verdade? O que é mentira? São coisas que a lógica irá trabalhar para solucionar essas dúvidas e aplicar

comprovações. Na carreira de ciências da computação, a lógica é muito importante, pois faz nós estudantes e pesquisadores a verem e criarem teoremas com idealizações abrangentes sobre determinados assuntos, podendo ajudar todos nós com melhorias em nossas vidas, mesmo sem o mundo sentir isso diretamente, além de fazermos criar uma série de curiosidades quando buscamos a verdade absoluta, o que move o ser humano e sua evolução.