

Atividade III

Quem foi o idealizador do cálculo lambda e quando ele foi proposto (aproximadamente)?

R: O cálculo foi apresentado por Alonzo Church na década de 1930

Qual a relação entre cálculo lambda e máquina de Turing?

R: Bom, o trabalho de Church está para o software assim como o de Turing está para o Hardware. Ambas sendo capazes de computar tudo aquilo que seja computável, a diferença sendo que a abordagem de Turing era mais acessível e intuitiva e também possuía a noção de uma "Máquina Universal".

O que é o cálculo lambda? Em que ele foi útil na computação?

R: Ele é um sistema formal que estuda funções recursivas computáveis. A parte mais importante para a computação ficou conhecida como cálculo lambda não tipado, essa sendo a principal inspiração para programação funcional, como Lisp, já a versão tipada ajudando para fundamentar sistemas de tipos e linguagens de programação.

O que são variáveis livres (independentes)? E variáveis vinculadas (dependentes)? Cite exemplos de variáveis livres e vinculadas em uma expressão lambda.

R: Variáveis livres são aquelas que não são ligadas por uma abstração lambda
As variáveis livres de x é apenas x ; as de $\lambda x.t$ são as variáveis livre de t e assim por diante
Variáveis vinculadas são aquelas ligadas pela abstração lambda
Em $\lambda x.t$ temos x como variável vinculada

O que significa currying em cálculo lambda? Exemplifique.

R: Significa alterar uma função q recebe 2 entradas para receber x entradas desejadas, algo extremamente importante dentro da computação.

Ex: $(x, y) \rightarrow x x + y y \rightarrow \text{"curryficando"} \rightarrow x \rightarrow (y \rightarrow x x + y y)$

O que significa uma expressão ser um "combinador", em cálculo lambda? Cite um exemplo de expressão que é um combinador.

R: É uma função que satisfaz a equação, basicamente, y quando aplicado em uma função f , resulta na mesma coisa que f aplicado para o resultado de f para y .

Ex: $Y = \lambda f. (\lambda x. f (x x)) (\lambda x. f (x x))$

O que é aplicação e o que é abstração numa expressão lambda? Exemplifique.

R: Temos o próprio lambda e ponto como símbolos abstratos dentro de uma expressão

O que significa dizer que duas expressões lambda são α -equivalentes? Exemplifique.

R: Dentro do cálculo lambda termos alfa-equivalentes são considerados equivalentes, basicamente eles são literalmente idênticos

O que é a operação de α -conversão (α -renomeação)? Exemplifique.

R: Também conhecida como alfa-renomeação, permite alterar nome de variáveis, como $\lambda x.x$ produzindo $\lambda y.y$

O que é Redução-Beta (β -Redução)?

R: Ela capta a ideia de aplicação de função, por exemplo $((\lambda n.n \times 2) 7) \rightarrow 7 \times 2$

O que significa dizer que uma expressão lambda está em sua "forma normal"?

Exemplifique com uma expressão lambda em sua forma normal.

R: Uma expressão lambda está em sua forma normal quando não é possível mais reduzi-la através de aplicação de regras de redução.

Ex: Original: $(\lambda x. (\lambda y. (x y)) (\lambda z. z))$ // Forma normal: $(\lambda y. (\lambda z. z))$

Pesquise sobre o Combinador Y. O que é e o que ele faz? Descreva um pouco seu funcionamento.

R: Uma função que permite a implementação de recursão anônima. Ele possibilita a definição de funções recursivas sem dar nome a elas.

O Combinador Y aceita como entrada uma função f .

Essa função f representa a função que queremos tornar recursiva.

O Combinador Y retorna uma versão recursiva da função f , mesmo que f não tenha sido definida como recursiva originalmente.