

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

ESCOPO DO PROJETO

PONTA GROSSA

2020

Escopo do Projeto-Algoritmos 2020/1

1. Introdução

O projeto a seguir tem como objetivo aplicar conceitos aprendidos durante o período letivo e apresentá-los de maneira prática. O tema escolhido para este projeto é apresentar de forma gráfica o uso de funcionalidades básicas de uma calculadora científica, com objetivo de facilitar a visualização de resultados e seu funcionamento.

A fim de que haja um melhor entendimento e uma descrição detalhada do tema e como ele será desenvolvido, primeiramente será apresentado uma explicação de algumas funções de uma calculadora científica física.

1.1. Funções de uma Calculadora Científica

Algumas das funções apresentadas, como por exemplo botões de memória e outras que também estão presentes em calculadoras simples aparecem na lista a seguir:

Símbolo	Função
+	Botão de adição, soma um número com outro.
-	Botão de subtração, subtrai um número, caso o primeiro número digitado seja menor que o segundo, o resultado será um número negativo.
*	Botão de multiplicação, multiplica um número por outro.
/	Divisão, divide um número por outro. Um caso especial a ser tratado quando se codifica é a divisão por zero, que convencionalmente se diz que não existe, calculadoras normalmente apresentam escrito "Error" ou "E", em calculadoras de celulares geralmente quando se aperta o sinal de igual não apresenta nenhum resultado.
%	Porcentagem: exibe o resultado de uma multiplicação de um número por uma fração de um número dividido por 100, por exemplo, se digitado 50 multiplicado por 30 e botão de porcentagem é o mesmo que fazer 30% de 50 ou $30/100 \cdot 50$.
1/x	Se pressionado apresenta o inverso do número digitado. Ex: se o número digitado foi 10 e depois o botão "1/x" o resultado apresentado será $0,1 = 1/10$.
Backspace ou <-	Apaga o último dígito.
+/-	Inversão de sinais.
C	Limpa o cálculo que foi feito anteriormente.
CE	Limpa o número anteriormente exibido.
Sen	Calcula o seno do número digitado.
Cos	Calcula o cosseno do número digitado.

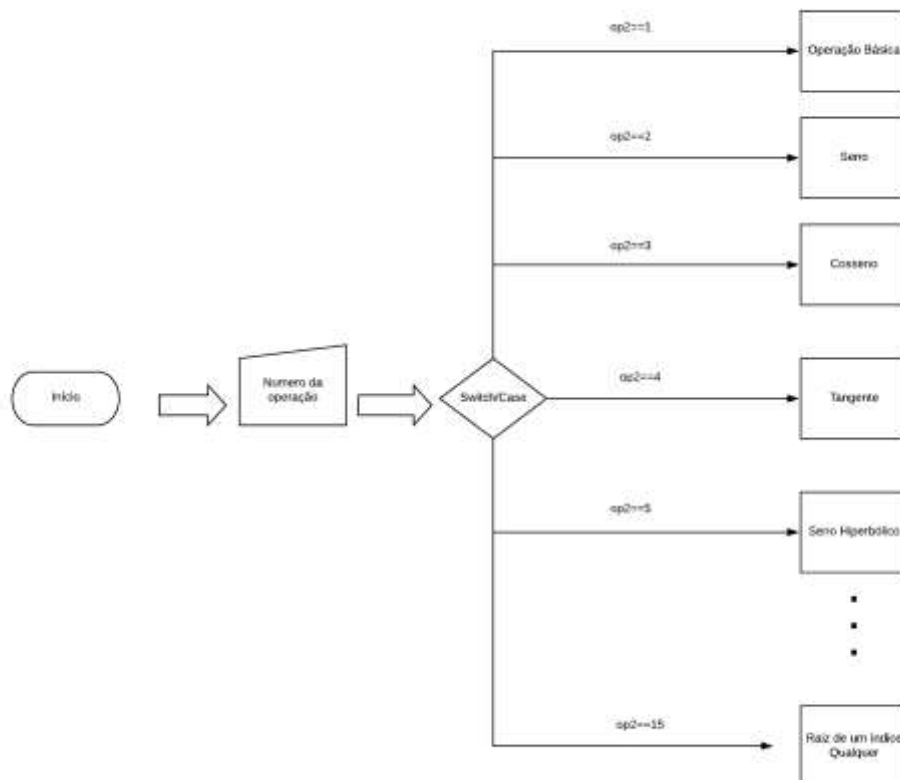
Tan	Calcula a tangente do número digitado.
Sen ⁻¹	Calcula o inverso do seno do número digitado.
Cos ⁻¹	Calcula o inverso do cosseno do número digitado.
Tan ⁻¹	Calcula o inverso da tangente do número digitado.
Senh	Calcula o seno hiperbólico do número digitado.
Cosh	Calcula a cosseno hiperbólico do número digitado.
Tanh	Calcula a tangente hiperbólica do número digitado.
Log	Calcula o logaritmo mais comum de base 10 elevado a uma potência n, que é o número a ser digitado.
x ²	Eleva um número a escolha do usuário ao quadrado.
x ³	Eleva um número a escolha do usuário ao cubo.
π	insere o valor de pi. Serve principalmente para cálculos de área e comprimento de circunferência, seu valor normalmente é 3,14159.
n!	Calcula o fatorial de número. Ex: 5!=5*4*3*2*1. Um caso especial é o 0!=1.
Rad	Quando selecionado define a entrada trigonométrica recebendo os valor em radianos ao invés de decimal.
Sqrt	Calcula a raiz quadrada de um número, ou seja que número multiplicado por ele mesmo resultará o número digitado.
Raiz Cúbica	Calcula a raiz cúbica de um número, ou seja, um número que 3 vezes multiplicado por si mesmo resulte no número digitado
x ^y	Calcula usando como entrada dois números, um para base e outro para expoente.
EXP	Calcula o número de Euler elevado ao número digitado
M+	Armazena um valor positivo na memória, mesmo que seja pedido que guarde um número negativo. Ex: caso seja pedido para armazenar o número -9, será armazenado o número 9.
M-	Armazena um valor negativo na memória. Ex: se digitado 9, será armazenado -9.
MR	Memory Recall. Recupera um número armazenado na memória
MC	Memory Clear, apaga o valor presente na memória.

2. Etapa inicial do projeto

Para compreender melhor as funções e como podem ser desenvolvidas, foi usado um programa em Linguagem C, para desenvolver as principais funções e esclarecer requisitos a serem feitos e/ou melhorados em uma futura versão gráfica em Java. A seguir será explicado quais foram as ideias utilizadas em ambas linguagens.

2.1. Selecionando a operação a ser feita

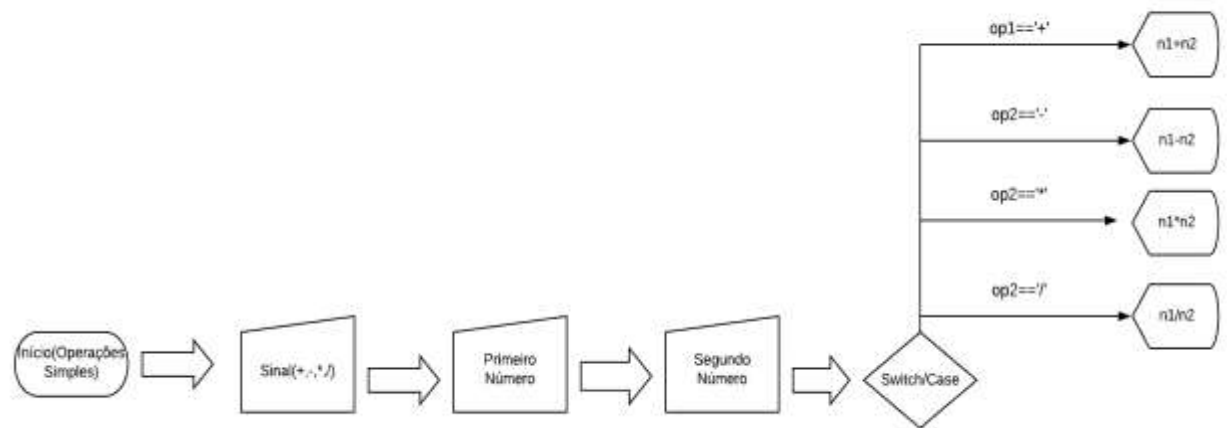
Usando switch-case, pode se escolher, o cálculo a ser feito, desde as 4 operações básicas, trigonométricas e radiciações de acordo com o fluxograma a seguir:



Em um exemplo gráfico cada escolha poderá ser feita através de um botão configurado para a função para cada evento.

2.1.1. Operações básicas

No código em C, após a escolha, mais um switch-case será ativado para tratar o sinal da operação utilizado e os números digitados pelo usuário como no fluxograma abaixo. Na versão em Java o mesmo método pode ser utilizado para cada botão e além disso configurar o resultado para ser usado em uma próxima operação.



2.1.2. Operações Trigonométricas

Usando a biblioteca `math.h`, e retornando o resultado é uma das formas mais simples de obter o resultado, ou também é possível calcular usando uma fórmula. Porém em C ao usar essa biblioteca o resultado será feito do ângulo apenas em radianos.

A fim de ter mais opções e deixar a calculadora mais interativa, na versão Java, 2 modos com uma condição para estabelecer o cálculo de seno, cosseno e tangente serão colocados para fornecer os resultados tanto em graus como em radianos, dependendo do modo selecionado.

2.1.3. Logaritmo

Também presente na biblioteca `math.h` e na biblioteca da Java, a função `log` em si, retorna o logaritmo natural (de base e), também pode ser usada na mesma biblioteca a base 10, comumente usada. Um caso especial da segunda opção se o número for uma potência de 10 o resultado também será o mesmo.

2.1.4. Exponenciação

Em uma calculadora no caso de exponenciação, existem vários botões que fazem essa operação, parecido com o caso do logaritmo, as mais comumente usadas têm um botão próprio para agilizar cálculos como por exemplos as potência ao cubo, ao quadrado ou potência de 10. Em calculadoras de celulares também há a tecla de potência de 2.

A tecla “EXP” é usada para calcular o resultado de um número elevado ao número de Euler ($e=2.71828\dots$), assim como em qualquer outra potência quando elevado a 0 também é igual a 1.

Para fazer potências de uma base e expoentes quaisquer, há a conhecida função “pow” que funciona tanto em C(pow(a,b)) como Java(Math.pow(a,b)), usando dois parâmetros, primeiro a base(a) e depois o expoente(b).

2.1.5.Fatorial

O cálculo pode ser feito usando recursividade, ao chamar a função dentro da própria função, para multiplicar o número digitado pelo seu antecessor. Um caso especial a ser tratado é se o número digitado for zero a função retorna diretamente como resultado 1.

Outra solução que pode ser feita é usar duas variáveis, uma que inicia com 1 e com um laço aumenta a cada iteração até ficar maior que o valor dado e uma segunda que inicia com 1 armazenando o valor do produto final.

2.1.6.Raiz quadrada, cúbica e de outros índices

No caso da quadrada e cúbica a biblioteca math.h, em Java como java.lang.Math possui as funções sqrt e cbrt para retornar os resultados, mas há um método para encontrar a raiz de qualquer índice incluindo 2 e 3 por meio da fórmula de raiz enésima :

$$x = \sqrt[n]{b} \quad \text{passando a raiz quadrada é igual a } x = b^{1/n}$$

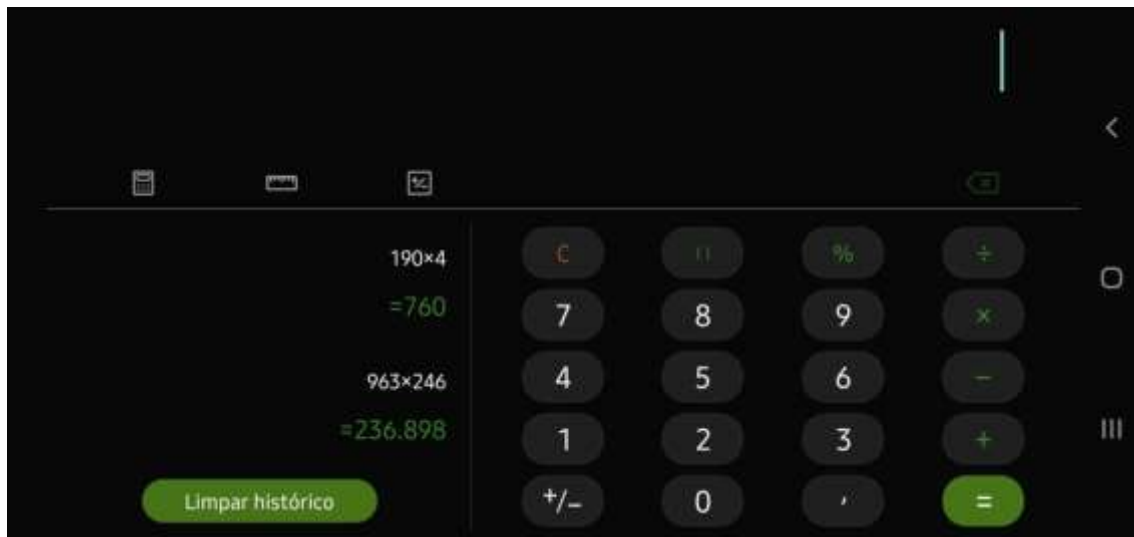
Isolando os valores de b, x0, com o valor 1 e sucessivamente substituindo o valor de x e x0 na fórmula abaixo até que sejam iguais será revelado o valor da raiz desejada.

$$x = \frac{1}{n} \left[(n-1)x_0 + \frac{b}{x_0^{n-1}} \right]$$

A segunda fórmula também é uma alternativa, transformando o índice em uma fração.

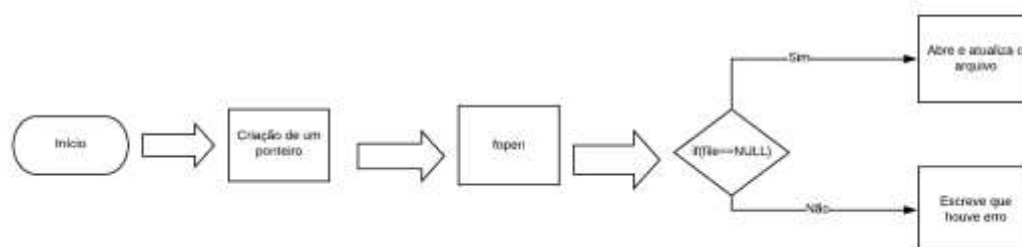
3.Registro em arquivo

Apesar de calculadoras científicas normais não salvarem as operações feitas em algum arquivo, calculadoras em celulares recentes guardam históricos de últimas operações aritméticas efetuadas de acordo com a figura a seguir:



Exemplo de histórico de operações em uma calculadora de celular .

A cada execução do programa com fopen, um arquivo em txt chamado histórico é aberto para ser atualizado a cada operação aritmética escrita. Caso a abertura não seja bem sucedida, o programa deve retornar um aviso de erro.



Em Java, como o visor da calculadora será um Textfield, será preciso tomar o conteúdo escrito nela e escrever em arquivo, usando uma condição similar a acima só que usando “try” e “catch”.

Dentro da condição mencionada acima, usando as funções FileWriter, que serve para escrever uma sequência de caracteres em arquivos de texto e PrintWriter que imprime objetos formatados em arquivos de texto. Ao iniciar um objeto da classe FileWriter é possível colocar um caminho para o local do arquivo juntamente com um parâmetro (verdadeiro ou falso) para escolher se o que for escrito será mantido a cada execução ou não.

A escrita em arquivo pode falhar caso o arquivo envolvido esteja aberto no momento que a função for executada.

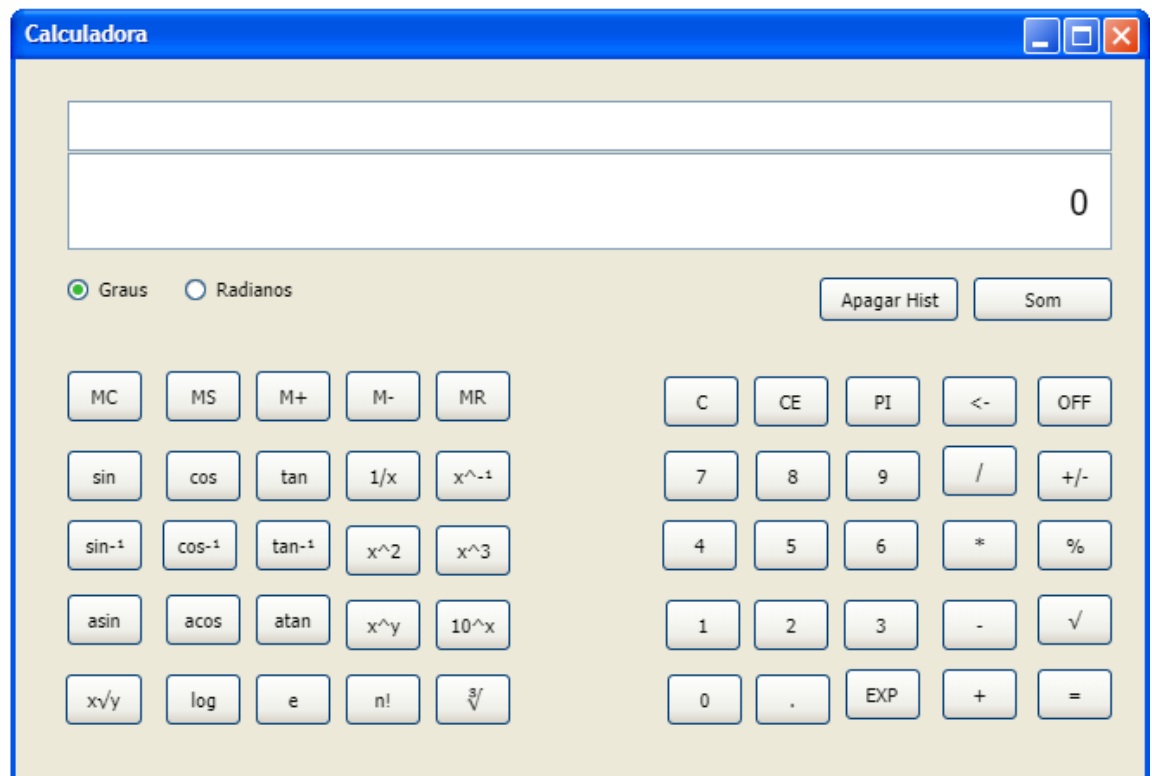
5. Aprimoramentos de funções a serem na execução da versão do projeto em Java

1)Apresentar a operação que está sendo feita acima da tela de resultado através de outro textfield: Desse modo facilita a visualização da operação que está sendo feita ou se houver um erro na entrada será possível saber onde exatamente está localizado o erro.

2) Sons a cada aperto de botão, dando a opção de silenciá-los ou não de acordo com o usuário: Comum em calculadora analógicas, embora muitas pessoas não gostem de ouvir o ruído a cada tecla, por isso normalmente uma tecla serve para silenciar ou retornar o som.

3)Mostrar conteúdo do histórico e possibilitar a opção de apagá-lo: Já descrito anteriormente serve para verificar cálculos feitos anteriormente.

5.1.Protótipo da Calculadora com todos os itens listados



6.Referências utilizadas

[1] "Lucidchart programa para fazer fluxograma, mapas mentais".Disponível em:< <https://www.lucidchart.com/>>

[2]"Raiz Enesima Programada".Disponível em:<<https://www.revista-programar.info/artigos/raiz-enesima-programada/>>

[3] "Pencil project".Disponível em:<<https://pencil.evolus.vn/>>

[4]"Manual Netbeans para Java Swing".Disponível em:<https://netbeans.org/kb/docs/java/quickstart-gui_pt_BR.html>

[5]"Net Beans Editor Code Reference".Disponível em :<<https://netbeans.org/kb/73/java/editor-codereference.html>>