$$\boxed{P_n(x) = \sum_{i=0}^{n-1} a_i \cdot p_i(x)}$$

$$p_i(x) = \begin{cases} 1 & \text{se } i = 0 \\ \prod_{k=0}^{i-1}(x - x_k) & \text{se } i > 0 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} a_i &= f[x_0, x_1, \cdots, x_i] \\ &= \frac{f[x_1, x_2, \cdots, x_n] - f[x_0, x_1, \cdots, x_{n-1}]}{x_n - x_0} \end{aligned}$$

Para um caso onde $n = 4$, temos uma matriz quadrada de ordem $m = 3$:

$$\text{tabela} = \begin{array}{c} \\ {\scriptstyle 0} \\ {\scriptstyle 1} \\ {\scriptstyle 2} \\ {\scriptstyle 3} \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{cccc} {\scriptstyle 0} & {\scriptstyle 1} & {\scriptstyle 2} & {\scriptstyle 3} \end{array} \\ \begin{pmatrix} f[x_0] & f[x_0, x_1] & f[x_0, x_1, x_2] & f[x_0, \cdots, x_3] \\ f[x_1] & f[x_1, x_2] & f[x_1, x_2, x_3] & \\ f[x_2] & f[x_2, x_3] & & \\ f[x_3] & & & \end{pmatrix} \end{array}$$

ou seja, cada elemento a_{ij} é calculado apenas com $i = 0$ até $i = m - j$, Para

passo 1	*passo 2*	*passo 3*	...
$f(x_0)$	$f(x_0, x_1)$	$f(x_0, x_1, x_2)$	$f(x_0, x_1, x_2, x_3)$
$f(x_1)$	$f(x_1, x_2)$	$f(x_1, x_2, x_3)$	
$f(x_2)$	$f(x_2, x_3)$		
$f(x_3)$			

cada linha i e coluna j, para $i = 1$ até $m - 1$, os termos a_{ij} da matriz serão:

$$a_{ij} \leftarrow \begin{cases} f[x_i, x_\alpha] = \frac{f[x_\alpha] - f[x_i]}{x_\alpha - x_i} & \text{somente em } j = 1 \\ f[x_0, \ldots, x_j] = \frac{a_{\upsilon\varepsilon} - a_{i\varepsilon}}{x_\alpha - x_i} & \text{desde } j = 2 \end{cases} \tag{1}$$

onde:

α = i+j
υ = i+1
ε = j-1

E finalmente, com j representando o número da coluna da matriz criada,

$$P_n(x) = \sum_{j=0}^{m} a_{0j} \cdot \prod_{\substack{k=0 \\ j \neq 0}}^{j-1} (x - x_k) \tag{2}$$

1 USO DO PROGRAMA

Existem dois tipos de entradas para o programa:

1. usando um arquivo texto devidamente formato.
2. passando os dados “manualmente” via teclado.

Para demonstrar o caso (1), consideremos o seguinte arquivo de entrada como exemplo:

```
4
0 2
2 3
5 4
9 1
```

A primeira linha deve ser um número n natural que indique a quantidade de pontos (a serem lidos a seguir). A as n-ésimas linhas restantes deve ter a forma $x\ f(x)$, que descrevem a tabela das coordenadas.
Para compilar e executar o programa usando esse arquivo **arqEntradas** digitamos esses dois comandos na linha de comandos:

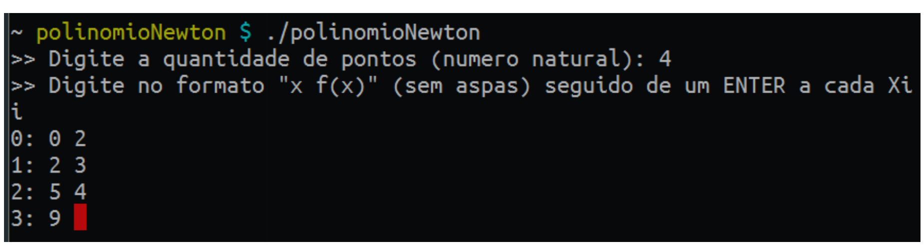
```
$ gcc -o polinomioNewton main.c
$ ./polinomioNewton < arqEntradas
```

Para demonstrar o caso (2), consideremos as mesmas entradas do exemplo anterior só que agora elas serão inseridas/digitadas pelo usuário.
Para compilar o comando é o mesmo só que agora com uma opção (e argumento) a mais:

```
$ gcc -D MANUAL -o polinomioNewton main.c
```

Após compilar e digitar o comando seguinte, teremos (neste caso) a execução do programa que espera o usuário digitar os valores indicados. A figura (1) mostra esta execução.

```
$ ./polinomioNewton # para executar o programa
```



Nos dois tipos de entradas demonstrados, a precisão dos coeficientes do polinômio interpolador é (por padrão) de 3 casas decimais. Para alterar isso, independente do modo de entrada dos dados, basta acrescentar `-D PRECISAO=`N ao executar o comando que compilará o código, por exemplo:

```
$ gcc -D PRECISAO -o polinomioNewton main.c   # o mesmo que N=1
$ gcc -D PRECISAO=4 -o polinomioNewton main.c # N deve ser um número natural em [0..6]
```