Secante : Este método de interpolación lineal está dentro del grupo de los que no usan intervalos, se lo conoce como método abierto".

Ya que casi todas las funciones pueden aproximarse por un segmento rectilíneo sobre un intervalo pequeño, se empieza a partir de un valor próximo a la raíz, el que se puede obrtener a partir de una gráfica o de unas cuantas aplicaciones de la búsqueda binaria o biseción.

Sea x_0 este valor próximo a la raíz "r" , supongamos además que y=f(x) es lineal en la vecindad de la raíz "r" , se elige luego otro valor x_1 próximo a x_0 y a "r" que aún no se conoce y trazamos una línea recta por ambos puntos.

Debido a que no se conoce el valor de la raíz, los dos puntos pueden estar en extremos opuestos de la raíz o ambos a la derecha o ambos a la izquierda de ésta

Si y=f(x) fuese lineal realmente, la recta cortaría al eje x en la raíz, pero f(x) nunca es exactamente lineal y si lo fuera , no tendría sentido usar un método numérico.

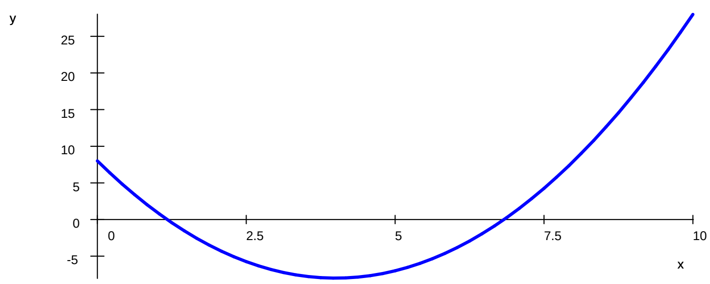
Para obtener mejores estimaciones de la raíz se puede realizar este cálculo repetidamente, siempre eligiendo, los dos valores x_i más próximos a la raíz.

El efecto neto de esta regla es hacer $x_0 = x_1$ y $x_1 = x_2$, después de cada iteración. (Las excepciones a esta regla son casos patológicos...)

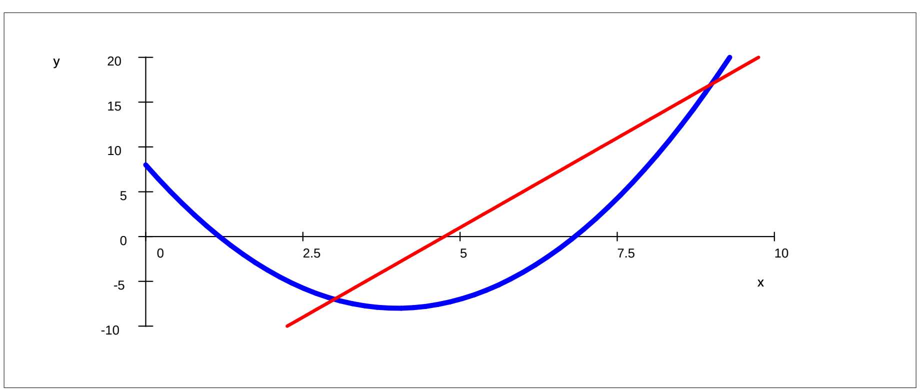
Por razones de simplicidad se explicará este procedimiento utilizando una función polinómica de segundo grado para ilustrar los cálculos a realizar.

Ejercicio ilustrativo: Analicemos la siguiente gráfica de la siguiente función: $f(x) = x^2 - 8x + 8$

Sus raíces, obtenidas vía SWP. $f(x) = 0$, Solution is: $\{[x = 1.171572875], [x = 6.828427125]\}$ (programado el SWP para mostrar 10 dígitos, esto puede variar según gusto o necesidades del usuario.)



Se han elegido los puntos $(3,0)$ y $(9,0)$ (la raíz es (r,0)) y calculamos de inmediato a qué valores corresponden en las ordenadas según la gráfica de y=f(x). $f\begin{pmatrix} 3 \\ 9 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -7 \\ 17 \end{pmatrix}$



Buscamos la ecuación de la línea recta que pasa por ambos puntos...

$\frac{f(9)-f(3)}{9-3} = \frac{y-f(9)}{x-9}$, Solution is: $y = 4x - 19$, con la ecuación ya obtenida buscamos el punto de intersección con el eje x:

$4x - 19 = 0$, Solution is: $\frac{19}{4} = 4.75$, y encontramos el punto $(4.75, 0)$

ahora el punto $(3, 0)$es sustituído por $(9, 0)$ y este último por $(4.75, 0)$

La nueva ecuación de línea recta obtenida será:

$\frac{f(9)-f(4.75)}{9-4.75} = \frac{y-f(9)}{x-9}$; Solution is: $y = 5.75x - 34.75$ y su intersección con el eje x...

$5.75x - 34.75 = 0$, Solution is: $x = 6.0435$

ahora el punto $(9, 0)$ es sustituído por $(4.75, 0)$ y este último por $(6.0435, 0)$

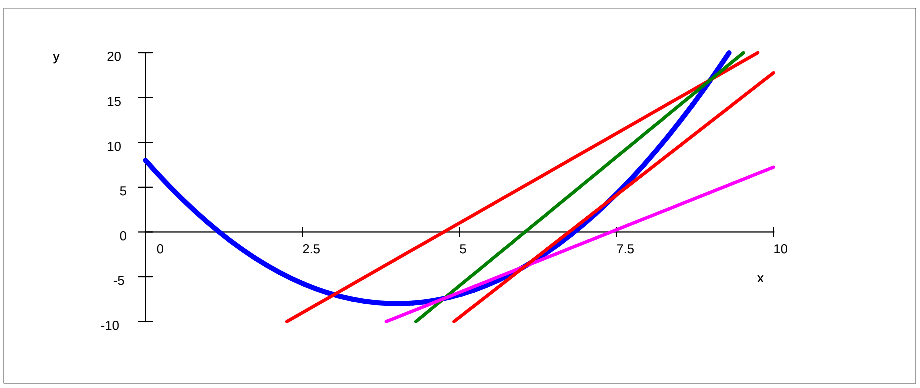
$\frac{f(4.75)-f(6.0435)}{4.75-6.0435} = \frac{y-f(4.75)}{x-4.75}$, Solution is: $y = 2.7935x - 20.706625$

$2.7935x - 20.706625 = 0$, Solution is: $\{[x = 7.412430643]\}$

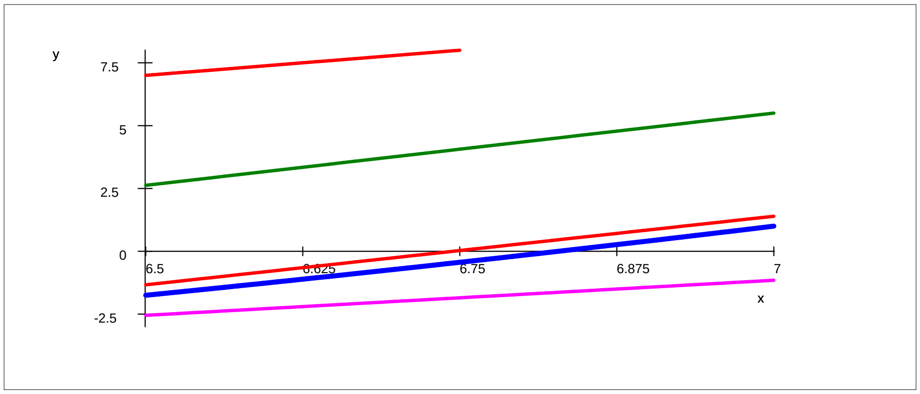
Ahora el punto $(4.75, 0)$ es sustituído por $(6.0435, 0)$ y este último por $(7.412430643, 0)$

Mostraremos la última iteración: $\frac{f(6.0435)-f(7.412430643)}{6.0435-7.412430643} = \frac{y-f(6.0435)}{x-6.0435}$, Solution is: $y = 5.455930644x - 36.79702459$

La serie de líneas rectas muestran cómo se va acercando a la raíz el punto de intersección de ellas con el eje x.



La misma gráfica en un intervalo más cercano al valor buscado....



Consideremos f(x) = 0 y dos valores x_0 y x_1 de modo que f (x_0) y f (x_1) sean de signos opuestos.

Al unir los puntos : (x_0 ;f (x_0)) y (x_1;f (x_1)) resulta un segmento rectilíneo que corta al eje X en el punto x_2 que se puede calcular mediante la relación : $x_2 = x_1 - f(x_1)\frac{(x_0 - x_1)}{f(x_0) - f(x_1)}$ (deducirla..)

Trabajo para practicar : Aplicar este método en los ejercicios de la primera guía.

PROGRAMA EN PSEINT. (PSEUDOCÓDIGO)

nº de orden	instrucción	comentarios
1	SubProceso funcion1 = f (x)	se define
2	funcion1=x^2-8*x+8	la función a estudiar: $f(x) = x^2 - 8x + 8$
3	Fin SubProceso	termina la definición
4	Proceso Secante	nombre el proceso de definición.
5	Leer x0	el programa pide un valor
6	Leer x1	pide un segundo valor
7	Escribir "........................"	dibuja en pantalla esos puntitos
8	Repetir	comienza proceso
9	k=k+1	cuenta iteración
10	x2= x1-f(x1)*(x0-x1)/(f(x0)-f(x1))	calcula tercer valor x2
11	x0=x1	reemplaza x0 por x1
12	x1=x2	reemplaza x1 por x2
13	Hasta Que k=6	termina en la sexta iteración
14	Escribir "........................"	dibuja línea punteada (se puede omitir)
15	Escribir " La mejor después de: ",k," iteraciones: ",x2	escribe mensaje en pantalla.
16	FinProceso	termina proceso.

Nota bene: En la línea 2 s puede cambiar la función por otra que se desee estudiar.

Sergio Barrios Chicaisa (serbachi@hotmail.com)