**Método de la ingeniería**

***Fase 1: Identificación del problema.***

* **Problema**

Actualmente las bosa de valores de Colombia (BVC) no permite tranzar con acciones internacionales ni trabajar con el mercado de divisas o derivados. Debido a esto la BVC quiere aprovechar estas coyunturas y quiere consolidar una aplicación, que permita manejar los datos de algunos mercados de divisas y de acciones internacionales.

La empresa desea que la aplicación tenga los siguientes requerimientos funcionales y no funcionales.

* **Requerimientos Funcionales**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre** | R1 |
| **Resumen** | Consultar el precio más alto de una acción o un mercado de divisas en un rango de tiempo. |
| **Entrada** | Rango de tiempo |
| **Salida** | Precio más alto de la acción o de la divisa |

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre** | R2 |
| **Resumen** | Consultar el precio más bajo de una acción o un mercado de divisas en un rango de tiempo. |
| **Entrada** | Rango de tiempo |
| **Salida** | Precio más bajo de la acción o de la divisa |

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre** | R3 |
| **Resumen** | Consultar el periodo de tiempo donde una acción / mercado de divisas tuvo su mayor crecimiento. |
| **Entrada** | Acción / Mercado de divisas |
| **Salida** | Periodo de tiempo con mayor crecimiento |

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre** | R4 |
| **Resumen** | Permitir ver cuáles acciones / Mercado de divisas superan un valor en un rango de tiempo. |
| **Entrada** | Rango de tiempo  Valor a superar |
| **Salida** | Acciones o Mercado de divisas que superan ese valor en un determinado periodo de tiempo |

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre** | R5 |
| **Resumen** | Consultar cuales son las 3 acciones / Mercados que presentaron mayor crecimiento en un rango de tiempo. |
| **Entrada** | Rango de tiempo |
| **Salida** | Acciones o Mercado de divisas con mayor crecimiento en un rango de tiempo |

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre** | R6 |
| **Resumen** | Ingresar datos por medio de archivos de texto |
| **Entrada** | Archivo de texto |
| **Salida** | Datos Ingresados |

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre** | R7 |
| **Resumen** | Ingresar datos de manera individual |
| **Entrada** | Acción / Divisas / Bitcoin |
| **Salida** | Dato Ingresado |

* **Requerimientos no funcionales**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre** | **RFN1** |
| **Resumen** | Para el mercado de divisas su complejidad de las operaciones básicas debe ser O(Log n) |

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre** | **RFN2** |
| **Resumen** | Para el mercado de acciones su complejidad de las operaciones básicas debe ser O(Log n) |

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre** | **RFN3** |
| **Resumen** | Para el mercado de BitCoins su complejidad de las operaciones básicas debe ser O(n) |

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre** | **RFN4** |
| **Resumen** | Mostrar una gráfica del estado de los precios de una acción con un color |

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre** | **RFN5** |
| **Resumen** | Mostrar una gráfica del estado de los precios de un mercado de divisas con un color |

***Fase 2: Recopilación de la información.***

***Mercado de acciones:***

El Capital Social de una empresa representa el capital originalmente pagado o invertido en el negocio por sus fundadores. Sirve como garantía para los acreedores de una empresa, ya que no pueden ser retirados en detrimento de los acreedores.

El capital social de una empresa se divide en acciones, el total de los que deben declararse en el momento de la creación de empresas. Según la cantidad total de dinero invertido en el negocio, cada acción tiene un cierto valor nominal, comúnmente conocido como el valor nominal de la acción. Las acciones representan una fracción de la propiedad en una empresa. (Perez, 2018)

***Mercado de divisas:***

El mercado de divisas o mercado cambiario es un mercado que se caracteriza por el libre cambio de divisas, es decir, su objetivo principal es el de facilitar el comercio internacional y la inversión. También se conoce como FOREX (Foreign Exchange, que se traduce como intercambio de monedas extranjeras).

En ese espacio físico o virtual se fija el precio de cada moneda denominado tipo de cambio. Dicha cotización depende exclusivamente de la oferta y demanda de los participantes.

Cabe precisar que en el mercado cambiario no se negocia solo efectivo. Por el contrario, también se comercializan depósitos registrados en instituciones financieras o documentos que otorguen el derecho a cobrar una cantidad de dinero. (Arias, 2019)

***Criptomoneda:***

Las criptomonedas son monedas virtuales. Pueden ser intercambiadas y operadas como cualquier otra divisa tradicional, pero están fuera del control de los gobiernos e instituciones financieras.

Existe un gran número de criptodivisas disponibles, todas con sus propias características y aplicaciones. Las que tienen mayor capitalización de mercado son -al menos por ahora- una minoría, que incluye bitcoin, bitcoin cash, ether, litecoin, ripple y dash. (Limited, 2019)

***Bitcoin:***

Lo primero que se debe saber es que Bitcoin es tanto una moneda como un sistema digital. Como moneda puede servir para todo lo que cualquier moneda sirve, pero en lugar de tener un ente gubernamental —como un banco central— que lo emita y lo respalde, se basa por completo en el sistema digital que fue ideado por su creador, Satoshi Nakamoto. Como consecuencia, una de las características más resaltantes de Bitcoin es que no le pertenece a ningún país o gobierno; y dado que su creador es anónimo y decidió que su invento fuera de licencia libre, tampoco le pertenece a ningún individuo o compañía privada. Quienes mantienen en funcionamiento su plataforma son los propios usuarios. (Criptonoticias, 2019)

***La tasa de US30:***

El US 30 es un instrumento financiero popular que se basa en el desempeño del índice Dow Jones Industrial Average Future. Puede cambiarlo en cualquier dirección, hacia arriba o hacia abajo, utilizando apalancamiento de hasta 200:1.

iFOREX ofrece la oportunidad de invertir en el US 30, que se basa en el rendimiento del índice futuro del Dow Jones, en forma de CFD.

El Dow Jones Índice Industrial es uno de los índices bursátiles estadounidenses más famosos y seguidos de cerca. Fue fundado en 1896 por Charles Dow, editor del Wall Street Journal y co-fundador de US 30 & Company. Contiene 30 de las empresas más grandes cotizadas en bolsa con sede en los Estados Unidos de América. El índice está basado en un promedio ponderado de precios, y para compensar los efectos de divisiones de acciones y otros ajustes, actualmente es un promedio escalonado. (iForex, 2019)

***US SPX 500:***

El índice Standard & Poor's 500 (Standard & Poor's 500 Index) también conocido como S&P 500 es uno de los índices bursátiles más importantes de Estados Unidos. Al S&P 500 se lo considera el índice más representativo de la situación real del mercado.1

El índice se basa en la capitalización bursátil de 500 grandes empresas que poseen acciones que cotizan en las bolsas NYSE o NASDAQ, el índice captura aproximadamente el 80% de toda la capitalización de mercado en Estados Unidos. Los componentes del índice S&P 500 y su ponderación son determinados por S&P Dow Jones Indices. Se diferencia de otros índices de mercados financieros de Estados Unidos, tales como el Dow Jones Industrial Average o el índice Nasdaq Composite, en la diversidad de los rubros que lo conforman y en su metodología de ponderación. (Wikipedia, 2019).

***AAPL:***

símbolo que se usa en la bolsa, en el NASDAQ, para Apple Computer, Inc. (Miguel A, 2012)

***MSFT:***

símbolo que se usa en la bolsa, en el NASDAQ, para Microsoft Computer, Inc.

***WTI:***

West Texas Intermediate (WTI) es una corriente de crudo producido en Texas y el sur de Oklahoma que sirve como referencia para fijar el precio de otras corrientes de crudo

***Fase 3: Búsqueda de soluciones creativas.***

Para la solución de este problema necesitamos enfocarnos en las estructuras de datos que se adecuan más para almacenar las acciones, divisas y bitcoins, esto nos dará que el programa sea eficiente y preciso a la hora de dar la solución.

* **Alternativa 1**

Esta alternativa se basa en almacenar las acciones en un árbol AVL, las divisas en un árbol Rojo-Negro y por último los bitcoins en una lista enlazada.

Divisa 1

Divisa 6

Divisa 5

Divisa 4

Divisa 3

Divisa 2

**Figura 1:** Árbol rojo-negro de divisas

F.C = 0

F.C = 1

F.C = 0

F.C = 0

F.C = 0

F.C = 0

Acción 1

Acción 1

Acción 1

Acción 1

Acción 1

Acción 1

**Figura 2:** Árbol AVL de acciones



null

**Figura 3:** Listas enlazada de bitcoins

* **Alternativa 2**

En esta alternativa utilizaremos listas enlazadas para conectar las acciones, divisas y bitcoins.



null

null

Acción 3

Acción 2

Acción 1

null

Divisa 3

Divisa 2

Divisa 1

* **Alternativa 3**

En esta alternativa se optará por almacenar las acciones en una pila, las divisas en una cola y los bitcoins en TablaHash

.

B2

B3

B1

B4

Divisa 5

Divisa 4

Divisa 3

Divisa 2

Divisa 1

Acción 4

Acción 3

Acción 2

Acción 1

***Fase 4: Transición de la formulación de ideas a los diseños preliminares.***

* **Descarte de ideas no factibles**

Se descartaron las siguientes opciones de la búsqueda de soluciones creativas debido a:

|  |  |
| --- | --- |
| **Alternativa 3** | Se descartó esta alternativa debido a que almacenar las acciones en una pila sólo nos permitiría obtener la última acción y para obtener las otras tendríamos que eliminar todas hasta que obtengamos la que queremos.  Almacenar las divisas en una cola no tendría sentido porque sólo podemos conocer la primera y la última divisa y para conocer las demás tendríamos que eliminar divisas.  Almacenar los bitcoins en una TablaHash se podría hacer, pero no va con el contexto del programa que el cliente pidió. |

***Fase 5: Evaluación y selección de la mejor solución.***

Actualmente tenemos dos alternativas de solución, las cuales resuelven nuestro problema, como sólo necesitamos una alternativa, definiremos una serie de criterios que nos ayudaran a escoger la mejor solución para nuestro problema.

* **Criterios**
* **Criterio A: Representación fiel al contexto del problema.**

Este criterio se basa en que tan representativa es la alternativa al contexto del problema.

* Fiel: 3 puntos
* Regular: 2 puntos
* Mala: 1 punto
* **Criterio B: Complejidad Espacial en Acciones y Divisas**

Este criterio se basa en que tan eficiente en espacio de memoria es la alternativa para las acciones y divisas para la solución del problema.

* Constante: 6 puntos
* Logarítmica: 5 puntos
* Lineal: 4 puntos
* Polinomial: 3 puntos
* Exponencial: 2 puntos
* Factorial: 1 punto
* **Criterio C: Complejidad Temporal en Acciones y Divisas**

Este criterio se basa en que tan eficiente es en tiempo la alternativa para las acciones y divisas para la solución del problema.

* Constante: 6 puntos
* Logarítmica: 5 puntos
* Lineal: 4 puntos
* Polinomial: 3 puntos
* Exponencial: 2 puntos
* Factorial: 1 punto
* **Criterio D: Complejidad Temporal en Bitcoins**

Este criterio se basa en que tan eficiente es en tiempo la alternativa para los bitcoins.

* Constante: 6 puntos
* Logarítmica: 5 puntos
* Lineal: 4 puntos
* Polinomial: 3 puntos
* Exponencial: 2 puntos
* Factorial: 1 punto
* **Criterio E: Complejidad Espacial en Bitcoins**

Este criterio se basa en que tan eficiente en espacio de memoria es la alternativa para los bitcoins.

* Constante: 6 puntos
* Logarítmica: 5 puntos
* Lineal: 4 puntos
* Polinomial: 3 puntos
* Exponencial: 2 puntos
* Factorial: 1 punto
* **Evaluación:**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Criterio A** | **Criterio B** | **Criterio C** | **Criterio D** | **Criterio E** | **Total** |
| **Alternativa 1** | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 20 |
| **Alternativa 2** | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 18 |

Con base en los resultados obtenidos la alternativa 2 va a ser descartada y por tanto la alternativa 1 será la utilizada para dar solución al problema.