Documentación técnica

Elección del lenguaje de programación:

- La resolución del trabajo práctico debe será realizada en plataforma Linux y en lenguaje C++, aprovechando el uso de la programación orientada a objetos.

Entidades:

- Distrito ((distrito)i)
- Votante ((DNI)i, NombreyApellido, clave, domicilio, (distrito)ie, ((eleccion)ie)*)
- Eleccion ((fecha, (cargo)ie)i, ((distrito)ie)+)
- Lista (((eleccion)ie, nombre)i, cantidadVotos)
- Candidato (((lista)ie, (votante)ie, (cargo)ie)i)
- Cargo ((cargo)i)
- Administrador ((usuario)i, clave)

Estructuras de datos:

Las estructuras principales elegidas para este trabajo han sido elegidas según la necesidad de cada entidad. Las mismas son:

- Árbol B+
- Dispersión Extensible
- Archivos de Bloques
- Registros Variables

Funcionalidades:

- Mantener Distritos:
- Mantener Votantes:
- Mantener Elecciones:
- Mantener Cargos:
- Mantener Listas:
- Mantener Candidatos:
- Informar Resultados:

Descripción de la arquitectura utilizada:

- Diagramas y/o gráficos de la misma, Diagrama de clases y Descripción de cada clase

Para una mejor observación de los diagramas de clases de la arquitectura utilizada en el programa, las mismas se encuentran documentadas en un archivo externo junto con su descripción, se puede acceder a el a través del archivo “00 Index.html”, el mismo se encuentra en la carpeta “documentación”. Desde allí se puede navegar a través de todas las clases existentes.

Breve descripción de cada clase utilizada (para qué se utiliza)

A continuación se enumeran las principales clases de la aplicación, no refirendonos a sus nombres de archivo sino con su nombre conceptual.

- Clase ArbolBMas: Se utiliza para guardar las listas de votación y para la confección de informes.
- Clase Dispersión: Se utiliza para almacenar todas las demás entidades que no sean las listas de votación.
- Clase Archivo en Bloques: Se usa para darle un sustento en disco a las clases de Árbol B+ y de Dispesión. Ofrece una persistencia en disco en un archivo de bloques.
- Clases de Entidades: Las mismas se utilizan para instanciar cada entidad necesaria al momento de crear una votación. Las mismas incluyen: Distrito, Votante, Eleccion, Lista, Candidato, Cargo, Administrador.

Explicación de por qué se realizó de esa forma.

El uso del Árbol B+ se eligió principalmente debido a la opción de poder hacer búsquedas parciales y además a la ventaja de poder acceder secuencialmente a los datos de forma ordenada.

El uso del archivo de dispersión se eligió debido a que usa la menor cantidad de accesos posibles (solo un acceso) haciendo que se optimice el uso de estos archivos, al ser los mas accedidos en disco.

El uso del archivo de bloques se eligió por ser el más compatible con respecto a la persistencia del Árbol B+ y del archivo de dispersión, haciendo mas efectivo el uso de los mismos.

Definiciones lógicas y físicas de todos los archivos que se utilicen (datos maestros, índices, trabajo, control, etc).Descripción de la organización de cada uno de los archivos. Para qué se utiliza. Por qué se utiliza (base teórica).

Dentro de los archivos utilizados para el funcionamiento del programa disponemos de las siguientes estructuras auxiliares:

- Archivo de configuración: El mismo se usa para obtener las rutas de los archivos de dispersión, archivo del árbol, tamaños de cubetas y de nodos.
- Índice: El índice se usa para la obtención de los informes de votaciones por distintos criterios de una misma base de datos
- Archivo de control: Se utiliza para poder persistir datos referentes a las estructuras de control de las estructuras, como por ejemplo la tabla de dispersión dentro de la

estructuras de dispersión.

Planificación (identificación de tareas, estimación de duración y asignación)

A grandes rasgos la planificación del proyecto se realizó dentro de las cinco semanas la siguiente manera:

- Semana 1: Planeamiento del problema, elección de las distintas estructuras para las entidades existentes, configuración del sistema operativo, herramientas de compilación, IDE's, etc. Para su correcto funcionamiento en el sistema Linux. Duración aproximada: 1 semana.
- Semana 2: Construcción de las entidades, creación de sus respectivas clases (1 semana). Creación de la clase encargada del manejo en disco, manejador de archivos (1 semana). Comienzo de creación de la clase de Árbol B+ (4 semanas).
- Semana 3: Comienzo de creación de la clase de Dispersión (3 semanas). Creación de la clase encargada del archivo de bloques (2 semanas). Creación de clase bucket y creación de clase nodo.
- Semana 4: Creación de pruebas individuales e integrales (1 semana). Serialización e hidratación de datos (1 semana). Creación del archivo de buckets (1 semana).
- Semana 5: Integración de los distintos módulos (1 semana). Creación de la lógica de votación (1 semana). Implementación de una interfaz para el usuario (1 semana).

Bugs conocidos

+ La fechas deben tener tener el formato: aaaa/mm/dd para poder procesarse correctamente.

+ Si el archivo de configuración no tiene el delimitador "//" dentro del archivo, el mismo no parsea ningún dato, ya que toma al archivo entero como comentario

+ El archivo de bloques debido a su estructura interna debe tener un tamaño de bloque que sea múltiplo de 4 bytes, si no es de esta forma podría referenciar erroneamente a un bloque. Esto se solucionó validando el tamaño de bloque al iniciar un archivo.

+ En una elección determianda se podría agregar cualquier distrito sin que se verifique si realmente existe.

+ El borrado de algún archivo de control, configuración y/o datos en tiempo de ejecución llevará a una malfunción del programa.

Almacenamiento y Archivos de Control para las Entidades:

- Se encuentran todos dentro de un directorio, especificado a través de un archivo de configuración de la aplicación, y pueden tener jerarquía de subdirectorios interna. Es donde se guarda toda la información necesaria para poder funcionar.

Archivos con resultados

- Como respuesta a toda interacción, el sistema generará archivos de registro de operaciones (LOGs) en el directorio donde se llame a la aplicación.

PARTE TEÓRICA:

+ Física – Organización

- Organización de registros

- *¿Cómo delimitan la longitud de un registro y de un campo variable?. Mostrar los campos que posee y cuanto espacio ocupa cada uno.*
- *Indicar que información administrativa se utiliza.*

Consideraciones técnicas acerca del Archivo de Bloques:

+ Los bloques tienen tamaño fijo, determinado por primera y única vez al crearse el archivo.
+ Existen 4 tipos de bloques: Data, Metadata, Removed y Head
- Head: Existe un solo bloque de este tipo por archivo y siempre se ubica al principo del mismo.
  El bloque Head tiene en su estructura: |currmetadata (int)|maxblocknum(int)|blocksize(int)| Espacio sin uso (int)|...|Espacio sin uso (int)|
- Data: Este bloque se usa íntegramente para guardar datos del usuario
  El bloque Data tiene en su estructura: |datos(int)|....|datos(int)|...|datos(int)| (Todo el espacio reservado para datos, sin metadata).
- Metadata: Bloque que se encarga del control de los bloques de datos borrados (Removed). Aquí se guardan las referencias a bloques removed.
  El bloque de Metadata tiene en su estructura: |Metadata Anterior(int)|currPos(int)|ID bloqLibre (int)|...|ID bloqLibre (int)|
- Removed: Son bloques de datos que han sido borrados por el usuario, no se utiliza ningún atributo para identificarlos, los mismos están referenciados en el bloque de metadata como 'libre'.

+ Internamente todos los atributos de metadata son manejados como int. En el caso donde desde afuera se piden los bloques de datos el bloque se obtiene como un char*.

+ El currpos empieza desde el primer byte del bloque, incluyendo los bytes cabezeras. O sea que el 1er dato de metadata está en el byte 8 (2*sizeof(int))

+ Cada vez que cambia el 'currmetadata' o 'maxblocknum' se escribe en disco con serializehead (que escribe 2 veces en disco por cada vez que se lo llama)

+ Cada vez que cambia el 'currpos' se escribe en disco (se escribe en el bloque de metadata). Esto sucede al pedir un bloque nuevo o al borrar un bloque de datos

+ Está contemplado el caso donde el metadata actual no tiene bloques libres, y entonces este mismo pasa a ser un bloque disponible (Caso límite).-

+ Está contemplado el caso donde borro un data, pero el metadata actual está totalmente lleno, pasando el bloque 'D' a ser un bloque 'M' (Caso límite).-

+ Si pido un metadata nuevo tengo que ver si es el 1ro, si esto es así, su valor "anterior" (posición [1] dentro del bloque de int's) tiene que ser = Cero

+ No hace falta un getblock de 'R' porque esos bloques siempre van a ser accedidos a través de newblock (con parámetro 'D' o 'M')

+ No hace falta un newblock de 'R' porque esos bloques siempre van a ser creados a través de delblock

+ En una primera instancia, se propuso etiquetar cada bloque para su identificación. Pero luego, para simplificar el funcionamiento y para no invadir espacio en el bloque de Datos, se optó por no usar etiquetas en los bloques.

+ Índices – Búsqueda

Hashing

- *Función de hashing utilizada. Criterio de elección.*

Para una rápida recuperación de la información se decide organizar dicho archivo con el método de dispersión. Se utiliza un hashing extensible de valores sufijos. La función de hashing utilizada es f(x) = (x) mod (tamaño de tabla)

Árbol B+

Nuestro arbol B+ es relativamente genérico, a excepción de la clave de ordenamiento que es invariablemente un string, los datos son una entidad genérica y en general no me interesa que se guarda ahi.

Está implementado de tal manera que también esta separado casi completamente de la parte que lidia con el almacenamiento teniendo 2 precondiciones ineludibles. el lugar donde se encuentra alojada la raíz debe ser invariante y las estructuras que representan a los punteros a los bloques deben ser representadas como enteros.

La separación se logró mediante la clase ffile y tuvo tanto éxito que con mínimas modificaciones fue posible pasar de un árbol cuyo almacenamiento era la memoria a otro cuyo almacenamiento era un archivo de bloques.

El árbol esta implementado en 4 clases diferentes, la ya mencionada ffile, bplustree,

inner_node y leaf_node estando estas ultimas intimamente relacionadas de manera tal que una esta declarada como friend de la otra. Esta decision se tomo para no exponer cosas criticas de las clases que necesariamente tenian que usarse entre inner_node y leaf_node.

En memoria, estas clases utilizan un vector de pares de enteros y cadenas de caracteres para los nodos internos (la clase inner_node) y pares de cadenas y vectores en las hojas (la clase leaf_node). Estas 2 clases, al serializarse se transforman en una cadena larga de caracteres (que se guarda en un vector) representada por pares longitud, datos. Ademas a esto se agrega un entero mas que representa la cantidad de pares, longitud, datos que existen en la cadena en adicion a un encabezado que es una I o una L segun sea el nodo un nodo interno o una hoja y un par de enteros mas que representan el nodo que contiene los datos cuya clave es mayor al nodo actual o el nodo que tiene datos menor al primer par del nodo.

En este momento, el arbol se comporta como un arbol B+ clasico para los agregados pero no hace rebalanceos en caso de los borrados.

Mas alla de los enteros que tienen tamaño fijo, el resto de las estructuras son dinamicas. El objetivo de esta implementacion fue utilizar la mayor cantidad de las funciones de la STL que fueran posible y, como desafortunadamente, la STL, si bien tiene una funcion de busqueda que funciona en contenedores como los vectores utilizados para almacenar los datos en la memoria de este árbol, ésta solo devuelve si un dato se encuentra o no en el contenedor pero no su posición o sus datos por lo que la búsqueda dentro de los nodos es lineal.

Esto también fue una pre condicion para poder implementar la función que luego de una búsqueda devuelva el dato inmediatamente mayor al ultimo devuelto.

Para ordenar los datos en memoria, sin embargo si se utiliza la función sort() del grupo de funciones incluidas en <algorithms>

Documentación de usuario

Instalación del sistema. Descripción completa.

Para la instalación del sistema se usará un archivo makefile, el cual realizará automaticamente toda la operación de compilación de todos los archivos de código fuente, recorriendo todas las subcarpetas necesarias para una operación exitosa.

Para la instalación del sistema debemos descomprimir el archivo conteniendo el código fuente en la carpeta donde se desea realizar la instalación. Una vez realizada la descompresión debemos ejecutar por consola, situados en la ruta elegida, el comando “make” el cual compilará todos los archivos fuente y como consecuencia obtendremos el archivo ejecutable listo para usar.

Ejecución del sistema:

- Descripción de cómo ejecutarlo, parámetros a utilizar, otros detalles.

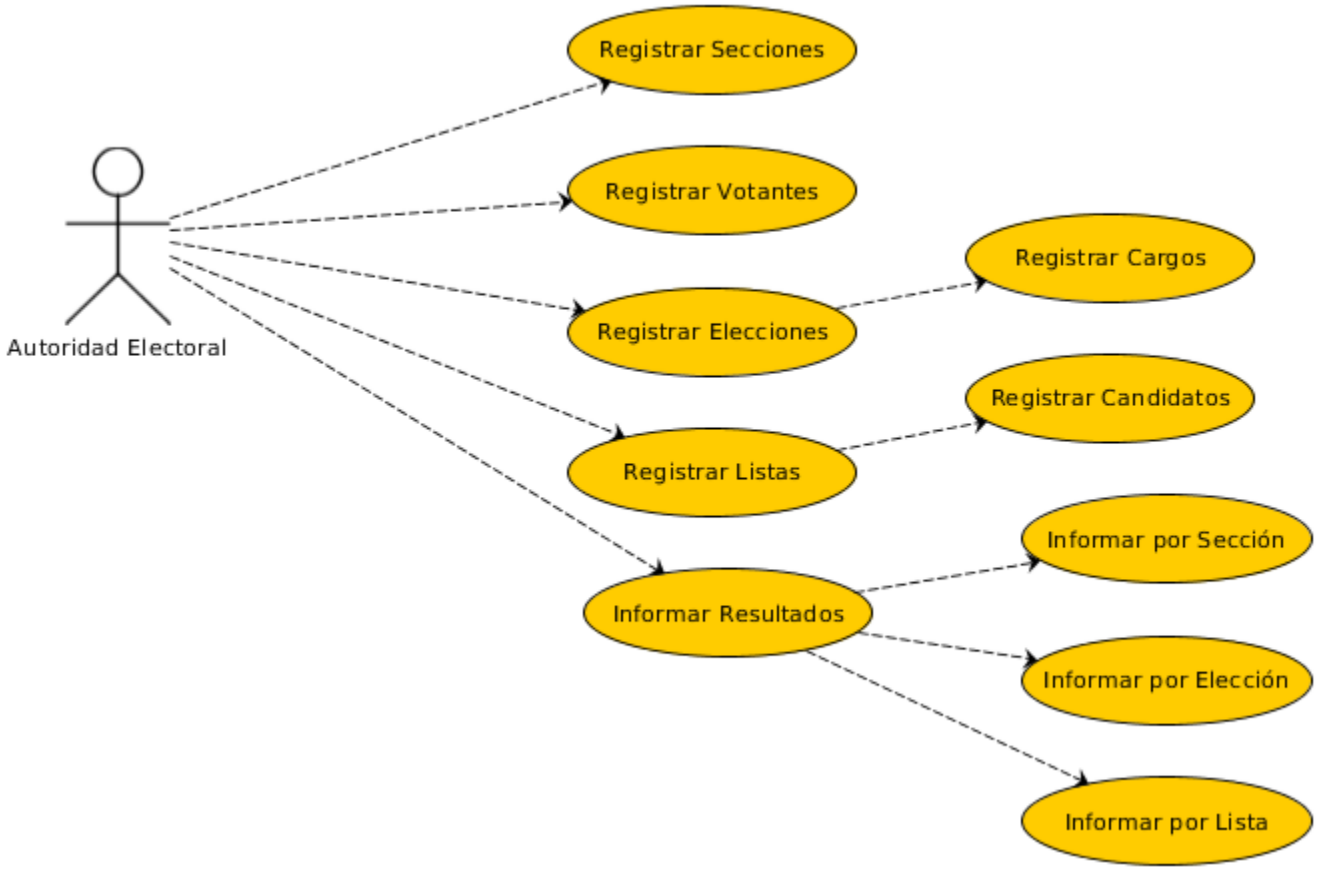
Una vez creado el archivo ejecutable debemos iniciar el programa pasando por parámetro la ruta del archivo de configuración, esto es un requisito obligatorio para comenzar con el programa, mediante los argumentos -c <rutaArchivoConfiguración>

- Descripción de cómo utilizarlo. Pasos a seguir. Resultados posibles.

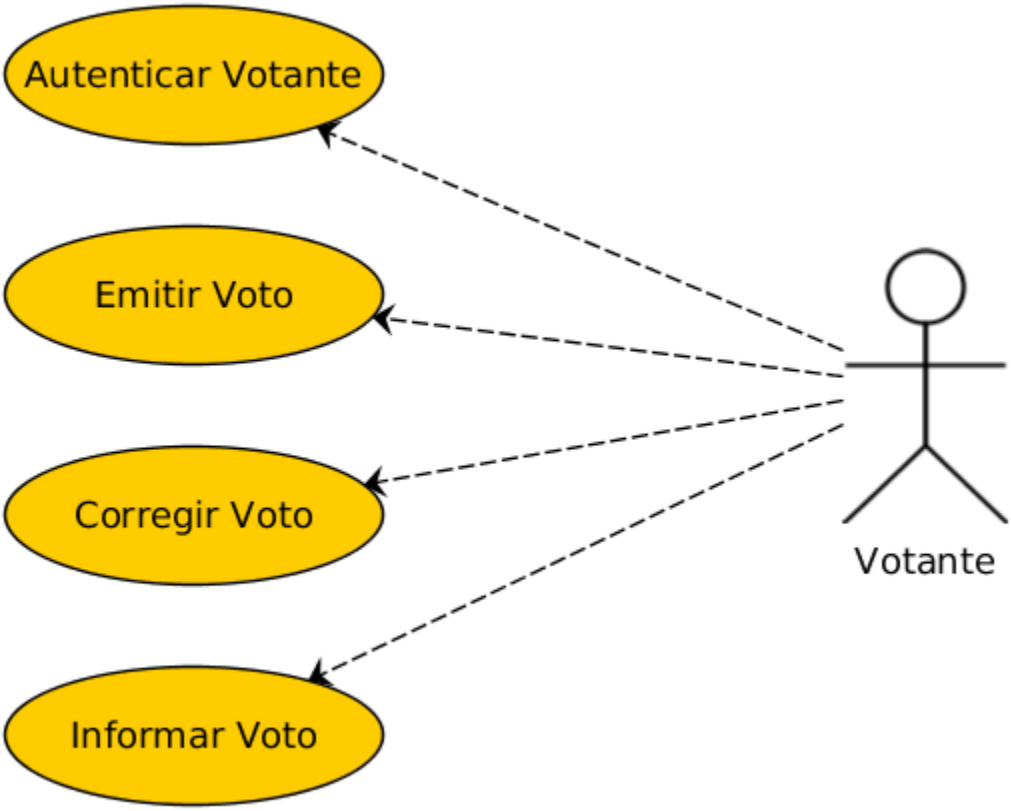
> Del lado del administrador:

Al iniciar el programa el administrador de la votación deberá autenticarse para poder entrar al sistema, una vez ingresado tendrá un menú con opciones donde podrá:

- Mantener Distritos.
- Mantener Votantes.
- Mantener Elecciones.
- Mantener Cargos.
- Mantener Listas.
- Mantener Candidatos.
- Informar Resultados.



> Del lado del votante:


Autenticar Votante
Emitir Voto
Corregir Voto
Informar Voto
Votante