



**DEPARTAMENTO
DE COMPUTACION**

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - UBA

Trabajo Practico II

Diseño e implementación de estructuras sobre un Sistema de Camara Nacional Electoral (SistemaCNE)

10 de noviembre de 2023

Algoritmos y Estructuras de Datos

Grupo BP++facts



Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Universidad de Buenos Aires

Ciudad Universitaria - (Pabellón I/Planta Baja)

Intendente Güiraldes 2610 - C1428EGA

Ciudad Autónoma de Buenos Aires - Rep. Argentina

Tel/Fax: (+54 +11) 4576-3300

<http://www.exactas.uba.ar>

1. Variables

nombrePartidos = Array<Strings>
nombreDistritos = Array<Strings>
diputadosPorDistritos = Array<int>
rangoMesasDistritos = Array<int>
votosPresidenciales = Array<int>
votosDiputados = Array<Array<int>>
resultadosPorDistritos = Array<Array<int>>
ballotage = Array<int>

2. Restricciones

2.1. Tamaños

1. $|\text{nombrePartidos}| = |\text{votosPresidenciales}|$
2. $|\text{nombreDistritos}| = |\text{diputadosPorDistritos}| = |\text{rangoMesasDistritos}| = |\text{votosDiputados}| = |\text{resultadosPorDistritos}|$
3. $(\forall i : \mathbb{Z})(0 \leq i \leq |\text{votosDiputados}| \longrightarrow_L |\text{votosDiputados}[i]| = |\text{nombrePartidos}|)$
4. $(\forall i : \mathbb{Z})(0 \leq i \leq |\text{resultadosPorDistritos}| \longrightarrow_L |\text{resultadosPorDistritos}[i]| = |\text{nombrePartidos}|)$

2.2. Valores permitidos

5. $(\forall i : \mathbb{Z})(0 \leq i \leq |\text{votosPresidenciales}| \longrightarrow_L \text{votosPresidenciales}[i] \geq 0)$
6. $(\forall i : \mathbb{Z})(\forall j : \mathbb{Z})(0 \leq i \leq |\text{nombreDistritos}| \wedge 0 \leq j \leq |\text{nombrePartidos}| \longrightarrow_L \text{votosDiputados}[i][j] \geq 0)$
7. $(\forall i : \mathbb{Z})(\forall j : \mathbb{Z})(0 \leq i \leq |\text{nombreDistritos}| \wedge 0 \leq j \leq |\text{nombrePartidos}| \longrightarrow_L \text{resultadosPorDistritos}[i][j] \geq 0)$
8. $(\forall i : \mathbb{Z})(0 \leq i \leq |\text{diputadosPorDistritos}| \longrightarrow_L \text{diputadosPorDistritos}[i] > 0)$
9. $(\forall i : \mathbb{Z})(0 \leq i \leq |\text{nombrePartidos}| \longrightarrow_L |\text{nombrePartidos}[i]| > 0)$
10. $(\forall i : \mathbb{Z})(0 \leq i \leq |\text{nombreDistritos}| \longrightarrow_L |\text{nombreDistritos}[i]| > 0)$
11. $\text{nombrePartidos}[|\text{nombrePartidos}| - 1] = \text{"Blanco"}$

2.3. Restricciones de conjunto

Sin repetidos en nombrePartidos

12. $(\forall i, j : \mathbb{Z})(0 \leq i, j \leq |\text{nombrePartidos}| \rightarrow_L \text{nombrePartidos}[i] \neq \text{nombrePartidos}[j])$

Sin repetidos en nombreDistritos

13. $(\forall i, j : \mathbb{Z})(0 \leq i, j \leq |\text{nombreDistritos}| \rightarrow_L \text{nombreDistritos}[i] \neq \text{nombreDistritos}[j])$

Las mesas están ordenadas de forma creciente

14. $(\forall i, j : \mathbb{Z})(0 \leq i, j \leq |\text{rangoMesasDistritos}| \wedge i > j \rightarrow_L \text{rangoMesasDistritos}[i] > \text{rangoMesasDistritos}[j])$

Todos los arrays de resultadosPorDistritos tienen a su mayor valor en la primera posicion

15. $(\forall i : \mathbb{Z})(\forall j : \mathbb{Z})(0 \leq i \leq |\text{nombreDistritos}| \wedge 0 \leq j \leq |\text{nombrePartidos}| \rightarrow_L \text{resultadosPorDistritos}[i][0] \geq \text{resultadosPorDistritos}[i][j])$

Ballotage tiene solo 2 valores, que indican el ID del partido, tal que el primero es mayor a todos en votos y el segundo es como mínimo igual o menor al primero y mayor a todos los demás.

16. $(|\text{ballotage}| = 2) \wedge_L ((\forall i : \mathbb{Z})(0 \leq i \leq |\text{votosPresidenciales}| \rightarrow_L \text{votosPresidenciales}[\text{ballotage}[0]] \geq \text{votosPresidenciales}[i] \wedge \text{votosPresidenciales}[\text{ballotage}[0]] \neq \text{votosPresidenciales}[i] \rightarrow_L \text{votosPresidenciales}[\text{ballotage}[0]] \geq \text{votosPresidenciales}[\text{ballotage}[1]] \geq \text{votosPresidenciales}[i]))$

Todos los votos que están en resultadosPorDistrito, están en votosDiputado y viceversa

17. $(\forall i : \mathbb{Z})(\forall j : \mathbb{Z})(0 \leq i \leq |\text{votosDiputados}| \wedge_L 0 \leq j \leq |\text{votosDiputados}[i]| \rightarrow_L (\exists k : \mathbb{Z})(|\text{votosDiputados}[i][j]| = |\text{resultadosPorDistritos}[i][k]|))$

18. $(\forall i : \mathbb{Z})(\forall j : \mathbb{Z})(0 \leq i \leq |\text{resultadosPorDistritos}| \wedge_L 0 \leq j \leq |\text{resultadosPorDistritos}[i]| \rightarrow_L (\exists k : \mathbb{Z})(|\text{resultadosPorDistritos}[i][j]| = |\text{votosDiputados}[i][k]|))$

3. Complejidad

Los puntos 2, 3, 7 y 8 son búsquedas sobre arrays, con una posicion fija, por lo tanto tienen complejidad $[O(1)]$.

Para el punto 1, al construir nuestro SistemaCNE, tenemos que recorrer todos los distritos y todos los partidos para poder generar nuestras variables, además, hay que recorrer todos los partidos para cada distrito, por tanto nos da la complejidad $[O(D * P)]$.

En el punto 5 queremos buscar en que distrito esta una mesa, las mesas están ordenadas de menor a mayor, por lo tanto podemos hacer una búsqueda binaria $[O(\log(D))]$. Luego, en el punto 6 nos piden registrar una mesa por tanto habría que primero posicionarse en el distrito de la mesa a registrar $([O(\log(D))])$ y luego registrar los votos de todos los partidos $([O(P)])$ lo que sumado nos da $[O(P + \log(D))]$.

En el punto 9 gracias a utilizar maxHeaps podemos encontrar máximos en $[O(\log(P))]$ esta acción va a haber que hacerla un numero D_d de veces, por lo tanto nos queda $[O(D_d * \log(P))]$.

Por ultimo el ballotage se va actualizando, de forma que, siempre tiene los dos partidos con mas votos, por tanto para ver si hay o no ballotage es simplemente comparar los dos partidos según las restricciones del ballotage (o mas de 45 % o mas de 40 % con una diferencia de 10 puntos) lo cual es $[O(1)]$.