

Para organizar la campaña de vacunación covid-19 la consejería de salud necesita disponer de un registro de la población no vacunada y de un registro de los centros de vacunación.

El sistema permite incorporar centros al registro de centros de vacunación, así como incorporar ciudadanos no vacunados al registro de población no vacunada. También permite establecer el año de nacimiento de los ciudadanos que pueden solicitar cita para vacunarse, así como añadir nuevas dosis disponibles al sistema. Asimismo, los ciudadanos no vacunados nacidos en el año establecido pueden solicitar una cita para vacunarse, quedando registrada su petición en una fila de solicitudes que son atendidas por orden de recepción (solo se permite hacer una solicitud), y se van administrando vacunas en cada centro.

Cuando se atienden las solicitudes de cita existentes en la fila de solicitudes se asigna el centro de vacunación al que posteriormente acudirá cada ciudadano a que le administren la vacuna. El centro de vacunación se determina de acuerdo con un sistema rotatorio: se asigna el centro con menor código a la primera solicitud y se va asignando centro al resto de citas en orden creciente de código de centro, de manera que cuando se llega al último centro, la siguiente solicitud se satisface con el primer centro y así sucesivamente. No se pueden atender más citas del número de vacunas disponibles. Al asignar centro de vacunación a una solicitud de cita, dicha solicitud se elimina de la fila de solicitudes y se coloca al ciudadano en la fila de espera del centro asignado, donde será inoculado según el orden en el que se van asignando citas en dicho centro.

Cuando a un ciudadano se le administra la vacuna en el centro asignado, se le elimina del registro de población no vacunada.

Nosotros somos los encargados de implementar este simple sistema de gestión de la vacunación y vamos a desarrollar un TAD YoMeVacuno con un conjunto inicial de operaciones como las siguientes:

- `YoMeVacuno(anio, n)`: operación constructora que crea un valor del TAD estableciendo el año `anio` como el año inicial en que deben haber nacido los ciudadanos que pueden pedir citas para vacunarse y estableciendo `n` como el número inicial de vacunas disponibles.
- `fija_Anio_NumVacunas(anio, n)`: cambia el año en el que deben haber nacido los solicitantes que desean vacunarse a `anio`, y añade `n` nuevas vacunas al sistema.
- `registra_centro(id, dir)`: añade al sistema un centro de vacunación con identificador `id` y dirección `dir`. En caso de que ya exista un centro con ese identificador en el sistema, la operación eleva la excepción `ECentroDuplicado`.
- `registra_ciudadano(id, anio)`: añade al sistema un ciudadano no vacunado con identificador `id` y año de nacimiento `anio`. En caso de que ya exista un ciudadano con ese identificador en el sistema, la operación eleva la excepción `ECiudadanoDuplicado`.
- `pide_cita(id)`: incorpora por el final de la fila de solicitudes la solicitud de vacunación del ciudadano con identificador `id`. Si no existe un ciudadano con ese identificador en el sistema, la operación eleva la excepción `ECiudadanoInexistente`; si el ciudadano existe pero su año de nacimiento no coincide con el de los admitidos a vacunar, la operación eleva la excepción `EAnioErroneo`; si el ciudadano existe pero ya ha hecho otra solicitud o tiene cita asignada en un centro de vacunación, la operación eleva la excepción `EExisteCita`.
- `en_espera()` → `resul`: devuelve `true` si hay citas solicitadas y `false` en caso contrario.
- `atiende_solicitudes()` → `asignaciones`: el sistema atiende todas las solicitudes de cita que pueda, empezando por la que se encuentra en primer lugar en la fila de solicitudes y siguiendo el orden en el que han sido recibidas y de acuerdo con el procedimiento descrito arriba. Devuelve una lista `asignaciones` con la asignación de centro realizada a cada ciudadano cuya solicitud de cita ha podido ser atendida (el primer elemento de `asignaciones` corresponderá a la primera solicitud que haya podido ser atendida, el segundo a la segunda, y así sucesivamente). La información de cada asignación se compone de los identificadores de ciudadano y de centro, así como de la dirección del centro.

Si no hay solicitudes o no se puede atender ninguna (p.e. no hay vacunas disponibles) se devuelve una lista vacía. Si no se han incorporado aún centros de vacunación en el sistema, la operación eleva la excepción `EErrorDeAtencion`.

- `administra_vacuna(id)→administrada`: se inyecta la vacuna al ciudadano que está el primero en la fila de espera del centro de código de identificación `id`, con lo que el ciudadano desaparece de la fila de espera del centro y también deja de estar en el registro de población no vacunada. Si no hay ningún ciudadano en espera para vacunarse en el centro la operación no surte efecto. Se devuelve un valor booleano `administrada` que será `false` si no hay ningún ciudadano esperando y en consecuencia no se pudo administrar la vacuna, y `true` en caso contrario. En caso de que no exista un centro con ese identificador en el sistema, la operación eleva la excepción `ECentroInexistente`.

Debes elegir una representación adecuada para el TAD que permita obtener una implementación de las operaciones lo más eficiente posible. Así mismo debes indicar y justificar la complejidad resultante de cada operación.