

Análisis de Algoritmos y Estructura de Datos

Tarea 1: Campaña de vacunación

Profesoras: Violeta Chang y Lilian Salazar
Ayudantes: Daniel Jara, David Morales y Matías Pizarro

Abril 2021

1. Contexto

En diciembre del año 2019, en la ciudad de Wuhan, China, se identificó por primera vez el virus SARS-Cov-2, del cual derivó la pandemia de COVID-19, viéndose afectados la mayoría de los países del planeta. Gracias a los avances de la ciencia, se han logrado desarrollar distintas vacunas para aminorar los efectos y contener el contagio explosivo de esta pandemia. Sin embargo, dichas vacunas deben aplicarse con la mayor velocidad posible, manteniendo ciertas restricciones de almacenamiento de las vacunas y abarcando a la mayor cantidad de personas en la población de riesgo de contagio. Obviamente que realizar la vacunación de forma acelerada en todo el mundo, implica un esfuerzo logístico de todos los centros de distribución, mantenimiento, vacunación y aseguramiento de la calidad de todo el proceso.

En particular, el proceso de inoculación (aplicación de la vacuna a la población) en un determinado centro de vacunación exige una planificación milimétrica para **aprovechar al máximo los espacios físicos y profesionales disponibles para realizar el proceso de la mejor forma posible.**

Así, en el centro de vacunación Clotario Blest de la comuna de Maipú se busca planificar el proceso de vacunación dentro de la campaña de vacunación contra el covid-19. Este centro de vacunación cuenta con **4 ambientes para aplicación de vacunas (box)** que cumplen con las condiciones de ventilación exigidas por las autoridades sanitarias. **Cada box**, dependiendo de su tamaño, **tiene un aforo máximo permitido** (considerando pacientes y profesionales de la salud) y debe sanitizarse continuamente cada vez que se cumple cierta cantidad de pacientes que hayan ingresado. Las características de los box de vacunación son las siguientes:

Box	Aforo máximo	Sanitización	Tiempo de sanitización
Box1	4 personas	Cada 12 vacunadas/os	4 minutos
Box2	4 personas	Cada 12 vacunadas/os	4 minutos
Box3	7 personas	Cada 21 vacunadas/os	6 minutos
Box4	9 personas	Cada 27 vacunadas/os	8 minutos

Según la experiencia en campañas previas realizadas en este centro de vacunación, **un/a profesional demora 4 minutos en atender a una persona.** **Si en el mismo box trabajan en conjunto más profesionales, este tiempo disminuye**, ya que pueden paralelizar tareas en la atención. Así, **si hay dos profesionales en el box pueden atender**

a cada paciente en 2 minutos y si hay tres profesionales el tiempo será de un minuto por paciente. Si hay más de tres profesionales no hay ganancia en tiempo.

Por la disponibilidad exclusiva de los espacios físicos para realizar la inoculación, la atención está restringida a un bloque horario de **lunes a viernes, de 9:00 a 13:00 hrs**. Durante este bloque de atención, los/as profesionales darán su máximo esfuerzo para no tener vacíos de atención mientras se sanitiza el box al que fueron asignados. Así, buscando maximizar la cantidad diaria de pacientes vacunados, los/as profesionales pueden cambiarse de un box a otro para apoyarse mutuamente en lograr el objetivo común. Sin embargo, se debe considerar que el **cambio de un/a profesional entre un box y otro toma 1 minuto**.

2. Descripción

El objetivo de esta tarea es diseñar una estrategia de asignación de un determinado número de profesionales de salud a los espacios físicos que dispone el centro de vacunación, buscando **maximizar la cantidad de pacientes vacunados por día** y respetando las condiciones de aforo máximo y necesidad de sanitización de los espacios.

Para resolver esta tarea se pide:

- Leer y comprender cabalmente el contexto descrito en la sección anterior.
- Definir una estrategia de asignación, tal que **dado el número de profesionales de salud disponible**, se asigne dichos profesionales a los box disponibles en el centro de vacunación
- **Definir una estructura de datos para soportar la estrategia propuesta.**
- Implementar estructura de datos y algoritmo de solución en lenguaje de programación C, respetando las restricciones de entrada y salida (siguiente sección)
- Evaluar la implementación con distintos números de profesionales disponibles.
- Analizar resultados, para distintos números de profesionales, en términos de tiempo de ejecución.

3. Restricciones de entrada/salida

- **Entrada:** un valor entero **N entre 1 y 20**, que corresponde a la cantidad de profesionales de salud disponibles para inocular en el centro de vacunación. Este valor debe ser ingresado **como parámetro por consola en la ejecución**.
- **Salida:** tres archivos de texto según la siguiente especificación:
 - Planilla para profesionales de la salud: archivo plano de nombre **"profesional.out"** con tantas líneas como profesionales de salud se dispongan para realizar la asignación (P1, P2, ...PN). Este archivo servirá para que el/la profesional de salud sepa en qué box se debe encontrar en cada momento. Cada línea contiene la identificación del/a profesional, la hora y minuto de entrada y salida a un box definido, separado por espacios.

Por ejemplo:

```
P1 9:00 9:24 B1 9:25 10:07 B3 10:08 10:32 B1 10:33 11:27 B4 11:28 11:52 B2 11:53 12:50 B4 12:51 13:00 B1
P2 9:00 9:24 B1 9:25 10:07 B3 10:08 10:32 B1 10:33 11:27 B4 11:28 11:52 B2 11:53 12:50 B4 12:51 13:00 B1
```

Hora de inicio	P1	P2
09:00	Box1	Box1
09:25	Box3	Box3
10:08	Box1	Box1
10:33	Box4	Box4
11:28	Box2	Box2
11:53	Box4	Box4
12:51	Box1	Box1

- **Planilla de uso de box:** archivo plano de nombre “box.out” con tantas líneas como box de atención posee el centro (B1, B2, B3, B4). Cada línea contiene la identificación del box, con el **intervalo de hora y minuto que están en atención, los profesionales que están en el box y los espacios de tiempo para sanitización, separado por espacios.**

Por ejemplo:

B1 09:00 09:24 P1 P2 09:24 9:28 SANITIZACION 10:08 10:32 P1 P2 10:08 10:12 SANITIZACION 12:51 13:00 P1 P2
 B2 11:28 11:52 P1 P2 11:52 11:56 SANITIZACION
 B3 9:25 10:07 P1 P2 10:07 10:13 SANITIZACION
 B4 10:33 11:27 P1 P2 11:27 11:35 SANITIZACION 11:53 12:50 P1 P2 12:50 12:58 SANITIZACION

Hora de inicio	Box1	Box2	Box3	Box4
09:00	P1, P2	-----	-----	-----
09:25	-----	-----	P1, P2	-----
10:08	P1, P2	-----	-----	-----
10:33	-----	-----	-----	P1, P2
11:28	-----	P1, P2	-----	-----
11:53	-----	-----	-----	P1, P2
12:51	P1, P2	-----	-----	-----

- **Resumen de atenciones:** archivo plano de nombre “resumen_atenciones.out” que contiene una única línea con dos valores enteros separados por un espacio. El primer entero corresponde a la cantidad de profesionales de salud disponibles (N). El segundo entero corresponde a la cantidad de pacientes potencialmente vacunados según asignación entregada en profesional.out y box.out. Por ejemplo:

4. Puntuación

- **Video (0%)** -- requisito indispensable para calificación de la entrega
- **Informe (50%)**
 - Se evalúa calidad del informe, explicaciones, redacción y ortografía
 - El informe debe ser elaborado según el formato detallado en uVirtual
- **Implementación (50%)**
 - Completitud (el programa implementa la tarea completa)
 - Correctitud (el programa entrega la salida correcta)
 - Estilo de programación incluyendo documentación y organización del programa (el programa está bien diseñado y es fácil de entender)

5. Instrucciones de entrega

- La tarea es **individual**
- Cada estudiante debe subir a la plataforma de uVirtual un solo archivo (Coordinación_NombreApellido.zip) conteniendo:
 - Código fuente (Coordinación_NombreApellido.c y otros archivos necesarios según nomenclatura personal)
 - Informe (Coordinación_NombreApellido.pdf)
 - Video (Coordinación_NombreApellido.mp4) de a lo más 5 minutos de duración explicando la estrategia propuesta, justificación de estructura de datos y demo simple de funcionamiento.
- Según el día que se entregue la tarea se evaluará con distinta escala de exigencia:
 - Fecha de entrega 14/05/2021 hasta las 23:30 hrs (50% de exigencia)
 - Fecha de entrega 15/05/2020 hasta las 23:30 hrs (60% de exigencia)
 - Fecha de entrega 16/05/2020 hasta las 23:30 hrs (70% de exigencia)