

Modelos y Optimización I/Teoría de Algoritmos/Investigación Operativa I

Parcial 3ra Oportunidad – (26112)

1ro de julio de 2026

Padrón _____ Apellido y Nombres _____

Curso de prácticas (Lunes, Jueves o Sábados): _____

Pregunta	A1	A2	A3	A4	A5	Total
Puntaje	4	11	7	58	20	100
Mínimos	7		35		-	60
Calificación						
Supervisión						

Corrigió: _____

Supervisó: _____

A. "DataCuyo AI" gestiona un centro de cómputos para entrenar modelos de Inteligencia Artificial. Para simplificar la administración, quiere armar a lo sumo C clústeres. Cada clúster se forma asignándole uno o más servidores que le proveen capacidad de procesamiento.

La empresa cuenta actualmente con 100 servidores, de los cuales 10 cuentan con una GPU del tipo 1, 60 con una GPU del tipo 2 y 30 con una GPU del tipo 3. Cada servidor puede asignarse, a lo sumo, a un único clúster.

Cada clúster tiene una capacidad máxima de tiempo de procesamiento mensual cuyo cómputo final dependerá de las GPU de los servidores que le fueron asignados. Cada GPU del tipo i otorga CAP_i horas mensuales de cómputo.

La empresa tiene una cartera de MOD modelos potenciales para procesar en los clústeres que arme. Para cada modelo m se sabe que su entrenamiento requiere de DUR_m horas continuas. No todos los modelos potenciales van a ser aceptados para procesarse, solamente los que convenga procesar. Si un modelo m es aceptado, debe procesarse íntegramente en un único clúster y la empresa cobra $\$PAGOm$ por su procesamiento.

Encender un clúster tiene un costo de $\$SETUP$ que se paga una vez, si se enciende. Adicionalmente, por cada hora que un determinado clúster esté entrenando un modelo, consume KW kilowatts. La distribuidora eléctrica factura los primeros LIM kilowatts consumidos en el mes a $\$C1$ por kW. Cualquier consumo excedente por encima de LIM cuesta $\$C2$ por kW.

Los modelos 4 y 5 son algoritmos competidores para un mismo cliente por lo que sólo puede entrenarse uno de ellos. El modelo 2 es un *fine tuning* del modelo 1. Si se decide aceptar el modelo 2, obligatoriamente se debe aceptar el modelo 1, y ambos deben entrenarse en el mismo clúster.

¿Qué es lo mejor que puede hacer DataCuyo AI con esta información?

NOTA: C , CAP_i , MOD , DUR_m , $\$PAGOm$, $\$SETUP$, KW , LIM , $\$C1$, $\$C2$ son constantes conocidas.

A1 Caracterizar la situación problemática en no más de cinco renglones.

A2 Objetivo del problema, completo y claro. Hipótesis y supuestos.

A3 Definición de variables del modelo matemático, indicando si son enteras o continuas.

A4 Modelo matemático de programación lineal. Indicar claramente qué función cumple cada ecuación. Tener en cuenta que, **si el modelo no es lineal, este punto se anulará.**

A5 Al modelo de A4 se le agrega lo siguiente:

El departamento de Ingeniería de la empresa quiere probar una nueva forma de calcular la energía para firmar un nuevo contrato con la distribuidora.

El consumo según este nuevo esquema es la suma del consumo individual de cada servidor que tenga asignado. Se sabe que un servidor con GPU de tipo i tiene un consumo de KW_i kilowatts por hora.

NOTA: KW_i son constantes conocidas.

Se debe indicar qué variables se agregan, si hay que modificar o agregar hipótesis y se deben escribir las restricciones que se agregan o se modifican en el modelo de A4. Tener en cuenta que, **si el modelo no es lineal, este punto se anulará.**