



Los modelos de simulación permiten, valga la redundancia, simular el comportamiento de sistemas estocásticos, es decir, sistemas donde no tenemos el control completo sobre los eventos que pueden ocurrir. Un ejemplo relevante son los servicios de salud, correspondientes a un conjunto de recintos que reciben pacientes, los atienden y eventualmente los derivan a otros recintos del sistema. Evidentemente, los distintos procesos que toman lugar a través del tiempo y la interdependencia entre ellos hacen que, incluso, la simulación en sí misma sea una tarea laboriosa. Aun así, un modelo de simulación permite no solamente entender el estado actual de un sistema, sino además anticiparnos a los efectos derivados de alteraciones de él.

Supongamos que tenemos la oportunidad de intervenir alguno de los recintos de forma tal que el tiempo promedio de atención de los pacientes disminuya, por ejemplo, aumentando la dotación de personal o mejorando algún tipo de equipamiento. Si contamos con un simulador, podríamos probar qué pasaría si intervenimos, de uno en uno, cada recinto específico, para finalmente decidir intervenir aquél que genere la mayor mejora. Si ahora tenemos la oportunidad de intervenir múltiples recintos, la estrategia anterior probablemente

CÓMO COLABORAN LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS:

Conjugando optimización y simulación mediante IA

Con la inteligencia artificial, es posible entrenar sistemas que permiten replicar, de forma aproximada, los resultados de un simulador en una fracción menor del tiempo requerido para realizar una simulación completa.



GUSTAVO ANGULO,
 Ph.D in Operations Research,
 Georgia Institute of Technology.

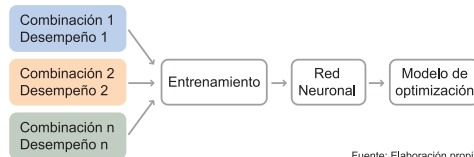
se vuelva inviable ya que la cantidad de combinaciones de intervenciones simultáneas crece exponencialmente y, por ende, el tiempo requerido para ejecutar todas las simulaciones. Una pregunta natural que surge entonces es cómo determinar la

• Generación de ejemplos



Fuente: Elaboración propia

• Integración de red neuronal



Fuente: Elaboración propia

combinación óptima sin incurrir en el costo computacional de una búsqueda exhaustiva.

Es aquí donde, en principio, podemos tratar de abordar el problema mediante modelos de optimización. Un modelo de optimización está conformado por

variables de decisión que representan las posibles acciones que podemos tomar, restricciones que relacionan y limitan las acciones conjuntas en función de parámetros, tales como recursos, y una función objetivo que cuantifica el

desempeño de las acciones en su conjunto. Si bien los modelos de optimización tradicionales permiten resolver rutinariamente problemas con millones de variables y restricciones sin enumerar explícitamente todas las posibles soluciones, no es evidente cómo hacerlo cuando la función objetivo está dada por el desempeño entregado por un simulador.

Con el advenimiento de la inteligencia artificial, es posible entrenar sistemas que permiten replicar, de forma aproximada, los resultados de un simulador en una fracción menor del tiempo requerido para realizar una simulación completa. Más específicamente, podemos concebir una red neuronal que sea entrenada con múltiples ejemplos de combinaciones de recintos intervenidos junto con el resultado de desempeño entregado por el simulador. Una vez entrenada, la red permite estimar el desempeño de combinaciones no evaluadas previamente sin la necesidad de

ejecutar la simulación correspondiente. Si bien la generación de ejemplos y el entrenamiento de la red pueden tomar un tiempo considerable, en muchos casos relevantes es posible incorporar la red ya entrenada en un modelo de optimización, permitiendo entonces aliviar sustancialmente el esfuerzo computacional requerido para encontrar la combinación óptima de intervenciones al eliminar la necesidad de evaluarlas todas de forma exhaustiva.

Publicación de hoy:
 Contenidos sobre el MII.
 Revisar QR para ver plan de estudios.

