

Reconstrucción de tomografías computarizadas con baja dosis de radiación a través de modelos generativos acelerados basados en técnicas de difusión

FONDEF IDeA I+D 2024 - ID24I10053

RADIACIÓN EN TOMOGRAFÍAS COMPUTARIZADAS

Antecedentes

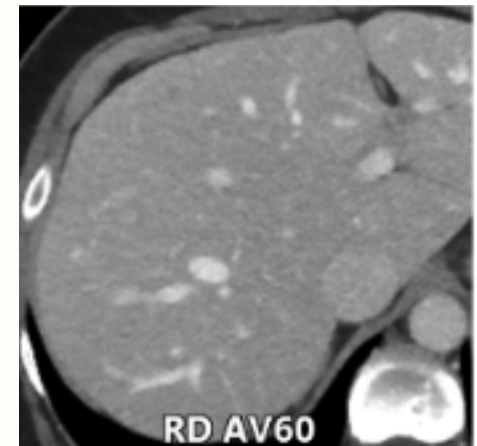
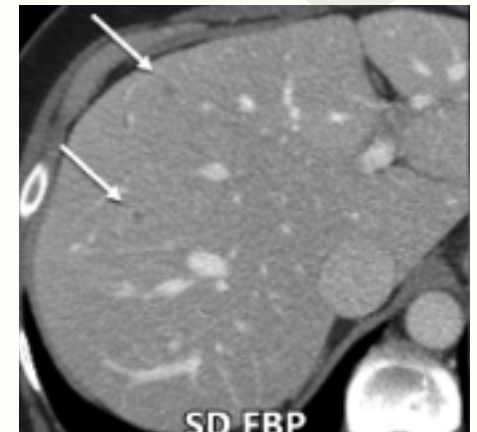
- Incremento significativo en la cantidad de estudios radiológicos realizados, permitiendo diagnósticos más precisos y rápidos.
- TC es una de las modalidades de elección para múltiples patologías, debido a su excelente rendimiento diagnóstico y velocidad en la adquisición.
- La TC se considera responsable de la mayor irradiación proveniente de estudios diagnósticos.

Es crítico trabajar en la reducción de dosis sin alterar al diagnóstico, especialmente en pacientes pediátricos y adultos jóvenes

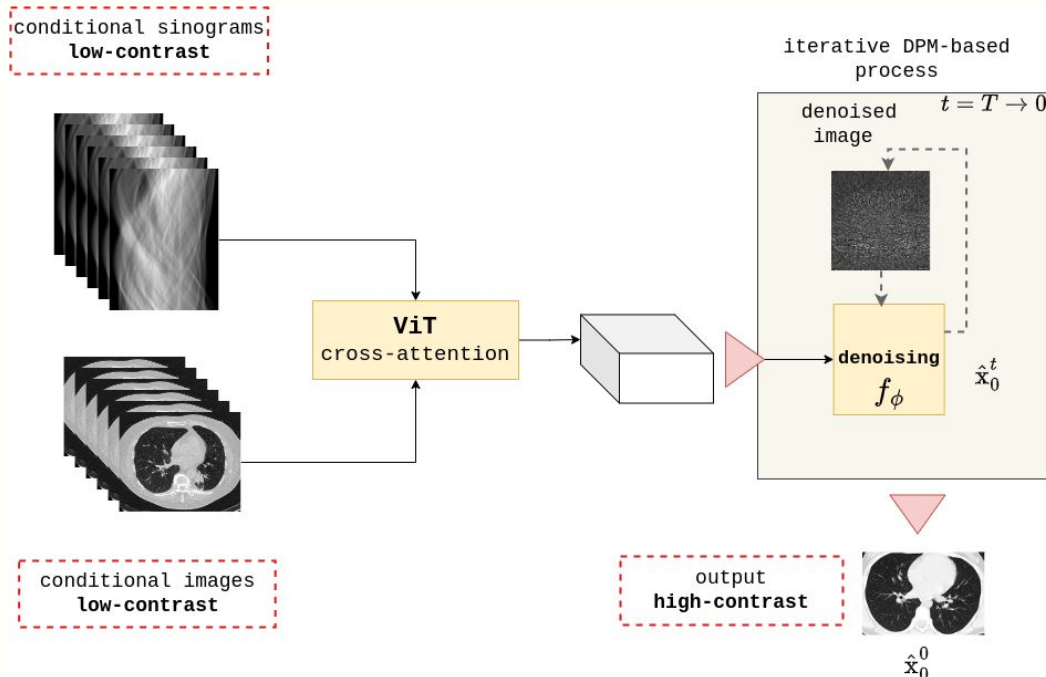
RADIACIÓN EN TOMOGRAFÍAS COMPUTARIZADAS

Situación actual de investigación

- DL en radiología ha demostrado gran utilidad en diagnóstico médico
- Actualmente, las estrategias de reducción de dosis de radiación dependen principalmente de restricción en la indicación del estudio y protocolos con ahorro de algunas series, lo que debe ser definido caso a caso según la indicación clínica.
- Las limitaciones de las técnicas de reducción de dosis están dadas principalmente por la caída del desempeño diagnóstico.
- En los casos de lesiones de bajo contraste el límite de reducción de radiación en la práctica diaria no superan un 25-40%



OPORTUNIDAD Y SOLUCIÓN PROPUESTA



OBJETIVO GENERAL: Desarrollar modelos basados en difusión con SDE, que utilizan múltiples slices como condicionante, atención y pre-entrenamiento autosupervisado para generar eficiente y efectivamente CTs con alta resolución de contraste a partir de CTs generadas con baja dosis de radiación.

OPORTUNIDAD Y SOLUCIÓN PROPUESTA

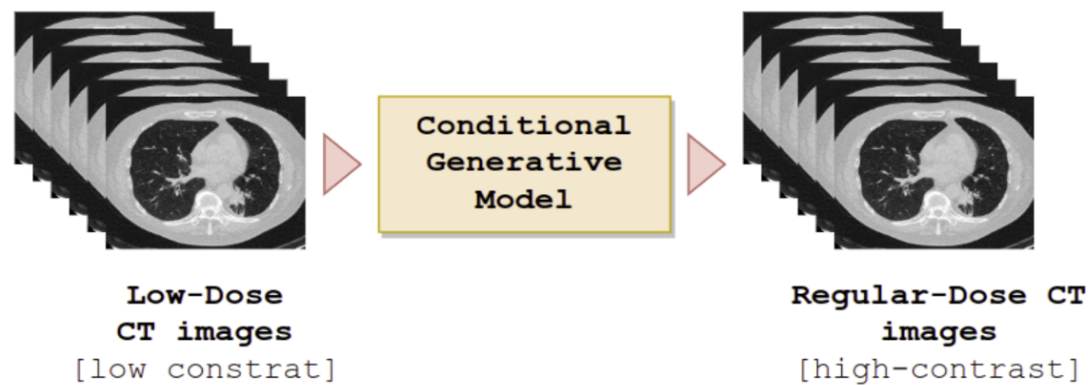
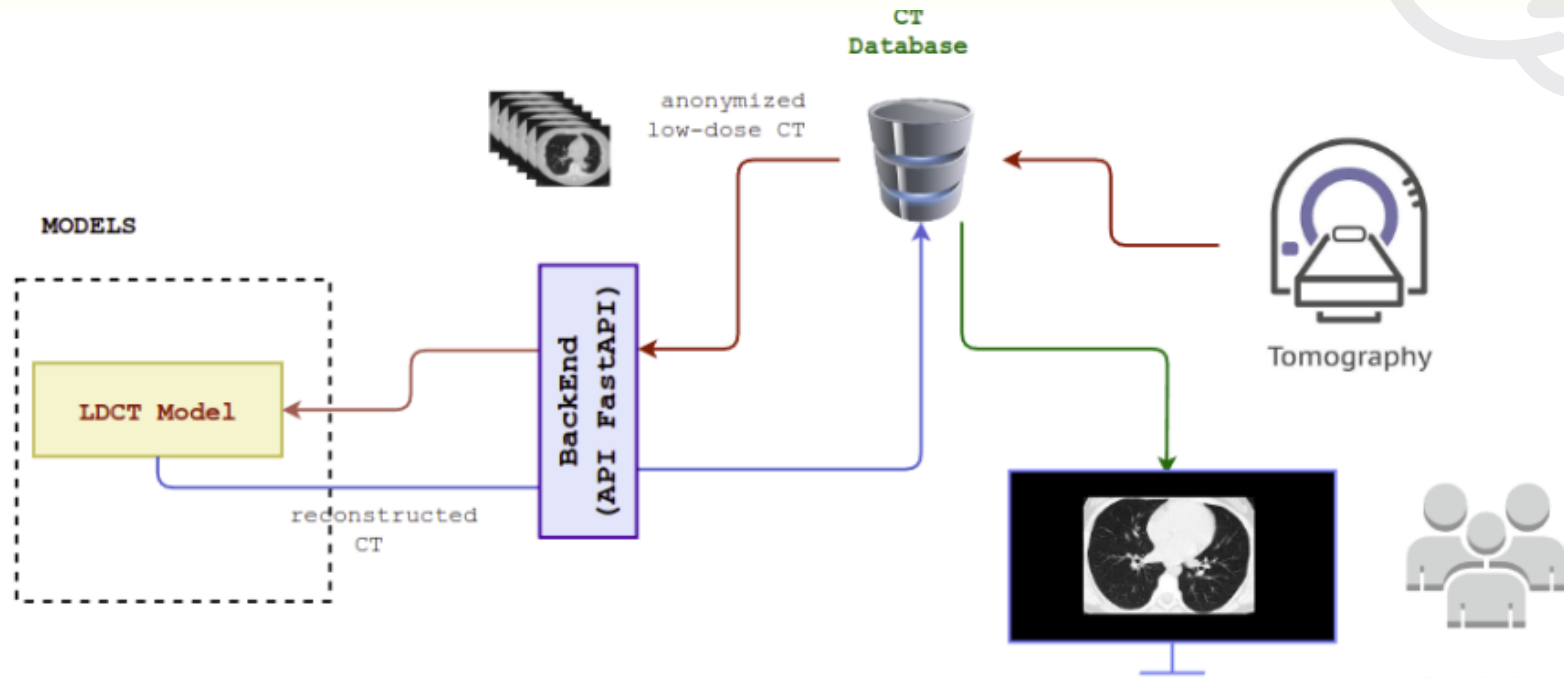


Figura 5. Esquema general del modelo generativo asociado a este proyecto. El modelo recibe imágenes de bajo contraste, generadas con baja dosis de radiación, y genera imágenes de alto contraste, que representan imágenes generadas con niveles regulares de radiación.

OPORTUNIDAD Y SOLUCIÓN PROPUESTA



Utilizando las técnicas del estado del arte en DL generativo, se busca **reconstruir imágenes obtenidas con una reducción de dosis de radiación mayor al 50%**, sin comprometer el desempeño diagnóstico.

TAREAS A RESOLVER

- Confección de conjunto de datos de CTs con alta y baja dosis de radiación
- Desarrollo de modelos computacionales en base a técnicas de difusión para reconstrucción de CTs:
 - Modelos de difusión agregando múltiples slices como condicionante con un enfoque atencional.
 - Modelos de difusión entrenado generando el contenido y no el ruido.
 - Modelos híbridos utilizando sinogramas e imágenes en la reconstrucción.
- Proponer metodología de evaluación enfocada en el diagnóstico clínico al usar CTs reconstruidas (pacientes con lesiones hepáticas con CT energía dual - dosis estándar + reducción dosis 25/50/75%.)
- Generación de prototipo

