CIVA
N·D·E | 11

Программное обеспечение для моделирования

Вариант применения N°13

Оптимизация томографической реконструкции за счет моделирования

Контекст

Обследование путем томографической реконструкции требует специальной подготовки, чтобы оптимизировать исследования:

- подобрать генератор X с соответствующим напряжением и током,
- чувствительный элемент (размер, разрешение, эффективность и т.д.),
- параметры получения (геометрия, томографическое перемещение, увеличение): количество проекций, время интеграции и т.д.

Томографическая реконструкция может выполняться с использованием различных алгоритмов реконструкции, в той или иной степени соответствующих типу геометрии и дискретизации. Кроме того, качество реконструкции можно повысить за счет:

- Подбора алгоритма реконструкции и его параметров,
- оценки количества необходимых проекций,
- оценки уровня помех и его влияния на конечный результат.

Преимущества

Модель CT, доступная в текущей версии CIVA, позволяет подобрать правильную конфигурацию с целью оптимизации параметров получения и процесса реконструкции.

Определение и подготовка томографических настроек осуществляется за счет моделирования, что обеспечивает оптимизацию указанных настроек. Среди прочего ПО CIVA способствует:

- более четкому контролю настроек получения для выявления наилучшей конфигурации,
- оценке влияния отдельных факторов, ухудшающих качество изображения: например, рассогласования системы источник / чувствительный элемент,
- визуализации реконструированного объема (3D) в различных сечениях,
- оценке эффективности различных алгоритмов реконструкции.

EXTE N·D·E CIVA

Лицензия cea

www.extende.com

Оптимизация томографической реконструкции за счет моделирования

Практический случай

Выбор правильного алгоритма реконструкции и оптимизация количества проекций

ПРОБЛЕМАТИКА

Возможно тестирование нескольких алгоритмов реконструкции. В циклических алгоритмах используются различные параметры, которые можно оптимизировать для каждого конкретного случая.

Сокращение количества необходимых проекций представляет большой интерес, главным образом, для снижения времени получения и дозы излучения. Циклические

алгоритмы могут давать результаты, сходные с результатами применения стандартных алгоритмов. Но при этом используется лишь небольшая часть проекций.

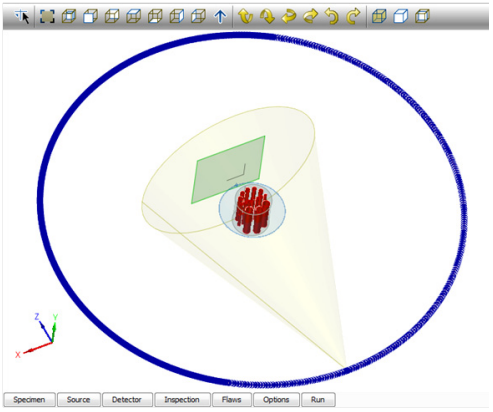

Рис. 1. Визуализация сцены 3D

ВКЛАД CIVA

ПО CIVA способствует:

- выбору наиболее подходящего алгоритма. Несколько алгоритмов реконструкции CT были реализованы в ПО CIVA в качестве дополнительных программных модулей. Речь идет, к примеру, о реконструкции FDK и о циклических алгоритмах,
- нахождению минимального количества проекций, необходимых для получения правильного и точного результата. Например, пользователь может применять ПО CIVA для моделирования любого желаемого количества проекций, а затем оптимизировать процесс реконструкции, постепенно снижая количество проекций

Чтобы проиллюстрировать этот процесс, с помощью чувствительного элемента 2D 512x512 пикселей были смоделированы 512 проекций, равномерно распределенных на полный оборот объекта. В качестве образца использовался объект, составленный из 15 цилиндров различной плотности (алюминий и эквивалент костной ткани).

Для сравнения были выбраны два алгоритма: стандартный алгоритм FDK и расширенный циклический алгоритм PixTV.

Реконструкция, выполненная с помощью 512 проекций, дала идентичные результаты для обоих используемых алгоритмов.

Тем не менее, при использовании 32 равноудаленных проекций полученная с помощью PixTV 3D-реконструкция оказалась чрезвычайно точной, тогда как реконструкция, полученная с применением FDK, имела значительные повреждения и многочисленные артефакты.

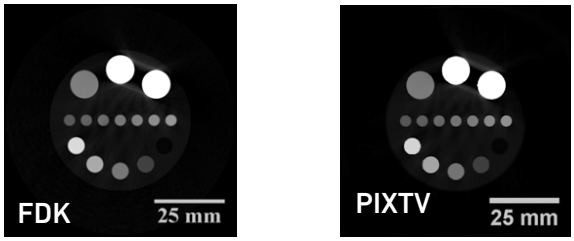

Рис. 2. Реконструкция на основании 512 продольных проекций и профилей серии цилиндров.

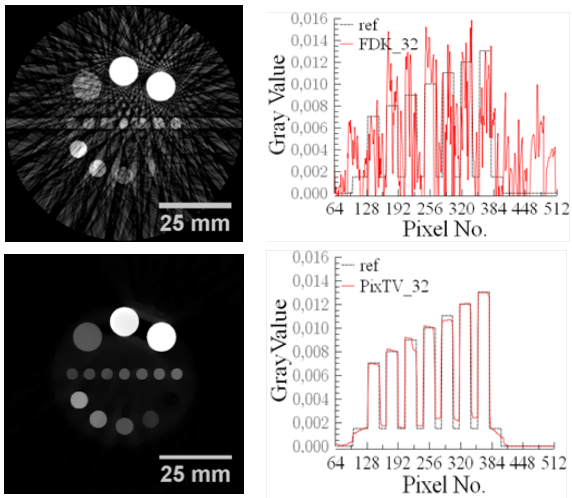

Рис. 3. Реконструкция на основании 32 продольных проекций и профилей серии цилиндров.

Conception/réalisation : www.caliago.com

Le Bergson, 15 avenue Emile Baudot • 91300 Massy • Франция
contact@extende.com • Fax : +33 (0)9 72 13 42 68