

O processamento avançado de imagens com emendas automáticas e capacidades de ajuste manual produz uma imagem longa composta sem linha de costura visível

Revisão da geometria de criação de imagens de tela-filme analógica

São usados cassetes e filmes especiais de comprimento estendido quando da criação de um segmento longo do corpo humano com a técnica de tela-filme analógico. A fonte de raios X e o cassete são centrados nas regiões anatômicas para serem examinadas, o colimador de raios X é ajustado para cobrir a área inteira de criação de imagens e, depois, é efetuada uma exposição simples de raios X (figura 1).

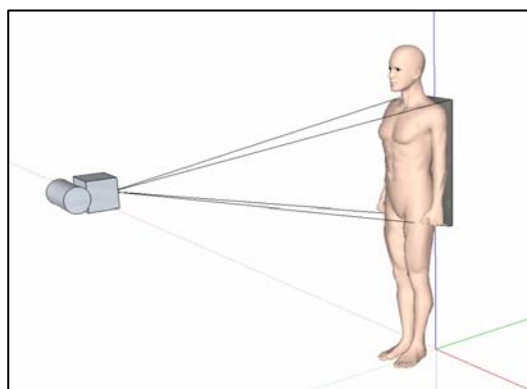


Figura 1 – Criação de imagens com tela-filme analógico, onde uma exposição simples sobre a região anatômica inteira

Semelhança com a radiografia digital de painel plano

Os detectores da radiografia digital de painel plano são geralmente limitados a um tamanho de 43 cm. Para aplicações de criação de imagens de tamanho longo, isto precisará que sejam efetuadas exposições separadas de regiões diferentes de anatomia. Para criar uma

imagem grande e composta para diagnósticos, as imagens capturadas individualmente precisam ser emendadas junto.

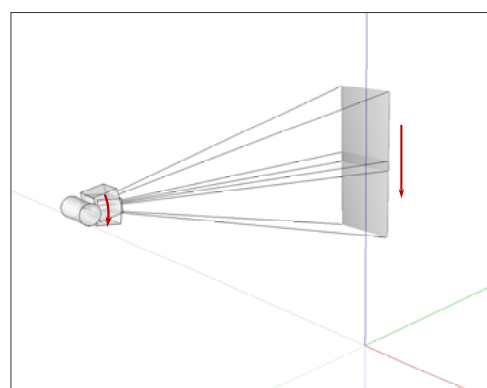


Figura 2a – Método de inclinação da origem, onde a fonte de raios X inclina e aponta para o detector

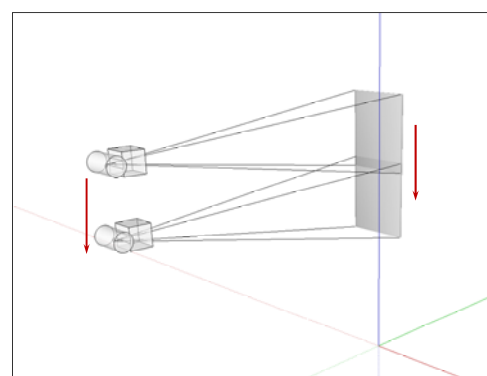


Figura 2b – Método de translação da fonte, onde a fonte de raios X é movida durante o exame

Documento técnico | Sistema de criação de imagens longas CARESTREAM DirectView DR com emendas automáticas e manuais

Duas abordagens primárias estão disponíveis para aquisição de exames de criação de imagens de comprimento longo com detectores de painel plano (figuras 2a e b). Em ambos os métodos, o detector move-se de uma posição da criação de imagens para a seguinte atrás do paciente. A diferença reside em como a fonte de raios X se move para rastrear e expor o detector. No método de inclinação da fonte, a posição do ponto focal da fonte de raios

X é estacionária e centrada na região anatômica que está sendo examinada. A direção da ação de apontar dos raios X central varia de uma posição de exposição para a seguinte, para fornecer os raios X ao detector. No método de translação da fonte, a posição do ponto focal da fonte de raios X não é estacionária, mas move-se de forma síncrona com o detector no eixo de movimento do detector.

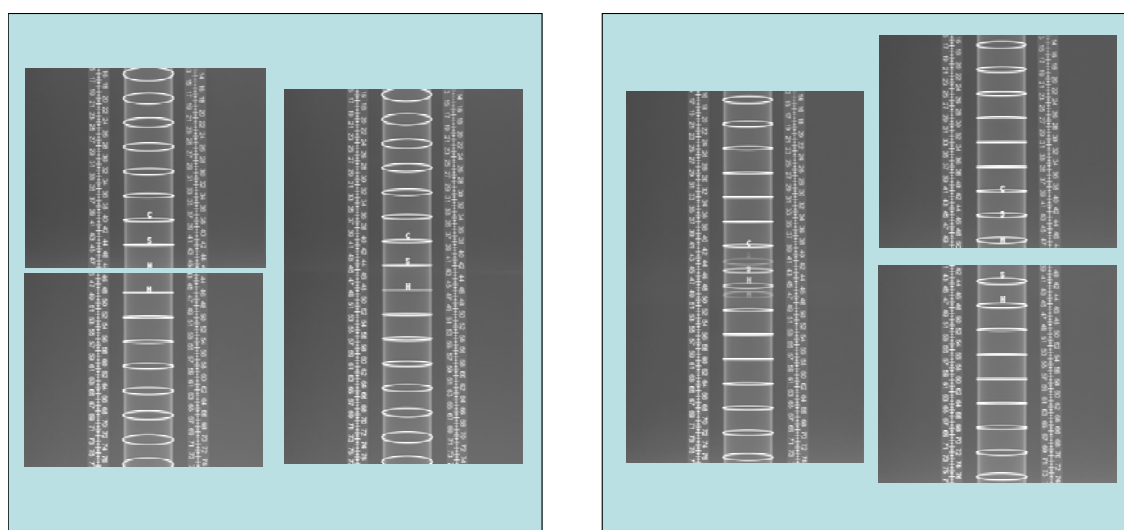


Figura 3 – Exemplos de imagens individuais e emendadas capturadas com o método de inclinação da fonte de raios X (esquerda) e com o método de translação da fonte de raios X (direita)

O Sistema de criação de imagens de comprimento longo CARESTREAM DR DirectView adota o método de inclinação da fonte porque emula completamente a geometria de criação de imagens de tela-filme analógico. Ele também libera o artefato de paralaxe no método de translação da fonte.

A figura 3 mostra dois conjuntos de exemplos de imagens individuais e emendadas, uma capturada com o método de inclinação da fonte e o outro com o método de translação da fonte. O fantasma nas imagens é feito de um tubo de a plexiglass, com diâmetro de 75 mm e anéis de cobre afastados 25 mm uns dos outros. Os marcadores de fio "CSH" são colocados na frente do tubo (o lado mais próximo da fonte de raios X), e as duas réguas opacas de rádio são colocadas na

traseira como referência para emenda. A emenda perfeita é alcançada com o método de inclinação da fonte, mas com o método de translação da fonte. Devido à distorção de paralaxe, o método de translação da fonte introduz sempre várias artefatos e degrada, grandemente, a integridade geométrica dos recursos anatômicos na imagem emendada, particularmente nas regiões de sobreposição da emenda.

Emenda automática da imagem e combinação de sobreposição

O Sistema de criação de imagens de comprimento longo CARESTREAM DR DirectView emenda automaticamente as imagens capturadas com precisão alta geométrica. As etapas principais da

Documento técnico | Sistema de criação de imagens longas CARESTREAM DirectView DR com emendas automáticas e manuais

operação são mostradas na figura 4. No eixo de movimento do detector, um codificador de hardware de alta precisão relata a distância exata do movimento do detector entre exposições. Na direção transversal ao eixo de movimento do detector, os algoritmos sofisticados do software analisam automaticamente os

recursos da borda anatômica nas regiões de sobreposição, para ser encontrado o melhor alinhamento entre quaisquer duas áreas adjacentes. O erro total da emenda demonstrado foi menor que 5 pixels de imagem nas condições rigorosas da exposição, que é equivalente a um valor menor que 0,7 mm.

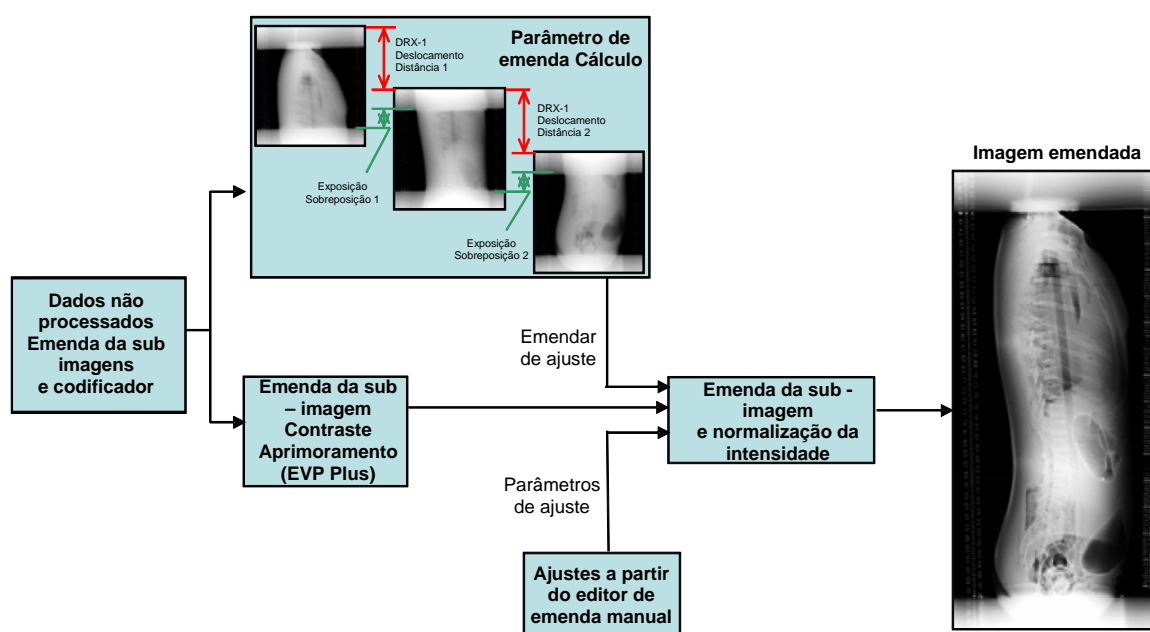


Figura 4 – Organograma do algoritmo de emenda da imagem

O AEC (Automatic exposure control - Controle automático da exposição) (AEC) pode ser usado durante os exames de criação de imagens para aplicar somente a quantidade correta de exposição para cada região anatômica específica com a qualidade de imagem minimamente requerida. Os níveis de exposição resultantes das imagens individuais, contudo, podem variar dramaticamente de uma região anatômica para a outra. O Software CARESTREAM DirectView EVP Plus ajusta automaticamente as discrepâncias da exposição e compensa as diferenças da latitude fornecendo, por isso, a melhor apresentação da imagem que é otimizada individualmente para cada imagem e sua região anatômica correspondente.

O algoritmo do processamento de imagens emenda as imagens juntas preparadas para exibições de apresentação e otimizadas individualmente, para criar uma imagem composta, suave e sem costura para diagnósticos. Cada imagem é, primeiro, decomposta em uma série de bandas em pirâmide de frequência espacial de resoluções múltiplas, representando os recursos anatômicos de tamanhos diferentes. A combinação de imagens começa com a emenda das bandas menores para os recursos menos aperfeiçoados, seguida da subida na escala para recursos mais finos, até todas as bandas estarem emendadas. A linha de costura entre quaisquer duas imagens é emendada naturalmente sem nenhuns artefatos visíveis durante este processo.

Documento técnico | Sistema de criação de imagens longas CARESTREAM DirectView DR com emendas automáticas e manuais

Emenda de imagem manual*

O Sistema de criação de imagens de comprimento longo CARESTREAM DR DirectView permite que os usuários ajustem manualmente e de forma fina as posições

de emenda após a operação de emenda automática (figura 5). Isso pode ajudar para compensar os movimentos pequenos dos pacientes durante o exame e para evitar a repetição das exposições.

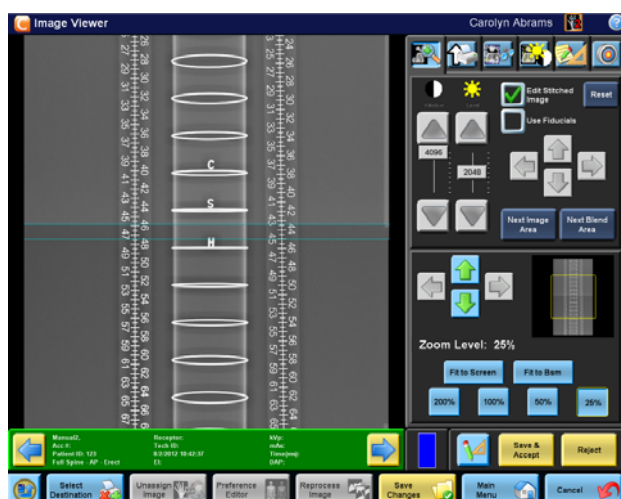


Figura 5 – Interface do usuário, software de emenda manual

A opção de emenda manual também é útil quando o codificador de hardware de alta precisão não está instalado no sistema. Neste caso, o software começa com o algoritmo de emenda automática para estimar a melhor posição de emenda no eixo de movimento do detector e no eixo transversal, para fornecer ao usuário uma imagem inicial composta emendada de alta qualidade. O usuário pode confirmar o resultado da emenda ou efetuar pequenos ajustes manuais, se necessário.

Conclusão

O Sistema de criação de imagens de comprimento longo CARESTREAM DR DirectView usa o método de inclinação da fonte para capturar as imagens de comprimento longo sem artefatos. A emenda automática fornece alinhamento altamente preciso, e o processamento avançado de imagens produz uma imagem composta sem artefatos visíveis da linha de costura. O ajuste manual* da emenda é possível para compensar os movimentos pequenos dos pacientes ou a falta de um codificador de hardware do sistema.

*Não disponível nos EUA.