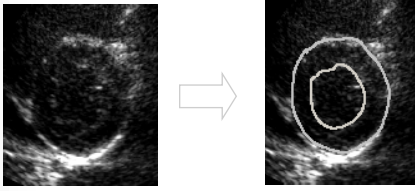


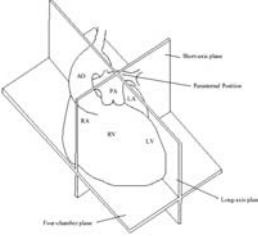
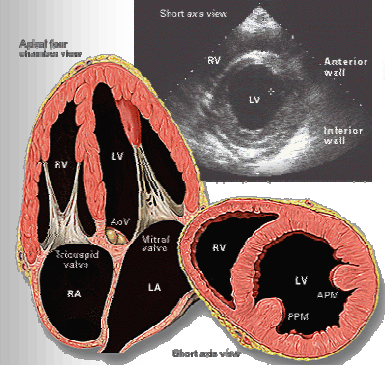
Level Set Metodları Kullanarak Kalp Duvarı ve Damar Kalınlığının Ölçülmesi

Sema Candemir, Ali Iskurt, Yusuf Sinan Akgül

Problem Nedir?



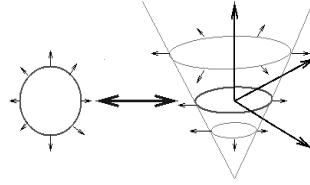
Problemimiz, ekokardiyogramlardan kalbin iç ve dış duvarlarının otomatik olarak belirlenmesidir.



Bu figür, Yusuf Sinan Akgül'ün "Spatiotemporal Analysis of Deformable Contours" adlı tezinden alınmıştır.

Level Set Metodu nedir?

Hareket eden yüksek boyutlu yüzeyden sıfır seviyesinde bir kesit alınması ile iki boyutlu yüzeylerin kontrolü yapılabilir.

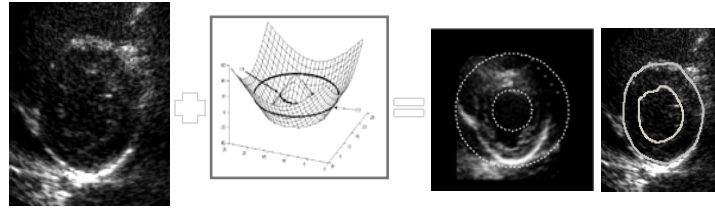


a) xy düzlemine paralel kesit b) Level set yüzeyi ve xy düzleminde kesit

Yüzey, ultrason görüntüsüne bağlı olarak yüzeyin normal doğrultusunda hareket eder. Hareketli yüzeyden elde edilen kesitler, köşe noktalarını yakalayabilir, birbirlerinden ayrılıp ya da birleşerek, görüntü üzerindeki nesnelere yakalayabilirler.

Sunulan Sistem

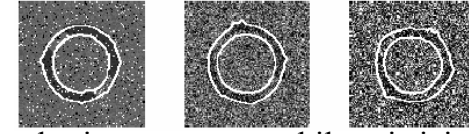
Sistemin temeli, sıfır seviyesinde iki sınır çizgisi oluşturacak bir yüzeyin yayılmasına dayanmaktadır.



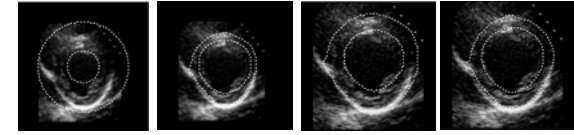
Bu iki sınır çizgisi, yüzeyin normal doğrultusunda hareketi ve ultrason görüntüsünün etkisi ile kalp duvarlarına doğru hareket etmektedir. Deformasyonlar sonucu sınır çizgileri kalbin iç ve dış duvarını oluştururlar.

Deney Sonuçları

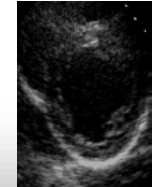
Çalışmada ilk olarak çeşitli oranlarda gürültü eklenmiş görüntüler kullanılmıştır. Gürültü oranları ultrason cihazının oluşturabileceği şekilde seçilmiş, data kaybı ise görüntüde kalp kasının bazı noktalarında oluşabilecek data kaybını simgelemektedir.



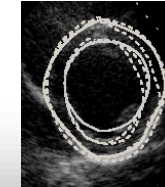
Sistemin daha kesin sonuç üretebilmesi için yüzey düşük çözünürlükte hareket ettirilir. Böylece baskın ayrıntılar önemini kaybeder ve kalp duvarlarının sınırları kabaca belirlenmiş olur. Bir sonraki aşamada daha iyi bir çözünürlük ile sınır noktalarındaki ayrıntılar tespit edilir.



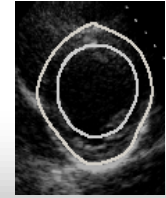
Geliştirilen yöntemler çok sınırlı sayıda uzman etkileşimi gerektirmektedir ve kalp duvarı ve damar kalınlığı ölçme işlemini tamamen otomatize etmiştir. Geliştirilen sistemin performansı, uzmanların performansı ile karşılaştırılmış ve gerçek dünyada kullanılabilir bir sisteme kolaylıkla adapte edilebileceği anlaşılmıştır.



Kalp sol karıncık görüntüsü



Deneyimli doktorların bulguları



Önerilen yöntem sonucu

Neden kalbin iç ve dış hat bilgisine ihtiyaç duyarız?

Ultrason kullanarak insan kalp duvarı ve damar kalınlığının ölçülmesi, kalbin fonksiyonları hakkında önemli bilgiler içermektedir.

- Kalp odacıklarının hacimleri
- Saniyede vücuda pompalanan kan miktarı oranı
- Sol kalp genişlemesi ve şekli
- Kalp basıncı
- Kalp krizi etkilerinin anlaşılması
- Damarlarda oluşan daralma miktarının anlaşılması