

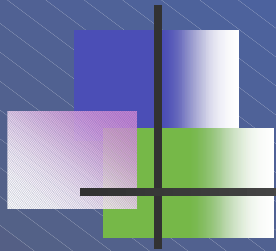


Foltfelismerés mammográfiás felvételeken

Székely Nóra

Miniszimpozium 2003.

Konzulens: dr. Pataki Béla

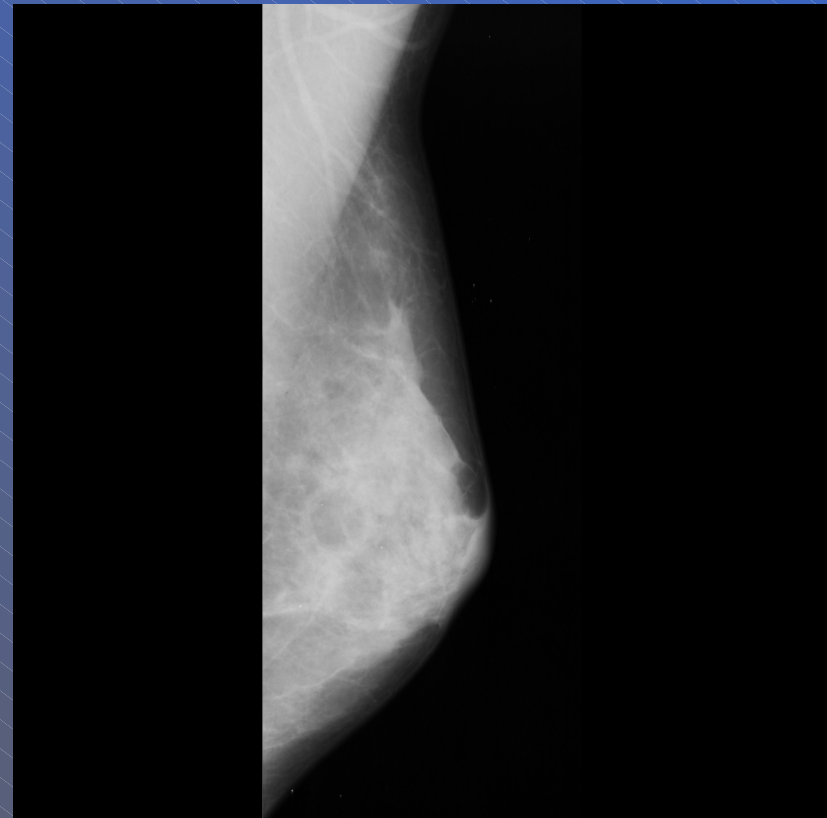


A projekt

- Orvosi döntéstámogató rendszer fejlesztése
- Mammográfiás képek előszűrése – a radiológus lehetőleg csak a pozitív képeket vizsgálja
- Tipikus elváltozások detektálása
- Kettős cél
 - A valóban kóros képeket mindenképpen meg kell találni
 - A hamis pozitívak arányát lehetőleg alacsonyan kell tartani

Mammográfia

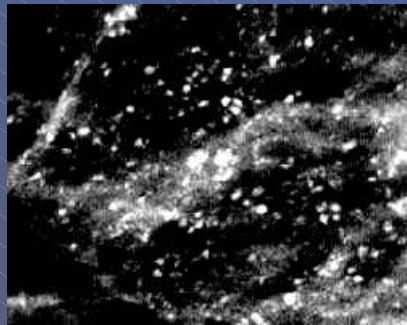
- Emlőrák szűrésére alkalmas speciális röntgenes vizsgálat



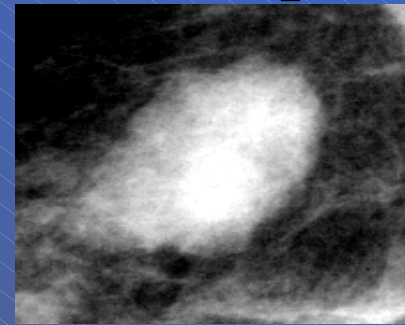
Elváltozások a mammogramon

- Három alapvető elváltozás

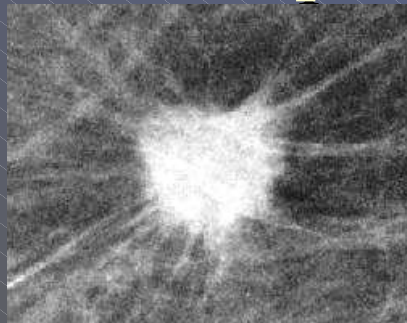
- Mikrokalcifikációk

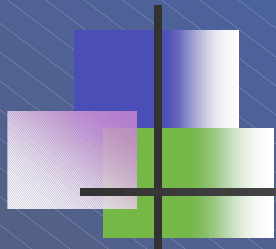


- Körülírt képletek




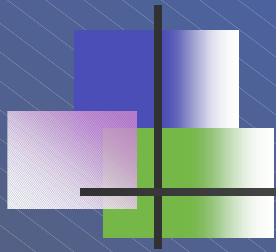
- Spikulált képletek





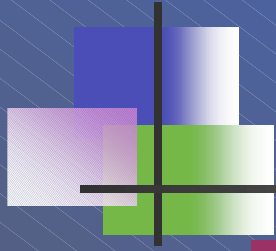
Képletek leírása

- A mammogramon fényes foltokként jelennek meg
- Két lépcsős felismerés
 - „Gyanús” helyek megtalálása (képenként 4-5 találat)
 - Ezeken a helyeken célzott további vizsgálat 
- A képletekre általában az alak szabályossága jellemző – az alakfelismerés segítségével lehet kiszűrni a valóban pozitív képeket



Alakfelismerés folyamata

- Folt és háttér szétválasztása
 - Bezièr hisztogram módszer
 - Kettős küszöbözés
- Az alak leírása különböző eltolásra, forgatásra, nagyításra invariáns paraméterekkel
 - Momentum módszer
 - PCA alapú módszer



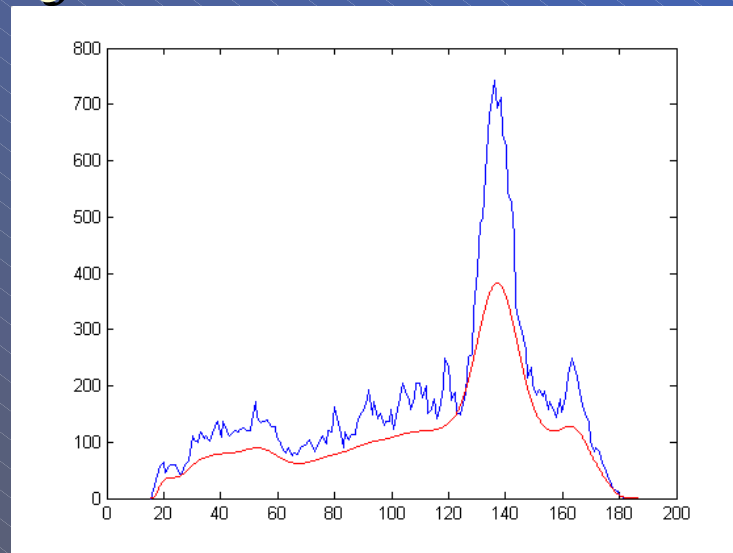
Alakfelismerés folyamata

- Folt és háttér szétválasztása
 - Bezièr hisztogram módszer
 - Kettős küszöbözés

A kettő kombinációja
- Az alak leírása különböző eltolásra, forgatásra, nagyításra invariáns paraméterekkel
 - Momentum módszer
 - PCA alapú módszer

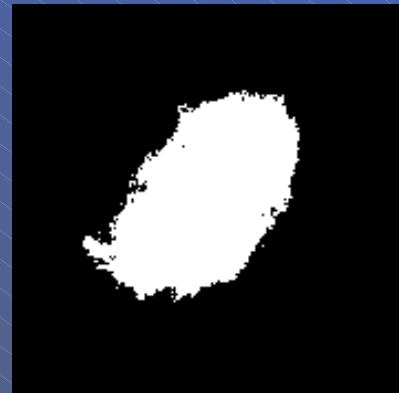
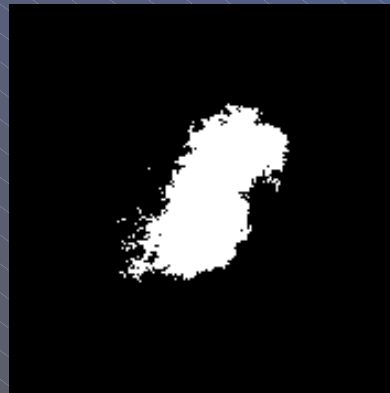
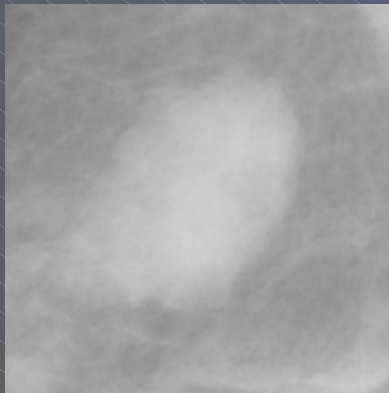
Bezièr hisztogram módszer

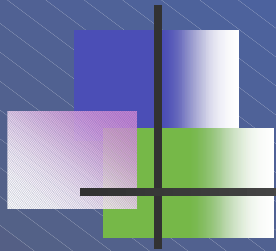
- Az eredeti hisztogram alapján nehéz megtalálni a binarizáláshoz legalkalmasabb küszöböt
- Simító polinom (Bezièr görbe) használatával a feladat jóval egyszerűbb – a legnagyobb minimum jelöli ki a küszöböt



Kettős küszöbözés

- Két adaptív küszöb – két binarizált kép
- Magasabb küszöb: folt egy részét tartalmazza
- Alacsonyabb küszöb: egész foltot + normál szöveteket is tartalmaz
- Ellenőrzött régióterjesztés eredményeként várhatóan csak magát a foltot kapjuk

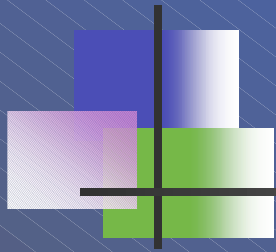




Alakfelismerés folyamata

- Folt és háttér szétválasztása
 - Bezièr hisztogram módszer
 - Kettős küszöbözés

} A kettő kombinációja
- Az alak leírása különböző eltolásra, forgatásra, nagyításra invariáns paraméterekkel
 - Momentum módszer
 - PCA alapú módszer

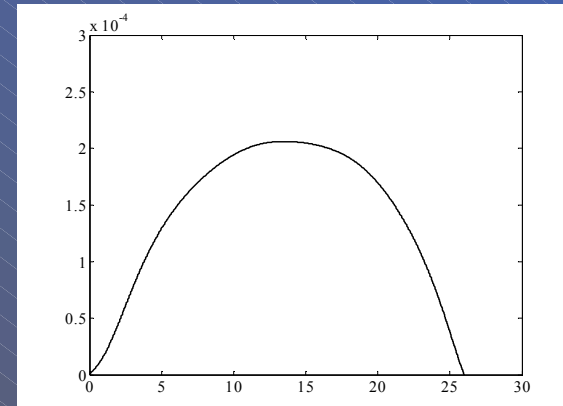
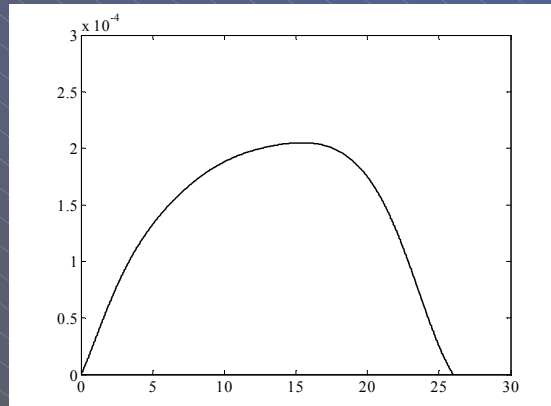


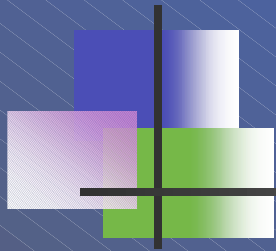
Momentum módszer

- Az intenzitásfüggvényt 0 és 1 közé normálva egy kétdimenziós valószínűségi változó sűrűségfüggvényeként értelmezhetjük
- Ennek a változónak írhatjuk fel a momentumait
- Bináris esetben csak alakra jellemző paraméterek származtathatók

PCA alapú módszer

- Az alakzat főirányainak meghatározása PCA segítségével
- Vetítés az új tengelyekre
- Az így kapott vetületek szimmetria-tulajdonságaiból következtethetünk az alakzat szabályosságára





Az adatbázis

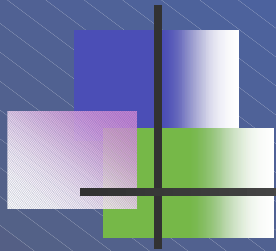
- MIAS adatbázison alapul (322 kép, ebből 44 tartalmaz valamilyen képletet)
- Nem teljes mammogramokból, hanem kivágott képrészekből áll
- Mind a 44 képletet és még 17 normál szövetet is tartalmaz
- Ez a darabszám már alkalmas tesztelésre



Eredmények

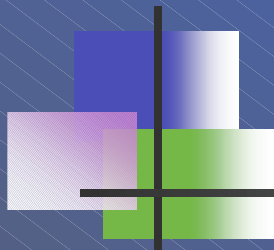
Method	Detected lesions	Detected normal	TP	FP	TN	FN
Moment-based	38	6	86.4%	35.3%	64.7%	13.6%
PCA-based	33	5	75.0%	29.4%	70.6%	25.0%
(OR)	41	8	93.2%	47.0%	53.0%	6.8%

- Az egyes módszereket kombinálva jobb helyes pozitív arányt kapunk, a hamis pozitívoké viszont romlik
 - Sűrű szövetes felvételek szűrése
 - Spikulált képletek felismerése
 - Visszatérés az eredeti (nem binarizált) képhez – FP javítása
- } TP javítása



Tovább lépés

- A jobb és bal emlőről készült felvételek összehasonlítása
- Eltérő időben készült felvételek összehasonlítása
- Kóros elváltozások minősítése
- Anamnézisből kinyerhető kockázati tényezők figyelembevétele – hibrid rendszert igényel



Köszönöm a figyelmet!