آموزش اصول و سیستم های تصویرگری و رادیولوژی

بخش سوم

دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد سیرجان

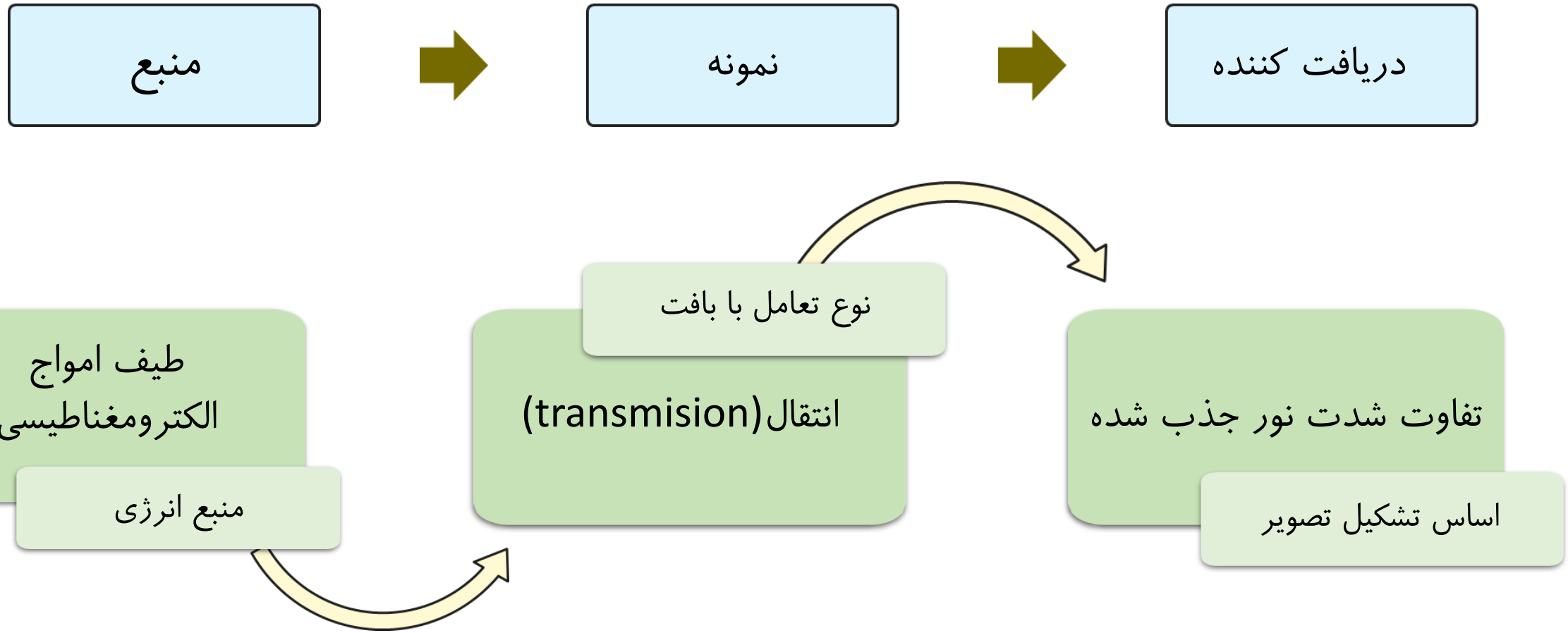
گروه مهندسی پزشکی

تهیه شده توسط : دکتر حیدری

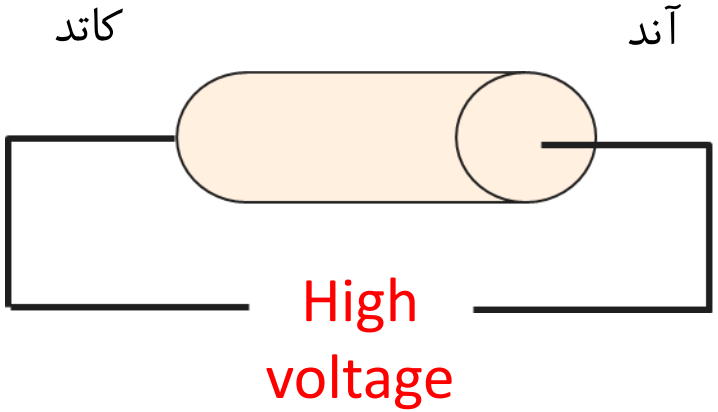
مدرس: سوسن پورامینائی

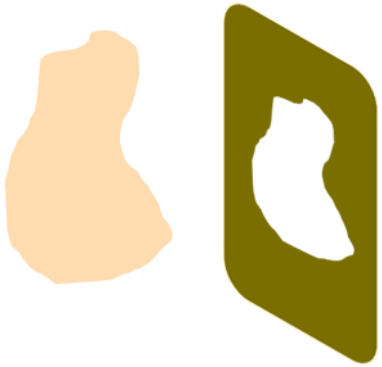
رادیولوژی با اشعه ایکس

فیزیک رادیولوژی با اشعه ایکس



فیزیک رادیولوژی با اشعه ایکس



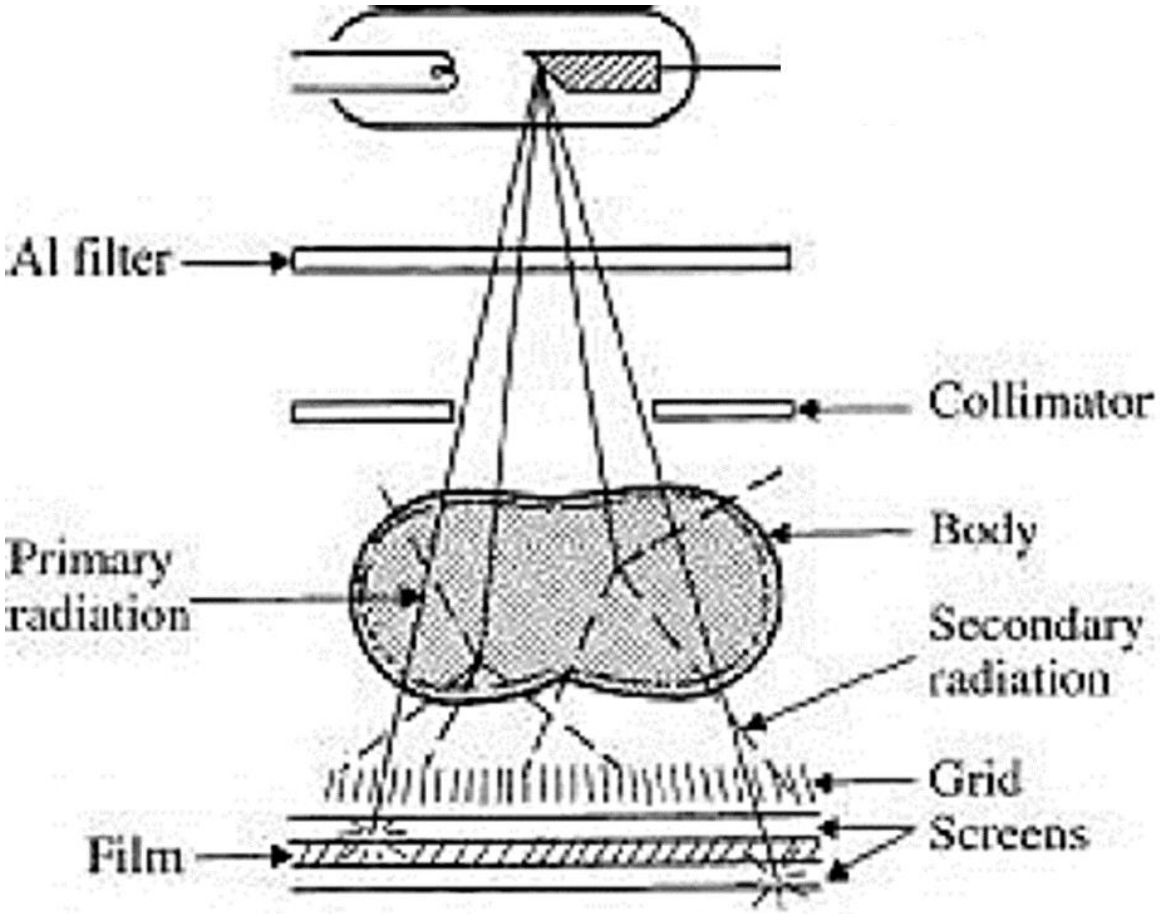


صفحه
فلورسانس

Y ray	X ray	UV	Visible light	IR	μ wave	RF

فیزیک رادیولوژی با اشعه ایکس

فیزیک رادیولوژی با اشعه ایکس



- سیستم تصویرگری اشعه X

منبع اشعه ایکس و اثرات آن

- تولید اشعه ایکس در تیوب اشعه ایکس متناسب با ولتاژ اعمالی به آند و کاتد
- ولتاژ در محدوده ی ۸۰kv
- جریان در محدوده ۳۰۰ میلی آمپر
- در مدت زمان ۰/۱ ثانیه

ژنراتور ولتاژ بالا

مدار برش خطی

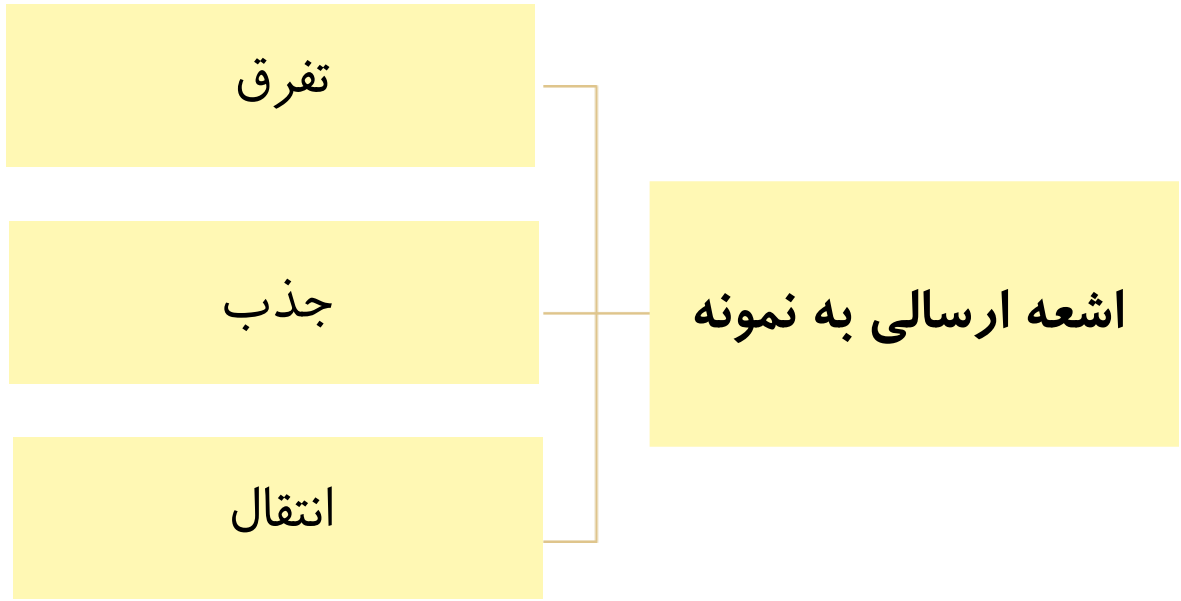
اتو ترانسفورمر متغیر

تایمر

ترانسفورمر تنظیم

یکسو کننده

ضبط کننده اشعه ایکس



- ❖ فیلم حساس به نور اشعه ایکس.
- ❖ قرار دادن فیلم بین دو صفحه.
- ❖ سوختن فیلم در نواحی دریافت کننده بیشترین اشعه (بافت غیر متراکم) و سفید ماندن آن در نواحی پشت بافت متراکم.
- ❖ استفاده از مبدل نور به ولتاژ در رادیولوژی دیجیتال.

تشکیل تصویر اشعه ایکس

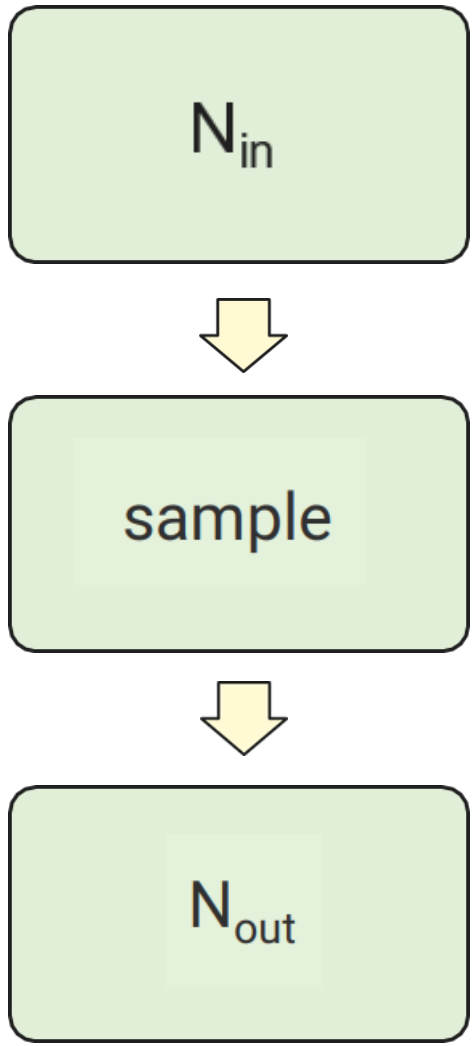
$$N_{out} - N_{in} = \Delta N = -\mu . N . \Delta x$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta N}{N} = -\mu . \Delta x$$

$$\Rightarrow \int_{N_{in}}^{N_{out}} \frac{dN}{N} = \int_{0}^{x} - \mu . dx$$

$$\Rightarrow Ln\left(\frac{N_{out}}{N_{in}}\right) = - \mu . x$$

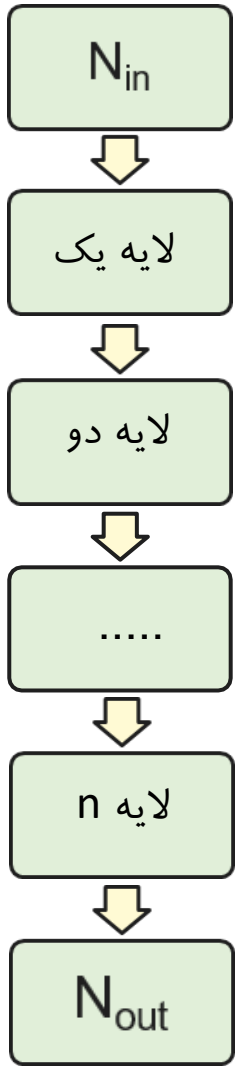
$$\Rightarrow N_{out} = N_{in} \cdot e^{-\mu . x}$$



تشکیل تصویر اشعه ایکس

$$\mathrm{Ln}\left(\frac{I_{in}}{I_{out}}\right) = \sigma_{i=1}^{n}\ \mu_i . xi$$

$$\mu_i \sim \rho_i$$



تشکیل تصویر اشعه ایکس

انواع بافت در تصویرگری با اشعه

بافت سخت

- استخوان

بافت نرم

- آب+ چربی+ عضله

گاز

- ریه

حل معادلات

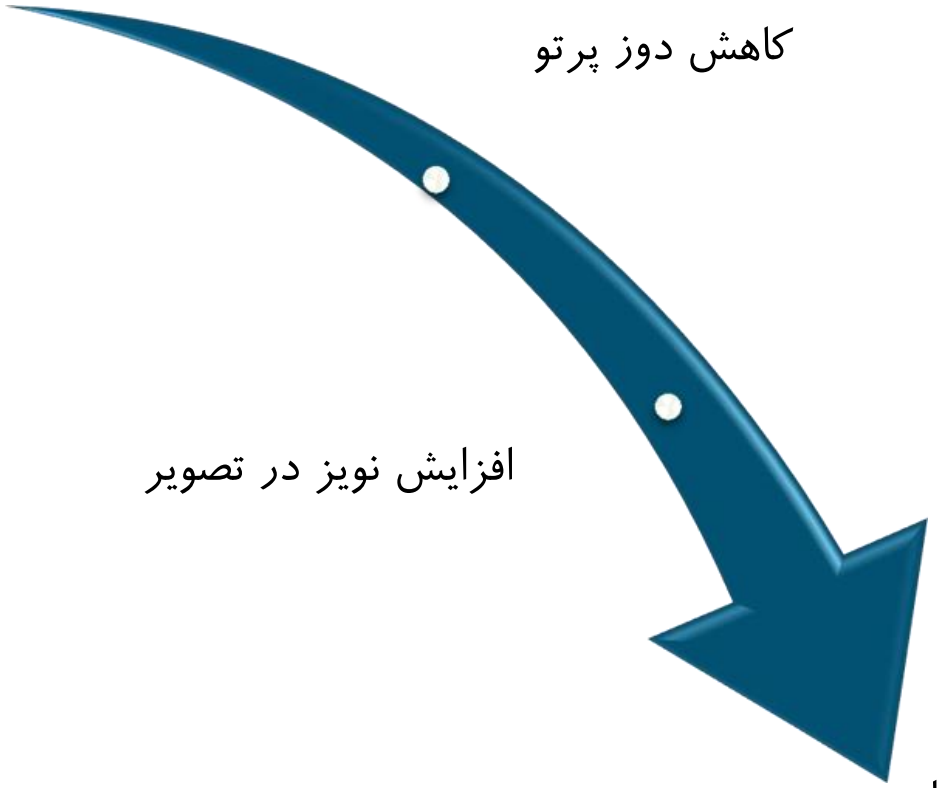
$$\sigma\ \mu_i . xi = \mu_1 . x_1 + \mu_2 . x_2 + \mu_3 . x_3 + \ldots$$

$$\mu_{\text{استخوان}} > \mu_{\text{بافت نرم}} > \mu_{\text{گاز}}$$

- μ غالب تعیین کننده حاصل
- Nمعادله برای حل N مجهول
- افزایش دوز اشعه به منظور افزایش طول محل تصویرگری

نویز در تصویر اشعه ایکس

تاریکی بیش از حد فیلم های عادی در صورت استفاده



کاهش دوز پرتو

افزایش نویز در تصویر

کاهش شدت اشعه قبل از برخورد با فیلم

نویز در تصویر اشعه ایکس

پیشرفت تصویرگری با اشعه X

- منبع اشعه ایکس بهتر(دوز کنترل شده- محل تابش کنترل شده)
- ضبط کننده حساس تر(کاهش دوز اشعه مورد نیاز- تصویر با کیفیت)

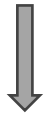
محدودیت های تصویرگری با اشعه X

- قابلیت تفکیک تنها سه لایه (سخت، نرم و گازی)
- نمایش $\sum \mu_i$ (برایند مسیر طی شده)

قدرت تفکیک در رادیولوژی

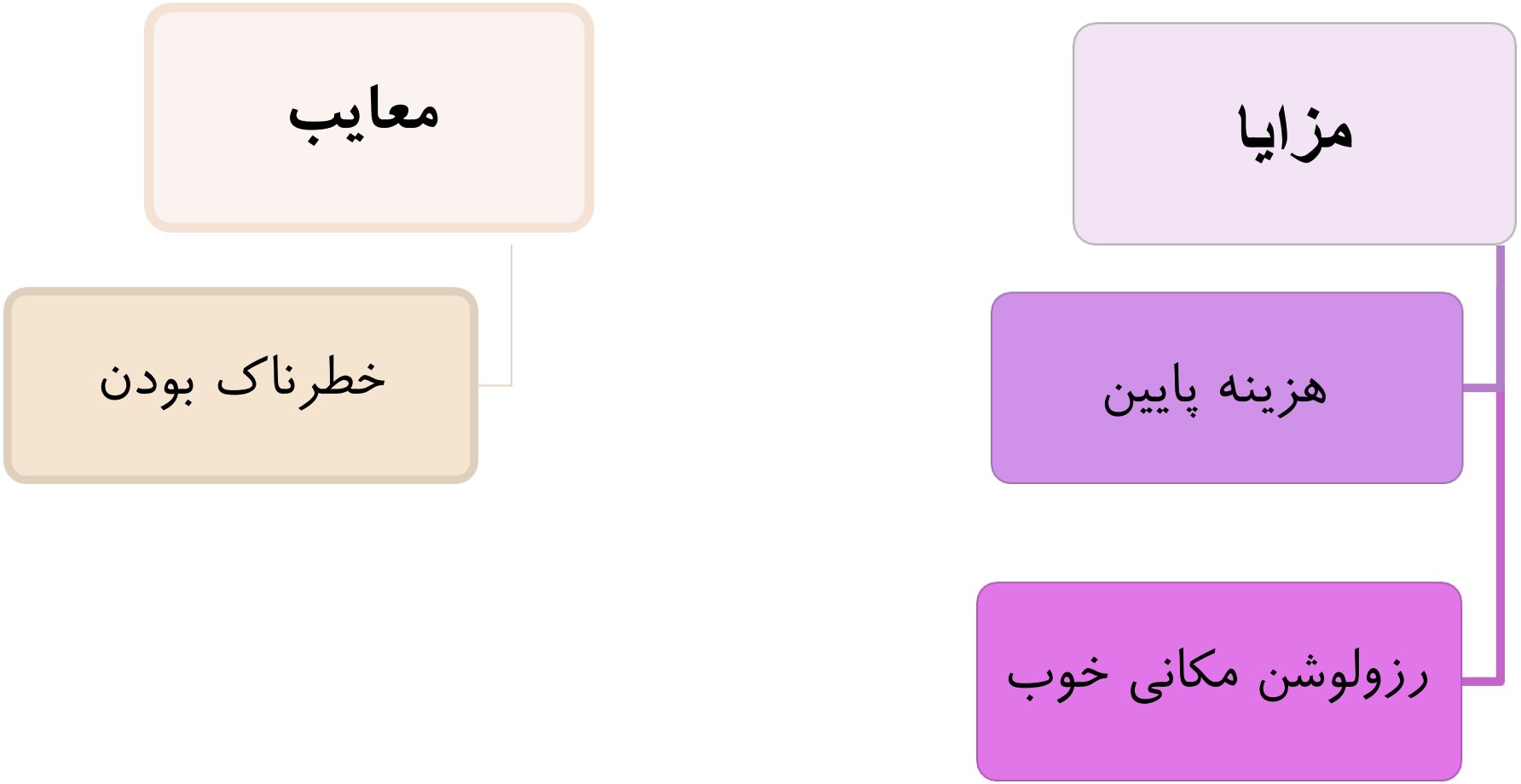
- RESOLUTION
- کوچکترین فاصله قابل تفکیک بین دو نمونه مجزا در تصویرگری
- قدرت تفکیک روش رادیولوژی وابسه به کیفیت صفحات فیلم مورد استفاده
- رابطه مستقیم ضخامت صفحات فیلم با عدد رزولوشن تصویر

رزولوشن بهتر ← ضخامت صفحات فیلم



سعی بر استفاده از روش های بازسازی باکیفیت (رزولوشن، کنتراست و SNR خوب) به جای بالا بردن دوز اشعه تابشی

ارزیابی عملکرد رادیولوژی به وسیله اشعه ایکس



کاربرد اشعه ایکس

آنژیوگرافی	عروق قلبی
ماموگرافی	بافت پستان
ماده حاجب	بافت هایی با رزولوشن پایین

منابع

- “Digital Image Processing”, 3rd Edition, R. C. Gonzalez, R. E. Woods, ch 1, pp 31
- “MedicalInstrumentation,Application&Design”,4thEdition,JohnG. Webster, ch 12, pp 540-549