

رادیوگرافی دیجیتال و سیستم ذخیره و انتقال تصاویر پزشکی (PACS)

نویسندگان:

- کریستی کارتر
- بث ال ویل

مترجمین:

- ملی حاجی پور طالبی (دانشجوی کارشناسی فناوری اطلاعات سلامت دانشگاه علوم پزشکی ارتش)
- فاضله انتاریان (دانشجوی کارشناسی رادیولوژی دانشگاه علوم پزشکی کاشان)
- نجمه بازیار نژاد (دانشجوی پرستاری دانشگاه علوم پزشکی ارتش)
- زهرا ثانی (دانشجوی پزشکی دانشگاه علوم پزشکی آزاد اسلامی تهران)
- دکتر امین بنایی (گروه رادیولوژی دانشگاه علوم پزشکی ارتش)

چاپ اول - تابستان ۱۳۹۸

انتشارات پزشکی نیکان طب

ناشر: انتشارات نیکان طب

نویسنده: علی حاجی پورطالبی

ویداستار: خانم مولایاری

ناظر چاپ: حمید جمالی

طرح روی جلد: امیر جمالی

شمارگان: ۱۰۰۰

نوبت چاپ: ۱۳۹۸

شابک: ۹۷۸۶۲۲۹۵۸۰۳۶۳

قیمت: ۴۵۰۰۰۰ ریال

نشانی: بابا: جمالزاده جنوبی، نرسیده به کلهر، پلاک ۱۴۴، واحد ۶، طبقه سوم

تلفن: ۶۶۵۸۰۲۲۳-۶۶۹۱۵۰۱۶

www.ketab.ir

سرشناسه	: کارتر، کریستی ای Carter, Christi E
عنوان و نام پدیدآور	: رادیوگرافی دیجیتال و سیستم ذخیره و انتقال تصاویر پزشکی (PACS) / نویسندگان کریستی کارتر، بث ال ویل؛ مترجم علی حاجی پورطالبی]... و دیگران [؛ با همکاری و تحت نظارت امین بنایی، ناهید محرابی.
مشخصات نشر	: تهران: نیکان طب، ۱۳۹۸.
مشخصات ظاهری	: ۳۸ ص.؛ مصور (بخشی رنگی)، جدول (بخشی رنگی)، نمودار (بخشی رنگی).
شابک	: ۹۷۸-۶۲۲-۹۵۸۰-۳۶-۳ ریال ۴۵۰۰۰۰
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
یادداشت	: عنوان اصلی: Digital radiography and PACS
موضوع	: مترجمین علی حاجی پورطالبی، فاضله انتظاریان، نجمه بازیارنژاد، زهرا ثالثی، امین بنایی.
موضوع	: ترجمه ی ویراست دوم کتاب حاضر با عنوان "رادیوگرافی دیجیتال و سیستم PACS" و ترجمه ی زهرا فرزانه گان توسط انتشارات رویان پژوه در همین سال منتشر شده است.
موضوع	: رادیوگرافی دیجیتال و سیستم PACS
موضوع	: پرتو نگاری پزشکی -- روش های رقمی
موضوع	: Radiography, Medical -- Digital techniques
موضوع	: ارزش سازی تصویر و سامانه های ارتباطی در پزشکی
شناسه افزوده	: ...
رده بندی کنگره	: R۸۸/۸۸
رده بندی دیویی	: ۶۱۶.۰۵۷۲
شماره کتابشناسی ملی	: ۵۴۰۱۸۳

فهرست مطالب

فصل اول: مقدمه ای بر رادیوگرافی دیجیتالی و سیستم ذخیره و انتقال تصاویر پزشکی (پکس)

۱- معرفی رادیوگرافی دیجیتالی و پکس	۶
۱-۱- رادیوگرافی متداول	۶
۲-۱- تصویربرداری دیجیتالی	۶
۳-۱- تاریخچه پیشرفت تصویربرداری دیجیتالی	۷
۴-۱- رادیوگرافی دیجیتالی	۹
۵-۱- رادیوگرافی کامپیوتری (Computer Radiography یا CR)	۹
۶-۱- رادیوگرافی دیجیتال	۱۲
۷-۱- مقایسه ی CR و DR با رادیه گرافی رایج	۱۴
۸-۱- سیستم های بایگانی و ارتباط تصاویر (PACS)	۲۰
۹-۱- موارد استفاده پکس	۲۲
۱۰-۱- خلاصه	۲۳

فصل دوم: اصول اساسی کامپیوتر

۲- مقدمه	۲۸
۱-۲- چگونه کامپیوتر کار می کند؟	۲۸
۲-۲- اجزای سخت افزار	۳۰
۱-۲-۲- هارد دیسک (جعبه)	۳۰
۲-۲-۲- برد مادر	۳۰
۳-۲-۲- The CPU	۳۳
۴-۲-۲- THE BIOS	۳۴
۵-۲-۲- THE BUS	۳۵
۶-۲-۲- MEMORY (حافظه)	۳۵
۷-۲-۲- پورت ها	۳۶
۸-۲-۲- CMOS	۳۸

۳۹	 کارت صدا ۹-۲-۲
۳۹	 کارت شبکه ۱۰-۲-۲
۴۱	 منبع تغذیه (قدرت) ۱۱-۲-۲
۴۲	 درایو هارد ۱۲-۲-۲
۴۳	 CD/DVD DRIVE-۱۳-۲-۲
۴۴	 چگونه CD/DVD کار می کند ۱-۱۳-۲-۲
۴۴	 دستگاه های جانبی ۱۴-۲-۲
۴۴	 کیبورد ۱-۱۴-۲-۲
۴۵	 موس ۲-۱۴-۲-۲
۴۶	 اسکنرها ۳-۱۴-۲-۲
۴۶	 اسپیکر ها (بلندگوها) ۴-۱۴-۲-۲
۴۶	 د-مید و فون ۱۴-۲-۲
۴۷	 مانیتورها ۳-۱۴-۲-۲
۴۸	 CRT-۱-۳-۲
۴۹	 LCD-۲-۳-۲
۵۰	 صفحات نمایش پلاسما ۳-۳-۲
۵۰	 مزایا و معایب مانیتور ۴-۳-۲
۵۰	 سیستم عامل ۴-۲
۵۱	 چهار نوع سیستم عامل وجود دارد: ۱-۴-۲
۵۴	 کامپیوترها در بخش رادیولوژی ۲-۴-۲
	فصل سوم: شبکه سازی و مقدمات ارتباطات
۶۲	 طبقه بندی های شبکه ۱-۳
۶۲	 طبقه بندی های جغرافیایی ۱-۱-۳
۶۲	 LAN-۲-۱-۳
۶۳	 طبقه بندی نقش اجزا ۴-۱-۳

۶۴	۳-۱-۵- شبکه نظیر به نظیر
۶۶	۳-۱-۶- شبکه مبتنی بر سرور
۶۸	۳-۲-۱- کامپیوترها
۶۹	۳-۲-۲- اتصال شبکه
۶۹	۳-۲-۲-۱- وسیله ارتباطی
۷۳	۳-۲-۲-۲- کارت واسطه شبکه
۷۳	۳-۲-۲-۳- هاب شبکه
۷۴	۳-۲-۴- کلید شبکه
۷۵	۳-۲-۵- راه‌ها، شبکه
۷۵	۳-۲-۳- ارتباط، شبکه
۷۷	۳-۲- توپولوژی شبکه
۷۷	۳-۲-۱- توپولوژی خطی
۷۹	۳-۲-۳- شبکه ستاره‌ای
۸۰	۳-۳-۴- شبکه توری
۸۰	۳-۴- رابطه برنامه
۸۰	۳-۱-۴- DICOM

فصل چهارم: پردازش و اکتساب تصویر رادیوگرافی دیجیتال

۹۲	۴-۱- تجهیزات رادیوگرافی کامپیوتری
۹۳	۴-۱-۱- کاست
۹۳	۴-۲- صفحه تصویر برداری
۹۸	۴-۳- به دست آوردن و شکل دادن به تصویر
۱۰۰	۴-۴- خواننده
۱۰۰	۴-۵- لیزر
۱۰۶	۴-۶- دیجیتالی شدن سیگنال
۱۰۸	۴-۷- وضوح فضایی

۱۱۱..... ۴-۸-سرعت

۱۱۱..... ۴-۹-پاک کردن تصویر

فصل پنجم: تصویر برداری بوسیله کاست

۱۱۸..... ۵-۱-گرفتن تصویر رادیوگرافی رایانه ای

۱۱۸..... ۵-۲-اکسپوژر یا پرتودهی

۱۱۸..... ۵-۲-۱-انتخاب مقطع

۱۲۰..... ۵-۲-۲-فاکتورهای تکنیکی

۱۲۰..... ۵-۲-۲-۱-انتخاب کیلوولت پیک

۱۲۰..... ۵-۲-۲-۲-انتخاب میلی آمپر ثانیه

۱۲۱..... ۵-۲-۳-انتخاب فیلتر

۱۲۱..... ۵-۲-۳-۱-انتخاب صفحه تصویر

۱۲۴..... ۵-۲-۴-انتخاب کری

۱۲۵..... ۵-۲-۴-۱-فرکانس

۱۲۵..... ۵-۲-۴-۲-نسبت

۱۲۵..... ۵-۲-۴-۳-فاصله کانونی

۱۲۵..... ۵-۲-۴-۴-اندازه

۱۲۶..... ۵-۲-۵-کولیماسیون

۱۲۷..... ۵-۲-۶-مارکرهای جانبی

۱۲۸..... ۵-۲-۷-مقیاس های اکسپوژر (پرتودهی)

۱۳۰..... ۵-۲-۸-تشخیص اطلاعات تصویری و پیش پردازش

۱۳۰..... ۵-۲-۸-۱-تشخیص اتوماتیک اطلاعات

۱۳۱..... ۵-۲-۸-۲-حالت نیمه اتوماتیک

۱۳۲..... ۵-۲-۸-۳-حالت انتخاب دستی چندگانه

۱۳۲..... ۵-۲-۸-۴-حالت ثابت

۱۳۲..... ۵-۳-آرتیفکت ها

۱۳۳	۴-۵-آرتیفکت های صفحه تصویر
۱۳۶	۴-۵-۱-آرتیفکت های دستگاه خوانشگر تصویر
۱۳۸	۴-۵-۲-آرتیفکت های پرینتر
۱۳۸	۴-۵-۳-خطاهای اپراتور

فصل ششم: تجهیزات بدون کاست و گرفتن تصویر

۱۴۶	۶-مقدمه:
۱۴۶	۶-۱-آشکارسازهای فلت پنل
۱۴۶	۶-۱-۱-بیدار مستقیم
۱۴۸	۶-۱-۲-بیدار غیرمستقیم
۱۴۹	۶-۱-۳-آشکار باز سیل و ن غیر بلوری (a-Si)
۱۵۰	۶-۱-۴-آشکارسازهای نیم رسانا
۱۵۰	۶-۱-۵-دستگاه های جفت کننده
۱۵۲	۶-۲-اکسید فلزی سیلیکون مکمل
۱۵۲	۶-۳-کارایی آشکارساز کوانتومی
۱۵۳	۶-۴-اندازه ی آشکارساز
۱۵۳	۶-۵-رزولوشن فضایی
۱۵۴	۶-۶-سایز پیکسل و سایز ماتریس
۱۵۴	۶-۷-فاکتورهای تکنیکی و انتخاب تجهیزات
۱۵۴	۶-۸-خطاهای بالقوه سیستم تصویر برداری بدون کاست

فصل هفتم: پردازش و دستکاری رادیوگرافی دیجیتال

۱۶۰	۷-۱-پردازش و دستکاری رادیوگرافی دیجیتال
۱۶۰	۷-۲-عملکرد دستگاه خوانشگر رادیوگرافی کامپیوتری
۱۶۱	۷-۳-نمونه برداری تصویر در CR
۱۶۱	۷-۳-۱-تئوری نایکونیست
۱۶۲	۷-۴-نمونه برداری تصویر در رادیوگرافی دیجیتال

۱۶۲	Aliasing-۱-۴-۷
۱۶۴	تغییر مقیاس اتوماتیک-۲-۴-۷
۱۶۵	جدول جست و جو-۳-۴-۷
۱۶۵	Latitude-۴-۴-۷
۱۶۶	تبدیل مدولاسیون-۵-۷
۱۶۸	عملکرد ایستگاه کنترل کیفیت-۶-۷
۱۶۸	پارامترهای پردازش تصویر-۱-۶-۷
۱۶۸	دستکاری کنتراست-۲-۶-۷
۱۶۹	رولوشن فرکانس فضایی-۳-۶-۷
۱۷۰	فیلتر-۴-۶-۷ فرکانس فضایی
۱۷۰	تشخیص لبه ها-۱۰-۴-۷
۱۷۰	Amplitude-۲-۴-۶-۷
۱۷۰	عملکردهای اساسی سیستم پردازش-۷-۷
۱۷۰	دستکاری Level و Window (سطح و منجره) تصویر-۱-۷-۷
۱۷۱	حذف پس زمینه یا Smoothing-۲-۷-۷
۱۷۲	جهت گیری تصویر-۳-۷-۷
۱۷۲	جسباندن تصویر-۴-۷-۷
۱۷۲	حاشیه نویسی تصویر-۵-۷-۷
۱۷۳	بزرگنمایی-۶-۷-۷
۱۷۵	مدیریت تصویر-۸-۷
۱۷۵	اطلاعات آماری (دموگرافیک) بیمار-۱-۸-۷
۱۷۵	ارسال دستی-۲-۸-۷
۱۷۶	جست و جو در آرشیو-۳-۸-۷

فصل هشتم: مبانی PACS

۱۸۴	مقدمه-۸
-----	---------

۱۸۴	۱-۸-مبانی
۱۸۵	۲-۸-تصویربرداری
۱۸۶	۳-۸-ایستگاه های نمایش
۱۸۸	۴-۸-سرور های بایگانی
۱۸۹	۵-۸-جریان کار
۱۸۹	۱-۵-۸-جریان کار یک سیستم برپایه ی فیلم
۱۹۱	۲-۵-۸-جریان کار PACS عمومی
۱۹۳	۶-۸-ساختار سیستم
۱۹۳	۱-۶-۸-سیستم های Client/Server (سرویس گیرنده-سرویس دهنده)
۱۹۴	۲-۶-۸-مزایا
۱۹۴	۳-۶-۸-معایب
۱۹۵	۷-۸-سیستم های توزیع شده
۱۹۶	۱-۷-۸-مزایا
۱۹۷	۲-۷-۸-معایب
۱۹۷	۳-۷-۸-سیستم های بر پایه ی وب
۱۹۷	۱-۳-۷-۸-مزایا
۱۹۸	۲-۳-۷-۸-معایب
۱۹۸	۸-۸-ایستگاه های نمایش
۲۰۴	۹-۸-ایستگاه خواندن رادیولوژیست
۲۰۴	۱-۹-۸-ایستگاه بررسی پزشک
۲۰۶	۲-۹-۸-ایستگاه کنترل کیفیت تکنولوژیست (QC)
۲۰۷	۱۰-۸-اتاق پرونده/ایستگاه مدیریت تصویر
۲۰۸	۱۱-۸-عملکردهای متداول
۲۰۸	۱-۱۱-۸-عملیات جهت یابی و جابجایی
۲۰۸	۲-۱۱-۸-Hanging Protocols

- ۲۱۰ Study Navigatio-۳-۱۱-۸
- ۲۱۱ عملیات دستکاری و تشدید تصویر ۴-۱۱-۸
- ۲۱۴ عملکرد های مدیریت تصویر ۱۲-۸
- ۲۱۶ عملکرد های پیشرفته مرکز خواندن: ۲-۱۲-۸
- ۲۱۹ عملکرد های پیشرفته تکنسین QS ۳-۱۲-۸

فصل نهم: بایگانی PACS

- ۲۲۶ اجزاء آرشیو ۱-۹
- ۲۲۷ مدیر تصویر (image manager) ۱-۱۰-۹
- ۲۲۹ ذخیره سازی تصویر ۱-۱-۹
- ۲۲۹ از ذخیره سازی کوتاه مدت : ۳-۱-۹
- ۲۳۳ ذخیره سازی بلندمدت : ۴-۱-۹
- ۲۳۵ دیسک نوری (optical disk) : ۵-۱-۹
- ۲۳۵ دیسک نوری مغناطیسی (magneto-optical disk) : ۱-۵-۱-۹
- ۲۳۶ دیسک نوری فراطرفه (Ultra density optical disk) : ۲-۵-۱-۹
- ۲۳۷ نوار (tape) : ۶-۱-۹
- ۲۳۸ انواع تکنولوژی های نوار مغناطیسی عبارتند از : ۷-۱-۹
- ۲۳۹ دیسک مغناطیسی (magnetic disk) : ۲-۹
- ۲۴۱ ملاحظات بایگانی: ۳-۹

فصل دهم: اسکن سه بعدی، چاپ و کپی کردن

- ۲۴۹ مقدمه ۱۰
- ۲۴۹ اسکن سه بعدی فیلم ۱-۱۰
- ۲۵۰ اسکنهای سه بعدی فیلم لیزری: ۱-۱-۱۰
- ۲۵۱ اسکنهای سه بعدی فیلم CCD ۲-۱-۱۰
- ۲۵۱ کاربردهای متداول اسکنهای سه بعدی: ۲-۱۰
- ۲۵۲ تصویر گرها ۳-۱۰

- ۲۵۴..... Dry imagers-۱-۳-۱۰
- ۲۵۶..... dvd و CD کپی کننده های ۴-۱۰
- ۲۵۷..... استفاده های متداول از کپی کننده ها: ۱-۴-۱۰

فصل یازدهم: تضمین کیفیت در PACS

- ۲۶۴..... ۱-۱۱ جنبه های مختلف کیفیت:
- ۲۶۴..... ۲-۱۱ اصطلاحات کیفیت:
- ۲۶۵..... ۱-۲-۱۱ تضمین کیفیت:
- ۲۶۶..... ۳-۱۱ ارتقاء مداوم کیفیت:
- ۲۶۷..... ۳-۱۱ کنترل کیفیت تجهیزات QC
- ۲۶۹..... ۴-۱۱ کیفیت مانیتور
- ۲۷۰..... ۱-۴-۱۱ کنترل کیفی وزان مایتو:
- ۲۷۱..... ۲-۴-۱۱ کنترل کیفی ماهانه مانیتور
- ۲۷۷..... ۳-۴-۱۱ کیفیت چاپگر تصویر:
- ۲۷۷..... ۵-۱۱ تصویرگر لیزری مرطوب:
- ۲۷۸..... ۶-۱۱ سرعت:
- ۲۷۸..... ۱-۶-۱۱ سرعت پردازش ایستگاه کار:
- ۲۷۸..... ۷-۱۱ سرعت انتقال تصویر:
- ۲۷۹..... ۸-۱۱ کنترل کیفیت داده ها:
- ۲۸۰..... ۱-۸-۱۱ فراخوانی فشرده سازی:
- ۲۸۰..... ۹-۱۱ ارتقاء مداوم کیفیت PACS:
- ۲۸۱..... ۱۰-۱۱ مشخص کردن تصاویر غیر تشخیصی:
- ۲۸۱..... ۱-۱۰-۱۱ زمان فعالیت سیستم:

فصل دوازدهم: مدیریت کیفیت جامع سیستم های CR و DR

- ۲۸۸..... ۱-۱۲ مدیریت کیفیت جامع:
- ۲۸۸..... ۲-۱۲ استانداردهای کنترل کیفیت:

۲۸۸	۱-۲-۱۲-برنامه های کنترل کیفیت و مسئولیت ها:
۲۸۹	۱۲-۲-۲-مسئولیت های تکنسین:
۲۸۹	۱۲-۲-۲-۱-بازرسی عمومی سیستم، شامل:
۲۸۹	۱۲-۲-۲-۲-تمیز بودن کاست ها
۲۸۹	۱۲-۲-۲-۳-بررسی latch و hinge
۲۸۹	۱۲-۲-۲-۴-پاک کردن صفحات تصویر:
۲۸۹	۱۲-۲-۲-۵-بررسی رابط های دیجیتال و انتقال شبکه:
۲۹۰	۱۲-۲-۳-تمیز کردن و بررسی گیرنده ها
۲۹۱	۱۱-۴-پاک کردن ورودی های هوای خوانشگر سی دی:
۲۹۱	۱۲-۵-۳-حالت CRT، کیبورد و ماوس را تمیز کنید
۲۹۱	۱۲-۶-۲-تعمیرات کیفی: (کادر ۳-۱۲)
۲۹۳	۱۲-۷-۲-کنترل کیفیت خارج تصاویر استاندارد:
۲۹۳	۱۲-۷-۲-۱-دلایل خرابی شیشه
۲۹۵	۱۲-۸-۲-صفحات تصویربرداری را تمیز کنید
۲۹۵	۱۲-۹-۲-دفع صفحه تصویربرداری
۲۹۶	۱۲-۱۰-۲-شناسایی آرتیفکت
۲۹۶	۱۲-۱۱-۲-مسئولیت های پرسنل خدمات رسانی (کادر ۴-۱۱)
۲۹۷	۱۲-۱۲-۲-ژنراتور اشعه ایکس، خوانشگر و تیوب:
۲۹۸	۱۲-۱۳-۲-آزمون دقت فاسفر
۲۹۸	۱۲-۱۴-۲-پردازش تصویر:
۲۹۸	۱۲-۱۵-۲-نمایش تصویر:
۲۹۹	۱۲-۳-مسئولیت های متخصص فیزیک پرتو

فهرست شکل ها

- شکل ۱-۱- واحد EMI CT نسل اول: اسکنر سر اختصاصی (فنوگراف در موزه ی روننگن در لپ آلمان نگهداری می شود)..... ۸
- شکل ۲-۱- خواننده، کاست و صفحه نمایش ذخیره کننده فسفر CR فوجی..... ۱۰
- شکل ۳-۱- مثال های دو خواننده CR, A, یک خواننده ولتاژ بالا قادر به پردازش ۱۱۰ تا ۱۴۰ صفحه عکس برداری در ساعت. B, یک سیستم بسیار کوچکتر طراحی شده برای دفاتر پزشکی، جراحی یا واحدهای مراقبت ویژه، قادر به پردازش ۵۰ تا ۶۰ صفحه عکس برداری در ساعت..... ۱۱
- شکل ۴-۱- واحد اکسیوم آریستوس MX DR..... ۱۳
- شکل ۵-۱- فرایند حیایی، تصویر از یک سیستم ضبط غیرمستقیم DR با استفاده از تکنولوژی CCD..... ۱۴
- شکل ۶-۱- فرایند حیایی به تصویر از طریق سیستم ضبط مستقیم DR..... ۱۵
- شکل ۷-۱- تشکیل تصویر نهایی در رادیوگرافی متداول..... ۱۸
- شکل ۸-۱- تشکیل تصویر نهایی در CR..... ۱۹
- شکل ۹-۱- شبکه پکس..... ۲۱
- شکل ۱۰-۱- بازسازی سه بعدی آنوریسم..... ۲۳
- شکل ۱-۲- یک کامپیوتر شخصی ساده شامل CPU، کیبورد، مانیتور LCD..... ۲۹
- شکل ۲-۲- کد دودویی شامل 1s و 0s..... ۲۹
- شکل ۳-۲- نمایش دودویی الفبا..... ۳۱
- شکل ۴-۲- مدل دکستاپ در سمت چپ، و برج در سمت راست تصویر است..... ۳۲
- شکل ۵-۲- هارد مادر..... ۳۲
- شکل ۶-۲- واحد پردازش کننده مرکزی..... ۳۳
- شکل ۷-۲- یک پردازشگر اینتل پنتیوم..... ۳۴
- شکل ۸-۲- تراشه ی حافظه..... ۳۶
- شکل ۹-۲- پورت موازی..... ۳۷
- شکل ۱۰-۲- پورت USB..... ۳۷
- شکل ۱۱-۲- کارت واسط شبکه (NIC)..... ۴۰
- شکل ۱۲-۲- جک RJ-45..... ۴۰
- شکل ۱۳-۲- متصل کننده ی RJ-45..... ۴۰

۴۱	شکل ۲-۱۴- منبع تغذیه.....
۴۲	شکل ۲-۱۵- نگاه کردن به داخل دیسک سخت.....
۴۳	شکل ۲-۱۶- دیسک های فشرده.....
۴۹	شکل ۲-۱۷- مانیتور لوله اشعه کاتدی (CRT).....
۴۹	شکل ۲-۱۸- صفحه نمایش کریستالی مایع (LCD).....
۵۰	شکل ۲-۱۹- صفحه نمایش پلاسما.....
۶۱	شکل ۳-۱- زنجیره ارتباطی شخص به شخص.....
۶۱	شکل ۳-۲- پنج کامپیوتر به وسیله ی یک شبکه بهم متصل شده اند تا منابع را به اشتراک بگذارند.....
۶۴	شکل ۳-۳- شبکه محلی دفتر معمولی.....
۶۵	شکل ۳-۴- شبکه گسترده (WAN) چندین شبکه محلی (LAN) را بهم متصل می کند.....
۶۶	شکل ۳-۵- شبکه هم به هم.....
۶۷	شکل ۳-۶- شبکه مبتنی بر سرویس نگاه برداشگر.....
۶۹	شکل ۳-۷- یک سرور، ایستگاه کار و مشتری در یک شبکه.....
۷۰	شکل ۳-۸- اتصال شبکه کابل هم محور.....
۷۱	شکل ۳-۹- چک RJ-45 با سیم جفتی بهم پیچیده اتصالات را نشان داده است.....
۷۱	شکل ۳-۱۰- درختش الیاف شیشه ای در کابل فیبر نوری.....
۷۲	شکل ۳-۱۱- راه پیمای های بی سیم.....
۷۳	شکل ۳-۱۲- کارت واسط شبکه (NIC).....
۷۴	شکل ۳-۱۳- NIC خارجی برای یک کامپیوتر لپ تاپ.....
۷۸	شکل ۳-۱۴- توپولوژی شبکه خطی.....
۷۹	شکل ۳-۱۵- توپولوژی شبکه حلقه.....
۸۱	شکل ۳-۱۶- توپولوژی شبکه ستاره.....
۸۳	شکل ۳-۱۷- توپولوژی شبکه توری.....
۹۴	شکل ۴-۱- کاست CR.....
۹۵	شکل ۴-۲- جذب کننده ی الومینیومی در کاست.....
۹۶	شکل ۴-۳- ضد استاتیک در کاست.....

- شکل ۴-۴- A، صفحه ی عکس برداری، B، ساختمان..... ۹۷
- شکل ۴-۵- اتیکت های تشخیص دهنده ی بارکد..... ۹۹
- شکل ۴-۶- A، برچسب جهت گیری کاست فوجی، B، اتیکت جهت گیری کودک..... ۱۰۱
- شکل ۴-۷- CR هوشمند فوجی خواننده ی CR..... ۱۰۳
- شکل ۴-۸- ساختمان لیزر..... ۱۰۴
- شکل ۴-۹- اپتیک لیزر خواننده ی CR..... ۱۰۵
- شکل ۴-۱۰- لیزر صفحه ی عکس برداری را اسکن می کند، انرژی ذخیره شده را به صورت نور آبی رنگ آزاد می کند (پیکان ها)..... ۱۰۵
- شکل ۴-۱۱- اپتیک نوری..... ۱۰۷
- شکل ۴-۱۲- موقعیت پیک (توسط شدت (A) و عمق بیت مربوطه (B)، اعداد مربوط به سایه ی خاکستری هستند، با بالا بردن ۲ به قدرت تعیین می شود..... ۱۰۹
- شکل ۴-۱۳- A، رادیوگراف زانو AP فیلم صفحه نمایش، B، تصویر زانو CR AP. تفاوت در مقدار بافت نرم نشان داده شده به صورت جزئی را یادداشت کنید..... ۱۱۰
- شکل ۴-۱۴- نورافکن فلوئوروسنت برای ازبین بردن ممبریزی می شود. می مانده استفاده می شود..... ۱۱۲
- تصویر ۵-۱- انتخاب گزینه مجمله از منوی ایستگاه کار..... ۱۱۸
- تصویر ۵-۲- A- نمای قدامی خلفی (AP) زانو با انتخاب گزینه مناسب منوی B. نمای AP زانو با انتخاب گزینه "مجمعه" از منو..... ۱۱۹
- تصویر ۵-۳- ظاهر دانه دانه به علت کافی نبودن نور تولید شده در صفحه تصویر..... ۱۲۱
- تصویر ۵-۴- ماتریس تصویر..... ۱۲۲
- تصویر ۵-۵- نمای خلفی-قدامی دست روی کاست 14x17..... ۱۲۳
- (تصویر ۵-۶- آرتیفکت Moire ناشی از هم راستا نبودن تیغه های گرید با راستای اسکن لیزر..... ۱۲۴
- تصویر ۵-۷- A- تصویر نیمرخ مج با بدون Shuttering، B: تصویر نیمرخ مج با Shuttering..... ۱۲۷
- جدول ۵-۸- مقیاس های اکسپوژر پیشنهادی..... ۱۲۹
- جدول ۵-۹- گیرنده اکسپوژر برای تشخیص حساسیت یا سرعت صفحه تصویر..... ۱۳۰
- (تصویر ۵-۱۰- A، ترکی در صفحه تصویر که باعث عبور اشعه میشود، B، آرتیفکت های صفحه تصویر (IP)، (۱) تصویر انگشت شست که در آن ترک دیده میشود (فلش سفید)، این ترک ها معمولاً در آغاز در لبه های صفحه تصویر ظاهر میشوند؛ با گذشت زمان این ترک ها کم کم در نواحی مورد استفاده از صفحه تصویر ایجاد میشوند (فلش سیاه). دربرخی موارد ترک های زود

- هنگام در حاشیه صفحه تصویر رخ نمیدهند. این ترک بصورت یک منطقه روشن نزدیک استخوان رادیوس دیده میشود که ممکن است با جسم خارجی اشتباه گرفته شود. ۱۳۳
- (تصویر ۵-۱۱- باقیمانده نوار چسب که برای ثابت کردن مارکر روی سطح خارجی کاست استفاده شده است با صفحه تصویر تماس پیدا کرده و باعث ایجاد آر تی فکت شده است (فلش). ۱۳۴
- تصویر ۵-۱۲- تصویر یک مجسمه که در آن یک تار مو توسط الکتریسیته ساکن به صفحه تصویر چسبیده و باعث آرتیفکت شده است. ۱۳۵
- تصویر ۵-۱۳- A: پرتو اسکتر برگشتی باعث ایجاد آرتیفکت خطوط تیره روی تصویر AP مفصل مچ پا شده است B: آرتیفکت صفحه تصویر. اسکتر برگشتی از پشت کاست باعث ایجاد خط تیره روی قسمت کناری تصویر گرفته شده از قسمت فوقانی شکم شده است. خط ایجاد شده منطبق بر قسمت لولای کاست میباشد که این قسمت ضعیف شده یا ترک برداشته است. راه حل جبران آرتیفکت: رادیوگرافر باید تا جایی که امکان دارد کولیماسیون را انجام دهد تا از تولید بیشتر اسکتر برگشتی جلوگیری کند. از آنجایی که اسکتر در همه موارد قابل حذف کردن نمیشد مطلع بودن از خصوصیات رادیوگرافیکی قسمت پشتی کاست موثر خواهد بود. ۱۳۵
- (تصویر ۵-۱۴- الگوی تاراری خط که در اثر وجود نویز در الکترونیک دستگاه خوانشگر صفحه ایجاد شده است. ۱۳۶
- تصویر ۵-۱۵- آر تی فکت ایجاد شده در داخل این است که دستگاه دو صفحه را داخل یک کاست قرار داده، صفحه تصویر زیرین را خوانده و سپس جایگزین کرده و صفحه تری را بالای در کاست باقیمانده تا بارها تحت اکسپوز قرار بگیرد. راه حل جبران آر تی فکت: طی فرایند تمیز کردن صفحه، دست هیز که تعداد بیشتری صفحه دارند پیدا میشوند. تمامی صفحات موجود در این کاست قبل از اینکه دوباره داخل کاست قرار نهند پاک شوند. حتی اطلاعات تصویری موجود در آنها توسط دستگاه حذف شود. ۱۳۷
- (تصویر ۵-۱۶- A: اکسپوز با گردی که به درستی قرار گرفته، خطوط گرد عمود بر خطوط اسکن لیزر میباشد. B: آر تی فکت Moire ایجاد شده در اثر قرارگیری نادرست و موازی گرد با خط اسکن لیزر دستگاه خوانشگر تصویر. ۱۳۷
- تصویر ۵-۱۷- خطای کولیماسیون ناکافی. A: کولیماسیون صحیح نمای میرخ مچ پا. B: کولیماسیون نادرست که باعث آنالیز ضعیف هیستوگرام شده است. ۱۳۹
- تصویر ۵-۱۸- آگزیلاری شانه با پشت کاست اکسپوز شده است. راه حل جبران آر تی فکت: اسکنار حاصل کردن از اینکه رادیوگرافر نسبت به سیستم رادیوگرافی کامپیوتری اطلاعات کامل دارد. ۱۳۹
- تصویر ۵-۱۹- A: اکسپوژ بیش از حد به دلیل میلی امپرتانیه ناکافی که باعث ایجاد کوانتوم متل شده است. B: اکسپوژر بیش از حد به دلیل کیلوولت پیک ناکافی که باعث کاهش کنتراست شده است. ۱۴۰
- تصویر ۶-۱- آشکارساز فلت پنل که روند ضبط را نشان میدهد. ۱۴۷
- تصویر ۶-۲- ساختمان یک آشکارساز فلت پنل غیر مستقیم. ۱۴۸
- تصویر ۶-۳- ترازبستور فیلم باریک. ۱۴۹
- تصویر ۶-۴- ساختار کریستال های سزیم یدید استفاده شده در سنتیلاتورهای سزیم یدید. ۱۵۱

- تصویر ۸-۶- جریان کار یک سیستم بر پایه فیلم از زمان گرفتن دستور تا نوشتن گزارش ۱۹۱
- تصویر ۸-۷- این شکل، جریان کار یک سیستم PACS از زمان گرفتن دستور تا نوشتن گزارش را نشان میدهد ۱۹۳
- تصویر ۸-۸- ساختار یک سیستم Client/Server ۱۹۵
- تصویر ۸-۹- ساختمان یک سیستم توزیع شده ۱۹۶
- تصویر ۸-۱۰- ساختار یک سیستم بر پایه وب ۱۹۸
- تصویر ۸-۱۱- جعبه های بزرگ نوری با قابلیت نشان دادن چند تصویر که در سیستم فیلم اسکرین برای نمایش فیلم استفاده میشوند ۱۹۹
- تصویر ۸-۱۲- مجموعه های چهارتایی و دوتایی از مانیتورهای ایستگاه کار ۲۰۰
- تصویر ۸-۱۳- یک مانیتور نیوب اشعه کاندی (CRT) ۲۰۱
- تصویر ۸-۱۴- یک مانیتور کریستال مایع (LCD) ۲۰۲
- تصویر ۸-۱۵- مانیتور ۱K ۲۰۳
- تصویر ۸-۱۶- یک مانیتور ۲۰۳
- تصویر ۸-۱۷- ایستگاه بررسی بزرگ ۲۰۵
- تصویر ۸-۱۸- ایستگاه QC تکنولوژیست ۲۰۶
- تصویر ۸-۱۹- یک ایستگاه اتاق پرونده که در آن سیریت تصویر صورت میگیرد ۲۰۷
- تصویر ۸-۲۰- worklist سیستم PACS ۲۰۹
- تصویر ۸-۲۱- Hanging Protocol های معمول سیستم PACS ۲۱۰
- تصویر ۸-۲۲- حاشیه نویسی میتواند مستقیم روی تصویر انجام شود ۲۱۲
- تصویر ۸-۲۳- این تصویر از چپ به راست برگردانده شده است ۲۱۲
- شکل ۸-۲۴- این بخش از تصویر برای نشان دادن جزئیات دقیق تر از استخوان بزرگنمایی شده است. این تصویر، ابتدا تا بزرگنمایی مطلوب زوم شده و سپس پن آیکون فعال شده است؛ در نتیجه تصویر بزرگنمایی شده تنها به اطراف حرکت کند و این امکان را به کاربر بدهد که قسمت های مختلف تصویر را ببیند ۲۱۳
- شکل ۸-۲۵- ابزار اندازه گیری فاصله می تواند برای اندازه گیری ساختارهای موجود در تصویر استفاده شود ۲۱۴
- شکل ۸-۲۶- در بعضی از ایستگاه های PACS، اطلاعات دموگرافیک بیمار پس از ثبت شدن میتوانند تغییر داده شوند ۲۱۵
- شکل ۸-۲۷- کاربر می تواند با استفاده از پارامترهای مختلف، تصاویر را جست و جو کند ۲۱۵
- شکل ۸-۲۸- یک تصویر MRI ۲۱۷
- شکل ۸-۲۹- یک تصویر MRI ۲۱۸

- شکل ۸-۲۰- یک تصویر VRT (Courtesy Siemens) ۲۱۸
- شکل ۸-۳۱- یک عکس سه بعدی SSD (Courtesy Siemens) ۲۱۹
- شکل ۸-۳۲- این تصویر حاصل وصل کردن (stritching) دو تصویر جداگانه است. (Courtesy Siemens) ۲۲۰
- شکل ۹-۱- National Archive در واشنگتن ۲۲۷
- شکل ۹-۲- jukebox, MOD (courtesy sun microsystem) ۲۲۷
- شکل ۹-۳- پایگاه داده PACS توسط نشانگرهای مختلف جست و جو می شود ۲۲۹
- شکل ۹-۴- RAID (Courtesy Sun Microsystem) ۲۳۰
- شکل ۹-۵- RAID array (Courtesy sun Microsystem) ۲۳۱
- شکل ۹-۶- RAID level ۲۳۲
- شکل ۹-۷- RAID 0 ۲۳۲
- شکل ۹-۸- RAID 1 ۲۳۳
- شکل ۹-۹- RAID 3 ۲۳۳
- شکل ۹-۱۰- RAID 5 ۲۳۳
- شکل ۹-۱۱- A DVD jukebox ۲۳۵
- شکل ۹-۱۲- یک دیسک مغناطیسی خوری (MOD) (Courtesy Plaston) ۲۳۶
- شکل ۹-۱۳- DVD ۲۳۷
- شکل ۹-۱۴- دیسک نوری فزافشرده ۲۳۷
- شکل ۹-۱۵- یک نوار مغناطیسی ۲۳۸
- شکل ۹-۱۶- کتابخانه های نوار (Courtesy Sun Microsystems) ۲۴۰
- شکل ۹-۱۷- ذخیره ساز دیسک مغناطیسی که به عنوان آرشیو بلندمدت استفاده می شود. (Courtesy Sun Microsystems) ۲۴۱
- شکل ۹-۱۸ ۲۴۱
- شکل ۹-۱۹ ۲۴۲
- شکل ۹-۲۰ ۲۴۲
- شکل ۹-۲۱ ۲۴۳
- شکل ۱۰-۱- یک نوع رایج دیجیتالیزر (Courtesy Vidar, Herndon, VA) ۲۴۹

۲۵۰	شکل ۱۰-۲- فرآیند اسکن سه بعدی یک فیلم با استفاده از دیجیتالیزر لیزری
۲۵۱	شکل ۱۰-۳- فرآیند اسکن سه بعدی فیلم با استفاده از یک دیجیتالیزر CCD
۲۵۳	شکل ۱۰-۴- یک تصویرگر لیزری مرطوب
۲۵۴	شکل ۱۰-۵- یک تصویرگر لیزری خشک
۲۵۷	شکل ۱۰-۶- فرآیند کپی کردن تصویر بر روی یک CD
۲۶۸	شکل ۱۱-۱- الگوی آزمون SMPTE
۲۶۹	شکل ۱۱-۲- الگوی آزمون AAPM TG18-QC
۲۷۱	شکل ۱۱-۳- یک فوتومتر که برای اندازه گیری لومینسانس استفاده می شود
۲۷۳	شکل ۱۱-۴- "وی آزمون AAPM TG18-LN-01"
۲۷۳	شکل ۱۱-۵- "وی آزمون AAPM TG-18-LN-08"
۲۷۴	شکل ۱۱-۶- الگوی آزمون AAPM TG18-LN-08
۲۷۴	شکل ۱۱-۷- الگوی آزمون AAPM TG18-LN-08
۲۷۵	شکل ۱۱-۸- الگوی آزمون AAPM TG18-NP
۲۷۵	شکل ۱۱-۹- الگوهای آزمون AAPM TG18-UN80 و AAPM TG18-UN10
۲۷۵	شکل ۱۱-۱۰- الگوهای آزمون AAPM TG18-LN10 و AAPM TG18-UN80
۲۷۶	شکل ۱۱-۱۱- الگوی آزمون AAPM TG-CX
۲۹۴	شکل ۱۲-۱- یک نمونه از گزارش تکرار آزمایش
۲۹۵	شکل ۱۲-۲- نمونه ای از فرم آنالیز/ریجکت

مقدمه

امروزه با پیشرفت روشها و سیستم‌های تصویربرداری پزشکی، به ویژه تصویربرداری‌های دیجیتال مانند رادیولوژی دیجیتال، سی تی اسکن، ام آر آی و ...، تصاویر پزشکی بیماران را می‌توان به آسانی در رایانه‌ها پردازش، ذخیره‌سازی و ارزیابی نمود. همچنین امکان انتقال تصاویر پزشکی بیماران توسط شبکه‌های رایانه‌ای فراهم شده است. استفاده از سیستم‌های تصویربرداری دیجیتال و سیستم‌های انتقال تصاویر پزشکی به دلیل کاربرپسند بودن، امکان ذخیره‌سازی اطلاعات بیماران به مدت طولانی، عدم نیاز به فیلم یا کلیشه رادیوگرافی و فرایندهای ظهور و ثبوت، امکان انتقال تصاویر پزشکی، کیفیت کنترستی بالاتر تصاویر و انجام پردازشهای مختلف به طور سریعی در مراکز درمانی و تصویربرداری در حال گسترش می‌باشد. بنابراین آشنایی پرسنلی که با تصاویر پزشکی بیماران سر و کار دارند مانند رادیولوژیست‌ها، رادیوگرافرها، کارشناسان اطلاعات سلامت بیماران، فیزیسیست‌ها و پزشکان با مفاهیم تصویربرداری دیجیتال، شبکه‌های رایانه‌ای و سیستم انتقال تصاویر پزشکی ضروری به نظر می‌رسد. در این کتاب تلاش شده است که در حد ممکن با نوشتاری آسان و قابل درک مفاهیمی نظیر تصویر دیجیتال، رادیوگرافی کامپیوتری، رادیوگرافی دیجیتالی، نحوه کارکرد دستگاهها و گیرنده تصویر در رادیوگرافی دیجیتال، انواع روشهای پردازشی معمول بر روی تصاویر پزشکی، روشها و تجهیزات ذخیره سازی تصاویر، شبکه‌های رایانه‌ای، روشهای فشرده‌سازی و انتقال تصاویر پزشکی توضیح داده شود. به علاوه تلاش نویسندگان بر این بوده تا در کنار ذکر جزئیاتی که ممکن است برای پرسنل درمانی کاربرد نداشته باشد، پرهیز گردد و ضمن بیان نکات کاربردی، حجم کتاب با وجود گسترده بودن مطالب، نسبتاً کم باشد. خواننده پس از مطالعه این کتاب علاوه بر این که با مفاهیم بیان شده در پاراگراف قبل آشنایی پیدا می‌کند، تا حدودی نیز با انواع سیستم‌های انتقال و ذخیره‌سازی تصاویر پزشکی آشنا شده و می‌تواند برای یک بخش تصویربرداری، ویژگی‌های سیستم مورد نیاز را تشخیص دهد. بنابراین مطالعه این کتاب به افرادی که علاقه‌مند به تهیه تجهیزات انتقال و ذخیره‌سازی تصاویر پزشکی می‌باشند، توصیه می‌گردد. با توجه به مطالب موجود در این کتاب، می‌توان از تمام یا بخشی از آن به عنوان منبع مناسبی جهت تدریس دروسهای ثبت و نمایش تصاویر پزشکی و کاربرد رایانه در تصویربرداری پزشکی برای رشته رادیولوژی، درس فناوری اطلاعات پزشکی برای رشته فیزیک پزشکی و دروس مختلف رشته فناوری اطلاعات سلامت کمک گرفت. این کتاب نتیجه زحمات گروهی از معاونان و متخصصان مختلف بوده و تمام تلاش مولفان بر این بوده است که پیوستگی در نوشتار و بیان مطالب مهم در همه فصلهای کتاب رعایت گردد. در نهایت شایسته است از زحمات این افراد تشکر و قدردانی نمایم. مطمئناً این کتاب خالی از مشکلات و نواقص نمی‌باشد، بنابراین از خوانندگان عزیز تقاضا داریم، جهت بهبود و رفع مشکلات کتاب در ویرایشهای بعدی، ما را با نظرات ارزشمند خود یاری نمایند.

دکتر امین بنایی

گروه رادیولوژی دانشگاه علوم پزشکی ارتش

مرداد ۱۳۹۸