بسم الله الرحمن الرحيم

٤٠٨٥٩

دانشگاه تهران
دانشکده فنی
گروه مهندسی برق و کامپیوتر

۱۳۸۱ /۱/ ۳۰

017065

عنوان

طراحی و پیاده سازی نرم افزار سیستم تصویر برداری دیجیتال برای دستگاه های X-ray موجود در دندانپزشکی

نگارش:

محسن زرگری

استاد راهنما اول:

دکتر رضا آقائی زاده ظروفی

استاد راهنما دوم:

دکتر حسین غفوریان

استاد مشاور:

دکتر حمید سلطانیان زاده

۴۰۸۵۹

پایان نامه در جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد

رشته مهندسی برق – بیوالکتریک

آذر ۱۳۸۰

٤٠٨٥٩

دانشگاه تهران

دانشکده فنی

عنوان

طراحی وپیاده سازی نرم افزار سیستم تصویر برداری دیجیتال برای دستگاه های X-ray موجود در دندانپزشکی

نگارش: محسن زرگری

از این پایان نامه در آذرماه ۱۳۸۰ در مقابل هیات داوران دفاع گردید و مورد تصویب قرار گرفت

سرپرست تحصیلات تکمیلی دانشکده فنی: دکتر محمد علی بنی هاشمی

مدیر گروه اموزشی: دکتر محمود کمراه ای

سرپرست تحصیلات تکمیلی گروه: دکتر جواد فیض

استاد راهنما اول: دکتر علیرضا ظروفی

استاد راهنما دوم: دکتر حسین غفوریان

استاد مشاور: دکتر حمید سلطانیانزاده

استاد مدعو: دکتر حسن سید رضی

استاد مدعو: دکتر مسعود رهگذر

استاد مدعو: دکتر سعید ستایشی

چکیده

رادیوگرافی مبتنی بر فیلم دارای مشکلاتی است که با توجه به پیشرفت تکنولوژی هنوز تعـدادی از آنها بصورت غیر قابل حل باقی مانده اند. از آن جمله می توان به احتیاج به تشعشع بالا جهت عکس برداری، وقت گیر بودن بجهت لزوم ظهور و ثبوت فیلم و هزینه بـر بـودن بدلیـل اسـتفاده از مـواد مصرفی شیمیائی، اشاره کرد. برای حل اینگونه مشکلات، سیستم های نوینی مبتنی بر سنسور اشعه ایکس، که مستقل از فیلم رادیوگرافی می باشند، ابداع گردید. این سیستم ها بعلت استقلال از فیلم، دارای مشکلات مربوط به فیلم نمی باشند و بعلت حساسیت بالا نسبت به فیلم نیاز به اشعه بمراتب کمتری نسبت به روش مبتنی بر فیلم دارند. جهت توسعه تکنولوژی رادیوگرافی دیجیتال در کشور، پروژه ای در دو بخش سخت افزار و نرم افزار تعریف گردید. این تحقیق مربوط به توسعه بخش نـرم افزار پروژه می باشد که شامل دریافت اطلاعات از سخت افزار، مدیریت اطلاعـات، نمـایش و اعمـال برخی از فیلترها جهت بهبود کیفیت تصویر می باشد. جهت تبادل داده با سخت افزار نیاز به نوشتن راه انداز ابزار برای آن سخت افزار می باشد. ساختار راه انداز ابزار بسـتگی بـه سیسـتم عـامل مـورد استفاده و نوع کاربرد سخت افزار دارد. در این تحقیق راه انـداز در سیسـتم عـامل وینـدوز ۹۸ و بـا استفاده از ابزار DDK ارائه شده توسط مایکروسافت، توسعه داده شده است. مدیریت تصویـر و داده های بیماران با توجه به استاندارد HL7 و با استفاده از بانک اطلاعاتی انجام گرفته است. رابط کـاربر نرم افزار نیز با توجه به استاندارد HL7 توسعه داده شده است. فرم دریافت داده شامل تمام اطلاعات ضروری بیمار می باشد و استاندارد های پزشکی در طراحی فرم ها رعایت شده اسـت. همچنیـن بـا توسعه نرم افزاری فیلتر های کنترل روشنائی و کنتراست تصاویر، ابزاری جهت بهبود کیفیت تصویر فراهم امده است. آنچه در این تحقیق انجام گرفت، بخشی از سیستم های رادیوگرافی دیجیتال مـی باشد و قابل توسعه در سیستم های رادیوگرافی دیجیتال در ابعاد مختلف می باشـد. همچنیـن ایـن نرم افزار جهت بایگانی تصاویر رادیوگرافی قابل توسعه می باشد.

تقدیر و تشکر

در ابتدا بر خود لازم می دانم از جناب آقای دکتر رضا آقائی زاده ظروفی، که در تمام مراحل پـروژه با صرف وقت بسیار، راهنمائی ها و پیشنهادهای ارزنده ای نسبت به اینجانب داشته اند کمال تشـکر را بنمایم.

از آقای دکتر حسین غفوریان نیز بعلت تعریف پروژه و ارائه پیشنهادات ارزنده و از آقای دکتر حمید سلطانیانزاده، بعلت نقش بسزائی که در شکل گیری و جهت گیری پروژه ایفا کرده اند کمال تشـکر را دارم.

از آقای رئوف پناه مسئول بخش رادیولوژی بیمارسـتان خـاتم الانبیـاء و آقـای نعمـت زاده مسـئول مدارک پزشکی بیمارستان خاتم الانبیاء که در اصلاح ساختار نرم افزار در جهت هر جه کاربردی تـر شدن ان مرا یاری کردند، تشکر می نمایم.

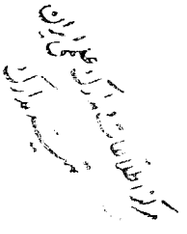
از آقای مهندس محمد علی عباسیان که در طول انجام پروژه پاسخگوی مشکلات نرم افـزاری بنـده بوده اند، سپاس گذاری می نمایم.

از آقایان مهندس شکوری، مـهندس سـلیمی، مـهندس ولـیزاده، مـهندس کرمـی کـه در مقـاطعی پاسخگوی سئوالات نرم افزاری بنده بوده اند کمال تشکر را دارم.

تقدیم به پدر و مادر بهتر از جانم

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
۱-بررسی تئوری و معرفی مشخصات دستگاه های رادیوگرافی دندانپزشکی	**۱**
۱-۱ مقدمه	۲
۱- ۲ تولید اشعه Xونحوه جذب ان در بدن	۲
۱-۳ تاریخچه رادیوگرافی دیجیتال در دندانپزشکی	۳
۱-۴ تصویر برداری تشخیصی دیجیتال	۴
۱-۵ دریافت تصویر دیجیتال	۶
۱-۶ پردازش تصویر تشخیصی	۷
۱-۷ استاندارد ها در تصویر نگاری بدن	۸
۱-۸ دندانپزشکی از راه دور وآینده ان	۹
۱-۸-۱ کاربرد دندانپزشکی راه دور در اموزش	۱۰
۱-۸-۲ کاربرد تله دندانپزشکی در پرستاری بیمار	۱۱
۱-۹ مزایای رادیوگرافی دیجیتال	۱۲
۱-۹-۱ کاهش نویز	۱۲
۱-۹-۲ کیفیت رادیولوژی دیجیتال	۱۲
۱-۹-۳ اطلاعات مختلف ارائه شده توسط رادیوگرافی دیجیتالی	۱۲
۱-۹-۴ کنترل سابقه های بیماران	۱۳
۱-۹-۵ سرعت بیشتر تصویر برداری دیجیتال نسبت به فیلم	۱۳
۱-۹-۶ مزایای دیگر تصاویر ذخیره شده	۱۳
۱-۹-۷ سایر موارد	۱۴
۱-۹-۸ قیمت دستگاه	۱۴
۱-۱۰ جمع بندی	۱۴
۲- مشخصات سخت افزاری و نرم افزاری	**۱۵**
۲-۱ مقدمه	۱۶
۲-۲ سخت افزار	۱۶



۲-۲-۱ سنسور ۱۸

۲-۲-۱-۱ سنسورهای روش مستقیم ۱۸

۲-۲-۱-۲ سنسورهای روش غیر مستقیم ۲۱

۲-۲-۲ بخش ایزوله کننده برق ۲۱

۲-۲-۳ کارت ارتباط دهنده ۲۲

۲-۳ نرم افزار ۲۲

۲-۳-۱ توانائی ارتباط با سخت افزار ۲۲

۲-۳-۲ توانائی دریافت تصویر از منابع TWAIN ۲۳

۲-۳-۳ ذخیره و بایگانی تصاویر بهمراه اطلاعات بیمار ۲۳

۲-۳-۴ پردازش تصویر ۲۳

۲-۳-۵ چند سندی ۲۴

۲-۳-۶ گزارش گیری ۲۴

۲-۴ جمع بندی ۲۴

۳-اصول نوشتن راه انداز ابزار برای برد واسط **۲۵**

۳-۱ مقدمه ۲۶

۳-۲ اساس کار راه انداز ابزار ۲۶

۳-۳ راه انداز ابزار برای سیستم عامل های داس و ویندوز ۲۹

۳-۳-۱ ویندوز۹۵ ، تکامل یک سیستم عامل ۳۰

۳-۳-۲ مدل ورودی خروجی داس ۳۰

۳-۳-۳ ویندوز ۳۳

۳-۳-۴ راه انداز ابزار قابل نصب ۳۵

۳-۳-۵ مدیر ماشین مجازی (Virtual Machine Manager) ۳۵

۳-۳-۶ راه انداز ابزار نمایش و گیرنده ۳۸

۳-۳-۷ راه انداز لایه های I/O در ویندوز۹۵ ۳۹

۳-۴ نحوه نوشتن راه انداز ابزار ۴۱

۳-۴-۱ تبادل داده با سخت افزار ۴۱

۳-۴-۲ ابزار توسعه توسعه راه انداز ۴۳

۳-۴-۲-۱ کمپایلر و اسمبلر ۴۳

۳-۴-۲-۲ انواع فایل های اجرائی و پیونددهنده ها (Linker) ۴۴

۳-۴-۲-۳ فایل های کتابخانه ای و هدر ۴۵

۳-۴-۲-۴ اشکال زدا ها ۴۵

۳-۴-۲-۵ داس/ویندوز/ویندوز۹۵ ۴۶

۳-۴-۳ ابزار تست راه انداز ۴۶

۳-۵ جمع بندی ۴۶

۴- خواندن داده از برد واسط **۴۷**

۴-۱ مقدمه ۴۸

۴-۲ مقدمه ای بر کلاس راه انداز استریم ۴۸

۴-۲-۱ تعریف راه انداز کلاس و راه اندازکوچک ۴۹

۴-۲-۲ رابطه کلاس استریم و راه انداز کوچک ۴۹

۴-۳ راه انداز کوچک کلاس رشته برای کارت گیرنده ویدئو ۵۲

۴-۳-۱ مقدمه ۵۲

۴-۳-۱-۱ ارتباط با راه انداز گیرنده ویدئو برای ویندوز ۵۳

۴-۳-۱-۲ ارتباط با DirectShow ۵۳

۴-۳-۱-۳ فیلترهای DierctShow استفاده شده در کلاس استریم ۵۴

۴-۳-۲ استرمینگ داده از یک راه‌انداز کوچک دریافت کننده ویدئو ۵۵
۴-۳-۲-۱ گروه های استریم و رسانه‌ها ۵۵
۴-۳-۲-۲ گروه های استریم ۵۶
۴-۳-۲-۲-۱ گروه گرفتن، پیش نمایش و Still ۵۶
۴-۳-۲-۲-۲ گروه VBI ۵۷
۴-۳-۲-۲-۳ گروه کد زمانی ۵۸
۴-۳-۲-۲-۴ گروه پورت ویدئو ۵۹
۴-۳-۲-۲-۵ گروه VBI پورت ویدئو ۵۹
۴-۳-۲-۲-۶ گروه ویدئو آنالوگ ۵۹
۴-۳-۲-۳ فرمت های رشته ۶۰
۴-۳-۲-۴ هدرهای توسعه داده شده رشته ویدئو ۶۳
۴-۳-۳ نحوه کنترل گیرنده ویدئو ۶۴
۴-۳-۳-۱ مقدار دهی اولیه ۶۴
۴-۳-۳-۲ باز کردن استریم ۶۴
۴-۳-۳-۳ حالت استرمینگ ۶۵
۴-۳-۳-۴ حالت گذرا ۶۶
۴-۳-۳-۵ گرفتن ویدئو ۶۷
۴-۳-۳-۶ نشانه‌گذاری زمانی ۶۸
۴-۴ نتایج عملی ۶۸
۴-۵ جمع بندی ۷۰
۵-دریافت و سازمان دهی تصاویر و اطلاعات بیماران ۷۱
۵-۱ مقدمه ۷۲
۵-۲ تاریخچه پرونده الکترونیکی ۷۲

۵-۳ پردازش زبان اصلی NPL ۷۳

۵-۴ وارد کردن داده بصورت ساختار یافته (SDE[1]) ۷۴

۵-۴-۱ فرم های ثابت وارد کردن داده ۷۴

۵-۴-۲ SDE دینامیک ۷۴

۵-۴-۳ رابط های SDE ۷۵

۵-۴-۴ SDE قابل انطباق با کاربر ۷۵

۵-۵- کد گذاری و طبقه بندی ۷۵

۵-۵-۱ قابلیت تبادل داده بیمار و داده کد شده ۷۵

۵-۵-۲ داده های غیر متنی ۷۶

۵-۶ نمایش زمان ۷۶

۵-۷ نتایج عملی ۷۶

۵-۸ جمع بندی ۷۷

۶-مشخصات نرم افزاری رابط کاربر (User Interface) **۷۹**

۶-۱ مقدمه ۸۰

۶-۲ گرفتن تصویر بصورت خود کار ۸۰

۶-۳ گزارش گیری خودکار ۸۲

۶-۴ دریافت تصاویر از ابزار TWAIN ۸۲

۶-۴-۱ معرفی ابزار TWAIN ۸۲

۶-۴-۲ انواع تصاویر بدست آمده از ابزار TWAIN ۸۳

۶-۵ پنجره پردازش ۸۳

۶-۵-۱ حد آستانه ۸۳

۶-۵-۲ معکوس کردن تصویر ۸۴
۶-۵-۳ برابرسازی هیستوگرام (Histogram Equaliziation) ۸۴
۶-۵-۴ بزرگنمائی ۸۶
۶-۵-۵ نرم کردن و تشخیص لبه ۸۹
۶-۵-۶ تغییر روشنائی و کنتراست ۹۱
۶-۶ سایر مزایا ۹۲
۶-۶-۱ چند سندی ۹۲
۶-۶-۲ جستجو ۹۲
۶-۶-۳ گذاشتن یادداشت بر روی تصویر ۹۳
۶-۷ جمع بندی ۹۴
۷- جمع بندی و نتیجه گیری ۹۵
۷-۱ مقدمه ۹۶
۷-۲ نتایج بدست امده (بطور خلاصه) ۹۶
۷-۳ پیشنهادات ۹۸
۸- مراجع ۱۰۰

فصل ۱

بررسی تئوری و معرفی مشخصات دستگاه های تصویربرداری X-RAY در دندانپزشکی

بررسی تئوری و معرفی مشخصات دستگاه های تصویربرداری X-RAY در دندانپزشکی

۱-۱ مقدمه

دستگاه های تصویربرداری X-RAY یکی از ادوات موثر در تشخیص بسیاری از بیماری ها می‌باشد. اخیرا جهت بهره وری بهتر و حل مشکلات موجود در عکس برداری بروش سنتی، روش های جدیدی ابداع و توسعه داده شده است. هدف این فصل بررسی مشخصات این گونه دستگاه ها وآشنائی بهتر با آنها می‌باشد. بدین منظور در ابتدای فصل توضیح مختصری در مورد تولید اشعه X و نحوی جذب آن توسط بافت های بدن بیان شده است. سپس تاریخچه و ساختار انواع سیستم های رادیولوژی دیجیتال مورد ارزیابی قرار گرفته است. در پایان فصل حداقل مشخصات سخت افزاری و نرم افزاری یک دستگاه تصویربرداریXRAY دیجیتال دندانپزشکی بیان گردیده است.

۱-۲ تولید اشعهX ونحوه جذب آن در بدن

اشعه X بخشی از طیف الکترومغناطیسی است و از آن برای انجام رادیوگرافی های عادی، توموگرافی و سی تی اسکن استفاده می‌شود برای تولید اشعه X یک ولتاژ بسیار بالا از بین دو قطب واقع در داخل یک لوله خلع عبور می‌دهند. یکی از قطب ها کاتد، فیلامانی از آلیاژ های تنگستن می‌باشد وقطب دیگر آند هدفی از آلیاژ تنگستن می‌باشد.که روی یک دیسک مسی قرار گرفته است کاتد تا حد تشعشع زایی گرم می‌شود تا الکترون های آزاد را رها نماید هرگاه ولتاژ بالایی که معمولاً حدود ۵۰ الی ۱۵۰ کیلو ولت است در بین دو قطب برقرار شود الکترون ها با سرعت بالا بسمت آند جذب می‌شوند، آنها به هدف تنگستن برخورد نموده و بدین ترتیب اشعه X تولید می‌گردد.

اشعه X در حین عبور از بافت های بدن، به میزان متفاوتی جذب می‌گردد. بطوریکه سیاهی وسفیدی ایجاد شده در تصویر متناسب با میزان جذب اشعه می‌باشد. در رادیوگرافی عادی، چهار دانسیته اصلی : گاز، چربی، سایر نصوج نرم و ساختمان کلسیفیه وجود دارد که بصورت تصویری از سایه ها، برروی یک فیلم مثبت ویا برروی صفحه فلورسنت نمایش داده می‌شود (فلورسکپی).

اشعه X ای که از هوا عبور می‌کند کمتر از همه جـذب می‌شـود و از ایـن رو سـبب بیشـترین تـیره شدگی در رادیو گرافی می‌گردد. در حالیکه کلسیم بیشترین جذب اشعه را دارد و بدین ترتیب استخوان هـا وسایر ساختمان های کلسیفیه عملاً سفید رنگ بنظر میآیند. نسوج نرم بـه اسـتثنای چربـی، مـانند احشـای جامد، عضله، خون، دیواره روده ها، تقریباً از ظرفیت جذبی یکسانی برخوردار می‌باشند. از اینرو این بافت هـا در رادیوگرافی عادی برنگ خاکستری مشخص می‌شوند. چربی از توان جذب کمتری برخوردار بوده و از اینرو در مقایسه با سایر نسوج نرم، قدری تیره تر بنظر می‌آید.

اشعه تابیده شده بفرم تصویر پوشیده[1] روی فیلم قـرار مـی‌گـیرد. سـپس یکسـری فعـل وانفعـالات شیمیائی و عمل آشکار سازی روی فیلم صورت می‌گیرد. و بعد فیلم خشک می‌گردد. تصاویر رادیوگرافی-X) (Ray دارای کاربرد وسیعی در علم پزشکی می‌باشند. بعنوان مثال می‌توان به کاربرد آن در تصویر بـرداری از قفسه سینه، سیستم قلبی عروقی، رادیوگرافی ساده شکم، دسـتگاه گـوارش، سیسـتم کبـد، سیسـتم ادراری، مامائی، بیماری های استخوان، مفاصل، ستون فقرات، جمجمه، مغز و آنژیو گرافی اشاره کرد.

۱-۳ تاریخچه رادیوگرافی دیجیتال در دندانپزشکی

در سال ۱۹۷۲ اینتل کارخانه نیمه هادی سازی، اولین ریزپردازنـده ۴ بیتـی جـهت کنـترل ابـزار و ماشین ها را ارئه داد. چند سال بعد اینتل ریز پردازنده ۸ بیتی را ارائه داد. در سال ۱۹۷۹ اولین ریزپردازنـده ها برای کامپیوتر خانگی بنام Commodore pet 2000 و Apple به بازار عرضه شد. در همان زمـان سیسـتم هائی براساس فلاپی دیسک ارائه شد ولی نرم افزار های آن ضعیف و ناتوان بود. بهر حال سیسـتم چنـد کـاره از Dentron لندن با قیمتی فراتر از پاکت های دندانسازی[2] به بازار عرضه شد. این سیستم دارای گرافیک بالا نبود و از حروف وکاراکتر هایی برای نمایش دندان استفاده می‌کرد بین ۳ الی ۴ سال بعـد Apple IIبـر پایـه سیستم های دندان سازی با نمای گرافیکی بهتر به بازار عرضه شد. این سیستم ها تصویـر تـک رنـگ فـایل ذخیره در دیسک را ارائه می‌دادند ولی محدودیت های فراوان داشتند و این در

[1] Latent Image

[2] Dentists Pockets