



دانشگاه زنجان

دانشکده مهندسی

گروه برق

پایان نامه کارشناسی

گرایش مخابرات

عنوان:

بخش بندی هسته سلول ها در تصاویر آسیب شناسی دیجیتال

استاد راهنما: جناب دکتر چرمی

نگارش: آرمن شه دوست بناب

مهر ۹۶

1 مقدمه

مزایای پردازش تصاویر (یعنی به صورت دیجیتال اسکن کردن تصاویر آسیب شناسی) می تواند در عصر

جدید کمی کردن تجزیه تحلیل های نمونه های بافتی ، به کاربر کمک کند . در حالی که تشخیص های سنتی

توسط آسیب شناس به صورت بصری ، داده می شوند . پردازش تصویر و الگوریتم های بینایی کامپیوتر می

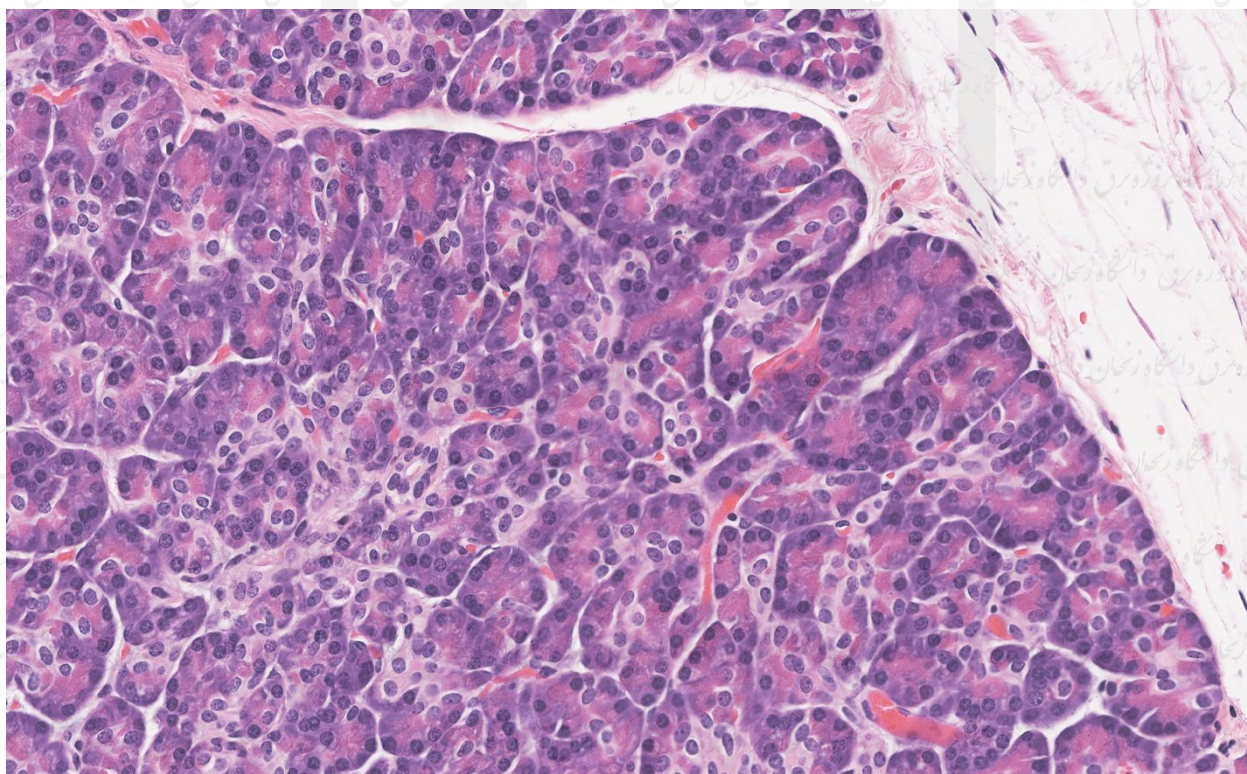
تواند به تعیین تراکم سلول ها ، بافت های نئوپلاسمیک¹ ، اندازه گیری مقدار Her2 در سرطان سینه و ... کمک

کند .

یکی از بزرگترین چالش ها در آسیب شناسی دیجیتال ، دقت بخش بندی سلول ها است . در نمونه های

بافتی ، سلول ها در نزدیکی هم بسته بندی شده اند و گاهی هم پوشانی دارند ، زیرا بافتی که تصویر برداری

شده در واقع سه بعدی است ، در حالی که ما تصویر دو بعدی می گیریم .



¹Neoplastic

فهرست

مقدمه	۱
معرفی	۲
کارهای قبلی	۳
روش کار	۴
مجموعه داده	۴,۱
طبقه بندی پیکسلی خطی و بر اساس رنگ	۴,۲
تشخیص حباب	۴,۳
عملیات بازکردن و بستن ریخت شناسی به وسیله بازسازی کننده	۴,۴
بخش بندی با استفاده از تبدیل آب پخشان کنترل شده توسط نشانگر	۴,۵
نتایج و بررسی	۵
شناسایی هسته ها	۵,۱
بخش بندی هسته ها	۵,۲
نتیجه گیری	۶
مراجع	۷

۲ معرفی

نمونه های بافتی، معمولاً از آزمایش میکرو سکویی بافت زنده^۱، عمل های جراحی و یا بریدن قطعه ای از

بدن، بدست می آیند که هر ساله در کلینیک های تشخیص و پیش بینی برای میلیون ها مریض استفاده شده

است.

در سال ۲۰۱۴، مدیکیر^۲ (مدیکیر یک برنامه ی بیمه سلامت فدرال در ایالات متحده است برای کسانی

که بالای ۶۵ سال سن دارند، جوانترهایی با ناتوانی های جسمی و بیماران کلیوی حاد) که تقریباً ۳۰٪ جمعیت

ایالات متحده را پوشش می دهد، نزدیک ۲۰ میلیون دفعه بابت آنالیزهای میکروسکوپی حق بیمه پرداخت کرده

است که بالغ بر ۹۶۴ میلیون دلار است.

این روش معمولاً یک آسیب شناس را مشغول می کند که یک نمونه بافتی را زیر میکرو سکوپ بررسی و آنرا

کند. به وسیله ریخت شناسی^۳ سلول ها و ساختار بافت، مشکل بیمار را متوجه می شود و این منجر به آنالیز

تشخیص یا پیش گیری از آن می شود. گروه آنالیزهای پزشکی در آنالیزهای پزشکی و آنالیزهای پزشکی و آنالیزهای پزشکی

در حالی که این روند ذاتاً ذهنی است، در نتیجه گاهی یک آسیب شناس با مشاوره با دیگر همکارانش،

نظر خود را تغییر میدهد.

در موارد بسیاری، وقتی که آسیب شناس دیگری یک اسلاید میکرو سکویی مشابه را مشاهده می کند،

ممکن است نتایج دیگری بگیرد.

^۱biopsies

^۲Medicare

^۳Morphology

۳ کارهای قبلی

شماری از الگوریتم‌ها وجود دارد که برای حل مشکل شناسایی هسته‌ها استفاده شده است که به آن یک

تصویر از نمونه‌ی بافتی داده می‌شود، ما می‌خواهیم که برای سلول واقع در تصویر، یک نقطه تنها (x,y) تعریف

کنیم که در داخل هسته‌ها واقع شده است.

اولین کلاس الگوریتم‌ها برای شناسایی مراکز هسته‌ها، از تبدیل فاصله^۱، همراه با تبدیل حوزه آبریز^۲

استفاده می‌کند.

برای مثال آدیگا (U.Adiga, Aug2006) از یک مجموعه از فیلترهای پیش پردازش مانند

جهت انتشار^۳، قبل از به کار گرفتن تبدیل فاصله در تصاویر چند منظوره از بافت سرطان سینه با هدف تجزیه

تحلیل تغییرات ژنتیکی در هسته‌های سلول که از تومور اصلی دور هستند، استفاده کرده است.

دومین کلاس از الگوریتم‌ها به عملگرهای ریخت شناسی تکیه می‌کند، به خصوص عملگر فرسایش^۴،

یانگ (X.Yang, Nov.2006) این مشکل را با استفاده از دو مجموعه از عناصر ساختار یافته که $7*7$ و $3*3$ بودند

، بر طرف کرد. در این روش به صورت تکراری فرسایش‌ها را با فیلترهای درشت $7*7$ به کار می‌گیرند تا

زمانی که به آستانه‌ی مشخص شده برسد، سپس فیلترهای ظریف $3*3$ را استفاده می‌کنند تا به آستانه‌ی

دیگری برسیم.

^۱Distance transform

^۲watershed

^۳Directional diffusion

^۴Erosion operation

۶ نتیجه گیری

در این گزارش، استفاده از یک طبقه بندی خطی نظارت شده را برای پیش بینی اینکس یک پیکسل متعلق

به یک هسته هست یا خیر را بر اساس رنگ آن، مورد بررسی قرار داده ایم. این به چند دلیل مفید است:

(۱) هنگام برخورد با انواع بافت و پروتوکل های رنگ آمیزی متفاوت، باعث انعطاف پذیری می شود.

برای مثال اگر کاربر در حال تصویربرداری از بافت سینه یا سر و گردن باشد، همان طبقه بندی می تواند با تغییرات

نور، طرح های رنگی و اسکنر های آسیب شناسی دیجیتال، سازگار باشد.

(۲) از طریق بازخورد کاربری اضافه (مثلا کاربر شناسایی هسته در نبود آن و پیدا نکردن هسته در بخش

بندی نهایی را شناسایی می کند)، می توان الگوریتم بخش بندی کلی را تصحیح کرد.

طبقه بندی خطی را می توان با انتخاب وسیع تر از ویژگی های تصویر بهبود داد، مانند معیارهای

همسایگی^۳ (به عنوان مثال، مقادیر میانگین رنگ یک همسایگی 3×3). علاوه بر این، می توان این را انعطاف

پذیر تر کرد اگر کاربر قادر به انتخاب یک منطقه غیر مستطیلی مورد علاقه می بود.

ما همچنین الگوریتم ها را برای شناسایی هسته و بخش بندی، اجرا و بررسی کردیم و در مورد محل های

قابل ارتقا و بهسازی، بحث کردیم.

^۱False negatives

^۲False negatives

^۳Neighborhood metrics

A generalized Laplacian of Gaussian filter for blob detection and its applications

[Journal] / auth. H.Kong H.C.Akakin,S.E.Sarma. - Dec.2013. - Vol. IEEE.

Generalizing the hough transform to detect arbitrary shapes [Journal] / auth.

D.H.Ballard. - 1981.

High-throughput analysis of multispectral images of breast cancer tissue [Journal] /

auth. U.Adiga R.Malladi , R.Fernandez-Gonzalez , C.O.de Solorzano. - Aug.2006. - Vol. IEEE.

Improved automatic detection and segmentation of cell nuclei in histopathology images

[Journal] / auth. Y.Al-Kofahi W.Iassoued,W.Lee,B.Roysam. - Apr.2010. - Vol. IEEE.

Iowa Virtual Slidebox [Online] // Iowa Department of Pathology. - Dec 06, 2016. -

<https://www.path.uiowa.edu/virtualslidebox/>.

Nuclei segmentation using marker controlled watershed, tracking using mean-shift, and

Kalman filters in time-lapse microscopy [Journal] / auth. X.Yang H.Li,X.Zhou. - Nov.2006. - Vol. IEEE.

Part B National Summary Data File [Online] // centers for medicare & medicaid services

. - dec 06, 2016. - <https://downloadable-public-use0files/part-b-national-summary-data-files/overview.html>.

Segmentation of clustered nuclei with shape markers and marking function [Journal] /

auth. J.Cheng J.C.Rajakpse. - Mar.2009. - Vol. IEEE.

TUMOR CELL MORPHOLOGY [Book] / auth. A.I.Baba. - [s.l.] :

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK9553/>, 1970.