



دانشگاه صنعتی شریف  
دانشکده‌ی مهندسی برق

پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد  
بیوالکتریک

عنوان:

# قطعه بندی ساختارهای در ریسک در تصاویر پزشکی با استفاده از روش های یادگیری ماشین

نگارش:

رضا کریمزاده

استاد راهنما:

دکتر عمادالدین فاطمی‌زاده

اسفند ۱۴۰۰

سلام

## چکیده

نگارش پایان‌نامه علاوه بر بخش پژوهش و آماده‌سازی محتوا، مستلزم رعایت نکات فنی و نگارشی دقیقی است که در تهیه‌ی یک پایان‌نامه‌ی موفق بسیار کلیدی و مؤثر است. از آن جایی که بسیاری از نکات فنی مانند قالب کلی صفحات، شکل و اندازه‌ی قلم، صفحات عنوان و غیره در تهیه‌ی پایان‌نامه‌ها یکسان است، با استفاده از نرم‌افزار حروف‌چینی زی‌تک و افزونه‌ی زی‌پرشین یک قالب استاندارد برای تهیه‌ی پایان‌نامه‌ها ارائه گردیده است. این قالب می‌تواند برای تهیه‌ی پایان‌نامه‌های کارشناسی و کارشناسی ارشد و نیز رساله‌ی دکتری مورد استفاده قرار گیرد. این نوشتار به طور مختصر نحوه‌ی استفاده از این قالب را نشان می‌دهد.

**کلیدواژه‌ها:** پایان‌نامه، حروف‌چینی، قالب، زی‌پرشین

# فهرست مطالب

۷	۱ مفاهیم اولیه
۷	۱-۱ تصویربرداری پزشکی
۸	۱-۱-۱ تصویربرداری سی تی اسکن

## فهرست شکل‌ها

- ۱-۱ دستگاه سی‌تی اسکن [۱] . . . . . ۹
- ۱-۲ نمونه‌ی تصویر سی‌تی اسکن از ناحیه‌ی شکم در سه نمای مختلف [۲] . . . . . ۱۱

## فهرست جدول‌ها

# فصل ۱

## مفاهیم اولیه

در این فصل به معرفی حوزه‌ها و مفاهیم اولیه‌ی مرتبط با این پژوهش پرداخته می‌شود. در ابتدا، انواع تصویربرداری پزشکی معرفی و بررسی خواهد شد و در ادامه به تعریف حوزه‌های مرتبط با پردازش تصاویر پزشکی و بینایی کامپیوتر پرداخته می‌شود.

### ۱-۱ تصویربرداری پزشکی

زمینه‌ی تصویربرداری پزشکی و سیستم‌های تصویرگر، یک زمینه‌ی بسیار گسترده و به نوبه‌ی خود پیچیده است که با استفاده از انواع پرتوهای ایکس، فراصوت، گاما، امواج الکترومغناطیس و ... با تاباندن به بدن بیمار و بازسازی تصویر از روی پرتوهای دریافتی، صورت می‌گیرد<sup>۱</sup>. تصویربرداری پزشکی کمک بسیار زیادی به متخصصین حوزه‌ی سلامت در روند تشخیص و درمان صورت داده است، به صورت کلی می‌توان روش‌های تصویربرداری پزشکی را به صورت زیر خلاصه کرد<sup>۲</sup>:

- رادیوگرافی<sup>۲</sup>: که شامل تصویربردای‌های بر مبنای پرتوی ایکس است که از مهمترین آن‌ها می‌توان به فلوروسکوپی<sup>۳</sup> و رادیوگرافی‌های پروجکشنال<sup>۴</sup> اشاره کرد.

---

<sup>۱</sup>البته در تصویربرداری هسته‌ای، برعکس سایر روش‌های تصویربرداری، منبع تابش پرتو درون بدن بیمار قرار می‌گیرد و با آشکارسازی پرتوهای دریافتی تصویر نهایی تشکیل می‌گردد.

<sup>۲</sup>Radiography

<sup>۳</sup>Fluoroscopy

<sup>۴</sup>Projectional radiographs

- تصویربرداری هسته‌ای<sup>۵</sup>: که با تزریق ایزوتوپ‌های خاص و ذره‌های پرنرژی گسیل شده از مواد رادیواکتیو به بدن بیمار و آشکارسازی پرتوهای دریافتی، تصویر نهایی ساخته می‌شود. از جمله روش‌های تصویربرداری در این حوزه میتوان به PET<sup>۶</sup> و SPECT<sup>۷</sup> اشاره کرد.
  - تصویربرداری فراصوت<sup>۸</sup>: در این نوع از تصویربرداری از کریستال‌های پیزوالکتریک<sup>۹</sup> برای تولید صوت با فرکانس بالا استفاده می‌شود این صوت به بافت بدن تابانده می‌شود و بازسازی تصویر از روی صوت بازگشتی صورت می‌گیرد.
  - تصویربرداری توموگرافی<sup>۱۰</sup>: در تصویربرداری توموگرافی هدف ساخت یک تصویر سه‌بعدی است برای این منظور از لایه‌های مختلف یک شیء بدون آن که بریده شود تصویربرداری صورت می‌گیرد و این لایه‌ها بر روی یکدیگر انباشت می‌شوند و در نهایت تصویر سه‌بعدی نهایی ساخته می‌شود. از جمله روش‌های موجود در این حوزه می‌توان به تصویربرداری سی‌تی اسکن و تصویربرداری بر مبنای تشدید مغناطیسی (ام‌آرآی)<sup>۱۱</sup> اشاره نمود.
  - انواع دیگر تصویربرداری مانند: تصویربرداری فوتوآکوستیک<sup>۱۲</sup>، تصویربرداری حرارتی<sup>۱۳</sup> و ... نیز وجود دارد که به دلیل کاربردهای کلینیکی کمتر از شرح آن‌ها خودداری می‌شود.
- در عملیات قطعه‌بندی تصاویر پزشکی به دلیل آن که قطعه‌بندی به طور معمول از روی تصاویر توموگرافی سه‌بعدی صورت می‌گیرد، در ادامه به شرح و بسط بیشتر روش‌های تصویربرداری سی‌تی اسکن و ام‌آرآی پرداخته می‌شود.

### ۱-۱-۱ تصویربرداری سی‌تی اسکن

تصویربرداری سی‌تی اسکن یک تکنیک تصویربرداری پزشکی است که در رادیولوژی برای استخراج اطلاعات از بدن به صورت غیرتهاجمی استفاده می‌شود و روند تشخیص را سرعت می‌بخشد. برخلاف

<sup>5</sup>Nuclear Imaging

<sup>6</sup>Positron emission tomography

<sup>7</sup>single-photon emission computerized tomography

<sup>8</sup>Ultrasound

<sup>9</sup>Piezoelectric

<sup>10</sup>Tomography

<sup>11</sup>Magnetic Resonance Imaging (MRI)

<sup>12</sup>Photoacoustic imaging

<sup>13</sup>Thermography



دستگاه‌های معمول تصویربرداری پرتوی ایکس، که از یک منبع ثابت پرتوی ایکس استفاده می‌کنند، در سی‌تی اسکن از یک منبع متحرک مجهز به موتور استفاده می‌شود که حول گانتری<sup>۱۴</sup> دستگاه قابلیت چرخش دارد. در طی تصویربرداری، بیمار بر روی یک تخت قرار می‌گیرد و به آهستگی به داخل گانتری وارد می‌شود؛ در همین حین منبع پرتوی ایکس درون گانتری دور بدن بیمار می‌چرخد و باریکه‌ی پرتوهای اشعه‌ی ایکس از بدن بیمار عبور می‌کند. در سی‌تی اسکن از آشکارسازهای دیجیتال پرتوی ایکس استفاده می‌شود که دقیقاً در مقابل منبع پرتوی ایکس قرار گرفته‌اند و با آشکارسازی اشعه‌ی عبوری از بدن بیمار، یک سیگنال به کامپیوتر ارسال می‌شود. شکل ۱-۱ شمای کلی یک دستگاه سی‌تی اسکن را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۱: دستگاه سی‌تی اسکن [۱]

هر مرتبه که منبع پرتوی ایکس یک چرخش کامل را انجام می‌دهد دستگاه سی‌تی اسکن از تکنیک‌های پیچیده‌ی ریاضیاتی برای ساخت تصویر دو بعدی برای هر لایه از بدن بیمار از روی سیگنال‌های دریافتی انجام می‌دهد. ضخامت این لایه‌ها بستگی به نوع دستگاه سی‌تی اسکن دارد اما به طور معمول بین یک تا ده میلی‌متر از بافت بدن برای هر لایه است. وقتی بازسازی یک لایه به اتمام رسید بر روی لایه‌های قبلی انباشته می‌شود و در نهایت یک تصویر سه‌بعدی ساخته می‌شود.

هر لایه از تصویر ساخته‌شده امکان نمایش به صورت مجزا و یا به صورت انباشته شده و سه‌بعدی را دارد که قابلیت نمایش، اسکلت، ساختارها و بافت‌های بدن و همچنین ناهنجاری‌های ایجاد شده در بدن را دارا می‌باشد و امکان تشخیص را برای پزشک مهیا می‌سازد. استفاده از تصاویر سی‌تی در روند تشخیص و درمان فواید زیادی دارد از جمله، توانایی چرخش و جابجایی بین لایه‌های مختلف تصویر که امکان مکان‌یابی موقعیت دقیق ناهنجاری را فراهم می‌سازد. شکل ۱-۲ یک نمونه تصویر از ناحیه‌ی شکم را نشان می‌دهد که در آن ساختارها و بافت‌های مختلف به راحتی قابل تفکیک است.

<sup>۱۴</sup>Gantry به محفظه‌ی سیلندری شکل دستگاه سی‌تی اسکن گفته می‌شود که تیوب پرتوی ایکس درون آن قرار می‌گیرد.

از سی تی اسکن می توان در تشخیص بیماری و آسیب نواحی مختلف بدن استفاده نمود به عنوان مثال از سی تی در تشخیص تومور و غدد سرطانی و سایر ناهنجاری ها در نواحی شکم، سر و گردن و قفسه ی سینه بسیار استفاده می شود [۴].



شکل ۱-۲: نمونه‌ی تصویر سی‌تی اسکن از ناحیه‌ی شکم در سه نمای مختلف [۲]

## مراجع

- [1] Pgi gets state-of-the-art ct scan machine, <https://www.tribuneindia.com/news/punjab/pgi-gets-state-of-the-art-ct-scan-machine-179634>. Accessed: 2022-01-21.
- [2] Ct of a normal abdomen and pelvis, thumbnail, <https://commons.wikimedia.org/wiki/>. Accessed: 2022-01-21.
- [3] A. Elangovan and T. Jeyaseelan. Medical imaging modalities: a survey. In *2016 International Conference on emerging trends in engineering, technology and science (ICETETS)*, pages 1–4. iee, 2016.
- [4] Computed tomography (ct), <https://www.nibib.nih.gov/science-education/science-topics/computed-tomography-ct>. Accessed: 2022-01-21.

## **Abstract**

We present a standard template for typesetting theses in Persian. The template is based on the X<sub>Y</sub>Persian package for the L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X typesetting system. This write-up shows a sample usage of this template.

**Keywords:** Thesis, Typesetting, Template, X<sub>Y</sub>Persian



Sharif University of Technology  
Department of Electrical Engineering

M.Sc. Thesis

# **Organs at Risk (OAR) segmentation using machine learning methods**

By:

**Reza Karimzadeh**

Supervisor:

**Dr. Emad Fatemizadeh**

February 2022