





دانشگاه شهید چمران اهواز  
دانشکده مهندسی

پایان نامه کارشناسی ارشد مهندسی کامپیوتر  
گرایش هوش مصنوعی و رباتیکز

عنوان

طراحی و ساخت سیستمی هوشمند برای تشخیص کبد چرب غیر الکلی  
با استفاده از شبکه های یادگیری انتقالی از روی تصاویر سونوگرافی

استاد راهنما

دکتر سید عنایت اله علوی

استاد مشاور

دکتر مرتضی جادریان

نگارنده

عادل سیاحی

تیرماه ۱۴۰۴

باسمه تعالی

دانشگاه شهید چمران اهواز

دانشکده مهندسی

(نتیجه ارزشیابی پایان نامه کارشناسی ارشد)

پایان نامه آقای عادل سیاحی دانشجوی رشته مهندسی کامپیوتر گرایش هوش مصنوعی و رباتیکز دانشکده مهندسی

به شماره دانشجویی ۴۰۱۸۶۶۱۰

با عنوان:

طراحی و ساخت سیستمی هوشمند برای تشخیص کبد چرب غیر الکلی با استفاده از شبکه های یادگیری انتقالی از روی تصاویر سونوگرافی

جهت اخذ مدرک کارشناسی ارشد در تاریخ ۱۴۰۴/۶/۳۱ توسط هیات داوران مورد ارزشیابی قرار گرفت و با درجه عالی تصویب گردید.

- |   |                |
|---|----------------|
| ۱. اعضای هیات داوران  | رتبه علمی امضا |
| استاد راهنما: دکتر سید عنایت اله علوی                                   | استادیار       |
| استاد مشاور: دکتر مرتضی جادریان   | استادیار       |
| استاد داور: نام دکتر داور اول   | استادیار       |
| استاد داور: نام دکتر داور دوم   | استادیار       |
| نماینده تحصیلات تکمیلی: نام دکتر نماینده دانشکده                        | استاد          |
| ۲. مدیر گروه: نام دکتر مدیر گروه  | استادیار       |
| ۳. معاون آموزشی و تحصیلات تکمیلی دانشکده: نام دکتر معاون آموزشی دانشکده | دانشیار        |
| ۴. مدیر تحصیلات تکمیلی دانشگاه: نام دکتر مدیر تحصیلات تکمیلی            | استاد          |

## گواهی صحت و اصالت پایان‌نامه

عنوان پایان‌نامه: طراحی و ساخت سیستمی هوشمند برای تشخیص کبد چرب غیر الکلی با استفاده از شبکه‌های یادگیری انتقالی از روی تصاویر سونوگرافی

اینجانب عادل سیاحی دانشجوی دوره کارشناسی ارشد گروه کامپیوتر دانشکده مهندسی دانشگاه شهید چمران اهواز به شماره دانشجویی ۴۰۱۸۶۶۱۰ نویسنده پایان‌نامه تحت راهنمایی دکتر سید عنایت اله علوی و مشاوره دکتر مرتضی جادریان متعهد می‌شوم:

۱. تحقیقات ارائه شده در این پایان‌نامه حاصل مطالعات علمی و عملی شخص اینجانب بوده و صحت و اصالت تمام مطالب مندرج در آن را تأیید می‌کنم.
۲. در صورت استفاده از آثار و نتایج پژوهش‌های دیگران، مشخصات کامل آن‌ها را در منابع ذکر نموده‌ام.
۳. تاکنون مطالب درج شده در این پایان‌نامه، توسط اینجانب و یا شخص دیگری به منظور اخذ هر نوع مدرک یا امتیازی به هیچ مرجعی تسلیم نشده و بعد از این نیز توسط اینجانب نخواهد شد.
۴. در تدوین متن پایان‌نامه، شیوه‌نامه مصوب دانشگاه را رعایت نموده‌ام.
۵. کلیه حقوق معنوی این اثر به دانشگاه شهید چمران اهواز تعلق دارد و مقالات مستخرج از آن، ذیل نام «دانشگاه شهید چمران اهواز» و یا «Shahid Chamran University of Ahvaz» به چاپ خواهد رسید.
۶. حقوق معنوی تمام افرادی که در این پایان‌نامه تأثیرگذار بوده‌اند (استادان راهنما و مشاور) در مقالات مستخرج از آن رعایت خواهد شد.
۷. در صورت استفاده از موجودات زنده یا بافت‌های آن‌ها، کلیه ضوابط و اصول اخلاقی مندرج در منشور موازین و اصول اخلاق پژوهش وزارت علوم، تحقیقات و فناوری رعایت شده است.
۸. در کلیه مراحل انجام این پایان‌نامه، در مواردی که به حوزه اطلاعات شخصی افراد دسترسی یافته و یا استفاده شده است، اصل رازداری، ضوابط و اصول اخلاقی انسانی رعایت شده است.

در صورت اثبات تخلف از مندرجات فوق، مسئولیت هرگونه پاسخ‌گویی به اشخاص حقیقی و حقوقی و مراجع ذی‌صلاح بر عهده اینجانب بوده و دانشگاه شهید چمران اهواز هیچ‌گونه مسئولیتی بر عهده نخواهد داشت. همچنین در صورت تضییع حقوق و منافع دانشگاه، حق پیگیری موضوع در مراجع ذی‌صلاح و اعمال قوانین مربوط برای دانشگاه شهید چمران اهواز در حال و آینده محفوظ بوده و اینجانب مسئول پرداخت کلیه خسارات وارده خواهم بود.

تاریخ

نام و نام خانوادگی امضای دانشجو

### مالکیت نتایج و حق نشر

کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج، برنامه‌های رایانه‌ای، نرم‌افزارها و تجهیزات ساخته‌شده) به دانشگاه شهید چمران اهواز تعلق داشته و بدون اخذ اجازه کتبی از دانشگاه قابل واگذاری به غیر نیست. استفاده از اطلاعات و نتایج این پایان‌نامه بدون ذکر مرجع مجاز نیست.

تقديم به شما

با سپاس از همه

## چکیده

نام خانوادگی: سیاحی		نام: عادل		شماره دانشجویی: ۴۰۱۸۶۶۱۰	
عنوان پایان‌نامه: طراحی و ساخت سیستمی هوشمند برای تشخیص کبد چرب غیر الکلی با استفاده از شبکه های یادگیری انتقالی از روی تصاویر سونوگرافی					
استاد راهنما: دکتر سید عنایت اله علوی					
استاد مشاور: دکتر مرتضی جادریان					
درجه تحصیلی: کارشناسی ارشد		رشته: مهندسی کامپیوتر		گرایش: هوش مصنوعی و رباتیکز	
دانشگاه: شهید چمران اهواز		دانشکده: مهندسی		گروه: کامپیوتر	
تاریخ فارغ التحصیلی: ۱۴۰۴/۶/۳۱		تعداد صفحه: ۷			
کلیدواژه‌ها: واژه اول، واژه دوم، واژه سوم و...					
<p>لورم ایپسوم متن ساختگی با تولید سادگی نامفهوم از صنعت چاپ و با استفاده از طراحان گرافیک است. چاپگرها و متون بلکه روزنامه و مجله در ستون و سطرآنچنان که لازم است و برای شرایط فعلی تکنولوژی مورد نیاز و کاربردهای متنوع با هدف بهبود ابزارهای کاربردی می باشد. کتابهای زیادی در شصت و سه درصد گذشته، حال و آینده شناخت فراوان جامعه و متخصصان را می طلبد تا با نرم افزارها شناخت بیشتری را برای طراحان رایانه ای علی الخصوص طراحان خلاقی و فرهنگ پیشرو در زبان فارسی ایجاد کرد. در این صورت می توان امید داشت که تمام و دشواری موجود در ارائه راهکارها و شرایط سخت تایپ به پایان رسد وزمان مورد نیاز شامل حروفچینی دستاوردهای اصلی و جوابگوی سوالات پیوسته اهل دنیای موجود طراحی اساسا مورد استفاده قرار گیرد.</p> <p>لورم ایپسوم متن ساختگی با تولید سادگی نامفهوم از صنعت چاپ و با استفاده از طراحان گرافیک است. چاپگرها و متون بلکه روزنامه و مجله در ستون و سطرآنچنان که لازم است و برای شرایط فعلی تکنولوژی مورد نیاز و کاربردهای متنوع با هدف بهبود ابزارهای کاربردی می باشد. کتابهای زیادی در شصت و سه درصد گذشته، حال و آینده شناخت فراوان جامعه و متخصصان را می طلبد تا با نرم افزارها شناخت بیشتری را برای طراحان رایانه ای علی الخصوص طراحان خلاقی و فرهنگ پیشرو در زبان فارسی ایجاد کرد. در این صورت می توان امید داشت که تمام و دشواری موجود در ارائه راهکارها و شرایط سخت تایپ به پایان رسد وزمان مورد نیاز شامل حروفچینی دستاوردهای اصلی و جوابگوی سوالات پیوسته اهل دنیای موجود طراحی اساسا مورد استفاده قرار گیرد.</p> <p>لورم ایپسوم متن ساختگی با تولید سادگی نامفهوم از صنعت چاپ و با استفاده از طراحان گرافیک است. چاپگرها و متون بلکه روزنامه و مجله در ستون و سطرآنچنان که لازم است و برای شرایط فعلی تکنولوژی مورد نیاز و کاربردهای متنوع با هدف بهبود ابزارهای کاربردی می باشد. کتابهای زیادی در شصت و سه درصد گذشته، حال و آینده شناخت فراوان جامعه و متخصصان را می طلبد تا با نرم افزارها شناخت بیشتری را برای طراحان رایانه ای علی الخصوص طراحان خلاقی و فرهنگ پیشرو در زبان فارسی ایجاد کرد. در این صورت می توان امید داشت که تمام و دشواری موجود در ارائه راهکارها و شرایط سخت تایپ به پایان رسد وزمان مورد نیاز شامل حروفچینی دستاوردهای اصلی و جوابگوی سوالات پیوسته اهل دنیای موجود طراحی اساسا مورد استفاده قرار گیرد.</p>					

## فهرست مطالب

فصل اول	
مقدمه	۱
۱-۱ پیش‌زمینه	۱
فصل دوم	
مبانی نظری و پیشینه پژوهش	۲
۱-۲ پیش‌زمینه	۲
فصل سوم	
روش پیشنهادی	۳
۱-۳ پیش‌زمینه	۳
فصل چهارم	
پیاده‌سازی و ارزیابی نتایج	۴
فصل پنجم	
نتیجه‌گیری	۵
کتاب‌نامه	۶



## فهرست تصاویر

## فهرست جداول

## فصل اول

### مقدمه

#### ۱-۱ پیش زمینه

بیماری کبد چرب غیر الکلی<sup>۱</sup> به عنوان یکی از شایع ترین اختلالات مزمن کبدی در سطح جهانی شناخته می شود. این بیماری ناشی از تجمع چربی در سلول های کبدی است و برخلاف برخی بیماری های دیگر کبدی که به مصرف الکل مرتبط هستند، در افرادی رخ می دهد که از الکل استفاده نمی کنند. NAFLD می تواند به عوارض جدی تری مانند فیبروز<sup>۲</sup>، سیروز<sup>۳</sup> و حتی سرطان کبد منجر شود. شیوع این بیماری به طور مستقیم با عواملی همچون چاقی و دیابت نوع ۲<sup>۴</sup> که با سبک زندگی ناسالم در ارتباط هستند، افزایش می یابد و به عنوان یکی از چالش های اصلی سلامت عمومی در بسیاری از جوامع مطرح است. از آنجایی که این بیماری در مراحل اولیه معمولاً بدون علائم بالینی آشکار است، تشخیص زودهنگام و دقیق آن از اهمیت ویژه ای برخوردار است.

---

<sup>1</sup>NAFLD (Non-alcoholic fatty liver disease)

<sup>2</sup> Fibrosis

<sup>3</sup>Cirrhosis

<sup>4</sup>Type 2 diabetes

## فصل دوم

### مبانی نظری و پیشینه پژوهش

#### ۱-۲ پیش زمینه

تشخیص کبد چرب غیرالکلی به دلیل نقش حیاتی آن در پیشگیری از بیماری‌های مزمن کبدی و پیچیدگی روش‌های تهاجمی سنتی، نیازمند رویکردهای نوینی است. تصویربرداری سونوگرافی به عنوان یک روش غیرتهاجمی جایگاه ویژه‌ای در این حوزه دارد، اما تفسیر آن تخصص بالایی می‌طلبد. در این فصل، مبانی نظری مرتبط با کبد چرب غیرالکلی، روش‌های تصویربرداری پزشکی و مفاهیم شبکه‌های عصبی و یادگیری انتقالی بررسی می‌شود. سپس، با مرور پژوهش‌های پیشین در کاربردهای یادگیری ماشین و یادگیری انتقالی در تشخیص‌های پزشکی، پایه علمی تحقیق و بهبود روش‌های تشخیصی در این زمینه فراهم خواهد شد.

## فصل سوم

### روش پیشنهادی

#### ۱-۳ پیش زمینه

در این فصل، روش‌ها و مراحل پژوهشی به کار رفته برای طراحی و پیاده‌سازی یک سیستم هوشمند جهت تشخیص کبد چرب غیرالکلی از طریق تحلیل تصاویر سونوگرافی شرح داده می‌شود. هدف از این پژوهش، توسعه مدلی است که با استفاده از شبکه‌های یادگیری انتقالی، بتواند به طور خودکار ویژگی‌های مرتبط با کبد چرب را از تصاویر استخراج کرده و به تشخیص دقیق این بیماری کمک کند. یادگیری انتقالی به عنوان رویکردی مؤثر در حوزه بینایی کامپیوتر، امکان بهره‌برداری از مدل‌های پیش‌آموزش دیده را فراهم می‌آورد و این مسئله در کاربردهای پزشکی با داده‌های محدود، یک مزیت بزرگ محسوب می‌شود.

## فصل چهارم

### پیاده‌سازی و ارزیابی نتایج

محتوای فصل چهارم

## فصل پنجم

## نتیجه‌گیری

محتوای فصل پنجم

## کتابنامه

- [1] Non-Alcoholic Fatty Liver Disease Symptoms | NAFLD | Request A Test — requestatest.com. <https://requestatest.com/non-alcoholic-fatty-liver-nafl-d-symptoms-test>. [Accessed 26-12-2023].
- [2] Asrani, Sumeet K, Devarbhavi, Harshad, Eaton, John, and Kamath, Patrick S. Burden of liver diseases in the world. *Journal of hepatology*, 70(1):151–171, 2019.
- [3] Brunt, Elizabeth M, Janney, Christine G, Di Bisceglie, Adrian M, Neuschwander-Tetri, Brent A, and Bacon, Bruce R. Nonalcoholic steatohepatitis: a proposal for grading and staging the histological lesions. *The American Journal of Gastroenterology*, 94(9):2467–2474, 1999.
- [4] Byra, Michał, Styczynski, Grzegorz, Szmigielski, Cezary, Kalinowski, Piotr, Michałowski, Łukasz, Paluszkiewicz, Rafał, Ziarkiewicz-Wróblewska, Bogna, Zieniewicz, Krzysztof, Sobieraj, Piotr, and Nowicki, Andrzej. Dataset of b-mode fatty liver ultrasound images, August 2018.
- [5] Byra, Michał, Styczynski, Grzegorz, Szmigielski, Cezary, Kalinowski, Piotr, Michałowski, Łukasz, Paluszkiewicz, Rafał, Ziarkiewicz-Wróblewska, Bogna, Zieniewicz, Krzysztof, Sobieraj, Piotr, and Nowicki, Andrzej. Transfer learning with deep convolutional neural network for liver steatosis assessment in ultrasound images. *International journal of computer assisted radiology and surgery*, 13:1895–1903, 2018.
- [6] Jamali, Rika and Jamali, Arsia. Non-alcoholic fatty liver disease. *KAUMS Journal (Feyz)*, 14(2):169–179, 2010.
- [7] Karim, Gres and Bansal, Meena B. Resmetirom: an orally administered, small-molecule, liver-directed,  $\beta$ -selective thr agonist for the treatment of non-alcoholic fatty liver disease and non-alcoholic steatohepatitis. *touchREVIEWS in Endocrinology*, 19(1):60, 2023.



- [8] Khosravi, Ardesbir, Taylor, Richard, Naghavi, Mohsen, and Lopez, Alan D. Mortality in the islamic republic of iran, 1964-2004. *Bulletin of the World Health Organization*, 85(8):607–614, 2007.
- [9] Koncarevic, Alan, Lachey, Jennifer, Seehra, Jasbir, and Sherman, Matthew L. Methods for treating fatty liver disease, June 2 2011. US Patent App. 12/939,084.
- [10] Lake, Alison D., Novak, Petra, Hardwick, Rachael N., Flores-Keown, Bryanna, Zhao, Fei, Klimecki, Walter T., and Cherrington, Nathan J. The adaptive endoplasmic reticulum stress response to lipotoxicity in progressive human nonalcoholic fatty liver disease. *Toxicological Sciences*, 137(1):26–35, January 2014.
- [11] Moghaddasifar, I, Lankarani, KB, Moosazadeh, M, Afshari, M, Ghaemi, A, Ali-ramezany, M, Gharebagh, R Afsar, and Malary, M. Prevalence of non-alcoholic fatty liver disease and its related factors in iran. *International journal of organ transplantation medicine*, 7(3):149, 2016.
- [12] Morini, Sergio, Carpino, Guido, Carotti, Simone, and Gaudio, Eugenio. *Anatomy and Embryology of the Liver*, pages 3–16. Springer International Publishing, Cham, 2020.
- [13] Neuschwander-Tetri, Brent A. Non-alcoholic fatty liver disease. *BMC medicine*, 15:1–6, 2017.
- [14] Yang, Yang, He, Qing, Hu, Chao, Liao, Jingsheng, and Meng, Max Q-H. Method of edge energy template for detection of ultrasonic based fatty liver. In *2010 3rd International Congress on Image and Signal Processing*, volume 2, pages 994–998. IEEE, 2010.
- [15] Zhang, Shuwei, Wong, Yui-Tung, Tang, Ka-Yu, Kwan, Hiu-Yee, and Su, Tao. Chinese medicinal herbs targeting the gut–liver axis and adipose tissue–liver axis for non-alcoholic fatty liver disease treatments: the ancient wisdom and modern science. *Frontiers in endocrinology*, 11:572729, 2020.

## Abstract

<b>Surname:</b> Sayyahi	<b>Name:</b> A'adel
<b>Title:</b> Designing and Making an intelligent system for non-alcoholic fatty liver diagnosis using transfer learning networks from ultrasound images.	
<b>Supervisor:</b> Dr. Seyed Enayatallah Alavi	
<b>Advisor:</b> Dr. Morteza Jaderian	
<b>Degree:</b> Master of Artificial Intelligence and Robotics	
<b>University:</b> Shahid Chamran University of Ahvaz	
<b>Faculty:</b> Engineering	<b>Department:</b> Computer Engineering
<b>Keywords:</b> First Keyword, Second Keyword, Third Keyword, ...	
<p>Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Maecenas odio neque, blandit a ante sit amet, viverra tincidunt leo. Nulla sed turpis pharetra, viverra erat vitae, lacinia mi. Donec iaculis diam at turpis consectetur, ac eleifend diam vehicula. Nam fringilla fringilla dictum. Aenean et dolor bibendum nisi feugiat gravida. Fusce volutpat vehicula magna, quis aliquet ipsum interdum ut. Suspendisse vitae urna leo. Etiam vulputate ut leo et ornare. Etiam laoreet tortor tellus, quis pellentesque risus facilisis nec. Vivamus venenatis eu ex quis pretium. Suspendisse in leo non elit hendrerit ornare. Vestibulum ultrices sollicitudin massa et accum-san. Curabitur luctus libero neque, sed tempus odio vulputate eget. Etiam augue nisi, feugiat sed nulla vitae, faucibus blandit quam. Mauris nibh lectus, tempor ac eleifend quis, consequat vel libero. Aenean et massa sed sapien ullamcorper dictum a pretium eros. Vestibulum malesuada magna ac nunc sagittis, ac finibus ipsum lacinia. Praesent ultricies lacus sit amet felis facilisis egestas. Mauris interdum tempus gravida. Vivamus at diam erat.</p>	



**Shahid Chamran  
University of Ahvaz**

Shahid Chamran University of Ahvaz

Faculty of Engineering

Computer Engineering Department

**Designing and Making an intelligent system for  
non-alcoholic fatty liver diagnosis using transfer learning  
networks from ultrasound images.**

By

**A'adel Sayyahi**

Supervised By

**Dr. Seyed Enayatallah Alavi**

Advised By

**Dr. Morteza Jaderian**

September 2025