



<https://icaics.ir>  
[info@icaics.ir](mailto:info@icaics.ir)

اولین کنفرانس بین المللی هوش مصنوعی  
و علوم کامپیوتری نو ظهور: از الگوریتم تا آینده نگر  
**First International Conference on Artificial Intelligence  
and Emerging Computer Science: From Algorithm to Foresight**

March 17, 2026-GEORGIA

۲۶ اسفند ماه ۱۴۰۴ - گرجستان

## پردازش زبان طبیعی در تشخیص و مدیریت سرطان: مروری بر کاربردها و پیشرفت

بهراد صدیق

گروه مهندسی کامپیوتر واحد تهران غرب دانشگاه آزاد اسلامی تهران ایران

[behrad.sedigh@iaui.ir](mailto:behrad.sedigh@iaui.ir)

امیر علی فقیهی

گروه مهندسی کامپیوتر واحد تهران غرب دانشگاه آزاد اسلامی تهران ایران

[nightcoreshi@gmail.com](mailto:nightcoreshi@gmail.com)

عباس میرزایی

گروه مهندسی کامپیوتر واحد اردبیل دانشگاه آزاد اسلامی اردبیل ایران

[a.mirzaei.wtiau@gmail.com](mailto:a.mirzaei.wtiau@gmail.com)

چکیده

با پیشرفت روزافزون هوش مصنوعی و به خصوص زیرشاخه‌ی پردازش زبان طبیعی (NLP)، کاربردهای این فناوری در حوزه سلامت و پزشکی، به ویژه در تشخیص، مدیریت و پیش‌بینی نتایج سرطان، گسترش چشمگیری یافته است. اسناد بالینی، گزارش‌های رادیولوژی و یادداشت‌های پزشکان حاوی حجم عظیمی از اطلاعات unstructured (متن آزاد) هستند که استخراج و تحلیل آنها به صورت دستی بسیار زمان‌بر و مستعد خطا است. در این مقاله به بررسی سیستماتیک کاربردهای NLP و یادگیری ماشین (ML) در استخراج مفاهیم مرتبط با سرطان از متون بالینی، تشخیص سرطان‌های مختلف (مانند سرطان ریه، سرطان سینه، لوسمی لنفاوی مزمن)، مدیریت عوارض جانبی درمان (مانند درد سرطان) و تحلیل روند تحقیقات می‌پردازد. ما نشان می‌دهیم که چگونه مدل‌های پیشرفته NLP، از جمله مدل‌های ترنسفورمر و شبکه‌های عصبی پیچشی (CNN-NLP)، توانسته‌اند دقت و کارایی را در استخراج اطلاعات از سوابق سلامت الکترونیکی (EHR) افزایش دهند و بینش‌های ارزشمندی را برای تصمیم‌گیری‌های بالینی فراهم آورند. هدف این مقاله، ارائه یک دید جامع از وضعیت فعلی و پتانسیل‌های آتی NLP در بهبود کیفیت مراقبت از بیماران سرطانی است.

**واژگان کلیدی:** پردازش زبان طبیعی، سرطان، یادگیری ماشین، سوابق سلامت الکترونیکی، یادگیری عمیق.

سرطان یکی از مهم‌ترین چالش‌های سلامت جهانی است که میلیون‌ها نفر را در سراسر جهان تحت تأثیر قرار می‌دهد. تشخیص زودهنگام و مدیریت مؤثر سرطان، نقش حیاتی در بهبود نتایج درمانی و افزایش کیفیت زندگی بیماران دارد. اطلاعات بالینی بیماران سرطانی اغلب به صورت متن آزاد (unstructured data) در سیستم‌های سوابق سلامت الکترونیکی (EHR) ذخیره می‌شوند. این متون شامل یادداشت‌های پزشکان، گزارش‌های رادیولوژی، نتایج پاتولوژی و سایر اطلاعاتی هستند که حاوی جزئیات مهمی در مورد وضعیت بیمار، تاریخچه بیماری، علائم، درمان‌ها و پاسخ به درمان می‌باشند. [1, 2]

### ۱.۱ سرطان و متن‌های بالینی

سرطان مجموعه‌ای از بیماری‌هاست که با رشد غیرطبیعی سلول‌ها مشخص می‌شود؛ سلول‌هایی که می‌توانند از سیستم ایمنی بدن گریخته و به بخش‌های دوردست بدن گسترش یابند. پیش‌بینی می‌شود این بیماری در سال ۲۰۲۴ مسئول مرگ حدود ۶۱۱,۷۲۰ آمریکایی باشد. [2]

### ۲.۱ یادگیری عمیق سنتی

روش‌های یادگیری عمیق سنتی شبکه‌های عصبی استاندارد را با افزودن چندین لایه پنهان گسترش می‌دهند تا نمایش‌های پیچیده‌تری از داده‌ها را ثبت کنند. معماری‌های رایج در یادگیری عمیق سنتی شامل شبکه‌های عصبی کانولوشنی (CNN) و شبکه‌های عصبی بازگشتی (RNN) هستند که در وظایف مربوط به داده‌های ترتیبی یا داده‌های دارای ساختار فضایی عملکرد بسیار خوبی دارند [8].

با وجود داده‌های آموزشی کافی، این روش‌ها معمولاً از سیستم‌های یادگیری ماشین و مبتنی بر قواعد بهتر عمل می‌کنند، زیرا ویژگی‌های پیچیده را به‌طور خودکار از متن خام یاد می‌گیرند و بخش زیادی از مهندسی دستی ویژگی‌ها که در روش‌های قدیمی‌تر لازم بود را حذف می‌کنند. مدل‌های یادگیری عمیق سنتی عملکرد قدرتمندی در وظایف پردازش زبان طبیعی بالینی (Clinical NLP) نشان داده‌اند؛ مانند طبقه‌بندی اسناد بالینی، شناسایی موجودیت‌های پزشکی، و استخراج مقادیر بالینی ساختاریافته که در متن‌های روایتی قرار دارند [15].

با وجود نقاط قوتشان، این روش‌ها نیازمند محاسبات سنگین هستند، به کیفیت داده‌ها حساس‌اند و در معرض بیش‌برازش (Overfitting) قرار دارند [12].

بیشتر تشخیص‌های سرطان نخستین بار به‌طور قطعی در متن‌های بالینی ثبت می‌شوند؛ یا از طریق گزارش آسیب‌شناسی (بر پایه نمونه‌برداری) یا گزارش تصویربرداری پزشکی، زمانی که نمونه‌برداری امکان‌پذیر نیست. علاوه بر تشخیص سرطان، گزارش‌های آسیب‌شناسی و تصویربرداری اطلاعات مربوط به مرحله‌بندی سرطان را نیز ارائه می‌دهند و میزان گسترش بیماری در بدن بیمار را توصیف می‌کنند.

همراه با مشاهدات ثبت‌شده در متن‌های بالینی، پروفایل‌سازی ژنومی و تصویربرداری رادیولوژیک، مشخصه‌های دقیق‌تری از تشخیص سرطان فراهم می‌آورند. این جزئیات برای تعیین درمان‌های مناسب، بررسی پیشرفت بیماری، و ارزیابی صلاحیت بیماران برای شرکت در کارآزمایی‌های بالینی ضروری هستند [10].

این مقاله با هدف ارائه یک مرور جامع بر کاربردهای فعلی و نوظهور NLP در تشخیص و مدیریت سرطان، از جمله تشخیص زودهنگام، پیش‌بینی عوارض جانبی، و تحلیل روند تحقیقات، تدوین شده است. در ادامه، به بررسی چگونگی استفاده از NLP در هر یک از این حوزه‌ها خواهیم پرداخت [9].

## 2. کاربرد پردازش زبان طبیعی در تشخیص سرطان

دقت و سرعت در تشخیص سرطان، از فاکتورهای کلیدی در موفقیت درمان است. NLP می‌تواند نقش مهمی در شناسایی بیماران واجد شرایط برای غربالگری، استخراج اطلاعات تشخیصی و حتی کمک به طبقه‌بندی انواع سرطان ایفا کند [8].

### ۱.۲ شناسایی بیماران برای غربالگری سرطان ریه

غربالگری سرطان ریه (LCS) با استفاده از توموگرافی کامپیوتری دوز پایین (LDCT) می‌تواند به تشخیص زودهنگام کمک کند. با این حال، شناسایی دقیق بیماران واجد شرایط برای غربالگری بر اساس معیارهای پیچیده (مانند سابقه سیگار کشیدن، سن و سایر عوامل خطر) از EHR دشوار است. مطالعات نشان داده‌اند که NLP می‌تواند با ترکیب داده‌های ساختاریافته و ساختارنیافته (مانند متنی) در EHR، بیماران واجد شرایط را با دقت بالایی شناسایی کند [۵]. این رویکرد به ویژه برای استخراج تاریخچه سیگار کشیدن بیماران که اغلب به صورت متن آزاد در یادداشت‌های بالینی ذکر می‌شود، بسیار کارآمد است [۵، ۶]. ابزارهای NLP می‌توانند وضعیت کمی سیگار کشیدن را از روایت‌های بالینی استخراج کنند [6].

## 2.2 استخراج اطلاعات ندول‌های ریوی از گزارش‌های رادیولوژی

ندول‌های ریوی و ویژگی‌های آن‌ها، شاخص‌های مهمی برای بدخیمی ندول ریه هستند. این اطلاعات اغلب به صورت متن آزاد در گزارش‌های رادیولوژی ثبت می‌شوند [7]. یک فناوری کلیدی برای استخراج و استانداردسازی اطلاعات ندول‌ها از این گزارش‌ها به عناصر داده‌ای ساختاریافته است. مدل‌های ترنسفورمر پیشرفته، مانند BERT و RoBERTa، در استخراج ندول‌های

ریوی و ویژگی های مرتبط از گزارش های رادیولوژی دقت بالایی از خود نشان داده اند. این مدل ها به طور خاص برای درک بافت و روابط معنایی در متون بالینی طراحی شده اند. [7]

### ۳.۲ تشخیص انواع خاص سرطان با استفاده از NLP

NLP نه تنها در غربالگری و استخراج ویژگی ها، بلکه در تشخیص بیماری های خاص نیز کاربرد دارد. به عنوان مثال، در مورد سرطان خون مزمن لنفاوی (CLL)، مطالعات مبتنی بر شواهد دنیای واقعی (RWE) با استفاده از NLP، به درک بهتری از ویژگی های بالینی و مدیریت بیماران CLL در اسپانیا کمک کرده اند [۸]. این مطالعات با تحلیل حجم زیادی از متون بالینی، بینش های ارزشمندی را در مورد روند بیماری و پاسخ به درمان ارائه می دهند [5].

نمونه رفرنس	خروجی/نتیجه	روش های NLP رایج	نوع داده ورودی	حوزه کاربرد
[5], [6]	شناسایی بیماران واجد شرایط غربالگری	استخراج موجودیت ها، مدل های ترنسفورمر	یادداشت های بالینی، تاریخچه سیگار	غربالگری سرطان ریه
[7]	استخراج ویژگی های ندول و استانداردسازی داده	BERT, RoBERTa	گزارش های رادیولوژی	استخراج ندول های ریوی
[8]	درک بهتر روند بیماری و پاسخ به درمان	تحلیل مبتنی بر RWE	متون بالینی حجیم	تشخیص سرطان خون (CLL)
[10]	تعیین مرحله بیماری و گسترش تومور	طبقه بندی متون	گزارش های آسیب شناسی و تصویربرداری	مرحله بندی سرطان

### 3. پردازش زبان طبیعی در مدیریت و پیش بینی نتایج سرطان

NLP فراتر از تشخیص، در مدیریت و پیش بینی عوارض جانبی و نتایج درمانی سرطان نیز نقش بسزایی دارد [3].

### ۱.۳ تشخیص ترومبوز مرتبط با سرطان (CAT)



بیماران سرطانی در معرض خطر بالایی از ترومبوآمبولیسم وریدی (VTE) هستند که به آن ترومبوز مرتبط با سرطان (CAT) نیز گفته می شود [۹]. توانایی ثبت دقیق پیامدهای VTE در EHR برای نظارت و طبقه بندی خطر حیاتی است. الگوریتم های NLP مبتنی بر مدل های ترنسفورمر، مانند Clinical-BERT، می توانند با تحلیل یادداشت های بالینی، وقوع VTE را با دقت بالا پیش بینی کنند [۹]. این ابزارها با تجزیه و تحلیل متون بالینی، به شناسایی الگوهای مرتبط با CAT کمک کرده و امکان مداخله زودهنگام را فراهم می کنند.

### ۲.۳ مدیریت درد سرطان

درد یک علامت چالش برانگیز است که توسط اکثر بیماران سرطانی گزارش می شود. هوش مصنوعی و یادگیری ماشین (AI/ML) می توانند در پیش بینی پیامدهای مرتبط با درد و مدیریت آن در سرطان کمک کنند [10]. به عنوان بخشی از این ابزارها، می تواند اطلاعات مربوط به شدت درد، داروهای مسکن و پاسخ بیمار را از یادداشت های بالینی استخراج کرده و به پزشکان در تصمیم گیری های درمانی کمک کند.

### 3.3 طبقه بندی متون پزشکی برای پیش بینی عوارض پرتودرمانی

پرتودرمانی یک روش درمانی رایج برای سرطان است، اما می تواند عوارض جانبی بر روی بافت های سالم اطراف تومور ایجاد کند. پیش بینی احتمال عوارض در بافت های نرمال (NTCP) از اهمیت بالایی برخوردار است. ترکیب متاآنالیز با NLP و شبکه های عصبی پیچشی (CNN-NLP) می تواند کارایی و دقت مرور ادبیات پزشکی را در زمینه NTCP در بیماران سرطانی سر و گردن افزایش دهد [۱۱]. این رویکرد به محققان و پزشکان اجازه می دهد تا مطالعات مرتبط را با سرعت بیشتری شناسایی کرده و مدل های پیش بینی NTCP را بهبود بخشند.

### ۴.۳ تحلیل کیفیت زندگی در بیماران مبتلا به بیماری های مزمن

اگرچه تمرکز اصلی بر سرطان است، اما کاربرد NLP در تحلیل کیفیت زندگی (QoL) بیماران مبتلا به بیماری های مزمن نیز قابل توجه است. این امر می تواند شامل بیماران سرطانی با بیماری های مزمن نیز باشد NLP. می تواند با تحلیل متون مرتبط با کیفیت زندگی، به درک بهتری از تأثیر بیماری بر زندگی بیماران کمک کند و فرصت هایی برای بهبود مراقبت های حمایتی ارائه دهد [12].

نمونه رفرنس	خروجی / نتیجه	روش های NLP رایج	نوع داده ورودی	حوزه مدیریت
[9]	پیش بینی وقوع VTE و مداخله زودهنگام	Clinical-BERT	یادداشت های بالینی	تشخیص ترومبوز مرتبط با سرطان (CAT)
[10]	کمک به تصمیم گیری درمانی	استخراج شدت و پاسخ	یادداشت های بیماران، داروها	مدیریت درد سرطان

نمونه رفرنس	خروجی / نتیجه	روش های NLP رایج	نوع داده ورودی	حوزه مدیریت
[11]	پیش بینی NTCP در بیماران سر و گردن	CNN-NLP + متا آنالیز	مقالات پزشکی، داده های بالینی	پیش بینی عوارض پرتودرمانی
[12], [13]	بهبود مراقبت حمایتی	تحلیل مفهومی و کتاب سنجی	متون مرتبط با بیماران مزمن	تحلیل کیفیت زندگی (QoL)

#### ۴. NLP در تحلیل روند تحقیقات و داده های بالینی

NLP نه تنها برای استخراج اطلاعات مستقیم از پرونده بیماران به کار می رود، بلکه می تواند در تحلیل روند کلی تحقیقات علمی و داده های بزرگ بالینی نیز مفید باشد [4].

#### ۱.۴ تحلیل و بصری سازی روند تحقیقات در سرطان سینه HER2-low

سرطان سینه HER2-low یک زیرگروه مهم از سرطان سینه است که توجه فزاینده ای را به خود جلب کرده است. با استفاده از تحلیل های کتاب سنجی (bibliometric analysis) و تحلیل بصری (visual analysis) می تواند به شناسایی روندهای تحقیق و "bursts" (مفاهیم نوظهور و با رشد سریع) در مقالات علمی مرتبط با این نوع سرطان کمک کند [۱۳]. این روش به محققان اجازه می دهد تا شکاف های تحقیقاتی، موضوعات داغ و داروهای جدید (مانند آنتی بادی های متصل به دارو - ADC) را شناسایی کرده و مسیرهای تحقیقاتی آینده را تعیین کنند.

#### ۲.۴ استخراج مفاهیم سرطان از یادداشت های بالینی

یکی از مهمترین کاربردهای NLP در حوزه سرطان، توانایی آن در استخراج مفاهیم مرتبط با سرطان از متون آزاد بالینی است [۴]. این مفاهیم می توانند شامل نوع سرطان، مرحله بیماری، عوارض جانبی، درمان های دریافتی، و پاسخ به درمان باشند. مطالعات مروری سیستماتیک نشان می دهند که NLP می تواند زمان و زحمت استخراج دستی حجم زیادی از داده ها را از یادداشت های پیچیده بالینی بیماران سرطانی به طور قابل توجهی کاهش دهد. [4]

#### ۵. چالش ها و چشم انداز آینده

با وجود پیشرفت های چشمگیر، کاربرد NLP در حوزه سرطان با چالش هایی نیز همراه است:

#### ۱. کیفیت و دسترسی به داده ها

- داده‌های پزشکی اغلب ناقص، پراکنده یا غیرساخت‌یافته هستند (یادداشت‌های پزشکان، گزارش‌های آزمایشگاهی).
- وجود اصطلاحات تخصصی، اختصارات و زبان غیررسمی در پرونده‌های بالینی باعث دشواری در پردازش می‌شود.
- کمبود داده‌های برچسب‌خورده برای آموزش مدل‌های یادگیری عمیق [15].

## 2. حریم خصوصی و امنیت

- اطلاعات بیماران بسیار حساس است و استفاده از آن‌ها نیازمند رعایت قوانین سخت‌گیرانه (مانند HIPAA در آمریکا).
- اشتراک‌گذاری داده‌ها بین مراکز درمانی برای آموزش مدل‌ها با محدودیت‌های قانونی و اخلاقی مواجه است [10].

## 3. تفسیرپذیری و اعتماد پزشکان

- بسیاری از مدل‌های NLP (مثل شبکه‌های عصبی عمیق) «جعبه سیاه» هستند و توضیح تصمیماتشان دشوار است.
- پزشکان نیاز دارند بدانند چرا یک مدل به نتیجه خاصی رسیده تا بتوانند به آن اعتماد کنند [10].

## 4. استانداردسازی و زبان‌های مختلف

- نبود استاندارد جهانی برای ثبت داده‌های پزشکی باعث ناسازگاری بین سیستم‌ها می‌شود.
- بیشتر ابزارهای NLP برای زبان انگلیسی توسعه یافته‌اند؛ زبان‌های دیگر (مثل فارسی) کمتر پوشش داده شده‌اند [10].

## 5. چالش‌های فنی و محاسباتی

- حجم عظیم داده‌های پزشکی نیازمند زیرساخت‌های محاسباتی قدرتمند است.
- ترکیب داده‌های متنی با داده‌های تصویری و ژنتیکی هنوز پیچیده و پرهزینه است [6].

## 6. مسائل اخلاقی و اجتماعی

- خطر سوگیری الگوریتم‌ها: اگر داده‌ها متوازن نباشند، مدل‌ها ممکن است برای گروه‌های خاص (مثلاً زنان یا اقلیت‌ها) عملکرد ضعیف‌تری داشته باشند.
- نگرانی بیماران از جایگزینی پزشکان با سیستم‌های هوش مصنوعی، که می‌تواند اعتماد عمومی را کاهش دهد.



با این حال، چشم‌انداز آینده NLP در حوزه سرطان بسیار روشن است. پیشرفت‌های مداوم در یادگیری عمیق (Deep Learning) و مدل‌های زبانی بزرگ (Large Language Models - LLMs) مانند BERT و GPT، پتانسیل زیادی برای غلبه بر این چالش‌ها دارند [۱۴، ۱۵]. انتظار می‌رود که در آینده، سیستم‌های NLP بتوانند با دقت و کارایی بیشتری اطلاعات را از متون بالینی استخراج کرده، به تصمیم‌گیری‌های بالینی کمک کنند، و حتی در توسعه درمان‌های شخصی‌سازی شده برای بیماران سرطانی نقش ایفا کنند.

#### ۶. نتیجه‌گیری

پردازش زبان طبیعی به یک ابزار قدرتمند و ضروری در حوزه انکولوژی تبدیل شده است. توانایی آن در استخراج، تحلیل و تفسیر حجم عظیمی از داده‌های متنی موجود در سوابق سلامت الکترونیکی، راه را برای بهبود تشخیص زودهنگام سرطان، مدیریت مؤثر عوارض جانبی، و پیش‌بینی دقیق‌تر نتایج درمانی هموار کرده است. از شناسایی بیماران واجد شرایط برای غربالگری سرطان ریه و استخراج جزئیات ندول‌های ریوی از گزارش‌های رادیولوژی گرفته تا کمک به تشخیص ترومبوز مرتبط با سرطان و تحلیل روندهای تحقیقاتی، NLP در حال متحول کردن نحوه مراقبت از بیماران سرطانی است. با وجود چالش‌های موجود، پیشرفت‌های مداوم در این زمینه، نویدبخش آینده‌ای است که در آن NLP نقش حیاتی‌تری در بهبود کیفیت زندگی و بقای بیماران سرطانی ایفا خواهد کرد.

#### منابع

- [1] Gholipour, M., Khajouei, R., Amiri, P., Hajesmaeel Gohari, S., & Ahmadian, L. (2023). Extracting cancer concepts from clinical notes using natural language processing: a systematic review. *BMC Bioinformatics*, 24(1), 405.

- [2] Lázaro, E., Yepez, J. C., Marín-Maicas, P., López-Masés, P., Gimeno, T., de Paúl, S., & Moscardó, V. (2024). Efficiency of natural language processing as a tool for analysing quality of life in patients with chronic diseases. A systematic review. *Computers in Human Behavior Reports*, 14, 100407.
- [3] Rubio-Martín, S., García-Ordás, M. T., Bayón-Gutiérrez, M., Prieto-Fernández, N., & Benítez-Andrades, J. A. (2024). Enhancing ASD detection accuracy: a combined approach of machine learning and deep learning models with natural language processing. *Health Information Science and Systems*, 12(1), 20.
- [۴] Liu, S., McCoy, A. B., Aldrich, M. C., Sandler, K. L., Reese, T. J., Steitz, B., ... & Wright, A. (2023). Leveraging natural language processing to identify eligible lung cancer screening patients with the electronic health record. *International Journal of Medical Informatics*, 177, 105136.
- [۵] Yang, X., Yang, H., Lyu, T., Yang, S., Guo, Y., Bian, J., ... & Wu, Y. (2020). A Natural language processing tool to extract quantitative smoking status from clinical narratives. *2020 IEEE International Conference on Healthcare Informatics (ICHI)*, 1-2.
- [۶] Yang, S., Yang, X., Lyu, T., Huang, J. L., Chen, A., He, X., ... & Bian, J. (2024). Extracting Pulmonary Nodules and Nodule Characteristics from Radiology Reports of Lung Cancer Screening Patients Using Transformer Models. *Journal of Healthcare Informatics Research*, 8(1), 463-477.
- [۷] Maghsoudi, A., Zhou, E., Guffey, D., Ma, S., Xiao, X., Peng, B., ... & Li, A. (2023). A Transformer Natural Language Processing Algorithm for Cancer Associated Thrombosis Phenotype. *Blood*, 142(Supplement 1), 1267-1268.
- [۸] Salama, V., Godinich, B., Geng, Y., Humbert-Vidan, L., Maule, L., Wahid, K. A., ... & Moreno, A. C. (2024). Artificial Intelligence and Machine Learning in Cancer Pain: A Systematic Review. *Journal of Pain and Symptom Management*, 68(6), 462-477.
- [۹] Lee, T. F., Hsieh, Y. W., Yang, P. Y., Tseng, C. H., Lee, S. H., Yang, J., ... & Chao, P. J. (2024). Using meta-analysis and CNN-NLP to review and classify the medical literature for normal tissue complication probability in head and neck cancer. *Radiation Oncology*, 19(1), 5.
- [۱۰] Li, M., Zheng, A., Song, M., Jin, F., Pang, M., Zhang, Y., ... & Li, Z. (2025). From text to insight: A natural language processing-based analysis of burst and research trends in HER2-low breast cancer patients. *Ageing Research Reviews*, 106, 102692.
- [11] Alawad M, Gao S, Qiu JX et al (2020) Automatic extraction of cancer registry reportable information from free-text pathology reports using multitask convolutional neural networks. *J Am Med Inform Assoc* 27(1):89–98
- [12] Gauthier MP, Law JH, Le LW et al (2022) Automating access to real-world evidence. *JTO Clin Res Rep* 3(6):100340
- [13] Huang H, Lim FXY, Gu GT et al (2023) Natural language processing in urology: automated extraction of clinical information from histopathology reports of uro-oncology procedures. *Heliyon* 9(4):e14793
- [14] Lukas N, Salem A, Sim R, et al (2023) Analyzing leakage of personally identifiable information in language models. In: 2023 IEEE symposium on security and privacy (SP), IEEE, pp 346–363
- [15] Mithun S, Jha AK, Sherkhane UB et al (2023) Clinical concept-based radiology reports classification pipeline for lung carcinoma. *J Digit Imaging* 36(3):812–826



<https://icaics.ir>  
[info@icaics.ir](mailto:info@icaics.ir)

اولین کنفرانس بین المللی هوش مصنوعی  
و علوم کامپیوتری نو ظهور: از الگوریتم تا آینده نگری

**First International Conference on Artificial Intelligence  
and Emerging Computer Science: From Algorithm to Foresight**

March 17, 2026-GEORGIA

۲۶ اسفند ماه ۱۴۰۴ - گرجستان