دانشکده مهندسی کامپیوتر

دانشگاه صنعتی امیرکبیر
(پلی‌تکنیک تهران)

مقدمه ای بر یادگیری ماشین و کاربردهای آن در رادیولوژی

نگارش و ارائه: امیر بهنام

استاد راهنما: دکتر رضا صفابخش

خرداد ۱۴۰۱

اهداف ارائه

- کاربرد یادگیری ماشین در زندگی بشر در قرن ۲۱
- آشنایی با روشهای یادگیری ماشین
- آشنایی با روشهای مختلف رادیولوژی
- استفاده از یادگیری ماشین در رادیولوژی

چشم انداز ارائه

مقدمه

- یادگیری ماشین؟
- اهمیت موضوع

رادیولوژی و کاربردها

- تاریخچه
- رادیوگرافی
- سی تی اسکن
- سونوگرافی
- ام آر آی
- پزشکی هسته ای

روشهای یادگیری ماشین

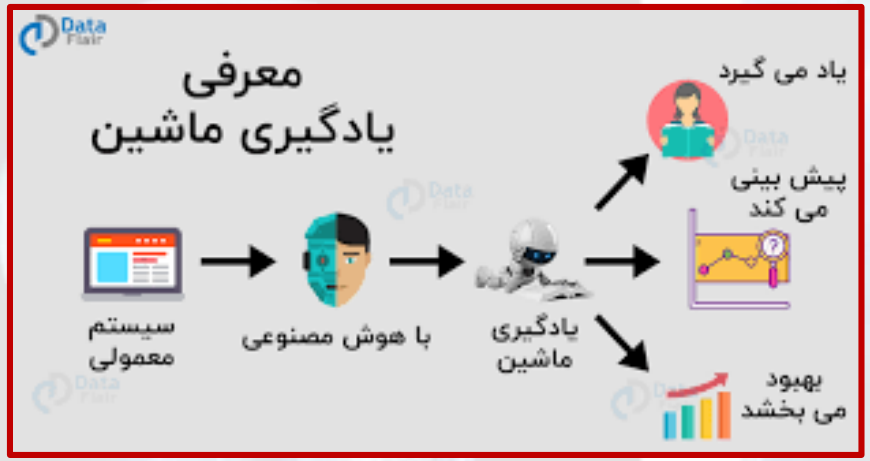
- یادگیری تقویتی
- یادگیری نظارت نشده
- یادگیری نظارت شده

کاربرد یادگیری ماشین در رادیولوژی

- تقسیم بندی تصاویر پزشکی
- ثبت تصاویر پزشکی
- سیستم های تشخیص و درمان
- عملکرد مغزی یا تحلیل فعالیت های عصبی
- سیستم های بازیابی بر اساس محتوا
- تحلیل گزارش های رادیولوژی

نتیجه گیری و پیشنهادها

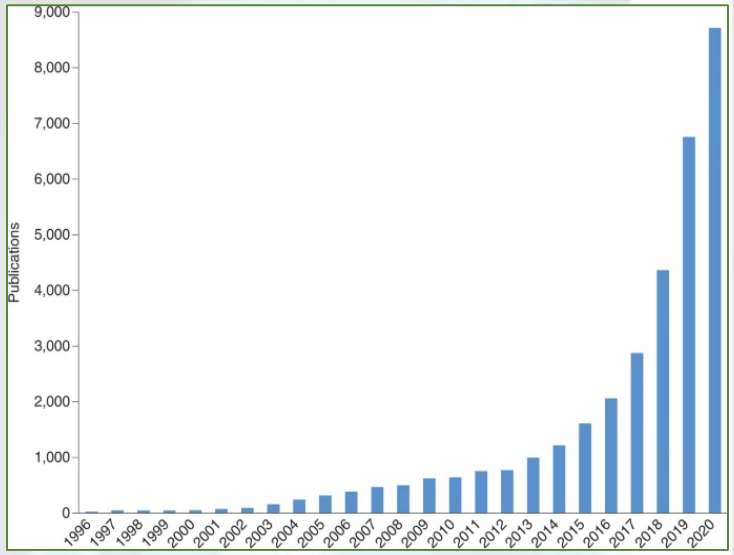
مراجع

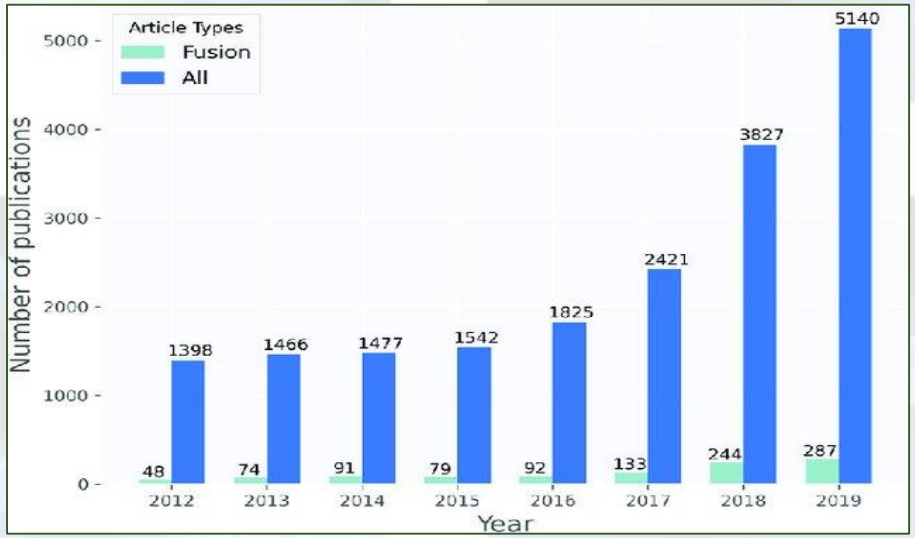


مقدمه

- یادگیری ماشین چیست؟
- کاربرد یادگیری ماشین در زندگی انسان ها
- اهمیت کاربرد یادگیری ماشین در حوزه پزشکی: رادیولوژی

- حوزه های مالی
- حوزه های اجتماعی
- حوزه های مهندسی
- حوزه های مدیریت بحران های طبیعی
- و ...





مقدمه

رادیولوژی و کاربردها

روشهای یادگیری ماشین

کاربرد یادگیری ماشین در رادیولوژی

نتیجه گیری و پیشنهادها

رادیولوژی و کاربردها

- **تاریخچه**
- رادیوگرافی
- سی تی اسکن
- سونوگرافی
- ام آر آی
- پزشکی هسته ای

کشف اشعه ایکس در سال ۱۸۹۶ توسط ویلهلم کنارد روئنتگن

رادیولوژی و کاربردها

- تاریخچه
- **رادیوگرافی**
- سی تی اسکن
- سونوگرافی
- ام آر آی
- پزشکی هسته ای

- ساده ترین نوع تصویربرداری استفاده از اشعه ایکس است.
- اشعه ایکس مستقیما به بدن تابانده می شود.
- پس از عبور از بدن به صفحه حساس برخورد می کند تا تصویر تشکیل شود.

مقدمه

رادیولوژی و کاربردها

روشهای یادگیری ماشین

کاربرد یادگیری ماشین در رادیولوژی

نتیجه گیری و پیشنهادها

رادیولوژی و کاربردها

- تاریخچه
- رادیوگرافی
- **سی تی اسکن**
- سونوگرافی
- ام آر آی
- پزشکی هسته ای

- با استفاده از سی تی اسکن امکان داشتن تصاویر سه بعدی فراهم می شود.
- شناسایی بیماری های احتمالی به خصوص در سیستم های حرکتی بدن فراهم می شود.

مقدمه

رادیولوژی و کاربردها

روشهای یادگیری ماشین

کاربرد یادگیری ماشین در رادیولوژی

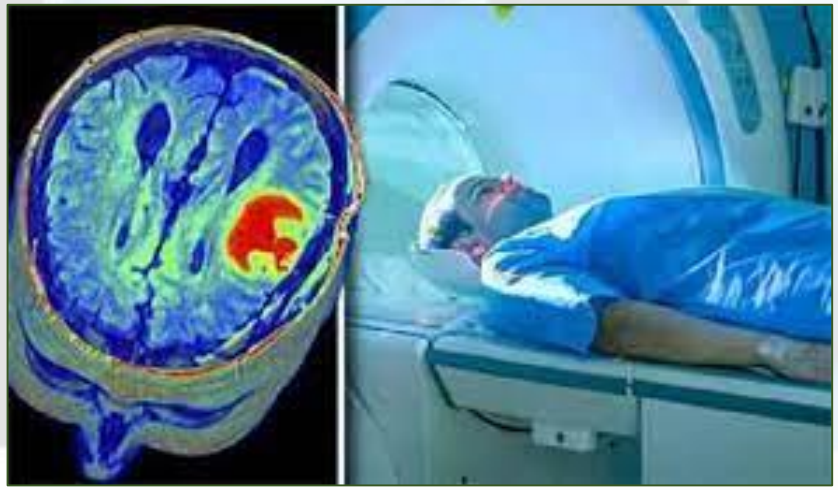
نتیجه گیری و پیشنهادها

رادیولوژی و کاربردها

- تاریخچه
- رادیوگرافی
- سی تی اسکن
- **سونوگرافی**
- ام آر آی
- پزشکی هسته ای

- تاباندن اشعه به جنین می تواند آثار زیان باری به همراه داشته باشد.
- در سونوگرافی، تاباندن امواج صوتی بجای اشعه به مادران باردار استفاده می شود.
- از سونوگرافی برای بررسی سایر اندام های داخلی بدن نیز استفاده می شود.

رادیولوژی و کاربردها



- تاریخچه
- رادیوگرافی
- سی تی اسکن
- سونوگرافی
- **ام آر آی**
- پزشکی هسته ای

- از میدان مغناطیسی برای ایجاد تصاویری با کیفیت بالا
- تشخیص اختلالات در سیستم های عصبی، سیستم های شنوایی و عضلانی
- قابلیت تولید عکس های رنگی

مقدمه

رادیولوژی و کاربردها

روشهای یادگیری ماشین

کاربرد یادگیری ماشین در رادیولوژی

نتیجه گیری و پیشنهادها

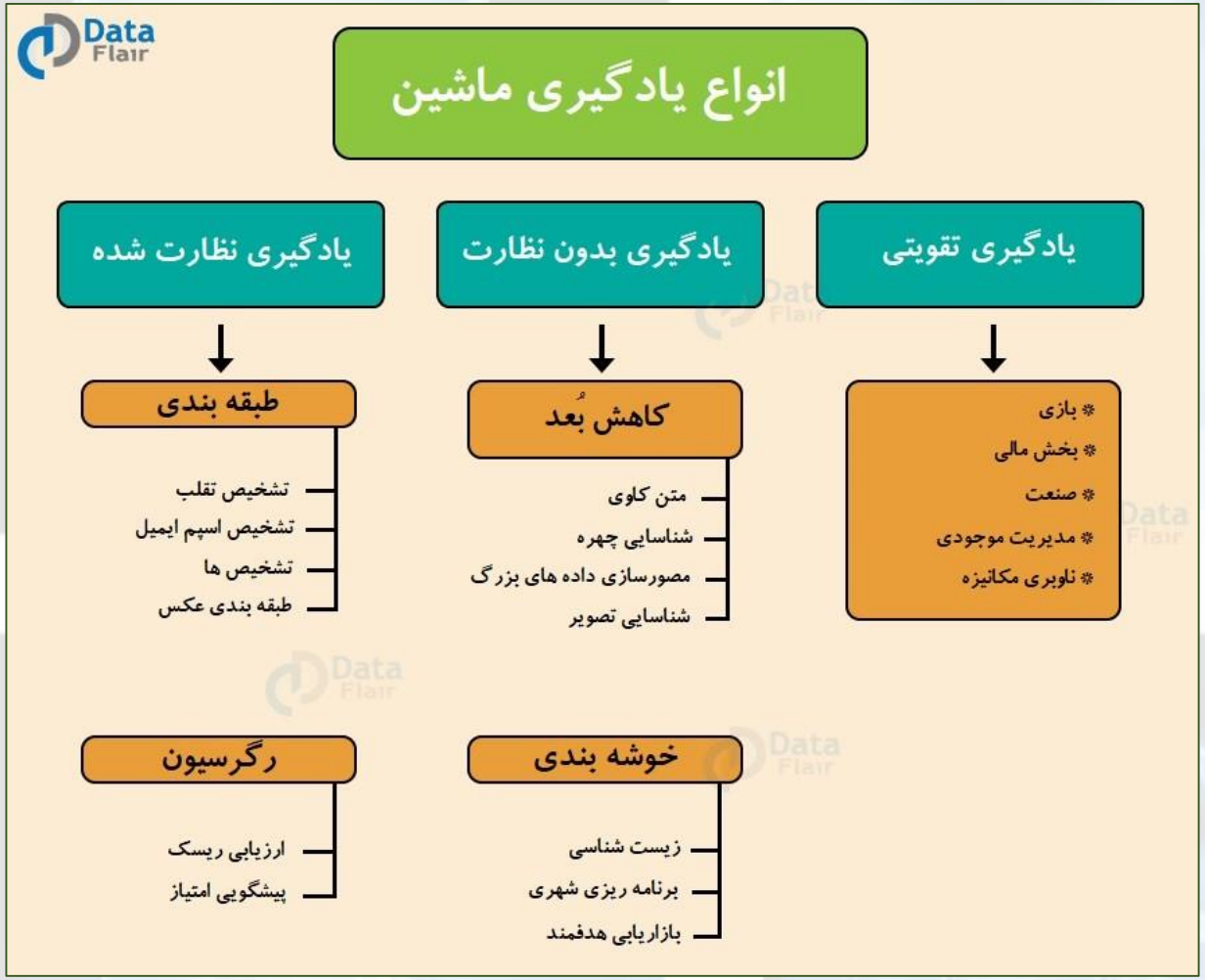
رادیولوژی و کاربردها

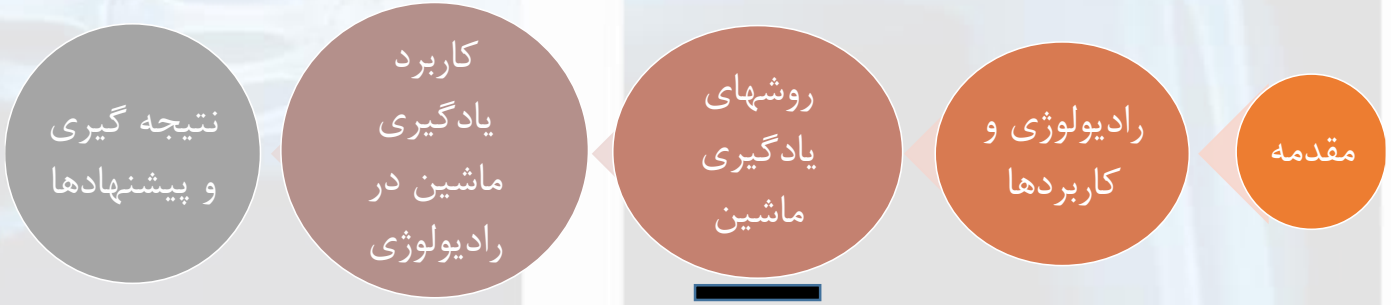
- تاریخچه
- رادیوگرافی
- سی تی اسکن
- سونوگرافی
- ام آر آی
- **پزشکی هسته ای**

- مواد رادیواکتیو به منظور تشخیص و یا درمان بیماری ها
- ابتدا تزریق ماده رادیواکتیو و سپس تاباندن اشعه به محل مورد نظر

روشهای یادگیری ماشین

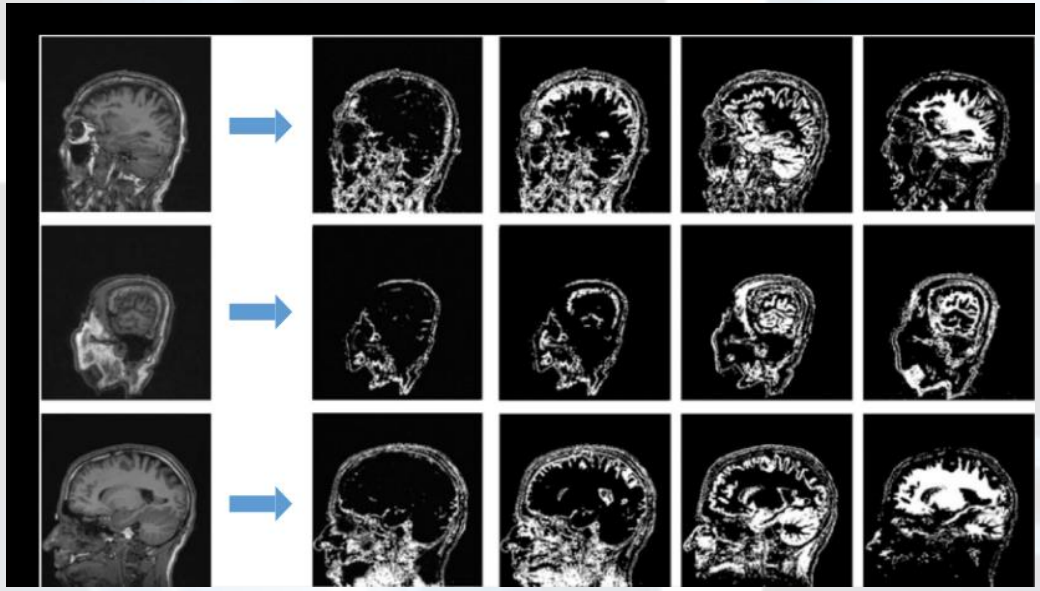
- یادگیری تقویتی
- یادگیری نظارت نشده
- یادگیری نظارت شده





کاربرد یادگیری ماشین در رادیولوژی

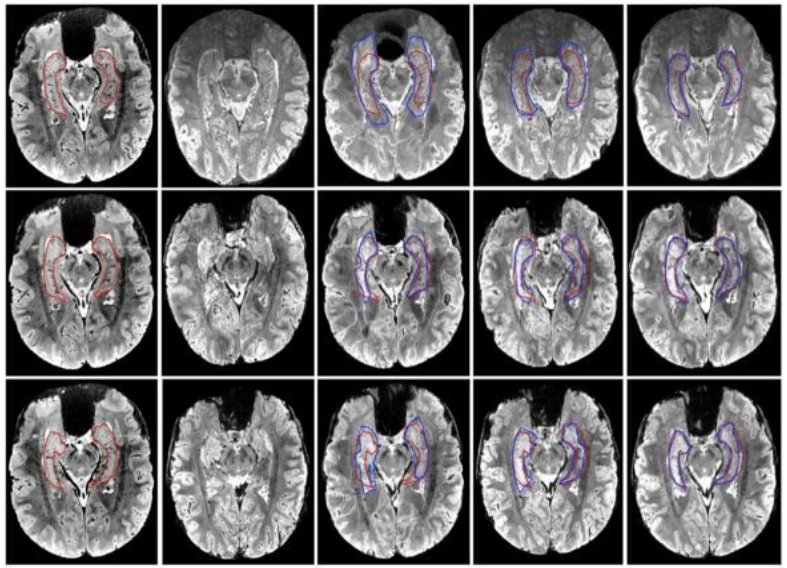
- **تقسیم بندی تصاویر پزشکی**
  - شناسایی اطلاعات (هم عادی و هم غیرعادی) داخلی بدن
  - تحلیل اطلاعات در بستر زمان و مکان
- ثبت تصاویر پزشکی
- سیستم های تشخیص و درمان
- عملکرد مغزی یا تحلیل فعالیت های عصبی
- سیستم های بازیابی بر اساس محتوا
- تحلیل گزارش های رادیولوژی



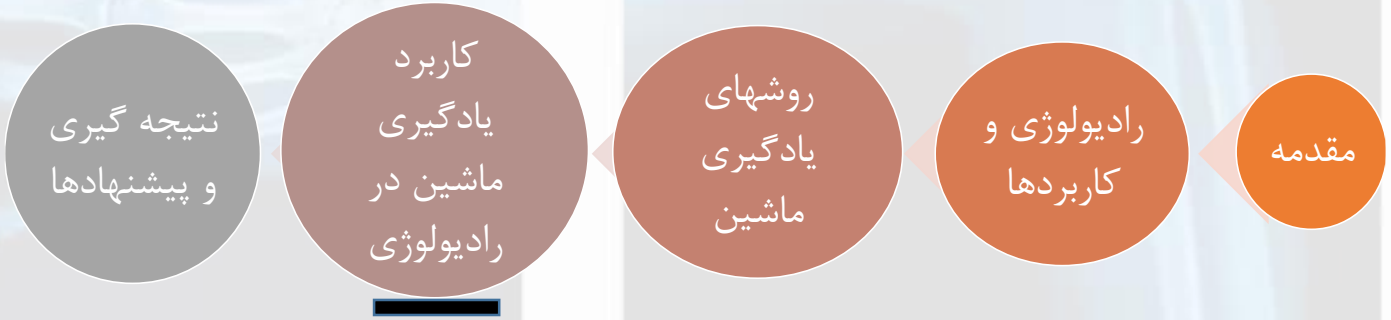
کاربرد یادگیری ماشین در رادیولوژی

- تقسیم بندی تصاویر پزشکی
- **ثبت تصاویر پزشکی**
- سیستم های تشخیص و درمان
- عملکرد مغزی یا تحلیل فعالیت های عصبی
- سیستم های بازیابی بر اساس محتوا
- تحلیل گزارش های رادیولوژی

- یک مریض ممکن است توسط دستگاه های مختلف یا توسط یک دستگاه اما در وضعیت های متفاوت و زمان های متفاوت معاینه شود.
- استفاده از این تصاویر به صورت تکمیلی و یا ترکیبی می توانند برای درمان دقیق تر مورد استفاده واقع شوند.



(a) Template (b) Subject (c) Demons (d) HAMMER (e) HAMMER + SAE



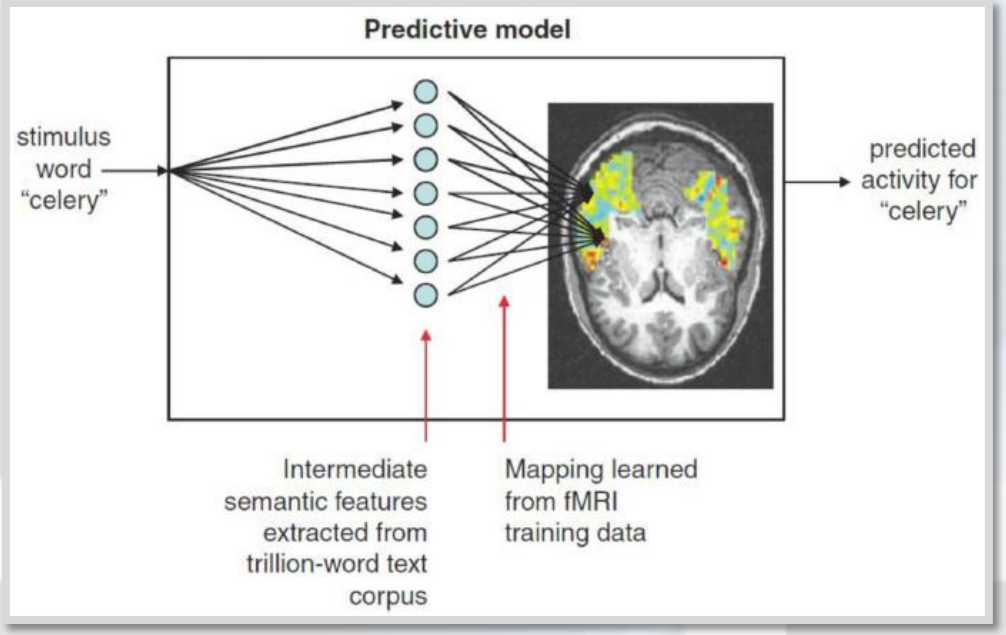
کاربرد یادگیری ماشین در رادیولوژی

- تقسیم بندی تصاویر پزشکی
- ثبت تصاویر پزشکی
- **سیستم های تشخیص و درمان**
- عملکرد مغزی یا تحلیل فعالیت های عصبی
- سیستم های بازیابی بر اساس محتوا
- تحلیل گزارش های رادیولوژی

- تشخیص بیماری در اعضای پیچیده ای مانند ریه و روده بزرگ راحت نیست.
- سیستم های کامپیوتری ابتدا مشخصات تصاویر را استخراج و سپس با شبیه سازی بیماری های احتمالی را تشخیص می دهند.

مقدمه
رادیولوژی و کاربردها
روشهای یادگیری ماشین
کاربرد یادگیری ماشین در رادیولوژی
نتیجه گیری و پیشنهادها

کاربرد یادگیری ماشین در رادیولوژی



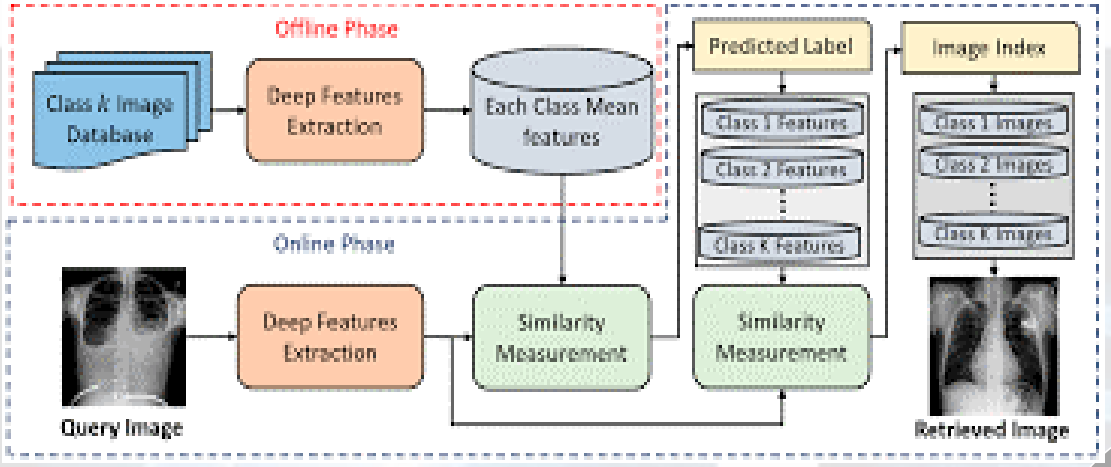
- تقسیم بندی تصاویر پزشکی
- ثبت تصاویر پزشکی
- سیستم های تشخیص و درمان
- **عملکرد مغزی یا تحلیل فعالیت های عصبی**
- سیستم های بازیابی بر اساس محتوا
- تحلیل گزارش های رادیولوژی

- تصویرهای گرفته شده ازمغز انسان پیچیده هستند.
- الگوریتم های یادگیری ماشین به شکل گسترده ای برای تفسیر و رمزگشایی تصاویر مذکور استفاده می شوند.

کاربرد یادگیری ماشین در رادیولوژی

- تقسیم بندی تصاویر پزشکی
- ثبت تصاویر پزشکی
- سیستم های تشخیص و درمان
- عملکرد مغزی یا تحلیل فعالیت های عصبی
- **سیستم های بازیابی بر اساس محتوا**
- تحلیل گزارش های رادیولوژی

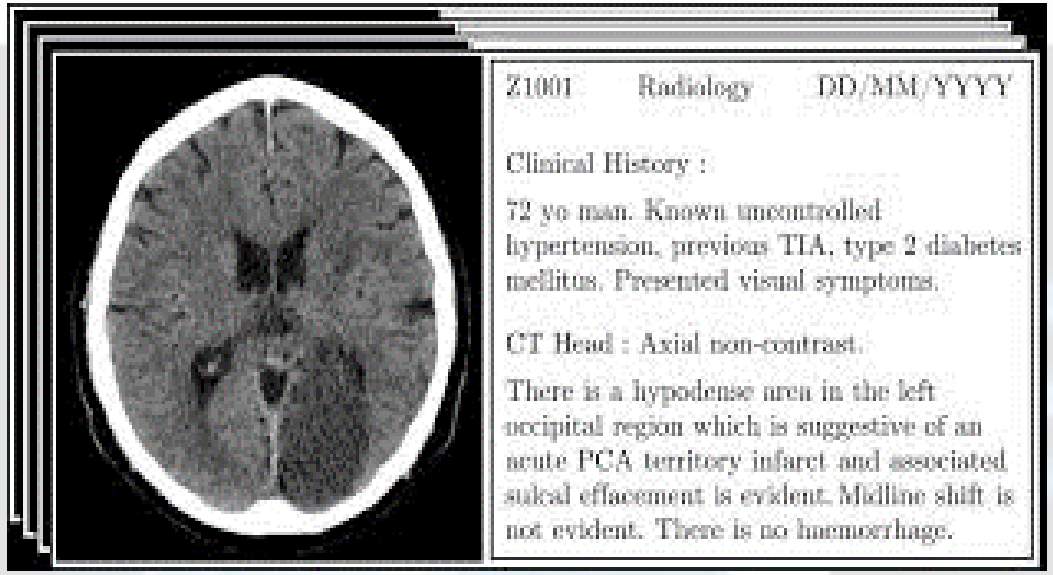
- سیستم های بازیابی بر مبنای جستجو در اطلاعات و بانک های اطلاعاتی که در تصاویر (مانند رنگ ها، شکل ها و بافت ها) وجود دارند بنا شده اند.
- این سیستم ها می توانند به آموزش رادیولوژیست ها برای ایجاد محتوای درسی از تصاویر مشابه کمک کنند.



کاربرد یادگیری ماشین در رادیولوژی

- تقسیم بندی تصاویر پزشکی
- ثبت تصاویر پزشکی
- سیستم های تشخیص و درمان
- عملکرد مغزی یا تحلیل فعالیت های عصبی
- سیستم های بازیابی بر اساس محتوا
- **تحلیل گزارش های رادیولوژی**

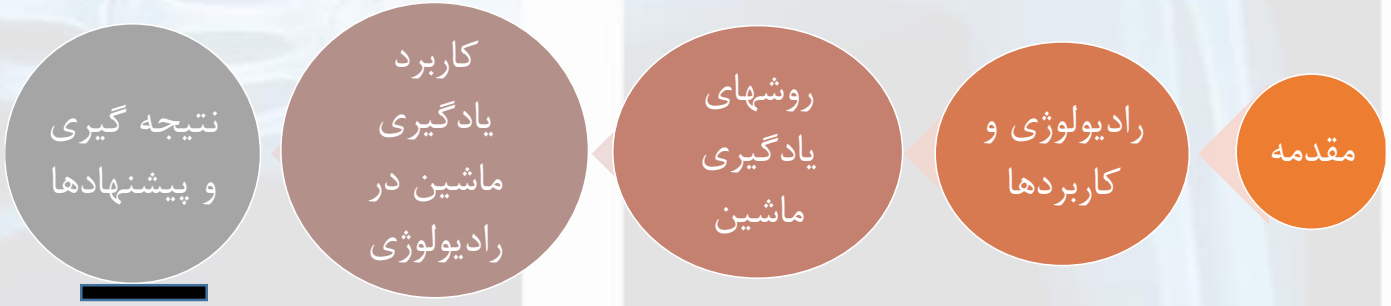
- گزارش های روزانه جمع آوری شده از درمانگاه های رادیولوژی مملو از اطلاعات مهمی برای تولید بانک های اطلاعاتی هستند.
- جستجوی کلمات کلیدی و پردازش آنها می توانند باعث هماهنگی و بازیابی اطلاعات بعضا پنهان از گزارش های رادیولوژی شوند.



نتیجه گیری و پیشنهادها

- **نتیجه گیری**
  - ✓ رادیولوژی ابزاری موثر در تشخیص بیماری هاست.
  - ✓ یادگیری ماشین به سرعت در بسیاری از جنبه های زندگی خصوصا پزشکی استفاده می شود.
  - ✓ استفاده از یادگیری ماشین در رادیولوژی در دهه اخیر بسیار پررنگ شده است.

- **پیشنهادها**
  - ✓ تقویت اطلاعات مربوط به بیماری های بدن
  - ✓ ارتقاء هر چه بیشتر روشهای یادگیری ماشین برای تطابق بیشتر با واقعیت ها



مراجع

[1] Vieira, S., W.H. Lopez Pinaya, and A. Mechelli, Chapter 1- Introduction to machine learning, in Machine Learning, A. Mechelli and S. Vieira, Editors. 2020, Academic Press. p. .20-1

[2] Dietterich, T.G. Ensemble methods in machine learning. in International workshop on multiple classifier systems. 2000. Springer.

[3] Walsh, I., et al., DOME: recommendations for supervised machine learning validation in biology. Nature methods, 2021. 19(10): p. .1127-1122

[4] Huang, S.-C., et al., Fusion of medical imaging and electronic health records using deep learning: a systematic review and implementation guidelines. NPJ digital medicine, 2020. 3(1): p. .9-1

[5] Edelman, R.R., The History of MR Imaging as Seen through the Pages of Radiology. Radiology, 2014. 273(2S :(p. S191-S.200

[6] Carbonell, J.G., R.S. Michalski, and T.M. Mitchell, An overview of machine learning. Machine learning, 1983: p. .23-3

[7] Wang, S. and R.M. Summers, Machine learning and radiology. Medical image analysis, 2012. 16(5): p. -933 .951

[8] Pham ,D.L., C. Xu, and J.L. Prince, Current methods in medical image segmentation. Annual review of biomedical engineering, 2000. 2(1): p. .337-315

سوالات شما را با خوشحالی پاسخ می دهم

از توجه شما متشکرم

a.behnam@aut.ac.ir