

Machin learning

نام درس: مباحث ویژه
استاد: مرضیه معصومی
گروه مهندسی کامپیوتر
دانشگاه خرد

📖 Mitchell Ch. 1
📖 Russell Ch. 18

مباحث ویژه-قسمت اول

- تکالیف درسی باید به پست الکترونیک زیر ارسال شود.

Marzyeh_maasoumi@yahoo.com

مقدمه

- تعریف فرهنگ لغات از یادگیری:
 - یادگیری عبارت است از بدست آوردن دانش و یا فهم آن از طریق مطالعه، آموزش و یا تجربه .
 - همچنین گفته شده است که یادگیری عبارت است از بهبود عملکرد از طریق تجربه.

مباحث ویژه-قسمت اول

هوش مصنوعی چیست؟

مانند انسان فکر کردن

عقلانه فکر کردن

مانند انسان عمل کردن

عقلانه عمل کردن

تعریف یادگیری ماشین:

– یادگیری ماشین عبارت است از اینکه چگونه می‌توان برنامه‌ای نوشت که از طریق تجربه یادگیری کرده و عملکرد خود را بهتر کند. یادگیری ممکن است باعث تغییر در ساختار برنامه و یا داده‌ها شود.

مباحث ویژه-قسمت اول

- یادگیری ماشین زمینه تحقیقاتی نسبتاً جدیدی از هوش مصنوعی است که در حال حاضر دوران رشد و تکامل خود را می‌گذراند و زمینه‌ای بسیار فعال در علوم کامپیوتر می‌باشد .
- علوم مختلفی در ارتباط با یادگیری ماشین در ارتباط هستند از جمله:
 - هوش مصنوعی
 - روانشناسی
 - فلسفه
 - تئوری اطلاعات
 - آمار و احتمالات
 - تئوری کنترل و ...

مباحث ویژه-قسمت اول

اهداف درس

هدف از این درس ارائه یک دید کلی نسبت به یادگیری ماشین است که مباحث زیر را در بر می‌گیرد:

- **جنبه‌های عملی شامل:** الگوریتم‌های یادگیری مختلف نظیر درخت‌های تصمیم، شبکه‌های عصبی و شبکه‌های باور بیزی.
- **مدلهای عمومی شامل:** الگوریتم ژنتیک و یادگیری تقویتی.
- **مفاهیم تئوریک شامل:** زمینه‌های مرتبط در علم آمار، یادگیری بیزین بررسی می‌شوند. در این مباحث ارتباط تعداد مثالها با کارایی یادگیری بررسی می‌شوند، میزان خطای قابل انتظار محاسبه می‌شود، و بررسی می‌شود که کدام الگوریتم یادگیری برای چه مسائلی کارایی بیشتری دارد.

مباحث ویژه-قسمت اول

مراجع

- کتاب درس:
- Machine learning by Tom Mitchell, McGraw Hill, 1997.
- سایر مراجع
- Artificial Intelligence: A Modern Approach, By Stuart J. Russell and Peter Norvig, 2nd Edition.
- Reinforcement learning: An introduction, By Richard S. Sutton & Andrew G Barto.
- Introduction to machine learning by Nils J. Nilson.

مباحث ویژه-قسمت اول

کلیات درس

- مقدمه
- مفهوم یادگیری
- یادگیری با درخت تصمیم
- شبکه‌های عصبی مصنوعی
- ارزیابی فرضیه
- یادگیری بیزین و شبکه‌های باور بیزی
- تئوری یادگیری محاسباتی
- یادگیری مبتنی بر نمونه
- الگوریتم ژنتیک
- یادگیری تقویتی
- ماشین بردار پشتیبان

مباحث ویژه-قسمت اول

چرا یادگیری؟

- استفاده از یادگیری در **محیطهای ناشناخته** ضروری است.
 - یعنی وقتی طراح نسبت به محیط کمبود دانش دارد.
 - ممکن است موقع طراحی یک سیستم تمامی ویژگیهای آن شناخته شده نباشد در حالیکه ماشین می‌تواند حین کار آنها را یاد بگیرد.
 - ممکن است در **خیل عظیمی از داده اطلاعات مهمی** نهفته باشد که بشر قادر به تشخیص آن نباشد (داده کاوی)

مباحث ویژه-قسمت اول

چرا یادگیری؟

- یادگیری به عنوان **یک روش ساخت سیستم** قابل استفاده است.
 - بعضی کارها را **بدرستی نمی توان توصیف** نمود. در صورتیکه ممکن است آنها را بتوان به صورت مثالهای (ورودی/خروجی) معین نمود.
 - یعنی عامل را با **واقعیت مواجه** می کند به جای آنکه سعی در حل مستقیم مساله نماید.

مباحث ویژه-قسمت اول

چرا یادگیری؟

- یادگیری مکانیزم تصمیم گیری عامل را **به منظور بهبود عملکرد** آن اصلاح می نماید.
 - ممکن است محیط در طول زمان تغییر کند. ماشین می تواند با یادگیری این تغییرات خود را با آنها وفق دهد.

مباحث ویژه-قسمت اول

چرا یادگیری؟

- در سالهای اخیر پیشرفتهای زیادی در الگوریتمها و تئوریهای مربوطه بوجود آمده و زمینههای تحقیقاتی جدید زیادی پدید آمدهاند.
- دادههای آزمایشی زیادی بصورت Online بوجود آمدهاند.
- کامپیوترها قدرت محاسباتی زیادی بدست آوردهاند
- جنبههای عملی با کاربردهای صنعتی بوجود آمدهاند. (در زمینه پردازش گفتار برنامههای مبتنی بر یادگیری از همه روشهای دیگر پیشی گرفتهاند)

مباحث ویژه-قسمت اول

برخی از کاربردهای یادگیری ماشین

- کنترل روباتها
- تشخیص چهره
- داده کاوی
- تشخیص گفتار
- شناسائی متن
- پردازش دادههای اینترنتی
- Bioinformatics
- بازیهای کامپیوتری

مباحث ویژه-قسمت اول

وظیفه یادگیری ماشین

۱. دسته‌بندی یا Classification مثل تشخیص گفتار.

۲. حل مسئله، طراحی و عمل مثل بازی‌ها، راندن اتومبیل در بزرگراه.

مباحث ویژه-قسمت اول

مبنای ارزیابی الگوریتم‌های یادگیری

- دقت دسته‌بندی.
- صحت راه حل و کیفیت آن.
- سرعت عملکرد.

مباحث ویژه-قسمت اول

یادگیری انسان و ماشین

- یادگیری انسان چگونه است؟
 - انسان از طریق **تعامل با محیط بیرونی** یاد می‌گیرد.
- یادگیری ماشین چگونه است؟
 - از طریق **نوشتن برنامه** می‌توان به ماشین گفت که چه باید بکند.
 - از طریق **نمایش مثالهای متعدد** می‌توان ماشین را وادار به یادگیری نمود.
 - ماشین می‌تواند از طریق **تجربه محیط واقعی** یاد بگیرد.

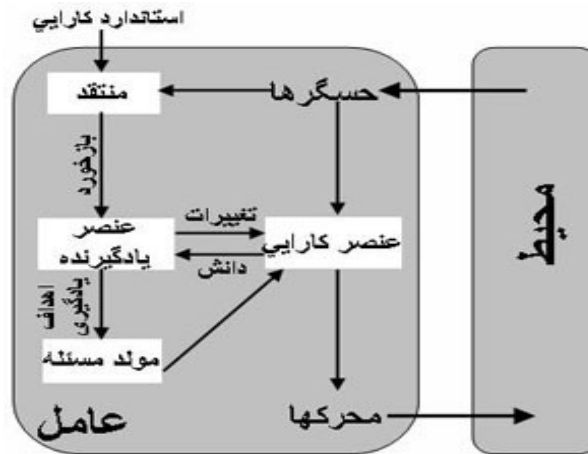
مباحث ویژه-قسمت اول

تکنیک‌های مختلف یادگیری

- یادگیری استقرایی (**Inductive**)
 - که یادگیری بر مبنای مثالهای متعدد انجام می‌شود. مثل درخت‌های تصمیم
- یادگیری **Connectionist**
 - که یادگیری بر مبنای مدل مغز بشر صورت می‌پذیرد. مثل شبکه‌های عصبی مصنوعی
- یادگیری **Bayesian**
 - که فرضیه‌های مختلفی در مورد داده ارائه می‌شود.
- یادگیری **Reinforcement**
 - که از سنسورها و تجربه در محیط استفاده می‌شود.
- یادگیری **Evolutionary**
 - مثل الگوریتم ژنتیک

مباحث ویژه-قسمت اول

ساختار عامل یادگیر



مباحث ویژه-قسمت اول

ساختار عامل یادگیر

- **عنصر کارایی (Performance Element):** یک عامل غیریادگیر است که با توجه به ادراکات و دانش موجود سعی در حل مسأله دارد.
- **منتقد (Critic):** عنصری است که با توجه به استاندارد بیرونی بازخوردی از میزان موفقیت عامل باز می‌گرداند.
- **عنصر یادگیرنده (Learning Element):** با توجه به بازخوردی که از نقاد اخذ می‌کند تغییرات لازم را در دانش عنصر اجرایی ایجاد می‌نماید تا عملکرد آنرا بهبود بخشد.
- **مولد مسأله (Problem Generator):** این عنصر عملی را که منجر به یک تجربه جدید می‌شود به عنصر اجرایی پیشنهاد می‌نماید.

مباحث ویژه-قسمت اول

عنصر یادگیرنده (Learning element)

• طراحی عنصر یادگیرنده تحت تاثیر عوامل زیر است:

- کدامیک از اجزاء عنصر اجرایی قابلیت آموزش دارند.
- چه **بازخوردی** برای آموزش این اجزا موجود است.
- چه شیوه نمایش دانشی برای این اجزا بکار گرفته شده است.

۲۱

انواع بازخورد

- یادگیری با ناظر (Supervised learning):

داشتن جوابهای درست برای چند مثال.

- یادگیری بدون ناظر (Unsupervised learning):

عدم دسترسی به جوابهای درست.