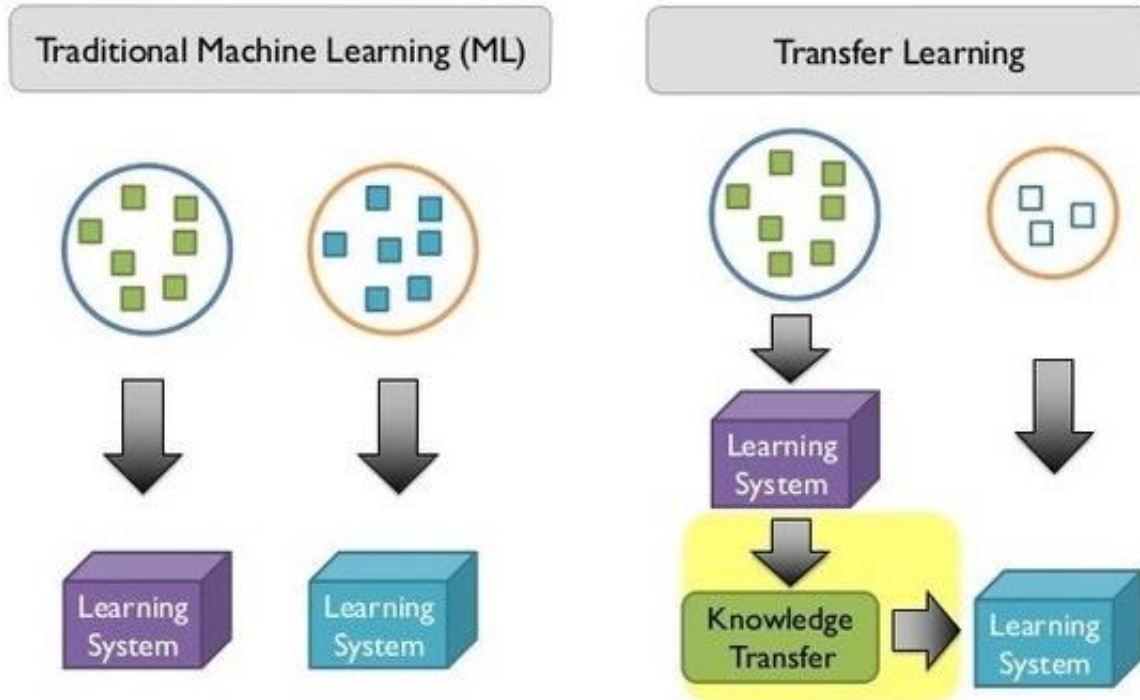


Transfer Learning

گروه دایچه . dayche.com



Motivation for transfer learning



- در الگوریتم‌های یادگیری ماشین، توزیع داده‌های تست و آموزش باید یکسان باشد و هر دو ست داده باید متعلق به یک مجموعه از متغیرها باشند. (اگر توزیع داده‌ها تغییر کند آیا مدل توسعه داده شده معتبر است؟)
- برای انجام یک تسک یادگیری ماشین با عملکرد مناسب، به تعداد کافی باید داده برچسب‌دار در دست باشد. (آیا این امکان همواره وجود دارد؟)

اگر یک مورد از موارد فوق برقرار نباشد، چه باید کرد؟

تولید محتوا: وحید محمدزاده ایوقی

daychegroup

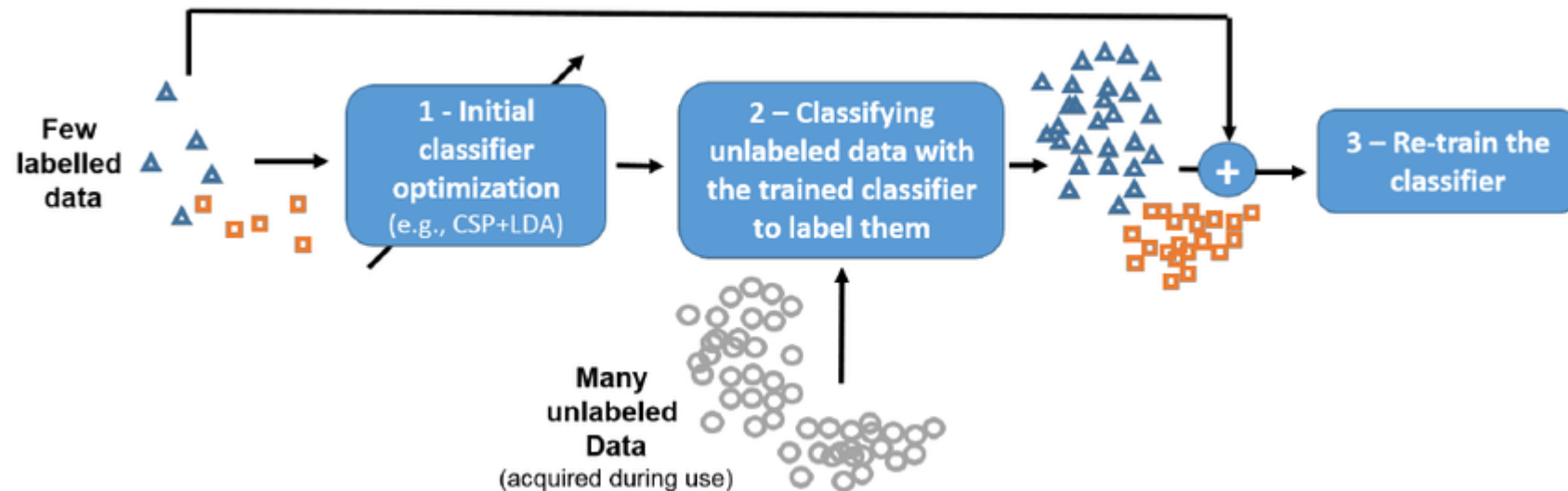
daychegroup

dayche.com | گروه دایکه

Solution to data requirement



- مسئله کمبود داده‌های برچسب‌دار را تا حدودی حل می‌کند.
- تعداد زیادی داده بدون برچسب در دست است با تعداد کمی داده برچسب‌دار
 - در بعضی موارد جمع‌آوری داده بدون برچسب نیز دشوار است. راهکار چیست؟



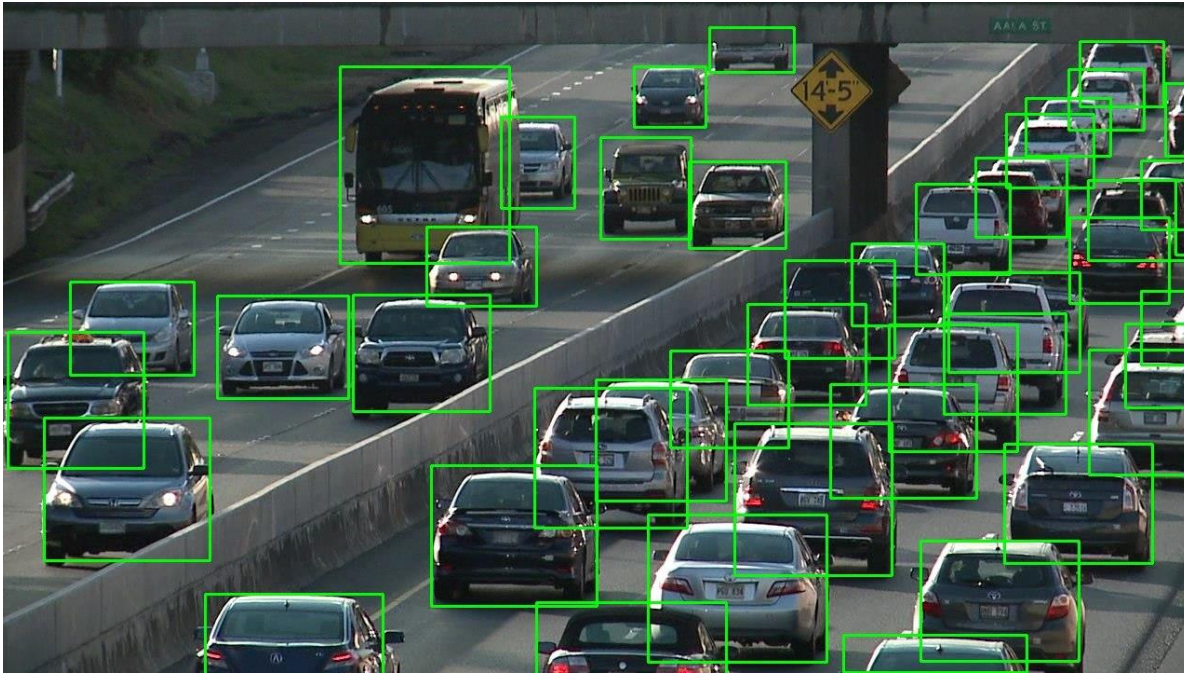
تولید محتوا: وحید محمدزاده ایوقی

daychegroup

daychegroup

گروه دایکه | dayche.com

تسک قبلا انجام شده



داده


- جمع آوری داده Data collection
- برچسب‌گذاری Annotation
- ساخت مدل
- تعیین ساختار و نوع لایه‌ها
- نوع الگوریتم یادگیری
- معیار مناسب ارزیابی

- اگر تسک مورد نظر ما تشخیص دوچرخه باشد، چگونه مدل را آموزش می‌دهیم؟
- بر اساس رویکرد کلاسیک یادگیری ماشین باید کل مراحل ذکر شده برای تشخیص اتومبیل را تکرار کنیم.
 - یادگیری انتقال به ما کمک می‌کند بدون نیاز به تکرار مراحل قبل مدل مناسب برای تشخیص دوچرخه را بدست بیاوریم.

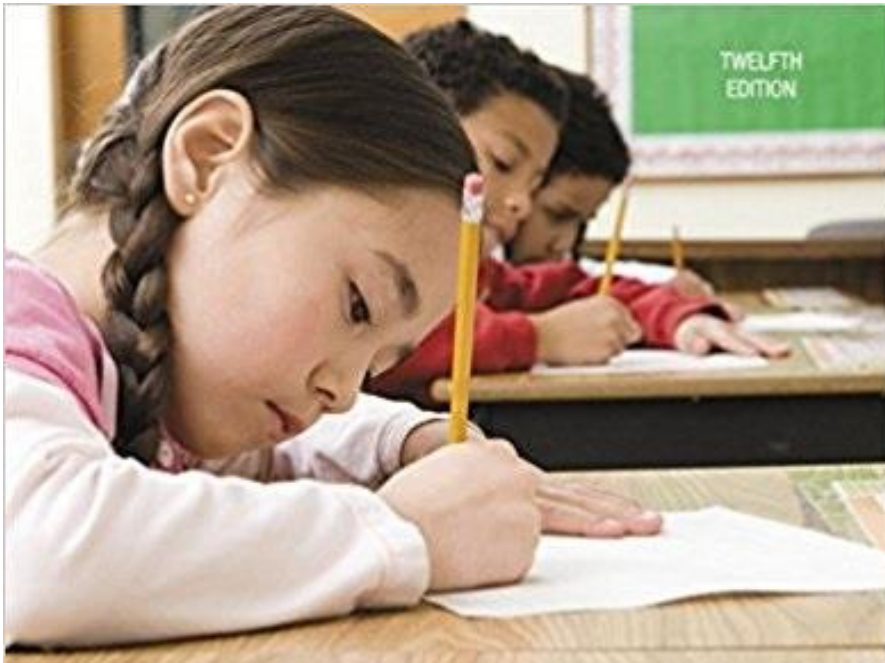
تولید محتوا: وحید محمدزاده ایوقی

daychegroup 

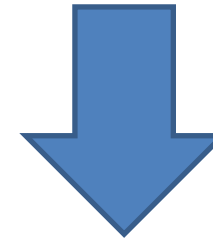
daychegroup 

dayche.com | گروه دایکه 

Transfer learning - origin



- الهام گرفته شده از روانشناسی تربیتی
- توانایی انتقال تجربیات کسب شده در یک تسک به تسک دیگر
 - آیا امکان انتقال تجربیات از یک تسک به هر تسک دلخواهی وجود دارد؟
 - آیا می‌توان دانش کسب شده در ریاضی را به ادبیات انتقال داد؟




تسک‌ها باید مرتبط باشند

تولید محتوا: وحید محمدزاده ایوقی

daychegroup 

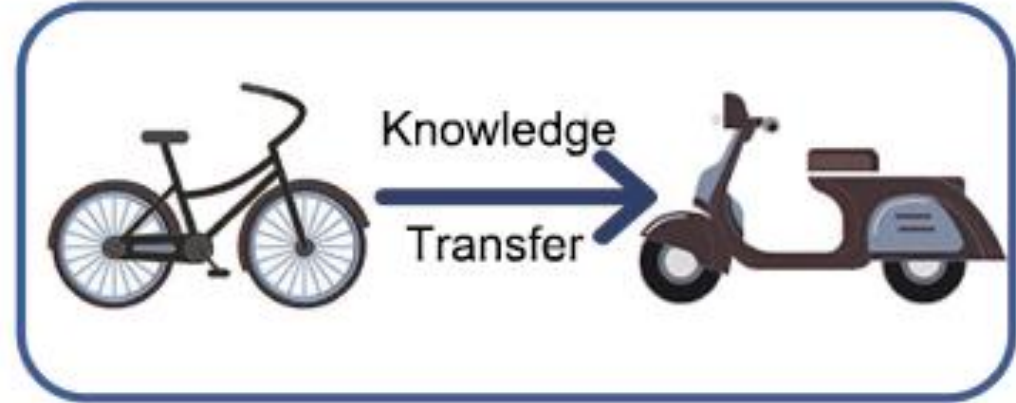
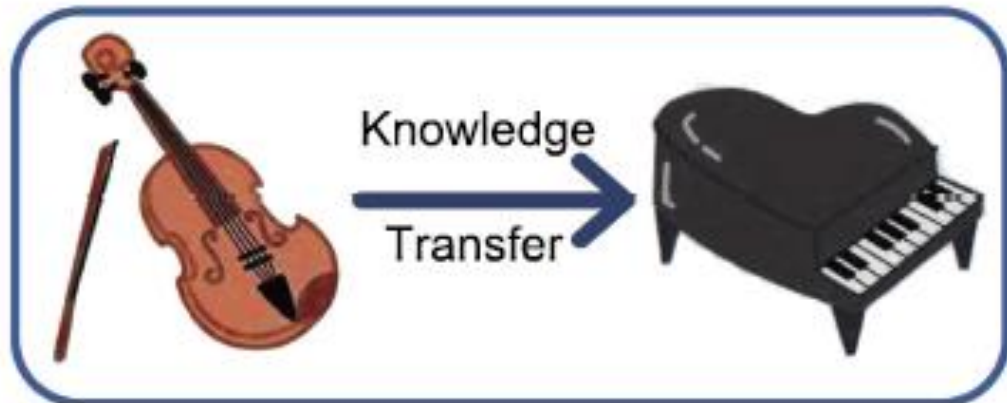
daychegroup 

گروه دایکه | dayche.com 

Related tasks



- انتقال یادگیری بین دو تسک زمانی صورت می‌گیرد که اشتراک زیادی بین دو تسک وجود داشته باشد.
- یادگیری موسیقی – تجربه نواختن ویولن به آموزش پیانو کمک می‌کند.
- وجود اشتراک کم موجب کاهش دقت مدل خواهد شد.
- وجود اشتراک هم لزوماً به منزله بهبود عملکرد نیست. گاهی وجود اشتراک بین تسک‌ها موجب کاهش دقت مدل خواهد شد.



تولید محتوا: وحید محمدزاده ایوقی

daychegroup

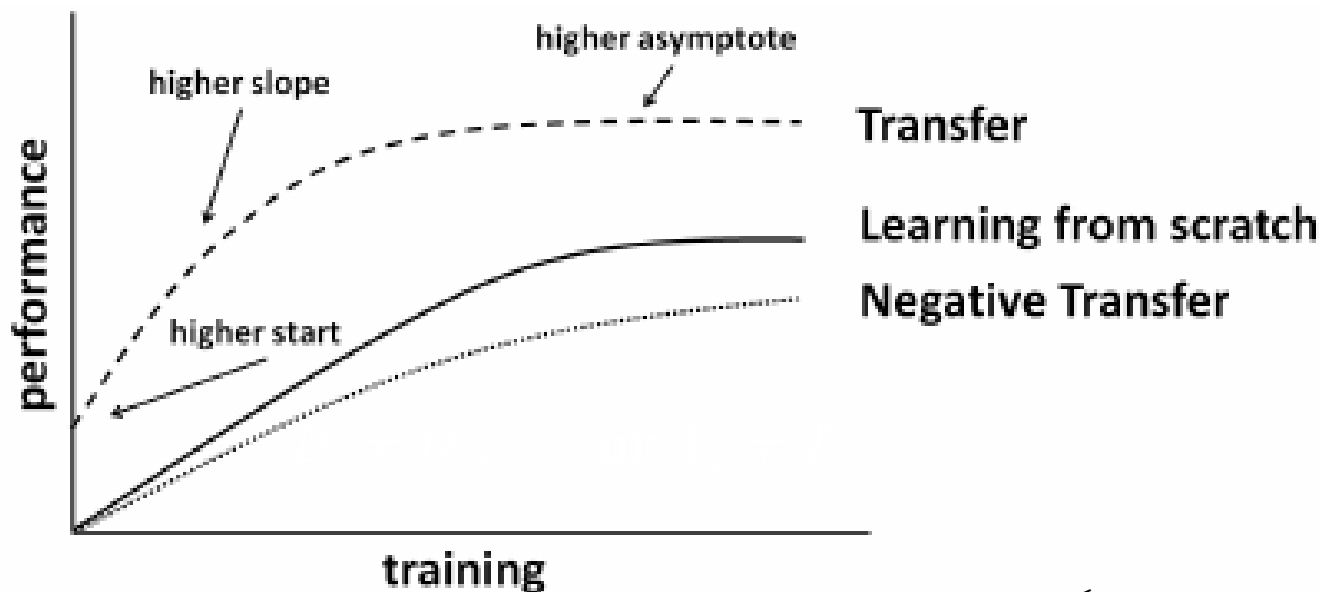
daychegroup

dayche.com | گروه دایچه

Negative transfer learning



زبان فرانسه و اسپانیا اشتراک زیادی دارند، این اشتراک به آموزش زبان اسپانیا توسط فرانسوی زبان‌ها کمکی نمی‌کند.



این رخداد به دو فاکتور عمده بستگی دارد:

- مرتبط بودن تسک‌ها بهم
- توانایی مدل به منظور اکتشاف اشتراک اطلاعات

تولید محتوا: وحید محمدزاده ایوقی

daychegroup

daychegroup

dayche.com | گروه دایکه

Formal definition



- برای هر دو تسک هدف و مبدا تعریف می‌شود.
- می‌توانند به صورت چندگانه باشند.
- در تعریف ارائه شده، داده‌ها برای هر دو تسک یک مفهوم عام است که هر کدام می‌توانند درای لیبل باشند یا نباشند.

$$D = \{X, P(x)\}$$

$$T = \{Y, f(\cdot)\}, f(x) = P(y|x)$$

- سناریوی پرتکرار - داده‌های source دارای لیبل‌های زیادی هستند.

$$D_s = \{(x_k, y_k) \mid x_k \in X, y_k \in Y, P(x_k, y_k) = P(x_k)P(y_k|x_k)\}$$

یادگیری انتقال:

- با فرض در دست داشتن Source یعنی $\{D_s, T_s\}$ و Target یعنی $\{D_T, T_T\}$ ، هدف یافتن f_T با استفاده از اطلاعات داده شده است به طوری که:


$$D_s \neq D_T, \quad \text{or} \quad T_T \neq T_s$$

- سه سوال اساسی در این حوزه وجود دارد - در چه زمانی چه چیزی و چطور بین مدل‌ها باید منتقل شود؟

تولید محتوا: وحید محمدزاده ایوقی

daychegroup 

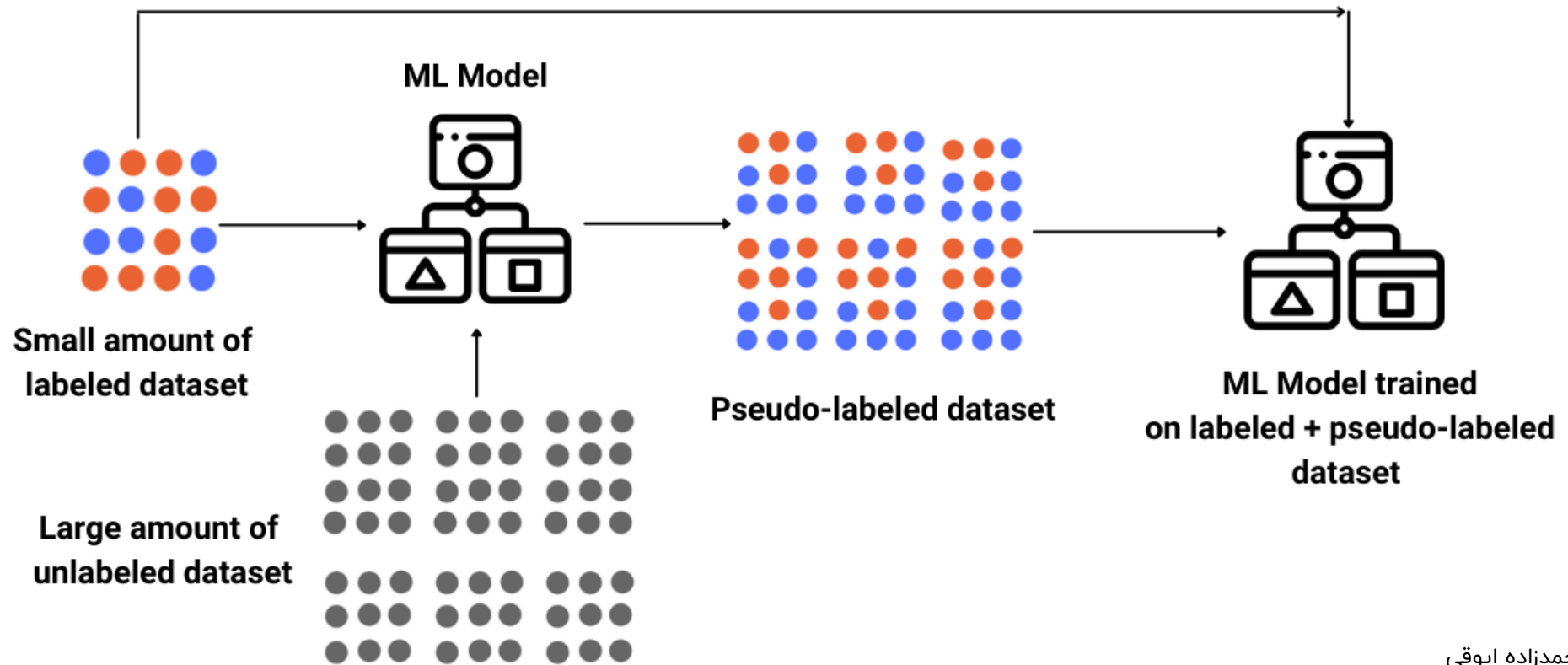
daychegroup 

dayche.com | گروه دایکه 

Semi supervised learning



بازنمایی آموزش دیده شده توسط داده‌های بدون برچسب، برای تسک با نظارت مورد استفاده قرار می‌گیرند.
تفاوت یادگیری نیمه نظارتی و یادگیری انتقال چیست؟



تولید محتوا: وحید محمدزاده ایوقی

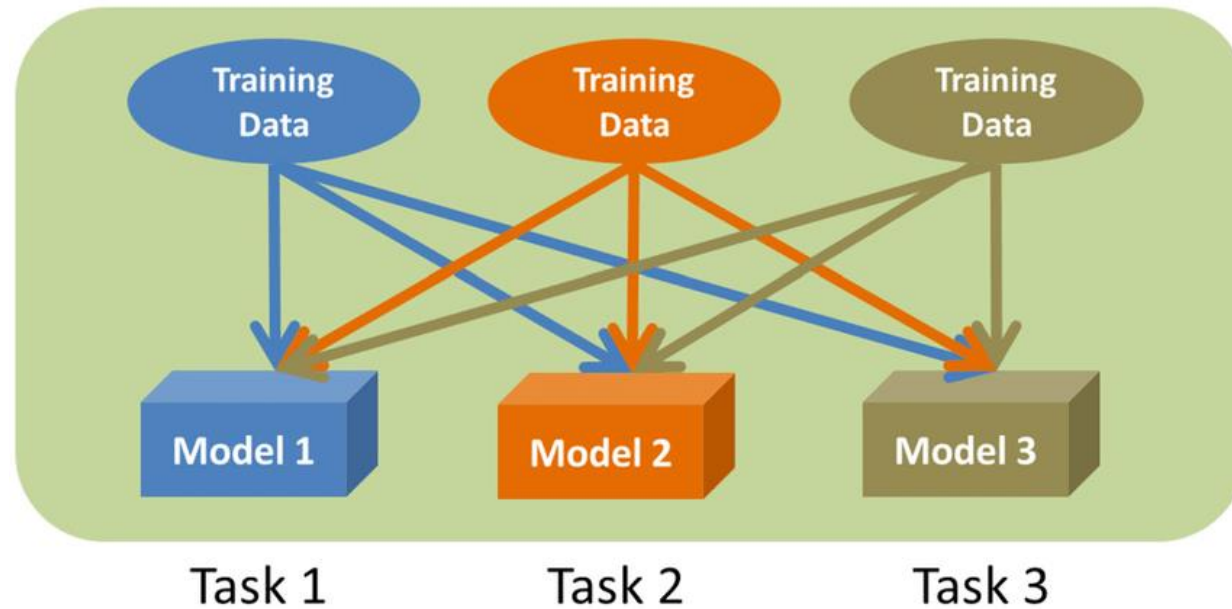
aychegroup

daychegroup

dayche.com | گروه دایکه

Multi-task learning


- بیشترین شباهت به یادگیری انتقال را دارد.
- استراتژی آموزشی بین هر دو رویکرد یکسان است - انتقال پارامتر و بازنمایی توامان رخ می‌دهد
- در این نوع یادگیری به هر سه تسک به طور یکسان توجه می‌شود.
- ویژگی مشترک بین تسک‌ها جوری محاسبه می‌شود که عملکرد هر سه تسک مناسب باشد.
- در یادگیری انتقال، تسک هدف از اهمیت بالاتری برخوردار است.



تولید محتوا: وحید محمدزاده ایوقی

daychegroup 

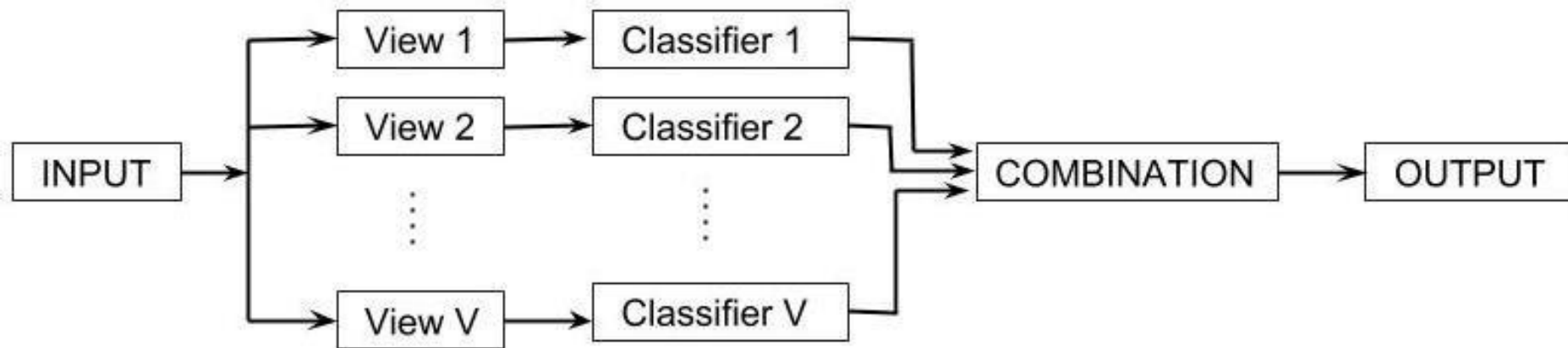
daychegroup 

dayche.com | گروه دایچه 

Multi-view learning



مشابه یادگیری چندوظیفه‌گی
به دنبال یک سازگاری بین نمایش‌های مختلف یک object است.
• در پردازش ویدیو می‌توان به محتوا، هم از دیدگاه تصویر نگاه کرد و هم از دیدگاه سیگنال صوتی



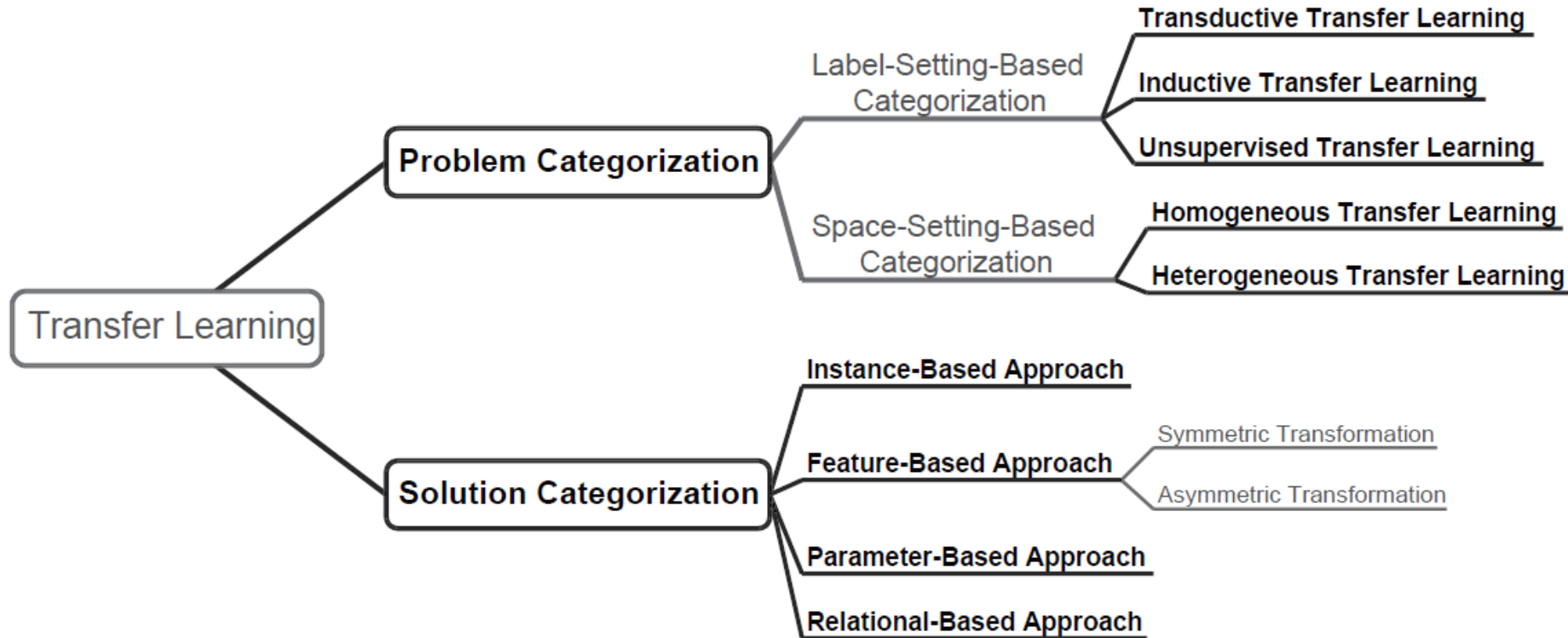
تولید محتوا: وحید محمدزاده ایوقی

daychegroup

daychegroup

dayche.com | گروه دایچه


Categorization of transfer learning methods



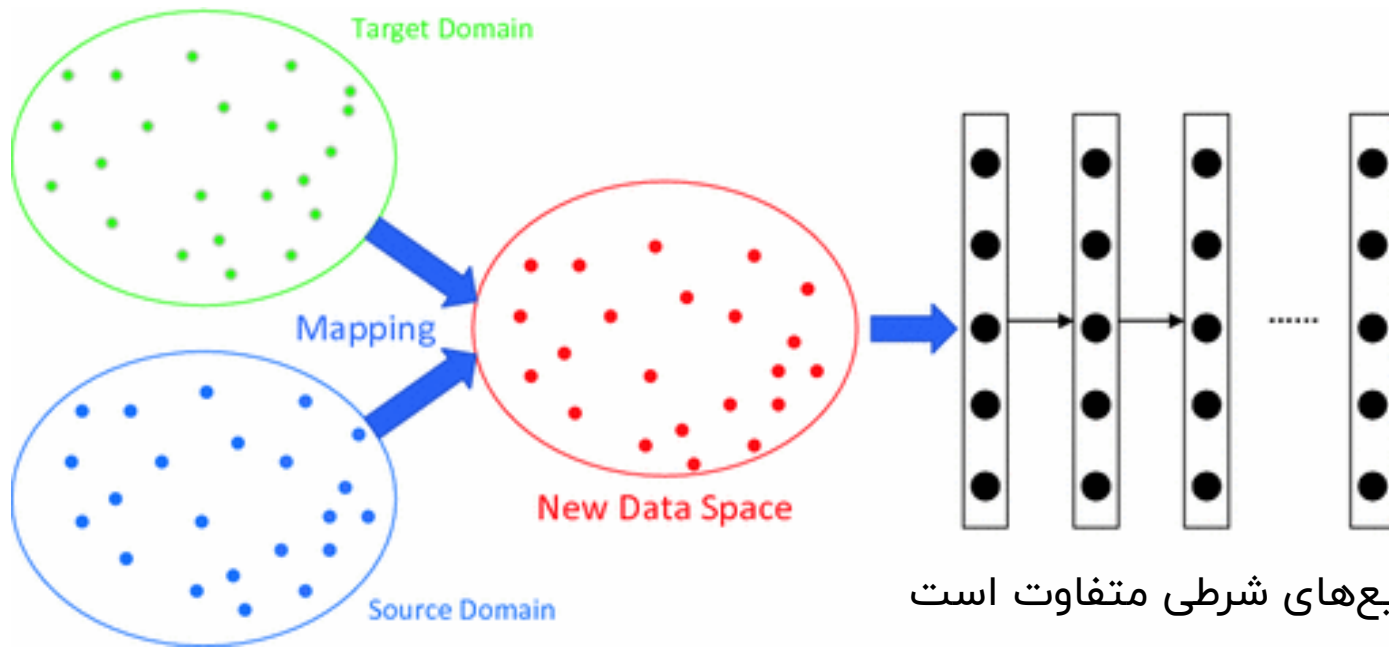
تولید محتوا: وحید محمدزاده ایوقی

daychegroup 

daychegroup 

گروه دایچه | dayche.com 

Instance-based transfer learning



بخشی از داده‌های source می‌توانند عیناً در فرآیند آموزش مدل برای انجام تسک Target مورد استفاده قرار بگیرد منتها با وزن غیرهمسان با داده‌های Target.

• چه بخشی باید لحاظ شود؟



Boosting for transfer learning - TrAdaboost

فرض اصلی - فضای برچسب‌های یکسان است ولی توزیع‌های شرطی متفاوت است

تولید محتوا: وحید محمدزاده ایوقی

daychegroup

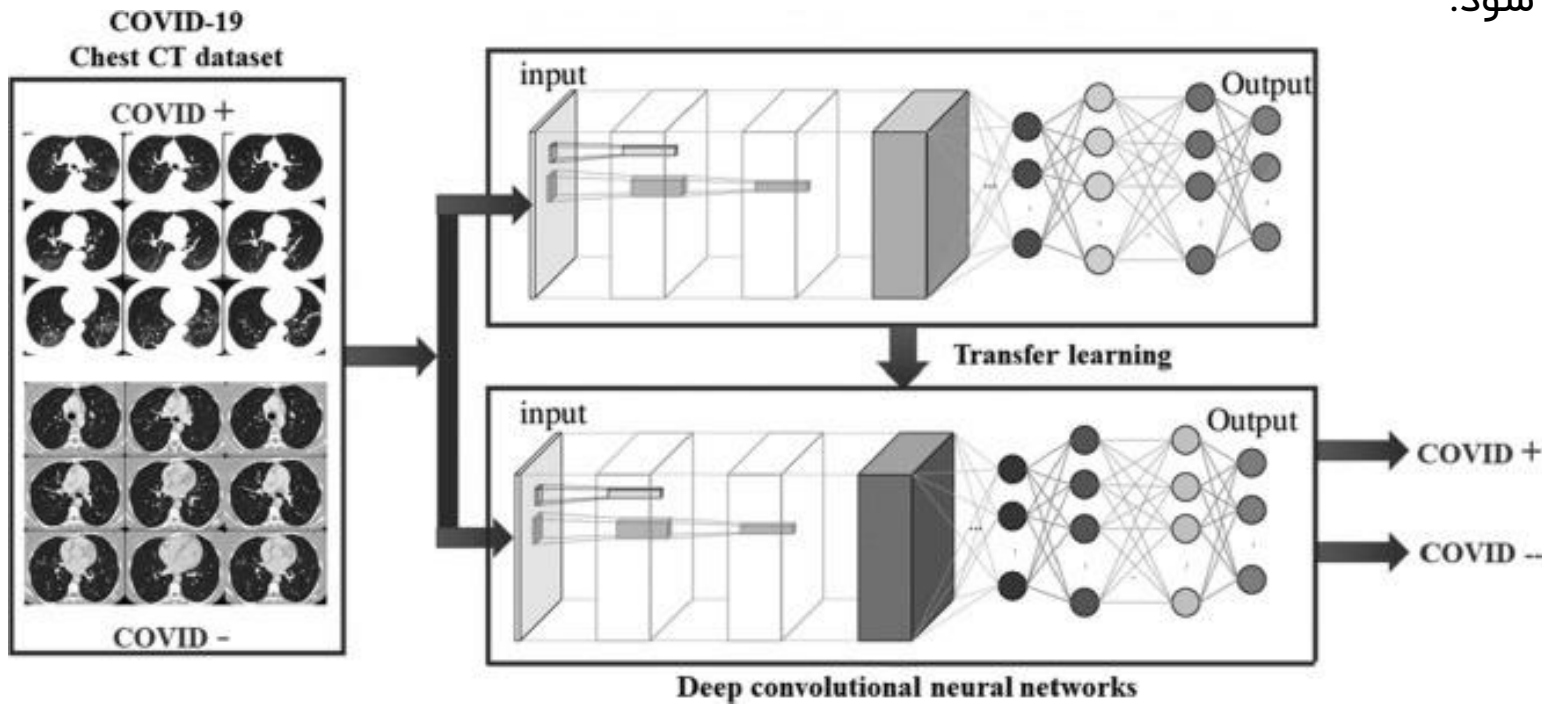
daychegroup

dayche.com | گروه دایچه

Feature-based transfer learning



پیدا کردن یک نگاهت مطلوب که موجب افزایش شاخص عملکردی مدل بر اساس داده‌های Target شود.



کاربرد فراوان در بینایی ماشین

امکان یادگیری انتقال به صورت بدون ناظر وجود دارد. چگونه؟

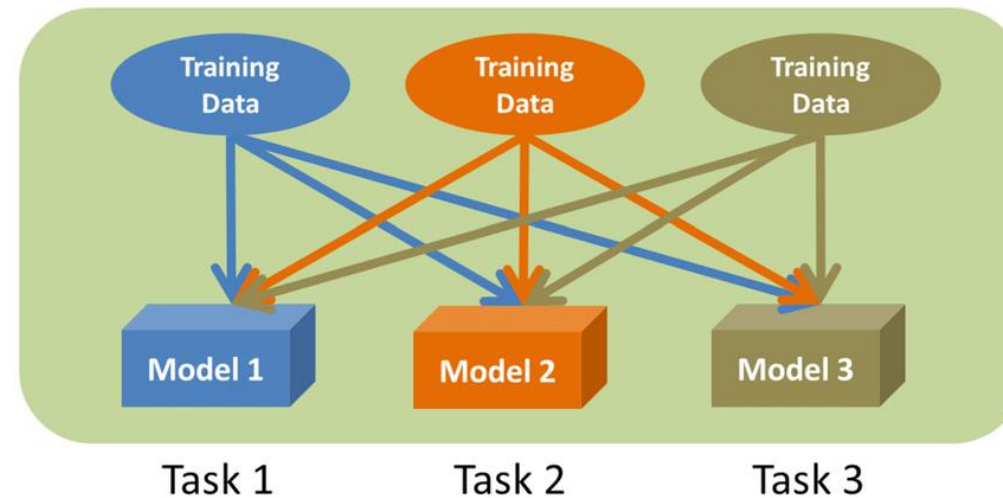
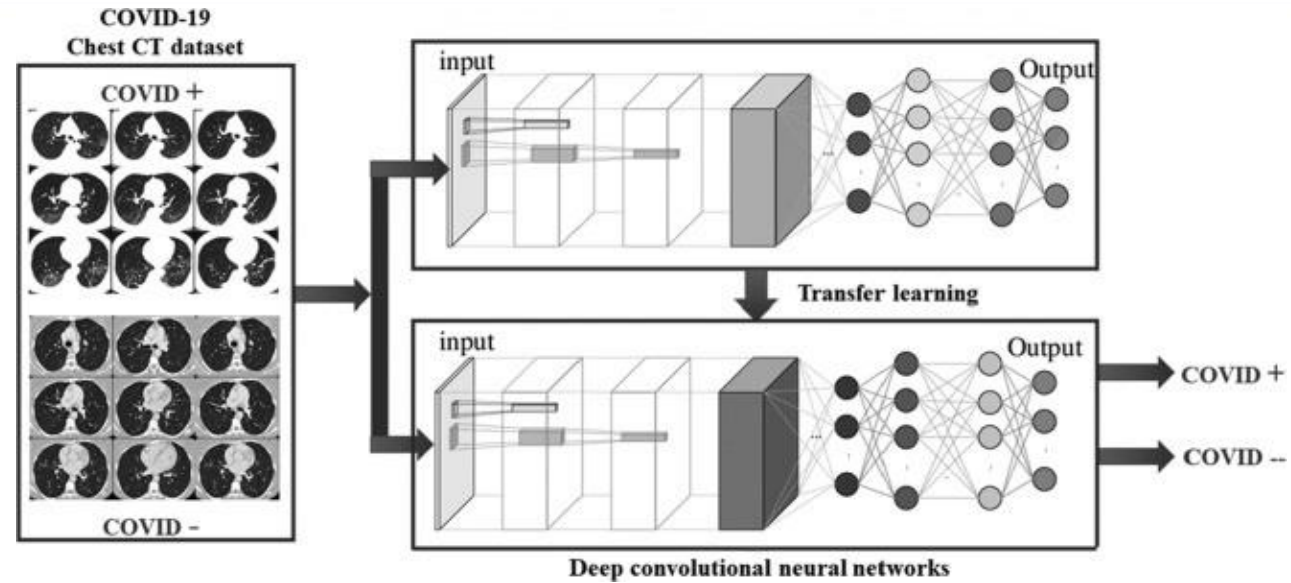
تولید محتوا: وحید محمدزاده ایوقی

daychegroup

daychegroup

dayche.com | گروه دایچه

Parameter-based transfer learning



تولید محتوا: وحید محمدزاده ایوقی

daychegroup

daychegroup

گروه دایچه | dayche.com