



دانشکده مهندسی کامپیوتر  
دانشگاه صنعتی شریف

استاد درس: دکتر حمیدرضا ربیعی

بهار ۱۴۰۰

## تمرین در خانه ششم درس یادگیری ماشین آماری

نام و نام خانوادگی: امیر پورمند

شماره دانشجویی: ۹۹۲۱۰۲۵۹

آدرس ایمیل: [pourmand1376@gmail.com](mailto:pourmand1376@gmail.com)

## ۱ سوال ۱

۱. در واقع مدل ما باید سه ویژگی داشته باشد: global، model-specific، decision tree. global زیرا که باید کل مدل را یکجا به تیم پزشکی توضیح داد تا دلایل را متوجه شوند و یکی از بهترین روش های توضیح مدل که برای پزشکی نیز قابل قبول باید درخت تصمیم است که خود آنها نیز استفاده میکنند و مشخصا این روش یک روش مبتنی بر مدل است.

۲. برای این مدل نیز سه ویژگی متصور است: local، model-agnostic، LIME. local باشد زیرا که نیاز نیست کل مدل یکجا درک شود و همین که یک مثال خاص برایش توضیح باشد کافیت و البته میتواند model-agnostic باشد زیرا بتوانیم مدل های مختلف را اپلای کنیم و مشکلی نباشد. با این تعاریف مدل لایم یک مدل خوب است زیرا هم model-agnostic است و هم local عمل میکند که برای مدل های black-box هم مناسب است.

## ۲ سوال ۲

### ۱.۲ رگرسیون خطی یا رگرسیون لاجیستیک

#### ۱.۱.۲ simulatibilty

عوامل تصمیم گیرنده را انسان نیز میتواند مشخص کند و مشکلی نیست و البته تعامل یا اینتراکشن بین آنها نیز کمترین مقدار است.

#### ۲.۱.۲ decomposability

متغیرها مشخص هستند اما تعامل بین آنها بیشتر شده تا مدل بیشتر decomposable باشد.

#### ۳.۱.۲ algorithmic transparency

بدون روش های آماری پیشرفته نمیتواند متغیرها و تاثیرات آنها را به سادگی بررسی کرد.

#### ۴.۱.۲ post-hoc

نیاز نیست.

### ۲.۲ درخت تصمیم

#### ۱.۲.۲ simulatibilty

یک انسان بدون هیچ دانش ریاضی ای هم میتواند درخت را شبیه سازی و آزمایش کند و مشکلی ندارد.

#### ۲.۲.۲ decomposability

مدل تفکیک پذیر هست زیرا از یک سری قانون تشکیل شده که خیلی مشخص است و هر کسی میتواند آنها را به خودی خود درک کند.

#### ۳.۲.۲ algorithmic transparency

شفاف است زیرا قواعد آن توسط انسان قابل درک و فهم است و به سادگی میتوان فرآیند را درک کرد.

#### ۴.۲.۲ post-hoc

نیازی نیست.

### ۳.۲ KNN

#### ۱.۳.۲ simulatibilty

قابل انجام است زیرا پیچیدگی خاصی ندارد و انسان نیز میتواند انجام دهد.

#### **decomposability ۲.۳.۲**

اگرچه تعداد متغیرها خیلی زیاد است و به سادگی مدل درخت تصمیم نیست ولی میتوان آنرا به صورت تک به تک آنالیز کرد.

#### **algorithmic transparency ۳.۳.۲**

قوانین به قدری پیچیده هستند که برای فهم مدل به ابزار ریاضی مورد نیاز است.

#### **post-hoc ۴.۳.۲**

نیازی نیست.

### **Bayesian Models ۴.۲**

#### **simulatibilty ۱.۴.۲**

مشکلی ندارد و میتوان روابط آماری را توسط افراد مورد بررسی قرار داد و از این نظر واضح است.

#### **decomposability ۲.۴.۲**

روابط آماری خیلی پیچیده شده اند اما میتوان با تجزیه آنها به حالت مارچینال مدل را decomposable کرد.

#### **algorithmic transparency ۳.۴.۲**

حتی اگر مدل را بتوانیم decompose کنیم. بررسی شفافیت مدل به این سادگی ها نیست و فقط با ابزار ریاضی میتوان آنرا انجام داد.

#### **post-hoc ۴.۴.۲**

نیازی نیست.

### **Tree ensemble ۵.۲**

#### **simulatibilty ۱.۵.۲**

ندارد

#### **decomposability ۲.۵.۲**

ندارد

#### **algorithmic transparency ۳.۵.۲**

ندارد

**post-hoc ۴.۵.۲**

نیاز دارد و معمولا از روش ساده سازی مدل یا استخراج اهمیت فیچرها استفاده میشود.

## **Support Vector Machine ۶.۲**

**simulatibilty ۱.۶.۲**

ندارد

**decomposability ۲.۶.۲**

ندارد

**algorithmic transparency ۳.۶.۲**

ندارد

**post-hoc ۴.۶.۲**

معمولا از ساده سازی مدل یا توضیحات محلی استفاده میشود.

## **Multi-Layer Network ۷.۲**

**simulatibilty ۱.۷.۲**

ندارد

**decomposability ۲.۷.۲**

ندارد

**algorithmic transparency ۳.۷.۲**

ندارد

**post-hoc ۴.۷.۲**

نیاز دارد و معمولا از روش ساده سازی مدل، اهمیت ویژگیها و یا مصور سازی استفاده میشود

## **Convolutional Neural Network ۸.۲**

**simulatibilty ۱.۸.۲**

ندارد

**decomposability ۲.۸.۲**

ندارد

**algorithmic transparency ۳.۸.۲**

ندارد

**post-hoc ۴.۸.۲**

معمولا از روش های مبتنی بر اهمیت ویژگی یا مثلا مصور سازی داده استفاده میشود

**Recurrent Neural Network ۹.۲**

**simulatibilty ۱.۹.۲**

ندارد

**decomposability ۲.۹.۲**

ندارد

**algorithmic transparency ۳.۹.۲**

ندارد

**post-hoc ۴.۹.۲**

معمولا از روش های اهمیت ویژگی استفاده میشود.