



(فصل چهارم آماری)

پس آن چه نیاز است برای علم آماری **امتیازات** است.

← امتیازات →

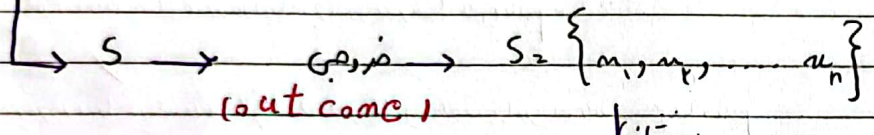
- $n$  → تعداد تصادفی
- $S$  → فرضیه
- $E$  → رویداد
- $P(E)$  → احتمال رویداد

؟ بر امتیازات چه اتفاقی می افتد ؟

؟ چه چیزی قرار است بررسی شود ؟

تستی، می خواهیم بررسی کنیم ارزشی که می گیریم ←  $n$  ← متغیر تصادفی (Random Variable)

حالتی سیستم فیزیکی داریم که می خواهیم بررسی اش کنیم، از این سیستم یک عددی خروجی بیرون می آید



این ها متغیرهای تصادفی هستند (معمولاً از چند برش)

$S = \{1, 2, 3, 4\}$  خروجی های ریسیستم می توانیم (۱) بیوسته باشند مثل انشادن یک تاس

$S = \{1, 2, 3\}$  (۲) گسسته باشند مثل سرعت یک تریک

✓ متغیرهای تصادفی هم می توانند وابسته به موجودی بیوسته یا گسسته باشند.

بسیار زیر مجموعه ای از فرضیه ها است ←  $E \subset S \leftarrow E$  (event)

✓ فکر کنی که قرار هست انجام بگیری این است، رویداد  $E$ ، از فرضیه  $S$  اینا رویم. (باید احتمال رویداد رو بدی)

$E$  بیوسته یا گسسته

مثال: احتمال این تاس را بیندازیم و عدد ۱ ظاهر شود ؟ رویداد ۱  
 $P(\xi=1) = \frac{1}{4}$  → کل فرضیه ها

مثال: احتمال این تاس را بیندازیم و عدد ۱ و ۳ ظاهر شود ؟

$$P(\xi \in \{1, 3\}) = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

← ویژگی‌های خاصیت احتمال →

① احتمال برای هر رویدادی مثبت (+) است ←

و  $\forall E \subset S, P(E) \geq 0$

② اگر دو رویداد مجزا داشته باشیم با احتمال اینکه  $A$  و  $B$  اتفاق بیفتند بیشتر صغ احتمال رخ دادن  $(A+B)$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B)$$

② رویداد مستقل = دو رویدادی که اتفاق افتادوشون ربطی بهم نداشته باشه

$$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$$

✓ متغیر احتمال کل همیشه  $P(\{S\})$  برابر با ۱ است. نه این باشه یعنی بی راهه و درست نرفته

③  $P(\{S\}) = 1$  → احتمال کل همیشه برابر  $1 = \frac{100}{100}$  باشه

← احتمال شرطی ← conditional probability →

← احتمال شرطی = احتمال اینکه  $A$  اتفاق بیفته به شرط آن که  $B$  اتفاق افتاده باشه

$P(A|B)$  → احتمال شرطی

✓ این احتمال شرطی با  $P(A, B)$  و  $P(A|B)$  فرق داره. چیزی مابین این دو عبارت است

$$① P(A, B) = P(A|B) P(B) \rightarrow P(A|B) = \frac{P(A, B)}{P(B)}$$

$$② P(B, A) = P(B|A) P(A) \rightarrow P(B|A) = \frac{P(B, A)}{P(A)}$$

$$③ \rightarrow \text{اگر ① مستقل باشه} \rightarrow P(A|B) = \frac{P(A) P(B)}{P(B)} = P(A)$$

$$④ \rightarrow \text{قضیه احتمال مودیس} \rightarrow P(A|B) P(B) = P(B|A) P(A)$$

↑ مساوی هستند ↑

(فاصله مفارمی)

مثال: زن بودن  $A \rightarrow$  باردار بودن  $B \rightarrow$

احتمال این یک تفریق زن باشد به شرطی که باردار باشد  $\left[ \frac{1}{10} \right]$

احتمال این یک تفریق باردار باشد به شرطی که زن باشد  $\left[ \frac{1}{10} \right]$  مثال مفارمی: خانگی  $\frac{1}{10}$  سال عمری باشد و  $\frac{1}{10}$  فرزند دارد و  $\frac{1}{10}$  ماه از عمرش باردار بودن یعنی  $\frac{1}{10}$  سال

$$\frac{1}{10} = 10\%$$

اگر کل مجموعه  $S$  باشد  $\leftarrow P(B') = S - B \rightarrow$  هر چیزی که در  $B$  نباشد  $\rightarrow B' = S - B$  متمم  $B$   $\leftarrow$  (7)

$P(B)$   $\leftarrow$  احتمال رخ دادن  $B$   $\leftarrow P(B)$   $\leftarrow$  احتمال رخ دادن  $B$

(7) یعنی هم نسبت  $B$  رخ بدیانی  $\rightarrow$   $A$  ربطی به  $B$  نداشته باشد

$$P(A) = P(A|B) P(B) + P(A|B') P(B') = P(A, B) + P(A, B')$$

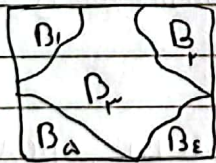
$$S = \{B_i\}$$

فرق کنیم یک مجموعه ای داشته باشیم

$$P(A) = \sum_i P(A|B_i) P(B_i)$$

امثال ماشای marginal probability

انرژی از  $S$



چرا هستی هم در احتمال این هست که یک رویداد احتمال نسبت به هم؟

1  $\leftarrow$  واقعیت  $\leftarrow$  objective/frequentists

دو تاروش برای این به یک رویداد احتمال نسبت به هم وجود دارد =

2  $\leftarrow$  واقعیت  $\leftarrow$  subjective/Bayesian

بروشن  $\leftarrow$  هیچ دفاعی وجود ندارد، لی به روش  $\leftarrow$  2  $\leftarrow$  دفاع وجود دارد.

مثال: یک سکه بریزیم که شیر بیاید  $\leftarrow$  این رویتی تمام یا چند بار شیر آمدن در مثال هفت بار اولی این  $\leftarrow$  شیر آمده  $N$

$$P(\text{شیر}) = \frac{\text{شیر}}{N} \quad N \rightarrow \infty$$

مثال: احتمال این که در هفته ی آینده در اینزه الزلزله بیاید ← خرابی این نوشتن تعداد بردار است از روش های دیگر

بیز استناد است

posterior

روش بیز

↑  
احتمال روش بیز به مدل های تئوری تخمین زرد (تخمین تئوری احتمال)

prior

شرط قبل از آنکه پیش هم ایند بخش کنیم

مثال قبل از آنکه بپایانیم بی سلفی چه طور سلفی در واقع از قبل از آنکه پیش ببریم اطلاعات است

کنیم تا هم وقت نمی توانیم بالاستناد از اولهای قبل از آنکه پیش احتمال این بپایانیم پس میایم به حدس های

posterior probability

از شرط بیز