

شمارش
هرف : بدون بررسی تمام حالت ها ، شمارید

اصل ضرب : اگر چند کار هم با هم انجام می شوند تعداد حالت ها در هم ضرب می شود

اصل جمع : اگر فقط یکی از چند کار باید انجام شود تعداد حالت ها با هم جمع می شوند

فاکتوریل : احصای تمام ترتیب های ممکن از n اشیاء
تعداد حالت های ممکن کم می شود.

$$n! = n(n-1)(n-2) \dots (2)(1)$$

از ۱ تا n را حفظ کنید.

قانون کنار هم : آن ها را یکی می کنیم و در فاکتوریل داخل ضرب می کنیم

$$(A)BCDE = 4! \times 2!$$

قوانین یک در میان
 n و $n-1$ ← $n! \times (n-1)!$
 n و n ← $n! \times n!$

قانون ترتیب خاص
اگر سوال نخواهد r تا از اشیاء به ترتیب خاصی باشند
قبله بعد، صعودی، ...

$$\frac{n!}{r!}$$

$$\frac{n!}{k!}$$

جایگشت با تکرار
اگر k تا از اشیاء تکراری باشند
(Permutation) مفهوم P

$$P(n, r) = \frac{n!}{(n-r)!}$$

r تا از اشیاء را برابر هم می کنیم

$$C(n, r) = \frac{n!}{(n-r)! r!} = \binom{n}{r}$$

(Combination) مفهوم C
 r تا از اشیاء را برابر هم می کنیم

جایگشت یکی کمتر
اگر از بین n شیئی، $n-1$ تا را مرتب کنیم انفا کل n تا را مرتب کرده ایم

$$P(n, n-1) = P(n, n) \quad \text{STARS}$$

$$\binom{n}{0} - \binom{n}{1} + \binom{n}{2} - \binom{n}{3} + \dots + (-1)^n \binom{n}{n} = 0$$

خواص ترکیب $\binom{n}{0} = 1$ $\binom{n}{1} = n$ $\binom{n}{2} = \frac{n(n-1)}{2}$

$\binom{n}{r} = \binom{n}{n-r}$, $\binom{n}{a} = \binom{n}{b}$ $\begin{cases} \rightarrow a=b \\ \rightarrow a+b=n \end{cases}$

$\binom{n}{0} + \binom{n}{1} + \binom{n}{2} + \dots + \binom{n}{n} = 2^n$ Pascal: $\binom{n}{r} + \binom{n}{r-1} = \binom{n+1}{r}$

زیرمجموعه شماری با تعداد معلوم

تعداد زیرمجموعه r عضوی از مجموعه n عضوی: $\binom{n}{r}$

زیرمجموعه شماری با عضو معلوم در عنصر r حالت دارد در جواب آزاد $1, 2, \dots$

انتخاب غیر هم گروه از گروه ها
استبدادها را معلوم کرده پس از هر گروه یک نفر می داریم.

بعضی ها کنار هم نباشند
استبدادها را مرتب کنیم در روشی بین آنها فقط در نظر می گیریم

۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷

۶! $\binom{7}{3} \times 3!$ نفرها

درد
۶ نفر و ۳ نفر
دفعه ها کنار هم نباشند؟

غضای نمونه‌ای
مجموعه تمام حالت‌ها برابر نتیجه آزمایش

پیشامد
زیرمجموعه‌ای از فضای نمونه‌ای

احتمال ساده

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$$

تعداد حالات مجموع دو تاس

ع:	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
حالت	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۵	۴	۳	۲	۱

تعداد رو یا پسر معلوم است

$$\binom{n}{r}$$

محاسبه احتمال رخ دادن حداقل یکی در مورد A یا B : $A \cup B$

در مورد A یا B کلی نهی هیچی

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

محاسبه احتمال رخ دادن فقط A

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

$A \cap B'$



محاسبه احتمال رخ دادن فقط یکی

$$P(A - B) + P(B - A)$$

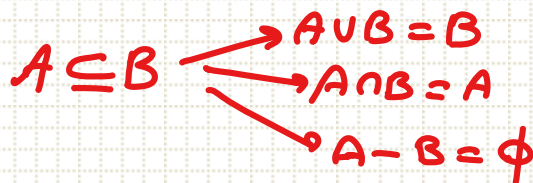
$B \cap A'$



محاسبه احتمال رخ دادن هیچیک

$$P(A \cup B)' = 1 - P(A \cup B) = P(A' \cap B')$$

اگر یکی زیرمجموعه دیگری است

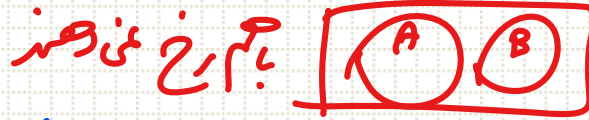


محاسبه احتمال رخ دادن هر دو باهم $P(A \cap B)$

حالت عادی

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

ناسازگار



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

در ترتیب دومین "جمع" باشد و "اولی" باشد "ناسازگار" است
یعنی توزیع یکدیگر فرد
هر دو از ۵ کمتر باشند
نوع داده سوالی باشند

مستقل

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

تحدید فضا در شرطی اگر ... باشد ، ... باشد ، ... شده ، ... دانیم ... است

فضای مختار محدود است

به شرط

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$$

فرمول احتمال شرطی

$$P(A'|B) = 1 - P(A|B)$$

دو خاصیت احتمال شرطی

$$P(A \cup B|C) = P(A|C) + P(B|C) \iff A \cup B = \phi$$

تعریف مستقل از روی شرطی

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

قاعده ضرب احتمال

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

قانون صرف نظر

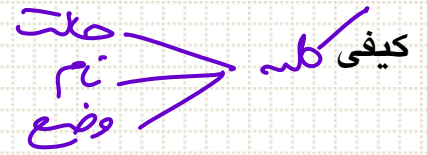
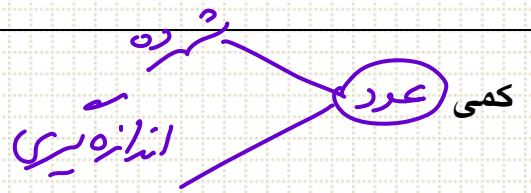
آزادگی را بیرون آوریم و بنشینیم انفرادی بیاییم



حلب لبه ؛ اراره همه و اراره آمار

حلب لبه ؛ رسته روانی / کرم

« معایب » « اعمال ریاضی »



کمّی گسسته \leftarrow شمارش : مقدار آنها عددی نیست $\left\{ \begin{array}{l} درجه کنکور \\ نمره امتحان \\ تعداد ... \end{array} \right.$

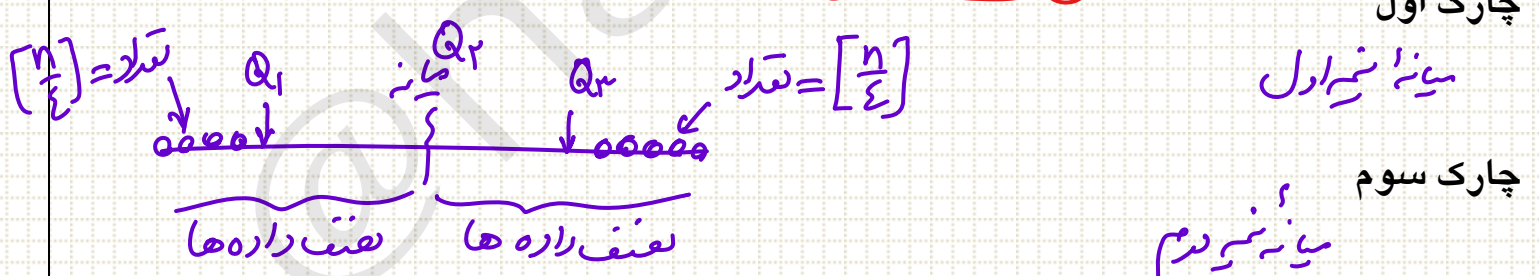
کمّی پیوسته \leftarrow اندازه گیری : مقدار آن در یک بازه عددی است $\left\{ \begin{array}{l} طول / حجم / زمان / هزینه \\ میزان آلودگی / بارش / ... \end{array} \right.$

کیفی اسمی \leftarrow فقط نوع دارند زنگ آهسته / خنک / نقل / ممکن / نوع آلائیزه هوا

کیفی ترتیبی \leftarrow نوعی ترتیب طبیعی دارند $\left\{ \begin{array}{l} راضی / نارضاضی / ابتدا / بحسب درجه / بر اساس \\ عقدر از ... لذت می برد \\ مقام ورزشکار در مسابقات \end{array} \right.$

میانگین چارک دوم عددی است که نصف داده $\left(\frac{n}{4} \right)$ و نصف دیگر از آن کم تر است

اول مرتب کنیم \leftarrow $Q_2 = x_{\frac{n+1}{2}}$: فرد n $Q_2 = \frac{x_{\frac{n}{2}} + x_{\frac{n}{2}+1}}{2}$ زوج n



فرمول تعداد داده های هر دنباله $\left[\frac{n}{4} \right]$

میانگین $\bar{x} = \frac{\text{جمع}}{\text{تعداد}}$ \leftarrow از جدول می آید

روش سریع از آن داده که عددی ما کم کنیم میانگین بگیریم و پس به هم انتخاب بین میانه و میانگین

$9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20$
 $\rightarrow 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20$
 $\bar{x} = \frac{211}{17} = 12.41$
 میانگین = 12.41
 میانگین \leftarrow میانگین
 دریم \leftarrow میانگین
 دریم \leftarrow میانگین

انتخاب بین میانه و میانگین

انحراف (اختلاف) از میانگین

$x_i - \bar{x}$
 ویژگی این اختلافات
 $\sum (x_i - \bar{x}) = 0$ جمع آن 0 صفر است

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

واریانس

انحراف معیار

$1, 2, 2, 2, 3$
 $\bar{x} = 2$
 انحراف معیار

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

حزیر واریانس را میگیریم که هم واحد داده ها است

ضریب تغییرات

مقایسه پراکنندگی

با بزرگ تغییرات راست کنیم

$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}}$
 مقایسه می کند واحد ندارد درصدی بیان می شود

$CV \uparrow$
 $CV \downarrow$ وقت

داده های برابر هم

دنباله حسابی

اثر عدد افزوده و ضریب
 $x \rightarrow ax + b$
 $\bar{x} \rightarrow a\bar{x} + b$

$\bar{x} = x_i, CV = 0, \sigma = 0, \sigma^2 = 0$

$$\sigma^2 = \frac{n^2 - 1}{12} d^2$$

تدریب

$$\bar{x} = \frac{a + an}{2} = Q_2$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} \Rightarrow \frac{a\sigma}{a\bar{x} + b}$$

$\sigma^2 \rightarrow a^2 \times \sigma^2$
 $\sigma \rightarrow |a| \sigma$

اثر عدد افزوده و ضریب
 $x \rightarrow ax + b$
 $\bar{x} \rightarrow a\bar{x} + b$

1, 11, 18, 22

تکانه کمتر داده های خوش ساخته را بیشتر از داده های بد ساخته را

تغییر ترکیب در میانگین ← مجموع داده که در دست آورید ← تغییرات را روی مجموع بدهید ← \bar{x}

تغییر ترکیب در واریانس
بلند \bar{x} تغییر کمند

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots}{n}$$

صورت طریقی را با بکنید
را بر طرف راست
یا اضافه کنید
واریانس جدید

$\sigma^2 = 20$, $\bar{x} = 12$, $n = 10$ داده

داده جدید اضافه شده اند : 9, 15

تغییر \bar{x} شود

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + \dots + (x_{10} - \bar{x})^2}{10} = 20 \Rightarrow \text{صورت} = 200$$

$$\sigma^2 = \frac{200}{10 + 2} + (9 - 12)^2 + (15 - 12)^2$$

$$= \frac{218}{12} = \frac{1.9}{6} = 18.166$$

$$\sigma^2 = \frac{1}{n} \sum x_i^2 - \bar{x}^2$$