



哈爾濱工業大學

第5讲 统计概率



频率



- **定义** 设 A 为某一试验的事件，将试验在相同的条件下重复进行 n 次，用 m 表示 A 出现的次数，则

$$f_n(A) = \frac{m}{n}$$

称为事件 A 的相对频率.

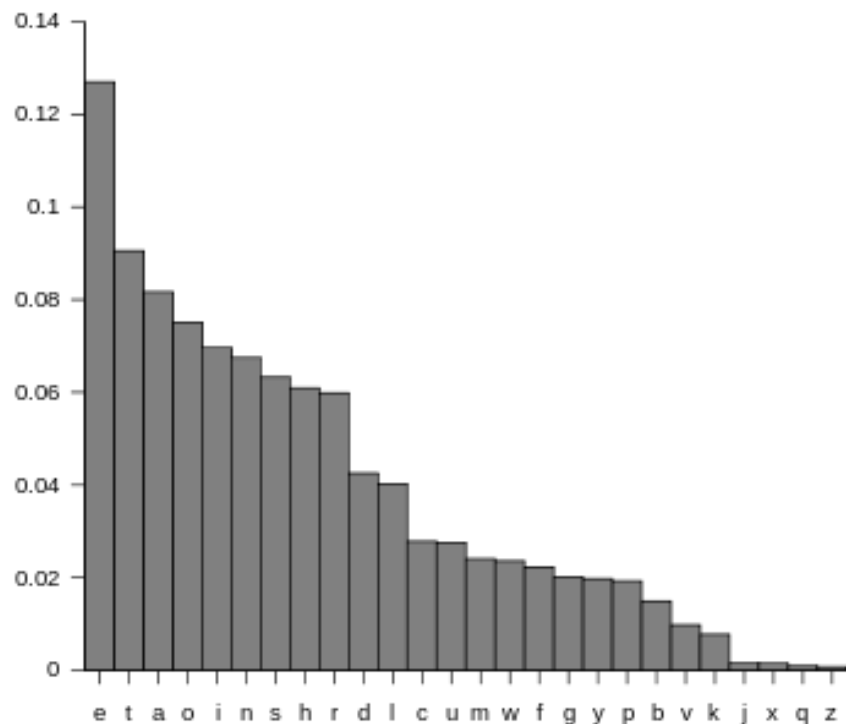
频率的稳定性



18世纪	法国人	N	n	n/N
	Buffon	4040	2048	0.5069
19世纪	英国人			
	Pearson	24000	12012	0.5005

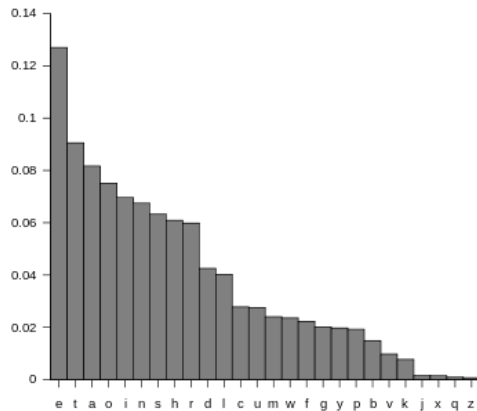


英文字母的使用频率



频率的稳定性

- 在充分多次试验中，事件的频率总在一个定值附近摆动，而且，试验次数越多摆动越小. 这个性质叫做**频率的稳定性**.



统计概率



- **定义** 在固定条件下，重复做 n 次试验，如果当 n 增大时，事件 A 出现的频率 $f_n(A)$ 围绕着某一个常数 p 摆动；随着 n 的增大，这种摆动的幅度越来越小，则称常数 p 为事件 A 的概率，即

$$P(A) = p$$

此定义适合于一切类型的试验.

统计概率



- 当 n 充分大时，频率作为概率的近似值，
即

$$f_n(A) = \frac{m}{n} \approx P(A)$$

足以满足实际需要.

统计概率



例1 用某种药物对患有胃溃疡的512个病人进行治疗，结果368人有明显疗效，现有胃溃疡病人预服此药，你能对其效果作何估计？

解 有明显效果的频率为：
$$\frac{368}{512} \approx 0.72$$

由统计概率定义该患者服此药有明显效果的可能性为0.72.

频率的性质



$$(1) 0 \leq f_n(A) \leq 1;$$

$$(2) f_n(S) = 1;$$

(3) 若 A_1, A_2, \dots, A_k 互斥, 则:

$$f_n(A_1 + A_2 + \dots + A_k)$$

$$= f_n(A_1) + f_n(A_2) + \dots + f_n(A_k)$$

$$f_n(A) = \frac{m}{n}$$

统计概率的性质



(1) $0 \leq P(A) \leq 1$;

(2) $P(S)=1$;

(3) 若 A_1, A_2, \dots, A_n 互斥, 则:

$$\begin{aligned} &P(A_1 + A_2 + \dots + A_n) \\ &= P(A_1) + P(A_2) + \dots + P(A_n) \end{aligned}$$

古典概率的其它性质对统计概率也同样成立.



谢 谢！