

علم آمار: علم جمع آوری، خلاصه بندی، تنظیم نمودن و تجزیه و تفسیر و تحلیل داده ها و اطلاعات عددی است.

جامعه یا جمعیت آماری: مجموعه ای از عناصر یا اشیاء که حداقل دارای یک صفت مشترک باشد. عدد برای آماری مورد مطالعه قرار بگیرد.

علم آمار
مباحث

نمونه آماری (در نمونه گیری) sample

حد زیر موجود از جامعه که نمونه است.

نمونه گیری: برای قابل اعتماد بودن نتایجی بایست رعایت دقت در انتخاب نمونه صورت گیرد.

نمونه تصادفی (Random sample): نمونه ای است که تک تک عناصر یا اشیاء یا افراد جامعه

شانس برابر و مساوی برای انتخاب شدن داشته باشند.

مثال: افراد بالای 60cm در کلاس که دانشکده مدتی افراد بالای 150cm = احتمال انتخاب

نمونه: اگر اندک گیریم از کل جامعه باشد شاخص بدست آمده با راستر جامعه

نکته: اگر اندازه نمونه حال جامعه باشد بر شاخص نسبت آمده آماره

شاخص	نمونه	نماد	بیان	واریانس	نسبت
آماره	نمونه	$\hat{\theta}$	\bar{X}	S^2	ρ
پارامتر	جامعه	θ	μ	σ^2	ρ

خاصه
پارامتر

نکته: هر آماره یک متغیر تصادفی است چون اگر نمونه برداری کنیم متغیری خواهد بود

نکته: پارامترها در جامعه ثابت هستند ولی محصل باید آنها را از طریق آماره ها بداند

نمونه‌های تشخیصی

علم آمار

تعریف: علم که به توصیف جامعه می‌پردازد هدف محاسبه پارامترهای جامعه می‌باشد

آمار استنتاجی: علم که از علم آمار که می‌تواند نتایج حاصل از

تجزیه و تحلیل نمونه را به جامعه تقسیم دهد

آمار تبارزاترک: آمار تبارزاترک در مقابل آمار تبارزاترک مطرح می‌شود

در آمار تبارزاترک فرض است که جامعه را به دو گروه تقسیم کرده و مشاهده می‌کنیم

پس در آمار شمارا مشترک فرض فوق وجه ندارد و بیشتر مشاهدات با معیار بین
منجمیده می شود

داده یا داده ها: نتایج حاصل از نمونه گیری یا اندازه گیری داده آماری می باشد
انواع داده ها:
- داده های گسسته (discrete data): از طریق شمارش بدست می آید. مقدار دانشجو یا نمره ۱۸ یا تعداد استاد
- داده های پیوسته (continous data): از طریق اندازه گیری بدست می آید. مثل وزن دانشجو یا نمره در جدول از مقادیر

صفت: کمیت یا کیفیتی که متعلق به عناصر جامعه آماری است
صفت مشترک و ثابت: صفتی است که میان اشیا یا افراد جامعه مشترک و ثابت است مثل: دانشجو جوان افراد کلاس آمار

صفت متغیر خاصیتی است که افراد یک جامعه را از یکدیگر جدا می کند
مثال: دانشجو جوان کلاس آمار
کیفی
پیمانه
نسبتی

systematic
 stratified
 cluster
 stage

۱۲۴۵

زندگین یا کور کورن داواها

$a[bcdetg]h$: (size) 11 م. م. ق. -
 1 2 3 4 5 6 7

۱- نیکوکاران تقدیب ~~مخطوط~~ منطقی ال از اعداد بارقم مثل اعداد بدست می آید

- دستور زندگی در نظم اخلاقی و تقیید مسائل بسیار مورد استفاده است

[برنامہ نویسی یا پروگرامنگ]

قاعده اندکون: 1 اگر رقم (1+1) ام کمتر از عدد حکا باشد آن رقم را

حذف می کنیم و در رقم ۲ بدین تغییر مفظان شود ۲. اگر رقم $(r+1)$ هم بیشتر

از کاشته یا با کارهای بعد از آن باشد. بر رغن مرام که واحد استاده

نیم 3. اگر رقم (۱+۱) ام تا باشد و بعد از آن رقم دیگر وجه نداشته باشد

یا صغیر باشد که حذف می شود.

تعداد: اگر آزمودین رقم فرد باشد یک واحد اضافه می‌شود اگر آزمودین رقم زوج باشد

تغییر نمی‌شود

نوع تنظیم جدول: *arrangement*

جدول داده‌ها: *arrangement* : فردین باشد تعداد فردان 24 خانوار به صورت ذیل باشد

جدول فردان را به ترتیب 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000

1. چون داده‌ها از طریق شمارش دست آمده جدول مایه‌تطابق دسته است

2. داده‌ها را به ترتیب نزول به جدول مرتب می‌کنیم 3. فردان مطلق داده F_i

برابر تعداد دفعاتی است که آن داده تکرار می‌شود 4. فردان نسبی یا انباشته

دسته برابر است با مجموع فردان حال دسته حال قبل وجود آن دسته F_{ci}

ردیف یا کلاس یا دسته	فردان F_i	تعداد F_{ci}	فردان نسبی $\frac{F_i}{n}$	فردان نسبی $\frac{F_{ci}}{n}$
0	2	2	$\frac{2}{21}$	$\frac{2}{21}$
1	4	6	$\frac{4}{21}$	$\frac{6}{21}$
2	4	10	$\frac{4}{21}$	$\frac{10}{21}$
3	3	13	$\frac{3}{21}$	$\frac{13}{21}$
4	3	16	$\frac{3}{21}$	$\frac{16}{21}$
5	3	19	$\frac{3}{21}$	$\frac{19}{21}$
6	2	21 = n	$\frac{2}{21}$	$\frac{21}{21}$

تعلیم جدول فراوانی یا آنکه بدال داده حال پیوسته: داده حال ذیل طول عدد 15 قطعه

الکترین پس از تغییر بر حسب حال (این داده فائز به رقم انتشار رند یا گرد شده اند)

2,9 - 1,6 - 1,4 - 2,5 - 2,2 - 2,3 - 2,2 - 1,4 - 2,2 - 2,5 - 2,1 - 2,6 - 2,4 - 1,8 - 2,9

بدال داده حال پیوسته طول عدد قطعه = نسبت تغییر پیوسته α

6ام رقم: داده ها را از نزدیک به صعودی مرتب کنیم

1,4, 1,4, 1,6, 1,8, 1,9, 2, 2, 1, 2, 2, 2, 3, 2, 4, 2, 5, 2, 5, 2, 6, 2, 9

کوچکترین داده = 1,4

تغییر: یعنی تا کی رقم انتشار رند گردیم $d = 0, 1$: دقت اندازید

بزرگترین داده = 2,9

Lemma بر دقت داده ها

$\alpha - \frac{d}{2} \Rightarrow 1,4 - \frac{0}{2} = 1,36$ کوچکترین داده در جدول

$\alpha_n - \frac{d}{2} \Rightarrow 2,9 + \frac{0}{2} = 2,95$ بزرگترین داده در جدول

6ام رقم: تعداد داده های طفا (k)

نقش اول: کوچکترین عدد صحیح مثبت از k که $2^k \geq n$ صحت کند در

$$2^k \geq 15 \Rightarrow k=4$$

در این مثال
تعداد داده‌ها است n

$$k = 1 + 3,322 \log(n)$$

روش دوم: دستور
تعداد داده‌ها است n

$$\left\{ \begin{aligned} c = \frac{R}{k} &= \frac{\text{دامنه تغییرات}}{\text{تعداد داده‌ها یا طبقات}} \\ R &= \text{دامنه تغییرات واقعی} = (x_n + \frac{d}{2}) - (x_1 - \frac{d}{2}) = [x_n - x_1 + d] \end{aligned} \right.$$

مجموعه: طول داده یا طبقات

$$\text{دامنه تغییرات} = x_n - x_1$$

$$R = 2,9 - 1,4 + 0,1 = 1,6$$

$$\text{طول داده‌ها} = c = \frac{R}{k} = \frac{1,6}{4} = 0,4$$

$$\frac{1,35 + 1,75}{2} = 1,55$$

رده یا کلاس یا طبقه	مرکز طبقه x_i	فرکانس f_i	F_{ci}	r_i	R_i
$[1,35 - 1,75)$	1,55	3	3	$\frac{3}{15}$	$\frac{3}{15}$
$[1,75 - 2,15)$	1,95	4	7	$\frac{4}{15}$	$\frac{7}{15}$
$[2,15 - 2,55)$	2,35	6	13	$\frac{6}{15}$	$\frac{13}{15}$
$[2,55 - 2,95)$	2,75	2	15	$\frac{2}{15}$	$\frac{15}{15} = 1$

$$x_i = \frac{a_i + b_i}{2}$$

$$\sum f_i = 15 = n$$

نوع 1 شد
PASHA

نوع 2 شد

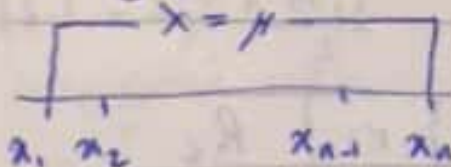
میانگین و محاسبه آن - بار اشیاء در مقایسه بین چند خانه

1 خانه اول \rightarrow central Parameters
 2 خانه دوم \rightarrow decentral Parameters
 3 خانه سومی \rightarrow relative decentral

Average - میانگین
 Median - میانه
 Mode - مد یا مود
 Quartile - چگونگی تقسیم

1 میانگین

میانگین داده یا میانگین داده ها



1 میانگین حسابی $\mu = \bar{x}$

میانگین داده ها را به خوبی نشان می دهد

فرض کنید x_1, x_2, \dots, x_n داده ها را داشته باشیم به ترتیب اولی

داده ها x_1, x_2, \dots, x_n باشد در این صورت میانگین حسابی داده ها را به خوبی نشان می دهد

$$\mu = \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

داده ها را به خوبی نشان می دهد

$$\mu \equiv \bar{x} \equiv \frac{\sum_{i=1}^n f_i x_i}{n}$$

دارد هر طبقه چند شده

تعبیر: تعداد از مشاهده است در هر طبقه بیشتر داده ها حول آن متمرکز است.

Ex: $n=10$: میانگین داده ها x_1, x_2, \dots, x_n در یک شکل تعداد صحن را در هر طبقه

(راهنمای: جمله نام تعداد صحن $a_i = a_1 + (i-1)d$)

Ex: در جدول توزیع فراوانی ذیل اگر متوسط داده ها عدد 2 باشد و تعداد داده ها 28

x_i	0	1	2	3	4
f_i	3	a	10	b	3

باشد مقادیر مجهول a, b را بیابید.

$$\begin{cases} \sum f_i = N \Rightarrow 3 + a + 10 + b + 3 = 28 \\ \bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{n} \Rightarrow \frac{0 \times 3 + a + 20 + 3b + 12}{28} = 2 \end{cases}$$

2. میانگین هندسی

در مسائل اقتصاد به نسبت مد نظر ما است استفاده می شود. میانگین هندسی

$$\bar{x}_G = \sqrt[n]{x_1 x_2 \dots x_n}$$

نسبت شاخص ها را تعیین می کنند

نکته: اگر تعداد داده ها (n) به قدری باشد که محاسبه مستقیم ذیل را در یک حال امکان پذیر نباشد

از دو طرف مساوی تقارین داریم و در اینجا نیز تقارین معلوم

$$\log \bar{X}_G = n \log \left(\sum_{i=1}^n x_i \right) \Rightarrow \bar{X}_G = \log^{-1} \left(n \log \sum_{i=1}^n x_i \right)$$

نکته: هرگاه میزان افزایش یا کاهش متناسب با موجود مطرح باشد.

نیل: افزایش جمعیت نسبت به سال تجزیه مواد را دیوانه شود و به سیریات

Exa: سرمایه شرکت دانش بنیان در سال 1396، 20 میلیون تومان در سال 1397

40 میلیون تومان در سال 1398، 32 میلیون تومان بوده است به طور متوسط این

شرکت هر سال نسبت به سال قبل چند برابر سود داشته است؟

نسبت سود روزانه = میانگین هندسی
سوال است

$$\bar{X}_G = \sqrt[3]{\frac{40}{20} \times \frac{32}{40}}$$

Exa: تعداد دانشجویان دانشکده طی 4 سال متوالی 190، 180، 160، 150 بوده

است متوسط رشد سالانه تعداد دانشجویان چند درصد است؟

متوسط رشد سالانه \bar{X}_G = میانگین هندسی

$$\bar{X}_G = \sqrt[4]{\frac{190}{180} \times \frac{180}{160} \times \frac{160}{150}} =$$

$$R = \text{دامنه تغییرات} = \text{بزرگترین دامنه} - \text{کوچکترین دامنه} = x_{\max} - x_{\min} + d$$

x_i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	میانگین دامنه ها
f_i	2	2	4	6	10	12	10	9	4	1	

$$\Rightarrow \bar{x} = \frac{1}{60} \left[(1 \times 2) + (2 \times 2) + (3 \times 4) + (4 \times 6) + (5 \times 10) + (6 \times 12) + (7 \times 10) + (8 \times 9) + (9 \times 4) + (10 \times 1) \right] = 5,86$$

3, 5, 6, 6, 7, 10, 12

میانگین حسابی؟

$$\Rightarrow \bar{x}_G = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_n} \Rightarrow \bar{x}_G = \sqrt[7]{3 \times 5 \times 6 \times 6 \times 7 \times 10 \times 12} = 6,43$$

سوال (9) سود نسبت به سال قبل چقدر است؟

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{سال اول} = 1 \\ \text{م} = \frac{21}{100} + 1 = 1,21 \\ \text{سوم} = 1 + \frac{44}{100} = 1,44 \end{array} \right.$$

$$\bar{x}_G = \sqrt[2]{1,21 \times 1,44} = 1,3$$

سوال (10) فردی در سه سال گذشته هر سال 5000، 10000، 80000 سود

فصلی دارد نرخ سود فصلی را بدست آورید؟

Year:

Month:

Date:

NOTE BOOK

$$\frac{10000}{5000} = 2$$

$$\bar{X}_G = \sqrt[3]{2 \times 8} = 2\sqrt{2}$$

$$\frac{80000}{10000} = 8$$