

Prošli su put Danica i Ante otkrili kako mogu mijenjati podatke pa da i iz tih promijenjenih podataka znaju statističke parametre početnih podataka. Zaključili su da se, ako svakom podatku dodaju isti broj, srednja vrijednost podataka uveća za taj broj, a standardna devijacija ostaje ista. Ako svaki podatak pomnože istim brojem, onda se i srednja vrijednost množi tim brojem, dok se standardna devijacija množi apsolutnom vrijednosti toga broja.

Kući su otišli s podacima kojima je trebalo odrediti srednju vrijednost i standardno odstupanje.

Ante	10, 87, 51, 72, 45, 15, 20, 56, 74, 80, 95, 68, 57, 82, 74, 30, 74, 64, 75, 65, 68, 42, 69, 51, 84, 70, 88, 90	
	SREDNJA VRIJEDNOST	STANDARDNO ODSUPANJE
	62.7143	22.3285
Danica	87, 45, 65, 92, 88, 24, 52, 62, 52, 74, 37, 79, 65, 73, 38, 58, 72, 36, 97, 85, 78, 65, 72, 56, 81, 50	
	SREDNJA VRIJEDNOST	STANDARDNO ODSUPANJE
	64.7308	18.7751
Jurica	11, 18, 17, 12, 8, 5, 19, 20, 12, 10, 14, 20, 16, 13, 11, 20, 18, 16, 8, 17, 10, 13, 16, 10	
	SREDNJA VRIJEDNOST	STANDARDNO ODSUPANJE
	13.9167	4.2023



- Evo, izračunali smo što ste rekli, započeo je Jurica. Izgleda da ste nam dali rezultate nekih ispita. U prva dva se moglo dobiti 100 bodova, a u trećem bi se reklo da je maksimum bio 20.

Doista, radi se o rezultatima ispita. Postavlja se pitanje njihovog međusobnog uspoređivanja. Recimo, netko je u prvom ispitu dobio 90 bodova. Je li napisao bolje ili lošije od nekoga tko je u drugom ispitu dobio 90 bodova ili od nekog tko je u trećem ispitu dobio 18 bodova?

- Pa, upadne Danica, već ste i vi malo promijenili podatke pa ste izračunali da je 90 bodova od 100 isto kao 18 bodova od 20.

Podatci bi trebali biti slični da bismo ih mogli uspoređivati. Stoga ih trebamo promijeniti. Obično ih mijenjamo tako da imaju istu srednju vrijednost \bar{x} i isto standardno odstupanje σ .



- Jasno je da ćemo za srednju vrijednost uzeti 50, ali što bismo uzeli za σ , glasno je razmišljao Ante.

U stvari, niti za srednju vrijednost nije jasno što uzeti. Navikli smo na 100 bodova, ali možemo međusobno uspoređivati težine, visine, vrijeme potrebno da se nešto napravi....

- Izgleda da se svaki put trebamo dogovoriti što ćemo uzeti za \bar{x} i σ , sumnjičavo je vrtio glavom Jurica.

Pa i tako bi se moglo! Da bi se izbjeglo dogovaranje o vrijednostima \bar{x} i σ , njihove su vrijednosti unaprijed dogovorene, pa kada se neki podatci uspoređuju, onda se oni transformiraju tako da im bude $\bar{x} = 0$, a $\sigma = 1$.

- Ah, mislim da znam kako to učiniti, počne objašnjavati Ante. Vidjeli smo da se, kad podatcima dodamo/oduzmemo neki broj, njegova srednja vrijednost uveća/smanji za taj broj, a σ ostane isto. Tako ako od svakog podatka oduzmem srednju vrijednost, dobit ću podatke kojima je srednja vrijednost 0, a standardno odstupanje ostalo je isto. Standardno odstupanje mijenja se množenjem. Dakle, trebam ga pomnožiti tako da....

- Oprosti, upao je Jurica, ali kad množim podatke, onda množim i srednju vrijednost tim brojem, pa ćemo opet pokvariti srednju vrijednost. Ili nećemo!? A joj, zaboravio sam da nam je sada srednja vrijednost 0, pa kako god množili podatke, srednja vrijednost ostaje 0.

- E baš dobro da smo to razjasnili. Dakle, ako pomnožim podatke s $\frac{1}{\sigma}$, onda će standardna devijacija novih podataka biti $\sigma \cdot \frac{1}{\sigma} = 1$ i - dobili smo što smo htjeli, podatke s $\bar{x} = 0$ i $\sigma = 1$, završio je Ante.

A sad idemo računati:

PODATCI		NOVI PODATCI
x_i	$x_i - \bar{x}$	$\frac{x_i - \bar{x}}{\sigma}$
10	-52.7143	-2.3609
87	24.2857	1.0877
51	-11.7143	-0.5246
72	9.2857	0.4159
45	-17.7143	-0.7933
15	-47.7143	-2.1369
20	-42.7143	-1.9130
56	-6.7143	-0.3007





74	11.2857	0.5054
80	17.2857	0.7742
95	32.2857	1.4459
68	5.2857	0.2367
57	-5.7143	-0.2559
82	19.2857	0.8637
74	11.2857	0.5054
30	-32.7143	-1.4651
74	11.2857	0.5054
64	1.2857	0.0576
75	12.2857	0.5502
65	2.2857	0.1024
68	5.2857	0.2367
42	-20.7143	-0.9277
69	6.2857	0.2815
51	-11.7143	-0.5246
84	21.2857	0.9533
70	7.2857	0.3263
88	25.2857	1.1324
90	27.2857	1.2220

- A kod mene je 18 bodova 0.9717, rekao je Jurica. Dakle, slabiji rezultat.

Danica će: Ja nisam imala 90 bodova, ali sam za 88 dobila 1.2394, što je više nego 90 kod Ante. Izračunala sam da bi 90 kod mene bilo $\frac{90 - 64.7308}{18.7751} = 1.3459$, dakle gotovo kao 95 bodova kod Ante.

Jurica: Izračunao sam koliko bodova u mome ispitu odgovara 90 bodova u Antinom. Uzeo sam da je $\frac{x_i - 13.9167}{4.2023} = 1.2220$ i dobio 19.0519.

Pokušajte i vi usporediti neke podatke. Na internetu možete pronaći dosta statističkih podataka pa s njima uspoređivati neke vama zanimljive podatke. Ako negdje uočite da piše \underline{z} -podatci¹, onda su vam to već transformirani podatci jer se vrijednost $\frac{x_i - \bar{x}}{\sigma}$ obično označava sa z .

¹Ako je stranica na engleskom, onda će pisati z -scores

