EXCEL - GRAFOVI

CRTANJE GRAFOVA

Općenito govoreći, graf u Excelu nije teško nacrtati – potrebno je zadati podatke koji će biti na xosi, podatke s y-osi i tip grafa koji ćemo nacrtati. Naravno, nakon toga moguće je formatirati i različite opcije grafa, ali ovdje u to nećemo ulaziti.

Počnimo s jednostavnim primjerom, u kojem imamo sljedeće podatke u stupcima A i B, s tim da su nam podaci iz stupca A oni koji se pri crtanju grafa trebaju naći na x-osi, a podaci iz stupca B oni koji se pri crtanju grafa trebaju naći na y-osi:

| D | 🖻 🖥 🗟 | | ₫ 💑 🕺 |
|------|-------|-----------------|-------|
| Aria | I | • 10 | • B I |
| | A12 | - | fx |
| | A | В | C |
| 1 | 0,5 | 0,5 | |
| 2 | 1 | 0,8 | |
| 3 | 1,5 | 1,2 | |
| 4 | 2 | 3,1 | |
| 5 | 2,5 | 2,3 | |
| 6 | 3 | 4,5 | |
| 7 | 3,5 | 2,4 | |
| 8 | 4 | 5,2 | |
| 9 | 4,5 | 0,7 | |
| 10 | 5 | 4,1 | |
| 11 | | 1017-5- | |

Pozivamo opciju za crtanje grafova – ona se može pozvati na dva načina:

• izborom «Insert/Chart» iz izbornika:

| N P2 | icrosoft Exc | el - Bo | ok1 | | |
|------|--------------|--------------|----------------|--------------|-------------------------------------|
| 8 | Eile Edit | <u>V</u> iew | Inse | rt Format | <u>T</u> ools <u>D</u> ata <u>N</u> |
| D | 🛩 🖬 🔒 | • ••• | | <u>R</u> ows | A • 🝼 |
| Aria | 1 | | 1 | Chart | |
| | G42 | + | f _n | Eunction | |
| | A | B | | Name | · E |
| 1 | 0,5 | | | ¥ | ~ |
| 2 | 1 | | 0,8 | | |
| 3 | 1,5 | | 1,2 | | |
| 4 | 2 | | 3,1 | | |
| 5 | 2,5 | | 2,3 | | |
| 6 | 3 | | 4,5 | | |
| 7 | 3,5 | | 2,4 | | |
| 8 | 4 | | 5,2 | | |
| 9 | 4,5 | | 0,7 | | |
| 10 | 5 | | 4,1 | | |
| 11 | | | | | |

• ili klikom na ikonu za crtanje grafova:

| N IN | licrosoft Exe | cel - Book1 | | | | | | | |
|------|-------------------|--------------------------|---------------------|---------------|--------------------|--------------|---|----------|----------------|
| | <u>File E</u> dit | <u>V</u> iew <u>I</u> ns | ert F <u>o</u> rmat | Tools Da | ata <u>W</u> indow | <u>H</u> elp | | 0 | |
| D | 😂 🖬 🔒 | 8 | 🗟 💖 X | b 🛍 🕇 🕶 | 🛷 🗠 • | ca + 🍓 | $\Sigma \cdot \mathbf{A} = \mathbf{Z} = \mathbf{Z}$ | (🙋 🤞 | 100% 👻 [|
| Aria | al | • 10 | - B / | r <u>u</u> ∣≣ | * * = | · . | × , .8 ; | | art Wizard 👌 🗸 |
| | G42 | + | fx | | | | | Int CV1V | 1 |
| í. | A | В | C | D | E | F | G | Н | |
| 1 | 0,5 | 0,5 | | | | | | | |
| 2 | 1 | 0,8 | | | | | | | |
| 3 | 1,5 | 1,2 | | | | | | | |

Sada se otvara izbornik za crtanje grafova:

| | <u>Eile E</u> dit | View Inse | rt F <u>o</u> rma | t <u>T</u> ools [| <u>D</u> ata <u>W</u> indov | / <u>H</u> elp | | 2 | <u></u> | | |
|------|-------------------|------------|-------------------|---------------------|--|-------------------|-----------------|-------------|----------------|-------|-----|
| D | 🛩 🖬 🔒 | 0 😼 🖨 [| ð. 💞 👌 | 6 B B | • 🛷 K) • | Ci + 🤘 | §Σ • 2 ↓ | ZI | 1 | 100% | - 🙄 |
| Aria | 1 | - 10 | - B . | <i>I</i> <u>U</u> ≣ | | a | % , .00 | .00. +.0 | | 1 | ð - |
| | G42 | - † | f _x | 2025 I U-10 | | Contract Conserve | | uncessal. | | | |
| | A | В | С | D | E | F | G | | Н | 1 | |
| 1 | 0,5 | 0,5 | | | | | | | | | |
| 2 | 1 | 0,8 | Chart | Wizard - St | ep 1 of 4 - Ch | art Type | | | | ? × | |
| 3 | 1,5 | 1,2 | - | | 1 | 1 | | | | | |
| 4 | 2 | 3,1 | Stan | dard Types | Custom Type | s | | | | | |
| 5 | 2,5 | 2,3 | Char | type: | | Chart su | b-type: | | | | |
| 6 | 3 | 4,5 | | Column | | | | <u></u> | | - 1 | |
| 7 | 3,5 | 2,4 | | Bar | | | | | and the second | | |
| 8 | 4 | 5,2 | | Line | | | | | | | - |
| 9 | 4,5 | 0,7 | | Pie | | | | | | | |
| 10 | 5 | 4,1 | _ 1 | XY (Scatter) | | | | | RACA | | |
| 11 | | | | Area | | | | | | | |
| 12 | | | 0 | Doughnut | | | | | | | |
| 13 | | | - | Radar | | | | | Гарр | | |
| 14 | | | - 🦾 | Surface | | | | | | | |
| 15 | - | | - 5 | Bubble | | | | | | | |
| 16 | | | - Itti | Stock | - | | | | | | |
| 1/ | | | JUILL | | | | | | | | |
| 18 | | | _ | | | Clustere | d Column. Cor | npares | s values a | cross | |
| 19 | | | 3 | | | categori | es. | | | | |
| 20 | | | - | | | 1 | | | | | |
| 21 | | | - | | | D- | one and Held | e View | . Sample | 11 | |
| 22 | | | - | | | Pr | ess anu noid t | n New | sample | | |
| 23 | | | | 12 12 | in the second se | 1 | | | 1 | | |
| 24 | | | 2 | | Cancel | < Back | <u>N</u> ext | > | Ein | ish | |
| 25 | - | | 305 - 65 | | | 199 | | | 199.00 | | |

Izbornik ima četiri koraka, u kojima birate pojedine opcije grafa. U **prvom koraku** – to je slika koju vidite gore – birate tip grafa, što će nama biti bitno.

Najčešće ćemo birati sljedeće tipove:

| Chart Wizard - Step 1 of 4 - C Standard Types Custom Typ | hart Type |
|--|--|
| Chart type: Column Bar Line Pie XY (Scatter) Area Doughnut Radar Surface Bubble Stock | Chart sub-type: |
| | Clustered Column, Compares values across categories. Press and Hold to <u>V</u> iew Sample |
| Cancel | <back next=""> Einish</back> |

• «Column», podtip prvi – za prikaz histograma razreda:

 «XY (Scatter)», podtipovi prvi i treći – za prikaz funkcija gustoće i distribucije vjerojatnosti:

| Chart Wizard - Step 1 of 4 - Chart Type | Chart Wizard - Step 1 of 4 - Chart Type | <u>?</u> × |
|---|---|------------|
| Standard Types Custom Types Chart sub-type: | Standard Types Custom Types Chart sub-type: | |
| Bar Line Pie WY (Scatter) Area Doughnut Radar Surface Bubble Surface Surface Surface | ■ Bar W Line Pie WY (Scatter) Image: Constraint of the second secon | |
| Scatter. Compares pairs of values. | Scatter with data points connected by smoothed Lines without markers. | |
| Press and Hold to View Sample | Press and Hold to View Sample | |
| Cancel <back next=""> Einish</back> | Cancel < Back Next > Einis | h |

Recimo da smo se odlučili za tip «Column», podtip prvi. Nakon toga izaberimo opciju «Next» - otvara se **drugi korak**.

Kliknite u polje «Data range» i držeći pritisnut lijevu tipku miša prijeđite mišem preko polja B1 do B10. Nakon toga izaberite opciju «Series» iz gornjeg izbornika:



Sada upišite u polje «Name» ime za vaše podatke, npr. «Podaci«. Zatim kliknite u polje «Category (X) axis labels» i držeći pritisnut lijevu tipku miša prijeđite mišem preko polja A1 do A10. Nakon toga kliknite na «Next»:



Došli smo do **trećeg koraka** u kojem možemo birati neke opcije - predlažemo da sami proučite ovaj dio jer opcije u njemu ne utječu bitno na točnost prikaza, već samo na njegov izgled.

Ako ne želite nište promijeniti, pritisnite «Next» još jednom, pa dolazimo do **četvrtog koraka** koji je bitniji, jer ovdje odlučujemo hoće li naš graf biti prikazan u postojećem «sheetu» (listu, plohi) ili na nekom drugom listu. Mi ćemo se odlučiti za prikaz na istom listu gdje su i podaci, jer tako možemo kontrolirati kako eventualna promjena podataka utječe na prikaz grafa:

| Chart Wizard | - Step 4 of 4 - Chart Location | × |
|----------------|--------------------------------|---|
| Place chart: - | O As new gheet: Chart1 | |
| | • As <u>object in:</u> | 5 |
| 2 | Cancel < Back Next > |] |

Nakon što pritisnete tipku «Next» dobit ćete prikaz grafa:



VAŽNA NAPOMENA:

Obzirom da je graf bio definiran tako da ovisi o podacima iz A1 – B10, mijenjanje tih podataka direktno utječe na izgled grafa. Provjerite npr. što će se dogoditi s grafom ako podatak B1 promijenimo u «10».

KAKO SE DODAJU I BRIŠU PODACI NA GRAFU?

Nije teško dodavati nove podatke na graf. Ako kliknemo lijevim klikom miša na bilo koji od stupaca grafa označit ćemo ih zapravo sve. Pritom će se također označiti i podaci iz stupaca A i B o kojima ovisi graf:



Recimo da smo sada dodali u A i B stupcima još tri podatka, u polja A11 – B13, kao na slici:

| | A | D | |
|----|-----|-----|--|
| 1 | 0,5 | 0,5 | |
| 2 | 1 | 0,8 | |
| 3 | 1,5 | 1,2 | |
| 4 | 2 | 3,1 | |
| 5 | 2,5 | 2,3 | |
| 6 | 3 | 4,5 | |
| 7 | 3,5 | 2,4 | |
| 8 | 4 | 5,2 | |
| 9 | 4,5 | 0,7 | |
| 10 | 5 | 4,1 | |
| 11 | 5,5 | 5,2 | |
| 12 | 6 | 4,7 | |
| 13 | 6,5 | 3,3 | |
| 14 | | | |

Želimo da i ovi podaci budu prikazani na grafu.

Ako sada opet kliknemo na graf, dakle na tamo već prikazane podatke, ništa se neće promijeniti, tj. novi podaci se još uvijek ne vide na grafu. Ako želimo da se uzmu u obzir i dodani podaci možemo postupiti na nekoliko načina:

1. **na grafu**, kliknite desnim klikom miša na već prikazane podatke te izaberite opciju «Source Data»:



Otvara se isti izbornik koji smo imali u drugom koraku postupka za izradu grafa – izaberite «Series» i tamo ručno promijenite «Values» i «Category (X) axis labels» tako da obuhvate novododana polja u stupcu A i B te pritisnite «OK» - novi podaci će biti dodani na graf:



2. **na podacima**, tako u postupku sa str. 6 dođete na rub pravokutnog okvira u stupcima A i B, te ga povucite tako da obuhvati i podatke A11 – B13:



3. **na funkcijskom polju** (polje u glavnom izbornku desno od oznake **f_x**), tako da u postupku sa str. 6 u funkcijskom polju promijenite odgovarajuće podatke:

| • | <u>File Edit</u> | <u>V</u> iew <u>I</u> nse | ert F <u>o</u> rmat | <u>T</u> ools <u>C</u> h | art <u>W</u> indov | v <u>H</u> elp | | - | |
|----|------------------|---------------------------|---------------------|--------------------------|--------------------|----------------|---|------------------|---------|
| D | 🖻 🖬 🔒 |) 🔁 🖨 🕯 | À 😵 🛛 🐰 | Pa 🛍 • | S - N | ~ - Q | $\Sigma \star \overset{\mathbb{A}}{\mathbb{Z}}$ | | |
| | | - | • B / | <u>u</u> = : | | | % ; *.0 |) .00 +.0 € | 年 🛄 • |
| 5 | Series 1 | - | fx =SERIE | S(;Sheet1! | \$A\$1:\$A\$1 | 3;Sheet1!\$ | B\$1:\$B\$1 | 3;1) | |
| | A | В | С | D | E | F | G | Н | |
| 1 | 0,5 | 0,5 | | | | 4 | | 4 | |
| 2 | 1 | 0,8 | | | | 0 | | 1 | |
| 3 | 1,5 | 1,2 | | | p | romije: | njeno i | z A10 | i |
| 4 | 2 | 3,1 | | 6 | B | 10 11 A | 19 i B1 | redo | m |
| 5 | 2,5 | 2,3 | | <u> </u> | | 10 0 11 | 131 D1 | , reac | |
| 6 | 3 | 4,5 | | | | | | | |
| 7 | 3,5 | 2,4 | | | | | | | |
| 8 | 4 | 5,2 | | 5 | | | | | |
| 9 | 4,5 | 0,7 | | | | | | | |
| 10 | 5 | 4,1 | | | | | | | |
| 11 | 5,5 | 5,2 | | 4 | | | | | |
| 12 | 6 | 47 | | | | | | | |

Napomena:

Na sličan način podatke možemo i brisati iz grafa.

CRTANJE HISTOGRAMA RAZREDA ZA ZADANI UZORAK

Ovdje postupamo potpuno isto kao na prethodnim stranicama, jedino što ćemo morati napraviti određenu pripremu za crtanje podataka.

Neka je u stupcu A zadano 100 podataka (ovdje je prikazan samo dio):

| | Die | Eu | | Vic | - ** |
|------|-------------|------|----|-----|------|
| | > | | 8 |) 4 | 6 |
| Aria | ı | | | | |
| | H14 | 5 | | • | |
| | | A | | | |
| 1 | | 9,4 | 40 | | |
| 2 | | 7,4 | 44 | | |
| 3 | Č. | 10,4 | 49 | | |
| 4 | 24 M | 12, | 55 | | |
| 5 | | 12,4 | 40 | | |
| 6 | 1 | 13,4 | 47 | | |
| 7 | | 5,6 | 63 | | |
| 8 | 1 | 9,5 | 53 | | |
| 9 | l. E | 12, | 19 | | |
| 10 | | 7,8 | 83 | | |
| 11 | | 8,6 | 52 | | |
| 12 | | 6,0 | 52 | | |
| 13 | | 6,3 | 31 | | |
| 14 | | 8,0 | 04 | | |
| 15 | 1 | 8,4 | 45 | | |
| 16 | | 5,1 | 76 | | |
| 17 | | 8,8 | 86 | | |
| 18 | | 9, | 19 | | |
| 19 | G. | 10,2 | 27 | | |
| 20 | | 9,2 | 27 | | |
| 21 | | 9,3 | 35 | | |
| 22 | | 9 : | 26 | | |

Trebamo najprije odrediti u koliko ćemo razreda razvrstati podatke. Obično se uzima broj jednak drugom korijenu duljine uzorka, ili takav broj da je u svakom razredu barem 5-6 podataka. Recimo da smo se odlučili da bude 10 razreda. Stoga ćemo u stupcu C upisati redne brojeve razreda: u polje C1 broj 1, C2 broj 2 itd. Ako je razreda puno, ne moramo ispisivati sve redne brojeve, već možemo označiti smo polja C1 i C2 i proširiti pravokutnik povlačeći njegov donji desni rub do zadnjeg polja u stupcu C koje nam treba (pogledajte tekst «Excel – rad s formulama i funkcijama» ako ne znate kako biste to napravili):

| al | v 10 | - B 2 | <u>u</u> |
|-------|-----------------|---------|----------|
| C1 | - | fx 1 | |
| A | В | С | D |
| 9,40 | | 1 | |
| 7,44 | | 2 | |
| 10,49 | | | |
| 12,55 | DOM | cito do | 51 |
| 12,40 | povu | cite uo | 0 |
| 13,47 | polja | C10 | |

Dobivamo sljedeću sliku:

| Arica | | | · · · · |
|-------|-------|---|---------|
| | J14 | • | fx |
| | Α | В | C |
| 1 | 9,40 | | 1 |
| 2 | 7,44 | | 2 |
| 3 | 10,49 | | 3 |
| 4 | 12,55 | | 4 |
| 5 | 12,40 | | 5 |
| 6 | 13,47 | | 6 |
| 7 | 5,63 | | 7 |
| 8 | 9,53 | | 8 |
| 9 | 12,19 | | 9 |
| 10 | 7,83 | | 10 |
| 11 | 8,62 | | |

Sada moramo odlučiti kako ćemo razmjestiti podatke u razrede. Frekvencije razreda računat će funkcija FREQUENCY koja kao argument traži popis završnih vrijednosti razreda. Stoga ćemo morati, prije no što iskoristimo funkciju FREQUENCY, napraviti analizu koja će nam reći koji je najmanji, a koji najveći podatak. Nakon toga ćemo odlučiti koja je duljina pojedinog razreda po formuli:

duljina razreda = (najveći podatak – najmanji podatak)/broj razreda

Recimo da smo se odlučili smjestiti te pomoćne podatke u polja stupca F, kao na slici:

| | K10 | • | f _x | | | | | |
|---|-------|---|----------------|---|---|-------------|------------------|---|
| | A | В | C | D | E | F | G | Н |
| 1 | 9,40 | | 1 | | | 4,84 | najmanji podatak | |
| 2 | 7,44 | | 2 | | | 14,75 | najveći podatak | |
| 3 | 10,49 | | 3 | | | 0,990647095 | duljina razreda | |
| 4 | 12,55 | | 4 | | | | | |
| 5 | 12 40 | | 5 | | | | | |

Polja F1, F2 i F3 smo računali redom po formulama: F1: «=MIN(A1:A100)» F2: «=MAX(A1:A100)» F3: «=(F2-F1)/10» Sada odlučujemo koja je završna vrijednost prvog razreda po formuli:

završna vrijednost prvog razreda = najmanji podatak + duljina razreda

Završne vrijednosti razreda ćemo upisivati u stupac D, u odgovarajuće polje. Dakle, u polje D1 upisujemo sada:

D1: «=F1 + F3».

Polje D2 definira se kao:

D2: «=D1 + \$F\$3».

Primijetite da smo «zaključali» polje «F3» i to stoga što ćemo formulu koja definira vrijednost u polju D2 «proširiti» i na polja D3 – D10, a želimo izbjeći problem relativnog pristupa (više u tekstu «Excel – rad s formulama i funkcijama» na str. 6 – 9.).

Dakle, sada imamo:

| ~~~ | 12 | | | ⊆ = = | | 표 ~ / , .00 | · • • ₩ ₩ <u>□</u> • • |
|-----|-------|---|----|---------|---|-------------|----------------------------|
| | G10 | + | fx | | | | |
| | A | В | C | D | E | F | G |
| 1 | 9,40 | | 1 | 5,84 | | 4,84 | najmanji podatak |
| 2 | 7,44 | | 2 | 6,83 | | 14,75 | najveći podatak |
| 3 | 10,49 | | 3 | | | 0,990647095 | duljina razreda |
| 4 | 12,55 | | 4 | | | | 207 |
| 5 | 12,40 | | 5 | | | | |
| 6 | 13,47 | | 6 | | | | |
| 7 | 5,63 | | 7 | | | | |
| 8 | 9.53 | | 8 | | | | |

Sada označimo polje D2, te povučemo donji desni rub pravokutnika koji se pojavio do polja D10:

| Ana | | | TO A D T | | | 1 3 10 1 .00 | *.0 HF HF |
|-----|-------|---|----------------------|--------|---------|--------------|------------------|
| | D2 | • | <i>f</i> ∗ =D1+\$F\$ | 3 | | | |
| | A | В | C | D | E | F | G |
| 1 | 9,40 | | 1 | 5,84 | | 4,84 | najmanji podatak |
| 2 | 7,44 | | 2 | 6,83 | | 14,75 | najveći podatak |
| 3 | 10,49 | | 3 | | 1 | 0,990647095 | duljina razreda |
| 4 | 12,55 | | 4 | | 71 | | |
| 5 | 12,40 | | 5 | | - | | |
| 6 | 13,47 | | 6 | povuci | te do p | olja D10 | |
| 7 | 5,63 | | 7 | | | | |

Dobivamo:

| | A | В | C | D | E | F | G |
|----|-------|---|----|-------|---|-------------|--|
| 1 | 9,40 | | 1 | 5,84 | | 4,84 | najmanji podatak |
| 2 | 7,44 | | 2 | 6,83 | | 14,75 | najveći podatak |
| 3 | 10,49 | | 3 | 7,82 | | 0,990647095 | duljina razreda |
| 4 | 12,55 | | 4 | 8,81 | | | the second s |
| 5 | 12,40 | | 5 | 9,80 | | | |
| 6 | 13,47 | | 6 | 10,79 | | | |
| 7 | 5,63 | | 7 | 11,78 | | | |
| 8 | 9,53 | | 8 | 12,77 | | | 1 |
| 9 | 12,19 | | 9 | 13,76 | | | |
| 10 | 7,83 | | 10 | 14,75 | | | |
| | 0.00 | | | | | | |

Konačno, u stupcu E želimo izračunati frekvencije svih 10 razreda korištenjem naredbe FREQUENCY. Kako je to poseban tip funkcije čije izlazne vrijednosti mogu zauzimati više polja, moramo najprije označiti polja u koja želimo da se rezultat ispiše – to će biti polja E1 – E10:

| | E1 | • | fx | | | | | |
|----|-------|---|----|-------|---|-------------|------------------|-----|
| | A | В | C | D | E | F | G | н |
| 1 | 9,40 | | 1 | 5,84 | | 4,84 | najmanji podatak | |
| 2 | 7,44 | | 2 | 6,83 | | 14,75 | najveći podatak | |
| 3 | 10,49 | | 3 | 7,82 | | 0,990647095 | duljina razreda | |
| 4 | 12,55 | | 4 | 8,81 | | | | |
| 5 | 12,40 | | 5 | 9,80 | | | | |
| 6 | 13,47 | | 6 | 10,79 | | | | |
| 7 | 5,63 | | 7 | 11,78 | N | | | |
| 8 | 9,53 | | 8 | 12,77 | | | | |
| 9 | 12,19 | | 9 | 13,76 | | - | | |
| 10 | 7,83 | | 10 | 14,75 | | V označ | ite polja E1 - l | E10 |
| 11 | 8,62 | | | | | | | |
| 12 | 6.62 | | | | | | | |

Sada u izborniku izabiremo opciju «Insert/Function» i potom pod «Or select a category» izaberemo «Statistical» te u donjem izborniku «FREQUENCY» i pritisnemo «OK»:

| | A | В | C | D | E | F | G | Н | 1 |
|----|-------|---|----|-------|---------------------|----------------------------------|---------------------------|-------------|------------|
| 1 | 9,40 | | 1 | 5,84 | = | 4,84 | najmanji podatak | | |
| 2 | 7,44 | | 2 | 6,83 | | 14,75 | najveći podatak | | 1 |
| 3 | 10,49 | | 3 | 7,82 | | 0,990647095 | duljina razreda | | |
| 4 | 12,55 | | 4 | 8,81 | Insert F | unction | | | ? × |
| 5 | 12,40 | | 5 | 9,80 | - 10 | | | | |
| 6 | 13,47 | | 6 | 10,79 | Search fo | or a function: | | | 100 |
| 7 | 5,63 | | 7 | 11,78 | Type a | a brief description of wh | nat you want to do and t | hen | Go |
| 8 | 9,53 | | 8 | 12,77 | click G | 0 | | | |
| 9 | 12,19 | | 9 | 13,76 | Or sele | ct a <u>c</u> ategory: Statistic | al 📉 | - | |
| 10 | 7,83 | | 10 | 14,75 | - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 | | 51 | | |
| 11 | 8,62 | | | | Select a f | runctio <u>n</u> : | ~ | | |
| 12 | 6,62 | | | | FISHE | R | | | |
| 13 | 6,31 | | | | FISHE | RINV | | | |
| 14 | 8,04 | | | | FREOL | JENCY | | | |
| 15 | 8,45 | | | | FTEST | 51 | | | |
| 16 | 5,76 | | | | GAMM | | | | - |
| 17 | 8,86 | | | 1 | EREON | | | | |
| 18 | 9,19 | | | | Calcula | tes how often values of | cour within a range of va | lues and th | en returns |
| 19 | 10,27 | | | | a vertic | al array of numbers ha | ving one more element t | han Bins ar | ray. |
| 20 | 9,27 | | | | | | - | _ | |
| 21 | 9,35 | | | | 124 | | - | - | 1 |
| 22 | 9,26 | | | | Help on t | his function | QK. | - | Cancel |
| 23 | 12,69 | | | | | | | 5 | |

U izborniku funkcije FREQUENCY pod «Data_array» upisujemo A1:A100 (ili mišem označimo ta polja pa će se automatski upisati) a pod «Bins_array» upisujemo D1:D10 (to su završne vrijednosti pojedinih razreda, a mi smo ih smjestili upravo u ta polja). Važno je naglasiti da moramo držati istovremeno pritisnute tipke «Ctrl» i «Shift» na tipkovnici kada pritišćemo tipku OK s donje slike (to je zato što je FREQUENCY funkcija više polja, pa ćemo tako osigurati da rezultat bude pravilno ispisan):

| 44 | 2 | 6,83 | 14,75 najveći podatak | |
|----|--------------|----------|--|--|
| 49 | 3 | 7,82 | 0,990647095 duljina razreda | |
| 55 | 4 | 8,81 | | |
| 40 | 5 | 9,80 | Function Arguments | |
| 47 | 6 | 10,79 | | |
| 63 | 7 | 11,78 | FREQUENCY | |
| 53 | 8 | 12,77 | Data_array A1:A100 | |
| 19 | 9 | 13,76 | Bins array D1:D10 | |
| 83 | 10 | 14,75 | | |
| 62 | | | = {3;5;8;16;17;14;19;8;4; | |
| 62 | | | Calculates how often values occur within a range of values and then returns a vertical array | |
| 31 | | | or humbers having one more element than bins_array. | |
| 04 | | | | |
| 45 | | | Bins_array is an array of or reference to intervals into which you want to group the values in data, array. | |
| 76 | | | | |
| 86 | | | Formula result = 3 | |
| 19 | prilikom pri | tiskania | pke OK držite pritisnute tipke Shift i Ctrl na tipkovnici. | |
| 27 | primon pri | cioranja | Help on this function OK Cancel | |
| 27 | | | | |
| 35 | | | | |

Kao rezultat u polja stupca E dobivamo upisane frekvencije:

| E1 | * | f∗ {=FREQUE | NCY(A1:A1 | 00;D1:D10 |)} | | |
|-------|---|-------------|--------------------------|-----------|-------------|------------------|---|
| A | В | C | D | E | F | G | F |
| 9,40 | | 1 | 5,84 | 3 | 4,84 | najmanji podatak | |
| 7,44 | | 2 | 6,83 | 5 | 14,75 | najveći podatak | |
| 10,49 | | 3 | 7,82 | 8 | 0,990647095 | duljina razreda | |
| 12,55 | | 4 | 8,81 | 16 | | | |
| 12,40 | | -5 | 9,80 | 17 | | | |
| 13,47 | | 6 | 10,79 | 14 | | | |
| 5,63 | | 7 | 11,78 | 19 | | | |
| 9,53 | | 8 | 12,77 | 8 | | | |
| 12,19 | | 9 | 13,76 | 4 | | | |
| 7,83 | | 10 | 14,75 | 6 | | | |
| 0 00 | | 1.000 | the second second second | | | | |

Provjerite u donjem desnom kutu ekrena da je, uz označena polja E1 do E10, prikazana brojka 100 – ona označava sumu svih podataka u razredima – njih naravno treba biti onoliko koliko je i podataka u uzorku, dakle upravo stotinu:



Sada će nam podaci u poljima D1 – D10 biti podaci na x-osi, a podaci u poljima E1 - E10 podaci na y-osi histograma razreda. Možemo pristupiti izradi histograma i to onako kako je opisano na str. 1 – 5. Dobivamo sljedeći prikaz:



Napomena:

Obično se zahtijeva da ne bude razmaka među pojedinim stupcima na grafu. To možemo postići tako da označimo podatke na grafu desnim klikom miša i izaberemo opciju «Format Data Series»:



| rmat Data | Series | | | | | ? |
|-------------------|-------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------|-------|
| Patterns | Axis | Y Error Bars | Data Labels | Series Order | Options | |
| overlap: | 0 | × | | Series lin | es 5 | 1. |
| ap <u>w</u> idth: | 0 | <u></u> ∃ | vičito vri | I Vary colo | rs by point | |
| | l | Z 2. u | Jisite vii | Jeunost o | | |
| 20 1 | | Histogram ra | zreca | | | |
| 18 16 14 | | | | | | |
| 10 | | | [| Histogram razreda | | |
| | | | | | | |
| 5,84 6,8 | 13 7,82 8,8 | 1 9,80 10,79 11,78 | 12,77 13,76 14,75 | | | |
| | | | | 3. | | 224C |
| | | | | OK | | incel |

te potom u gornjem izborniku opciju «Options» i pod «Gap width» upišite vrijednost «0»:

Tako dobivamo konačan izgled našeg histograma razreda:



CRTANJE GRAFA FUNKCIJE GUSTOĆE VJEROJATNOSTI

Postoje dva različita slučaja, ovisno o tome hoćemo li crtati funkciju gustoće vjerojatnosti diskretne ili kontinuirane slučajne varijable.

Dat ćemo primjer grafa normalno distribuirane slučajne varijable s očekivanjem 10 i standardnom devijacijom 3. Te ćemo parametre upisati u polja A1 – B2:

| 8 | <u>File</u> | dit | View | Inse | ert | Form | nat | Tools | s D | ata | Windov |
|-----|-------------|------|---------|-----------------|-----|------|-----|-------|----------|-----|--------|
| | 🖻 🔒 | 6 |) 🔁 | 6 | ð. | ABC | Ж | | 2. | 1 | 10. |
| Ari | al | | | • 10 | • | B | I | Ū | F | ₩ | |
| | H11 | | - | 3 | fx | | | | | | |
| j. | | | A | | | | | В | | | С |
| 1 | očekiva | nje | S. | | 1 | | | | <u> </u> | 10 | 10.0 |
| 2 | standa | rdna | a devij | acija | | | | | | 3 | |
| 3 | | | | | 1. | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | 1 | | | | | | |

Sada ćemo u nastavku stupca A popisati **neke** vrijednosti koje može poprimiti argument funkcije gustoće normalno distribuirane slučajne varijable. Najbolje je odabrati simetričan interval širine 3*sigma nalijevo i nadesno oko očekivanja, u ovom slučaju interval [1,19], jer je to područje u kojem će biti grupirane skoro sve vrijednosti te slučajne varijable. **Cjelobrojne vrijednosti** (ili neke druge vrijednosti koje su dovoljne da graf povučen kroz te toček bude gladak) iz tog intervala ćemo popisati u polja stupca A od A4 nadalje:

| | N10 | + | fx | | |
|----|----------|------------|------|----|---|
| | | A | | В | |
| 1 | očekivar | ije | | 10 | |
| 2 | standard | Ina devija | cija | 3 | |
| 3 | | 1 | 1.0 | | |
| 4 | | | 1 | | |
| 5 | | | 2 | | |
| 6 | | | 3 | | |
| 7 | | | 4 | | |
| 8 | | | 5 | | |
| 9 | | | 6 | | |
| 10 | 1 | | 7 | | |
| 11 | | | 8 | | |
| 12 | | | 9 | | |
| 13 | | | 10 | | |
| 14 | | | 11 | | |
| 15 | | | 12 | | |
| 16 | | | 13 | | |
| 17 | | | 14 | | |
| 18 | | | 15 | | |
| 19 | | | 16 | | |
| 20 | | | 17 | | |
| 21 | | | 18 | | |
| 22 | | | 19 | | |
| 22 | | | | | - |

Sada ćemo u polje B4 upisati vrijednost funkcije gustoće za ovu slučajnu varijablu. Označimo polje B4, potom u izborniku izaberemo opciju «Insert/Function», potom pod «Or select a category» izaberemo «Statistical», te u listi funkciju «NORMDIST». Pritisnemo «OK»:

| | A | B | С | D | E | F | G | H |
|----|-----------------------|---------------|----------------------------|----------------|--------------------------|-----------------|------------|---------|
| 1 | očekivanje | 10 | | | | | | |
| 2 | standardna devijacija | 3 | | | | | | |
| 4 | 1 = | | | | | | | |
| 5 | 2 | 005 | | | | | | |
| 6 | 3 | Insert Fun | ction | 1 | 1 | <u>+ </u> +; | ? | × |
| 8 | 5 | Search for a | a function: | | | | | - |
| 9 | 6 | Type a b | rief <mark>descri</mark> p | tion of what y | vou want to d | o and then | <u>G</u> o | |
| 10 | / | CICK GO | | - | | | | |
| 11 | 8 | Or select | a <u>c</u> ategory | Statistical | 2 | - | | |
| 12 | 9 | Select a fur | ction: | | 51 | | | |
| 13 | 10 | Select a full | icuo <u>n</u> . | | v | | | _ |
| 14 | 11 | MEDIAN | | | | | | |
| 15 | 12 | MIN | | | | | | |
| 16 | 13 | MODE | | | | | | |
| 17 | 14 | NEGBINO | MDIST | | | | | |
| 18 | 15 | NORMDI | ST | | ************************ | | | |
| 19 | 16 | NORMIN | V | 12 | | | | |
| 20 | 17 | NORMDI | ST(x;mea | n;standard | _dev;cumula | ative) | | |
| 21 | 18 | Returns t | he normal o | umulative dist | tribution for t | ne specified me | an and | |
| 22 | 19 | standard | deviation. | | | | | |
| 23 | 10 | | | | | | | |
| 24 | | Help on this | function | | 1 | OK | Cancel | |
| 25 | | | | | | | | |
| 20 | | | | 1 | 1 | 9 | | |

Pojavljuje se prozor u kojem u polje «X» upisujemo «A4» (jer je to polje koje sadrži točku u kojoj računamo vrijednost funkcije gustoće), zatim pod «Mean» upisujemo «\$B\$1» (zaključali smo polje B1 jer ćemo proširiti formulu iz B4 na polja B5 – B22, a želimo da B1 ostane fiksan), u polje «Standard_dev» upisujemo «B2», a u polje «Cummulative» vrijednost «False». Pritisnemo «OK»:

| devijacija | 10 | × | | | | | |
|------------|--|---|--|---|--|---|---|
| devijacija | | | | - | | | |
| | 3 | 3 | | | | | |
| | | | | | | | |
| 1 B\$ | 1;\$B\$2;False) | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | Eunction Argum | ents | | | | | 2 X |
| 4 | r unccion Argum | entes | | | | | |
| 5 | NORMDIST | 8 | | | | | |
| 6 | | X A4 | ~ | | 1 = 1 | 12 | |
| 7 | Mea | | | | ₹. = 1 | 0 | |
| 8 | C 1 1 1 | | S. | | | | |
| 9 | Standard_de | \$8\$2 | 5 | | = 3 | | |
| 10 | Cumulativ | e False | 5 | | 🗾 = F | ALSE | |
| 11 | | | 0 | | | | |
| 12 | = 0,001477283 | | | | | istion | |
| 13 | Returns the normal cumulative distribution for the specified mean and standard deviation. | | | | | | |
| 14 | | | | | | | |
| 15 | Cumulative is a logical value: for the cumulative distribution function, use TRUE; for the probability mass function, use FALSE. | | | | | | |
| 16 | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | |
| 18 | Formula result = | 0,0 | 001477283 | | | | |
| 19 | | | | | | | |
| | riep on ans rance | | | | UI UI | | Cancel |
| | - | | | | | B | |
| | 1 BS ² 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 | 1 B\$1;\$B\$2;False) 2 3 4 Function Argum 5 NORMDIST 6 7 7 Mea 8 Standard_de 9 Cumulativ 11 12 13 Returns the norm 14 15 15 Cumulativ 16 17 18 Formula result = 19 Help on this funct | 1 B\$1;\$B\$2;False) 2 3 4 5 5 NORMDIST 6 X 7 Mean 8 9 10 Standard_dev 11 12 12 Returns the normal cumulative 13 14 15 Cumulative is a logical 16 17 18 Formula result = 0, 19 Help on this function | 1 B\$1;\$B\$2;False) 2 3 4 Function Arguments 4 NORMDIST 6 X A4 7 Mean \$8\$1 8 Standard_dev \$8\$2 9 Cumulative False 10 Returns the normal cumulative distribution f 11 12 13 Returns the normal cumulative distribution f 14 15 15 Cumulative is a logical value: for the the probability mass fun 17 18 Formula result = 0,001477283 19 Help on this function | 1 B\$1;\$B\$2;False) 2 3 4 | 1 B\$1;\$B\$2;False) 2 3 4 5 5 NORMDIST 6 X 7 Mean \$B\$1 8 9 9 Standard_dev \$B\$2 10 Cumulative False 11 = 0 12 Returns the normal cumulative distribution for the specified mean and 14 15 Cumulative is a logical value: for the cumulative distribution fur the probability mass function, use FALSE. 17 18 18 Formula result = 0,001477283 19 Help on this function O | 1 B\$1;\$B\$2;False) 2 3 4 5 5 NORMDIST 6 1 7 1 8 9 9 5 10 1 12 1 12 1 12 1 13 1 14 15 15 0,001477283 16 1 17 1 18 Formula result = 0,001477283 19 Help on this function OK |

U polje B4 upisana je vrijednost koja odgovara vrijednosti funkcije gustoće slučajne varijable izračunate u 1 (tj. u A4). Sada pravokutnik koji označava polje B4 po desnom donjem rubu povučemo do polja B22:

| | | B | C |
|----|---------------------------------|-------------|----------|
| 1 | očekivanje | 10 | <u> </u> |
| 2 | standardna devijacija | 3 | |
| 3 | contraction are space justifier | | |
| 4 | 1 | 0,001477283 | |
| 5 | 2 | | |
| 6 | 3 | | 40 |
| 7 | 4 | | D |
| 8 | 5 | pouničom | obo |
| 9 | 6 | povucen | 10 00 |
| 10 | 7 | polja B2: | 2 |
| 11 | 8 | | |

Tako smo dobili vrijednosti B4 – B22:

| | Α | В | | |
|----|-----------------------|-------------|--|--|
| 1 | očekivanje | 10 | | |
| 2 | standardna devijacija | 3 | | |
| 3 | | | | |
| 4 | 1 | 0.001477283 | | |
| 5 | 2 | 0.003798662 | | |
| 6 | 3 | 0.00874063 | | |
| 7 | 4 | 0.017996989 | | |
| 8 | 5 | 0,033159046 | | |
| 9 | 6 | 0,054670025 | | |
| 10 | 7 | 0,080656908 | | |
| 11 | 8 | 0,106482669 | | |
| 12 | 9 | 0,125794409 | | |
| 13 | 10 | 0,13298076 | | |
| 14 | 11 | 0,125794409 | | |
| 15 | 12 | 0,106482669 | | |
| 16 | 13 | 0,080656908 | | |
| 17 | 14 | 0,054670025 | | |
| 18 | 15 | 0,033159046 | | |
| 19 | 16 | 0,017996989 | | |
| 20 | 17 | 0,00874063 | | |
| 21 | 18 | 0,003798662 | | |
| 22 | 19 | 0,001477283 | | |
| 23 | | | | |
| 01 | | | | |

Sada možemo pristupiti crtanju grafa. Napomenimo da vrijednosti A4 – A22 nisu jedine u kojima bi nas trebala zanimati vrijednost funkcije gustoće vjerojatnosti normalno distribuirane slučajne varijable. Naime, njeno područje vrijednosti je cijeli skup realnih brojeva, a mi smo izračunali vrijednosti u samo 19 točaka. Kako riješiti taj problem? Tako da pri crtanju grafa u prvom koraku postupka za crtanje izaberemo tip «XY (Scatter)» grafa, i potom treći podtip (vidi str. 3). Ta će nam opcija omogućiti da nacrtamo **kontinuirani** graf. Dakle, prijeđimo postupak sa str. 1 – 5.

Dobivamo:



Napomene:

- primijetite da same vrijednosti u točkama 1 19 nisu prikazane one su samo poslužile kako bi se povukao graf funkcije gustoće kroz te točke
- 2. pokušajte promijeniti vrijednosti u poljima B1 i B2, tj. vrijednosti očekivanja i standardne devijacije kako bi vidjeli kako se mijenja graf. No, pritom moramo uzeti u obzir činjenicu da smo vrijednosti u poljima A4 A22 izračunali pomoću vrijednosti u poljima B1 i B2, dakle preko očekivanja i standardne devijacije. Dakle, ako mijenjate polja B1 i B2, uzmite u obzir da ćete morati promijeniti i vrijednosti u poljima A4 A22, i/ili eventualno dodati neka polja ispod polja A22 (ili oduzeti neka polja). Pokušajte sami!
- 3. Da se radilo o nekoj **binomnoj** slučajnoj varijabli, i dalje bi koristili «XY (Scatter)» tip grafa, ali **prvi podtip**, jer će tada biti prikazane vrijednosti **u pojedinim točkama**, što nam kod binomne varijable i treba.