 TEHNIČKO VELEUČILIŠTE U ZAGREBU POLYTECHNICUM ZAGABIENSE Elektrotehnički odjel	Matematički alati u elektrotehnici (preddiplomski stručni studij elektrotehnike)	Vježba 4. Promjena elemenata matrice. Izdvajanje redaka/stupaca matrice.
---	--	---

Zadatak 1.

Elementi jednoretčane matrice A su svi parni prirodni brojevi iz skupa $[2021, 20212021]$ u strogo rastućem poretku. Odredite prirodan broj najbliži dekadskomu logaritmu aritmetičke sredine svih elemenata matrice A .

Zadatak 2.

Elementi jednostupčane matrice A su svi neparni prirodni brojevi strogo manji od 100. Elementi jednoretčane matrice B su svi višekratnici broja 3 strogo manji od 200. Neka su X i Y redom 23. redak i 32. stupac matrice $A \cdot B$. Koja od matrica X i Y ima veći zbroj svih svojih elemenata i za koliko?

Zadatak 3.

Neka su $A = \begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ i $C = (A^{-1})^T \cdot (B^T)^{-1}$. Nadalje, neka su X i Y redom prvi redak i drugi stupac matrice C . Ispitajte regularnost matrica $X \cdot Y$ i $Y \cdot X$. Što zaključujete?

Zadatak 4.

Između brojeva 1 i 100 interpoliramo 23 broja tako da svih 25 brojeva tvore strogo rastući aritmetički niz. Dobiveni niz pohranimo u jednostupčanu matricu X . Potom između brojeva 100 i 200 interpoliramo 23 broja tako da svih 25 brojeva tvore strogo padajući aritmetički niz. Dobiveni niz pohranimo u jednoretčanu matricu Y . Izračunajte $4 \cdot Y \cdot X$.

Zadatak 5.

Neka su A i B redom jedinična matrica reda 10, odnosno matrica reda 10 čiji su svi elementi jednaki 1.

- Izračunajte umnožak svih elemenata matrice $9 \cdot (A - B)^{-1}$.
- Ako umnožak iz **a)** podzadatka napišemo u znanstvenom obliku, pri čemu mantisa ima točno šest znamenaka, procijenite relativnu pogrešku nastalu tom aproksimacijom. Zapišite dobiveni rezultat u znanstvenom obliku. (Pretpostavite da mantisa ima točno šest znamenaka.)


Zadatak 6.

Zadana je matrica $A = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 2 & 4 & 6 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$. Prvi redak matrice $B \in M_3(\mathbb{R})$ jednak je zbroju prvoga i drugoga

retka matrice A . Drugi redak matrice B jednak je razlici trećega i prvoga retka matrice A . Treći redak matrice B jednak je umnošku drugoga i trećega retka matrice A (po komponentama). Izračunajte determinantu matrice B .

Zadatak 7.

Neka je A jednoretčana matrica čiji su elementi svi višekratnici broja 16 koji nisu strogo veći od 2021. Bez ispisa matrice A izračunajte zbroj svih njezinih elemenata koji nisu djeljivi sa 160.

 TEHNIČKO VELEUČILIŠTE U ZAGREBU POLYTECHNICUM ZAGABIENSE Elektrotehnički odjel	Matematički alati u elektrotehnici (preddiplomski stručni studij elektrotehnike)	Vježba 4. Promjena elemenata matrice. Izdvajanje redaka/stupaca matrice.
---	--	---

Zadatak 8.

Neka je B jednoretčana matrica čiji su elementi svi višekratnici broja 1234 koji se nalaze između 56 789 i 98 765. Iz matrice B izbrišemo sve njezine elemente djeljive s 10. Izračunajte zbroj svih preostalih elemenata matrice B .

Zadatak 9.


Neka je A jednoretčana matrica čiji su elementi svi prirodni brojevi iz skupa $[1,100]$. Sve parne brojeve u matrici A podijelimo s 2, pa potom sve neparne brojeve u dobivenoj matrici smanjimo za 1. Izračunajte aritmetičku sredinu svih elemenata tako dobivene matrice.

Zadatak 10.

Neka je C jednoretčana matrica čiji su elementi svi višekratnici broja 123 koji se nalaze između 4567 i 7654 poredani u rastućem poretku. Iz matrice C izbrišemo sve njezine elemente djeljive s 5, pa sve preostale elemente djeljive s 9 zamijenimo s jedinicama. Tako dobijemo matricu D . Odredite aritmetičku sredinu kvadrata prirodnih logaritama svih elemenata matrice D i zaokružite dobiveni rezultat s točnošću od 10^{-5} .

Rezultati zadataka

- 7.
- Zbroj elemenata matrice X je za 58 485 veći od zbroja elemenata matrice Y .
- Matrica $X \cdot Y$ nije regularna. Matrica $Y \cdot X$ je regularna. Posljednji zaključak je pogrešan jer se analitički dobiva $Y \cdot X = \begin{bmatrix} 10 & 4 \\ -25 & -10 \end{bmatrix}$ i $\det(Y \cdot X) = 0$, pa ta matrica nije regularna.
- 668 125.
- a)** $2^{30} = 1\,073\,741\,824$; **b)** $1.69873 \cdot 10^{-4}$.
- 20.
- 115 536.
- 2 102 736.
- 37.
- 53.3131.

 TEHNIČKO VELEUČILIŠTE U ZAGREBU POLYTECHNICUM ZAGABIENSE Elektrotehnički odjel	Matematički alati u elektrotehnici (preddiplomski stručni studij elektrotehnike)	Vježba 4. Promjena elemenata matrice. Izdvajanje redaka/stupaca matrice.
---	--	---

Komentari/objašnjenja programskih kodova


z1.m

U prvom retku koda generiramo jednoretčanu matricu A . Podsjetimo, matricu smo inače zadavali tako da smo unosili sve njezine elemente. Ovdje je to nepraktično jer tih elemenata ima previše.

- *Pitanje za razmišljanje:* Koliko točno elemenata ima matrica A ? Pokušajte dati odgovor bez zadavanja matrice A i ispisa njezinih elemenata u MATLAB-u.

Zbog toga matricu A moramo zadati na alternativan način. Uočimo da su donja i gornja granica segmenta [2021, 20 212 021] neparni prirodni brojevi. Zbog toga je prvi element matrice A jednak 2022, a posljednji 20 212 020. Parni prirodni brojevi iz toga segmenta tvore konačan aritmetički niz kojemu je prvi član jednak 2022, posljednji 20 212 020, a razlika 2. Zbog toga matricu A možemo zadati tako da u prvom retku koda napišemo prvi član niza, razliku niza i posljednji član niza **u navedenom poretku** (zamjena brojeva u tom poretku **nije dozvoljena!**), te ih međusobno odvojimo dvotočkom. **To možemo učiniti ako i samo ako je matrica jednoretčana ili jednostupčana i ako njezini elementi tvore konačan aritmetički niz.** Drugim riječima, ako bismo imali matricu drugačijega tipa, onda je ne bismo mogli zadati analogno kao i matricu A .

Nakon što smo na opisani način zadali matricu A , aritmetičku sredinu svih njezinih elemenata računamo koristeći ugrađenu funkciju **mean**. S obzirom da je matrica A jednoretčana, tu funkciju **ne moramo** (ali možemo ako želimo) primijeniti u obliku `mean(A, 'all')`. Ovo pravilo vrijedi **samo za jednoretčane matrice**.

 TEHNIČKO VELEUČILIŠTE U ZAGREBU POLYTECHNICUM ZAGABIENSE Elektrotehnički odjel	Matematički alati u elektrotehnici (preddiplomski stručni studij elektrotehnike)	Vježba 4. Promjena elemenata matrice. Izdvajanje redaka/stupaca matrice.
---	--	---

z2.m

Prema pretpostavci, A je **jednostupčana** matrica. U prethodnom zadatku smo naučili kako na jednostavan način generirati **jednoretčanu** matricu čiji elementi tvore konačan strogo rastući aritmetički niz. Možemo li na neki jednostavan način jednoretčanu matricu „pretvoriti“ u jednostupčanu? Možemo, naravno, i to transponiranjem. Zbog toga prilikom generiranja matrice A najprije postupimo analogno kao u prethodnom zadatku: prvi član te matrice je 1, posljednji član te matrice je 99, a razlika aritmetičkoga niza je (ponovno) 2, pa upisujemo $1:2:99$. S obzirom da moramo transponirati dobivenu matricu, navedeni izraz stavljamo u okruglu zagradu i potom primijenimo transponiranje.

Matricu B zadajemo analogno kao i matricu A u prethodnom zadatku. U ovom slučaju zapravo promatramo sve višekratnike broja 3 koji pripadaju intervalu $[3, 200]$. Kad napišemo $B=3:3:200$, MATLAB će generirati konačan strogo rastući aritmetički niz čiji su prvi član i razlika jednaki 3 takav da je svaki član toga niza jednak ili manji od 200. Budući da 200 očito nije djeljiv s 3, ne moramo razmišljati hoće li bilo koji element matrice biti jednak ili strogo veći od 200. Dakle, da bi konačan aritmetički niz bio jednoznačno zadan, dovoljno je zadati njegov prvi član, razliku niza i **najmanju gornju granicu** segmenta kojemu pripadaju svi članovi niza. (Niz je konačan, pa navedena najmanja gornja granica sigurno postoji i jednoznačna je.)


- *Pitanje za razmišljanje:* Bez zadavanja matrice B i ispisa svih njezinih elemenata odredite posljednji član aritmetičkoga niza kojim je definirana matrica B .

Nakon što standardno odredimo matricu C , potrebno je „izdvojiti“ njezin 23. redak, odnosno 32. stupac u posebne matrice. To radimo kao što je naznačeno u 4., odnosno 5. retku koda. Dakle, redak neke matrice „izdvajamo“ tako da napišemo naziv te matrice, otvorimo okruglu zagradu, upišemo broj retka, stavimo zarez, upišemo dvotočku i zatvorimo zagradu. Ovdje dvotočku treba interpretirati kao „uzmi sve elemente dotičnoga retka“.

Analogno, stupac neke matrice „izdvajamo“ tako da napišemo naziv te matrice, otvorimo okruglu zagradu, upišemo dvotočku, stavimo zarez i upišemo broj toga stupca. Ovdje dvotočku treba interpretirati kao „uzmi sve elemente dotičnoga stupca“.


- *Pitanje za razmišljanje:* Što „radi“ izraz $Z=C(:, :)$?

Preostaje zbrojiti sve elemente matrica X i Y , te utvrditi koji od tih zbrojeva je veći. U tu svrhu koristimo ugrađenu funkciju `sum`. Ako ta funkcija za argument ima jednoretčanu ili jednostupčanu matricu, onda će ona zbrojiti sve elemente te matrice.

 TEHNIČKO VELEUČILIŠTE U ZAGREBU POLYTECHNICUM ZAGRABIENSE Elektrotehnički odjel	Matematički alati u elektrotehnici (preddiplomski stručni studij elektrotehnike)	Vježba 4. Promjena elemenata matrice. Izdvajanje redaka/stupaca matrice.
---	---	---

Ako je argument funkcije matrica koja ima barem dva retka i barem dva stupca, onda će funkcija izračunati zbroj elemenata u svakom stupcu te matrice, te vratiti/ispisati te zbrojeve. (Njih će biti onoliko koliko ima stupaca.)

U retcima 7 - 11 koda korištena je `if-else` struktura za ispis odgovora. Nju nije nužno primijeniti u rješavanju zadatka. Drugim riječima, zadatak je moguće riješiti tako da izračunamo navedenu razliku zbrojeva (označimo je s d) kao što je naznačeno u kodu. Ako je $d > 0$, onda je zbroj svih elemenata matrice X za d veći od zbroja elemenata matrice Y . Ako je $d < 0$, onda je zbroj svih elemenata matrice Y za $|d|$ veći od zbroja elemenata matrice X .

 TEHNIČKO VELEUČILIŠTE U ZAGREBU POLYTECHNICUM ZAGABIENSE Elektrotehnički odjel	Matematički alati u elektrotehnici (preddiplomski stručni studij elektrotehnike)	Vježba 4. Promjena elemenata matrice. Izdvajanje redaka/stupaca matrice.
---	--	---

z3.m

Ovdje zapravo jedino treba prokomentirati korištenje ugrađenih funkcija `inv` i `det`. Funkcija `inv` određuje inverz regularne matrice. Pritom je umjesto `inv(A)` moguće pisati i `A^(-1)`.

Funkcija `det` određuje determinantu kvadratne matrice. Zbog toga je jedini njezin argument kvadratna matrica. Ako matrica nije kvadratna, MATLAB će ispisati poruku: „Error using det. Matrix must be square.“


Regularnost matrice utvrđuje se korištenjem kriterija: *Matrica je regularna ako i samo ako je njezina determinanta različita od nule.*

z4.m

U ovom zadatku primjenjujemo ugrađenu funkciju `linspace`. Nju koristimo kad elementi jednoretčane ili jednostupčane matrice tvore konačan aritmetički niz, pri čemu znamo prvi član toga niza, posljednji član toga niza i **ukupan broj članova** niza. Za razliku od zadatka 1. i 2., u ovom slučaju ne znamo razliku aritmetičkoga niza. Sintaksa funkcije `linspace` zahtijeva da redoslijed njezinih argumenata bude isključivo ovaj: prvi član niza, posljednji član niza i ukupan broj članova niza. **Drugačiji poredak argumenata nije dozvoljen** jer, ako promjena poretka argumenata uopće ima smisla, onda generira pogrešnu matricu.

- *Pitanje za razmišljanje:* Matricu A generiranu izrazom `A=linspace(a,b,c)` alternativno zadajte koristeći izraz oblika `A=d:e:f`. (*Uputa:* Izrazite svaku od veličina d , e i f pomoću veličina a , b i c .)

Primijetimo da prilikom generiranja matrice Y moramo definirati da je prvi član niza 200, posljednji član 100, a ukupan broj 25, jer se traži da elementi tvore strogo padajući aritmetički niz.

 TEHNIČKO VELEUČILIŠTE U ZAGREBU POLYTECHNICUM ZAGABIENSE Elektrotehnički odjel	Matematički alati u elektrotehnici (preddiplomski stručni studij elektrotehnike)	Vježba 4. Promjena elemenata matrice. Izdvajanje redaka/stupaca matrice.
---	--	---

z5.m

U ovom zadatku koristimo ugrađene funkcije `eye`, `ones` i `prod`.

Funkcija `eye` generira jediničnu matricu određenoga reda. Zbog toga je jedini njezin argument upravo red te matrice. On mora biti prirodan broj. U suprotnom, MATLAB će ispisati poruku „Error using eye. Size inputs must be integers.“

Funkcija `ones` generira matricu određenoga reda čiji su svi elementi jednaki 1. Analogno kao i u slučaju funkcije `eye`, jedini argument te funkcije je red matrice koju želimo generirati i taj red mora biti prirodan broj.

Funkcija `prod` računa umnožak elemenata neke matrice. Ako je matrica jednoretčana ili jednostupčana, rezultat primjene funkcije `prod` bit će umnožak svih elemenata te matrice. U suprotnom, funkcija `prod` će za svaki pojedini stupac izračunati umnožak svih njegovih elemenata, pa ispisati sve te umnoške (kojih ima onoliko koliko i stupaca polazne matrice). Zbog toga primjenjujemo funkciju u obliku

`prod(9*inv(A-B), 'all')`

jer takav poziv funkcije omogućuje ispis umnoška svih elemenata matrice $9 \cdot (A - B)^{-1}$.

Dobiveni umnožak treba zapisati u znanstvenom obliku. Budući da mantisa, prema pretpostavci, ima točno šest znamenaka, koristit ćemo ugrađenu funkciju `round` s opcijom `significant`. Tako 4. redak koda interpretiramo kao:

„Zaokružite vrijednost varijable `rezultat` tako da ta vrijednost ima ukupno točno 6 pouzdanih znamenaka.“


Ispred decimalne točke nalazi se točno jedna znamenka (jer je riječ o znanstvenom zapisu), pa zapravo zaokružujemo s točnošću od 10^{-5} , tj. na pet decimalnih mjesta. U tom slučaju će 6., 7., 8., itd. znamenka iza decimalne točke biti jednake nuli.

Relativnu pogrešku r_p računamo analogno kao u vježbi 1.:

$$r_p = \left| 1 - \frac{\text{približna vrijednost}}{\text{točna vrijednost}} \right| \cdot 100.$$

Isti rezultat dobili bismo i primjenom izraza:

$$r_p = \left| \frac{\text{približna vrijednost}}{\text{točna vrijednost}} - 1 \right| \cdot 100.$$

 TEHNIČKO VELEUČILIŠTE U ZAGREBU POLYTECHNICUM ZAGABIENSE Elektrotehnički odjel	Matematički alati u elektrotehnici (preddiplomski stručni studij elektrotehnike)	Vježba 4. Promjena elemenata matrice. Izdvajanje redaka/stupaca matrice.
---	--	---

z6.m

Izdvajanje redaka neke matrice opisano je u komentarima uz zadatak 2.. Zbog toga treba samo komentirati dobivanje redaka matrice B .

Izdvojene retke možemo zbrajati, oduzimati, množiti sa skalarom itd. jer su oni također (jednoretčane) matrice, pa možemo primijeniti sve standardne operacije s matricama.

Tako ćemo pomoću izraza $A(1, :) + A(2, :)$ zbrojiti prvi i drugi redak matrice A . Dobivena matrica bit će prvi redak matrice B . Zbog toga upisujemo $B = [A(1, :) + A(2, :);$ Znak $;$ moramo staviti kao oznaku da smo došli do kraja retka matrice B .

Na potpuno analogan način zadajemo preostala dva retka matrice B , pri čemu za množenje po komponentama koristimo operaciju $.*$.


Determinantu matrice B naposljetku izračunamo koristeći ugrađenu funkciju \det .

z7.m

Prvi redak koda dobije se potpuno analogno kao u zadatku 2. Svi višekratnici broja 16 koji nisu strogo veći od 2020 pripadaju segmentu $[16, 2020]$. Oni tvore aritmetički niz kojemu su prvi član i razlika jednaki 16. Nije potrebno računati koliko ih ima jer je dovoljno zadati najmanju gornju granicu segmenta kojemu pripadaju svi ti članovi. U ovom je zadatku ta najmanja gornja granica jednaka 2020.

Kao argument funkcije sum možemo zadati i neki logički izraz koji će odrediti koje elemente matrice A treba zbrojiti ta funkcija. Ovdje želimo zbrojiti sve elemente matrice A koji nisu djeljivi sa 160. To znači da je ostatak pri dijeljenju svakoga od tih elemenata brojem 160 različit od nule. Ostatak pri dijeljenju nekoga cijeloga broja nekim cijelim brojem različitim od nule određuje se ugrađenom funkcijom mod . Prvi argument te funkcije je obavezno djeljеник, a drugi djelitelj. Npr. $\text{mod}(x, 2)$ određuje ostatak pri dijeljenju cijeloga broja x brojem 2.

Funkcija mod kao prvi argument može imati i matricu. Npr. $B = \text{mod}(A, 10)$ za svaki element matrice A određuje ostatak pri njegovu dijeljenju brojem 10 i zapisuje sve izračunate ostatke u matricu B koja je istoga tipa kao i matrica A .

 TEHNIČKO VELEUČILIŠTE U ZAGREBU POLYTECHNICUM ZAGABIENSE Elektrotehnički odjel	Matematički alati u elektrotehnici (preddiplomski stručni studij elektrotehnike)	Vježba 4. Promjena elemenata matrice. Izdvajanje redaka/stupaca matrice.
--	--	---

Dakle, izraz

$$\text{sum}(A \bmod (A, 160) \sim 0)$$

treba interpretirati ovako:

„Zbrojite sve elemente matrice A koji pri dijeljenju sa 160 daju ostatak različit od nule.“

Pritom je $s \sim$ označena relacija „biti različit“.

- *Pitanja za razmišljanje:* Kako bi izgledao drugi redak koda da je trebalo zbrojiti sve elemente matrice A koji su parni brojevi? Kako bi izgledao isti redak da je trebalo zbrojiti sve elemente matrice A koji su neparni brojevi? Kako bi izgledao isti redak da je trebalo zbrojiti sve elemente matrice A koji završavaju brojem 8?

z8.m

U ovom zadatku promotrimo najprije općenitiji problem.


Problem. Neka su $a, b, c \in \mathbb{N}$ takvi da je $1 < a < b < c$. Promatramo konačan aritmetički niz koji tvore svi višekratnici broja a koji se nalaze između b i c . Odredite prvi i posljednji element toga niza kao funkciju varijabli a, b i c .

Rješenje: Npr., ako su $a = 2$, $b = 15$ i $c = 21$, onda je traženi niz 16, 18, 20. Prvi član toga niza dobijemo tako da 15 podijelimo sa 2, zaokružimo količnik na prvi veći prirodan broj i dobiveni rezultat pomnožimo sa 2. Doista, $15 : 2 = 7.5$, prvi prirodan broj jednak ili veći od 7.5 jednak je 8, pa je prvi član niza jednak $8 \cdot 2 = 16$. Dakle, označimo li promatrani niz s $(d_n)_{n \in \mathbb{N}}$, onda je u općem slučaju prvi član niza jednak:

$$d_1 = \left\lceil \frac{b}{a} \right\rceil \cdot a.$$

Ponovno ako su $a = 2$, $b = 15$ i $c = 21$, onda posljednji član toga niza dobijemo tako da 21 podijelimo sa 2, zaokružimo količnik na prvi manji prirodan broj i dobiveni rezultat pomnožimo sa 2. Doista, $21 : 2 = 10.5$, prvi prirodan broj jednak ili manji od 10.5 jednak je 10, pa je posljednji član niza jednak $10 \cdot 2 = 20$. U općem slučaju, tj. u slučaju niza $(d_n)_{n \in \mathbb{N}}$, posljednji član toga niza jednak je

$$d_1 = \left\lfloor \frac{c}{a} \right\rfloor \cdot a. \quad \blacksquare$$


 TEHNIČKO VELEUČILIŠTE U ZAGREBU POLYTECHNICUM ZAGABIENSE Elektrotehnički odjel	Matematički alati u elektrotehnici (preddiplomski stručni studij elektrotehnike)	Vježba 4. Promjena elemenata matrice. Izdvajanje redaka/stupaca matrice.
---	--	---

Koristeći ugrađene funkcije `ceil` i `floor` odredimo prvi i posljednji element matrice B , pa tu matricu generiramo analogno kao u zadatku 1. (Svi elementi tvore konačan aritmetički niz kojemu je razlika jednaka 1234.)

Kako „fizički“ obrisati sve elemente matrice B koji zadovoljavaju određeni uvjet? Takvo brisanje se obavlja koristeći izraz `B()=[]`. Uglate zagrade na desnoj strani pritom moraju biti „spojene“ (tj. bez razmaka). Unutar okruglih zagrada s lijeve strane treba navesti logički uvjet koji treba ispuniti neki element matrice B da bi bio izbrisan. „Fizičko“ brisanje elemenata smanjuje ukupan broj elemenata matrice, pa **nije moguće** obrisati točno jedan element u matrici koja ima barem dva retka i barem dva stupca. Drugim riječima, točno jedan element moguće je obrisati ako i samo ako je matrica jednoretčana ili jednostupčana.

Tako 4. redak koda „fizički“ briše sve elemente matrice B koji zadovoljavaju određeni logički uvjet. Konkretno, izvršavanjem izraza `B(mod(B,10)==0)=[]`; bit će obrisani svi elementi x matrice B koji zadovoljavaju uvjet $\text{mod}(x,10)=0$, tj. svi elementi matrice B koji pri dijeljenju s 10 daju ostatak nula, a to su baš elementi djeljivi s 10. Time će se smanjiti ukupan broj stupaca matrice B . (Ona će i dalje ostati jednoretčana.)

Budući da funkcija `sum` pri „djelovanju“ na jednoretčanu matricu zbraja sve elemente te matrice, u posljednjem retku koda izostavljena je opcija `'all'`.

 TEHNIČKO VELEUČILIŠTE U ZAGREBU POLYTECHNICUM ZAGABIENSE Elektrotehnički odjel	Matematički alati u elektrotehnici (preddiplomski stručni studij elektrotehnike)	Vježba 4. Promjena elemenata matrice. Izdvajanje redaka/stupaca matrice.
---	--	---

z9.m

Prvi redak koda služi za generiranje matrice A čiji su elementi svi prirodni brojevi u segmentu $[1,100]$. Oni tvore aritmetički niz kojemu su prvi član i razlika jednaki 1, a posljednji član jednak 100. Primjećujemo da je u izrazu izostavljena razlika navedenoga aritmetičkoga niza. To se može učiniti ako i samo ako je ta razlika jednaka 1. Dakle, izrazi $A=1:100$ i $A=1:1:100$ zadaju jednake matrice.

Drugi redak kod služi za mijenjanje elemenata matrice. Prema zahtjevu zadatka, svaki element matrice A koji je paran prirodan broj treba zamijeniti njegovom polovicom. **To ne znači obrisati te elemente, pa potom umjesto njih zapisati neki drugi element**, nego da umjesto svakoga od tih elemenata **na istu poziciju** u matrici A treba upisati polovicu toga elementa. Dakle, izraz

$$A(\text{mod}(A, 2) == 0) = A(\text{mod}(A, 2) == 0) / 2;$$

treba interpretirati ovako:

„Svaki element matrice A koji pri dijeljenju s 2 daje ostatak 0 zamijenimo sa polovicom toga elementa i tu zamjenu pišemo na istoj poziciji unutar matrice A na kojoj se nalazi početni element.“

Jasno je da samo parni cijeli brojevi pri dijeljenju s 2 daju ostatak 0, pa gornju interpretaciju zapravo jednostavnije možemo izreći ovako:

„Svaki parni broj unutar matrice A zamijenimo njegovom polovicom.“


- *Pitanje za razmišljanje:* Kako bi glasio drugi redak koda da je svaki element matrice A koji je djeljiv s 3 trebalo zamijeniti njegovom trećinom? Kako bi glasio taj redak da je svaki element matrice A koji je djeljiv s 4 trebalo zamijeniti njegovom četvrtinom? Kako bi glasio taj redak da je svaki element matrice A koji je djeljiv s 5 trebalo zamijeniti dvostruko većim brojem?

Gore opisana promjena elemenata **nije promijenila** tip matrice A , nego samo vrijednosti elemenata na određenim pozicijama u toj matrici. Ni ime matrice pritom nije promijenjeno (ono je i dalje A).

Potpuno analogno kao i za 2. redak koda, redak

$$A(\text{mod}(A, 2) == 1) = A(\text{mod}(A, 2) == 1) - 1;$$

interpretiramo na sljedeći način:

 TEHNIČKO VELEUČILIŠTE U ZAGREBU POLYTECHNICUM ZAGABIENSE Elektrotehnički odjel	Matematički alati u elektrotehnici (preddiplomski stručni studij elektrotehnike)	Vježba 4. Promjena elemenata matrice. Izdvajanje redaka/stupaca matrice.
---	--	---

„Svaki element matrice A koji pri dijeljenju s 2 daje ostatak 1 zamijenimo brojem koji je za 1 manji od toga elementa matrice A i tu zamjenu pišemo na poziciji unutar matrice na kojoj se nalazio zamijenjeni element.“


Budući da jedino neparni prirodni brojevi pri dijeljenju s 2 daju ostatak 1, gornju interpretaciju možemo izreći kraće i jednostavnije:

„Svaki neparan broj unutar matrice A zamijenimo brojem za 1 manjim od njega.“

- *Pitanja za razmišljanje:* Kako bi izgledao 3. redak koda da je svaki neparan broj unutar matrice A trebalo zamijeniti brojem za 1 većim od njega? Kako bi izgledao taj redak da je svaki neparan broj unutar matrice A trebalo zamijeniti peterostruko većim brojem? Kako bi izgledao taj redak da je svaki neparan broj unutar matrice A trebalo zamijeniti njegovim kubom?

Ne moramo se brinuti hoće li se prilikom izvršenja 3. retka koda promjene provesti u početnoj matrici A ili u matrici dobivenoj izvršenjem 2. retka koda. Izvršenjem 2. retka koda promijenili smo „sadržaj“ početne matrice A , pa će prilikom izvršenja 3. retka MATLAB raditi s matricom dobivenom izvršenjem 2. retka, a ne s polaznom matricom.

Naposljetku, budući da promjene elemenata matrice ne mijenjaju tip matrice, aritmetičku sredinu svih elemenata matrice dobivene izvršenjem 3. retka možemo odrediti koristeći ugrađenu funkciju `mean` bez opcije `'all'`. Nakon izvršenja 2. i 3. retka koda matrica A će i dalje biti jednoretčana, pa ćemo izvršenjem 4. retka kod dobiti traženu aritmetičku sredinu.

 TEHNIČKO VELEUČILIŠTE U ZAGREBU POLYTECHNICUM ZAGABIENSE Elektrotehnički odjel	Matematički alati u elektrotehnici (preddiplomski stručni studij elektrotehnike)	Vježba 4. Promjena elemenata matrice. Izdvajanje redaka/stupaca matrice.
---	--	---

z10.m

Ovaj zadatak zapravo služi za ponavljanje. Prva tri retka koda generiraju matricu C analogno kao u rješenju zadatka 8.

Četvrti redak koda namijenjen je brisanju elemenata matrice C djeljivih s 5. Time matrica C mijenja i svoj tip i svoj „sadržaj“.

Peti redak koda namijenjen je zamjeni svih elemenata u matrici C (dobivenoj izvršenjem četvrtoga retka) koji su djeljivi s 9. Svaki od tih elemenata treba zamijeniti s nulom. Time se **ne mijenja** tip matrice C dobivene izvršenjem četvrtoga retka. Također, treba zapamtiti: **brisanje elementa matrice nije ekvivalentno zamjeni toga elementa nulom.**

Naposljetku, u 6. retku koda korištenjem ugrađene funkcije `fprintf` ispisujemo traženu vrijednost. Uočite da ovdje nismo koristili ugrađenu funkciju `round`. Naime, funkcija `fprintf` ima mogućnost *ispisa* određenoga broja na konkretan, unaprijed zadan broj decimalnih mjesta. Tu mogućnost primjenjujemo u ovom zadatku. U okviru argumenta funkcije `fprintf` najprije ispisujemo tekst *Traženi je broj*, potom navodimo niz znakova `%.5f` umjesto kojega ćemo ispisati traženu vrijednost zaokruženu na pet decimalnih mjesta, pa navodimo znakove `\n\n` koji će ostaviti jedan razmak između ispisanoga teksta i sljedećega retka u komandnom prozoru. Naposljetku zatvaramo jednostruke navodnike i navodimo izraz za vrijednost koju želimo ispisati. U tom izrazu koristimo ugrađenu funkciju `log` za određivanje prirodnoga logaritma, a primjenjujemo i kvadriranje jednoretčane matrice „po točkama“.

- *Pitanja za razmišljanje:* Možemo li matricu C generirati korištenjem ugrađene funkcije `linspace`? Ako možemo, čime treba zamijeniti 3. redak koda tako da se dobije ispravno generirana matrica C ? Objasnite svoje odgovore.
- *Pitanje za razmišljanje:* Preradite posljednji redak koda tako da ispisuje traženu aritmetičku sredinu zaokruženu na dva/tri/četiri decimalna mjesta.