

Kursnamn: Ingenjörsvetenskap/Ingenjörsvetenskap och rymdteknik	Kurskod: F0051T/R.0007R
Antal timmar: 4: skrivtid 14:00 – 18:00	Datum: 2024-10-28

Tillåtna hjälpmedel:

Lathund för Matlab, från kompendiet Matlab – en introduktion av Erik Olsson. Lathunden finns bifogat tentamen. Matlabs inbyggda hjälp får också användas. Sudd, penna och papper. Fysika. Egen dator får användas.

Jourhavande lärare m fullständigt telefonnr: Lars-Göran Westerberg, 0920-491268, uppg. 1-2.	Jourhavande lärare m fullständigt telefonnr: Erik Olsson, 0920-493086, uppg. 3-4.
Jourhavande lärare m fullständigt telefonnr:	Jourhavande lärare m fullständigt telefonnr:

Betygsgränser: 3 7p, 4 12p, 5 14p	Antal uppgifter och totalpoäng: 4, 16 poäng
---	---

Läs detta innan du börjar:

- Lämna in en .m-fil per uppgift. **Inlämning sker i Canvasrummet för tentan.** Spara uppgifterna under tentamen i lämplig mapp så du lätt kommer åt dem vid inlämning.
- Använd filnamnet "förnamn_efternamn_uppgiftsnummer.m". Exempel: kalle_persson_1.m. Ha inte med Å, Ä eller Ö i filnamnet.
- Lämna in en .m-fil! Dubbelkolla i mappen innan inlämning. Skapa rätt filformat direkt när du börjar jobba med problemet.
- När du ska lämna in: tillkalla tentavakt, ha ID redo, och lämna in i Canvasrummet för tentan genom att ladda upp respektive fil till aktuellt problem. Alltså kalle_persson_1.m laddas upp i Uppgift 1 osv.

Allmänna anvisningar

Kontrollera att du fått samtliga uppgifter.
Besvara endast en uppgift per lösningsblad. Skriv inte på baksidan.
Skriv tydligt, texta gärna och använd inte röd penna.

Efter tentamen

Tentamensresultat meddelas senast tre veckor efter tentamenstillfället och senast två veckor före nästa omtentamenstillfälle.
Tentamensresultatet syns på Mitt LTU – Ladok för studenter.
Din rättade tentamen skannas och blir synlig på Mitt LTU – Rättade tentor.

Uppgifter till tryckeriet

Projektnummer:	Antal exemplar:	Antal sidor:
Övriga upplysningar:		

1. (a) Beskriv skillnaden mellan ett skript och en funktion i Matlab. Beskriv också syftet med att en funktion returnerar en given storhet, jämfört med att det bara skrivs ut på skärmen. (2p)

Tips: Skriv texten exempelvis i början av .m-filen till uppgift 1b, markera och använd Ctrl-R för att kommentera hela stycket. Funktionen till uppgift 1b kan du då börja formulera under textstycket.

- (b) Gör en funktion som har ett positivt heltal a som inargument. Funktionen ska **returnera** en 1D-array (vektor) med Fibonacciserien upp till a . Fibonacciserien F ges av $F(1) = 1$, $F(2) = 2$, och därefter $F(n) = F(n - 1) + F(n - 2)$ för $n > 2$. Exempel: Med $a = 5$ som inargument ska arrayen 1 1 2 3 5 returneras. Matlabs inbyggda funktion *Fibonacci* får inte användas. (2p)
2. Gör en funktion som har två heltal a och b som inargument. Funktionen ska skapa och **returnera** en $a \times b$ -array där varje element har ett värde enligt följande regler: om i är udda och j är jämnt, ska elementet vara kvadraten av radnumret i^2 . Om både i och j är udda ska elementet vara produkten $i \cdot j$. Här är j kolumnnumret. Exempel: om funktionen anropas med (3, 3) returneras följande array:

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 3 \\ 0 & 0 & 0 \\ 3 & 9 & 9 \end{bmatrix}$$

3. Bruns tal, B_2 , är summan av de reciproka värdena av primtalstvillingar. Ett par av primtal $(p, p + 2)$ kallas ett primtalstvillingpar om både p och $p + 2$ är primtal. Bruns tal definieras som

$$B_2 = \sum \left(\frac{1}{p} + \frac{1}{p + 2} \right)$$

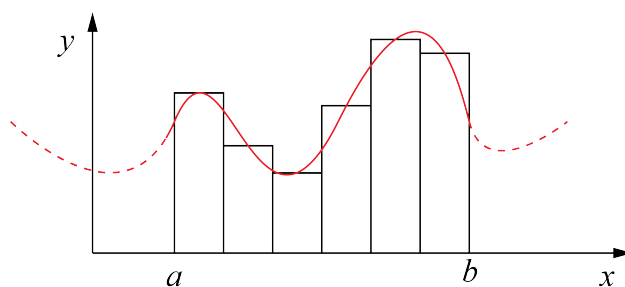
där summan tas över alla primtalstvillingar. Skriv en funktion som tar antalet primtalstvillingar, n , som inargument och returnerar värdet på Bruns tal beräknat utifrån det antalet primtalstvillingar. Funktionen ska också generera en plott över värdet på Bruns tal som funktion av antalet primtalstvillingar som ska variera från 1 par till n par.

Uppgift

- (a) Implementera en MATLAB-funktion som identifierar alla primtalstvillingar upp till ett givet tal N .
 - (b) Skriv en funktion som beräknar summan av de reciproka värdena av primtalstvillingarna upp till N , det vill säga en approximation av Bruns tal.
 - (c) Undersök hur summan utvecklas när N växer. Visualisera summan av de reciproka värdena som en funktion av N .
4. En integral kan beräknas som en summa av stapelareor, se figuren. Du ska skriva en funktion som beräknar en integral på det sättet. Funktionen ska ta emot 4 inargument enligt

function I = stapelInt(f,a,b,n)

där f är en anonym funktion, (den funktion som ska integreras), a och b är integralgränserna och n är antalet staplar. Funktionen ska returnera den beräknade integralen I men också rita en figur som visar en plott av funktionen f samt staplarna. Staplarna ska ritas med plot-kommandot, inte med bars eller liknande.



Lathund

För full förståelse runt hur nedanstående funktioner och anrop ska användas så rekommenderas Matlabs inbyggda hjälp.

abs	Beräknar absolutbeloppet.
ceil	Avrundar uppåt.
clc	Rensar kommandofönstret.
clear	Rensar Matlabs workspace från variabler.
colorbar	Infogar en numerisk översättning till färgkartan i en plott som skapats med imagesc.
eye	Skapar en matris med ettor på diagonalen.
fft	Beräknar en 1D Fouriertransform.
fftshift	Skiftar elementen i en vektor.
figure	Aktiverar ett existerande figurfönster eller öppnar ett nytt figurfönster.
floor	Avrundar nedåt.
fminbnd	Söker efter ett variabelvärde som minimerar en funktion i ett givet intervall.
fminsearch	Söker efter ett variabelvärde som minimerar en funktion i närheten av ett startvärde.
for	Loopar igenom en sekvens.
if	Gör en jämförelse.
imagesc	Plottar 2D-data som en färgkarta
legend	Lägger till en förklarande legend till en existerande plott.
length	Returnerar längden av en vektor.
linspace	Skapar en vektor med värden som varierar med likformiga steg mellan två givna värden.
load	Läser in data från en Matlab-fil.
max	Returnerar max-värdet i en vektor eller en vektor med max-värden från alla kolumner i en matris.
mean	Beräknar medelvärdet.
min	Returnerar min-värdet i en vektor eller en vektor med min-värden från alla kolumner i en matris.
ones	Skapar en matris med ettor i alla element.
plot	Plottar 1D-data.
quad	Beräknar en integral.
round	Avrundar till närmaste heltal.
save	Sparar data till en Matlab-fil.
size	Returnerar storleken av en matris.
spline	Gör en interpolation utifrån existerande data.
sprintf	Skriver formaterat data till en sträng.
sqrt	Beräknar roten ur ett uttryck.
surf	Plottar 2D-data som en 3D-yta.
title	Infogar en titel i en plott.
switch	Går igenom olika alternativ i ett uttryck.
while	Loopar så länge ett villkor är uppfyllt.
xlabel	Infogar en förklarande text på Abskissan.
ylabel	Infogar en förklarande text på Ordinatan.