

Antagningsprov i programmering till Mattekollo 2025

Mattekollo – en rolig utmaning!

Mattekollo är ett läger för dig som gillar matematik och programmering! För att alla deltagare ska få ut så mycket som möjligt av lägret, har vi ett antagningsprov med kluriga problem. Vi ser fram emot att ta emot din ansökan!

För att vi ska kunna bedöma din ansökan på rätt sätt är det viktigt att du löser uppgifterna själv, utan hjälp från föräldrar, kompisar, syskon eller AI-verktyg som ChatGPT. Det handlar inte om att vara bäst – vi vill bara att du visar vad just du kan! Om vi upptäcker att någon fått hjälp med uppgifterna eller samarbetat med andra kan vi tyvärr inte erbjuda en plats på kollo.

Hur antagningen fungerar

- Vi tar in ungefär **12 elever per årskurs** (åk 6, 7, 8, 9, gy1, gy2) baserat på resultaten från antagningsproven (i matematik och programmering).
- **Programmeringsprofilen:** Ca **15-25%** av deltagarna antas via programmeringsprovet.
- **Direktkvalificering:** Om du placerat dig topp 15 i årets PO-final får du en garanterad plats på programmeringsprofilen och behöver inte skicka in något prov.

Hur du skickar in dina lösningar

Skicka dina lösningar till antagningsprov@mattekollo.se senast den **15 april 2025**.

Vad du ska skicka in för varje uppgift:

- **Ett körbart program** i valfritt programmeringsspråk. Programmet kan bestå av en eller flera filer.
- **En kort förklarande text** där du beskriver:
 - Hur din lösning fungerar.
 - En uppskattning av hur stora problem din kod klarar av att hantera på cirka 1 sekund och vad du baserar uppskattningen på.

Så här namnger och skickar du filer

- Bifoga alla lösningar samtidigt i ett och samma e-postmeddelande.
- Använd tydliga filnamn så att vi enkelt kan se vilken uppgift varje fil tillhör.
- Om din e-postklient blockerar scriptfiler som bilagor, döp om filen till `.txt` så brukar det fungera.
- Filstorleken får inte överstiga **30 MB**.

Mejlets ämnesrad

Använd följande format för ämnesraden i ditt mejl:

Programmeringsprov [Förnamn Efternamn] [Årskurs]

Exempel:

- Programmeringsprov Anna Svensson åk 8
- Programmeringsprov Abraham Swift gymnasiet åk 2

Om du behöver skicka in en ny version av dina lösningar – inga problem! Skicka ett nytt mejl med samma ämnesrad och bifoga alla dina lösningar igen. Vi bedömer alltid den senaste versionen du skickar in.

Tips för att öka dina chanser

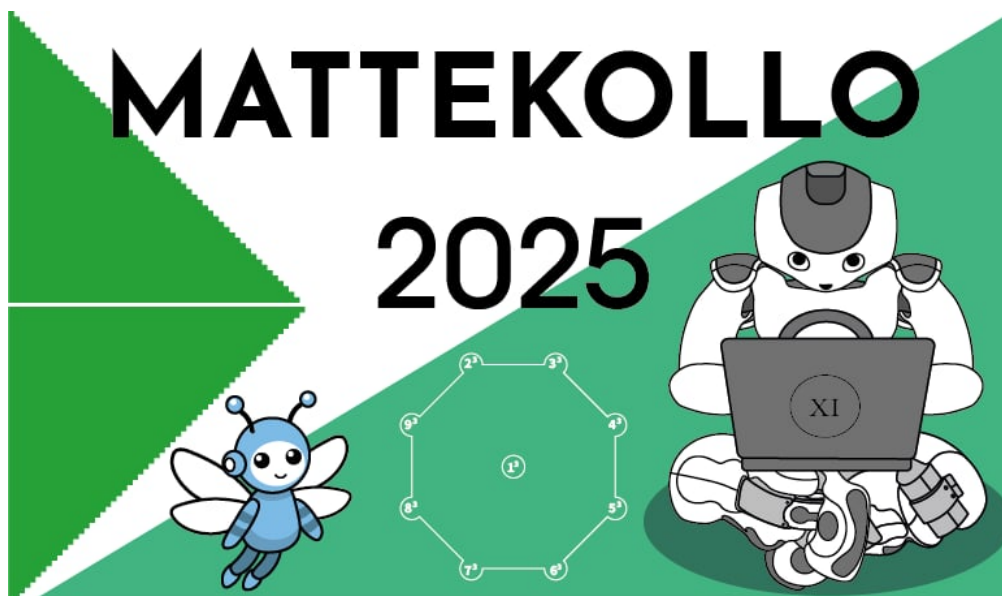
- **Kommentera din kod tydligt!** Ju bättre förklaringar, desto bättre bedömning.
- **Beskriv din idé även om du inte löser uppgiften helt.** En genomtänkt lösningsstrategi kan ge delpoäng.
- **Du behöver inte lösa alla uppgifter!** Gör ditt bästa och visa hur du tänker.

När får du besked?

Antagningsbesked skickas ut senast den 1 maj. Reservplatser meddelas i slutet av maj.

Glöm inte att även anmäla dig på mattekollo.se senast den 15 april!

Om du inte blir antagen i år – misströsta inte! Vi hoppas att du söker igen nästa år. Oavsett vad, fortsätt ha kul med programmering!



1. Duplicerade bokstäver

Inom det svenska språket finns det massor med ord. Felix har blivit intresserad av ord som innehåller en bokstav flera gånger. Han tycker till exempel om ordet "matte" eftersom 't' finns med 2 gånger, och han gillar även ordet "programmering" eftersom det bland annat innehåller bokstaven 'r' 3 gånger. Däremot gillar han inte ordet "orm" eftersom alla bokstäver i det ordet är unika.

Då Felix tycker att det är jobbigt att läsa igenom ordboken själv för att hitta såna ord har han bett dig om hjälp. Kan du hjälpa Felix genom att skriva ett program som avgör ifall ett ord innehåller någon bokstav som upprepar sig flera gånger.

Input

En sträng `s`, det ord som Felix vill ha hjälp med. Strängen kommer endast att innehålla små bokstäver a-z (dvs att bokstäverna å, ä och ö inte kan förekomma för att förenkla saker).

Output

- Ifall ordet innehåller någon bokstav mer än en gång, skriv ut strängen "Ja".
- Annars, skriv ut strängen "Nej".

Hur långt kan ordet som mest vara för att ert program ska köra klart inom 1 sekund.

2. Sammanhängande delsekvens

Du och din vän Ulrika håller på att spela ett spel som har följande regler. En spelare skriver först upp en sekvens på en tavla, i valfri ordning. Varje person ska sedan försöka välja ut en delsekvens av talen som är sammanhängande och skriva ner dem. Den person vars tal summerar till störst tal vinner spelet. För att försöka vinna spelet har du bestämt dig för att skriva ett datorprogram som löser detta åt dig.

Med sammanhängande delsekvens menas tal som är direkt bredvid varandra på tavlan. T.ex. för sekvensen $[1, 3, -10, 5]$ skulle du kunna välja bland annat $[1, 3]$ eller $[5]$ som din delsekvens. Men du får inte välja ut t.ex. $[1, 3, 5]$ eftersom 3 och 5 inte är direkt efter varandra i originallistan.

Input

- Ett heltal n , antalet tal som finns skrivna på tavlan.
- En rad med n stycken heltal som är skrivna på tavlan.

Output

- Ett heltal k , antalet tal som finns med i din valda delsekvens.
- En rad med de k heltal som finns med i din valda delsekvens.

Exempel 1

Input:

5

-2 5 3 -1 -2

Korrekt output:

2

5 3

Exempel 2

Input:

7

9 -4 5 -10 5 3 1

Korrekt output:

3

9 -4 5

För hur stora tal n klarar ditt program av att lösa problem inom 1 sekund?

3. Gå upp för trappa

Tobias tycker det är tråkigt att gå upp för trappor. Därför tar han ibland 2 eller 3 trappsteg åt gången för att komma upp snabbare. Men han kan såklart också ta bara 1 steg ibland. Då det fortfarande är tråkigt börjar Tobias istället tänka på nånting roligare: hur många olika sätt finns det som Tobias kan ta sig från botten av trappan till toppen. Skriv ett program som läser in ett heltal n , antalet trappsteg, och som skriver ut hur många sätt det går att ta sig upp för trappan. Då detta kan bli ett väldigt stort tal, så bör du istället beräkna svaret modulo (1000000009).

Input

Ett heltal n , antalet trappsteg trappan har.

Output

Ett heltal, antalet sätt Tobias kan gå upp för trappan enligt beskrivningen, modulo 1000000009.

Exempel

Input:

3

Korrekt output:

4

Förklaring:

De 4 olika sätt som Tobias kan ta sig upp för trappan är:

- 1 steg, 1 steg, 1 steg.
- 2 steg, 1 steg.
- 1 steg, 2 steg.
- 3 steg.

Hur stora värden på n klarar ert program av att lösa på en sekund?

4. Spel - Tetris

Den här uppgiften har en annan stil än de tidigare uppgifterna. Istället för ett litet problem, ska ni skriva en egen version av det världsberömda spelet Tetris. Då detta antagligen kommer vara mer tidskrävande för er än de tidigare uppgifterna så måste ni inte implementera en lösning för alla de förslag som nämns här. Gör så mycket ni kan/hinner med. Se till att vi som kommer läsa er kod kan förstå den, och även att vi kan testköra spelet på våra datorer.

Då det numera finns massor av versioner av Tetris så får ni själva lite frihet i exakt hur spelet ska se ut och fungera. Ett par minimumkrav som spelet bör uppfylla är:

- Det bör finnas ett fönster som ritar upp spelet.
- Man ska kunna kontrollera spelet med tangentbordet (och kanske musen).
- Klossarna bör falla ner från toppen av spelytan. De bör gå att rotera, och bör fastna när de når botten.
- Ifall en rad fylls helt så bör den försvinna, och klossarna ovanför bör ramla ner ett steg.
- Hur många poäng man har ska vara synligt på skärmen.

Ett par exempel på extra features som ni kan lägga till är:

- Highscore lista som sparas mellan körningar. Den bör finnas kvar även ifall ni t.ex. startar om datorn.
- Ett litet fönster som visar nästa kloss som kommer att ramla ner.

Extra utmaningar för den som blivit klar med spelet:

- Lägg till stöd för att 2 spelare kan spela samtidigt. Spelplanen bör nu vara dubbelt så bred, och två Tetrisklossar faller samtidigt. Ena spelaren kontrollerar den ena klossen, och den andra spelaren kontrollerar den andra klossen. Spelarna samarbetar för att få så bra poäng som möjligt. För att en rad ska avklaras så får den bestå utav klossar från båda spelarna. Så fort den kloss som en spelare kontrollerar når botten av spelplanen så bör en ny kloss börja falla från toppen igen som den spelaren ska kontrollera.
- Lägg till stöd så att 2-spelar versionen går att spela med en person på en annan dator. Spelreglerna fungerar precis som innan, och varje person borde se samma sak på sin skärm, men nu måste ni synka det mellan två datorer. Exakt hur ni gör det är upp till er.