

TENTAMEN I TIDSSERIEANALYS

2025-01-16

Skrivningstid: 08.00 – 12.00.

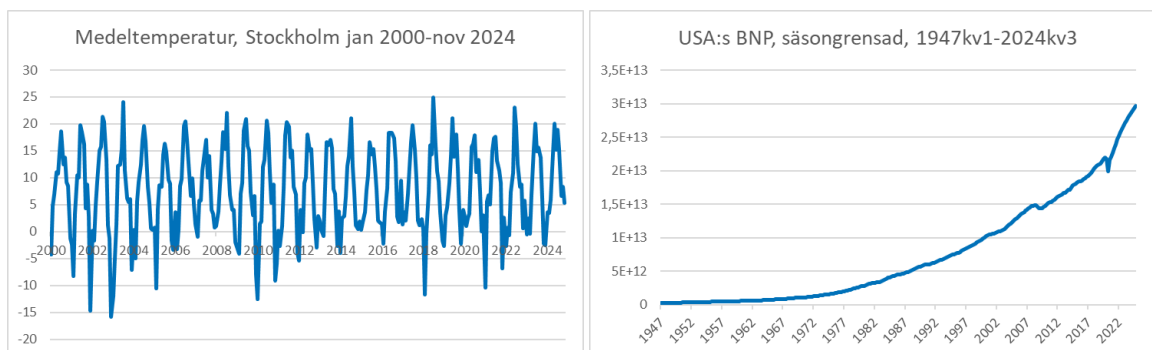
Tillåtna hjälpmedel: Miniräknare, utdelat formelblad.

Tentamen består av 4 uppgifter och maximalpoängen är 100 poäng. Om inte annat anges krävs fullständiga och väl motiverade lösningar för att få full poäng på en uppgift.

Lycka till!

Uppgift 1. (22 poäng)

Figurerna nedan visar medeltemperaturen (i °C) i Stockholm sedan 2000 samt den säsongrensade BNP-utvecklingen (mätt i US dollar) i USA sedan 1947:



- a) Är dessa tidsserier stationära? Om inte, hur skulle du göra för att få dem stationära? (8p)
b) Till tidsserien över USA:s BNP gav RESET-testet ett p -värde på 0,002 och ADF-testet ett p -värde på 0,011. Vad innebär det? (6p)
c) En SARIMA-modell skattades till tidsserien över Stockholms medeltemperatur med följande diagnostiska testresultat:

Test	p -värde
Ljung-Box	0,01
White	0,22
Jarque-Bera	0,41

Vad innebär detta? Är modellskattningarna väntevärdesriktiga och är deras standardfel korrekta? (8p)

Uppgift 2. (40 poäng)

Slutkursen för Sveriges huvudsakliga aktieindex OMX var 2018-2022:

År	Slutkurs OMX, x_t
2018	1515
2019	1785
2020	1940
2021	2419
2022	2137

- Utjämna serien med hjälp av enkel exponentiell utjämning. Använd 1800 som startvärde och utjämningskonstant $\alpha = 0,3$. Beräkna med samma metod prognoser för OMX-indexets slutkurs 2023 och 2024. (4p)
- Beräkna även prognoser för 2023 och 2024 med en slumpvandring (random walk) och med AR-modellen: $x_t = 2200 + 0,3x_{t-1} - 0,25x_{t-4} + w_t$ samt med MA-modellen: $x_t = 2200 + w_t + 0,5w_{t-1}$, där w_t är vitt brus. (10p)
- Vilken av metoderna i a) och b) ger lägst totalt rotmedelkvadratfel (RMSE) 2023 och 2024 om de faktiska slutkurserna 2023 och 2024 var 2338 (2023) och 2474 (2024)? (8p)
- Vad är det för ordning, dvs. vad är värde på p och q , i AR- och MA-modellen i b)? (2p)
- Beräkna $\text{Corr}(x_t, x_{t-k})$ för $k = 0, 1$ och 2 (dvs. ρ_0, ρ_1 och ρ_2) för MA-modellen i b). (6p)
- Mot vilka värden går AR- och MA-prognoserna på lång sikt? (4p)
- Vilken effekt har värdet på utjämningskonstanten på utjämningen i enkel exponentiell utjämning? Svara i ord. (2p)
- Vad innebär det att en tidsserie har additiv säsongvariation? Vilken metod för exponentiell utjämning skulle du använda för en sådan? (4p)

Uppgift 3. (20 poäng)

- Förklara ingående hur du skulle göra för att skatta en rekursiv VAR-modell för omvärldens BNP, svensk arbetslöshet och växelkurs (mellan SEK och EUR). (6p)
- Hur skulle det fulla systemet av impuls-responser kunna se ut för denna modell? Förklara ingående i ord och med figur/er impuls-responssystemets delar. (6p)
- Vad visar en historisk dekomponering av en skattad VAR-modell? (2p)
- Förklara vad som behöver vara uppfyllt för att det ska vara korrekt att skatta en VEC-modell (vektor felkorrigeringsmodell) för de tre variablerna i a)? (6p)

Uppgift 4. (18 poäng)

Avgör utan motivering vilket av alternativen som är korrekt i nedanstående 6 påståenden:

- En stationär tidsserie:
 - Har alltid en väldigt svag autokorrelation
 - Har alltid en väldigt svag korrelation med andra stationära variabler
 - Har alltid konstant medelvärde lika med noll
 - Är alltid normalfördelad
 - Inget av ovanstående
- En typvärdesprognos:
 - Är den mest sannolika prognosen
 - Är en prognos som tar hänsyn till asymmetriska risker
 - Är en prognos som historiskt sett minimerat prognosfelet
 - Är lika med medianen i en täthetsprognos
 - Inget av ovanstående
- Grangers kausalitetstest används för att:
 - Testa om två eller flera variabler har ett kointegrerat samband
 - Testa om en tidsserie är icke-linjär
 - Testa om prognosprecisionen med en metod är signifikant bättre än med en annan metod
 - Testa om residualerna i en modell är autokorrelerade
 - Inget av ovanstående

4. Akaiikes informationskriterium (AIC):
 - a. Bestraffar stora modeller mer än Schwarz informationskriterium (SIC)
 - b. Bestraffar stora modeller mindre än Schwarz informationskriterium (SIC)
 - c. Ökar alltid då nya variabler eller laggar läggs till i modellen
 - d. Minskar alltid då nya variabler eller laggar läggs till i modellen
 - e. Inget av ovanstående
5. ARCH-modellen:
 - a. Innehåller icke-linjära regimskiften
 - b. Innehåller en ekvation för de kvadrerade residualerna
 - c. Innehåller tidsvarierande parametrar
 - d. Innehåller ett exponentiellt avtagande viktsystem för observationerna
 - e. Inget av ovanstående
6. Engle och Grangers test kan användas för att:
 - a. Testa om residualerna är normalfördelade
 - b. Testa om residualerna är oberoende
 - c. Testa om det finns ett kointegrerat samband mellan två eller flera variabler
 - d. Testa om en variabel signifikant kan förbättra prognosprecisionen för en annan variabel
 - e. Inget av ovanstående