

Tentamen i Surveymetodik 732G26

Måns Magnusson

14 augusti 2013, kl. 8.00-12.00

Surveymetodik med uppsats, 15 hp
Kandidatprogrammet i Statistik och dataanalys
VT2013

Instruktioner

- **Hjälpmedel:**

- Lohr, S: *Sampling- Design and analysis* (anteckningar får finnas).
- Miniräknare.

- **Jourhavande lärare:**

Måns Magnusson

- **Poänggränser:**

Skrivningen ger maximalt 20 poäng. För betyget godkänt krävs normalt 12 poäng och för betyget väl godkänt krävs 16 p.

- **Övrig information:**

Samtliga siffror i examen är fiktiva.

Lycka till!



1. Inför med valet 2014 har en opinionsundersökning genomförts under sommaren 2013 i den röstberättigade befolkningen i Motala kommun, som består av 33657 personer. Syftet är att med hjälp av dessa uppgifter undersöka den politiska opinionen och studera hur det kan tänkas gå i valet 2014. Från den röstberättigade befolkningen har 1000 personer valts ut med OSU och av dessa har 672 personer svarat. Av de 672 personer som svarat har 322 personer angett att de kommer rösta på Alliansen.
 - (a) Om syftet är att försöka förutsäga valet 2014. Vilka felkällor bedömer du vara de största problemen för denna undersökning? **2p.**
 - (b) Baserat på uppgifterna ovan beräkna andelen som skulle rösta på det Alliansen med tillhörande konfidensintervall (95%). **2p.**
 - (c) Av resultatet ovan, skulle du säga att Alliansen skulle få egen majoritet? Varför, varför inte? **1p.**
2. Polismyndigheten är intresserade av att undersöka hur stor del av de anställda som i tjänsten varit utsatta för våld eller hot om våld som en del i arbetsmiljöarbetet. Polismyndigheten har därför valt att göra en undersökning bland poliserna i Sverige för att uppskatta omfattningen av problemet, tanken är att dra ett slumpmässigt urval av 400 anställda vid Polismyndigheten och samla in erfarenheter av våld och hot om våld. Vid Polismyndigheten finns två grupper anställda, dels civilanställda och dels poliser. De civilanställda arbetar mestadels på kontor medan poliserna ofta kan arbeta ute "i fält", inte sällan vid obekväma arbetstider. Därför har det beslutats att en webbenkät ska skickas till de civilanställda medan poliser ska intervjuas per telefon.

Från en tidigare undersökning gjort vid en av polismyndigheterna kom det fram att poliser utsatts för våld eller hot om våld vid i genomsnitt 4.045 tillfällen det senaste halvåret (med standardavvikelse 3.204), medan bland civilanställda var istället i genomsnitt 0.684 tillfällen (med standardavvikelse 0.555).

 - (a) Vilken allokering mellan poliser och civilanställda skulle du rekommendera för undersökningen? Varför? **1p.**
 - (b) Polismyndigheten väljer (oavsett din rekommendation) att använda Neymannallokering. Baserat på siffrorna från den tidigare undersökningen, beräkna vilken punktskattningen och varians den nya undersökningen kan tänkas få. **3p.**
 - (c) Beräkna designvikterna för de olika strata. **1p.**
3. I en kommun går 14726 barn på förskola och i kommunen finns totalt 143 förskolor där dessa barn går. Kommunen är intresserad av att uppskatta vilka kostnader föräldrarna har för barnen i förskolan (förskoleavgift, utflykter, matsäckar m.m.) per månad och drar ett slumpmässigt urval av 5 stycken förskolor och intervjuar där samtliga föräldrar. I tabellen nedan framgår resultatet:

| | M_i | \bar{y}_i | s_i |
|---|-------|-------------|-------|
| 1 | 117 | 1061 | 105 |
| 2 | 95 | 770 | 84 |
| 3 | 105 | 637 | 105 |
| 4 | 104 | 1237 | 89 |
| 5 | 125 | 637 | 88 |

Table 1: Föräldrars kostnad för förskola

- (a) Baserat på dessa resultat beräkna den genomsnittliga förskolekostnaden per barn med tillhörande konfidensintervall (95 %). (Använd den estimator som är väntevärdesriktig/“unbiased”) **2p.**
- (b) Antag nu att undersökningen görs om och istället för att intervjua samtliga föräldrar intervjuas bara föräldrarna till 20 barn i varje klass. Beräkna på nytt en skattning av de genomsnittliga kostnaderna med tillhörande konfidensintervall baserat på denna nya urvalsdesign, men utgå från att vi fått samma resultat avseende \bar{y}_i och s_i som i uppgift a) (Använd även här den estimator som är väntevärdesriktig/“unbiased”). Vilken urvalsdesign skulle du föredra och varför? **3p.**
4. Du har fått i uppdrag att delta som statistiker i en studie gällande hushållens utgifter i en kommun. Sedan tidigare har ni (av kostnadsskäl) valt en urvalsstorlek på 1000 hushåll som dras slumpmässigt från samtliga 20300 hushåll i kommunen. Tidigare studier har visat att det finns en stor risk för att bortfallet kommer vara stort i denna studie som nu planeras.
- (a) Nämn tre saker du kan göra för att förebygga bortfall i denna studie. **1p.**
- (b) Du har nu genomfört studien och med ett bortfall på hela 38 %. I urvalsramen finns hushållens inkomst att tillgå för bortfallsanalys och bortfallsuppföljning, vilket ger följande resultat:

| | Bortfall | Svarande | Antal hushåll |
|-----------|----------|----------|---------------|
| - 400 tkr | 198 | 211 | 8762 |
| 400 + tkr | 187 | 404 | 11538 |

Table 2: Resultat: Studie avseende hushållens utgifter

Du genomför därför en enklare bortfallsanalys med ett χ^2 -test:

```
Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction

data:  answer and income
X-squared = 28, df = 1, p-value = 0.000000121
```

Vad drar du för slutsats om bortfallet? Vad gör du för antagande om bortfallet? **1p**

- (c) Dina uppdragsgivare menar (oavsett vad du anser) att materialet behöver kalibreras efter hushållens inkomst. Beräkna både design- och g -vikterna för de olika inkomstkategorierna. **2.5p**

Appendix

NORMAL CUMULATIVE DISTRIBUTION FUNCTION

| x | 0.00 | 0.01 | 0.02 | 0.03 | 0.04 | 0.05 | 0.06 | 0.07 | 0.08 | 0.09 |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0.0 | 0.5000 | 0.5040 | 0.5080 | 0.5120 | 0.5160 | 0.5199 | 0.5239 | 0.5279 | 0.5319 | 0.5359 |
| 0.1 | 0.5398 | 0.5438 | 0.5478 | 0.5517 | 0.5557 | 0.5596 | 0.5636 | 0.5675 | 0.5714 | 0.5753 |
| 0.2 | 0.5793 | 0.5832 | 0.5871 | 0.5910 | 0.5948 | 0.5987 | 0.6026 | 0.6064 | 0.6103 | 0.6141 |
| 0.3 | 0.6179 | 0.6217 | 0.6255 | 0.6293 | 0.6331 | 0.6368 | 0.6406 | 0.6443 | 0.6480 | 0.6517 |
| 0.4 | 0.6554 | 0.6591 | 0.6628 | 0.6664 | 0.6700 | 0.6736 | 0.6772 | 0.6808 | 0.6844 | 0.6879 |
| 0.5 | 0.6915 | 0.6950 | 0.6985 | 0.7019 | 0.7054 | 0.7088 | 0.7123 | 0.7157 | 0.7190 | 0.7224 |
| 0.6 | 0.7257 | 0.7291 | 0.7324 | 0.7357 | 0.7389 | 0.7422 | 0.7454 | 0.7486 | 0.7517 | 0.7549 |
| 0.7 | 0.7580 | 0.7611 | 0.7642 | 0.7673 | 0.7703 | 0.7734 | 0.7764 | 0.7794 | 0.7823 | 0.7852 |
| 0.8 | 0.7881 | 0.7910 | 0.7939 | 0.7967 | 0.7995 | 0.8023 | 0.8051 | 0.8078 | 0.8106 | 0.8133 |
| 0.9 | 0.8159 | 0.8186 | 0.8212 | 0.8238 | 0.8264 | 0.8289 | 0.8315 | 0.8340 | 0.8365 | 0.8389 |
| 1.0 | 0.8413 | 0.8438 | 0.8461 | 0.8485 | 0.8508 | 0.8531 | 0.8554 | 0.8577 | 0.8599 | 0.8621 |
| 1.1 | 0.8643 | 0.8665 | 0.8686 | 0.8708 | 0.8729 | 0.8749 | 0.8770 | 0.8790 | 0.8810 | 0.8830 |
| 1.2 | 0.8849 | 0.8869 | 0.8888 | 0.8907 | 0.8925 | 0.8944 | 0.8962 | 0.8980 | 0.8997 | 0.9015 |
| 1.3 | 0.9032 | 0.9049 | 0.9066 | 0.9082 | 0.9099 | 0.9115 | 0.9131 | 0.9147 | 0.9162 | 0.9177 |
| 1.4 | 0.9192 | 0.9207 | 0.9222 | 0.9236 | 0.9251 | 0.9265 | 0.9279 | 0.9292 | 0.9306 | 0.9319 |
| 1.5 | 0.9332 | 0.9345 | 0.9357 | 0.9370 | 0.9382 | 0.9394 | 0.9406 | 0.9418 | 0.9429 | 0.9441 |
| 1.6 | 0.9452 | 0.9463 | 0.9474 | 0.9484 | 0.9495 | 0.9505 | 0.9515 | 0.9525 | 0.9535 | 0.9545 |
| 1.7 | 0.9554 | 0.9564 | 0.9573 | 0.9582 | 0.9591 | 0.9599 | 0.9608 | 0.9616 | 0.9625 | 0.9633 |
| 1.8 | 0.9641 | 0.9649 | 0.9656 | 0.9664 | 0.9671 | 0.9678 | 0.9686 | 0.9693 | 0.9699 | 0.9706 |
| 1.9 | 0.9713 | 0.9719 | 0.9726 | 0.9732 | 0.9738 | 0.9744 | 0.9750 | 0.9756 | 0.9761 | 0.9767 |
| 2.0 | 0.9772 | 0.9778 | 0.9783 | 0.9788 | 0.9793 | 0.9798 | 0.9803 | 0.9808 | 0.9812 | 0.9817 |
| 2.1 | 0.9821 | 0.9826 | 0.9830 | 0.9834 | 0.9838 | 0.9842 | 0.9846 | 0.9850 | 0.9854 | 0.9857 |
| 2.2 | 0.9861 | 0.9864 | 0.9868 | 0.9871 | 0.9875 | 0.9878 | 0.9881 | 0.9884 | 0.9887 | 0.9890 |
| 2.3 | 0.9893 | 0.9896 | 0.9898 | 0.9901 | 0.9904 | 0.9906 | 0.9909 | 0.9911 | 0.9913 | 0.9916 |
| 2.4 | 0.9918 | 0.9920 | 0.9922 | 0.9925 | 0.9927 | 0.9929 | 0.9931 | 0.9932 | 0.9934 | 0.9936 |
| 2.5 | 0.9938 | 0.9940 | 0.9941 | 0.9943 | 0.9945 | 0.9946 | 0.9948 | 0.9949 | 0.9951 | 0.9952 |
| 2.6 | 0.9953 | 0.9955 | 0.9956 | 0.9957 | 0.9959 | 0.9960 | 0.9961 | 0.9962 | 0.9963 | 0.9964 |
| 2.7 | 0.9965 | 0.9966 | 0.9967 | 0.9968 | 0.9969 | 0.9970 | 0.9971 | 0.9972 | 0.9973 | 0.9974 |
| 2.8 | 0.9974 | 0.9975 | 0.9976 | 0.9977 | 0.9977 | 0.9978 | 0.9979 | 0.9979 | 0.9980 | 0.9981 |
| 2.9 | 0.9981 | 0.9982 | 0.9982 | 0.9983 | 0.9984 | 0.9984 | 0.9985 | 0.9985 | 0.9986 | 0.9986 |