

3 praktikum – Kogusumma hinnang \hat{t} . Hinnangu \hat{t} standardviga Monte-Carlo meetodil

3.1 Lineaarne hinnang uuritava tunnuse kogusummale

Otsime nihketa hinnangut kogusummale $t = \sum_U y_i$ kujul

$$\hat{t} = \sum_s c_i y_i,$$

kus c_i on mingid konstandid ja s on realiseerunud valim.

Kirjutame hinnangu alternatiivsel kujul (kasutades valikuindikaatorit I_i):

$$\hat{t} = \sum_U c_i y_i I_i.$$

Paneme tähele, et nüüd toimub summeerimine üle terve üldkogumi U .

Et hinnang oleks **nihketa**, peab kehtima: $E\hat{t} = t$.

Ülesanne 1. Leida konstandid c_i nii, et hinnang \hat{t} oleks nihketa.

Ülesanne 2. Kasutades eelmise praktikumi üldkogumi faili **Yldkogum** ($N = 50$), võtta sellest valim mahuga $n = 10$ lihtsa juhusliku valiku TTA abil ja leida saadud valimi põhjal hinnang tunnuse *totinch* (leibkonna aastane sissetulek) kogusummale. Kanda tulemus Moodle Wikisse (vt. 3. nädala plokki).

Ülesanne 3. Hinnata *totinch*'i kogusumma lihtsa juhusliku valiku TGA korral ja kanda Moodle Wikisse.

Ülesanne 4. Kasutame nüüd Poissoni disaini, kus kaasamistõenäosused on määratud järgmise eeskirja abil:

$$\pi_i = \frac{10 \cdot hsize_i}{\sum_{i=1}^{50} hsize_i},$$

kus *hsize* on leibkonna suurus.

Leida sellise disaini korral hinnang *totinch*'i kogusummale ja kanda Moodlesse.

3.2 Hinnangu standardviga Monte-Carlo meetodil

Hinnangul pole erilist väärtust, kui sellel puudub tema täpsust iseloomustav näitaja. Siin kasutame täpsusenäitajana **hinnangu standardviga**, mida leiame Monte-Carlo meetodil:

1. Võtame üldkogumist U suur arv (näiteks $B = 1000$) valimeid ühe ja sama disaini ning oodatava valimimahuga.
2. Iga valimi korral leiame hinnangu $\hat{t}^{(k)}$, $k = 1, \dots, B$.

3. Hinnangu \hat{t} standardviga Monte-Carlo meetodil on

$$s.v.(\hat{t}) = \sqrt{\frac{1}{B-1} \sum_{k=1}^B (\hat{t}^{(k)} - \bar{\hat{t}})^2},$$

$$\text{kus } \bar{\hat{t}} = \frac{1}{B} \sum_{k=1}^B \hat{t}^{(k)}.$$

Korduvate valimite võtmiseks tuleb protseduuri SURVEYSELECT täiendada argumendiga rep=1000.

Ülesanne 5. Leida Ülesandes 2 saadud hinnangu standardviga Monte-Carlo meetodil ja sisestada Moodlesse. Korduvate hinnangute leidmiseks on abiks järgmine protseduur:

```
proc sql;
create table LJV_TTA_hinannangud as
select sum(ise!) as summa_hinannangud
from valimid_LJV_TTA
group by Replicate;
quit;
```

Edasi saab kasutada PROC MEANS, et leida hinnangute standardhälbe, mis ongi hinnangu \hat{t} standardviga Monte-Carlo meetodil.

Ülesanne 6. Leida ka Ülesannetes 3 ja 4 hinnangute standardvead Monte-Carlo meetodil ning sisestada samuti Moodlesse.

3.3 Täpne valem standardvea leidmiseks Poissoni disaini korral

Ülesanne 7. Poissoni disaini korral on teada, et I_i ja I_j on sõltumatud $i \neq j$ korral. Samuti, kuna tegemist on TTA disainiga, $E I_i = \pi_i$. Kasutades seda, tuleta hinnangu \hat{t} dispersioon:

$$V(\hat{t}) = V \left(\sum_U \frac{I_i y_i}{E I_i} \right) = \dots$$

Ülesanne 8. Leida nüüd nihketa hinnang dispersioonile, st peab kehtima: $E(\hat{V}(\hat{t})) = V(\hat{t})$.

Ülesanne 9. Kasutades Ülesandes 8 saadud valemit arvutada Ülesandes 4 saadud hinnangu standardviga. Kanda Moodlesse. Võrrelda Monte-Carlo tulemusega Ülesandest 6.