

## 15.2 Eenzijdig en tweezijdig toetsen

### Opgave 11:

- de medewerker beweert dat de levensduur wordt verlengd dus  $H_1: \mu > 1150$
- nee want  $1135 < 1150$

### Opgave 12:

- $n = 30$  dus  $\sigma_{\bar{X}} = \frac{15}{\sqrt{30}}$   
 $g = \text{invnorm}(0.9, 85, \frac{15}{\sqrt{30}}) = 88,51$   
verwerp  $H_0$  als  $X \geq 88,6$
- $n = 50$  dus  $\sigma_{\bar{X}} = \frac{15}{\sqrt{50}}$   
 $g = \text{invnorm}(0.05, 85, \frac{15}{\sqrt{50}}) = 81,51$   
verwerp  $H_0$  als  $X \leq 81,5$
- $n = 200$  dus  $\sigma_{\bar{X}} = \frac{15}{\sqrt{200}}$   
 $g_l = \text{invnorm}(0.005, 85, \frac{15}{\sqrt{200}}) = 82,27$   
 $g_r = \text{invnorm}(0.995, 85, \frac{15}{\sqrt{200}}) = 87,73$   
verwerp  $H_0$  als  $\bar{X} \leq 82,2 \vee \bar{X} \geq 87,8$

### Opgave 13:

- $H_0: \mu = 12$   
 $H_1: \mu < 12$   
 $n = 25$  dus  $\sigma_{\bar{X}} = \frac{3}{\sqrt{25}} = 0,6$   
 $g = \text{invnorm}(0.05, 12, 0.6) = 11,01$   
dus als  $\bar{X} \leq 11,0$  dan is er reden om aan te nemen dat de afhandelingstijd is verminderd
- $n = 80$  dus  $\sigma_{\bar{X}} = \frac{3}{\sqrt{80}}$   
 $P(\bar{X} \leq 11,3) = \text{normalcdf}(-10^{99}, 11.3, 12, \frac{3}{\sqrt{80}}) = 0,018 > \alpha$  dus  $H_0$  wordt niet verworpen  
dus de afhandelingstijd is niet afgenomen.

### Opgave 14:

- $H_0: \mu = 500$   
 $H_1: \mu > 500$   
 $n = 100$  dus  $\sigma_{\bar{X}} = \frac{1,5}{\sqrt{100}} = 0,15$   
 $P(\bar{X} \geq 500,4) = \text{normalcdf}(500.4, 10^{99}, 500, 0.15) = 0,0038 < \alpha$  dus  $H_0$  wordt verworpen  
dus de productieafdeling krijgt gelijk

### Opgave 15:

- $H_0: \mu = 28,6$   
 $H_1: \mu \neq 28,6$   
 $n = 75$  dus  $\sigma_{\bar{X}} = \frac{5,9}{\sqrt{75}}$   
 $P(\bar{X} \geq 30,2) = \text{normalcdf}(03.2, 10^{99}, 28.6, \frac{5,9}{\sqrt{75}}) = 0,009 > \frac{1}{2}\alpha$  dus  $H_0$  wordt niet verworpen

Dus het manuscript kan van deze auteur afkomstig zijn.

**Opgave 16:**

$$H_0 : \mu = 100$$

$$H_1 : \mu > 100$$

$$n = 25 \text{ dus } \sigma_{\bar{X}} = \frac{15}{\sqrt{25}} = 3$$

$P(\bar{X} \geq 108) = \text{normalcdf}(108, 10^{99}, 100, 3) = 0,0038 < \alpha$  dus  $H_0$  wordt verworpen  
dus de voorzitter krijgt gelijk

**Opgave 17:**

a.  $P(3,8 \leq X \leq 4,2) = \text{normalcdf}(3.8, 4.2, 4, 0.12) = 0,9044$

b.  $H_0 : \mu = 4$

$$H_1 : \mu \neq 4$$

$$n = 50 \text{ dus } \sigma_{\bar{X}} = \frac{0,12}{\sqrt{50}}$$

$$P(\bar{X} \leq 3,95) = \text{normalcdf}(-10^{99}, 3.95, 4, \frac{0,12}{\sqrt{50}}) = 0,0016 < \frac{1}{2}\alpha \text{ dus } H_0 \text{ wordt verworpen}$$

dus het gemiddelde wijkt significant af van 4 mg

c.  $P(X < 3,8 \vee X > 4,2) = 1 - \text{normalcdf}(3.8, 4.2, 3.95, 0.12) = 0,124$  dus 12,4%

**Opgave 18:**

a.  $n = 25$  dus  $\sigma_{\bar{X}} = \frac{8}{\sqrt{25}} = 1,6$

$$g = \text{invnorm}(0.95, 40, 1.6) = 42,63$$

$H_0$  wordt verworpen als  $\bar{X} \geq 42,7$

b.  $\sigma_{\bar{X}} = \frac{8}{\sqrt{n}}$

$$P(\bar{X} \geq 40,5) = \text{normalcdf}(40.5, 10^{99}, 40, \frac{8}{\sqrt{n}}) \leq 0,05$$

$$\text{neem } y_1 = \text{normalcdf}(40.5, 10^{99}, 40, \frac{8}{\sqrt{X}})$$

kijk in de tabel voor welke  $X$  geldt dat  $y_1 \leq 0,05$

dat is voor  $X \geq 693$  dus de steekproef moet minstens 693 groot zijn

**Opgave 19:**

$$H_0 : \mu = 183$$

$$H_1 : \mu > 183$$

$$n = 133 \text{ dus } \sigma_{\bar{X}} = \frac{7}{\sqrt{133}}$$

$P(\bar{X} \geq 197) = \text{normalcdf}(197, 10^{99}, 183, \frac{7}{\sqrt{133}}) = 0,0000 < \alpha$  dus  $H_0$  wordt verworpen  
dus basketballers zijn significant langer dan gemiddeld

**Opgave 20:**

a.  $H_0 : \mu \geq 800$

$$H_1 : \mu < 800$$

$$n = 25 \text{ dus } \sigma_{\bar{X}} = \frac{35}{\sqrt{25}} = 7$$

$$P(\bar{X} \leq 785) = \text{normalcdf}(-10^{99}, 785, 800, 7) = 0,016 < \alpha \text{ dus } H_0 \text{ wordt verworpen}$$

dus de fabrikant krijgt geen gelijk

- b. als  $\mu > 800$  dan wijkt 785 meer af, dus de kans dat  $P(\bar{X} \leq 785)$  wordt kleiner, dus krijgt de fabrikant eerder ongelijk

**Opgave 21:**

$$H_0: \mu \geq 28,4$$

$$H_1: \mu < 28,4$$

$$n = 30 \text{ dus } \sigma_{\bar{X}} = \frac{2,4}{\sqrt{30}}$$

$P(\bar{X} \leq 27,6) = \text{normalcdf}(-10^{99}, 27,6, 28,4, \frac{2,4}{\sqrt{30}}) = 0,034 > \alpha$  dus  $H_0$  wordt niet verworpen  
dus de medewerker van 'de Ster' krijgt geen gelijk.

**Opgave 22:**

a.  $H_0: \mu = 500$

$$H_1: \mu < 500$$

$$n = 50 \text{ dus } \sigma_{\bar{X}} = \frac{4}{\sqrt{50}}$$

$$g = \text{invnorm}(0,05, 500, \frac{4}{\sqrt{50}}) = 499,07$$

de consumentenorganisatie krijgt gelijk als  $\bar{X} \leq 499,0$

b.  $H_0: \mu = 500$

$$H_1: \mu > 500$$

$$n = 25 \text{ dus } \sigma_{\bar{X}} = \frac{4}{\sqrt{25}} = 0,8$$

$P(\bar{X} \geq 501,94) = \text{normalcdf}(501,94, 10^{99}, 500, 0,8) = 0,008 < \alpha$  dus  $H_0$  wordt verworpen  
dus het hoofd van de afdeling voorraad krijgt gelijk

c.  $H_0: \mu = 500$

$$H_1: \mu \neq 500$$

$$n = 25 \text{ dus } \sigma_{\bar{X}} = \frac{4}{\sqrt{25}} = 0,8$$

$P(\bar{X} \geq 502,48) = \text{normalcdf}(502,48, 10^{99}, 500, 0,8) = 0,001 < \frac{1}{2}\alpha$  dus  $H_0$  wordt  
Verworpen, dus de afdeling controle krijgt gelijk