

B2CSIS3-1 Context, science and innovation (Semester 3)

Datum : 3 november 2017

Toetsafname : 13:00 – 14:00 uur

Deze toetsset kunt u na afloop meenemen

Het gebruik van een standaardrekenmachine (type casio fx-82MS) is toegestaan.

ALGEMENE AANWIJZINGEN EN INSTRUCTIE:

- Dit tentamen bestaat uit **30** meerkeuzevragen.
 - Vragen 1 t/m 9 gaan over het CSI onderwijs van Q2 t/m Q4.
 - Vragen 10 t/m 30 gaan over het CSI onderwijs van Q5.
- Voor de statistiekvragen (1 t/m 5) is een formuleblad bijgevoegd waarvan tijdens de toets gebruik gemaakt kan worden.
- De beschikbare tijd voor de gehele toets is **60 minuten**.
- Controleer of uw toetsset compleet is.
- Vermeld op het antwoordformulier duidelijk uw naam en studentnummer.
- Bij iedere vraag is slechts één alternatief het juiste of het beste.
- U geeft het naar uw mening juiste antwoord aan door het CIJFER voor het betreffende alternatief te omcirkelen in uw toetsset.
- Wanneer u alle vragen heeft beantwoord dient u uw antwoorden zorgvuldig over te brengen op het antwoordformulier. Gebruik daarvoor een zwarte of blauwe pen. Corrigeer fouten door een kruisje door het foutieve antwoord te zetten.
- Als u een vraag wilt open laten vult u het hokje boven het vraagteken "?" in.
- De op het antwoordformulier ingevulde antwoorden worden beschouwd als uw definitieve antwoorden, ongeacht uw omcirkelingen in uw toetsboekje.
- Meer dan één ingevuld antwoord per vraag wordt als blanco geïnterpreteerd.
- Schrijf niet buiten de invulvelden van het antwoordformulier.
- Het gebruik van andere audiovisuele en technische hulpmiddelen is niet toegestaan. Mocht u dergelijke apparatuur toch gebruiken, dan zal dit als fraude worden aangemerkt.
- Op uw tafel mogen uw studenten- en registratiekaart en los schrijfmateriaal liggen. Etui's moeten van tafel.
- Als u uw antwoordformulier vlegt, vouwt, beschadigt of de invulinstructies negeert kan de toets niet correct verwerkt worden. Vraag de surveillant in dergelijke gevallen om een nieuw blanco antwoordformulier.

De vragen worden als volgt gescoord:

antwoorden:	Goed	Fout	open	
2 keuze-vraag	1	-1	0	Punten
3 keuze-vraag	1	- ½	0	Punten
4 keuze-vraag	1	- 1/3	0	Punten
5 keuze-vraag	1	- ¼	0	Punten

Lever na afloop het antwoordformulier in. Indien u commentaar heeft op de vragen, verwijzen we u naar de hyperlink die is opgenomen bij uw toetsindeling in uw webdossier t.b.v. het digitaal studentcommentaarformulier voor deze toets.

LET OP: ZET EERST UW NAAM EN STUDENTNUMMER OP HET ANTWOORDFORMULIER!

VEEL SUCCES!

Basic Statistics Formulas

Population Measures

$$\text{Mean } \mu = \frac{1}{n} \sum x_i \quad (1)$$

$$\text{Variance } \sigma^2 = \frac{1}{n} \sum (x_i - \bar{x})^2 \quad (2)$$

$$\text{Standard Deviation } \sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \sum (x_i - \bar{x})^2} \quad (3)$$

Sampling

$$\text{Sample mean } \bar{x} = \frac{1}{n} \sum x_i \quad (4)$$

$$\text{Sample variance } s_x^2 = \frac{1}{n-1} \sum (x_i - \bar{x})^2 \quad (5)$$

$$\text{Std. Deviation } s_x = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (x_i - \bar{x})^2} \quad (6)$$

$$\text{z-score } z = \frac{x - \mu}{\sigma} \quad (7)$$

Correlation $r =$

$$\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n \left(\frac{(x_i - \bar{x})}{s_x} \right) \left(\frac{(y_i - \bar{y})}{s_y} \right) \quad (8)$$

Linear Regression

$$\text{Line } \hat{y} = a + bx \quad (9)$$

$$b = r \frac{s_y}{s_x}, a = \bar{y} - b\bar{x} \quad (10)$$

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-2} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y})^2} \quad (11)$$

$$SE_b = \frac{s}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}} \quad (12)$$

$$\text{To test } H_0 : b = 0, \text{ use } t = \frac{b}{SE_b} \quad (13)$$

$$CI = b \pm t^* SE_b \quad (14)$$

Probability

$$P(A \text{ or } B) = P(A) + P(B) - P(A \text{ and } B) \quad (15)$$

$$P(\text{not } A) = 1 - P(A) \quad (16)$$

$$P(A \text{ and } B) = P(A)P(B) \text{ (independent)} \quad (17)$$

$$P(B|A) = P(A \text{ and } B)/P(A) \quad (18)$$

$$0! = 1; n! = 1 \times 2 \times 3 \cdots \times (n-1) \times n \quad (19)$$

$$\binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!} \quad (20)$$

Binomial Distribution :

$$P(X = k) = \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k} \quad (21)$$

$$\mu = np, \sigma = \sqrt{np(1-p)} \quad (22)$$

One-Sample z-statistic

$$\text{To test } H_0 : \mu = \mu_0 \text{ use } z = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\sigma/\sqrt{n}} \quad (23)$$

$$\text{Confidence Interval for } \mu = \bar{x} \pm z^* \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad (24)$$

$$\text{Margin of Error } ME = z^* \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad (25)$$

$$\text{Minimum sample size } n \geq \left[\frac{z^* \sigma}{ME} \right]^2 \quad (26)$$

One-Sample t-statistic

$$SEM = \frac{s_x}{\sqrt{n}}, t = \frac{\bar{x} - \mu}{s_x/\sqrt{n}} \quad (27)$$

$$\text{Confidence Interval} = \bar{x} \pm t^* \frac{s_x}{\sqrt{n}} \quad (28)$$

Two-Sample t-statistic

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} \quad (29)$$

$$\text{Conf. Interval} = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \pm t^* \sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}} \quad (30)$$

Sample Proportions

$$\mu_{\hat{p}} = p, \sigma_{\hat{p}} = \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \quad (31)$$

$$\text{Conf. Int.} = \hat{p} \pm z^*(SE) \quad (32)$$

$$SE = \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}} \quad (33)$$

$$\text{sample size } n > \left[\frac{z^*}{ME} \right]^2 p^*(1-p^*) \quad (34)$$

$$\text{To test } H_0 : p = p_0, \text{ use } z = \frac{\hat{p} - p_0}{\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}} \quad (35)$$

Two-Sample Proportions

$$SE = \sqrt{\frac{\hat{p}_1(1-\hat{p}_1)}{n_1} + \frac{\hat{p}_2(1-\hat{p}_2)}{n_2}} \quad (36)$$

$$CI = (\hat{p}_1 - \hat{p}_2) \pm z^*(SE) \quad (37)$$

To test $H_0 : p_1 = p_2$, use

$$z = \frac{\hat{p}_1 - \hat{p}_2}{\sqrt{\hat{p}(1-\hat{p}) \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \quad (39)$$

$$\hat{p} = \frac{X_1 + X_2}{n_1 + n_2}, X_i = \text{successes} \quad (40)$$

Chi-Square Statistic

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i} \quad (41)$$

$o_i =$ observed, $e_i =$ expected

Central Limit Theorem

$$s_{\bar{x}} \rightarrow \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \text{ as } n \rightarrow \infty \quad (42)$$

Vraag 1

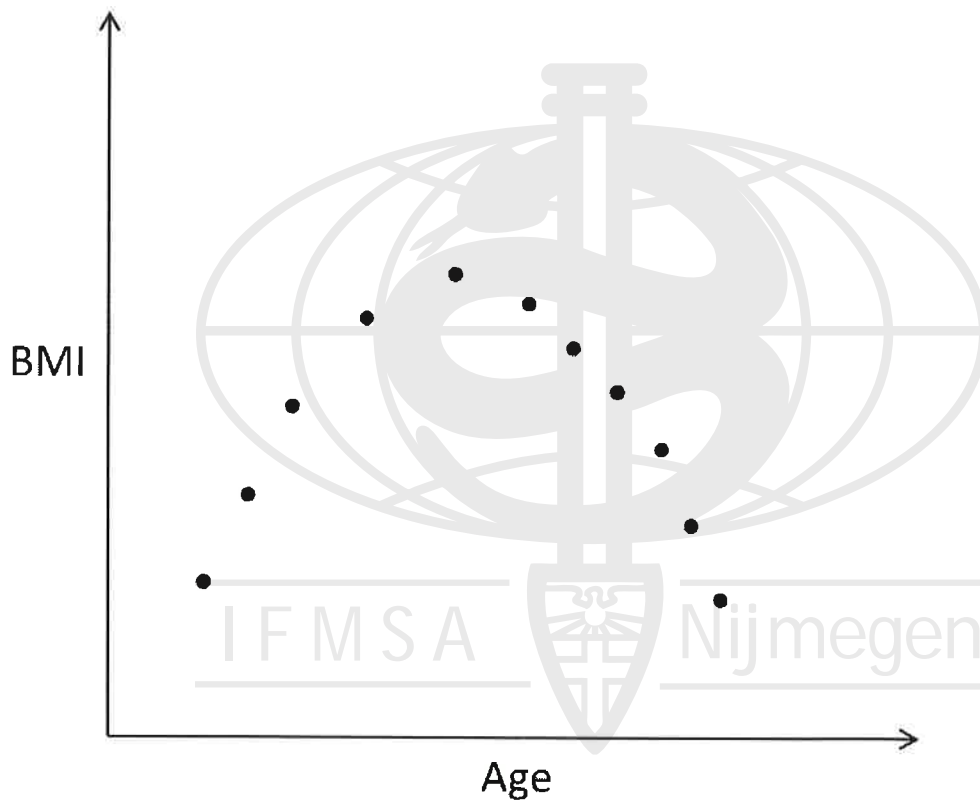
Een student wil de standaardfout (standard error) van het gemiddelde van zijn metingen halveren door de omvang van de steekproef (sample size) aan te passen.

Kan dit resultaat bereikt worden door de steekproefomvang te vergroten?

1. Ja, de steekproefomvang moet tweemaal zo groot worden (verdubbeling).
2. Ja, de steekproefomvang moet viermaal zo groot worden.
3. Nee, het vergroten van de steekproefomvang zal geen effect hebben op de standaardfout.

Vraag 2

In onderstaande figuur wordt de body mass index 'BMI' uitgezet tegen de leeftijd 'Age'.



De correlatiecoëfficiënt tussen BMI en leeftijd bedraagt ongeveer ...

1. -1.0
2. -0.5
3. 0
4. 0.5
5. 1.0

Vraag 3

Een onderzoeker bestudeert reactietijden (gemeten in milliseconden) in de Nederlandse populatie. Een onderzoeksvraag is of er een statistisch significant verschil in reactietijd bestaat tussen mannen en vrouwen. De gemiddelde reactietijd gemeten in een representatieve steekproef van 200 vrouwen bedraagt 254 ms met een standaarddeviatie van 10 ms. De gemiddelde reactietijd gemeten in een representatieve steekproef van 200 mannen bedraagt 272 ms met eveneens een standaarddeviatie van 10 ms. Het verschil in de gevonden reactietijden ...

1. is statistisch niet significant ($p > 0.05$).
2. is statistisch significant ($p \leq 0.05$).
3. kan niet berekend worden op basis van de beschikbare gegevens.

Vraag 4

Twee verschillende trainingsprogramma's worden aangeboden aan COPD patiënten: de 'endurance and progressive resistance' (EPR)-training en de 'nonlinear periodized exercise' (NLPE). Na afloop van het toegewezen trainingsprogramma hebben 12 van de 55 deelnemers (22%) uit de EPR-groep en 30 van de 55 deelnemers (55%) uit de NLPE-groep het plafond van 20 minuten op de suboptimale fietstest bereikt.

Met welke statistische toets kan worden nagegaan of er sprake is van een significant verschil in percentage deelnemers dat het plafond heeft bereikt? Dat kan met de

1. chi-kwadraat toets.
2. gepaarde t-toets.
3. t-toets voor twee steekproeven.

Vraag 5

In een studie naar het effect van een slaapmiddel op vermoeidheid de volgende morgen, wordt vermoeidheid met en zonder gebruik van het middel gemeten. De onderstaande tabel (tabel 1) geeft de uitkomsten schematisch weer.

Tabel 1: Meting van 'vermoeidheid de volgende morgen' met en zonder gebruik van een slaapmiddel.

		Met gebruik middel		Totaal
		Vermoeid	Niet Vermoeid	
Zonder gebruik slaapmiddel	Vermoeid	P_a	P_b	P_{voor}
	Niet Vermoeid	P_c	P_d	$1 - P_{\text{voor}}$
Totaal		P_{na}	$1 - P_{na}$	1

Welke nulhypothese wordt er met de McNemar test getoetst?

- $Z \downarrow$
- $H_0: P_c \neq P_b$
 - $H_0: P_{\text{voor}} = P_{na}$
 - $H_0: P_a = P_d$
 - $H_0: P_{na} = 0,5$

