Stat 2 :

Chapter 7 :

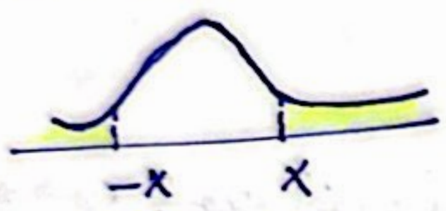
$X \sim N(\mu, \sigma^2)$

$X \rightarrow Z$

$Z = \frac{X - \mu}{\sigma}$

جداول Z بتعطينا الـ area على يسار القيمة

$P(Z > X) = P(Z < -X)$



لما يعطيني Percentile، بشوف إذا X أو Z، لو X بلاقي القيمة من الجدول وبقول (X) .

Parameter	Point estimator
μ	$\bar{X}$
σ^2	S^2
p	$\hat{p}$

statistics = point estimator

$\mu_{stat} = \mu_{pop}$

$\sigma_{stat} = \frac{\sigma_{pop}}{\sqrt{n}}$

sample size

Chapter 8 :

α : significance level

$1-\alpha$: confidence level

$Z = \frac{\bar{X} - \mu_{\bar{X}}}{\sigma_{\bar{X}} / \sqrt{n}}$ for $\bar{X}$ → central limit theorem

$Z_{\alpha/2}$ → critical value or percentile "كل ما زاد n بتقرب من Z"

section 8.1

CI on μ , σ^2 ✓ :

$\bar{X} - Z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + \underbrace{Z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}}_{\text{margin of error}}$

$Z_{0.02}$ → معناها بده أطلع قيمة Z إلي على يمينها مساحة = 0.02 ويسارها مساحة = (1 - 0.02) وبأخذها absolute value

CI length = 2E or U - L

$Z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \leftarrow E$ كلمات

if $\sigma \uparrow \therefore E \uparrow \therefore$ length $\uparrow$

$n \uparrow \therefore E \downarrow \therefore$ length $\downarrow$

$CL \uparrow (1-\alpha) \therefore Z_{\alpha/2} \uparrow \therefore E \uparrow \therefore$ CI length $\uparrow$

لما أزيد الـ $(1-\alpha)$، الـ CI بتصير أكبر (got wider)

if one sided :

$\bar{X} - Z_{\alpha} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < \mu$ (lower)

$\mu < \bar{X} + Z_{\alpha} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ (upper)

$n = (Z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{E})^2$ عشان ما لزيد الـ E كتر قيمة معينة

always round up for n

Sum of square :

$(n-1)\sigma^2$

Section 8.2 : CI on μ , σ^2 ✗ (T distribution , σ^2 unknown)

$E = T_{\alpha/2, n-1} \frac{S}{\sqrt{n}}$

هون بالـ standard normal distribution الـ σ^2 بتختلف باختلاف الـ (n)

$\sigma^2 = \frac{n-1}{(n-1)-2}$

in t distribution , the SD depends on ν =

كل ما زادت (n) بتقرب الـ t للـ Z

بناخذ الـ + بالـ t .

الرقم إلي بيطلع بجدول t هو المساحة على يمين الـ t .

if 2 sided :

$\bar{X} - E < \mu < \bar{X} + E$

if one sided :

lower → $\bar{X} - t_{\alpha, n-1} \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu$

upper → $\mu < \bar{X} + t_{\alpha, n-1} \frac{S}{\sqrt{n}}$

choice of sample size (n) هون ما بتدري

$S_E = \frac{S_p}{\sqrt{n}}$ standard error

$\bar{X} = \frac{\text{sum}}{n}$

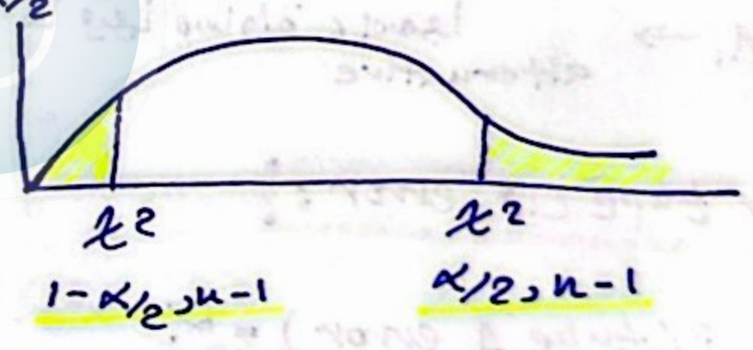
$S_p = \sqrt{\frac{(\Sigma (X - \bar{X})^2)}{n-1}}$

Section 8.3 : CI on σ^2 بستخدم χ^2

كل ما بتزيد n بتقرب من Z

CI :

$\frac{(n-1)S^2}{\chi^2_{\alpha/2, n-1}} \leq \sigma^2 \leq \frac{(n-1)S^2}{\chi^2_{1-\alpha/2, n-1}}$



Section 8.4 : CI on the proportion بستخدم Z تقريباً

$\mu_{\hat{p}} = p_{pop}$

$SE \text{ or } \sigma_{\hat{p}} = \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}}$

$Z = \frac{\hat{p} - p}{\sigma_{\hat{p}}} \rightarrow \frac{\hat{p} - p}{\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}}$

1

Scanned with CamScanner

CI :

$$\hat{p} - Z_{\alpha/2}\sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}} < p < \hat{p} + Z_{\alpha/2}\sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}}$$

* $E = Z_{\alpha/2}\sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}}$

* هون لنهيب $\hat{p}$ ، لازم نقسم إي معطيني يا ه (إي كم بعتبره) على العدد الكلي ، مثلاً"

$\hat{p} = \frac{\text{defective}}{\text{العدد الكلي}}$

* الـ $\hat{p}$ هي نسبة ، معنوي تطلع عن الـ (1) أو نقل عن الصفر:

* $n = \left(\frac{Z_{\alpha/2}}{E}\right)^2 \hat{p}(1-\hat{p})$ عشان E ما تزيد عن قيمة معينة

* بستخدم $\hat{p} = 0.5$ و $\hat{p}(1-\hat{p}) = 0.25$ لما يحكي السؤال at least أو regardless (بتكون أكبر n ← minimum) ، غير هيك فبعط قيمة $\hat{p}$ إي معطيني ياها.

* Chapter (9) : hypothesis testing

section 9.1

H_0 ← null hypothesis ، فيها مساواة

H_1 ← alternative hypothesis ، ما فيها مساواة

* type (1) error :

P(type 1 error) = α

رفضت H_0 وهي صح

* the test statistic :

reject or fail إذا حسبها بعدد بعد ما أجيب الـ critical value

$Z_0 = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\sigma/\sqrt{n}}$

* processure for hypothesis testing :

1) determine the parameter of interest

- μ, σ^2 ✓
- μ, σ^2 ✗
- σ^2 ✓
- p ✓

2) determine the null & alternative

3) Calculate critical values & test statistic

4) make a decission

* section 9.2 : μ , σ^2 ✓

* لما يعطيني = و ≠ معناه 2 sided أما لو > أو < بكون one sided

* لو H_0 غلط وأنا (I failed to reject) بصير type 2 error .

* the p (type 2 error) = β

لأحسب β لازم أحسب دلتا (δ)

$\delta = \mu - \mu_0$ ← hypothesised ← true

* Power of test = $1-\beta$

* هون بكون أخدت القرار الصحيح وبدي أقيس قوة قراري

* if $n\uparrow$ ∴ $\alpha\uparrow$ ∴ $\beta\downarrow$ كلاقات

$\delta\uparrow$ ∴ $\beta\downarrow$

* $\Phi(1.5)$ ← قيمة z ← المساحة على يسار الـ z

* $\beta = \Phi(Z_{\alpha/2} - \frac{\delta\sqrt{n}}{\sigma}) - \Phi(-Z_{\alpha/2} - \frac{\delta\sqrt{n}}{\sigma})$

- * $\Phi(-4)$ and less (دائماً) = zero
- * $\Phi(4)$ and more = 1

} in z table

* α is externally determind from the analysist .

* $n = \frac{(Z^{\frac{1}{2}}_{\alpha/2} + Z^{\frac{1}{2}}_{\beta})^2 \sigma^2}{\delta^2}$ ← 1 sided لو بعط α .

* ½، ½) الـ ½ موجبات أو الـ ½ سالبات .

* if $\mu \leq a \rightarrow \mu = a$ برجع آخذها وبتكون one sided :

* if $\mu > a \rightarrow$ upper , if $\mu < a \rightarrow$ lower the alternative

* الـ alternative هي إي بتحدد إذا (lower or upper) بناءً على الـ test statistic الـ one sided بأخذه موجب أو سالب حسب الـ lower or upper .

Scanned with CamScanner

* β in one sided:

- upper → $\beta = \Phi\left[z_\alpha - \frac{\delta\sqrt{n}}{\sigma}\right]$
- lower → $\beta = 1 - \Phi\left[-z_\alpha - \frac{\delta\sqrt{n}}{\sigma}\right]$

$n = \frac{(z_\alpha + z_\beta)^2 \sigma^2}{\delta^2}$ ← one sided بال n الـ تبكون

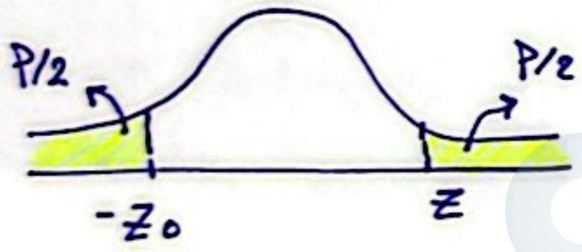
* الـ p-value هو الـ area على يمين الـ test statistic
إذا upper أو على يساره إذا lower أو إذا 2 sided باخد يمين ويسار وبقسم على 2.

* بقارن p-value بـ α:

fail to reject ← $p > \alpha$
reject ← $p < \alpha$
reject region

ومنه بعرف كم بعيد عن α

* p-value: the smallest level of significance that would lead to reject H_0
(أقل قيمة لـ α إلي بتعمل rejection)



total:
$P = 2(1 - \Phi(|Z_0|))$

* section 9.3 : μ , σ^2 α :
N و σ^2 بدال S^2 و Z بدال t عندي ←

test statistic: $t_0 = \frac{\bar{x} - \mu_0}{S_p/\sqrt{n}}$

two tailed → $T_{\alpha/2, n-1}$
one tailed → $T_{\alpha, n-1}$

* الـ p-value؟
بدوّر تقريبًا بسطر الـ dof،
بحصر الـ t بين قيمتين لـ α وهمة
بقسم قيم الـ p-value.

* هون ما في معادلات لـ β،
بجيبها من الـ oc-curves.
↓
بترتبط بين n، β، S
معنا 2 بطلع الثالث

$d = \frac{|\mu - \mu_0|}{S}$ or $\frac{|\delta|}{S}$
sample SD ←

* how to deal with oc curve?
1) عدد الـ test statistic
2) عدد إذا one و 2 sided
3) عدد قيمة α

* لو قاطعت β مع d وما قاطعت وقاربت (n) بعمل interpolation شفهي، قيمة وسطية بينهم.

* section 9.4) hypothesis on σ^2

* test statistic: $\chi^2_0 = \frac{(n-1)S^2}{\sigma_0^2}$ ← sample variance
in my pothesis ←

* Z table gives area on the left, but t & χ^2 gives area on the right.

$H_0: \sigma^2 = \sigma_0^2$

β؟
$\lambda = \frac{\sigma}{\sigma_0}$ ← يكون معي κ وبجيب β

* section 9.5) test on proportion:

* test statistic: $Z_0 = \frac{X - np_0}{\sqrt{np_0(1-p_0)}}$ or $\frac{\hat{p} - p_0}{\sqrt{p_0(1-p_0)/n}}$

* for β & n: Page 326 ≈

$H_0: p = p_0$

* β two sided:

$$\beta = \Phi\left(\frac{p_0 - p + z_{\alpha/2}\sqrt{p_0(1-p_0)/n}}{\sqrt{p(1-p)/n}}\right) - \Phi\left(\frac{p_0 - p - z_{\alpha/2}\sqrt{p_0(1-p_0)/n}}{\sqrt{p(1-p)/n}}\right)$$

* β lower:

$$1 - \Phi\left(\frac{p_0 - p - z_\alpha\sqrt{p_0(1-p_0)/n}}{\sqrt{p(1-p)/n}}\right)$$

* β upper:

$$\beta = \Phi\left(\frac{p_0 - p + z_\alpha\sqrt{p_0(1-p_0)/n}}{\sqrt{p(1-p)/n}}\right)$$

* n for 2 sided

$$\left(\frac{z_{\alpha/2}\sqrt{p_0(1-p_0)} + z_\beta\sqrt{p(1-p)}}{p - p_0}\right)^2$$

* n for one sided

$$\left(\frac{z_\alpha\sqrt{p_0(1-p_0)} + z_\beta\sqrt{p(1-p)}}{p - p_0}\right)^2$$

Scanned with CamScanner

Notations:

1] $Z_{0.025}$

↳ Z قيمة

0.025 أي على يمينه مساحة
وبساره $(1-0.025)$.

in general

مساحة على يمين Z بالـ Z بعطيني
Z أعطيك الـ

2] $\phi(1.5)$

↳ The area
على يسار $z = 1.5$.

改善
KAIZEN
TEAM

Scanned with CamScanner