وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

الجامعة المستنصرية

كلية الإدارة و الإقتصاد

قسم الإحصاء

السيطرة النوعية 2

- لوحات السيطرة وتقنيات احصائية متقدمة- المقدمة.
- لوحة الاوساط الحسابية المتحركة.
- لوحة الاوساط الهندسية المتحركة (الموزونة اسياً).
- لوحة المجموع المتراكم.
- لوحة متعدد المتغيرات.
- الفحص بالمعاينة.
- خطة الفحص المنفردة.
- خطة الفحص المزدوجة.
- خطة الفحص متعددة المراحل.
- خطة الفحص التتابعية.
- استخدام توزيع ثنائي الحدين.
- استخدام التوزيع الهندسي الفوقي.
- استخدام توزيع بواسون.
- استخدام التوزيع الطبيعي.

استاذ المادة (1) ، (2)

م.م. ليث فاضل سيد حسين

2019-2020 (الكورس الثاني و السنوي)

---

1 - البروفايل الخاص بالأستاذ:

https://uomustansiriyah.edu.iq/e-learn/profile.php?id=3290

2- المشهداني ، نزيه عباس ، 2015 ، " مقدمة في السيطرة الاحصائية على النوعية " ، دار الكتب والوثائق ببغداد.

الفصل الأول: استخدام الاوساط المتحركة في خرائط المراقبة

1) المقدمة .
2) لوحة الاوساط الحسابية المتحركة (MA Chart).
3) لوحة الاوساط الموزونة اسياً (EWMA Chart).
4) لوحة المجموع المتراكم (CU SUM Chart).
5) لوحة متعدد المتغيرات (Multivariate T^2 Chart).

المقدمة: (Introduction)

من العيوب التي يتم تحديدها على الخرائط السابقة ، انها تظهر فقط الانحرافات الكبيرة ولا تظهر الانحرافات المتوسطة أو الانحرافات الصغيرة وعلى هذا الاساس يتم التفكير بطريقة تقرب حدي السيطرة الادنى (LCL) والاعلى (UCL) الى حد السيطرة المركزي (CCL) ولكون المتوسطات المتحركة يمكن ان تساهم في تقليل التذبذبات ، فقد استخدمت لهذا الغرض ومن بينها المتوسطات المتحركة او المتوسطات الهندسية المتحركة.

اولاً : لوحة الاوساط الحسابية المتحركة (Moving Average Control Chart).

في هذه الخريطة يتم استخدام الوسط الحسابي المتحرك الذي يؤخذ للأوساط الحسابية للعينات وفق الصيغة التالية:

$$\mu_t = \frac{\bar{x}_t + \bar{x}_{t-1} + \cdots + \bar{x}_{t-w+1}}{w}$$

حيث ان:

w : طول الفترة.

وللوصول الى حدي السيطرة الادنى والاعلى نستخرج الانحراف المعياري للمتوسطات المتحركة وفقاً للصيغة الأتية:

$$\sigma_{\mu_t} = \frac{\sigma_{\bar{x}}}{\sqrt{w}}$$

س/ اثبت الصيغة $\boxed{\sigma_{\mu_t} = \frac{\sigma_{\bar{x}}}{\sqrt{w}}}$

الاثبات:

$$\because \sigma^2{}_{\mu_t} = \frac{\sigma^2}{nw}$$

$$\therefore \sigma_{\mu_t} = \frac{\sigma}{\sqrt{nw}} = \frac{1}{\sqrt{w}}\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$\because \sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$\therefore \sigma_{\mu_t} = \frac{\sigma_{\bar{x}}}{\sqrt{w}}$$

ملاحظة(1): في السلاسل الزمنية يتم تحديد طول الفترة (w) على اساس فترة المتغيرات الدورية، ويتم استخراج الانحراف المعياري وحدي السيطرة الادنى والاعلى **لكل عينة من العينات** في العينة الاولى ولغاية العينة المقابلة لطول الفترة (w) حيث تكون القيم بعدها متساوية.

$$\therefore \boxed{3\sigma_{\mu_t} = \frac{3\sigma_{\bar{x}}}{\sqrt{w}}}$$

ملاحظة: كما اثبتنا في الخرائط السابقة ان $3\sigma_{\bar{x}} = A_1\bar{S} = A_2\bar{R}$ فمن الممكن الاستفادة من هذهِ العلاقة في الحل.

خطوات الحل:

1- يتم حساب $(3\sigma_{\bar{x}})$ بالاعتماد على صيغة الثوابت $\boxed{3\sigma_{\bar{x}} = A_1\bar{S} = A_2\bar{R}}$

2- يتم حساب $3\sigma_{\mu_t}$ لكل عينة فسنلاحظ ان القيم تكون متساوية عند الوصول الى العينة المقابلة لطول الفترة (w).

3- يتم حساب الحد الادنى **LCL لكل عينة** ، والحد الاعلى **UCL لكل عينة ايضاً** بالاعتماد على الصيغ في الادنى ، فسنلاحظ ان القيم تكون متساوية عند الوصول الى العينة المقابلة لطول الفترة (w).

$$\mathbf{UCL} = \bar{\bar{\mathbf{X}}} + 3\sigma_{\mu_t} = \bar{\bar{\mathbf{X}}} + \frac{3\sigma_{\bar{x}}}{\sqrt{w}} = \boxed{\bar{\bar{\mathbf{X}}} + \frac{\mathbf{A_1\bar{S}}}{\sqrt{w}}} = \boxed{\bar{\bar{\mathbf{X}}} + \frac{\mathbf{A_2\bar{R}}}{\sqrt{w}}}$$

$$\mathbf{CCL} = \bar{\bar{\mathbf{X}}}$$

$$\mathbf{LCL} = \bar{\bar{\mathbf{X}}} - 3\sigma_{\mu_t} = \bar{\bar{\mathbf{X}}} - \frac{3\sigma_{\bar{x}}}{\sqrt{w}} = \boxed{\bar{\bar{\mathbf{X}}} - \frac{\mathbf{A_1\bar{S}}}{\sqrt{w}}} = \boxed{\bar{\bar{\mathbf{X}}} - \frac{\mathbf{A_2\bar{R}}}{\sqrt{w}}}$$

حيث ان:

$\mathbf{A_1}$: قيمة جدولية ، يتم استخراجها بالاعتماد على حجم العينة وفي حالة اعطاء قيم الانحراف المعياري في السؤال او متوسط الانحراف المعياري للعينات.

$\mathbf{A_2}$: قيمة جدولية ، يتم استخراجها بالاعتماد على حجم العينة وفي حالة اعطاء قيم المدى في السؤال او متوسط المدى للعينات.

4- يتم حساب (μ_t) ، بالاعتماد على الصيغة $\boxed{\mu_t = \frac{\bar{x}_t+\bar{x}_{t-1}+\cdots+\bar{x}_{t-w+1}}{w}}$ ليتم تحديدها كنقاط في خريطة الاوساط المتحركة قد تكون داخل او خارج حدود السيطرة.

مثال (1): من انتاج احدى المواد الصناعية اخذت (10) عينات بأوقات منتظمة ، وبحجم (n=6) وحدات وكان الوسط الحسابي والمدى للعينات العشرة هو:

العينات	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$\bar{X}$	22.9	38.2	28.5	32.7	25.9	31	28.8	30.4	24.6	27.3
R	15	14	22	18	16	17	18	25	20	21

حدد اذا كان الانتاج تحت السيطرة مستخدماً خريطة المتوسطات المتحركة (MA – chart) ، علماً ان طول الفترة هو : $(\mathbf{w = 4})$.

الحل:

$$\mathbf{n = 6 \ \sim A_2 = 0.483 \ \Rightarrow 3\sigma_{\bar{X}} = A_2\bar{R} = (0.483)(18.6) \cong \boxed{8.984}}$$

$$3\sigma_{\mu_t} = \frac{3\sigma_{\bar{x}}}{\sqrt{w}}$$

$$3\sigma_{\mu_1} = \frac{8.984}{\sqrt{1}} = 8.984$$, العينة الاولى

$$3\sigma_{\mu_2} = \frac{8.984}{\sqrt{2}} \cong 6.353$$, العينة الثانية

$$3\sigma_{\mu_3} = \frac{8.984}{\sqrt{3}} \cong 5.187$$, العينة الثالثة

$$3\sigma_{\mu_4} = \frac{8.984}{\sqrt{4}} \cong 4.492$$, العينة الرابعة

$$3\sigma_{\mu_5} = 3\sigma_{\mu_6} = \cdots = 3\sigma_{\mu_{10}} = \frac{8.984}{\sqrt{4}} \cong 4.492 \quad \text{, because , } w = 4$$

$$\mu_t = \frac{\bar{x}_t + \bar{x}_{t-1} + \cdots + \bar{x}_{t-w+1}}{w}$$

$$\mu_1 = \frac{\bar{x}_1}{1} = 22.9 \quad , \mu_2 = \frac{\bar{x}_1 + \bar{x}_2}{2} = \frac{22.9 + 38.2}{2} = 30.55$$

$$\mu_3 = \frac{\bar{x}_1 + \bar{x}_2 + \bar{x}_3}{3} = \frac{22.9 + 38.2 + 28.5}{3} = 29.87$$

$$\mu_4 = \frac{\bar{x}_1 + \bar{x}_2 + \bar{x}_3 + \bar{x}_4}{4} = \frac{22.9 + 38.2 + 28.5 + 32.7}{4} = 30.58$$

$$\mu_5 = \frac{\bar{x}_2 + \bar{x}_3 + \bar{x}_4 + \bar{x}_5}{4} = \frac{38.2 + 28.5 + 32.7 + 25.9}{4} = 31.33$$

$$\mu_6 = \frac{\bar{x}_3 + \bar{x}_4 + \bar{x}_5 + \bar{x}_6}{4} = \frac{28.5 + 32.7 + 25.9 + 31}{4} = 29.53$$

$$\mu_7 = \frac{\bar{x}_4 + \bar{x}_5 + \bar{x}_6 + \bar{x}_7}{4} = \frac{32.7 + 25.9 + 31 + 28.8}{4} = 29.6$$

$$\mu_8 = \frac{\bar{x}_5 + \bar{x}_6 + \bar{x}_7 + \bar{x}_8}{4} = \frac{25.9 + 31 + 28.8 + 30.4}{4} = 29.03$$

$$\mu_9 = \frac{\bar{x}_6 + \bar{x}_7 + \bar{x}_8 + \bar{x}_9}{4} = \frac{31 + 28.8 + 30.4 + 24.6}{4} = 28.7$$

$$\mu_{10} = \frac{\bar{x}_7 + \bar{x}_8 + \bar{x}_9 + \bar{x}_{10}}{4} = \frac{28.8 + 30.4 + 24.6 + 27.3}{4} = 27.78$$

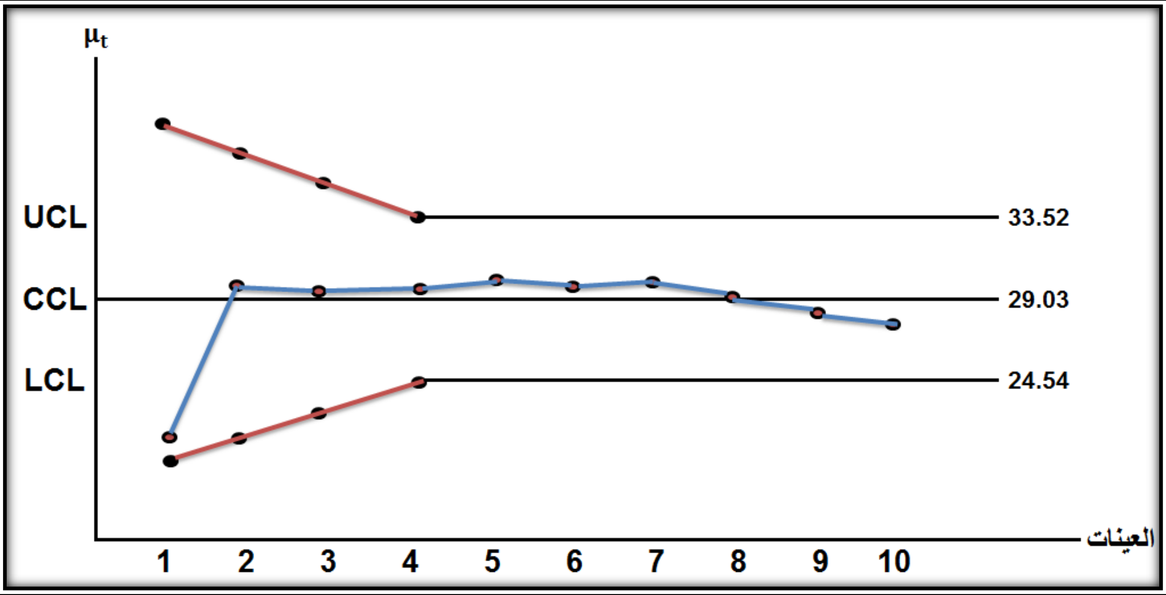
والجدول في الادنى (↓↓↓) يوضح الانحراف المعياري وحدود السيطرة لخريطة المتوسطات المتحركة.

العينة	$\bar{X}$	R	$3\sigma_{\mu_t}$	$LCL = \bar{\bar{X}} - 3\sigma_{\mu_t}$	$UCL = \bar{\bar{X}} + 3\sigma_{\mu_t}$	μ_t
1	22.9	15	8.984	20.046	38.014	22.9
2	38.2	14	6.353	22.677	35.383	30.55
3	28.5	22	5.187	23.843	34.217	29.87
4	32.7	18	4.492	**24.538**	**33.522**	30.58
5	25.9	16	4.492	**24.538**	**33.522**	31.33
6	31	17	4.492	**24.538**	**33.522**	29.53
7	28.8	18	4.492	**24.538**	**33.522**	29.6
8	30.4	25	4.492	**24.538**	**33.522**	29.03
9	24.6	20	4.492	**24.538**	**33.522**	28.7
10	27.3	21	4.492	**24.538**	**33.522**	27.78

$CCL = \bar{\bar{x}} = 29.03$

$\bar{R} = 18.6$

إذاً يتم رسم خريطة المتوسطات المتحركة وكما يلي:



خريطة المتوسطات المتحركة (MA – chart)

الانتاج تحت السيطرة.