جامعة الشهيد حمه لخضر والوادي — الموسم الجامعي 2024/2023

سنة ثالثة إقتصاد كمي — المدة : 90دقيقة

كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير

امتحان السداسي الأول في مقياس بحوث العمليات 01

التمرين الأول: ..... **12 نقطة**

الجدول التالي يظهر أنشطة مشروع بناء مخبر بحث في الجامعة، والزمن اللازم لذلك بالأيام:

النشاط	المسار	T1	T2	T3
الاعتماد	1-2	15	20	25
الدراسة	1-3	12	13	14
تخصيص الميزانية	1-4	9	12	15
تهيئة المكان	2-5	3	4	11
البناء	2-6	20	30	40
المتابعة	3-6	3	7	11
التوصيل	4-7	5	6	7
التخصيص	5-7	9	9	9
التجهيز	6-7	8	12	16

من أجل دقة الرسم يفضل أن تكون الأحداث التالية على نفس الخط.

(1) (2) (5) (7)

1- أكمل رسم الشبكة بتوصيل الأنشطة بالأحداث الموضحة ؟

2- احسب الوقت المتوقع لجميع الأنشطة ؟

3- حدد المسار الحرج؟

4- أوجد احتمال انجاز المشروع في الفترة ما بين 64 و60 يوم؟

5- ما هي مدة انجاز المخبر بإحتمال 99.43 %؟

6- إذا تأخرت المتابعة بـ 5 أسابيع هل يؤثر ذلك على النشاط الموالي؟ وهل يؤثر على المشروع؟

(ملاحظة: ليس من الضروري حساب الفائض الزمني لجميع الأنشطة)

التمرين الثاني: **05نقاط**

$$\text{Min } Z = 10X_{11} + 8X_{12} + 6X_{13} + 4X_{14} + 14X_{21} + 17X_{22} + 5X_{23} + 2X_{24} + 18X_{31} + 7X_{32} + 11X_{33} + 9X_{34}$$

S.t

$$\begin{cases} 10X_{11}+8X_{12}+6X_{13}+4X_{14}=2100 \\ 14X_{21}+17X_{22}+5X_{23}+2X_{24}=1300 \\ 18X_{31}+7X_{32}+11X_{33}+9X_{34}=1700 \\ 10X_{11}+14X_{21}+18X_{31}=1000 \\ 8X_{12}+17X_{22}+7X_{32}=2000 \\ 6X_{13}+5X_{23}+11X_{33}=500 \\ 4X_{14}+2X_{24}+9X_{34}=1500 \end{cases}$$

$$X_{11} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots X_{34} \geq 0$$

- السؤال: ضع النموذج الرياضي الأنسب الذي يساعدك لحل مشكلة النقل هذه، ثم أوجد الحل الأولي بالطريقة الأفضل التي تقربنا أكثر للحل الأمثل غالبا؟

ملاحظة هامة: أوجد الحل الأولي فقط دون الوصول أو التحقق من الحل الأمثل

التمرين الثالث: ليكن لدينا النموذج الخطي التالي:..... **02نقاط**

$$\text{Min } Z = 8X_1+9X_2$$

$$\begin{cases} 5X_1+4X_2 \geq 34 \\ X_1+X_2 \geq 8 \end{cases}$$

$X_1 \, , X_2 \geq 0$ أعداد صحيحة

بعد حل البرنامج تحصلنا على القيم التالية: $X_1=3.0$ و $X_2=5.2$ و $Z=70.8$

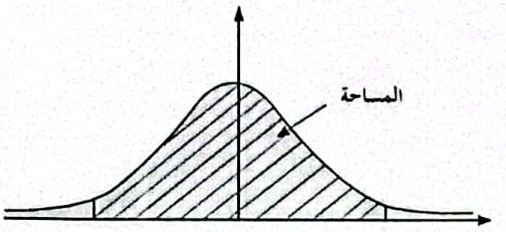
المطلوب: أكتب البرامج التي يجب أن يتفرع منها هذا البرنامج للوصول إلى حل صحيح؟

(ملاحظة هامة: أكتب البرامج فقط بدون حل هذه البرامج)

التمرين الرابع: سؤال: هل تعتبر بحوث العمليات غاية أم وسيلة مع التبرير وباختصار شديد..... **01نقطة**

بالتوفيق..... أ: قعيد إ

جدول التوزيع البسيط يكون على شكل



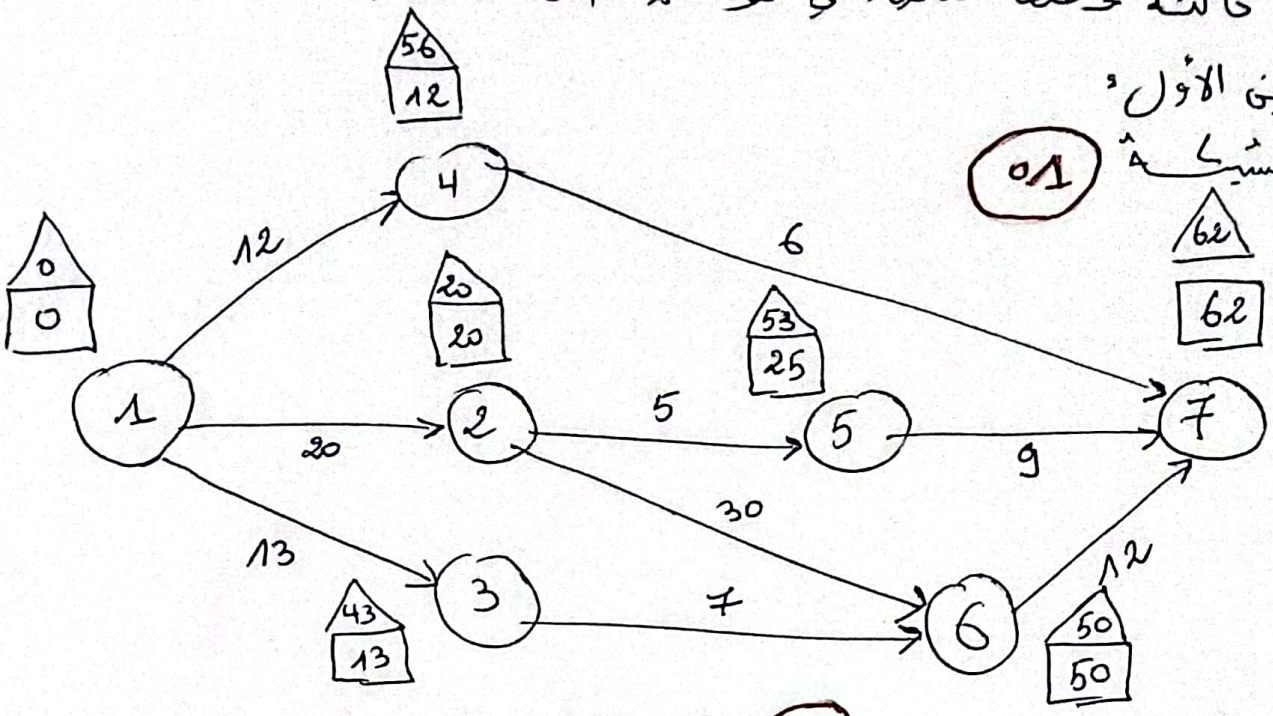
جدول التوزيع الطبيعي المعياري (z) لحساب قيم المساحات من اليسار

z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.50000	0.50399	0.50798	0.51197	0.51595	0.51994	0.52392	0.52790	0.53188	0.53586
0.1	0.53983	0.54380	0.54776	0.55172	0.55567	0.55962	0.56356	0.56749	0.57142	0.57535
0.2	0.57926	0.58317	0.58706	0.59095	0.59483	0.59871	0.60257	0.60642	0.61026	0.61409
0.3	0.61791	0.62172	0.62552	0.62930	0.63307	0.63683	0.64058	0.64431	0.64803	0.65173
0.4	0.65542	0.65910	0.66276	0.66640	0.67003	0.67364	0.67724	0.68082	0.68439	0.68793
0.5	0.69146	0.69497	0.69847	0.70194	0.70540	0.70884	0.71226	0.71566	0.71904	0.72240
0.6	0.72575	0.72907	0.73237	0.73565	0.73891	0.74215	0.74537	0.74857	0.75175	0.75490
0.7	0.75804	0.76115	0.76424	0.76730	0.77035	0.77337	0.77637	0.77935	0.78230	0.78524
0.8	0.78814	0.79103	0.79389	0.79673	0.79955	0.80234	0.80511	0.80785	0.81057	0.81327
0.9	0.81594	0.81859	0.82121	0.82381	0.82639	0.82894	0.83147	0.83398	0.83646	0.83891
1.0	0.84134	0.84375	0.84614	0.84849	0.85083	0.85314	0.85543	0.85769	0.85993	0.86214
1.1	0.86433	0.86650	0.86864	0.87076	0.87286	0.87493	0.87698	0.87900	0.88100	0.88298
1.2	0.88493	0.88686	0.88877	0.89065	0.89251	0.89435	0.89617	0.89796	0.89973	0.90147
1.3	0.90320	0.90490	0.90658	0.90824	0.90988	0.91149	0.91309	0.91466	0.91621	0.91774
1.4	0.91924	0.92073	0.92220	0.92364	0.92507	0.92647	0.92785	0.92922	0.93056	0.93189
1.5	0.93319	0.93448	0.93574	0.93699	0.93822	0.93943	0.94062	0.94179	0.94295	0.94408
1.6	0.94520	0.94630	0.94738	0.94845	0.94950	0.95053	0.95154	0.95254	0.95352	0.95449
1.7	0.95543	0.95637	0.95728	0.95818	0.95907	0.95994	0.96080	0.96164	0.96246	0.96327
1.8	0.96407	0.96485	0.96562	0.96638	0.96712	0.96784	0.96856	0.96926	0.96995	0.97062
1.9	0.97128	0.97193	0.97257	0.97320	0.97381	0.97441	0.97500	0.97558	0.97615	0.97670
2.0	0.97725	0.97778	0.97831	0.97882	0.97932	0.97982	0.98030	0.98077	0.98124	0.98169
2.1	0.98214	0.98257	0.98300	0.98341	0.98382	0.98422	0.98461	0.98500	0.98537	0.98574
2.2	0.98610	0.98645	0.98679	0.98713	0.98745	0.98778	0.98809	0.98840	0.98870	0.98899
2.3	0.98928	0.98956	0.98983	0.99010	0.99036	0.99061	0.99086	0.99111	0.99134	0.99158
2.4	0.99180	0.99202	0.99224	0.99245	0.99266	0.99286	0.99305	0.99324	0.99343	0.99361
2.5	0.99379	0.99396	0.99413	0.99430	0.99446	0.99461	0.99477	0.99492	0.99506	0.99520
2.6	0.99534	0.99547	0.99560	0.99573	0.99585	0.99598	0.99609	0.99621	0.99632	0.99643
2.7	0.99653	0.99664	0.99674	0.99683	0.99693	0.99702	0.99711	0.99720	0.99728	0.99736
2.8	0.99744	0.99752	0.99760	0.99767	0.99774	0.99781	0.99788	0.99795	0.99801	0.99807
2.9	0.99813	0.99819	0.99825	0.99831	0.99836	0.99841	0.99846	0.99851	0.99856	0.99861
3.0	0.99865	0.99869	0.99874	0.99878	0.99882	0.99886	0.99889	0.99893	0.99896	0.99900
3.1	0.99903	0.99906	0.99910	0.99913	0.99916	0.99918	0.99921	0.99924	0.99926	0.99929
3.2	0.99931	0.99934	0.99936	0.99938	0.99940	0.99942	0.99944	0.99946	0.99948	0.99950
3.3	0.99952	0.99953	0.99955	0.99957	0.99958	0.99960	0.99961	0.99962	0.99964	0.99965
3.4	0.99966	0.99968	0.99969	0.99970	0.99971	0.99972	0.99973	0.99974	0.99975	0.99976
3.5	0.99977	0.99978	0.99978	0.99979	0.99980	0.99981	0.99981	0.99982	0.99983	0.99983
3.6	0.99984	0.99985	0.99985	0.99986	0.99986	0.99987	0.99987	0.99988	0.99988	0.99989
3.7	0.99989	0.99990	0.99990	0.99990	0.99991	0.99991	0.99992	0.99992	0.99992	0.99992
3.8	0.99993	0.99993	0.99993	0.99994	0.99994	0.99994	0.99994	0.99995	0.99995	0.99995
3.9	0.99995	0.99995	0.99996	0.99996	0.99996	0.99996	0.99996	0.99996	0.99997	0.99997

الحل النموذجي لامتحان بحوث العمليات 01 لطلبة سنة ثالثة تخصص اقتصاد كمي للموسم الدراسي 2023/2024

** حل التمرين الأول:

1- رسم الشبكة (01)



2- حساب الوقت المتوقع للأنشطة (0,5) $T_{ij} = \frac{T_1 + 4T_2 + T_3}{6}$

الوقت (01)

$t_{12} = \frac{15 + (20 \times 4) + 25}{6} = 20$ ، $t_{13} = \frac{12 + (4 \times 13) + 14}{6} = 13$ ، $t_{14} = \frac{9 + (12 \times 4) + 15}{6} = 12$ ،

$t_{25} = \frac{3 + (4 \times 4) + 11}{6} = 5$ ، $t_{26} = \frac{20 + (30 \times 4) + 40}{6} = 30$ ، $t_{36} = \frac{3 + (7 \times 4) + 11}{6} = 7$ ،

$t_{47} = \frac{5 + (6 \times 4) + 7}{6} = 6$ ، $t_{57} = \frac{9 + (4 \times 9) + 9}{6} = 9$ ، $t_{67} = \frac{8 + (12 \times 4) + 16}{6} = 12$ ،

3. تحديد المسار الحرج:

* الحسابات الأمامية (البداية المبكرة) $\square$ $ES_j = Max(ES_i + t_{ij})$ (01)

* الحسابات الخلفية (النهاية المتأخرة) Δ $LC_i = Min(LC_j - t_{ij})$ (01)

* الشروط:

$ES_i = LC_i$

$ES_j = LC_j$ (0,25)

$ES_j - ES_i = LC_j - LC_i = t_{ij}$

وبالتالي المسار الحرج هو: $(1-2) \rightarrow (2-6) \rightarrow (6-7)$ (0,25)

4- إيجاد احتمال انجاز المشروع في الفترة ما بين 64 و 60 يوم

$V = \left(\frac{b-a}{6}\right)^2$ (0,5)

لحساب تباين الأنشطة الحرجة

$V_{12} = \left(\frac{25-15}{6}\right)^2 = 2,76$ (0,25)

$V_{26} = \left(\frac{40-20}{6}\right)^2 = 11,09$ (0,25)

$V_{67} = \left(\frac{16-8}{6}\right)^2 = 1,77$ (0,25)

$V_{12} + V_{26} + V_{67} = 2,76 + 11,09 + 1,77 = 15,62$

$\sqrt{V} = \sqrt{15,62} = 3,95$ (0,25)

$P(Z \leq t) = \frac{St - E(M)}{\sqrt{V}}$ (0,5)

- $P(Z \leq 60) = \frac{60-62}{3,95} = -0,50$ (0,25)

من خلال جدول التوزيع الطبيعي فإن الاحتمال يساوي 0,3085 (0,5) وبالتالي احتمال انجاز المشروع في 60 يوم هو 30,85%

- $P(Z \leq 64) = \frac{64-62}{3,95} = 0,50$ (0,25)

من خلال جدول التوزيع الطبيعي فإن هذا الاحتمال يساوي 0,6914 (0,5) وبالتالي احتمال انجاز المشروع في 64 يوم هو 69,14%

وبالتالي احتمال انجاز المشروع في الفترة ما بين 60 و 64 يوم هو:

$P(60 \leq Z \leq 64) = P(Z \leq 64) - P(Z \leq 60) = 0,6914 - 0,3085 = 0,3829$ (0,5)

أي بنسبة 38,29% (0,5)

5- حساب مدة انجاز المشروع بنسبة 99,93% = هذه السبتة من الجدول 2,53

$P(Z \leq t) = \frac{St - E(M)}{\sqrt{V}} \Rightarrow St = (P(Z \leq t) \times \sqrt{V}) + E(M)$ (0,5)

$= (2,53 \times 3,95) + 62 = 71,99$ (0,5)

وبالتالي تقريبا 72 يوم.

6- من أجل معرفة تأخر انطلاق النشاط (6-3) (المتابعة) بـ 5 أسابيع وتأثير ذلك يجب:

- $FF = ES_j - ES_i - t_{ij} = 50 - 13 - 7 = 30$ يوم

بما أن المرونة الحرة (FF) تقدر بـ 30 يوم كما نص فإن تأخر النشاط (6-3) بـ 5 أسابيع (35 يوم تقريبا) ستؤثر على تأخر الأنشطة الموالي. (0,25)

- $TF = LC_j - ES_i - t_{ij} = 50 - 13 - 7 = 30$ يوم (0,25)

بما أن المرونة الكلية (TF) تقدر بـ 30 يوم كما نص فإن تأخر النشاط (6-3) بـ 5 أسابيع (35 يوم) ستؤثر على تأخر المشروع كل. (0,25)

* حل التمرين الثاني:

- صياغة النموذج الخطي في شكل كانيا:

10	8	6	4	2100
14	17	5	2	1300
18	7	11	9	1700
1000	2000	500	1500	

1,75

- حل المشكل بالطريقة المثلى وهي طريقة فوغل:

01

10 / 1000	8 / 400	6 / 500	4 / 200	0 /	2100
14 /	17 /	5 /	2 / 1300	0 /	1300
18 /	7 / 1600	11 /	9 /	0 / 100	1700
1000 / 0	2000 / 400 / 0	500 / 0	1500 / 200 / 0	100 / 0	5100

4 2 2 2 4

4 3 3 x x

7 2 2 2 2

4 1 1 2 0

4 1 1 8 x

x 1 1 2 x

x 1 5 (11) 5 (9) x

x 1 x 5 x

1,75 الحل

كل خلية صحيحة 0,25

0,5 وحدة نقدية TC = 30800 حسب التكاليف!

* حل التمرين الثالث: لدينا $x_1 = 3,0$ وهو عدد صحيح و $x_2 = 5,2$ وبالتالي كل من $x_2 \leq 5$ و $x_2 \geq 6$ يضيف القيود التالية: $5 < x_2 < 6$ عدد بين صحيحين كما يلي:

وبالتالي البرنامج المقترح من المنتج كما يلي:

$$\text{Min}(Z) = 8x_1 + 9x_2$$
$$\begin{cases} 5x_1 + 4x_2 \geq 34 \\ x_1 + x_2 \geq 8 \\ x_2 \geq 6 \end{cases}$$
$x_1, x_2 \geq 0$ أعداد صحيحة

01

$$\text{Min}(Z) = 8x_1 + 9x_2$$
$$\begin{cases} 5x_1 + 4x_2 \geq 34 \\ x_1 + x_2 \geq 8 \\ x_2 \leq 5 \end{cases}$$
$x_1, x_2 \geq 0$ أعداد صحيحة

01

* حل التمرين الرابع:

تعتبر بحوث العمليات وسيلة لمساعدة متخذ القرار في اتخاذ القرار الطيب