



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL  
FACULTAD DE ECONOMÍA Y NEGOCIOS



## GERENCIA DE OPERACIONES I

TERCERA EVALUACIÓN

I TÉRMINO 2011-2012

13 de Septiembre del 2011

NOMBRE : \_\_\_\_\_

PARALELO : 99

### PRIMER TEMA (40 p)

Considere el siguiente problema.

$$\text{Maximizar } Z = 2x_1 + 6x_2 + 9x_3$$

$$\text{Sujeta a } x_1 + x_3 \leq 3 \text{ (recurso 1)}$$

$$x_2 + 2x_3 \leq 5 \text{ (recurso 2)}$$

$$\text{y } x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0$$

- Construya el problema dual para este problema primal.
- Resuelva el problema dual gráficamente. Utilice esta solución para identificar los precios sombra de los recursos en el problema primal.
- Confirme los resultados anteriores resolviendo el problema primal mediante el método SIMPLEX y después identifique los precios sombra.

### SEGUNDO TEMA (30 p)

Suponga que Inglaterra, Francia y España producen todo el trigo, cebada y avena en el mundo. La demanda mundial de trigo requiere que se dediquen 125 millones de acres de tierra dedicada a la producción de trigo. De igual manera, se necesitan 60 millones de acres para cebada y 75 millones de acres para avena. La cantidad total de tierra disponible para estos fines en Inglaterra, Francia y España es 70, 110 y 80 millones de acres, respectivamente. El número de horas de mano de obra necesarias en Inglaterra, Francia y España, respectivamente, para producir una acre de trigo es 18, 13 y 16; para producir un acre de cebada es 15, 12 y 12 y para producir un acre de avena es 12, 10 y 16. El costo respectivo de la hora de mano de obra en Inglaterra, Francia y España para producir trigo es \$9.00, \$7.20 y \$9.90; para producir cebada es \$8.10, \$9.00 y \$8.40 y para producir avena es \$6.90, \$7.50 y \$6.30. El problema es asignar el uso de la tierra en cada país con el fin de cumplir con los requerimientos mundiales de alimentos y minimizar el costo total de mano de obra.

Considere que éste problema se representa como uno de **transporte**.

- Trace la representación de redes del problema.
- Formule el modelo de programación lineal.

### **TERCER TEMA (30p)**

Alfredo Pérez es el director general de División de Investigación de mercados de MAXSALUD S.A. una gran compañía farmacéutica. Su próximo proyecto más importante es el desarrollo de una nueva medicina para combatir el SIDA. Identificó 10 grupos en su división que necesitarán llevar a cabo etapas diferentes de éste proyecto de investigación y desarrollo. Si las actividades que deben realizar los grupos se denotan por A,B,...,J, la siguiente tabla ilustra las relaciones de precedencia para cuándo estos grupos necesitan hacer su trabajo.

<b>Actividad</b>	<b>Predecesor</b>
A	---
B	---
C	A
D	B
E	A
F	C
G	D
H	B
I	E, F
J	G, H

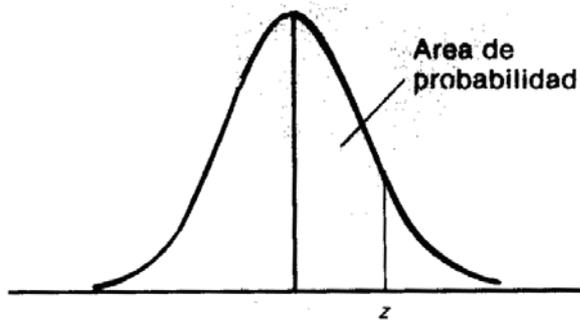
Para ganarle a la competencia, es necesario tener lista la medicina dentro de 22 meses si es posible.

Alfredo sabe bien que existe mucha incertidumbre acerca de cuánto tiempo necesitará cada grupo para hacer su trabajo. Usando el enfoque de tres estimaciones de PERT/CPM, el gerente de cada grupo ha dado una estimación más probable, una optimista y una pesimista de la duración de la actividad de ese grupo. Usando fórmulas de PERT/CPM estas estimaciones se convirtieron en estimaciones de la media y la varianza de la distribución de probabilidad de la duración de la actividad de cada grupo según se da en la siguiente tabla (después de redondear al entero más próximo).

Actividad	Duración (meses)	
	Media estimada	Varianza estimada
A	4	5
B	6	10
C	4	8
D	3	6
E	8	12
F	4	6
G	3	5
H	7	14
I	5	8
J	5	7

Se pide:

- Diagrama de red del proyecto
- Fechas más próximas y más lejanas de inicio y terminación y la holgura de cada actividad.
- Especifique la ruta crítica y el tiempo total esperado para la ejecución del proyecto.
- ¿Cuál es la probabilidad de que concluyan todas las actividades de la ruta crítica dentro de los 22 meses requeridos?



**TABLA T.1**  
**AREAS PARA LA DISTRIBUCION NORMAL ESTANDAR**

Los datos de la tabla dan el área bajo la curva entre la media y  $z$  desviaciones estándar arriba de la media. Por ejemplo, para  $z = 1.25$ , el área bajo la curva entre la media y  $z$  es 0.3944.

$z$	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.0000	0.0040	0.0080	0.0120	0.0160	0.0199	0.0239	0.0279	0.0319	0.0359
0.1	0.0398	0.0438	0.0478	0.0517	0.0557	0.0596	0.0636	0.0675	0.0714	0.0753
0.2	0.0793	0.0832	0.0871	0.0910	0.0948	0.0987	0.1026	0.1064	0.1103	0.1141
0.3	0.1179	0.1217	0.1255	0.1293	0.1331	0.1368	0.1406	0.1443	0.1480	0.1517
0.4	0.1554	0.1591	0.1628	0.1664	0.1700	0.1736	0.1772	0.1808	0.1844	0.1879
0.5	0.1915	0.1950	0.1985	0.2019	0.2054	0.2088	0.2123	0.2157	0.2190	0.2224
0.6	0.2257	0.2291	0.2324	0.2357	0.2389	0.2422	0.2454	0.2486	0.2518	0.2549
0.7	0.2580	0.2612	0.2642	0.2673	0.2704	0.2734	0.2764	0.2794	0.2823	0.2852
0.8	0.2881	0.2910	0.2939	0.2967	0.2995	0.3023	0.3051	0.3078	0.3106	0.3133
0.9	0.3159	0.3186	0.3212	0.3238	0.3264	0.3289	0.3315	0.3340	0.3365	0.3389
1.0	0.3413	0.3438	0.3461	0.3485	0.3508	0.3531	0.3554	0.3577	0.3599	0.3621
1.1	0.3643	0.3665	0.3686	0.3708	0.3729	0.3749	0.3770	0.3790	0.3810	0.3830
1.2	0.3849	0.3869	0.3888	0.3907	0.3925	0.3944	0.3962	0.3980	0.3997	0.4015
1.3	0.4032	0.4049	0.4066	0.4082	0.4099	0.4115	0.4131	0.4147	0.4162	0.4177
1.4	0.4192	0.4207	0.4222	0.4236	0.4251	0.4265	0.4279	0.4292	0.4306	0.4319
1.5	0.4332	0.4345	0.4357	0.4370	0.4382	0.4394	0.4406	0.4418	0.4429	0.4441
1.6	0.4452	0.4463	0.4474	0.4484	0.4495	0.4505	0.4515	0.4525	0.4535	0.4545
1.7	0.4554	0.4564	0.4573	0.4582	0.4591	0.4599	0.4608	0.4616	0.4625	0.4633
1.8	0.4641	0.4649	0.4656	0.4664	0.4671	0.4678	0.4686	0.4693	0.4699	0.4706
1.9	0.4713	0.4719	0.4726	0.4732	0.4738	0.4744	0.4750	0.4756	0.4761	0.4767
2.0	0.4772	0.4778	0.4783	0.4788	0.4793	0.4798	0.4803	0.4808	0.4812	0.4817
2.1	0.4821	0.4826	0.4830	0.4834	0.4838	0.4842	0.4846	0.4850	0.4854	0.4857
2.2	0.4861	0.4864	0.4868	0.4871	0.4875	0.4878	0.4881	0.4884	0.4887	0.4890
2.3	0.4893	0.4896	0.4898	0.4901	0.4904	0.4906	0.4909	0.4911	0.4913	0.4916
2.4	0.4918	0.4920	0.4922	0.4925	0.4927	0.4929	0.4931	0.4932	0.4934	0.4936
2.5	0.4938	0.4940	0.4941	0.4943	0.4945	0.4946	0.4948	0.4949	0.4951	0.4952
2.6	0.4953	0.4955	0.4956	0.4957	0.4959	0.4960	0.4961	0.4962	0.4963	0.4964
2.7	0.4965	0.4966	0.4967	0.4968	0.4969	0.4970	0.4971	0.4972	0.4973	0.4974
2.8	0.4974	0.4975	0.4976	0.4977	0.4977	0.4978	0.4979	0.4979	0.4980	0.4981
2.9	0.4981	0.4982	0.4982	0.4983	0.4984	0.4984	0.4985	0.4985	0.4986	0.4986
3.0	0.4986	0.4987	0.4987	0.4988	0.4988	0.4989	0.4989	0.4989	0.4990	0.4990