

GUIA N°4

ADMINISTRACION DE PROYECTOS PERT-CPM

Técnicas para Administrar un proyecto:

PERT Técnica de Revisión y Evaluación de programas

- P = PROGRAM
- E = EVALUATION
- R = REVIEW
- T = TECHNIQUE

•CPM Método de la Ruta Crítica

- C = CRITICAL
- P = PATH
- M = METHOD

METODO PERT (Program Evaluation and Review Technique)

En CPM se asume que la duración de cada actividad es conocida con certeza. Claramente, en muchas ocasiones este supuesto no es válido. PERT intenta corregir este error suponiendo que la duración de cada actividad es una variable aleatoria. Para cada actividad, se requiere estimar las siguientes cantidades:

a = Tiempo Optimista. Duración de la actividad bajo las condiciones más favorables

b = Tiempo Pesimista. Duración de la actividad bajo las condiciones más desfavorables

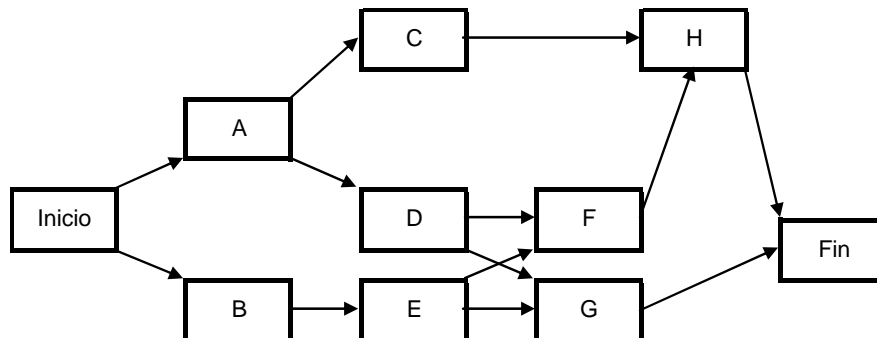
m = Tiempo Normal. El valor más probable de la duración de la actividad.

Con la distribución definida, la media (esperada) y la desviación estándar, respectivamente, del tiempo de la actividad para la actividad Z puede calcularse por medio de las fórmulas de aproximación.

El tiempo esperado de finalización de un proyecto es la suma de todos los tiempos esperados de las actividades sobre la ruta crítica. De modo similar, suponiendo que las distribuciones de los tiempos de las actividades son independientes (realísticamente, una suposición fuertemente cuestionable), la varianza del proyecto es la suma de las varianzas de las actividades en la ruta crítica.

1. Considere la red del proyecto y los tiempos de actividad (en semanas) que se encuentran a continuación.

Actividad	A	B	C	D	E	F	G	H
Tiempos de Actividad	5	3	7	6	7	3	10	8



- Identifique la ruta crítica.
 - ¿Cuánto tiempo se necesitará para completar este proyecto?
 - ¿Puede demorarse la actividad D sin demorar el proyecto entero? De ser así, ¿cuántas semanas?
 - ¿Puede demorarse la actividad C sin demorar el proyecto entero? De ser así, ¿cuántas semanas?
 - ¿Para cuándo se programa la actividad E?
2. Se tiene la siguiente información sobre un proyecto de construcción de un intercambio vial en la zona de Collique:

Actividad	Precedencias	Estimados de duración (semanas)		
		Optimista	Más probable	Pesimista
A	—	1	2	3
B	—	2	3	4
C	A, B	2	4	6
D	B	2	4	6
E	C y D	3	5	7
F	C	5	6	13
G	E	1	2	3

- Calcule los tiempos esperados y las varianzas respectivas para cada actividad.
- Elabore un programa de actividades indicando los tiempos tempranos, tiempos tardíos y holguras de cada actividad.
- Indique la(s) ruta(s) crítica(s)
- ¿Cuál es la probabilidad de que el proyecto termine entre las semanas 13 y 15?.
- Determine un intervalo de tiempo que incluya a la duración media estimada del proyecto con una probabilidad de 0.95.

3. La directora de educación acaba de aprobar los planes para realizar un seminario de capacitación en ventas. Su asistente administrativo ha identificado las diversas actividades que será necesario llevar a cabo y las relaciones que existen entre ellas, como se aprecia en la siguiente tabla:

Actividad	Precedente(s) inmediato(s)	Optimista	Pesimista	Más probable
A	-	5	7	8
B	-	6	8	12
C	-	3	4	5
D	A	11	25	17
E	B	8	10	12
F	C, E	4	3	5
G	D	4	8	9
H	F	5	7	9
I	G, H	11	8	17
J	G	4	4	4

La directora desea inaugurar el seminario dentro de 49 días laborables a partir de hoy. ¿Cuál es la probabilidad de que todo esté listo a tiempo?

4. Del siguiente proyecto identifique la ruta crítica y holguras de actividad. Dibuje la red PERT y calcule la duración del proyecto.

Actividad	Precedente(s) inmediato(s)	Duración
A	-	6
B	-	2
C	A	6
D	A	8
E	B, C	7
F	D	3
G	D	97
H	E, F	4
I	G, H	6
J	I	5
K	I	8
L	J	4
M	K	2
N	L, M	9

5. Determine la fecha que deberá darse de modo que se tenga el 89.25% de confianza de que el proyecto estará terminado en ese tiempo.

TAREA	Precedente(s) inmediato(s)	T1	T2	T3
A	-	3	6	8
B	-	2	4	4
C	-	3	2	1
D	C	6	7	8
E	B, D	2	6	4
F	A, E	6	10	14
G	A, E	1	2	4
H	F	3	6	9
I	G	11	10	12
J	C	14	16	20
K	H, I	2	8	10

6. Utilizando PERT, usted fue capaz de determinar que el tiempo esperado de terminación del proyecto en su totalidad para la construcción de una piscina de placer es de 23 meses, y que la varianza del proyecto es de 16 meses.

- ¿Cuál es la probabilidad de que el proyecto se termine 5 meses antes de su fecha esperada de terminación?
- ¿Cuál es la probabilidad de que el proyecto concluya en 30 meses?

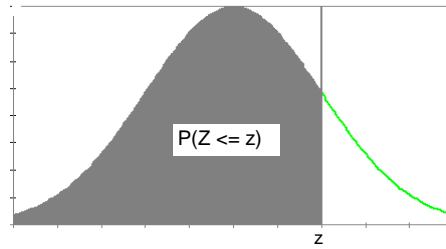
7. Se tiene la siguiente información de un proyecto (tiempos en semanas):

Actividad	Predece- dentes	Tiempo Optimista	Tiempo más Probable	Tiempo Pesimista
A	-	4	5	12
B	-	1	1.5	5
C	A	2	3	4
D	A	3	4	11
E	A	2	3	4
F	C	1.5	2	2.5
G	D	1.5	3	4.5
H	B, E	2.5	3.5	7.5
I	H	1.5	2	2.5
J	F, G, I	1	2	3

- Calcule la ruta crítica y la duración esperada del proyecto.
- Calcule la probabilidad de terminar el proyecto entre las semanas 16 y 20.
- Use la información de la tabla anterior para calcular el tiempo esperado y la varianza de las siguientes rutas:
 - A-D-G-J
 - A-C-F-J
 - B-H-I-J

- d. Calcule la probabilidad de que cada ruta sea completada en 20 semanas o menos.
- e. ¿Por qué el cálculo de la probabilidad de completar un proyecto a tiempo se basa en el análisis de la ruta crítica?
- f. ¿En qué caso, si es que hay alguno, sería deseable hacer el cálculo de la probabilidad para una ruta no crítica?

Tabla: Función de Distribución Normal Estándar



z	0	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
-3.0	0.001350	0.001306	0.001264	0.001223	0.001183	0.001144	0.001107	0.001070	0.001035	0.001001
-2.9	0.001866	0.001807	0.001750	0.001695	0.001641	0.001589	0.001538	0.001489	0.001441	0.001395
-2.8	0.002555	0.002477	0.002401	0.002327	0.002256	0.002186	0.002118	0.002052	0.001988	0.001926
-2.7	0.003467	0.003364	0.003264	0.003167	0.003072	0.002980	0.002890	0.002803	0.002718	0.002635
-2.6	0.004661	0.004527	0.004396	0.004269	0.004145	0.004025	0.003907	0.003793	0.003681	0.003573
-2.5	0.006210	0.006037	0.005868	0.005703	0.005543	0.005386	0.005234	0.005085	0.004940	0.004799
-2.4	0.008198	0.007976	0.007760	0.007549	0.007344	0.007143	0.006947	0.006756	0.006569	0.006387
-2.3	0.010724	0.010444	0.010170	0.009903	0.009642	0.009387	0.009137	0.008894	0.008656	0.008424
-2.2	0.013903	0.013553	0.013209	0.012874	0.012545	0.012224	0.011911	0.011604	0.011304	0.011011
-2.1	0.017864	0.017429	0.017003	0.016586	0.016177	0.015778	0.015386	0.015003	0.014629	0.014262
-2.0	0.022750	0.022216	0.021692	0.021178	0.020675	0.020182	0.019699	0.019226	0.018763	0.018309
-1.9	0.028717	0.028067	0.027429	0.026803	0.026190	0.025588	0.024998	0.024419	0.023852	0.023295
-1.8	0.035930	0.035148	0.034380	0.033625	0.032884	0.032157	0.031443	0.030742	0.030054	0.029379
-1.7	0.044565	0.043633	0.042716	0.041815	0.040930	0.040059	0.039204	0.038364	0.037538	0.036727
-1.6	0.054799	0.053699	0.052616	0.051551	0.050503	0.049471	0.048457	0.047460	0.046479	0.045514
-1.5	0.066807	0.065522	0.064255	0.063008	0.061780	0.060571	0.059380	0.058208	0.057053	0.055917
-1.4	0.080757	0.079270	0.077804	0.076359	0.074934	0.073529	0.072145	0.070781	0.069437	0.068112
-1.3	0.096800	0.095098	0.093418	0.091759	0.090123	0.088508	0.086915	0.085343	0.083793	0.082264
-1.2	0.115070	0.113139	0.111232	0.109349	0.107488	0.105650	0.103835	0.102042	0.100273	0.098525
-1.1	0.135666	0.133500	0.131357	0.129238	0.127143	0.125072	0.123024	0.121000	0.119000	0.117023
-1.0	0.158655	0.156248	0.153864	0.151505	0.149170	0.146859	0.144572	0.142310	0.140071	0.137857
-0.9	0.184060	0.181411	0.178786	0.176186	0.173609	0.171056	0.168528	0.166023	0.163543	0.161087
-0.8	0.211855	0.208970	0.206108	0.203269	0.200454	0.197663	0.194895	0.192150	0.189430	0.186733
-0.7	0.241964	0.238852	0.235762	0.232695	0.229650	0.226627	0.223627	0.220650	0.217695	0.214764
-0.6	0.274253	0.270931	0.267629	0.264347	0.261086	0.257846	0.254627	0.251429	0.248252	0.245097
-0.5	0.308538	0.305026	0.301532	0.298056	0.294599	0.291160	0.287740	0.284339	0.280957	0.277595
-0.4	0.344578	0.340903	0.337243	0.333598	0.329969	0.326355	0.322758	0.319178	0.315614	0.312067
-0.3	0.382089	0.378280	0.374484	0.370700	0.366928	0.363169	0.359424	0.355691	0.351973	0.348268
-0.2	0.420740	0.416834	0.412936	0.409046	0.405165	0.401294	0.397432	0.393580	0.389739	0.385908
-0.1	0.460172	0.456205	0.452242	0.448283	0.444330	0.440382	0.436441	0.432505	0.428576	0.424655
0.0	0.500000	0.496011	0.492022	0.488034	0.484047	0.480061	0.476078	0.472097	0.468119	0.464144
0.1	0.500000	0.503989	0.507978	0.511966	0.515953	0.519939	0.523922	0.527903	0.531881	0.535856
0.2	0.539828	0.543795	0.547758	0.551717	0.555670	0.559618	0.563559	0.567495	0.571424	0.575345
0.3	0.579260	0.583166	0.587064	0.590954	0.594835	0.598706	0.602568	0.606420	0.610261	0.614092
0.4	0.617911	0.621720	0.625516	0.629300	0.633072	0.636831	0.640576	0.644309	0.648027	0.651732
0.5	0.655422	0.659097	0.662757	0.666402	0.670031	0.673645	0.677242	0.680822	0.684386	0.687933
0.6	0.691462	0.694974	0.698468	0.701944	0.705401	0.708840	0.712260	0.715661	0.719043	0.722405
0.7	0.725747	0.729069	0.732371	0.735653	0.738914	0.742154	0.745373	0.748571	0.751748	0.754903
0.8	0.758036	0.761148	0.764238	0.767305	0.770350	0.773373	0.776373	0.779350	0.782305	0.785236
0.9	0.788145	0.791030	0.793892	0.796731	0.799546	0.802337	0.805105	0.807850	0.810570	0.813267
1.0	0.815940	0.818589	0.821214	0.823814	0.826391	0.828944	0.831472	0.833977	0.836457	0.838913
1.1	0.841345	0.843752	0.846136	0.848495	0.850830	0.853141	0.855428	0.857690	0.859929	0.862143
1.2	0.864334	0.866500	0.868643	0.870762	0.872857	0.874928	0.876976	0.879000	0.881000	0.882977
1.3	0.884930	0.886861	0.888768	0.890651	0.892512	0.894350	0.896165	0.897958	0.899727	0.901475
1.4	0.903200	0.904902	0.906582	0.908241	0.909877	0.911492	0.913085	0.914657	0.916207	0.917736
1.5	0.919243	0.920730	0.922196	0.923641	0.925066	0.926471	0.927855	0.929219	0.930563	0.931888
1.6	0.933193	0.934478	0.935745	0.936992	0.938220	0.939429	0.940620	0.941792	0.942947	0.944083
1.7	0.945201	0.946301	0.947384	0.948449	0.949497	0.950529	0.951543	0.952540	0.953521	0.954486
1.8	0.955435	0.956367	0.957284	0.958185	0.959070	0.959941	0.960796	0.961636	0.962462	0.963273
1.9	0.964070	0.964852	0.965620	0.966375	0.967116	0.967843	0.968557	0.969258	0.969946	0.970621
2.0	0.971283	0.971933	0.972571	0.973197	0.973810	0.974412	0.975002	0.975581	0.976148	0.976705
2.1	0.977250	0.977784	0.978308	0.978822	0.979325	0.979818	0.980301	0.980774	0.981237	0.981691
2.2	0.982136	0.982571	0.982997	0.983414	0.983823	0.984222	0.984614	0.984997	0.985371	0.985738
2.3	0.986097	0.986447	0.986791	0.987126	0.987455	0.987776	0.988089	0.988396	0.988696	0.988989
2.4	0.989276	0.989556	0.989830	0.990097	0.990358	0.990613	0.990863	0.991106	0.991344	0.991576
2.5	0.991802	0.992024	0.992240	0.992451	0.992656	0.992857	0.993053	0.993244	0.993431	0.993613
2.6	0.993790	0.993963	0.994132	0.994297	0.994457	0.994614	0.994766	0.994915	0.995060	0.995201
2.7	0.995339	0.995473	0.995604	0.995731	0.995855	0.995975	0.996093	0.996207	0.996319	0.996427
2.8	0.996533	0.996636	0.996736	0.996833	0.996928	0.997020	0.997110	0.997197	0.997282	0.997365
2.9	0.997445	0.997523	0.997599	0.997673	0.997744	0.997814	0.997882	0.997948	0.998012	0.998074
3.0	0.998134	0.998193	0.998250	0.998305	0.998359	0.998411	0.998462	0.998511	0.998559	0.998605
3.0	0.998650	0.998694	0.998736	0.998777	0.998817	0.998856	0.998893	0.998930	0.998965	0.998999