



Clase Auxilliary 29 de Marzo de 2005  
Programación Dinámica Determinística

## Problema 1

El pueblo de Conchalalora cuenta con una única estación de buses, a la cual acuden sus habitantes con el fin de acudir a la Gran ciudad, único destino de los buses. Los individuos arriban en grupos a intervalos de 1 minuto. De esta forma, al comienzo del minuto  $t(t=1,...,T)$  arriban  $d_t$  pasajeros a la estación deseosos de iniciar su jornada laboral. Cada minuto el administrador del recinto debe decidir que cantidad de buses deben iniciar su recorrido. Por cada viaje y por cada bus se incurre en un costo  $F$  (por combustible). Considere que el pasaje del bus cuesta  $P$  y que solo se dispone de  $B$  buses al comienzo del día, cada uno con capacidad para  $K$  pasajeros. Excepcionalmente la empresa incurre en un costo de  $E_n$  pesos por cada pasajero que debe esperar  $n$  minutos para abordar su bus y en un costo de  $H$  por cada pasajero que no viajar a la ciudad por falta de capacidad.

Plantee un modelo de programación dinámica que permita al administrador asignar la partida de los buses de forma de maximizar la ganancia diaria.

## Problema 2

El gerente de sistemas de una compañía desea aumentar la confiabilidad de la computadora que maneja los datos de ventas de la empresa. Para que esta computadora funcione, deben trabajar correctamente cada uno de sus  $N$  subsistemas. Para aumentar la confiabilidad de la computadora se pueden agregar unidades de reserva a cada una de estos subsistemas, lo que modifica sus probabilidades de falla.

Agregar una unidad de reserva al subsistema  $i$ -ésimo cuesta  $C_i$ . La probabilidad que cada subsistema funcione correctamente es conocida e igual a  $P_i(n)$ , donde  $n$  es el número de unidades de reserva que tenga el subsistema  $i$  ( $i=1 \dots N$ ).

1. Plantee un modelo de programación dinámica que permita encontrar la configuración de unidades de reserva que maximiza la probabilidad que la computadora funcione correctamente si Ud. dispone de  $X$  pesos.
2. Considere que  $N = 3$  (tres subsistemas),  $C_1 = \$100$ ,  $C_2 = \$300$ ,  $C_3 = \$200$ , y las probabilidades  $P_i(n)$  de la tabla, donde, por ejemplo,  $P_2(2) = 0,95$  es la probabilidad que el subsistema 2 funcione correctamente con 2 unidades de reserva. Usando programación dinámica encuentre la configuración de unidades de reserva que maximiza la probabilidad que la computadora funcione correctamente si Ud. dispone de \$600.

Unidades de reserva	sub sistema 1	sub sistema 2	sub sistema 3
0	0,85	0,60	0,70
1	0,90	0,85	0,90
2	0,95	0,95	0,98

### Problema 3

El gerente de operaciones de una fábrica desea programar la operación de un proceso para los siguientes  $T$  períodos. Para realizar este proceso se necesita una máquina cuyo costo de operación depende de su antigüedad y es igual a  $C_n$  por año, con  $n$  representando la edad de la máquina ( $n = 0, 1, 2, \dots$ ).

Cada año se tiene la opción de reemplazar este equipo por otro, nuevo o usado, el costo de adquisición de un equipo con  $n$  años de uso es de  $I_n$ . Por otra parte el gerente puede vender un equipo con  $n$  años de uso a un precio de venta  $V_n$ .

Actualmente la gerencia NO dispone de la máquina, por lo que necesariamente tendrá que comprarla, además todos los años debe tener el proceso funcionando.

1. Plantee el problema de operación y reemplazo de equipo como un problema de programación dinámica determinística, con el fin de minimizar el costo total.