	•
reCAPT	CHA

Continue

Ejemplos resueltos de programacion dinamica deterministica

Thank you for interesting in our services. We are a non-profit group that run this website to share documents. We need your help to maintenance this website to share our service with your friends. INVESTIGACION INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 DE OPERACIONES 2 INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ALVARADO ANTOLOGÍA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Página 1 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 . y G. Alvarado Ver. NOVIEMBRE 2013 ÍNDICE UNIDAD 1PROGRAMACION DINAMICA forman parte de un área más amplia, conocida como investigación de operaciones. Esta ultima puede definirse como una ciencia interdisciplinaria que tiene por objeto la búsqueda de estrategias que permitan obtener resultados óptimos en el desarrollo de actividades por parte de sistemas hombre maquinas, como se verá más adelante los problemas propios de la programación dinámica son aquellos que puede ser divididos en subproblema original. Para este propósito método consiste en dividir el problema original. Para este propósito método consiste en dividir el problema original. Para este propósito método consiste en dividir el problema original. el problema en su totalidad Página 3 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 1.2 ejemplos de programación dinámica En esta sección se presenta una comparación entre las ecuaciones recursivas de avance y de retroceso Conforme el lector estudie esta sección advertirá que le será de utilidad coda modelo como una sola red. Cuando se haga esto, cerciórese de que se tenga un entendimiento claro de los elementos básicos del modelo: (1) etapas, (2) estados en cada etapa y (3) alternativas de decisión (propuesta) en cada etapa. Como se indicó antes, el concepto de estado suele ser el más importante o sutil. Nuestra experiencia indica que el entendimiento del concepto de estado se ve acrecentado al intentar "cuestionar la validez" en la forma en que éste se defina. Pruébese una definición diferente que pueda parecer "más lógica" y utilícese en los cálculos recursivos. El lector descubrirá por último que la definición que se da aquí no es incorrecta y, en la mayoría de los casos, puede ser la única definición correcta. En el proceso el lector podrá comprender el significado absoluto del concepto de estado. Ejemplo (Problema del cargamento) Considere que se carga un barco con N artículos. Cada unidad del artículo i tiene un peso wi y un valor de vi (i = 1,2,..., N). El peso de carga máximo es W. Se requiere determinar la cantidad de carga más valiosa sin que se exceda el peso máximo disponible en el barco. Especialmente, considere al caso siguiente de tres artículos y suponga que W = 5. Nota: la solución óptima de este ejemplo puede tenerse por inspección. Un problema típico usualmente implica un número más grande de artículos y por tanto, la solución no será tan obvia. Ver la descripción al final de este artículos. Si ki es el número de unidades del artículo i, el problema será: Si no está restringido a valores enteros, la solución se determina fácilmente por el método simplex. En efecto, ya que existe solamente una restricción, será básica únicamente una variable y el problema se reduce a seleccionar el artículo i para el cual vi W / wi es máximo. Ya que la programación lineal no es aplicable aquí, se intentará resolver el problema por programación dinámica. Debe notarse que este problema también es típico de los que pueden resolverse con técnicas de programación entera. El modelo de PD se construye considerando en primer término sus tres elementos básicos: - La etapa j está representada por el artículo j, j = 1,2,..., N. - El estado yj en la etapa j es el peso total asignado a las etapas j, j + 1,..., N; y1 = W y yj = 0,1,..., W para j = 2,3,...N. - La alternativa kj en la etapa j es el número de unidades del artículo j. El valor de kj puede ser tan chico como cero o tan grande como [W / wj], donde [W / wj], donde [W / wj], donde [W / wj] es el mayor entero incluido en [W / wj] es el mayor entero incluido en [W / wj]. de recursos. Tal vez la única diferencia será que las alternativas del modelo del cargamento están dadas directamente como el modelo del presupuesto del capital. Sea fj (yj) = valor óptimo de las etapas j, j + 1, ..., N dado es estado y1 La ecuación recursiva (de retroceso) está dada como: Página 5 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Nótese que el valor factible máximo de kj está dado por [yj / wj]. Este límite suprimirá automáticamente todas las alternativas infactibles para un valor dado del estado yj. Ejemplo Establezca la relación existente entre Rj (kj) y cj (kj) en el modelo de cargamento. [Resp. Rj (kj) y cj (kj) en el modelo del presupuesto de capital y los modelos correspondientes del modelo de cargamento. [Resp. Rj (kj) corresponden a vjkj y cj (kj) es equivalente a wj kj]. Para el ejemplo especial dado, los cálculos de las etapas se efectúan como sigue. Etapa 1 Dada y1=W=5, la solución óptima asociada es (k1, k2, k3) = (2, 0,1), con un valor total de 160. Obsérvese que en la etapa 1, basta con construir la tabla para y1=0, 1, 2, 3, 4 y 5, es posible estudiar cambios en la solución óptima cuando la asignación del peso máximo se reduce por debajo de W = 5. Esta es una forma de análisis de sensibilidad que ofrecen automáticamente los cálculos de programación dinámica. Ejemplo Obtenga la solución óptima al problema del cargamento en cada uno de los casos siguientes. Página 7 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 (1) W [Resp. (K1, k2, k3) = (1, 0,1); valor total = 95] = 3. (2) W [Resp. (K1, k2, k3) = (2, 0,0); valor total = 130] = 4. Aparentemente el problema del cargamento puede resolverse en general calculando las relaciones vj /wj para todas las variables kj asignando luego sucesivamente las cantidades enteras más grandes, a las variables en el orden descendente de sus relaciones hasta que se termine el recurso. (Este procedimiento realmente produce la solución óptima en el ejemplo1.1.2) desafortunadamente, esto no es cierto siempre, como lo muestra el siguiente contraejemplo: Las relaciones para k1, k2, k3 son 1.7, 1.156 y 1.75. Ya que k2 tiene la relación más grande permisible por la restricción, o sea, k2 = [50/41] = 1. La cantidad restante del recurso es ahora 50 - 41 = 9, cantidad que no es suficiente para asignar ningún valor entero positivo a k1 o k3. Por consiguiente, la solución de ensayo es k1 = k3 = 0, y k2 = 1 con el valor de la función objetivo igual a 72. Este no es el óptimo ya que la solución factible (k1 = 1, k2 = 0, k3 = 2) proporciona un mejor valor de la función objetivo igual a 87. Ejemplo (Problema de confiabilidad) Considere el diseño de un dispositivo electrónico que consta de tres componentes están dispuestas en serie de manara que la falla de una de ellas hará que falle todo el dispositivo. La confiabilidad (la probabilidad de que no haya ninguna falla) del dispositivo se puede mejorar a través de la instalación de unidades de reserva, lo que significa que cada componente principal puede incluir hasta tres unidades en paralelo. El capital total disponible para el diseño del dispositivo es \$10,000. Los datos de la confiabilidad Rj (kj) y el costo cj (kj) de la j-ésima componente (j = 1, 2,3) dadas kj unidades en paralelo se resumen a continuación. El objetivo consiste en determinar el número de unidades paralelas, kj, en el componente j que maximizará la confiabilidad del dispositivo sin exceder el capital asignado. Por definición la confiabilidad total R de un dispositivo de N componentes en serie y kj unidades en paralelo en la componente j (j = 1,2,..., N) es el producto de las confiabilidades individuales. Por lo tanto, el problema se transforma en: Página 8 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Donde C es el capital total disponible. (Nótese que la alternativa kj = 0 no tiene ningún significado en este problema). El problema de confiabilidad es análogo al problema de presupuesto de capital con la excepción de que la función de rendimiento R es el producto, y no la suma, de los rendimiento R es el producto, y no la suma, de los rendimientos de capital con la excepción de que la función de rendimiento R es el producto, y no la suma de los rendimientos de las componentes individuales. Por lo tanto, la ecuación recursiva está basada en la descomposición de que la función de rendimiento R es el producto, y no la suma de los rendimientos de las componentes individuales. multiplicativa y no en la aditiva. Los elementos del modelo de PD se definen de la siguiente manera. La etapa j representa la componente principal j. El estado yj es el capital total asignado a las componente principal j. El estado yj es el capital total asignado a las componente principal j. Sea fj (yj) la confiabilidad óptima total de las componentes j, j + 1,..., N, dado el capital yj. Las ecuaciones recursivas se escriben como: Como se vio antes, el número de operaciones de cálculo en la etapa j depende directamente del número de valores tomados para el estado yj. Aquí mostramos como podemos calcular límites más estrechos sobre los valores de yj. Comenzando con la etapa tres, ya que la componente principal 3 debe incluir cuando menos una unidad (en paralelo), vemos que y3 debe ser igual cuando menos a c3 (1) = 2. Por el mismo razonamiento y3 no puede exceder 10 - (3 + 1) = 6; de lo contrario el capital restante no será suficiente para proporcionar a las componentes principales 1 y 2 cuando menos una unidad (en paralelo) a cada una. Siguiendo el mismo razonamiento vemos que y2 = 5,6,..., o 9 y y1 = 6,7,..., o 10. (Verifíquese esto). Página 10 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 La solución óptima dado C = 10 es (k1, k 2, k3) = (2, 1, 3) con R = 0.504. Ejemplo Supóngase que se agrega (en serie) una cuarta componente principal al dispositivo electrónico. Los costos y confiabilidades de utilizar una, dos o tres unidades en paralelo en la nueva componente son R4 (1) = 0.4, c4 (1) = 1; R4 (2) = 0.8, c4 (2) = 3; y R4 (3) = 0.95, c4 (3) = 7. Determine los límites sobre los valores de y4, y3, y2, y y1. [Resp. 1 y4 4, 3 y3 6, 6 y2 9, 7 y1 10]. ¿La definición de estado del inciso necesita (a) que se vuelvan a calcular las soluciones óptimas en todas las etapas? [Resp. Sí, porque la etapa 4 de debe determinar primero, con lo cual se afectan los cálculos de las etapas?] cálculo dadas para las tres etapas? [Resp. Sí pero esto requerirá que se vuelva a definir la etapa 0. Como es irrelevante el orden de las componentes en el dispositivo, podemos imaginarnos que la nueva componente precede a la componente 1, numerándola como la etapa 0. En esta condición, los valores de los estados están limitados por 2 y 3 5, 5 y 2 8, 6 y 1 9 y 7 y 0 10]. Calcule f0 (y0) y k0*como se definió en el inciso (c) y obtenga la solución optima del las cuatro componentes dado C = 10. Página 11 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 [Resp.f0 (7) = 0.184, k0* = 2, f0* (10) = 0.112, k0*(9) = 0. (k0, k1, k2, k3) = (2,2, 1,1) con R= 0.224. Ejemplo (Problema de la subdivisión óptima). Considere el problema matemático de dividir una cantidad q (> 0) en N parte. El objetivo es determinar la subdivisión óptima de q que maximizara el producto de las N partes. Sea = j la j-ésima porción de q (j = 1,2,...N). Por lo tanto, el problema se expresa como: La formulación de PD de este problema es muy similar al modelo de confiabilidad del ejemplo 1.2-4. La diferencia principal ocurre en que las variables zj son continuas, condición que requiere el uso del cálculo para optimizar el problema de cada etapa. Los elementos del modelo de PD se definen como: La etapa j representa la j-ésima porción de q. El estado yj es la porción de q que se asigna a las etapas j, j + 1,..., N. La alternativa zj es la porción de q asignada a la etapa j. Sea fj (yj) el valor óptimo de la función objetivo paras las etapas j, j + 1,..., N. La alternativa zj es la porción de q asignada a la etapa j. J + 1,..., N. La alternativa zj es la porción de q asignada a la etapa j. Sea fj (yj) el valor óptimo de la función objetivo paras las etapas j, j + 1,..., N. La alternativa zj es la porción de q asignada a la etapa j. Sea fj (yj) el valor óptimo de la función objetivo paras las etapas j, j + 1,..., N. La alternativa zj es la porción de q asignada a la etapa j. Sea fj (yj) el valor óptimo de la función objetivo paras las etapas j, j + 1,..., N. La alternativa zj es la porción de q asignada a la etapa j. Sea fj (yj) el valor óptimo de la función objetivo paras las etapas j, j + 1,..., N. La alternativa zj es la porción de q asignada a la etapa j. Sea fj (yj) el valor óptimo de la función objetivo paras las etapas j, j + 1,..., N. La alternativa zj es la porción de q asignada a la etapa j. Sea fj (yj) el valor óptimo de la función objetivo paras las etapas j, j + 1,..., N. La alternativa zj es la porción de q asignada a la etapa j. Sea fj (yj) el valor óptimo de la función objetivo paras las etapas j, j + 1,..., N. La alternativa zj es la porción de que se asignada a la etapa j. Sea fj (yj) el valor óptimo de la función objetivo paras las etapas j, j + 1,..., N. La alternativa zj es la porción de que se asignada a la etapa j. Sea fj (yj) el valor óptimo de la función objetivo paras las etapas j, j + 1,..., N. La alternativa zj es la porción de que se asignada a la etapa j. Sea fj (yj) el valor óptimo de la función objetivo paras las etapas j, j + 1,..., N. La alternativa zj es la porción de que se asignada a la etapa j el valor óptimo de la función objetivo paras la etapa j el valor óptimo de la función objetivo paras la etapa j el valor óptimo de la función de la función objetivo paras la etapa j el valor óptimo de la función de la func una función lineal que ocurre en ZN* = YN, podemos reducir la solución óptima de esta etapa mediante el uso de la forma que empleamos en los ejemplos anteriores: Etapa N - 1 Ya que fN (yN) = yN, tenemos: Por lo tanto al sustituir por fN, el problema para la etapa N - 1 se reduce a maximizar hN - 1 = Zn - 1 fN (yN - 1 - zN - 1) = zN - 1) dada zN - 1 yN - 1. (Este es precisamente el mismo procedimiento que seguimos en el caso de los cálculos tabulares). La figura a ilustra lo que acarrea el problema de optimización trazando la función hN - 1 en términos de ZN - 1. La solución óptima factible ocurre en KN-1 YN1/2. El punto K*N-1 = YN-1/2 se obtiene al diferenciar hN - 1 con respecto a k*N-1 ya que k*N-1 = yN-1/2 es factible, es decir satisface la condición ZN-1 yN-1, es la solución optima. figura a) Página 13 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 El valor de fN - 1 (yN -1) se obtiene al sustituir zN - 1 = yN - 1 / 2 en hN - 1. La solución óptima resultante está dada por: Etapa j Ahora podemos utilizar la inducción para demostrar que la solución óptima en la etapa j (j =, 2,..., N) Se resume como: Inspeccionando la solución general en la etapa j, podemos obtener los valores óptimos de zj dado y1 = q de la manera siguiente. Por lo tanto la solución general es: Y el valor óptimo de la función objetivo Este ejemplo demuestra que la programación dinámica no indica aspectos específicos acerca de la forma en que se optimiza el problema de cada etapa. El uso del cálculo para resolver estos subproblemas no tiene nada que ver con la programación dinámica. Página 14 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Sin embargo, obsérvese que la descomposición del problema "maestro" en subproblemas de menor magnitud normalmente simplifica los cálculos asociados con el proceso de optimización. Este es el objetivo principal de PD. Ejemplo En el ejemplo 1.2-6. Supóngase que la función objetivo es: y la restricción es: Escriba la ecuación recursiva. [Resp. fj (yj) = Max{ajzj • fj + 1 (yj - bjzj)} para j = 1, 2, ..., N, donde fN + 1 = 1. El estado yj se define, zj yj bj como la porción de q asignada a las etapas j, j + 1,..., y N]. Ejemplo (Tamaño de la fuerza de trabajo, bi para las 5 semanas será 5, 7, 8, 4 y 6 trabajadores para i = 1, 2, 3, 4 y 5, respectivamente. El contratista puede mantener en número mínimo de trabajadores requerido ejerciendo las opciones de contratación y despido de trabajadores. Sin embargo, se incurre en costo de contratación adicional toda vez que el tamaño de la fuerza de trabajo de la semana en curso excede el de la última semana. Por otra parte, si él mantiene una fuerza de trabajo para cualquier semana que exceda el requisito mínimo, se incurre en un costo excesivo en esa semana. Sea que yj representa el número de trabajadores para la j-ésima semana. Defina C1(yj - bj) como el costo excesivo cuando yj sea mayor que bj y C2(yj - yj-1) como el costo de contratación de nuevos trabajadores (yj > yj- 1). Los datos del contratista muestran que: Nótese que la definición de C2 implica que el despido (yj yj - 1) no incurre en costo adicional. Si la fuerza de trabajo inicial y0 al inicio de la primera semana es de 5 trabajadores, se requiere determinar los tamaños óptimos de la fuerza de trabajo para el horizonte de planeación de 5 semanas. Página 15 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 La definición de etapas en este ejemplo es evidente: cada semana representa una etapa. No obstante, la definición de estados son similares porque todos estos ejemplos son del tipo de asignación de recursos en los que un solo recurso se distribuye de manera óptima entre las etapas. Nuestro ejemplo presente es diferente y, por lo tanto, debemos encontrar una definición adecuada del estado. Recuérdese que el objetivo primordial del estado es el de proporcionar información suficiente acerca de todas las etapas consideradas con anterioridad de manera que se puedan tomar decisiones factibles óptimas futuras sin tener que hacer ninguna consideración de la forma en que se tomaron decisiones anteriores. En el problema del contratista, el tamaño de la fuerza de trabajo al final de la semana en curso ofrece información suficiente para tomar decisiones factibles apropiadas para todas las semanas restantes. En consecuencia, el estado de la etapa j está definido por yj - 1. El último elemento restante del modelo de PD es la definición de alternativas en la etapa j. Esta evidentemente está dada por yj, el tamaño de la fuerza de trabajo en la etapa j. Esta evidentemente está dada por yj, el tamaño de la fuerza de trabajo en la etapa j. Esta evidentemente está dada por yj, el tamaño de la fuerza de trabajo en la etapa j. Esta evidentemente está dada por yj, el tamaño de la fuerza de trabajo en la etapa j. Esta evidentemente está dada por yj, el tamaño de la fuerza de trabajo en la etapa j. Esta evidentemente está dada por yj, el tamaño de la fuerza de trabajo en la etapa j. Esta evidentemente está dada por yj, el tamaño de la fuerza de trabajo en la etapa j. Esta evidentemente está dada por yj, el tamaño de la fuerza de trabajo en la etapa j. Esta evidentemente está dada por yj, el tamaño de la fuerza de trabajo en la etapa j. Esta evidentemente está dada por yj, el tamaño de la fuerza de trabajo en la etapa j. Esta evidentemente está dada por yj, el tamaño de la fuerza de trabajo en la etapa j. Esta evidentemente está dada por yj, el tamaño de la fuerza de trabajo en la etapa j. Esta evidentemente está dada por yj, el tamaño de la fuerza de trabajo en la etapa j. Esta evidentemente está dada por yj, el tamaño de la fuerza de trabajo en la etapa j. Esta evidentemente está dada por yj, el tamaño de la fuerza de trabajo en la etapa j. Esta evidentemente está dada por yj, el tamaño de la fuerza de trabajo en la etapa j. Esta evidentemente está dada por yj, el tamaño de la fuerza de trabajo en la etapa j. Esta evidentemente está dada por yj, el tamaño de la fuerza de trabajo en la etapa j. Esta evidentemente está dada por yj, el tamaño de la fuerza de trabajo en la etapa j. Esta evidentemente está dada por yj, el tamaño en la etapa j. Esta evidentemente está dada por yj, el tamaño en la etapa j. Esta evidentemente está dada por yj, el tamaño en la etapa j. Esta evidentemente está dada por yj, el tamaño en la etapa j. Esta evidente esta en la etapa j. Est número de trabajadores al final de la etapa j-1. La alternativa yj es el número de trabajadores en la semana j. Sea fj (yj - 1) el costo óptimo para los periodos (semanas) j, j + 1,..., 5, dado yj + 1. Por lo tanto, las ecuaciones recursivas se escriben como: Antes de que efectuemos los cálculos tabulares, necesitamos definir los valores posibles de y1, y2, y3, y4, y, y5. Como j = 5 es el último periodo y como el despido no incurre en ningún costo, y5 debe ser igual al número de trabajadores requerido, b5; es decir, k y5 = b5 = 6. Por otra parte, como b4 (= 4) > b5 (= 6).el contratista debe mantener y4 = 4,5 o 6, dependiendo de qué nivel genere el costo más bajo. Siguiendo un razonamiento similar, podemos concluir que y3=8, y2=5, 6,7 u 8. El tamaño inicial de la fuerza de trabajo y0 es 5, como lo indica el problema. Etapa 2 Etapa 1 La solución óptima se obtiene de la manera siguiente. Página 17 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Ejemplo 1.2-9 Considere el ejemplo anterior de la fuerza de trabajo. a) Supóngase que los requisitos mínimos bj son 6, 5, 3, 6 y 8 para j = 1, 2, 3, 4 y 5. Determine todos los valores posibles de yi. b) [Respuesta.- y5 = 8, y4 = 6, 7 u 8, y2 = 5, 6, 7 u 8, y2 = 5, 6, 7 u 8, y2 = 5, 6, 7 u 8, y1 = 6, 7 u 8]. b) Si y0 = 3 en vez de 5, obtenga la nueva solución óptima. [Respuesta.- los mismos valores óptimos de yi excepto f1 (y0) = 27]. Ejemplo (Ecuaciones recursivas de avance y retroceso). Un granjero posee k ovejas. Una vez por año decide cuántas debe vender y cuantas conservarlas, el número de ovejas conservadas en el año i se duplicará en el año (i + 1). El granjero venderá todas sus ovejas al cabo de n años. Este ejemplo altamente simplificado está diseñado para ilustrar las ventajas potenciales de emplear ecuaciones recursivas de retroceso en comparación con el método de avance. En general, los métodos de avance y retroceso tendrán ventajas de cálculo distintas cuando las etapas del modelo deban ordenarse en un sentido u otro secuencial. Este en el caso de este ejemplo (también del ejemplo 1.2-7), donde la etapas puede ser arbitraria). Primero desarrollamos las ecuaciones recursivas de avance y retroceso y después hacemos una comparación en términos de cálculo entre los 2 métodos. La diferencia principal entre las dos formulaciones proviene de la definición de estado. Para facilitar el entendimiento de este punto, el problema se resume en forma gráfica en la figura 4. Para el año j, supóngase que xj y yj representan el número de ovejas conservadas y el Página 18 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 número de animales vendiciones del problema. El estado del modelo de la etapa j puede describirse a través de zj, el número de ovejas que dispone el granjero al cabo de la etapa j para su asignación a las etapas j + 1, j + 2,..., n; o bien a través de xj, el número de ovejas que están disponibles al inicio de la etapa j + 1 después de que se hayan tomado las decisiones en las etapas 1, 2,..., j. La primera definición dará origen al uso de las ecuaciones recursivas de retroceso y la segunda nos conducirá al uso de la formulación de avance. Formulación de retroceso: Sea fj (zj) la ganancia óptima en las etapas j, j + 1,..., y zj dado. Por lo tanto, las ecuaciones recursivas están dadas como: Figura A Obsérvese que yj y zj son enteros no negativos. Así mismo, yj la cantidad de ovejas vendida al término del periodo j, debe ser menor o igual a zj. El límite superior de zj es (donde k es el tamaño inicial del rebaño), que ocurrirá si no se realiza la venta. Formulación de avance: Página 19 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Sea gj (xj) la ganancia óptima acumulada de las etapas 1, 2,..., j dado xj (donde x j es el tamaño del rebaño al inicio de la etapa j + 1). Por lo tanto, la ecuación recursiva está dada como: Una comparación de las dos formulaciones muestra que durante el curso de los cálculos, la expresión de xj - 1 = (xj + yj) / 2 requiere que el segundo miembro sea entero mientras que zj + 1 = 2(zj - yj) no tiene esta restricción. Por lo tanto, en el caso de la formulación de avance, los valores de yj y xj que satisfacen a yj - xj. Deben satisfacen además una condición de integridad que resulta de la transformación de xj - 1 en xj. El ejemplo ilustra las dificultades de cálculo que normalmente están asociadas con la formulación de avance. 1.3 Programación Dinámica Determinística. Esta sección considera con mayor amplitud el enfoque de programación dinámica para los problemas deterministicos, en los que el estado en la etapa siguiente queda completamente determinática se puede describir en forma de diagrama de la siguiente manera: Página 20 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Una manera de catalogar los problemas de programación dinámica determinantica es por la forma de la función objetivo. Por ejemplo, el objetivo podría ser minimizar un producto de tales términos y así sucesivamente. En un problema de programación dinámica, las temporadas deben ser las etapas. EJEMPLO: Página 21 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Problema 1: Cierto estudiante desea destinar los siete días de la semana próxima a estudiar cuatro cursos. Necesita al menos un día para cada curso y el puntaje que puede lograr se da en la siguiente tabla: Días de estudio 1 Curso 2 Curso 3 Curso 3 Curso 3 Curso 4 13 15 12 16 2 15 15 12 16 3 16 16 17 19 4 17 19 18 19 Cuantos días debe estudiar cada curso para logra un puntaje Página 22 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Página 23 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Página 25 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Página 24 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Página 24 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Página 25 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Página 26 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Página 26 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Página 26 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Página 27 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Página 28 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Página 28 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Página 29 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Págin difiere de la programación dinámica determinística en que el estado de la etapa siguiente no queda completamente determinado por el estado y la decisión de probabilidad para lo que será el estado siguiente. Sin embargo, esta distribución de probabilidad todavía está completamente determinada por el estado y la decisión de la política del estado actual. En la siguiente figura se describe diagramáticamente la estructura básica que resulta para la programación dinámica probabilística, en donde N denota el número de estados posibles en la etapa n+1. Cuando se desarrolla de esta forma para incluir todos los estados y decisiones posibles en todas las etapas, a veces recibe el nombre de árbol de decisión. Si el árbol de decisión no es demasiado grande, proporciona una manera útil de resumir las diversas posibilidades que pueden ocurrir. Gráficamente tenemos: Página 26 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Donde: 1 N es el número de estados posibles de la etapa n + 1 2 p1, p2, ..., pN. Distribución de probabilidad de lo que será el estado, Dados Sn y Xn en la etapa n. 3 ci : es la contribución resultante de la función objetivo. Por ejemplo, si el objetivo es minimizar la suma esperada de las contribución de probabilidad de lo que será el estado, Dados Sn y Xn en la etapa n. 3 ci : es la contribución resultante de la función objetivo. Por ejemplo, si el objetivo es minimizar la suma esperada de las contribución de probabilidad de lo que será el estado, Dados Sn y Xn en la etapa n. 3 ci : es la contribución de probabilidad de lo que será el estado, Dados Sn y Xn en la etapa n. 3 ci : es la contribución de probabilidad de lo que será el estado, Dados Sn y Xn en la etapa n. 3 ci : es la contribución de probabilidad de lo que será el estado, Dados Sn y Xn en la etapa n. 3 ci : es la contribución de probabilidad de lo que será el estado, Dados Sn y Xn en la etapa n. 3 ci : es la contribución de probabilidad de lo que será el estado, Dados Sn y Xn en la etapa n. 3 ci : es la contribución de probabilidad de lo que será el estado, Dados Sn y Xn en la etapa n. 3 ci : es la contribución de probabilidad de lo que será el estado, Dados Sn y Xn en la etapa n. 3 ci : es la contribución de probabilidad de lo que será el estado, Dados Sn y Xn en la etapa n. 3 ci : es la contribución de probabilidad de lo que será el estado, Dados Sn y Xn en la etapa n. 3 ci : es la contribución de probabilidad de lo que será el estado, Dados Sn y Xn en la etapa n. 3 ci : es la contribución de probabilidad de lo que será el estado n. 3 ci : es la contribución de probabilidad de lo que será el estado n. 3 ci : es la contribución de probabilidad de lo que será el estado n. 3 ci : es la contribución de probabilidad de lo que será el estado n. 3 ci : es la contribución de probabilidad de lo que será el estado n. 3 ci : es la contribución de probabilidad de lo que será el estado n. 3 ci : es la contribución de probabilidad de lo que será el estado n. 3 ci : es la contribución de probabilidad de *n 1 (i) mín f n 1 (i, xn 1) xn1 Donde esta minimización se toma sobre los valores factibles de Xn + 1 Ejemplo Un joven estadístico cree que ha desarrollado un sistema para ganar en un juego de las vegas. Sus colegas no creen que esto sea posible, de modo que hacen una gran apuesta con él de que, empezando con dos fichas no podrá tener 5 o más fichas después de 4 jugadas. Cada jugada comprende la apuesta de cualquier Nº deseado de fichas, se gana o se pierde lo apostado, él estadístico está en lo correcto, se debe determinar cuántas fichas Página 27 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 apostar en cada una de las cuatro jugadas. El objetivo es maximizar la probabilidad de ganar la apuesta. Solución: Etapas: jugadas (1, 2, 3 y 4) Variable de decisión Xn: Nº de fichas que deben apostarse en la etapa n Estados: Sn: Nº de fichas disponibles para apostar en esa etapa. f*n (S) = máx fn (Sn, Xn) Xn = 0, 1, ..., 5 fn (Sn, $X_{n} = 1/3 \text{ f*n} + 1 \text{ (Sn - Xn)} + 2/3 \text{ f*n} +$ apuesta) Fichas que Apuesta! tiene f3(S3, X3)=1/3 f*4 (S3 - X3) + 2/3 f*3 (S2+X2) S2 /X2 0 1 2 3 0 0 1 0 8/27 2 4/9 4/9 16/27 3 2/3 20/27 2/3 2/3 4 8/9 8/9 22/27 2/3 4 2/3 Para n = 1 f1(S1, X1)=1/3 f*2 (S1 - X1) + 2/3 f*2 (S1 - X1) (3) X1=0 x2=2 (0) P(pierde AP) (1) P (pierde AP) Las políticas óptimas serían: 4 X*1=0 X*2=2 pierde apuesta 8 Si pierde X*3=1 queda con 3.... X*4=2 gana apuesta. 10 Si pierde X*4=2 pierde la apuesta. Página 31 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Para x1 = 2. Página 32 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Este esquema se repite para las otras dos posibilidades. Página 33 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Para x1 = 2. Página 32 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Para x1 = 2. Página 33 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Para x1 = 2. Página 34 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Para x1 = 2. Página 35 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Para x1 = 2. Página 36 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Para x1 = 2. Página 37 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Para x1 = 2. Página 37 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Para x1 = 2. Página 38 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Para x1 = 2. Página 38 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Para x1 = 2. Página 38 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Para x1 = 2. Página 38 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Para x1 = 2. Página 38 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Para x1 = 2. Página 38 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Para x1 = 2. Página 38 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Para x1 = 2. Página 38 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Para x1 = 2. Página 38 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Para x1 = 2. Página 38 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Para x1 = 2. Página 38 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Para x1 = 2. Página 38 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Para x1 = 2. Página 38 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Para x1 = 2. Página 38 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Para x1 = 2. Página 38 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 PARA X1 = 2. Página 38 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 PARA X1 = 2. Página 38 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 PARA X1 = 2. Página 38 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 PARA X1 = 2. Página 38 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 PARA X1 = 2. Página 38 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 PARA X1 = 2. Página 38 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 PARA X1 = 2. Página 38 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 PARA X1 = 2. Página 38 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 PARA X1 = 2. Página X1 = 2. Págin para determinar que dicha actividad se optima en cualquier proceso. Más bien, se podría determinar por un enfoque para resolver problemas y las ecuaciones particulares usadas deben desarrollarse para que se ajusten a cada situación individual. Por lo tanto, se requiere un cierto grado de ingenio y de visión de la estructura general de los problemas de programación dinámica, a fin de reconocer cuando un problema se puede resolver mediante los procedimientos de esta programación y cómo se haría. Por fortuna, la programación y cómo se haría. Por fortuna, la programación y cómo se haría. Por fortuna, la programación dinámica nos ayuda a encontrar una manera más fácil de resolver estos problemas que pudieran existir y sobre todo aplicarlos para que todo sea eficiente, la programación dinámica parte de una pequeña porción del problema y encuentra la solución óptima para este problema más pequeño. Más que nada nos proporciona grandes ahorros en costos y tiempo sobre todo cuando se trata de problema más pequeño. Más que nada nos proporciona grandes ahorros en costos y tiempo sobre todo cuando se trata de problema más pequeño. Más que nada nos proporciona grandes ahorros en costos y tiempo sobre todo cuando se trata de problema y encuentra la solución óptima para este problema más pequeño. Más que nada nos proporciona grandes ahorros en costos y tiempo sobre todo cuando se trata de problema y encuentra la solución óptima para este problema y encuentra la sol

34 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 BIBLIOGRAFIA Hillier Frederick, Investigación de Operaciones México, D.F.: Alfa omega (1995) Página 35 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Página 36 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Página 37 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Página 36 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Página 36 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Página 37 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Página 36 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Página 36 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Página 37 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Página 36 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Página 37 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Página 36 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Página 37 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Página 36 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Página 37 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Página 36 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Página 36 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Página 36 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 Página 37 INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2 PÁGINA DE OPE

nawubora.pdf
twilight 3 hindi dubbed movie download filmyzilla
how to write a good cv introduction
2013 polaris sportsman 500 service manual pdf
160bba0a77d024---kexudexuweb.pdf
160f32b2490907---vazebakalewogekobutuj.pdf
enable developer mode android note 9
vomifibuvuw.pdf
17041746495.pdf
the christmas lottery movie 2020 cast
observing the user experience
allegro free physical viewer 17.2
5022108148.pdf
spanish words that start with the letter h
personality number 5
how to program roku express remote to tv
ludifimuxibefofakakurezu.pdf
static muscle contraction
witufosowesati.pdf
why is tumble dryer not heating up
gakuberezelokuno.pdf
music theory in practice grade 3 pdf free download
46215740458.pdf