Integradores con Fuga

ACA I 2017

Arturo Bouzas

Primer Problema de Adaptación:

Localización de un espacio o suceso biológicamente importante en entornos con cambios bruscos aleatorios y sin receptores de distancia.

Vimos ejemplos en plantas, bacterias

Integradores con fuga un algoritmo para resolver el problema anterior.

Ascenso de colina es una primera aproximación para modelar (representar) los rasgos comunes que se pueden extraer de los ejemplos empíricos de adaptaciones a entornos probabilisticos. Un mecanismo que describe un proceso de ensayo y error que mueve a un organismo en un gradiente de mejora constante-

1. Detección del valor de una variable biológicamente importante.
2. Una memoria del valor de esa variable en un momento inmediatamente anterior.
3. Comparación del valor de esa memoria con el valor actual.
4. Dos comportamientos: Uno que muestre (explore) aleatoriamente el valor de la variable importante y otro que explote (dirija) en la dirección de la mejora
5. Una regla que detalle la condición que determina el cambio de un comportamiento de exploración a uno de explotación
6. Un proceso de adaptación de la detección de un cambio en el

Se busca un modelo físico que represente los componentes de un integrador, proceso de **carga descarga**. Consideramos dos: una cubeta con un orificio en su base y un capacitar, usaremos el primero.
Se sumerge la cubeta con el orificio en una tina con agua. Puede estar en la tina un instante y decimos que hubo un pulso. Puede durar sumergida por un mayor tiempo y sería un pulso sostenido. Preguntamos cuanta agua entra, la rapidez con la que se vacía y de que depende. Las variables importantes son el **diámetro del orificio en la cubeta, el nivel del agua en la tina y el tiempo en el que esta sumergida**.

El siguiente paso es tratar de modelar (representar) el modelo físico con un modelo matemático que capture económicamente los procesos implicados en el algoritmo de ascenso de colina. Dejemos que V represente el nivel de agua en la cubeta. Nos interesa la dinámica del cambio en V en el tiempo. Para facilitar la comprensión supondremos que el tiempo es discreto y cada instante será representado por el subíndice k. Vk+1 es el nivel del agua en la cubeta en el instante k+1.

R representa el nivel del agua n la tina.

Vamos a asumir que Vk+1 depende de solo dos factores:
1. el nivel del agua en el instante inmediatamente anterior Vk
2. el nivel del agua en la cubeta en el instante anterior. y
3. supondremos que el impacto de esas dos variables es una suma ponedora, donde *a* representa el peso de ponderación asignado a cada uno de los dos factores. Si el valor de *a*esta entre cero y uno, los parámetros asociados con cada factor serán *a* y *(1-a)*.

$V(k+1) = aV(k) + (1-a)R(k)$

donde: $0<a<1$

Una simple manipulación matemática convierte este integrador de carga descarga en un mecanismo de comparaciones temporales:

Restándole $V(k)$ a ambos lados de la ecuación (1) y dejando que

$\Delta V = (V(k+1) - V(k)$ entonces

$\Delta V = aV(k) + (1-a)(R(k) - V(k))$

$\Delta V = (1-a)R(k) - (1-a)V(k)$

$$\mathbf{\Delta V = (1-a)(R- V)}$$

expresada no como cambios

$$V_{k+1} = V_k + (1-a)(R - V)$$

(R - V) es la comparación que decae en el tiempo ponderada por una memoria (adaptación) y en la literatura de refuerzo se le conoce como **error de predicción**

Falta expresar una **regla de respuesta** que represente el cambio en comportamiento que resulte del proceso de comparación que rebase un umbral*U*.

- Comportamiento igual a C1 si Vk+1 > U
- Comportamiento igual a C2 si Vk+1 <= U*