

Evolución de la adaptabilidad del Comportamiento

Arturo Bouzas

- >> Selección natural opera sobre el éxito reproductivo diferencial, pero este a su vez depende de las acciones del organismo: reproducción, evitación de depredadores entre otras y todas estas acciones consumen y agotan el suministro de energía.
- >> Piense dos ejemplos en Wall E.
- >> Bajo que condiciones selección natural filtra comportamientos que pueden ajustarse a las cambiantes propiedades del entorno, en particular a las propiedades que son biológicamente relevantes para el éxito reproductivo.

Condiciones para la evolución del comportamiento adaptable

- » 1. La primera condición limitante de los organismos y otros entes adaptables, es que el comportamiento consume y agota la energía almacenada. Como una consecuencia el organismo requiere de acciones de reabastecimiento de energía.
- » 2. El repertorio conductual de las entidades adaptables está conformado por al menos un comportamiento adicional al de reabastecimiento de energía. Como un mínimo, en el caso de un robot es la tarea para la que fue programado, en el caso de los seres biológicos es al menos la reproducción.

>> 3. Cada comportamiento toma tiempo y el tiempo disponible es finito:

$$T = t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n \quad (1)$$

* las primeras dos condiciones implican la existencia de al menos dos comportamientos en competencia.

* La ecuación 1 representa una *restricción lineal* sobre el comportamiento, indica que cada unidad de tiempo dedicado al comportamiento 1 es una unidad de tiempo menos que puede dedicarse al resto de los comportamientos n .

- >> En resumen, la selección natural opera en organismos que tienen al menos dos comportamientos fundamentales, reabastecerse y reproducirse, ambos compitiendo por el tiempo disponible.
- >> Asumiendo la operación de selección natural esperamos que entidades que satisfacen las tres condiciones anteriores, distribuyan su comportamiento de tal forma que obtengan la el mayor beneficio posible de los sucesos biológicamente importantes al mínimo costo.
- >> Sin embargo para dar cuenta de la variedad de soluciones observadas en Ingeniería y la variedad de comportamientos observados en los organismos es necesario considerar una

>> 4. Los sucesos biológicamente importantes (SBI) para los organismos deben distribuirse de acuerdo a una o más función aleatoria. Si no hubiese variabilidad en la disponibilidad de SBI no habría selección de comportamientos que pudiesen cambiar y ajustarse (piense en un par de ejemplos). Para propósitos del curso a los entornos en los que la disponibilidad de SBI es variable los vamos a considerar como **problemas de adaptación**.

- >> El diseño de un robot que se mueva en un entorno fijo, con una sola tarea y que su dueño lo conecte a una fuente de energía no requeriría de emplear ningún mecanismo de “aprendizaje” (comportamiento adaptable).
- >> Sin embargo, en entornos con disponibilidad de SBI la tarea del ingeniero que diseña un robot (como Wall-E) es imposible si no conoce y puede modelar la disponibilidad de fuentes de energía para el reabastecimiento, la distribución de los SBI y disponibilidad de opciones para llevar a cabo su meta (recolectar y compactar basura en el caso de Wall-E).

>> Los organismos están inmersos en un mundo de observaciones no confiables en entornos que pueden estar en constante cambio. Iniciamos reconociendo cuatro características de la disponibilidad de las SBI acerca de las cuales puede haber incertidumbre:

1. Tiempo de ocurrencia
2. Lugar de ocurrencia
3. Su covarianza con otras características del entorno y
4. Su covarianza con el comportamiento de un organismo.

- » Es claro que si las consecuencias relevantes en el entorno se distribuyen en ciertos tiempos, lugares, asociadas con ciertas señales y con el comportamiento, un organismo que pueda detectar estas propiedades estadísticas y ajustar su comportamiento a ellas, podrá asignar más óptimamente su comportamiento a las metas en competencia.

- » Los libros de texto le asignan uno o dos capítulos a cada una de estas restricciones y las abordan como problemas separados. Sin embargo la historia de la Psicología del aprendizaje se ha dividido en la importancia teórica asignada a estas restricciones.
- » El enfoque asociativo dominante considera las restricciones de covarianza como los elementos básicos del aprendizaje, del cual puede derivarse las adaptaciones a las restricciones temporales y espaciales. Un enfoque alternativo (conocido como representacional y no bien representado en los libros de texto), asume que estas dos últimas restricciones son básicas y deriva de ellas la adaptación a las covarianzas.

1. Hasta el momento hemos supuesto, al igual que la gran mayoría de los teóricos, que los organismos solo detectan sucesos individuales. Revisaremos evidencia de que en adición, los organismos detectan y se adaptan a una característica de segundo orden: la tasa de ocurrencia de sucesos individuales en su entorno (# de sucesos por unidad de tiempo). Por ejemplo seleccionan su tiempo de estancia en diferentes lugares en función de la tasa de ocurrencia de fuentes de reabastecimiento (ej. abejas en diferentes lugares de un jardín).

1. Finalmente, podemos considerar una propiedad de los entornos que puede considerarse de tercer nivel. La incertidumbre acerca del tiempo, lugar, covarianzas, y tasas puede ser esperada o inesperada. Si es esperada hay una distribución de probabilidad que la genera, si es inesperada los parámetros de la distribución cambian de acuerdo a otra distribución de probabilidad.
2. un ejemplo de la primera es la probabilidad de águila al lanzar una moneda al aire, un ejemplo de la segunda es una moneda que cambia la probabilidad de águila en el tiempo de acuerdo a otra distribución de probabilidad.

Conclusión:

- » Si asumimos que la teoría de la selección natural es una descripción correcta y si los organismos y el entorno operan bajo las restricciones descritas, podemos concluir que el (uno) objeto de estudio natural de la Psicología es el estudio de la adaptabilidad del comportamiento.
- » El supuesto de los modelos de optimización es que en cualquier entorno selección natural favorece la adaptación óptima del comportamiento. Sin embargo en entornos más complejos parece más razonable suponer que selección natural favoreció *mecanismos* sencillos que pueden operar y

- » En el curso atenderemos las dos posibilidades, buscaremos soluciones óptimas y mecanismos o reglas que generen esas soluciones en entornos muy complejos y permitan entender cuando estas no ocurren en entornos aparentemente más sencillos.