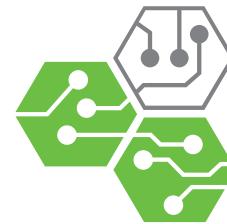




UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA



DEPARTAMENTO DE
ELECTRONICA

Retardos y evoluciones

IWG 101

Introducción a la ingeniería (electrónica)

1^{er} semestre 2020

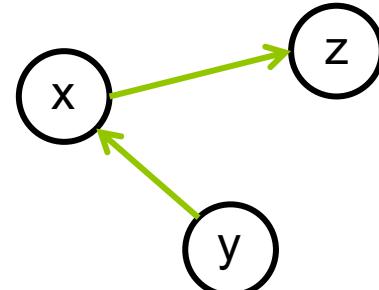
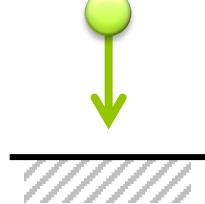
Dr. Samir Kouro – Dra. María José Escobar

Retardo y evoluciones

Sistemas cuyas variables evolucionan en el tiempo

- Relación entre variables con retardo:

- Al soltar una piedra esta no toca inmediatamente el suelo, sino que tiene un **retardo**



Retardo y evoluciones

Sistemas cuyas variables evolucionan en el tiempo

- Relación entre variables con retardo:

- Al soltar una piedra esta no toca inmediatamente el suelo, sino que tiene un **retardo**



- El que hayan **retardos** significa que la información llega a **x** primero y luego a **z**
- La existencia de **retardos** marca etapas y hace que las variaciones sean secuenciales
- El estado de **x** depende más del estado anterior de **y** que del estado actual de **y**
- El estado de **z** depende más del estado anterior de **x** que del estado actual de **x**

Retardo y evoluciones



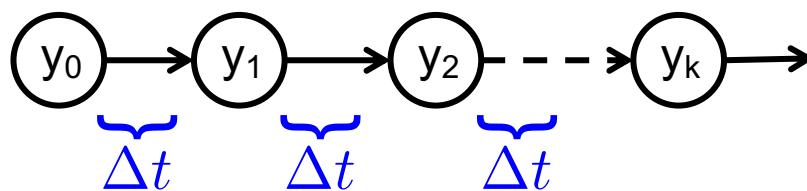
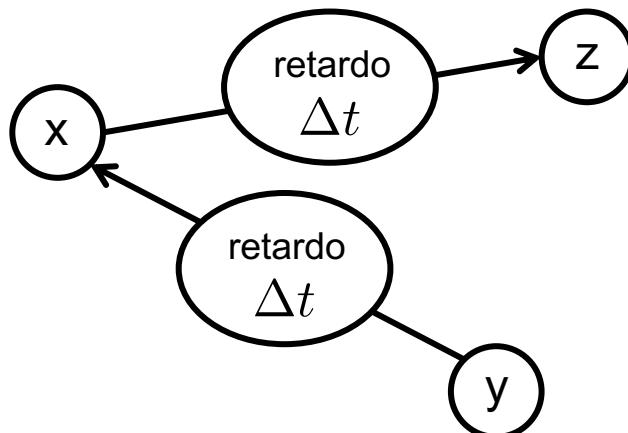
Sistemas cuyas variables evolucionan en el tiempo

- Relación entre variables con retardo:

- Al soltar una piedra esta no toca inmediatamente el suelo, sino que tiene un **retardo**



- Supongamos que Δt es el retardo que media entre dos estados consecutivos de una secuencia temporal



OJO: Las flechas **NO** representan causalidad, sino que transiciones entre etapas de un diagrama temporal

Retardo y evoluciones



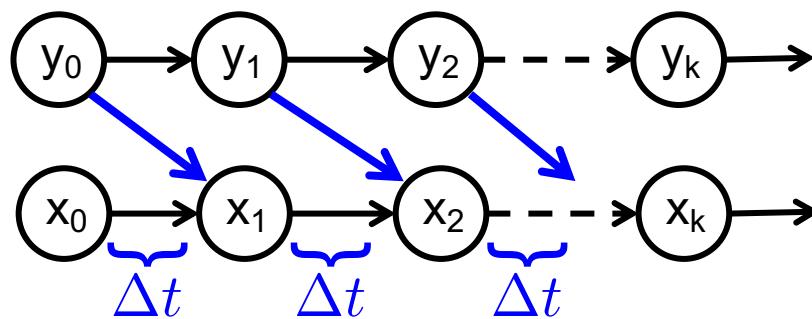
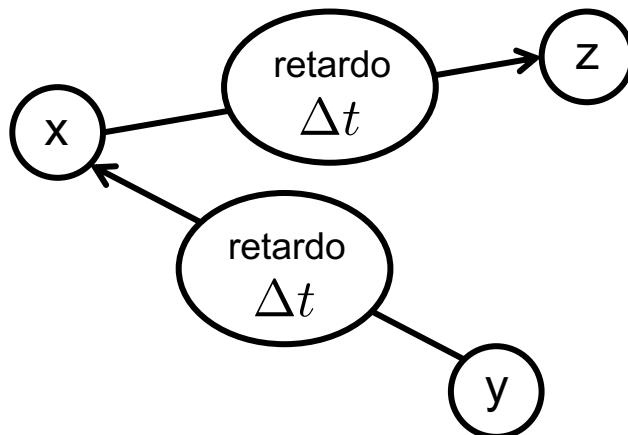
Sistemas cuyas variables evolucionan en el tiempo

- Relación entre variables con retardo:

- Al soltar una piedra esta no toca inmediatamente el suelo, sino que tiene un **retardo**



- Supongamos que Δt es el retardo que media entre dos estados consecutivos de una secuencia temporal



$$\begin{aligned}x_1 &= y_0 \\x_2 &= y_1\end{aligned}$$

$$x_k = y_{k-1}$$

Retardo y evoluciones

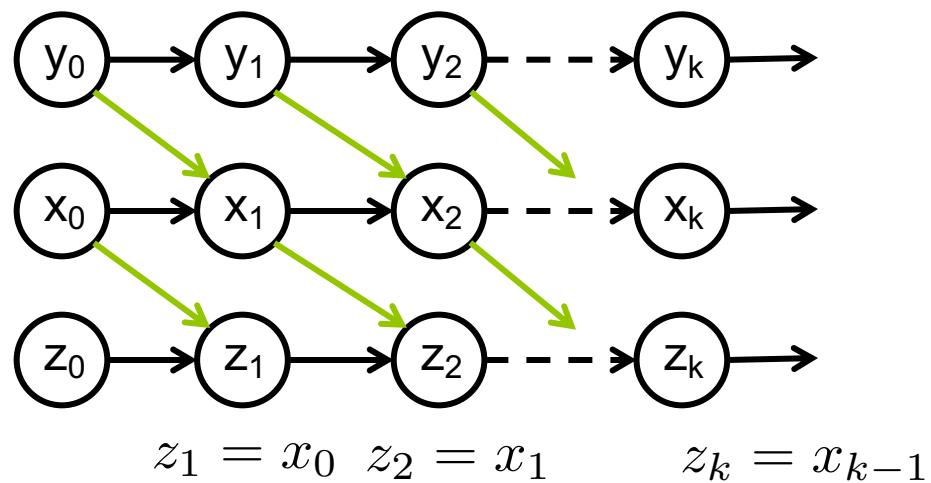
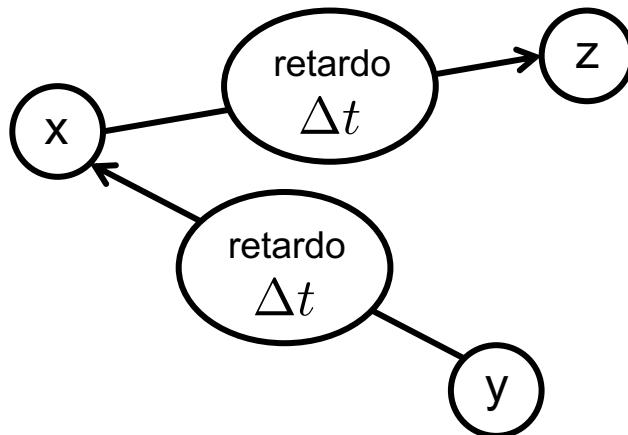
Sistemas cuyas variables evolucionan en el tiempo

- Relación entre variables con retardo:

- Al soltar una piedra esta no toca inmediatamente el suelo, sino que tiene un **retardo**



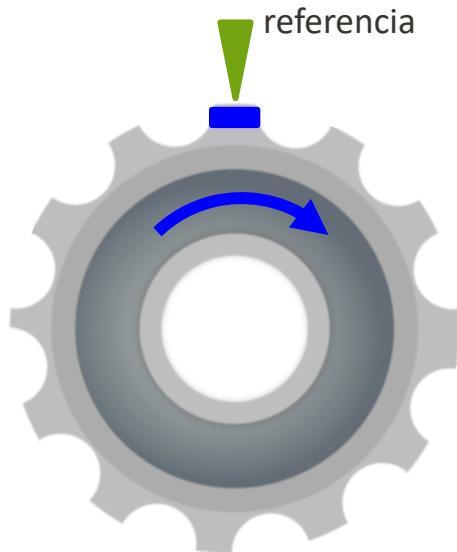
- Supongamos que Δt es el retardo que media entre dos estados consecutivos de una secuencia temporal



Retardo y evoluciones

Sistemas cuyas variables evolucionan en el tiempo

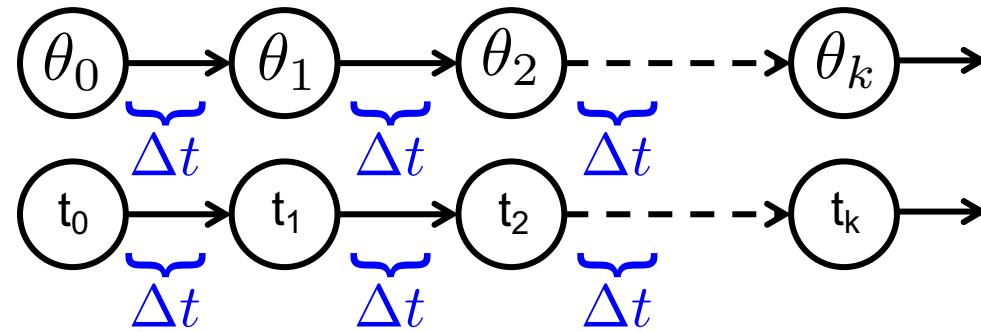
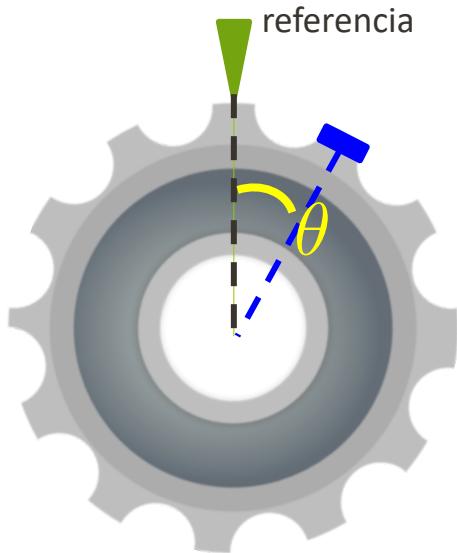
- Ejemplo: posición rueda/engranaje
 - La rueda gira, y θ es el ángulo entre el diente marcado con azul y una referencia fija



Retardo y evoluciones

Sistemas cuyas variables evolucionan en el tiempo

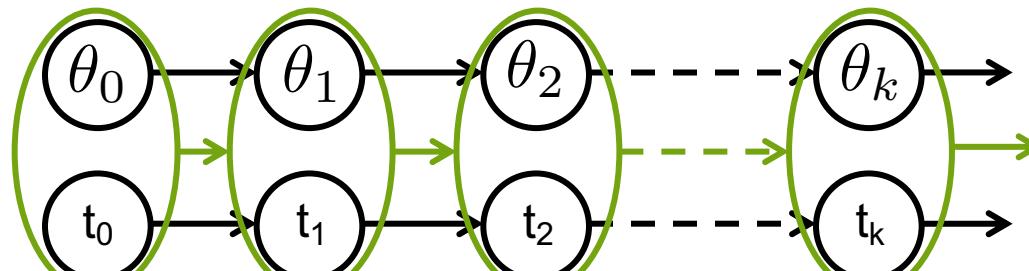
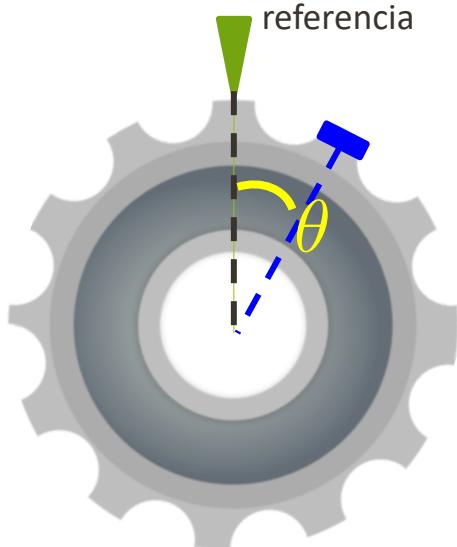
- Ejemplo: posición rueda/engranaje
 - La rueda gira, y θ es el ángulo entre el diente marcado con azul y una referencia fija



Retardo y evoluciones

Sistemas cuyas variables evolucionan en el tiempo

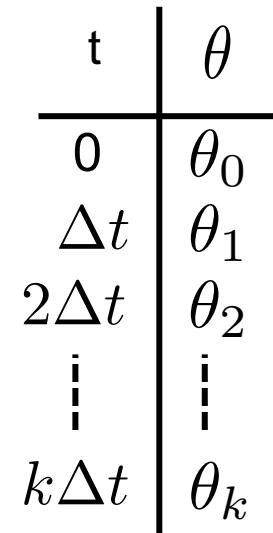
- Ejemplo: posición rueda/engranaje
 - La rueda gira, y θ es el ángulo entre el diente marcado con azul y una referencia fija



Podemos representar esta evolución conjuntamente

$$\begin{array}{ll} t_0 & \theta_0 \\ t_1 & \theta_1 \\ t_2 & \theta_2 \\ & \vdots \\ t_k & \theta_k \end{array} \quad \left. \begin{array}{l} \} \Delta t \\ \} \Delta t \\ \} \Delta t \\ \} \Delta t \end{array} \right.$$

O bien, si la
separación entre
2 etapas es
 Δt



- Otras representaciones podrían ser:

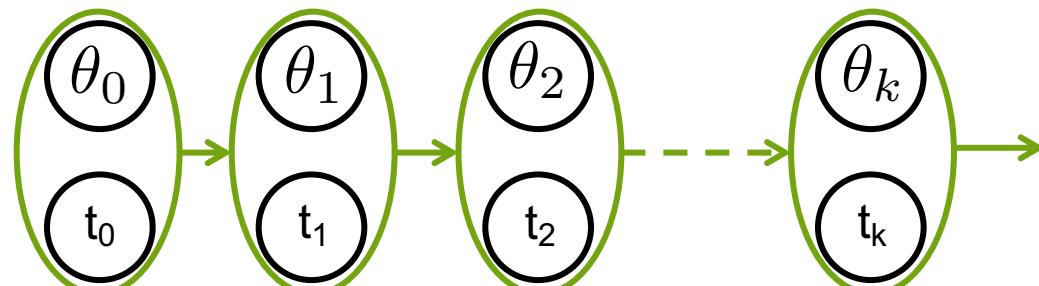
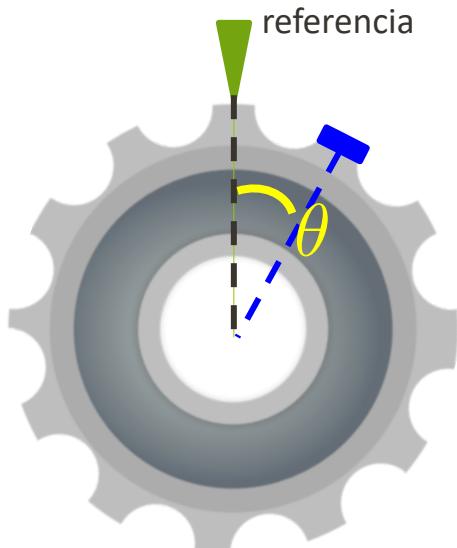
Retardo y evoluciones



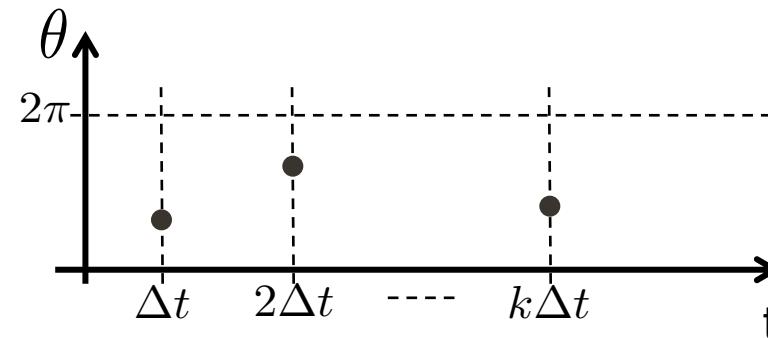
Sistemas cuyas variables evolucionan en el tiempo

- Ejemplo: posición rueda/engranaje

- La rueda gira, y θ es el ángulo entre el diente marcado con azul y una referencia fija



Podemos representar esta evolución conjuntamente



- O de forma gráfica:

- Importante:

- En estos gráficos y tablas se usa **t** como variable independiente
- Es por una dependencia o relación temporal, pero **NO** de causalidad
- El tiempo no hace que gire la rueda

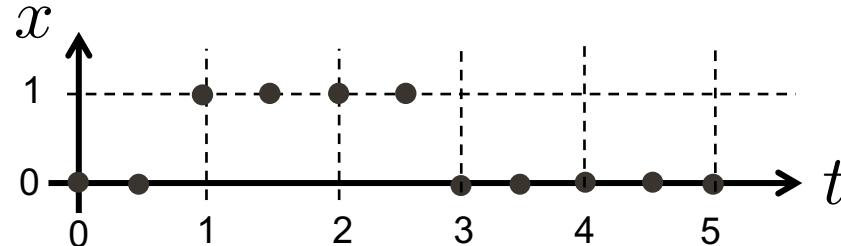
Retardo y evoluciones

Ejercicio

- Considere dos variables binarias, x e y , de las cuales y depende de x de la siguiente manera:

$$Y_k = \bar{X}_k \wedge X_{k-1}$$

- Si $\Delta t = 0,5$ y la variable x varia de acuerdo a:



- Plantee diagrama de bloques y prediga las evoluciones de y completando la siguiente tabla:

t	0	Δt	$2\Delta t$	$3\Delta t$	$4\Delta t$	$5\Delta t$	$6\Delta t$	$7\Delta t$	$8\Delta t$	$9\Delta t$	$10\Delta t$
x											
y											



DEPARTAMENTO DE
ELECTRONICA