

Ambient Assisted Living y modelos aleatorios

Tommaso Papini

STLab, Departamento de la Ingeniería de la Información, Universidad de Florencia, Italia,
tommaso.papini@unifi.it

29 de Mayo 2017

Departamento de Informática, Universidad de Jaén, España

- ▶ Ambient Assisted Living
- ▶ Análisis de entornos inteligentes

Overview

Ambient Assisted Living

Objetivos

Análisis de entornos inteligentes

Diagnosís

Predicción

Planificación de datos

Ambient Assisted Living

El **Ambient Assisted Living** es un sector de investigación que tiene como objetivo lo de ayudar las personas que viven en *entornos inteligentes* (es decir, dotado de sensores y actuadores) explotando a la tecnología de sensores y de procesamiento de datos.

Objetivos

Un *entorno inteligente* es un sistema **parcialmente observable**:

- ▶ el estado efectivo del sistema resulta escondido
- ▶ solo se pueden observar eventos (*observaciones*) emitidos por el sistema (por ej. la activación de un sensor)

Principales análisis de interese:

- ▶ **Diagnosis**: estimar cual es el estado efectivo actual del sistema a partir de las observaciones registradas
- ▶ **Predicción**: estimar cual será el estado efectivo del sistema después de una determinada cantidad de tiempo
- ▶ **Planificación de acciones**: elegir la acción optima y entre cuanto tiempo ir actuarla para evitar situaciones críticas

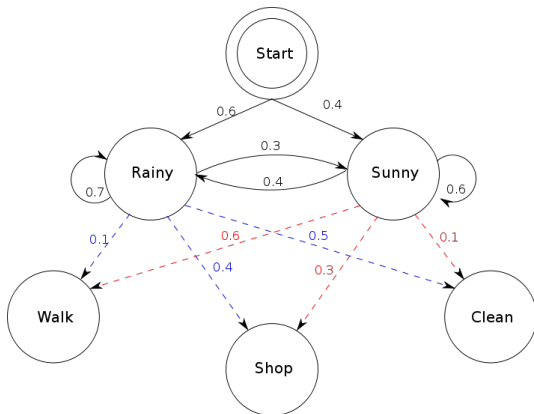
Análisis en linea:

- ▶ la análisis en linea intenta analizar a un entorno inteligente *mientras* está evolucionando

Modelos estadísticos

Los *modelos estadísticos* representan una aproximación de sistemas donde se modela:

- ▶ la evolución del estado del sistema
- ▶ parámetros estadísticos que definen como el sistema pasa de un estado al otro

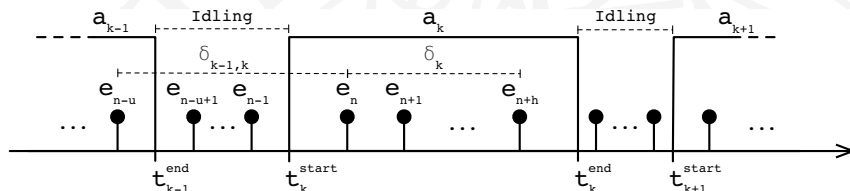


Datasets anotados

Un *dataset anotado* es un dataset donde hay:

- ▶ los eventos registrados y cuando han pasado (marca temporal)
- ▶ anotaciones manuales de la evolución del estado efectivo del sistema (con intervalos temporales por cada estado)

Un ejemplo clásico de dataset anotado para AAL es el dataset de *van Kasteren*¹²



¹<https://sites.google.com/site/tim0306/datasets>

²Van Kasteren, T., Noulas, A., Englebienne, G. and Kröse, B., 2008, September. Accurate activity recognition in a home setting. In Proceedings of the 10th international conference on Ubiquitous computing (pp. 1-9). ACM.

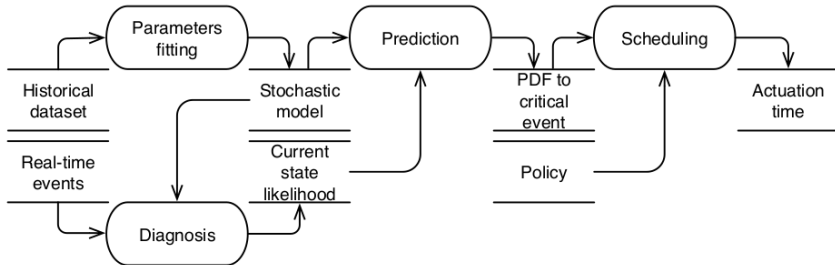
Process mining: de datasets anotados a modelos estadísticos

Con el término **process mining** se indica un conjunto de técnicas para construir un modelo estadístico de un sistema parcialmente observable a partir de un dataset anotado de este mismo sistema.

El process mining está compuesto por dos técnicas principales:

- ▶ **Process elicitation:** construye un modelo discreto (es decir, sin informaciones sobre la permanencia en los estados del sistema) a partir de los eventos y actividades anotados en el dataset
- ▶ **Process ehancement:** añade una visión temporal continua a un modelo discreto introduciendo parámetros estadísticos que describen como el sistema evoluciona a lo largo del tiempo utilizando medidas estadísticas sacadas por el dataset

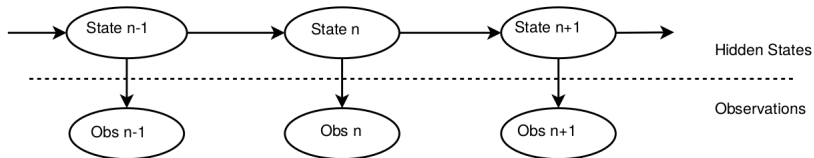
Diagnosis, predicción y planificación de acciones



Diagnósis: tiempo discreto

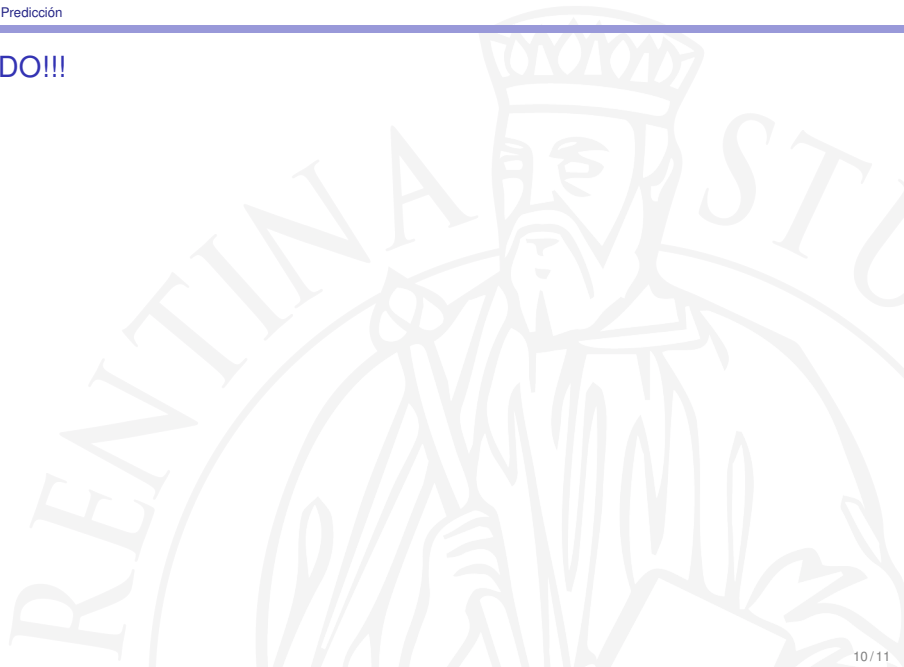
Los **Modelos Ocultos de Márkov** (Hidden Markov Model, HMM):

- ▶ modelan a un sistema parcialmente observable sin tener en cuenta del tiempo de permanencia en cada estado
- ▶ asocian a cada estado efectivo del sistema una distribución discreta sobre los eventos observables
- ▶ modelan a un sistema donde los estados efectivos evolucionan como una *Cadena de Márkov Tiempo Discreto* (Discrete Time Markov Chain, DTMC)



Diagnósis con HMM se puede lograr con algoritmos clásicos como el *algoritmo de Viterbi*.

TODO!!!



TODO!!!

