Ambient Assisted Living basada en modelos

Tommaso Papini

STLab, Departamiento de la Ingenieria de la Informacíon, Universidad de Florencia, Italia, tommaso.papini@unifi.it

29 de Mayo 2017 Departamento de Informática, Universidad de Jaén, España

- Análisis cuantitativa basada en modelos
- Reconocimiento de Actividades
- Datasets para AAL

Overview

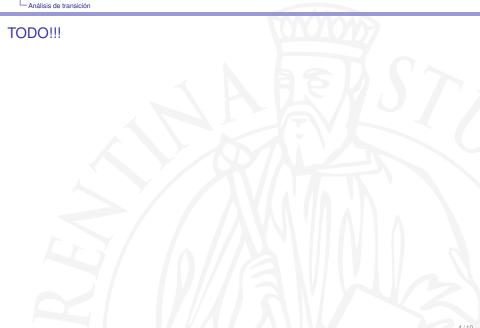
Análisis cuantitativa basada en modelos Redes de Petri Análisis de transición

Reconocimiento de Actividades Diagnosis y predicción Planificación de acciones

Datasets para AAL TODO!!!

AAL basada en modelos Análisis cuantitativa basada en modelos Redes de Petri TODO!!!

AAL basada en modelos Análisis cuantitativa basada en modelos Análisis de transición



Dos artículos principales

- Carnevali, L., Nugent, C., Patara, F. and Vicario, E., 2015, September A continuous-time model-based approach to activity recognition for ambient assisted living. In International Conference on Quantitative Evaluation of Systems (pp. 38-53). Springer International Publishing.
- Biagi, M., Carnevali, L., Paolieri, M., Patara, F. and Vicario, E., 2016, October. A Stochastic Model-Based Approach to Online Event Prediction and Response Scheduling. In European Workshop on Performance Engineering (pp. 32-47). Springer International Publishing

Dos artículos principales

- Carnevali, L., Nugent, C., Patara, F. and Vicario, E., 2015, September. A continuous-time model-based approach to activity recognition for ambient assisted living. In International Conference on Quantitative Evaluation of Systems (pp. 38-53). Springer International Publishing.
- Biagi, M., Carnevali, L., Paolieri, M., Patara, F. and Vicario, E., 2016, October. A Stochastic Model-Based Approach to Online Event Prediction and Response Scheduling. In European Workshop on Performance Engineering (pp. 32-47). Springer International Publishing

Dos artículos principales

- Carnevali, L., Nugent, C., Patara, F. and Vicario, E., 2015, September. A continuous-time model-based approach to activity recognition for ambient assisted living. In International Conference on Quantitative Evaluation of Systems (pp. 38-53). Springer International Publishing.
- Biagi, M., Carnevali, L., Paolieri, M., Patara, F. and Vicario, E., 2016,
 October. A Stochastic Model-Based Approach to Online Event
 Prediction and Response Scheduling. In European Workshop on
 Performance Engineering (pp. 32-47). Springer International Publishing.

Reconocimiento de Actividades

L Diagnosis y predicción

Diagnosis y predicción

Un *entorno inteligente* (es decir, dotado de sensores y actuadores) es un sistema parcialmente observable:

- el estado efectivo del sistema resulta escondido
- solo se pueden ob rivar è ventos (observaciones) er littos por el sistema (por la activació de un sense

Reconocimien o de Actividades

- Diagnosis: e timar cual es el a la lo electivo actual de sistema a partir de las observaciones registradas
- Predicate estimar cua será el esta de efectivo del sistema después de una determinada cantidad de tempo y partir de resultado de la cliadnosis.

El Reconomiento de Artivid Id/s/es fundamenta en el desarrollo de sistemas inteligientes en cultura actif à de part e en tre los dates eccidides pur se parties y la semántic de alte nivel de las applicaciones.

Diagnosis y predicción

Un *entorno inteligente* (es decir, dotado de sensores y actuadores) es un sistema **parcialmente observable**:

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

Reconocimien o de Actividades

- Diagnosis: e timar cual es el a a lo electivo acual de visien a a partir de la observaciones regist adas
- Predicate estimar cua será el esta de efectivo del sistema después de una determinada cantidad de tempo y partir de resultado de la cliadnosis.

El Reconse mignto de Aftivid Id/s/es fundamental en el desarrollo de sistemas intelimentes en culvito actifa de pass e en tre los datos, ecididos p los segures y la semántic, de alte nivel de las aplicaciones.

Un *entorno inteligente* (es decir, dotado de sensores y actuadores) 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 senso)

Reconocimiento de Actividades:

- Diagnosis: e timar cual es el a la lo electivo acual de visien a a partir de la observaciones regist adas
- Predicado estimar cua será el esta de efectivo del sistema después de una determinada cantidad de tempo y partir de resultado de la cliagnosis?

El Reconce miento de Altivid Id/s/es fundamental en el desarrollo de sistemas inteligientes en culvito actifa de paos e en tre los dates, ecididos f los sanctres y la semáltic, de altr nivel de las aplicaciones.

Diagnosis y predicción

Un *entorno inteligente* (es decir, dotado de sensores y actuadores) 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)

Reconocimiento de Actividades:

- Diagnosis: estimar cual es el estado efectivo actual del sistema a partir de las observaciones registradas
- Predicado estimar cua será el esta de efectivo del sistema después de una determinada cantidad de tempo y partir de resultado de la cliagnosis?

El Reconce mignto de A tivid idés es inndamental en el destrrol o de sistemas inteligentes en curvigactif à de pace e et te los dates, ecidid sig les sans res y la semáltic, de alte nivel de las aplicaciones.

Un *entorno inteligente* (es decir, dotado de sensores y actuadores) 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)

Reconocimiento de Actividades:

- 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 a partir del resultado de la diagnosis

El Reconse miento de Aktiv d'Id/s/es fundamenta en el desarrol o de sistemas inteligentes en curvig actif à de passe en tre los datos, ecidides r les serveres y la semántic de alte nivel de las aplicaciones.

Diagnosis y predicción

Un *entorno inteligente* (es decir, dotado de sensores y actuadores) 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)

Reconocimiento de Actividades:

- 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 a partir del resultado de la diagnosis

El Reconocimiento de Actividades es fundamental en el desarrollo de sistemas inteligentes en cuanto actúa de puente entre los datos recibidos po los sensores y la semántica de alto nivel de las aplicaciones.

Diagnosis y predicción

Un *entorno inteligente* (es decir, dotado de sensores y actuadores) 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)

Reconocimiento de Actividades:

- 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 a partir del resultado de la diagnosis

El Reconocimiento de Actividades es fundamental en el desarrollo de sistemas inteligentes en cuanto actúa de puente entre los datos recibidos po los sensores y la semántica de alto nivel de las aplicaciones.

Diagnosis y predicción

Un *entorno inteligente* (es decir, dotado de sensores y actuadores) 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)

Reconocimiento de Actividades:

- 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 a partir del resultado de la diagnosis

El Reconocimiento de Actividades es fundamental en el desarrollo de sistemas inteligentes en cuanto actúa de puente entre los datos recibidos por los sensores y la semántica de alto nivel de las aplicaciones.

HMM y CRF

Los Modelos Ocultos de Márkov (HMM, Hidden Markov Model) y los Campos Aleatorios Condicionales (CRF, Conditional Random Field) ofrecen soluciones clásicas para realizar diagnosis y predicción en sistemas parcialmente observables en tiempo discreto.

El objetivo principal de las técnicas basadas en modelos para sistemas parcialmente observables es realizar la misma diagnosis y predicción, pero en tiempo **continuo**.

HMM y CRF

Los *Modelos Ocultos de Márkov* (HMM, Hidden Markov Model) y los *Campos Aleatorios Condicionales* (CRF, Conditional Random Field) ofrecen soluciones clásicas para realizar diagnosis y predicción en sistemas parcialmente observables en tiempo **discreto**.

El objetivo principal de las técnicas basadas en modelos para sistemas parcialmente observables es realizar la misma diagnosis y predicción, pero en tiempo **continuo**.

HMM y CRF

Los *Modelos Ocultos de Márkov* (HMM, Hidden Markov Model) y los *Campos Aleatorios Condicionales* (CRF, Conditional Random Field) ofrecen soluciones clásicas para realizar diagnosis y predicción en sistemas parcialmente observables en tiempo **discreto**.

El objetivo principal de las técnicas basadas en modelos para sistemas parcialmente observables es realizar la misma diagnosis y predicción, pero en tiempo **continuo**.

La idea es explotar las técnicas de análisis cuantitativa basada en modelos para realizar diagnosis y predicción.

- 1. Obtener a un l'ataset de observaciones a otado (c.) de in, con observaciones à activi lades ef la vas en la intervalo de tiempo)
- 2. Calcula edidas e tadísticas
 - correlación entre eventos y anti la ades
 - ► duración de tétividades
 - Inter-tiempo entre event s dura le la liv da les
- 3. Construit an modelo del sistema
 - process elicitation
 - process enhancement
- A rálisis de transición

Ton Kasturen, T., Noulas, L., Fingle bjenny, G. and Kröe, B. 2008. September. Courtie citivity recognition in a hone security. In a roce edings of the 10th international conference of court in a compiliting (pp. 1-9). A 2M.

La idea es explotar las técnicas de análisis cuantitativa basada en modelos para realizar diagnosis y predicción.

- Obtener a un dataset de observaciones anotado (es decir, con observaciones y actividades efectivas en un intervalo de tiempo
- 2. Calcula edidas e tadística
 - correlación entre eventos y antino ade
 - ► duración de tétividades
 - Inter-tiempo entre event s dura le la iv da les
 - 3. Construit au modelo del siste na
 - process eligitation
 - process enhancement
 - A pálisis de ransición

^{&#}x27;Van 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.

La idea es explotar las técnicas de análisis cuantitativa basada en modelos para realizar diagnosis y predicción.

- Obtener a un dataset de observaciones anotado (es decir, con observaciones y actividades efectivas en un intervalo de tiempo
- 2. Calcular medidas estadísticas
 - correlación entre eventos y actividades
 - ► duración de actividades
 - inter-tiempo entre eventos durante actividades
 - . Construit a un modelo del sistema
 - process eligitation
 - process enhancement
- A pálisis de transición

^{&#}x27;Van 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.

La idea es explotar las técnicas de análisis cuantitativa basada en modelos para realizar diagnosis y predicción.

- Obtener a un dataset de observaciones anotado (es decir, con observaciones y actividades efectivas en un intervalo de tiempo)¹
- 2. Calcular medidas estadísticas
 - correlación entre eventos y actividades
 - duración de actividades
 - inter-tiempo entre eventos durante actividades
- 3. Construir a un modelo del sistema
 - process elicitation
 - process enhancement
- Análisis de transición

¹Van 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.

Diagnosis y predicción con modelos

La idea es explotar las técnicas de análisis cuantitativa basada en modelos para realizar diagnosis y predicción.

- Obtener a un dataset de observaciones anotado (es decir, con observaciones y actividades efectivas en un intervalo de tiempo)¹
- 2. Calcular medidas estadísticas
 - correlación entre eventos y actividades
 - duración de actividades
 - inter-tiempo entre eventos durante actividades
- 3. Construir a un modelo del sistema
 - process elicitation
 - process enhancement
- Análisis de transición

¹Van 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.

Diagnosis y predicción con modelos

La idea es explotar las técnicas de análisis cuantitativa basada en modelos para realizar diagnosis y predicción.

Pasos principales:

- Obtener a un dataset de observaciones anotado (es decir, con observaciones y actividades efectivas en un intervalo de tiempo)¹
- Calcular medidas estadísticas
 - correlación entre eventos y actividades
 - duración de actividades
 - inter-tiempo entre eventos durante actividades
- 3. Construir a un modelo del sistema
 - process elicitation
 - process enhancement

Análisis de transición

¹Van 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.

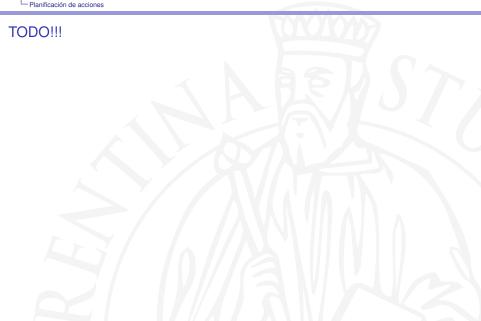
La idea es explotar las técnicas de análisis cuantitativa basada en modelos para realizar diagnosis y predicción.

- Obtener a un dataset de observaciones anotado (es decir, con observaciones y actividades efectivas en un intervalo de tiempo)¹
- 2. Calcular medidas estadísticas
 - correlación entre eventos y actividades
 - duración de actividades
 - inter-tiempo entre eventos durante actividades
- 3. Construir a un modelo del sistema
 - process elicitation
 - process enhancement
- Análisis de transición

¹Van 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.

AAL basada en modelos

Reconocimiento de Actividades
Planificación de acciones



AAL basada en modelos Datasets para AAL ∟_{TODO!!!} TODO!!!