



**Reconhecimento de Atividades em Smart Homes usando
combinação de classificadores**
PROPOSTA DE TRABALHO DE GRADUAÇÃO

Aluno: Maria Luiza Nascimento Rodrigues (mlnr@cin.ufpe.br)
Orientador: George Darmiton da Cunha Cavalcanti (gdcc@cin.ufpe.br)
Área: Aprendizagem de máquina

31 de Março de 2017

Resumo

Para levar uma vida funcionalmente independente faz-se necessário que as pessoas sejam capazes de realizar atividades do cotidiano, tais como: comer, dormir, tomar banho, etc. Tais atividades ocorrem de maneira intercalada e, na grande maioria das vezes, independente. Assim, automatizar o reconhecimento e o rastreamento dessas atividades diárias é um passo significativo para monitorar a saúde funcional de um morador. Casas cujo supervisionamento é feito por meio de sensores em tempo real são ditas casas inteligentes, *smart homes*. Os dados captados nessas casas são rotulados e, posteriormente, aprendidos por meio de máquinas supervisionadas a fim de mapear as atividades a seus respectivos padrões. Dispondo de dados do projeto CASAS: *Center for Advanced Studies in Adaptive Systems*[5], orientado pela Dra. Diane Cook da Universidade do Estado de Washington, será realizado o pré-processamento das informações contidas em bases cuja residência acomoda apenas um morador, tais como a “*Aruba 2011*”. Essas informações sucederão a um processo de seleção de características para que, enfim, sejam processadas por uma combinação de classificadores. Com isso poderemos reconhecer as atividades que estão sendo executadas e propor ações para auxiliar na sua execução.

Introdução

Atualmente, a maior parte das interações na Internet é realizada entre seres humanos. No entanto, em um futuro próximo, qualquer “coisa” (*thing*) poderá ser endereçada na grande rede. As comunicações serão concebidas não apenas entre humanos mas também entre humanos e coisas e entre coisas sem a interação com seres humanos. Esse novo paradigma chamado *Internet of Things* será predominante.

Sob essa perspectiva surge a ideia de *Smart Homes*: Casas onde podem ser encontradas uma gama vasta de soluções integradas a tecnologia da informação. Composta de sensores e atuadores, estes lares possuem inteligência com o intuito de antecipar nossas atividades e fazer automaticamente tarefas que podem melhorar a nossa saúde e bem-estar, por exemplo. Portanto, reconhecer as atividades que estão sendo executadas e aprender seus padrões torna-se vital.

A aprendizagem da atividade desempenha um papel fundamental na concepção de agentes inteligentes. Russell e Norvig (1994), definem um agente como uma entidade que percebe o seu ambiente através de sensores e atua sobre o ambiente através de atuadores. Em um ambiente controlado, as informações brutas de indivíduos são capturadas e armazenadas em uma base de dados. O agente inteligente, por sua vez, analisa essas informações para prever e reconhecer atividades que estejam sendo executados pelo residente. Com isso, decisões podem vir a serem tomadas a fim de alcançar o objetivo almejado. As smart homes passam a desempenhar o papel de agentes inteligentes.

Monitorar essas atividades é de suma importância, por exemplo, para moradores que possuam deficiências em atividades físicas e/ou cognitivas proporcionando um apoio a vida independente.

Este trabalho propõe, por meio de técnicas de aprendizagem de máquina, aprender as atividades dos sensores de uma base de dados, avaliá-los e reconhecer as atividades que estão sendo desempenhadas no ambiente. O capítulo de Metodologia explícita em maior grau de detalhamento como estas etapas serão executadas.

Objetivos

Avaliar técnicas de combinação de classificadores para reconhecer atividades em *smart homes*.

Metodologia

Com o propósito de alcançar os objetivos previamente descritos, a figura abaixo detalha as etapas que serão percorridas:

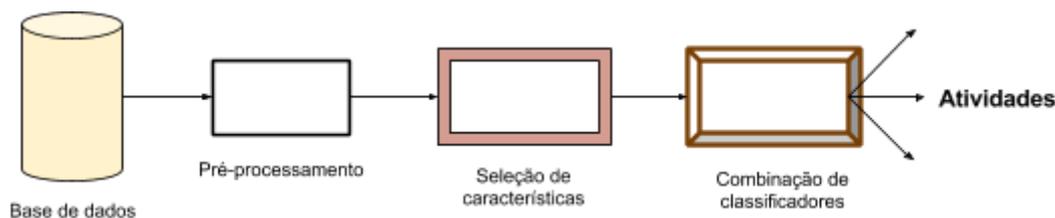


Figura 1. Etapas do reconhecimento de atividades

1. **Base de dados:** As base de dados do projeto CASAS foram escolhidas para treinamento e teste deste trabalho. Foram selecionadas bases onde houvessem apenas um morador na residência. As informações deste residente são extraídas por meio de sensores de movimento, temperatura e abertura de portas e cujas atividades são, entre elas: dormir, sair de casa, entrar em casa, trabalhar, etc. A base que inicialmente norteia este trabalho é a “*Aruba 2011*”.
2. **Pré-processamento:** As informações contidas na base serão dispostas em janelas deslizantes que são rotuladas pelo último evento do sensor. Estas janelas cujo tamanho é fixo e de dimensão 30, possuem informações dos sensores e seus respectivos modos de operação, além do tempo inicial e final da janela e a duração. O tempo é descrito em milissegundos. Além disso, todos os dados são normalizados e discretos, ou seja, a temperatura é descrita em um intervalo $[0,1]$ e os modos de operação dos sensores são mapeados para uma informação binária $(0,1)$.
3. **Seleção de Características:** Uma vez que os dados sejam processados, as características contidas na janela deslizante serão selecionadas a fim de otimizar o treinamento dos classificadores.
4. **Combinação de classificadores:** Classificadores supervisionados serão escolhidos conforme a descrição do problema de maneira a aprender de maneira eficiente as atividades executadas. Opta-se pelo uso de uma combinação de classificador com o intuito de maximizar o aprendizado.

Uma vez que estas etapas são executadas, o reconhecedor é concluído. Para atestar o reconhecedor a base não rotulada *Aruba 2012* será utilizada.

Cronograma

	Período									
Atividade	Março		Abril		Maio		Junho		Julho	
Revisão bibliográfica	■	■	■							
Implementação		■	■	■	■	■				
Estudo do algoritmo		■	■							
Experimentos					■	■				
Avaliação dos resultados						■	■			
Escrita do TG					■	■	■			
Preparação da apresentação						■	■	■		

Referências

- [1] Narayanan C. Krishnan, Diane J. Cook. *Activity recognition on streaming sensor data*, em: Pervasive and Mobile Computing (10)(2014).
- [2] Dairazalia Sánchez, Monica Tentori, Jesús Favela. *Activity Recognition for the Smart Hospital*, em: IEEE Intelligent Systems (2008) 1541-1672.
- [3] Diane J. Cook. *Learning Setting Generalized Activity Models for Smart Spaces*, em IEEE Intelligent Systems (2012) 1541-1672.
- [4] Narayanan C. Krishnan, Diane J. Cook. *Activity Learning: Discovering, Recognizing, and Predicting Human Behavior from Sensor Data*, vol 1, Wiley, 2015, pp. 282.
- [5] CASAS: Center for Advanced Studies in Adaptive Systems. <http://casas.wsu.edu/>

Possíveis Avaliadores

Prof. George Darmiton da Cunha Cavalcanti

Prof. Kiev Santos da Gama

Assinaturas

Recife, ___ de _____ de _____

Maria Luiza Nascimento Rodrigues

George Darmiton da Cunha Cavalcanti