

# Propostas de Tese para o Mestrado em Engenharia Informática (MEI)

Grupo de Processamento de Linguagens  
DI/CAAlgoritmi  
Universidade do Minho

(Pedro Rangel Henriques)  
ano lectivo 17/18

## 1 Automatic fix of Source Code Vulnerabilities

*Supervisor: Pedro Rangel Henriques + Daniela da Cruz (daniela.dacruz@checkmarx.com)*

*Área: Security Source Code Analysis, Grammars, Linguagens de Programação, Análise de Código Fonte*

### Resumo:

Every day many popular websites are hacked. Hackers are active and always try to hack websites and leak data. This is why 'security source code analysis' of applications to find vulnerabilities is so important.

These source code vulnerabilities are hard to find and many times not so trivial to fix. However, many times these vulnerabilities are fixed in a common way—either adding a specific 'sanitizer' or following a specific 'code pattern'.

The goal of this project is to choose a set of vulnerabilities in a language (e.g. Java or C#), and each time the analyzer finds one of these vulnerabilities the aimed system will suggest a fix to the user.

A second step (still as part of this project) would be connecting to the IDE and see that the fix can be done automatically in the code.

## 2 Análise de Gramáticas

*Supervisor: Pedro Rangel Henriques + Daniela da Cruz (daniela.dacruz@checkmarx.com)*

*Área: Gramáticas, Linguagens de Programação, Análise de Código Fonte*

### Resumo:

Suponha que pretende analisar o código fonte de programas reais  $P_i$  (de grandes dimensões) escritos numa dada linguagem de programação  $\mathcal{L}$ , cujo gramática  $G_L$  é dada.

Neste projeto com uma componente de investigação inovadora e desafiante, que terá aplicação direta em ambiente profissional de análise de código para integrar uma ferramenta visual colaborativa de manipulação de árvores de sintaxe abstratas (AST), pretende-se desenvolver um sistema para:

1) Estudar gramáticas de modo a identificar os símbolos não terminais  $N$  que ofereçam uma granularidade conveniente (tenham uma cobertura adequada) para neles se iniciar a análise dos respetivos programas  $P_i$ .

Uma hipótese seria usar o axioma  $S$  de  $G_L$  o que levaria a analisar o programa inteiro de uma só vez; outra hipótese seria começar pelos  $N_j$  que são definidos por produções unitárias do tipo  $p : N_j \mapsto T$  mas nesse caso a granularidade é excessivamente fina e teriam de se analisar inicialmente cada terminal. Ora a experiência mostra que o ideal é normalmente começar por um  $N$  que cubra um bloco significativo da linguagem (uma função ou método, uma classe, etc.) oferecendo uma granularidade intermédia significativa.

O sistema deve recorrer a técnicas de aprendizagem automática para aprender com exemplos de gramáticas em que as escolhas foram feitas manualmente e tiveram sucesso, ou com o feedback fornecido pelo utilizador após cada utilização da ferramenta. O conhecimento, recolhido de uma forma ou de outra, deve ser incorporado de modo a melhorar o no

algoritmo de análise.

2) Gerar automaticamente, após integração do módulo anterior com a referida ferramenta de manipulação visual de ASTs, o código para a construção de uma AST com base em gramáticas anteriormente construídas, ou seja, usando o conhecimento das decisões prévias de associação de nodos da AST às produções de outras gramáticas. Isto exigirá guardar a meta-informação de outras gramáticas e aplicar técnicas de case-based reasoning para gerar código de uma forma inteligente e automática.

### **3 SELF-Storify (R)—Sistema de Apoio à Construção de Narrativas Autobiográficas**

*Supervisor: Pedro Rangel Henriques + Margarida Rangel Henriques*

*Área: narrativas autobiográficas, ferramentas de apoio*

#### Resumo:

A construção de narrativas autobiográficas está na base da capacidade do ser humano de construir o significado das suas experiências. O significado pessoal abstraído de cada situação vivida, será por sua vez a base das escolhas futuras. De facto, as expectativas e a motivação com que o ser humano se envolve nas situações reflete o seu passado e a forma como "conta" a si e aos outros o sucedido. Por sua vez, a visão que cada um vai construindo de si mesmo, emerge do significado que atribui às experiências do quotidiano.

A construção da narrativa implica descrever um acontecimento passado, clarificando as emoções e os pensamentos que irão contribuir para uma melhor compreensão dos comportamentos e expectativas futuras. Para além disso, a clareza quanto ao significado de uma determinada experiência permite a libertação em relação à mesma.

Estudos empíricos têm vindo a documentar que a capacidade de organizar narrativamente as experiências pessoais promove outros domínios, tais como a emergência e consolidação do "self" (Fivush, 1991; Nelson, 1996), a memória autobiográfica (Fivush, Haden, & Adam, 1995), a identidade cultural (Gone, Miller, & Rappaport, 1999) e a integração na comunidade (Wiley, Rose, Burger, & Miller, 1998).

Assim neste contexto e para apoio à atividade de construção de significados com vista a interpretar as experiências do dia a dia, favorecendo uma compreensão fluída das vivências e evitando estados de confusão e bloqueio emocional, os Psicólogos precisam de uma ferramenta de SW que suporte a identificação de cenários, de sensações (sensorialidades aliadas à experiência), de emoções, de pensamentos e, finalmente, de metáforas enquanto interpretação do acontecimento. Trata-se de um sistema que ajude a recriar cenários, acontecimentos, emoções, pensamentos e sentidos (significados) vivenciados por adolescentes em acompanhamento clínico (ou mesmo pela população em geral). O sistema deve ser versátil no sentido de fazer a identificação a partir de afirmações/descrições autonomamente narradas pelo dito adolescente, ou apresentadas como resposta a questões (mais vagas ou mais específicas) formuladas pelo sistema. O sistema poderá também aceitar frases livres ou propor um leque de alternativas (tipo checklist) para o seu interlocutor escolher a que melhor se adequa à sua situação ou sentimento.

Adicionalmente, pretende-se que essa ferramenta permita criar uma rede (um grafo) conectando acontecimentos ao longo da vida, base de uma autobiografia. Este complemento promove o auto-conhecimento, o sentimento de continuidade e segurança base de uma identidade.

### **4 CortaCola e Espia: Criação, integração e exploração de Coleções Digitais**

*Supervisor: Pedro Rangel Henriques + Cristiana Araújo*

*Área: Humanidades Digitais; Museus Virtuais*

#### Resumo:

Esta proposta surge na sequência do TP1 de GCS em que se usou o sistema de definição de ontologias OntoDL para descrever uma pequena coleção particular (p.ex., Pagelas, Lápis, Pacotes de Açúcar, Moedas, Selos) e gerar automaticamente um espaço virtual para expor essa coleção na web e permitir a navegação conceptual sobre essa coleção.

Nesta tese pretende-se expandir o trabalho base com algumas capacidades adicionais que irão aumentar consideravelmente a sua utilidade prática e que constituem autênticos desafios de investigação:

- criar uma DSL que permita dizer o que se quer ver no espaço de exposição virtual em termos de conceitos, relações e atributos.
- incluir no projeto a capacidade de integrar várias coleções com um denominador comum num só espaço de exibição, ou de o enriquecer juntado informação adicional relacionada com os objetos colecionados.
- analisar textos curtos que legendam objetos que integram a coleção digital (p. ex., as dedicatórias em Pagelas, os slogans em Pacotes de Açúcar, os figurantes em Moedas ou Selos, etc.) de modo a compreender usos e costumes (hábitos) das sociedades numa dada época.  
Aqui deverão ser analisados esses textos em Português e extraída informação de acordo com templates (a definir no projeto) que estruturam os fenómenos a estudar, ou seja arquétipos de frases que caracterizam em língua natural os referidos usos e hábitos.

## 5 Micas, um baú de jogos lógicos para ensino do Pensamento Computacional

*Supervisor: Pedro Rangel Henriques + Cristiana Araújo + Nuno Rodrigues (nfr@ipca.pt)*

*Área: ensino do pensamento computacional, ensino da programação, jogos por computador no ensino*

### Resumo:

Atualmente é preocupação dos Ministérios da Educação, ao nível da comunidade europeia, começar a incutir nos alunos, desde muito jovens, por exemplo desde o ciclo preparatório (ensino básico), o que se chama *pensamento computacional*. Mais do que ensinar as crianças e adolescentes a programar (por exemplo usando *linguagens de blocos* como o *Scratch*, podendo em muitos casos recorrer-se ao controlo dos mais variados robots como objeto da programação) pretende-se incutir nos alunos um espírito lógico e algorítmico orientado para a resolução de problemas.

Neste contexto, absolutamente efervescente por toda a Europa e América do Sul, Portugal não é exceção a este movimento internacional, tendo recentemente lançado a iniciativa nacional 'InCode 2030 - <http://www.incode2030.gov.pt>', que visa coordenar esforços entre os diferentes intervenientes da sociedade para uma maior proficiência da população ao nível das competências digitais. Como se disse acima, uma das principais dificuldades de aplicação destas iniciativas tem a ver com o desenvolvimento de atividades pedagógicas estruturadas para faixas etárias mais jovens (j16), sendo fundamental aportar valor ao nível motivacional, adaptação de conteúdos e avaliação continua do processo de aprendizagem.

Pretende-se assim desenvolver um sistema interativo versátil que ofereça uma série de desafios lógicos facilmente adaptável a diferentes situações de ensino/aprendizagem. O essencial do projeto que se propõe é que a ferramenta de apoio ao ensino a ser criada tenha uma interface muito apelativa e seja de uso muito fácil, devendo permitir ser usada pelo professor nas suas aulas, ou pelos alunos fora das aulas, e devendo permitir a escolha do desafio de forma aleatória, ao saber do utilizador, ou de forma programada seguindo uma determinada sequência de níveis. Para cumprir esta tarefa devem-se explorar especificamente sistemas de ensino destes conteúdos, envolvendo jogos digitais podendo mesmo pensar-se na conceção e desenvolvimento de novos jogos digitais.

No âmbito do projeto de fim de curso de LCC do corrente ano foi desenvolvido um primeiro protótipo do sistema desejado. A base de dados, que no Back-end suporta o baú de jogos e permite ao professor fazer a sua gestão, foi desenhada e implementada e uma interface Web simples foi desenvolvida. O objetivo agora é explorar o sistema e analisar todos os desenvolvimentos possíveis que o tornem num verdadeiro instrumento didático no contexto do ensino de pensamento computacional na escola.

## 6 Kiko, um planeador de Aulas baseado em Mapas de Conceitos online

*Supervisor: Pedro Rangel Henriques + Cristiana Araújo*

*Área: Ferramentas pedagógicas, para apoio ao ensino; ontologias (mapas de conceitos)*

### Resumo:

Neste projeto pretende-se usar o sistema de descrição e povoamento de ontologias, OntoDL, para criar um aplicação que permita a um docente do ensino secundário planejar as suas aulas descrevendo na ontologia os tópicos e subtópicos do programa escolar que tem de lecionar numa aula, ligando a cada conceito (tópico de ensino) os materiais multimédia de apoio e a perguntas que pretende fazer para serem respondidas na aula pelos alunos (oralmente, no papel, ou no computador).

Um esquema da ontologia com os conceitos que o professor vai apresentar e os alunos devem aprender na aula, a capacidade para aceder aos materiais de apoio à exposição que irá ser feita pelo professor e a possibilidade de ler as questões deve ser facultada aos alunos na web num espaço de aprendizagem simples e apelativo.

Os exemplos seguintes ilustram o tipo de informação que se pretende que o Kiko seja capaz de aceitar para construir a sessão web da aula conforme pedido acima:

**EXEMPLO 1:**

```
Conteúdo programático --> 'Análise e Interpretação de textos'
Título da lição      --> 'A Girafa que Comia Estrelas'
Texto               --> 'Às vezes a mãe ralhava com ela ...'
Material           --> 'Video do conto'; 'projector'
Perguntas          --> 'Onde vivem as girafas?'; 'Que personagens apareceram no conto?' ..
```

**EXEMPLO 2:**

```
Conteúdo programático --> 'Atividade experimental'
Título da lição      --> 'O que acontece à planta numa estufa?'
Objetivos           --> 'Conhecer as fases de crescimento das plantas'
Procedimentos       --> 'Num vaso retangular colocar várias plantas,
                        cobrir algumas delas com um frasco de vidro.'
Perguntas (Previsões) --> 'O que acham que vai acontecer às várias plantas?'
Perguntas (Conclusões a retirar da atividade) --> 'Quais cresceram mais depressa?'
```

Embora o enunciado do projeto deixe muita coisa em aberto e exposto à criatividade do grupo que escolher este trabalho, uma sugestão bastante interessante que pode ser já avançada (depois de ler os exemplos supra) consiste em criar uma DSL que permita escrever a aula na notação mostrada acima (ou similar) para a partir dela gerar um processador que retire as várias partes para criar o site pedido: os conceitos e as instâncias para a ontologia; os materiais de apoio a mostrar; as questões a responder; etc.

Variantes desta proposta, com vista a suportar os docentes na preparação das suas aulas e a ajudá-los a construir o portfolio com os resultados atingidos, podem facilmente ser imaginadas e desenvolvidas para enriquecer o resultado final.

## 7 Compreensão de programas em Visual-Basic

*Supervisor: Pedro Rangel Henriques + Maria João Varanda Pereira*

*Área: ferramentas de apoio ao ensino da programação, compreensão de programas*

Resumo:

A pedido de um grupo de docentes na área da engenharia civil, pretende-se nesta proposta de tese estudar sistemas de apoio à Compreensão de Programas desenvolvidos no passado (longínquo ou recente) para linguagens como C/C++, Java ou Python e criar com base nessas lições um novo sistema que ajude na análise/visualização/compreensão dos algoritmos subjacentes a programas escritos em Visual-Basic que, apesar de antigos, ainda são amplamente usados nas rotinas dessa engenharia ou outras semelhantes.

Para sermos mais concretos, pretende-se que no mínimo a ferramenta a desenvolver produza uma versão do código fonte em linguagem algorítmica (ver por exemplo a linguagem usada no ensino da programação 'Portugol'), bem como uma tabela de todos os identificadores com locais onde os valores são definidos e onde são usados e um grafo de fluxo.

## 8 Ensino da Programação e Compreensão de Programas

*Supervisor: Pedro Rangel Henriques + Maria João Varanda Pereira*

*Área: ferramentas de apoio ao ensino da programação, compreensão de programas*

**Resumo:**

Neste projeto de extrema necessidade prática, pretende-se fazer um levantamento de ferramentas atuais desenvolvidas no âmbito da Compreensão de Programas (que tipicamente aparece associada à manutenção de SW), tendo como objetivo identificar todas aquelas que possam também ser usadas com sucesso nas cursos de Introdução à Programação. Após esse levantamento do estado da arte tem-se em vista a construção de uma bancada de ferramentas de apoio ao Ensino da Programação que reutilize ferramentas estáticas e dinâmicas desenvolvidas na área da Compreensão. Essa bancada deve permitir ajustar os instrumentos pedagógicos às linguagens e tópicos alvo do ensino em cada contexto.

## 9 Privas: assegurando a privacidade em sistemas de exploração de bases de dados

*Supervisor: Pedro Rangel Henriques + Maria João Varanda Pereira*

*Área: proteção de dados, privacidade e segurança*

**Resumo:**

Nesta proposta pretende-se em primeiro lugar fazer uma pesquisa detalhada e tão alargada quanto possível sobre o tema 'proteção de dados em análise de repositórios de informação (por exemplo bases de dados)' com vista a caracterizar o melhor possível o tema e a identificar quais as abordagens mais usadas atualmente para assegurar a privacidade dos indivíduos aquando da exploração dos dados. A título de exemplo do que se pretende investigar veja as referências [1] e [2] abaixo.

Depois e com base na informação recolhida deve ser criado um sistema, denominado Privas, que aceite uma base de dados e crie uma cópia mantendo a informação a explorar (a coerência entre os dados a analisar) mas assegurando que os indivíduos/organizações envolvidos jamais poderão ser identificados

Para isso Privas será desenvolvido a partir de uma DSL que permita facilmente descrever o esquema da BD original, identificar as tabelas/colunas que se quer explorar e definir o nível de privacidade a assegurar. Definida essa linguagem específica que seja fácil de usar e o mais completa/expressiva possível, deve usar-se o gerador de compiladores ANTLR 4 para gerar automática o processador Privas pedido.

[1]Data Masker, Replace sensitive data with realistic, anonymized, test data <https://www.red-gate.com/products/dba/data-masker/> [2] Vijayarani, S., Tamilarasi, A. "An efficient masking technique for sensitive data protection" in International Conference on Recent Trends in Information Technology (ICRTIT), IEEE Xplore Digital Library, 2011.

## 10 Aplicação Web para especificação de Serviço Docente

*Supervisor: Pedro Rangel Henriques + Maria João Varanda*

*Área: gestão académica, ferramentas de apoio, SW para a web*

**Resumo:**

Numa determinada instituição de ensino superior, o serviço docente é atribuído por cada departamento aos docentes em funções, duas vezes por ano, seguindo um modelo da sua própria auto-criação.

Pretende-se, numa primeira instância, normalizar a informação de forma transversal a todos os departamentos e criar um modelo (através da gramática de um linguagem específica para este domínio, DSL) que servirá de base à implementação de uma aplicação web. Esta aplicação permitirá a introdução e a verificação da informação e gerará tabelas SQL que servirão para alimentar a plataforma de construção de horários já existente na instituição.

Adicionalmente e para enriquecer a aplicação final, pretende-se ainda incorporar um gestor de indisponibilidade docentes. Face à atribuição do serviço docente é permitido a cada professor apresentar restrições de horário e outras necessidades especiais. Para isso seria de grande utilidade que essas indicações (que são pedidas todos os semestres) fossem inseridas e registadas complementarmente através de referida aplicação Web.

## 11 Visual and interactive system for ontology matching

*Supervisor: Pedro Rangel Henriques + Alda Lopes Gançarski*

*Área: Ontologias, ferramentas web visuais*

### Resumo:

Ontology matching is an important functionality in many applications for relating information from heterogeneous sources into a common model that can be queried and reasoned upon. It is for example the case of the Semantic Web initiative.

On an abstract level, ontology matching is the task of finding correspondences between ontologies. Correspondences express relationships supposed to hold between entities in ontologies, for instance, that a SubjectArea in one ontology is the same as a Topic in another one or that Regular author in an ontology is a subclass of Author in another one. In this example, the first correspondence expresses an equivalence, while the other one is a subsumption correspondence. In a further step, one may generate query expressions that automatically translate instances of these ontologies under an integrated ontology.

There are many automatic approaches for automatically generating matches between Ontologies [1]. However, these techniques are far from perfect and, when the use case requires an accurate matching, humans must be involved in the process, which is difficult when leading with big and complex ontologies. Several works proposed methods and tools to help users in the ontology matching process, using visual and interactive techniques that still suffering from many drawbacks [2].

The purpose of the thesis is to propose a new efficient visual and interactive system that helps users to find matching correspondences between ontologies, overcoming existing tools drawbacks.

[1] Ontology matching: A literature review. Lorena Otero-Cerdeira, Francisco J. Rodríguez-Martínez, Alma Gómez-Rodríguez. *Expert Systems with Applications* 42, 949-971, 2015.

[2] Interactive Techniques to Support Ontology Matching. Sean M. Falconer and Natalya F. Noy. *Schema Matching and Mapping, Data-Centric Systems and Applications*, Chapter 2. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2011.

## 12 Knowledge Processing Framework for Intelligent Environments

*Supervisor: Pedro Rangel Henriques + Leandro Freitas*

*Área: Incerteza em ambientes inteligentes sensíveis ao contexto*

### Resumo:

Motivation: create a formal, extensible and dynamic model to represent the knowledge of an intelligent environment, considering that new entities may emerge, and others may become obsolete, and the need of inference rules to process it, aiming to achieve new information based on the current knowledge.

Objectives: 1. Definition of a domain to be used as case study; 2. Create a formal model to represent the knowledge of intelligent environment; 3. Development of a tool with inference rules to process the model, considering its dynamicity and extensibility.

Description: there are many applications emerging that considers the context of user to trigger functionalities. They consider aspects like location, time of the day, temperature and other relevant parameters to adapt themselves to the reality of the user and, from this, find ways to assist them. These sort of application uses semantic models to map relevant information and process it, in order to derive knowledge that identify the context where the user is inserted. However, in some cases it is difficult to process this contextual data due to different causes, including bad perception of the real world by the system. One of the main challenges in the Context Awareness and Intelligent Environments fields of research is to build semantic models capable to receive as much information as possible from the user's environment. From it, systems may be able to learn with the environment, adapt themselves and autonomously trigger applications to assist user or even perform tasks for them.

## 13 Quality of Context Analysis for Uncertainty Handling

*Supervisor: Pedro Rangel Henriques + Leandro Freitas*

*Área: Incerteza em ambientes inteligentes sensíveis ao contexto*

Resumo:

Motivation: definition of metrics for the quality of information used in context-aware systems and development of a tool to analyse them, aiming to minimize uncertain or ambiguous contexts.

Objectives: 1. Analysis of different levels of quality of information in intelligent environment; 2. Definition of metrics to classify the data; 3. Description of the methodology used to create the metrics of classification; 4. Development of a tool to validate the metrics, considering the uncertainty of contexts.

Description: Quality of Context (QoC) refers to any information about the quality or reliability of data that will be use by the context-aware system. This includes the level of accuracy and the completeness of how the data describes an entity of the real world, at the time it was detected. The definition of the parameters for the quality depends on the domain. One good approach is the assignments of weights for the attributes, using them as metrics to measure the level of completeness of the information. The minimization or complete elimination of uncertainty context can be achieved through the identification of context patterns that originate the uncertainty. For this, it is necessary to identify ambiguous, inconsistent and contradictory context data and compare them to real world statements.

## 14 Autonomous Actuation on Intelligent Environments

*Supervisor: Pedro Rangel Henriques + Leandro Freitas*

*Área: Incerteza em ambientes inteligentes sensíveis ao contexto*

Resumo:

Motivation: definition of a tool to deal implicit and explicit input data, considering the transparent actuation premise of context-aware systems in intelligent environments.

Objectives: 1. Description of how autonomous actuation affects the development of context-aware systems (positively and negatively); 2. Development of a framework to process data from different methods of input, considering the transparent interaction between users and the environment; 3. Validation of the framework, highlighting how it can benefit intelligent environments and how it can increase the level of accuracy of context information.

Description: many researches about autonomous systems for intelligent environments are being conducted nowadays. Despite the term 'autonomous' be used frequently, it refers to something that works without external interference. In case of context-aware systems this means, among other aspects, that the input data used to perform tasks should be acquired automatically. Systems for intelligent environments frequently face incomplete or ambiguous information. This leads to bad representations of contexts and, consequently, a wrong execution of services. One alternative to this scenario is to decrease the level of transparency of the system by allowing it to request explicit input data. Despite of the level of transparency, the accuracy of the data will be higher and, thus, the orchestration of applications will be more appropriate.

## 15 Evolução Urbanístico de Fafe nos Séculos XIX e XX

*Supervisor: Pedro Rangel Henriques + Mónica Guimarães*

*Área: Humanidades Digitais*

Resumo:

No âmbito de uma tese em História e recorrendo ao mancial de informação disponível no Arquivo Municipal de Fafe, pretende-se recuperar algumas das características mais marcantes da morfologia e do edificado histórico que caracterizou o plano urbano da cidade ao longo dos séculos XIX e XX, procurando estudar a evolução da paisagem urbana, com o intuito de preservar valorizar o património cultural e turístico de Fafe. Dada inexistência de uma investigação exaustiva sobre a história urbana local surge a vontade de procurar interpretar, a partir da estrutura atual, os sucessivos processos de urbanização e respetivas extensões, justaposições e sobreposições, tendo em conta a topografia, a forma e a funcionalidade dos diferentes espaços: ruas, parcelas, quarteirões e edificado. A análise realizada neste trabalho fará recurso a um conjunto diversificado fontes que permitem caracterizar o urbanismo da cidade de Fafe. Entre elas destacaríamos as fontes escritas, as cartográficas, as iconográficas e as cadastrais. Para além das inúmeras fontes escritas existem, ainda que em número muito reduzido, as fontes cartográficas, constituídas

por mapas e levantamentos topográficos para o período corológico em estudo, pertencentes na sua maioria aos serviços camarários. Por fim, refira-se ainda as plantas parcelares provenientes de processos de obras particulares.

Nesta proposta de tese pretende-se investigar as várias fontes que o Historiador terá de usar, criar um repositório integrado para as conter em formato digital, desenvolver as ferramentas suportadas na Web necessárias para a aquisição, tratamento e arquivo dessas fontes e permitir posteriormente a sua exploração com vista a trabalhar o conhecimento que daí se pode extrair. As ferramentas a desenvolver devem ser baseadas na Ontologia do domínio do estudo em causa.

## 16 Museu da Pessoa – suporte às entrevistas

*Supervisor: José João Almeida + Pedro Rangel Henriques*

*Área: Humanidades Digitais; Museus Virtuais*

### Resumo:

No âmbito de um Projeto Integrado do ano letivo passado foi realizado com sucesso um trabalho que levou à criação de uma aplicação móvel (para correr em tablets, ou telemóveis Android) para suportar/ajudar a realização de entrevistas para o núcleo português do Museu da Pessoa (npMP). A dita aplicação já oferece no mínimo as seguintes funcionalidades:

- capaz de fotografar (a pessoa + reproduzir fotos)
- capaz de gravar audio
- capaz de relembrar algumas perguntas a fazer (lista de perguntas):
  - O que recorda dos seus tempos de escola?
  - aprendizagem?
  - namoro?
  - ofício?
- capaz de arrumar os vários ficheiros de modo sistemático:

```
-projecto co contrabando Montalegre
  - José-Moura
    - entrevista.mp3
    - entrevista.xml
    - fotos
      - f1.jpg
      - anexo1.jpg
  ...
```

Na presente proposta de tese pretende-se rematar o dito sistema e incluir um sistema de transcrição e apoio à anotação que permita passar as entrevistas gravadas em audio para textos em formato digital e depois ajude a fazer a sua anotação aquando da passagem da entrevista em bruto para um formato trabalhado.

## 17 Assistente de realidade aumentada para jogos de tabuleiro utilizando HoloLens

*Supervisor: Nuno Rodrigues (nfr@ipca.pt) + Pedro Rangel Henriques*

*Área: jogos por computador, realidade aumentada*

### Resumo:

O objetivo deste projeto é o desenvolvimento de uma aplicação de realidade aumentada para os óculos Microsoft HoloLens para apoio a jogos de tabuleiro.

A aplicação deve ser capaz de interpretar o tabuleiro de jogo e apoiar o jogador através da apresentação de diversos tipos de animações: jogadas válidas, dicas de próximas jogadas, armazenamento de combinações de jogadas futuras, etc.

## 18 Framework de IA para reabilitação vestibular e física

*Supervisor: Nuno Rodrigues (nfr@ipca.pt) + Pedro Rangel Henriques + Luís Ferreira (luisferreira@sensingfuture.pt)*  
*Área: sensores, sistemas inteligentes de sensores*

### Resumo:

O objetivo concreto deste desafiante projeto proposto pela empresa Sensing Future Technologies ([www.sensingfuture.pt](http://www.sensingfuture.pt)) é desenvolver uma framework de Inteligência Artificial baseada nos dados de desempenho recolhidos pelo dispositivo PhysioSensing (<https://www.physiosensing.net>), para a geração de planos de treino personalizados e de acordo com o diagnóstico específico de cada paciente.

Numa segunda fase pretende-se evoluir a solução para permitir o desenvolvimento de um assistente de treino pessoal, capaz de interagir com o paciente e efetuar alterações ao plano de treino em tempo-real.

## 19 Framework de IA para reabilitação vestibular e física

*Supervisor: Nuno Rodrigues (nfr@ipca.pt) + Pedro Rangel Henriques + Luís Ferreira (luisferreira@sensingfuture.pt)*  
*Área: sensores, sistemas inteligentes de sensores*

### Resumo:

O objetivo concreto deste projeto proposto pela empresa Sensing Future Technologies ([www.sensingfuture.pt](http://www.sensingfuture.pt)) é desenvolver uma framework de realidade virtual para criação de procedimentos de avaliação física utilizando o dispositivo PhysioSensing (<https://www.physiosensing.net>) e suporte ao desenvolvimento rápido de jogos de treino e fisioterapia.

## 20 Programação funcional visual

*Supervisor: Nuno Rodrigues (nfr@ipca.pt) + Pedro Rangel Henriques*  
*Área: ensino da programação, paradigma funcional, linguagens/ambientes funcionais*

### Resumo:

O paradigma de programação declarativo é talvez o método de programação mais próximo da base fundamental matemática sobre a qual radica o conceito de algoritmo e de toda a programação de máquinas. As linguagens funcionais, que se incluem no paradigma declarativo, são particularmente vocacionadas para a escrita objetiva e sucinta de programas, abstraindo todas as construções acessórias, e muitas vezes desnecessárias, das linguagens do paradigma imperativo, entre as quais as orientadas a objetos. Por este motivo, as linguagens funcionais, em particular as dotadas de sistemas de inferência de tipos e lazy evaluation, estão particularmente vocacionadas para o ensino e iniciação à programação, sendo especialmente interessantes para o ensino de programação a crianças e jovens. No entanto, para faixas etárias mais jovens, a compreensão dos princípios fundamentais da programação e a motivação para a aprendizagem, pode ser muito estimulada através de ambientes de programação gráficos (p.e. Scratch e Kodu), com capacidade de programar elementos visuais.

Este projeto visa numa primeira fase estudar o estado da arte ao nível de linguagens gráficas funcionais e a sua adequação ao ensino de programação, nomeadamente no que diz respeito aos conceitos de abstração, lógica de primeira ordem, dedução, indução, recursividade, representação de conhecimento (tipos de dados) e mónades.

A segunda fase do projeto incidirá sobre a criação, ou adaptação, de um ambiente visual de programação funcional, devidamente validado pela criação de projetos de programação implementáveis na plataforma, que suportem o ensino dos principais conceitos das Ciências da Computação.

## 21 Monitorização contínua de serviço postal porta-a-porta

*Supervisor: Nuno Rodrigues (nfr@ipca.pt) + Pedro Rangel Henriques*

*Área: Sistemas inteligentes de sensores*

### Resumo:

Os serviços de logística, onde se inserem as áreas de entrega expresso de correspondência postal, têm vindo a crescer significativamente, muito impulsionados pelo aumento do volume da atividade de e-commerce em todo o mundo. Perspetiva-se que o aumento do nível de competências digitais das empresas e cidadãos venha não só a promover um forte crescimento deste setor nos próximos anos, como também a exigir níveis mais elevados de eficiência, qualidade, e modernização das plataformas digitais de interação com os clientes. Apesar dos recentes desenvolvimentos tecnológicos introduzidos neste setor de atividade, não existem ainda sistemas eficientes, robustos e economicamente viáveis, que permita aos operadores e clientes finais efetuarem uma monitorização contínua porta-a-porta e em tempo real do serviço postal. Constitui assim objetivo deste projeto, a especificação e construção de um sistema com estes requisitos funcionais. Para o efeito, a primeira fase do projeto incide sobre uma análise do estado da arte, bem como de plataformas e componentes tecnológicos disponíveis para a construção de um sistema de monitorização contínua, em particular das tecnologias RFID, GPS, Bluetooth, Zigbee e ZWave. Numa segunda fase, proceder-se-á ao desenvolvimento da especificação da soluções tecnológica a desenvolver, em particular dos sistemas clientes e servidor, e das suas componentes de hardware e software. De seguida, implementar-se-ão protótipos de monitorização contínua de unidades individuais, bem como de diversos recipientes para múltiplas embalagens, de acordo com os requisitos do projeto. Posteriormente efetuar-se-ão testes em ambiente real com uma empresa do setor.

## 22 AlBuddy (Alzheimer's Buddy)

*Supervisor: Nuno Rodrigues (nfr@ipca.pt) + Eva Oliveira (eoliveira@ipca.pt) + Pedro Rangel Henriques*

*Área: Realidade aumentada*

### Resumo:

Entre outros sintomas, a doença de Alzheimer caracteriza-se pela gradual perda de memória dos pacientes, manifestando-se recorrentemente na dificuldade de reconhecer amigos e familiares, bem como na localização e identificação da finalidade prática de objetos de utilização quotidiana. Estas limitações provocam uma gradual e significativa redução da qualidade de vida dos pacientes, bem como do seu círculo social mais próximo. Ao longo do tempo foram surgindo diversas técnicas para colmatar estas consequências da doença, tentando simultaneamente contribuir no combate à causa, através de métodos que visam exercitar e prolongar as memórias destes pacientes. Algumas das principais técnicas passam pela utilização de etiquetas associadas a objetos e recipientes de objetos, instalação de estruturas e portas de vidro que permitem ao paciente inspecionar instantaneamente o que se encontra no interior de armários, e a afixação de esquemas (workflows) de sequências de ações para a execução de determinadas tarefas específicas, como preparar uma refeição ou efetuar a sua higiene diária. A recente evolução tecnológica elevou o conceito de Augmented Reality a novos patamares de funcionalidade, disponibilidade e usabilidade, abrindo portas à sua utilização em diversos novos contextos. Este projeto, propõe assim a utilização das mais recentes técnicas e tecnologias de AR, nomeadamente dos Microsoft HoloLens, para a implementação de uma solução de fácil utilização capaz de classificar e reconhecer pessoas, objetos, recipientes e sequências de ações, bem como de as comunicar de forma contextualizada com o mundo real dos pacientes.