

por projectistas, quer pelas entidades licenciadoras, na validação de soluções de ESI.

DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

A criação de parcerias com Universidades e unidades de investigação (como LIACC – Laboratório de Inteligência Artificial e Ciências da Computação integrante da FEUP e o LNEC) serão o caminho para, a médio prazo, permitir a concretização de uma ferramenta computacional baseada no MARIE. Designadamente, através do desenvolvimento dos vários módulos suportados por uma Arquitectura evolutiva, que não fique dependente de nenhuma tecnologia em particular, que permita integrar o trabalho de várias pessoas e equipas, com um objectivo final comum.

Surge, assim, a proposta de um programa doutoral que abarque as duas áreas, a SCI e a Engenharia Informática, focalizada nas técnicas de Inteligência Artificial.

Entre os problemas identificados, será necessário: escolher a plataforma de desenvolvimento; desenvolver uma ferramenta para aquisição de dados geométricos (2D e 3D), preferencialmente em formato *standard* (por exemplo Auto-CAD), para posterior visualização em ecrã de computador com imagens tridimensionais; e ainda estruturar uma arquitectura de software que possa integrar os vários módulos a desenvolver, sem que a falta de um impossibilite o uso do sistema ou o desenvolvimento dos restantes.

Alguns dos módulos a desenvolver:

- ↘ Avaliação dos meios activos de protecção, designadamente no que se refere aos sistemas automáticos de detecção e de extinção de incêndio.
- ↘ Determinar a eficácia destes sistemas em termos de tempo de resposta, para além de procurar avaliar a reacção das pessoas aos sinais de alarme.
- ↘ Simulação do funcionamento de sistemas automáticos de extinção a água *Sprinklers*, com implementação de algoritmos que permitam determinar a eficácia destes sistemas em termos de controlo do desenvolvimento e propagação do incêndio.
- ↘ Evolução da propagação do fumo, no que se refere à opacidade e à quantidade produzida, podendo recorrer-se a modelos existentes (CAST ou FDS).
- ↘ Modelação dos gases tóxicos, para os quais não existem ensaios aceites universalmente.
- ↘ Fiabilidade dos sistemas de SCI.
- ↘ Determinação do(s) compartimento(s) com maior probabilidade para ocorrência de um incêndio.

Uma parte da investigação que irá ser desenvolvida com maior detalhe neste projecto é no domínio da simulação de evacuação, onde as técnicas de IA e Sistemas Multi-Agente já têm sido aplicadas, havendo várias propostas recentes de modelos e plataformas de simulação. Em particular no que concerne à validação e calibração desses modelos.

Outro elemento importante consiste na criação de um simulador, em ambiente controlado, utilizando o conceito de "Jogos Sérios" (*Serious Games*)¹ para criar um ambiente virtual onde se possa, de forma interactiva, recolher perfis de utilizadores que depois serão utilizados para validar e calibrar modelos de interacção social.

Imagine-se, por exemplo, uma escola modelada na plataforma que se prevê criar, onde cada criança possa interagir com um simulador em computador, num ambiente de realidade virtual, emulando uma situação de emergência (pode ser um incêndio), tendo de abandonar a sala de aulas e encaminhar-se para o ponto de encontro. Não será esta uma forma mais pedagógica e aliciante para treinar as crianças para uma situação de emergência?

Todos sabemos as dificuldades na implementação de exercícios de evacuação. Seja nas escolas ou nas empresas. Para crianças ou adultos. E se for numa sala de espectáculos? Ou num estádio de futebol? Ou ainda num centro comercial? Difícilmente se poderá testar em situação real. Já o mesmo não se poderá dizer de uma simulação em computador, através de "Jogos Sérios".

A aquisição de dados reais em cenários de evacuação torna-se muito difícil por vários factores. A simulação em ambiente controlado

difícilmente consegue reproduzir os eventos e circunstâncias de um acontecimento real, em caso de emergência ou incêndio. Os simuladores, importantes para testar procedimentos e treinar os ocupantes, normalmente são levados pouco a sério pelos participantes. Por outro lado, implicam uma logística nem sempre fácil ou possível de reproduzir em ambiente real, atendendo ao enorme número de pessoas necessário, disciplina, organização, meios e até custos.

CONCLUSÃO

O que à partida poderia parecer um conceito utópico e pouco realista, fica demonstrado neste artigo que afinal poderá ter utilidade prática e ser exequível num futuro não muito longínquo.

A concretização deste projecto permitirá dar mais um passo no sentido da construção de uma engenharia de segurança em Portugal que possa, por sua vez, servir de suporte a um modelo de análise de risco de incêndio nos edifícios (MARIE). Visa-se criar uma ferramenta que sirva para validar a aplicação de técnicas inovadoras da engenharia de segurança, que seja evolutiva e permita a inclusão de novas funcionalidades à medida que os conhecimentos de segurança ao incêndio vão avançando.

Espera-se que o resultado das metodologias e ferramentas a desenvolver sirvam simultaneamente para o desenvolvimento (projectistas) e a validação pelas entidades licenciadoras (Autoridade Nacional de Protecção Civil).

De facto, a concretização do objectivo possibilitará a substituição da actual regulamentação prescritiva por uma outra de natureza exigencial e, para os edifícios mais complexos, a aplicação de um modelo de análise de risco de incêndio.

Isto permitirá ter edifícios mais seguros do ponto de vista do incêndio e com uma redução do custo investido nessa segurança, conseguindo ainda ter uma quantificação do nível dessa segurança, facto que não é possível actualmente com a aplicação da actual regulamentação prescritiva.

¹ *Modelação Matemática da Evacuação de Edifícios sujeitos à acção de um Incêndio*, dissertação elaborada no Laboratório de Engenharia Civil (LNEC) para obtenção do grau de Doutor em Engenharia Civil, por António Leça Coelho, 1997. ² *Crowd Simulation Applied to Emergency and Evacuation Situations*, Fábio Homero Aguiar, Master in Informatics and Computing Engineering, FEUP, Porto 2010. ³ *Utilização de Agentes Autónomos na Simulação pedonal em interfaces multi-modais*, Edgar Ferreira Esteves, FEUP 2009. ⁴ Aplicação informática desenvolvida com os mesmos princípios utilizados no desenho de jogos de entretenimento por computador, mas com objectivos didácticos e formativos.