

Request for Proposals

Desenvolvimento de jogo

1 Apresentação da empresa

A empresa Game2Learn, S.A. é uma empresa com sede no Porto (Portugal) que pretende desenvolver e operar software lúdico e didático.

2 Objecto pretendido

Desenvolvimento de um jogo cujo objetivo é encher um camião de carga com encomendas e entrega-las em vários postos de distribuição. A colocação de encomendas deve ser feita por forma a minimizar as movimentações de encomendas quando se chega a um posto de distribuição e o caminho seguido pelo camião deve minimizar a distância e o tempo de viagem.

Pretende-se o desenvolvimento de um sistema composto pelos seguintes módulos:

1. *Jogo*: Interface 3D para efetuar a colocação de encomendas no camião, *download* de torneios e *upload* de resultados.
2. *Site*: onde se pode fazer registo, efetuar *download* do jogo e de mapas, consultar o ranking de jogadores e gerir torneios.
3. *Inteligência artificial*: determina o percurso ótimo e dá dicas sobre que o percurso.

O concurso divide-se em duas fases. Para a 1ª fase do concurso espera-se a apresentação de um sistema protótipo, no qual é aceitável que apenas algumas funcionalidades estejam implementadas (deverão constar no relatório de proposta quais as funcionalidades implementadas). Caso a empresa seja vencedora do concurso terá que implementar o sistema completo na 2ª fase do concurso¹.

3 Sistema a desenvolver

3.1 Descrição geral

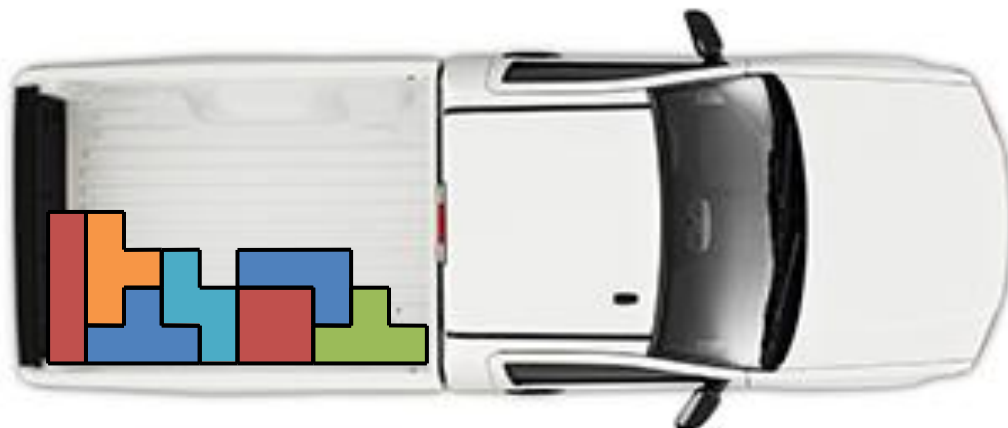
Em traços gerais, o desenrolar do jogo é o seguinte:

1. O jogador escolhe o mapa de jogo a usar.
2. É apresentado ao jogador um conjunto de encomendas que devem ser colocadas no camião respeitando as leis da física (ex., uma encomenda não pode colocada por cima de espaços vazios). Cada encomenda terá uma cor diferente consoante o posto de distribuição a que se destina. Deve ser contabilizado o tempo demorado pelo utilizador a carregar o camião.

¹ No âmbito de LAPR5, a 1ª fase corresponde à avaliação da unidade. Daí sairia a empresa vencedora do concurso que posteriormente desenvolveria o sistema na totalidade.

3. Em seguida é apresentado ao jogador o mapa com os centros de distribuição (numa vista de topo) e o jogador deve então indicar no mapa qual a rota a seguir pelo camião.
4. Uma animação mostrará o camião a deslocar-se utilizando uma vista na 1ª pessoa (do condutor do camião) e/ou na 3.ª pessoa (valorização). Deve ser contabilizada a distância percorrida pelo camião, bem como o tempo decorrido.
5. Ao chegar a um centro de distribuição o jogador deve descarregar as encomendas destinadas a esse centro. Deve ser contabilizado o número de encomendas que foi necessário retirar do camião para que possa descarregar as encomendas corretas. Se o jogador não descarregar todas as encomendas desse centro terá uma penalização.
6. O jogo termina quando tiver entregado todas as encomendas corretamente ou o jogador desistir (perdendo o jogo). Após completar a missão deve ser mostrado ao jogador quantos pontos fez e o tempo que demorou.

No modo de colocação de encomendas, para simplificar, pode assumir-se que a caixa de carga do camião tem uma profundidade unitária. As encomendas são tetróminos² de profundidade também unitária, obtendo-se assim um cenário parecido com o de um jogo de Tetris em falso 3D. A figura seguinte ilustra um exemplo possível³.



A interação poderá ser feita da seguinte maneira:

- Dois botões (ou teclas) para orientar as encomendas (rodar para a esquerda / rodar para a direita);
- Quatro botões (ou teclas) para movimentar as encomendas. (para cima / para baixo / para a esquerda / para a direita). Em alternativa, *picking* (valorização). Deve existir um mecanismo

² Ver definição em <http://en.wikipedia.org/wiki/Tetromino>

³ Para valorização, pretende-se que a caixa de carga do camião seja um paralelepípedo 3D no qual podem ser colocadas encomendas em várias "camadas", cada uma com profundidade unitária.

de deteção de colisões que valide as mudanças de orientação e o movimento das encomendas.

- Um botão (ou tecla) para largar a encomenda. Se se tratar de uma descarga, a encomenda sai de cena. Caso contrário, entra em ação a gravidade e a encomenda cai, se for caso disso.
- Existem encomendas especiais com materiais inflamáveis que, se não forem acondicionadas devidamente (devem ter pelo menos duas barras de frio à volta e não podem ser colocadas junto a outra encomenda inflamável), pegarão fogo e fazem o jogador perder pontos. Existem também encomendas frágeis que não podem ter mais do que duas encomendas por cima⁴.

O jogo deve possuir um módulo de “inteligência artificial” que pode dar pistas ao jogador sobre qual o melhor percurso a seguir, bem como ser usado para simular um GPS indicando o percurso total a seguir⁵. Caso o jogador use o GPS será penalizado na pontuação final.

Deve também existir um modo de torneio em que vários jogadores se registam no web site e se inscrevem no torneio tendo que efetuar várias colocações até determinar o vencedor do torneio. Cada participante em cada ronda faz *download* do plano de encomendas e do mapa de centros de distribuição a utilizar. À ronda seguinte passam os melhores 25% da ronda anterior. A ordenação das classificações por ronda tem em conta a pontuação obtida.

O sistema deve ter uma componente servidora onde os utilizadores se registam, fazem o *download* do jogo e planos de encomendas e mapas para torneios e onde são publicados os rankings de jogadores.

Todas as aplicações devem ter em consideração as perspetivas de internacionalização da empresa e por isso devem suportar localização do software ou deve ser indicado uma estratégia para a sua localização posterior.

Adicionalmente para manter concordância com as práticas de desenvolvimento da empresa, todas as aplicações devem possuir uma organização em camadas separando os componentes de apresentação (interface pessoa-máquina) dos componentes de processamento e acesso a dados recorrendo às boas práticas referenciadas nos padrões de aplicações empresariais.

3.2 Mapas

Os mapas de jogo com os centros de distribuição e estradas devem ser verdadeiramente 3D, suportando terrenos com inclinações e alturas diversas. Em alternativa, aceitam-se mapas 3D de terrenos planos (isto é, todas as estradas estão à mesma cota, mas os edifícios são objetos 3D). Em qualquer dos casos devem ser possível definir caminhos oblíquos.

⁴ Cada empresa pode sugerir outro tipo de encomendas especiais.

⁵ Implicando que o mapa utilizado com os centros de distribuição seja partilhado entre o jogo e o módulo de “inteligência artificial”

Os edifícios, obstáculos e divisórias que compõem o mapa podem ser objetos simples com texturas e ou modelos externos (ex., OBJ, 3DS, MDL). No caso de usar modelos externos, o(s) ficheiro(s) deve(m) ser incluído(s) no *download* do mapa para o jogador.

No caso dos torneios, deve também fazer parte da definição do mapa qual a sequência de encomendas a colocar. Caso o jogador não esteja no modo torneio a sequência de encomendas pode ser gerada aleatoriamente pelo jogo.

3.3 Infraestrutura computacional

As máquinas de instalação e demonstração do sistema devem ser máquinas de produção e não máquinas de desenvolvimento; isto é, não devem ter instaladas as ferramentas de desenvolvimento nem devem executar as aplicações dentro dos ambientes de desenvolvimento. Devem configurar devidamente as máquinas virtuais da infraestrutura do DEI para o efeito.

Adicionalmente devem preparar uma máquina (virtual) com software de monitorização da rede (Nagios). Sobre este software de monitorização devem ser criados ou adaptados *plugins* que permitam monitorizar os processos críticos (status (on/off) dos serviços web) do jogo desenvolvido.

Devem também ser criados (ou adaptados) *plugins* que permitam monitorizar no servidor de dados e no servidor Web os seguintes parâmetros mínimos:

- Utilização do CPU
- Taxa de utilização da placa de rede
- Utilização de disco
- Utilização de memória
- Utilização de serviços
- Monitorização de equipamento de nível 2

Na demonstração do protótipo é obrigatório recorrer aos servidores virtuais criados para o efeito.

3.4 Módulo Jogo

Jogo 3D usando OpenGL do mapa/missão a percorrer. O utilizador deve poder fazer *login* no *site* e procurar/escolher o mapa ou torneio que pretende completar. O jogo deve simular diferentes condições de iluminação (natural, durante o dia; artificial, durante a noite) e de efeitos atmosféricos tais como o nevoeiro e a chuva.

Os obstáculos e divisórias que compõem o mapa podem ser objetos simples com texturas e ou modelos externos (ex., OBJ, 3DS, MDL). Fontes de água e árvores poderão ser modeladas com o recurso a motores de partículas e *billboards*, respetivamente. Será valorizada a inclusão de uma *skybox*, *skydome* ou *skyplane*⁶.

O módulo deve suportar áudio para os efeitos especiais e eventual “música de fundo”.

⁶ Ver definição em http://en.wikipedia.org/wiki/Skybox_%28video_games%29

3.5 Módulo de inteligência artificial

Este componente será invocado pelo utilizador com o objectivo de determinar o percurso mais rápido no mapa/missão atual que permita entregar todas as encomendas existentes no camião, tendo como ponto de partida o local em que o personagem se encontra.

Os mapas devem ter uma representação em grafo, no qual as ligações entre nós representem:

- Pontos nos quais pode haver uma mudança de direção (cruzamentos, bifurcações, etc.)
- Centros de distribuição

Caso seja possível em tempo de execução alterar as condições de circulação no percurso escolhido (por exemplo, vias fechadas temporariamente) os percursos devem ser recalculados.

O tempo de viagem de determinado percurso pode variar em função da hora da entrega (e.g. horas de ponta, acidente que está a condicionar o fluxo de trânsito).

Este módulo pode ser implementado como um componente local da aplicação Jogo ou como um serviço web.

3.6 Módulo Site

Este módulo deve consistir numa aplicação web com uma interação pessoa-máquina enriquecida (por ex., através da utilização de AJAX, Themes, Skin, Web parts, Navigation e Profiles) e permitir ao utilizador registar-se e fazer *download* do jogo. Deve também ser possível consultar o *ranking* de jogadores e comparar a sua posição com o *ranking* em termos históricos para cada mapa completado.

O acesso a este módulo apenas está disponível para utilizadores registados e cada utilizador tem apenas acesso aos seus dados (ex., nome real, morada, jogos efetuados e quando, resultados, etc.). Todos os utilizadores podem consultar a informação de carácter genérico tal como *ranking* de jogadores por mapa, estatísticas de *download* de mapas, ...

Este módulo também fornece serviços (com acesso autenticado) aos outros módulos, nomeadamente:

- *Download* de mapas
- *Download* de torneios
- *Upload* de resultados

3.7 Módulo Editor de Mapas

Editor de mapas de que permite definir a geometria da cidade e os centros de distribuição. Caso o mapa recorra a ficheiros externos (ex., texturas, modelos), estes devem ser indicados no Editor para serem descarregados juntamente com o mapa.

Para efeitos de protótipo **não é necessário** implementar esta aplicação, no entanto ela será considerada como fator de valorização caso seja implementada. Notar no entanto que a estrutura de dados correspondentes ao mapa e missão deve ser definida para que os restantes módulos possam funcionar.

4 Apresentação de propostas

Por uma questão de alinhamento com o método de trabalho da Game2Learn deverão ser efetuadas entregas parciais ao longo do decorrer do projeto de acordo com o seguinte cronograma.

4.1 Demo intermédia

A decorrer na semana de 2 a 7 de Janeiro de 2012 no período de aulas OT/PL. Cada grupo fará uma pequena demonstração informal (aproximadamente 10 minutos) do estado do projeto a um docente júri segundo atribuição a definir posteriormente a cada grupo.

Devem apresentar:

- Arquitetura do sistema (principais módulos e suas interligações)
- Definição do modelo de mapa e de percursos
- Servidores virtuais utilizados
- Software
 - Funcionalidades implementadas
 - Integração entre os vários módulos
 - Preferencialmente instalados e a executar dos servidores virtuais

4.2 Demo final

A decorrer na semana de 16 a 21 de janeiro de 2012. Cada grupo fará uma demonstração formal do projeto a um painel de avaliação segundo calendário a apresentar posteriormente

Devem apresentar:

- Arquitetura do sistema (principais módulos e suas interligações)
- Breve descrição do processo de desenvolvimento utilizado pela equipa
- Definição do modelo de mapa e de percursos
- Servidores virtuais utilizados
 - Respetiva monitorização de servidores e serviços
- Software
 - Funcionalidades implementadas
 - Integração funcional **coerente** entre todas as aplicações
 - Instalados e a executar dos servidores virtuais
- Formulário de avaliação da equipa.
 - Respetiva divisão de responsabilidades