

A utilização de personagens artificiais para os mais diversos propósitos é um facto desde, pelo menos, os primeiros filmes de animação. Mas se se procurar estabelecer marcos históricos, não é claro que se deva ficar por aqui, pois desde as primeiras pinturas rupestres que os nossos antepassados fazem representações artísticas, muitas sem o propósito de ilustrarem com fidelidade gráfica o seu mundo.

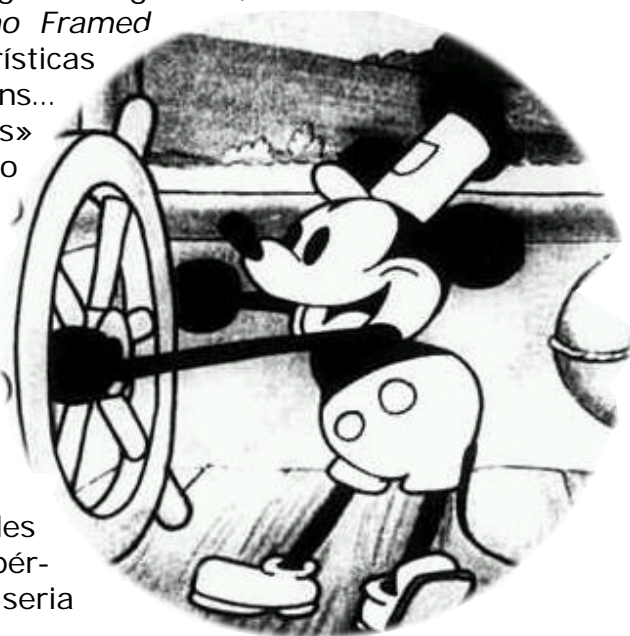
Se se passar a exigir o atributo de animação às personagens artificiais, saltamos para os primeiros anos do século XX, para brinquedos como o projector da Zoetrope. Em rigor, só em 1906 surgem os primeiros filmes de animação, antepassados literais de *Chicken Run*, pois mostram alguns bonecos plásticos «em movimento», conseguido por fotografias sucessivas dos seus membros em posições distintas. Todavia, as personagens destes filmes de James Stuart Blackton não transmitiam qualquer expressão facial ou articulação para lá do mecanicamente previsível, pelo que não se lhes associam características suficientes para se dizer «têm algo de vivo».

Entre as primeiras tecnologias que permitiram simplificar o trabalho de animação, contam-se as folhas de acetato transparente (celulóide), que podem ser utilizadas para fixar um cenário de fundo, sobre o qual se desenha. O gato Felix de Otto Messmer não é o primeiro exemplo desta forma de animação, mas atingiu uma popularidade tal que hoje é mais facilmente recordado, do que trabalhos que o antecederam.

Felix, the cat exhibe um comportamento que é novidade: os seus movimentos são fluídos e coerentes, ao longo do tempo; as suas expressões faciais transmitem eficazmente o seu estado de espírito; e as suas acções «fazem sentido». Felix é uma personagem artificial animada, já com «algo de vivo».

Em 1923, ainda antes do rato Mickey, Walt Disney assina os primeiros filmes em que personagens humanos e artificiais coexistem: foi a série *Alice in Cartoonland*. Das suas sementes, nasceria em 1988 o filme *Who Framed Roger Rabbit*, que valeria um Oscar especial ao director de animação Richard Williams, e outras três estatuetas em categorias regulares, incluindo a de efeitos especiais. O fundamental em *Who Framed Roger Rabbit* (WFRR), são as características humanas de alguns dos seus personagens...

Note-se que «características humanas» não significa necessariamente ter-se o aspecto e o comportamento exacto de um humano; significa antes emprestar da nossa espécie um conjunto de atributos tais, que alguma identificação se torna possível. Em WFRR, há duas personagens principais animadas: o coelho Roger Rabbit, e a sua esposa Jessica; enquanto que o primeiro tem claramente a fisionomia de um roedor (grande incisivos, grandes pés...), Jessica foi desenhada como a hipérbole da mulher sensual da época, e seria

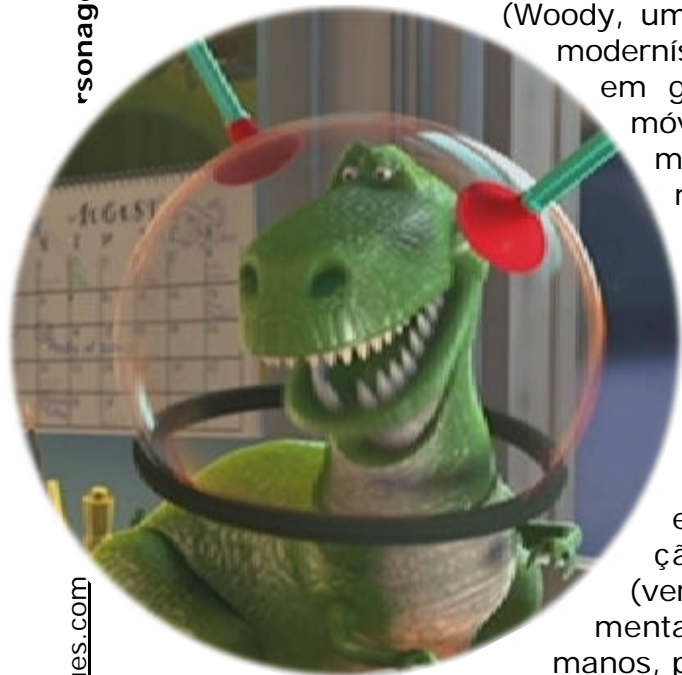


capa da edição derradeira da revista Playboy desse ano...

Nos finais de 1928, Walt Disney começou a fazer uso de tecnologia de som sincronizado, no célebre filme *Steamboat Willie*, com *Mickey Mouse*, «nascido» poucos meses antes. As personagens artificiais começavam a falar.

Deste então, até aos nossos dias, a história da Animação com criaturas sintéticas, está pejada de exemplos inolvidáveis de imaginação suprema. No fundo, a evolução das últimas décadas, foi uma evolução tecnológica, que veio proporcionando uma sucessão de melhores ferramentas para a autoria. Na posse de ferramentas superiores, os autores viram abrirem-se possibilidades de expressão artística, antes inexistentes, que foram contribuindo para personagens cada vez mais «substanciais», e em contextos mais ricos.

Pessoalmente, acho inexecedíveis os filmes *Toy Story*, da Disney / Pixar, que são uma fonte inspiradora para reflexões no tema da «humanidade de personagens sintéticas». Por exemplo, o que dizer da «humanidade» de Rex, um dinossauro de plástico verde, que praticamente que só se consegue expressar pelo olhar e pela voz de Wallace Shawn? Comparativamente aos personagens principais (Woody, um cowboy de pano, e Buzz Lightyear, um moderníssimo polícia espacial), Rex *não é* um luxo em graus de liberdade para as suas partes móveis, que se limitam a uns braços diminutos, a umas pernas que nunca têm muito que andar, e a uma grande cabeça, *Tyrannosaurus oblige...*



A simpatia e até identificação, que alguns espectadores estabelecem com Rex, só se pode pois justificar pela riqueza das emoções transmitidas pelos seus olhar e falar, que são conquistas da Computação Gráfica (animação e sincronismo) e de uma grande experiência na observação de comportamentos animais (verosimilidade e oportunidade comportamental). Entre os animais, incluem-se os humanos, pois claro.

Este exemplo talvez se sintetize na mensagem de que a correcta manifestação de certos detalhes comportamentais, bem contextualizados, é uma forma poderosa de conferir, se não «humanidade», alguma «personalidade», às criaturas. Este facto tem sido explorado por todas as formas de entretenimento, ainda que seja a «animação clássica» aquela que apresenta maior quantidade de trabalhos disto ilustrativos.

Todavia a forma de entretenimento mais galopante dos últimos anos, são os vídeo-jogos, que no final do século XX saltaram desde a saudosa situação de viverem na chamada *bedroom programming scene*, até ao seu estatuto corrente: massificados, e com orçamentos que estão a par da indústria cinematográfica.

A diferença fundamental entre o cinema e os vídeo-jogos, é a interactividade, pelo que a diferença principal entre personagens artificiais para um, e para o outro meio, é – precisamente – a possibilidade e necessidade de interacção, em tempo real.

Não são só os vídeo-jogos a beneficiarem de possibilidades de interacção o mais ricas possível. Todas as situações em que não se pretenda passividade, têm a ganhar com a máxima liberdade e naturalidade das representações que façam. Assim, no caso particular da utilização de personagens sintéticas, o limite deverá ser torná-las tão naturais quanto as suas equivalentes reais, e/ou tão credíveis e plausíveis na sua originalidade, quando não são (totalmente) baseadas em criaturas da mãe Natureza.

Repare-se que os conceitos de credibilidade e plausibilidade, são fortemente dependentes das experiências dos utilizadores. Imagine-se um mundo sem répteis: os habitantes desse mundo, provavelmente, não achariam natural um ser rastejante, normalmente passivo, repentinamente activo, de hábitos poiquilotérmicos... tal como alguns de nós, não achamos naturais aqueles porquinhos côr-de-rosa, que de quando em vez voam.

E assim se levantam questões fascinantes... Por exemplo, o que «pensará», se é que poderá pensar alguma coisa, uma criatura artificial de outra? Uma criatura artificial poderá ter consciência de si própria? O que é ter consciência? Caso tenha consciência de si própria, como construirá conceitos de tão alto nível como a plausibilidade e a credibilidade referidas, a propósito de entidades externas? Alguma vez uma criatura artificial saberá, como nós pensamos que sabemos, distinguir entre realidade e ficção?, ou - mais apaixonante ainda - construir a sua própria ficção? E – cúmulo dos (meus) cúmulos – poderá vir a questionar-se sobre se aquilo que tinha por real, não é, afinal, fictício? E quais as consequências das respostas a estas e outras questões «altas», nas motivações básicas da criatura? Por exemplo, como reagiriamos nós, se tivéssemos a certeza de que não somos mais do que *human-bots*, na simulação de um ente imensuravelmente mais abstracto?

Por interessantes que sejam as questões acima levantadas, só agora começámos a tentar responder-lhes. Mas, mesmo sem respostas, e, nalguns casos, sem previsão de possibilidade de resposta, estamos já em condições de perceber as virtudes de esforços no sentido de melhores personagens sintéticas.

E o que são «melhores» personagens sintéticas? A resposta depende totalmente da aplicação. Há que ter o bom senso de adaptar a personagem ao contexto. Por exemplo, nos vídeo-jogos de hoje, esta adaptação raras vezes passa por espelhar fielmente a «realidade». Em concreto, imagine-se o universo violentíssimo de *Unreal Tournament*, em que o utilizador toma o controlo de um personagem, que tem um objectivo singular e bem definido, como encontrar certo objecto ou destruir certo adversário, num mundo partilhado por outros jogadores, artificiais e/ou humanos, que competem e/ou cooperam... Este mundo é de tal modo violento, que a atitude mais «natural» seria uma criatura esconder-se, de forma a melhorar as suas hipóteses de sobrevivência... Mas

que piada teria isso, para um consumidor, que procura nesse software a agitação contrária?

Noutras situações, como o ensino assistido ou instalações temáticas guiadas, o que se espera da personagem assistente/guia artificial, é mais «natural» ser o que se esperaria de uma entidade assistente/guia humana, pelo que as preocupações de concepção deverão reflectir isso.

De seguida, referem-se alguns trabalhos na área de Personagens Sintéticas/*Synthetic Characters* (SC) autónomas e interactivas. Se se pretender alguma catalogação, parece-me que se pode falar de três classes de trabalhos: #1) simulação genérica baseada em Inteligência Artificial Comportamental; #2) simulação genérica, de inspiração biológica de baixo nível; e #3) simulação dirigida e aplicada.

Em #1) incluir-se-ão os projectos que partem da observação da realidade a um nível relativamente elevado, e que procuram permitir a autoria de criaturas autónomas robustas, que se manifestem conforme fazem prever as suas «semelhantes» na Natureza. A inspiração biológica acontece ao nível do comportamento observável; não mais baixo. Estes projectos culminam em sistemas, que podem ser concretizados em diferentes instalações especializadas, pelo que são uma base de construção lata para ser aplicada a casos distintos.

É a genericidade destes projectos, que os torna potencialmente mais «ricos» do que os do grupo #3), embora sob risco de não capturarem o mesmo detalhe, ou de não serem tão facilmente adaptáveis a certas aplicações.

Aqui classificaria a orientação do relativamente recente grupo de *Synthetic Characters*, do MIT <<http://characters.www.media.mit.edu/groups/characters>>, conforme assumida, por exemplo, no trabalho de PhD do líder do grupo, Bruce Blumberg.

Em #2) incluiria a tecnologia de vida artificial da Cyberlife, utilizada na série de jogos *Creatures* e em algumas aplicações militares. A Cyberlife não está interessada em olhar para as formas de vida ao nível de Bruce Blumberg, mas antes a um nível muito mais baixo, que parte da célula (e depois para o tecido, e depois para o órgão, e depois para o sistema, e só depois para a criatura). O foco é a célula, e o seu ambiente, na forma de uma Bioquímica modelada. A argumentação é a de que só assim é possível capturar comportamentos emergentes; todas as restantes aproximações, por mais que iludam, «estão a afixiar no seu matematicismo» o imprevisto, isto é, aquilo que escapou à observação.

O ponto de partida da Cyberlife é pois bastante diferente do de Bruce Blumberg, que no seu *Old Tricks, News Dogs: Ethology and Interactive Creatures*, cita Seymour Papert (entre outros méritos, autor da linguagem *Logo*) dizendo «*biology should be on tap, not on top*».



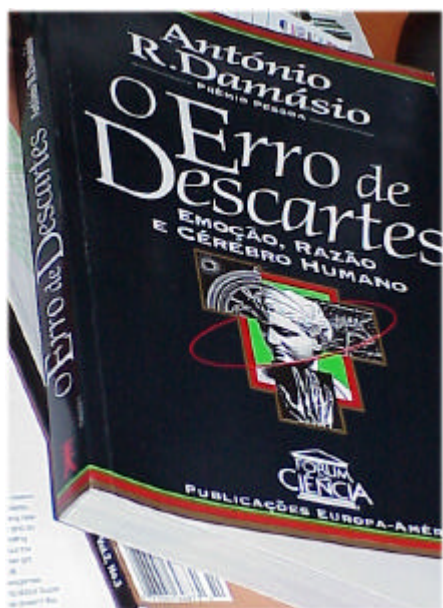
Em #3) há uma enorme variedade de trabalhos, de certa forma mais pragmáticos, dirigidos a aplicações particulares de personagens artificiais. Por exemplo, são particularmente louváveis a tecnologia de *VirtualFriend* da Haptex <<http://www.haptex.com>>, e o TVML da Hitachi <<http://www.strl.nhk.or.jp/TVML>>.

O *VirtualFriend* é suficientemente genérico para ser oferecido na forma de um SDK, e permite desenvolver com facilidade relativa, personagens virtuais, com voz sintetizada em tempo real e rosto emotivo em 3D, imediatamente utilizáveis em qualquer página HTML.

O TVML (*Automatic TV Program Generation from Text-based Script*) deixa construir «noticiários de televisão» com apresentadores sintéticos, desde que o utilizador esteja familiarizado com a linguagem do meio (*fade-in, fade-out, zoom-in, pan-out...*).

Repare-se que aqui não temos tecnologias em potencial, mas tecnologias já em concreto, adequadas a necessidades específicas, onde eventualmente não há vantagem, ou não houve interesse, em utilizar estratégias enquadráveis em #1) e em #2), porque, por exemplo, por aí não se atingiriam em tempo útil, ou com especialização suficiente, os resultados pretendidos.

5



Antes de insistir, com mais detalhe, em alguns dos trabalhos já referidos, e em outros, fica a nota de que criação de entes artificiais «interessantes» é uma tarefa que apela a contributos de muitas disciplinas, algumas sem tradição de proximidade. Filosofia, Psicologia, Anatomia, Mecânica, Computação Gráfica, e Biologia são só exemplos. Penso que deveremos estar sempre receptivos aos ensinamentos de toda e qualquer fonte, mesmo quando acontecem ao muito alto nível.

Por exemplo, os livros «O Erro de Descartes» (1995) e «O corpo, a emoção e a neurobiologia da consciência» (2000), ambos de do cientista António Damásio, centram-se em evidências médicas da unidade entre o corpo/decisão e a mente/emoção (por oposição ao dualismo do sistema cartesiano), e no materialismo da própria consciência (por oposição à intangibilidade filosófica e mesmo à alma religiosa). São livros que se pretendem acessíveis, mas que podem inspirar projectos de personagens sintéticas com um mínimo de fundamento biológico, precisamente por sugerirem que os conceitos mais elevados têm uma origem estrutural (desde logo uma representação computacional possível?).

Os vídeo-jogos poderão ser outra fonte de inspiração. Por exemplo, a qualidade da animação de Shenmue (SEGA Dreamcast <<http://www.shenmue.com>>) é extraordinária, principalmente se se considerar que aquilo que o utilizador vê é uma fracção da perfeição do original, escalada para as capacidades da consola. Mas não é só a animação de Shenmue que deverá ser um bom exemplo, pois

no total existem 200 personagens autónomos, que vivem as suas vidas, podendo ser afectados pelas vidas de terceiros, imersos numa cidade (Yokosuka), que está sujeita a um sistema meteorológico dinâmico (*Magic Weather*)...

Saliente-se que as personagens de Shenmue têm noção da passagem do tempo e das condições meteorológicas, mantêm hábitos horários, e podem alterar as suas «agendas», consoante as circunstâncias. Shenmue é apresentado como um jogo 4D (X, Y, Z, T).

Robert Burke <<http://www.media.mit.edu/~rburke>>, do grupo de SC do MIT, está actualmente a investigar sobre – precisamente – o entendimento que um agente autónomo pode fazer da passagem do tempo, e sobre como isso poderá contribuir para o tornar mais natural, por exemplo na forma de uma evolução faseada, e na forma de memórias associativas.

Shenmue foi um projecto de 3 anos e hoje o seu produtor, Yu Suzuki <http://www.sega-rd2.com/prof/index_e.html> já está a trabalhar em Shenmue 2. Suzuki é conhecido de todos os *coin-ops* (*coin-operated arcade machine users*), graças a títulos como os inesquecíveis *Out Run* e *Virtua Fighter*, este último parte integrante permanente da colecção de tecnologias inovadoras, do Smithsonian Institute.

De regresso a Bruce Blumberg, o seu trabalho *Old Tricks, New Dogs* (OTND), estabelece um modelo computacional para a construção de criaturas com um comportamento acertado (plausível à luz do observado na Natureza), devidamente persistente (os comportamentos deverão acontecer durante um tempo e com uma frequência que se considerem naturais), adaptável (no fundo, capaz de aprender novas estratégias para satisfazer objectivos), transparentes quanto às suas intenções e emoções (a criatura deverá ter expressões «corpóreas» que sejam o reflexo do seu estado emotivo, e deverá dar pistas quanto às suas intenções/acções futuras), e deverá poder ser controlada, a vários níveis, caso isso seja conveniente. Este trabalho contribui bastante para um entendimento de como conseguir a persistência e a intencionalidade correctas, em criaturas autónomas que se querem plausíveis.

Bruce inspirou-se na Animação e na Caracterologia (ciências dos costumes - outrora Etologia).

As técnicas da animação clássica inspiram a expressão gráfica das intenções e das emoções; os comportamentos observáveis e estudados em Etologia, inspiram a naturalidade das criaturas. O objectivo são criaturas autónomas interactivas, que pareçam «vivas». Na prática, Blumberg pensou o tempo inteiro em cães domésticos, embora o modelo seja genérico para qualquer criatura que numa hipotética escala de sofisticação evolutiva, não diste muito do nível canino.

Algumas das utilizações possíveis para o seu trabalho, são Avatars mais interessantes, *digital pets*, personagens para histórias interactivas e personagens de vídeo-jogos, não controladas pelo(s) jogador(es). A propósito destas potenciais utilizações, referem-se mais à frente o *Oz Project* da Carnegie Mellon University, as *creatures* da Cyberlife, e a opinião de Toshihiro Nagoshi sobre *non-*

player characters.

Em OTND aceita-se que qualquer comportamento tem sempre condicionantes internas e externas. O problema da persistência acertada resolve-se com base na teoria da inibição mútua; isto é, na continuidade mais demorada/menos demorada de comportamentos, consoante maior/menor a sua necessidade relativa, medida pela distância ao ponto de equilíbrio entre as necessidades concorrentes, havendo um custo na transição comportamental. Quando as necessidades estão muito equilibradas, pequenas variações de uma em relação à outra poderão ditar uma mudança de comportamento, o que poderia levar a manifestações um bocado estranhas, caso não se tivesse criado um mecanismo de *Level Of Interest*, que obriga a um tempo de atenção mínimo, a certa tarefa.

O treino de animais (conceito de condicionamento operativo em Etologia) é possível e representa-se computacionalmente como uma nova associação na árvore de saberes (aprendizagem) da criatura. Por exemplo, se um cão tem o comportamento de uivar para quando procura companhia, mas passar a receber comida sempre que o fizer, é provável que crie uma associação como *alimentação* *è* *procurar* *è* *uivar*, sem comprometer *companhia* *è* *procurar* *è* *uivar*.

O controlo das criaturas é possível a quatro níveis distintos. Por exemplo, imagine-se um cão digital e o seu controlo a nível motor (como em “deita-te!”), a nível comportamental (como em “procura onde dormir e deita-te”), a nível motivacional (como em “estás cheio de sono...”), e a nível ambiental (como em “esses espinhos são uma óptima cama”).

A arquitectura do sistema OTND, identifica **sensores** (visão e olfacto sintéticos – embora eu creia que não está implementado o olfacto), um **sub-sistema comportamental**, um **sub-sistema motor** e um **sub-sistema de geometria**.

A visão artificial é conseguida consoante o ambiente em que se utilize a criatura; por exemplo, nos corredores de Doom <<http://www.id.com>> utilizar-se-ão algoritmos compatíveis com mundos 3D; quanto ao olfacto sintético, talvez a equipa de SC do MIT possa tirar proveito do produto da Digiscents, para síntese de cheiros <<http://www.digiscents.com>>. A versão *end-user* da máquina de odores da Digiscents deverá ser comercializada a partir de Março de 2001, mas só faz *output*...

O sub-sistema comportamental é o que mais empresta da Caracterologia. A cada 1/20 segundos, os comportamentos possíveis competem pelo controlo da criatura; comportamentos não vencedores, mas compatíveis com o vencedor poderão ainda expressar-se. Compete a cada comportamento auto-avaliar-se, em função dos estímulos externos e das motivações internas, lançando depois os comandos de controlo (nível motor) adequados, se vencedor.

Um comportamento activa-se, como já referido, em função do percebido pelo sistema sensorial e em função das motivações internas da criatura – ambos estes componentes são então avaliados. A «força» dos inputs sensoriais é determinada pelo conceito de *Releasing Mechanism*, que é algo que decide da oportunidade do comportamento, face a um objecto-de-atenção exterior e percep-

tível, e relevante (aqui usam-se filtros como “objecto é comestível?”), e ponderável (aqui podem usar-se funções matemáticas que modelam a intensidade do magnetismo da sensação, como “nível de pachorra para me deslocar, em função da distância ao objecto”); e oportuno no tempo (filtro temporal). A «força» das motivações ou objectivos, mede-se por variáveis internas, que arquivam permanentemente o seu valor.

Quando um comportamento «dispara», fá-lo em relação a um *Pronome*, que é o objecto exterior (e seus atributos na ocasião) que para isso contribuiu. Tanto quanto indica a leitura do documento OTND, as criaturas não fariam rigorosamente nada, na total ausência de entidades externas.

As variáveis internas são actualizadas de acordo com equações que têm alguma memória, no sentido de considerarem os seus valores no instante imediatamente anterior. Há ainda um efeito de suspensão (*damping*) para evitar saltos abruptos.

As equações das variáveis sugerem comportamentos sempre homeostáticos, isto é, de *feedback negativo* (como em “estou quente, logo preciso de me arrefecer”). Estes comportamentos correspondem normalmente a organismos saudáveis; por exemplo, a homeostasia celular, passa por manter certos valores óptimos (como salinidade), e se os mecanismos de auto-regulação falharem, a célula desequilibra-se, podendo esse desequilíbrio emergir como «doença» - mas atenção que o sistema de Blumberg não desce até à célula, ficando-se muito, muito acima, por matematizações do observável. Aliás, podem estas criaturas adoecer?

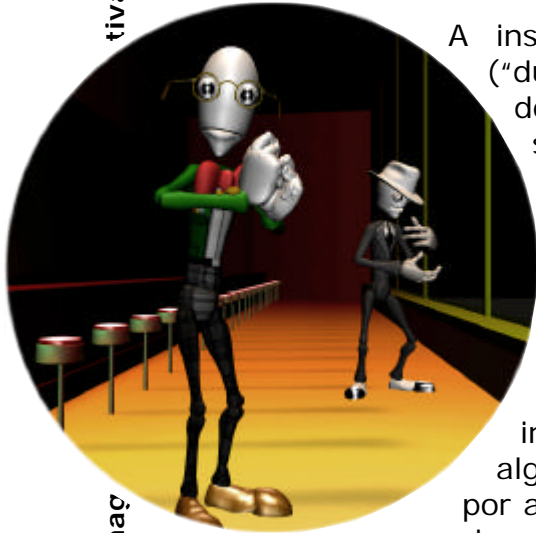
As criaturas têm capacidades motoras que deverão ser coerentes nas suas manifestações. Assim, tudo sugere que o sub-sistema motor tem que ser escrito, consoante o tipo de criatura, pois, por exemplo, entidades bípedes têm restrições diferentes das de entidades quadrúpedes.

A coerência motora é assegurada por uma entidade que é o *motor controller*, capaz de emitir três tipos de comandos: primários (reservados aos comportamentos vencedores), secundários (como que sugestões, compatíveis com o comportamento vencedor, como em “aproveita para alçar a perna”) e meta-comandos (que são antes modeladores da forma como a acção acontece, como em “caminha, de nariz em pé”).

Existem filas FIFO (estruturas de pilha) para comportamentos e para objectos de interesse. Existe uma memória de curto prazo (*stacks* dos últimos comportamentos e objectos de interesse), que é útil para fazer aprendizagem por associação, como no exemplo antes referido do condicionamento operativo.

Outros conceitos, menos sucintos de referir, como *Discovery Groups* e BSRMs (*Behavior Stimulus Releasing Mechanisms*) são também vitais para a aprendizagem, reflectindo muito do que se observa na aprendizagem em animais domésticos. Como seria com animais selvagens?

Os trabalhos mais recentes (1999) do SC group @ MIT, têm uma componente artística intensa e preocupam-se com mecanismos de controlo inovadores, para as personagens artificiais. Marc Downie <<http://www.media.mit.edu/~marcd>>



(website sem conteúdo) é um bom exemplo disso, e a sua tese *behavior, animation, music* (BAM) culminou em instalações brilhantes, que ilustraram um novo sub-sistema motor em que as criaturas aprendem e percebem as suas próprias acções motoras, por exemplo no contexto de uma dança, tirando partido da estrutura matemática/temporal da música.

A instalação (void*), com os personagens *fast Eddie* ("dude"), *Elliot* ("salesman"), e *Earl* ("trucker"), faz uso do sub-sistema de Marc e de uma interface que consiste em garfos espetados em pães... Esta interface pretende ter semelhanças com as pernas dos personagens.

Tudo se passa num bar virtual, em que o trio de criaturas fica sozinho e inerte, até ao momento em que aparecerem utilizadores da instalação. A ideia é fazer dançar os sintéticos e agradá-los pela dança. De início, a criatura escolhida pelo utilizador poderá estar algo relutante, mas se for bem dirigida expressará isso por animação facial. Ser «bem dirigida», é ser conduzida a movimentos que não sejam fisicamente dolorosos e a não cair.

Durante a dança, a personagem poderá aprender a gostar de certas sequências em particular, e poderá mesmo ficar a dançar por sua iniciativa, no final de uma sessão, caso esteja com disposição suficientemente positiva, para isso.

A instalação tem inspiração cinéfila e recorre a uma personagem invisível, que é uma câmara que filma os eventos, consoante o seu ritmo. A música também é dinâmica. Apesar do tempo-real de todos os aspectos mediáticos envolvidos, houve o cuidado de nunca deixar as coisas tornarem-se desagradáveis, como a música deixar de ser melódica, e a câmara ficar encravada no tecto...

A beleza e o sucesso desta instalação, são um exemplo feliz da já mencionada necessidade de adequação da tecnologia à aplicação. Os utilizadores de (void *) provavelmente não apreciariam dançar ao som de arranhões em ardósia, mesmo que o modelo matemático para a música, se irrestrito, eventualmente assim o decidisse; provavelmente, também não seria agradável ver partirem-se as pernas de *Eddie*, *Elliot* ou *Earl*, quando nas mãos de alguma criança mais irrequieta...

No grupo de Bruce Blumberg têm-se feito muitas outras experiências maravilhosas. A que mais se aproxima do conceito de vídeo-jogo clássico, talvez seja *Swamped!* (1998), em que existem duas criaturas: um guaxinim totalmente autónomo e uma galinha que pode ser controlada por um utilizador externo. O guaxinim é uma criatura omnívora que ameaça os ovos da galinha; a galinha procura proteger o seu ninho. A interface da galinha com o utilizador faz-se a partir de uma boneca, que deverá ser apropriadamente gesticulada, para desempenhar acções como cacarejar (para chamar a atenção do inimigo), coçar a cabeça do glutão (!), pontapeá-lo, e até armadilhá-lo.

Para lá das instalações da equipa de Blumberg, outras instituições, com maior ou menor visibilidade, procuram, com igual afincio, construir agentes autóno-

mos interactivos e credíveis.

O Oz Project <<http://www.cs.cmu.edu/afs/cs.cmu.edu/project/oz>>, agora com mais de uma década de esforço investido, procura edificar teatros virtuais, em que os actores e as atrizes são SC, com os quais os espectadores poderão interactivar. Em Oz pretende-se uma representação artística da realidade e, por isso, os agentes não se preocupam em manifestar formas e comportamentos biologicamente plausíveis - a sua credibilidade deverá medir-se apenas em relação à riqueza das suas personalidades.

Por exemplo, no teatro *The Edge of Intention*, as personagens (Woggles) sintéticas têm formas à *la* Pacman, não há história estabelecida, e o utilizador controla uma das «bolas», para observar o comportamento social, e as emoções, de três criaturas semelhantes, em total liberdade.

No teatro *Liotard*, não há interface gráfica para com o mundo onde a acção acontece, sendo textual a descrição dos eventos. O mundo é um apartamento, descrito a partir da visão de um gato.

Em Oz, a ideia é acontecerem representações de dramas, interpretados por SC com «personalidade», emoções, comportamento social, motivações e objetivos. Para lá das personagens, é central o conceito de *Drama Manager*, que estará para estes palcos, como a câmara invisível está para a instalação (void *), uma vez que tem que controlar a apresentação do mundo. De forma a exercer este controlo, o *Drama Manager* precisa de reconhecer momentos chave na história (o *script* da peça). Estes momentos chave são identificáveis em quase todas as peças: normalmente começa por haver a apresentação das personagens, depois a construção incremental da acção (deixando perguntas/mistérios em aberto), até se atingir um *climax* (em que se esclarecem as perguntas/mistérios principais), para depois se entrar numa fase de declínio.

O mais interessante no *Drama Manager* é que concilia a estrutura de argumento «clássico» (que sugere a impossibilidade de interactividade e de real autonomia dos agentes), com meios para a interacção efectiva, desde que os autores da peça lhe acrescentem uma função de avaliação, que ponderará um conjunto de características que considerem importantes para uma boa sequência narrativa. A função de avaliação será invocada a cada momento chave, para determinar a melhor história possível, a partir de então. Nos períodos entremomentos-chave, os agentes têm liberdade para exercer a sua autonomia.

Sem sair do teatro, na Universidade de Sanford, trabalha-se no Virtual Theater Project (VTP) <<http://www-ksl.stanford.edu/projects/CAIT/index.html>>, de certa forma similar a Oz. No presente, o foco é conseguir que as personagens sigam as orientações ou de um utilizador, ou do próprio ambiente, de forma «consistente» com a sua personalidade e disposição, no momento.