

Sistema de busca pode ser empregado em estudos relacionados à biodiversidade

Ferramenta computacional identifica espécies

MANUEL ALVES FILHO
manuel@reitoria.unicamp.br

Cena 1. O biólogo sai a campo e recolhe peixes de um rio, colocando-os num jarro. Em seguida, leva os animais ao laboratório, onde fará, com o auxílio de um livro contendo “chaves” – regras para identificação de espécies – a classificação de cada indivíduo segundo a família, o gênero e espécie. **Cena 2.** O mesmo biólogo, no lugar do livro, usa uma ferramenta computacional capaz de selecionar, a partir de um banco de dados, imagens e textos sobre espécies cujas características se aproximam daquelas que acabou de localizar na natureza. E o que é melhor: a busca, praticamente automática, pode ser feita por intermédio de palavras-chaves, imagens, referências espaciais ou, ainda, pela combinação desses parâmetros.

Graças ao engenheiro de computação Ricardo da Silva Torres, a segunda cena deixou

Busca pode ser feita por meio de palavra-chave

o campo da hipótese. Ele acaba de desenvolver, para a sua tese de doutoramento, apresentada no Instituto de Computação (IC) da Unicamp, o protótipo de um ambiente de gerenciamento de imagens e dados espaciais que pode ser empregado em estudos relacionados à biodiversidade. Orientado pelos professores Claudia Bauzer Medeiros e Alexandre Xavier Falcão, o pós-graduando colocou, por assim dizer, o livro e o jarro com os peixes dentro do computador. A ferramenta, desenvolvida parcialmente dentro de um programa de doutorado sanduíche cumprido nos Estados Unidos, foi concebida para solucionar um problema comum nessa área.

Ricardo explica que, além do livro



A professora Claudia Bauzer Medeiros e o engenheiro de computação Ricardo da Silva Torres: resultados mais rápidos

convencional, ecólogos, biólogos e ambientalistas contam atualmente com sistemas de buscas que podem auxiliar no trabalho de identificação de espécies. Ocorre, porém, que essas ferramentas não trabalham de forma integrada. O protótipo concebido por ele é o primeiro a combinar o gerenciamento de imagens de seres vivos e dados espaciais. Para entender melhor, vale um exemplo prático. Ao tentar relacionar uma determinada espécie a uma área de preservação ambiental, o usuário é forçado a realizar duas pesquisas distintas. A primeira envolve predicados como “todas as imagens contendo animais com uma certa forma/cor”. A segunda terá atributos como “todas as regiões con-

tendo áreas de preservação”.

Já a consulta combinada, proporcionada pela tecnologia desenvolvida por Ricardo, permite buscas por meio de referências do tipo: “mostre as regiões contendo áreas de preservação ambiental, onde se encontram animais com esta forma/cor”. “Nesse caso, a busca é mais objetiva, o que tende a gerar resultados mais rápidos e mais próximos daquele que o usuário pretende”, explica Ricardo. Mas o sistema não pára por aí. O pesquisador também concebeu novos descritores de imagens e estruturas visuais que facilitam a identificação do objeto estudado (peixes, no caso). A partir de uma imagem de referência, o sistema promove a sele-

ção das informações contidas no banco de dados, levando em conta as características morfológicas mais importantes. A diferença é que, ao invés de buscar por palavras-chave (por exemplo, nome da espécie), o biólogo pode fornecer ao sistema uma imagem da espécie a ser identificada.

Em poucos segundos, a ferramenta relaciona os peixes que mais se assemelham à imagem de consulta. Nesse aspecto, o sistema desenvolvido por Ricardo também apresenta uma vantagem sobre os modelos convencionais. Normalmente, as imagens são dispostas no display de forma linear, não refletindo, portanto, a similaridade entre o objeto de referência e os capturados do ban-

co de dados. “No caso da nossa ferramenta, a imagem de consulta fica no centro de uma representação em espiral. As demais imagens são dispostas ao redor desta, de modo a destacar as similaridades existentes. Quanto mais próximas do centro da espiral, maior a similaridade entre as imagens geradas pela busca e a da imagem de consulta”, detalha o pesquisador.

Para validar o sistema, conforme a professora Claudia, seu orientado promoveu dezenas de milhões de experimentos, tendo como referência um banco de dados com 11 mil imagens de peixes. Posteriormente, a ferramenta foi testada por especialistas em biodiversidade, que a aprovaram. Por intermédio do método tradicional, denominado chave, os profissionais conseguiram identificar 100% das famílias, 82,9% dos gêneros e 51,4% das espécies. Já com a aplicação do ambiente desenvolvido por Ricardo, esses percentuais foram de 100%, 91,4% e 62,9%, respectivamente. O tempo médio necessário para promover a identificação correta pelo método convencional foi de 6,1 minutos, enquanto que pela nova ferramenta foi de 4,1 minutos. A ferramenta está sendo usada no ensino de ictiologia na Universidade da Virginia Tech, EUA.

A docente do IC destaca que, embora tenha sido validado com peixes, o ambiente desenvolvido pelo seu aluno pode ser aplicado a outras espécies animais ou vegetais. Além disso, segundo ela, a ferramenta também pode ser utilizada na área médica para identificar células cancerígenas, por exemplo. “Nesse caso, a imagem da célula do paciente seria comparada com as imagens de um banco de dados, facilitando assim o diagnóstico”, explica a professora Claudia. A tese de Ricardo contou com o apoio da Fapesp e da Capes.

Estudo revela vantagem de garrafa de vidro sobre PET

A garrafa de vidro retornável apresenta vantagem sobre a fabricada em PET [politereftalato de etileno] quando o assunto é o impacto causado ao meio ambiente. Considerando-se as etapas de fabricação, distribuição e reutili-

Custos de produção devem ser considerados

zação, tendo como limite um raio de distribuição de 400 quilômetros, a primeira é preferível à segunda no que se refere à emissão de dióxido de carbono e consumo de energia. A constatação é da bióloga Andréa Rodrigues Fabi, que tratou do tema em sua dissertação de mestrado, apresentada à Faculdade de Engenharia Mecânica (FEM) da Unicamp. Segundo ela, que foi orientada pelo professor Waldir Antonio Bizzo, desde que observada a distância limite, os níveis de emissão de CO₂ e de consumo de energia caem pela metade quando as embalagens são confrontadas.

De acordo com a pesquisadora, a escolha da embalagem deveria levar em conta os custos de produção, a preferência do consumidor e a busca por tecnologias mais limpas. A ferramenta que serve para orientar essa opção, sobretudo em relação à questão ambiental, é a Avaliação de Ciclo de Vida. Esta permite medir o uso de recursos naturais e os impactos gerados pela fabricação das garrafas, desde a extração da matéria-prima até a disposição final do produto. Ou, como dizem os especialistas, um acompanhamento do berço até o túmulo. “Essa ferramenta vem sendo utilizada há algum tempo no exterior, mas só agora está sendo aplicada no Brasil”, afirma a Andréa.

A bióloga diz que as garrafas PET têm aumentado a sua presença no mercado de embalagens. Não exis-



A bióloga Andréa Rodrigues Fabi: distância tem participação importante no resultado da análise

tem dados precisos sobre essa participação, mas é fácil para qualquer consumidor constatar que já não é mais possível encontrar nas gôndolas dos hipermercados refrigerantes acondicionados em garrafas de vidro retornável. Isso ocorre por dois motivos. Primeiro, porque as embalagens descartáveis usam menos matéria-prima do que as concorrentes. Segundo, porque são muito mais leves. Além disso, os vasilhames retornáveis precisam voltar às fábricas de bebidas para sofrer um processo de lavagem antes de serem reutilizados.

Apesar disso tudo, aponta a bióloga, as garrafas de vidro levam vantagem sobre as PET no que se refe-

re à emissão de CO₂ e ao consumo de energia, se consideradas distâncias de distribuição de até 400 quilômetros. “A redução, nesse caso, gira em torno de 50% nos dois parâmetros considerados”, afirma. Para chegar a essa conclusão, Andréa levou em conta a matéria-prima, a energia e o combustível consumidos na fabricação, transporte das embalagens e coleta para disposição final. “Como o Brasil tem dimensões continentais, a distância acaba tendo uma participação importante no resultado final da análise. Assim, quando o raio de distribuição supera mil quilômetros, as garrafas PET passam a ser preferíveis às de vidro retornável, pois

consomem menos combustível para a distribuição”, explica

Na opinião da autora da dissertação, dados como os contidos no seu estudo deveriam servir para orientar a escolha das embalagens também de acordo com as características de cada região. “Nos grandes centros urbanos, onde as distâncias a serem percorridas são menores, em razão do maior número de fábricas, as garrafas de vidro retornável deveriam ter preferência sobre as descartáveis. Já em áreas mais isoladas, onde o produto tem que cumprir longos trajetos, a opção deveria recair sobre as garrafas plásticas”, defende. A volta das embalagens de

vidro retornável ao mercado, em proporção maior do que a atual, não traria inconvenientes para a indústria de bebidas, conforme a bióloga.

As empresas do setor, assegura Andréa, mantêm os sistemas de lavagem das garrafas instalados em suas plantas. Bastaria, portanto, colocá-los em operação novamente. Ao ser informada dos benefícios ambientais que essas embalagens proporcionam em comparação às similares em PET, parte dos consumidores possivelmente optaria por utilizá-las, acredita a pesquisadora. “Muitas pessoas não compram hoje bebidas acondicionadas em garrafas de vidro porque simplesmente não as encontram nos supermercados”, arrisca. Outra medida bem-vinda, prossegue a bióloga, seria a definição de uma legislação que estabelecesse critérios e limites para a definição das embalagens. “Temos conhecimento de que existem dois projetos-de-lei sobre o assunto sendo discutidos no Congresso Nacional, mas nenhum deles conta com embasamento técnico”, lamenta.

Andréa aponta mais uma vantagem das garrafas de vidro sobre as de PET, nesse caso em relação à reciclagem. O vidro, esclarece, tem um ciclo fechado. As garrafas são simplesmente lavadas e reutilizadas ou os seus cacos dão origem a uma outra embalagem, para o mesmo fim. Já as garrafas plásticas são utilizadas uma única vez e o material, ao ser reciclado, existem dificuldades para ser empregado no acondicionamento de alimentos. A bióloga lembra que a embalagem que poderia ser considerada ambientalmente correta é a PET retornável, que uniria as vantagens das outras duas. “A Coca Cola chegou a usar esse tipo de produto, mas infelizmente ele foi retirado do mercado”, diz. (M.A.F.)