

Ask4In: Um Sistema de Perguntas e Respostas Sensível ao Contexto para Apoiar o Aprendizado em Disciplinas

Claucio Sousa, Marcello Freitas, Geilson Andrade, Thiago Moura, Damires Souza

Federal Institute of Education, Science and Technology of Paraiba, Brazil

{claucioo.sousa,marcello.dudk,tmoura}@gmail.com,
geilsonandrade@hotmail.com,damires@ifpb.edu.br

***Abstract.** Technological advances and the use of social networks have increasingly promoted the virtualization of real groups, which are usually related to common interests such as family and studies. Particularly, in undergraduate courses, students are used to belong to social network groups related to classes. We argue that we can take into account the context of these group interactions and of each belonging member in order to enhance the learning process among them. With this in mind, this work presents the Ask4In application which assists the process of learning by means of questions and answers based on the perceived context of the users and of the occurred interactions. Some contextual information is acquired from social networks.*

***Resumo.** Os avanços tecnológicos e o uso de redes sociais vêm promovendo cada vez mais a virtualização de grupos reais. Grupos são formados a partir de interesses comuns relacionados a família e estudos. Em cursos de graduação, é usual que grupos se formem em redes sociais e interajam sobre, por exemplo, tópicos de disciplinas. Nessas interações, o contexto do grupo e de cada membro pode ser considerado como meio de aprimorar o processo de aprendizagem entre os participantes. Nesse sentido, este trabalho apresenta a aplicação Ask4In que apoia o aprendizado por meio de perguntas e respostas com base no contexto percebido de cada usuário e das interações ocorridas. Algumas informações contextuais são adquiridas a partir de uma rede social.*

1. Introdução

Os avanços tecnológicos e o uso de redes sociais vêm promovendo cada vez mais a virtualização de grupos reais. Grupos são formados a partir de interesses comuns relacionados a hobbies, família, estudos e outros temas, tornando-se um meio propício ao compartilhamento de informações e de conhecimentos. Nesse panorama é comum identificarmos grupos em redes sociais criados a partir de uma necessidade de Curso. Mais especificamente, esse fato é usual em Cursos de Graduação onde é hábito do estudante participar efetivamente das redes sociais e usá-las para a troca de informações. Um exemplo típico é a criação de grupos na rede social Facebook, uma das mais utilizadas atualmente [Rowe e Ciravegna 2008].

Um outro meio também propício à troca de informações diz respeito aos sistemas de perguntas e respostas (*Q&A systems*), compostos por usuários que interagem colaborativamente para encontrar soluções de problemas comuns colocados na forma de perguntas (*questions*) [Furtado e Andrade 2011]. Um exemplo é o site Yahoo Answers que chegou à marca de 24 milhões de questões resolvidas [Adamic *et al.* 2008]. Alguns desses sistemas objetivam identificar especialistas que podem responder às perguntas, outros incorporam fóruns de discussão, orientações e suporte a

dúvidas. De um modo geral, a crença fundamental desses sistemas é que sempre há alguém que pode responder a uma determinada pergunta [Noguchi 2006].

Nesse cenário, observa-se que tanto as redes sociais quanto os sistemas de perguntas e respostas estabelecem uma nova forma de interação entre os membros participantes de um “grupo”, que pode ser usada para apoiar a colaboração entre eles. Pensando em Cursos de Graduação, grupos formados a partir de uma disciplina em comum naturalmente levam à formação de comunidades virtuais que podem ser usadas como *comunidades virtuais de aprendizagem*, gerando um novo modelo de aprendizado à distância que aproveita meios já existentes. A grande vantagem é que os estudantes podem já se encontrar inseridos nesses meios (por exemplo, um *grupo* no Facebook).

Contudo, apesar do potencial de interação e colaboração provido por esses ambientes, há pouco conhecimento sobre o *contexto de cada usuário* participante e como o mesmo se comporta ao longo das interações. Essa forma impessoal de lidar com os estudantes pode levar ao não atendimento real de suas necessidades de aprendizado [Oliveira e Tedesco 2010], impactando o resultado obtido em termos de respostas e de proveito do compartilhamento das informações. Para facilitar a personalização dentro do processo de aprendizado, o *Contexto do Usuário* pode ser usado como recurso computacional que habilita aplicações a adaptarem-se às demandas específicas dos usuários, ajudando a perceber suas intenções e a minimizar a necessidade deles terem de especificar tudo que desejam para conseguir obter informações relevantes.

A observação das tendências de uso entre estudantes e a necessidade de tentar identificar e usar o contexto de cada usuário para melhorar as interações nos leva a propor a combinação dessas tecnologias como um recurso didático voltado ao aprendizado. Objetiva-se aplicar essa solução a disciplinas de Cursos de Graduação. Em particular, nota-se que, em disciplinas que envolvem tecnologia, como as de Computação, alunos e professores geralmente têm expertises diferentes baseados em suas experiências. Quando perguntas são colocadas, participantes (professores ou alunos) podem respondê-las, e esse compartilhamento mútuo pode ser usado visando o conhecimento conjunto. É nesta ideia que apoiamos a construção de uma *aplicação sensível ao contexto* baseada em perguntas e respostas que visa apoiar o aprendizado.

A aplicação foi denominada Ask4in e é destinada a estudantes e professores que participam de grupos associados a disciplinas. Para isso, a Ask4In provê um ambiente onde os usuários interagem tirando dúvidas sobre tópicos de disciplinas por meio de um sistema de perguntas e respostas. A aplicação usa um serviço de gerenciamento de contexto de usuário (CODI4In) [Freitas *et al.* 2013] que identifica, persiste e usa elementos contextuais de usuários da aplicação para identificar, por exemplo, o expertise dos mesmos. O princípio básico associado às respostas é que se um usuário A coloca uma pergunta P_1 sobre um determinado tópico T_1 , e o usuário B tem dúvidas sobre o mesmo tópico T_1 , então tanto A quanto B irão receber o conjunto de melhores respostas $R_{1..n}$ obtidas e ranqueadas para P_1 . Para possibilitar o ranqueamento das respostas, é verificado o expertise de quem as respondeu. Quanto mais alto o expertise, mais prioritária é considerada a resposta. Para tal verificação, o serviço usa informações contextuais extraídas da rede social Facebook e das interações ocorridas na aplicação.

O Facebook foi escolhido por ser uma das mídias sociais mais utilizadas pelos brasileiros [Machado *et al.* 2013], especialmente os universitários. Como ele permite que os usuários se organizem em grupos, utilizamos esta informação para obter os

grupos aos quais os usuários pertencem (que estarão vinculados a disciplinas) e, por meio deles e de tópicos de disciplinas associados a eles, identificar subgrupos de usuários que tenham dúvidas semelhantes. O Facebook também é usado para mostrar as respostas na forma de *posts*. Os usuários então podem estabelecer sua impressão por meio de curtidas (que indicam apoio a uma resposta). Como resultado, a solução proposta identifica especialistas para a pergunta e faz um ranqueamento das melhores respostas às perguntas formuladas.

O trabalho está organizado da seguinte forma: a Seção 2 introduz conceitos e discute alguns trabalhos relacionados; a Seção 3 apresenta a abordagem que resultou na aplicação sensível ao contexto (Ask4In + CODI4In); a Seção 4 mostra alguns resultados obtidos. A Seção 5 tece algumas considerações e indica trabalhos futuros.

2. Embasamento Teórico e Trabalhos Relacionados

Nesta seção, os principais conceitos que envolvem o trabalho são introduzidos, e alguns trabalhos relacionados são descritos.

2.1 Conceitos Fundamentais

Segundo Dey e Abowd (2000), *contexto* se refere a qualquer informação que caracteriza a situação de uma entidade, onde uma entidade pode ser uma pessoa, lugar ou objeto considerado relevante para a interação entre um usuário e uma aplicação. O contexto pode ser utilizado para ampliar o conhecimento que se tem sobre uma determinada situação, desempenhando um papel importante em domínios que necessitem de compreensão, raciocínio, resolução de problemas ou aprendizado [Vieira *et al.* 2010]. Mais especificamente, o *Contexto do Usuário* (por exemplo, interesses, preferências, localização, grupos) pode ser utilizado para identificar necessidades, facilitar interações, prover recomendações ou filtrar dados de maneira mais focada no que pode ser relevante para o usuário num dado momento [Tanca *et al.* 2011].

Em sistemas (*sites*) baseados em perguntas e respostas (*Q&A systems*), perguntas são normalmente formuladas dentro de um contexto, e respostas são fornecidas também dentro de um contexto. Este *contexto* geralmente está vinculado ao usuário, aos seus interesses e necessidades, ou a grupos aos quais ele pertença. Dessa forma, o contexto pode ser usado para explicar melhor o que o usuário quer numa dada pergunta, pode ajudar a diminuir ambiguidades ou ajudar a identificar interesses comuns entre usuários que postam sobre os mesmos tópicos.

Considerando esses sistemas em ambientes de aprendizagem, o grau de “percepção” pode ser ainda mais importante. Assim, sistemas de perguntas e respostas que possuem o aprendizado como objetivo podem usufruir do contexto identificado de seus usuários participantes para ajudar na interpretação de informações que sejam particularmente relevantes a um grupo. Neste escopo, exemplos de informações (ou elementos) contextuais dos participantes são sua localização, habilidades, expertise, deficiências, interesses, que podem ser utilizados para dar suporte tanto ao grupo quanto aos professores durante o processo de ensino e aprendizagem [Felix e Tedesco 2008].

Entretanto, para usar o contexto do usuário, é necessário gerenciar tarefas que incluem a sua aquisição, representação, armazenamento e recuperação das mesmas quando necessário. Em termos de aquisição de informações contextuais, uma possibilidade é capturar algumas delas a partir das redes sociais de que o usuário

participa. A vantagem desse uso ocorre principalmente porque é comprovado que usuários investem uma grande fatia de seu tempo atualizando dados nos seus perfis e realizando suas postagens [Kabir *et al.* 2012]. Como consequência, as informações providas estão geralmente atualizadas e condizentes com o que o usuário considera importante [Freitas *et al.* 2013]. A maioria das redes sociais permite acesso a parte dos dados dos usuários por meio de APIs próprias. Neste trabalho, usamos a rede Facebook como um meio de identificar informações contextuais associadas a usuários. A solução apresentada neste trabalho solicita autorização do usuário de modo que algumas informações possam ser capturadas. Particularmente, a partir do Facebook, obtém-se *grupos de disciplinas* de que um usuário participa. Aspectos associados à representação e persistência de informações contextuais serão considerados na Seção 3.1.

Nesse panorama, uma aplicação de apoio ao aprendizado que permita o trabalho em grupo e que use o contexto dos usuários para apoiar o compartilhamento do conhecimento em os tópicos relacionados anteriormente. Quando alunos e professores trabalham em grupos e subgrupos, eles tendem a refletir melhor o tema em questão e a interagir mais. Entretanto, num ambiente onde existem diversos participantes, perfis podem ser identificados e classificados como, por exemplo, em [Furtado e Andrade 2011]: (i) Contribuidores sem habilidade marcante –usuários de baixa a média habilidade; (ii) Imperitos - usuários com contribuições pouco úteis; (iii) Especialistas - usuários hábeis que se destacam pela excelente qualidade das contribuições; e (iv) Ativistas - usuários mais participativos da comunidade. Dentre esses, os especialistas (*expert*) são usuários que se destacam pela qualidade das respostas e são de grande interesse para sistemas que apoiem o aprendizado, pois, mesmo que não contribuam quantitativamente, mas de forma qualitativa, podem levar a respostas coerentes que irão atender a um grupo (ou subgrupo) de usuários com dúvidas naquele tópico. Identificar esse tipo de usuário pode melhorar o escalonamento de tarefas ou de recomendação.

Analisando os fatores que podem ajudar na classificação de perfis e, mais precisamente, de especialistas, verifica-se que esta identificação é *dependente de contexto* [Liu e Jansen 2013], ou seja, a quantidade e a qualidade de respostas para uma dada pergunta variam de acordo com o tópico em questão, as interações ocorridas e os participantes ativos para aquela situação. Assim, especialistas devem ser identificados para um determinado tópico de conhecimento. A avaliação e identificação de especialistas não é um tema novo de pesquisa e tem sido desenvolvido principalmente em cenários de sistemas colaborativos [Liu e Jansen 2013; Oliveira e Tedesco 2010].

2.2 Trabalhos Relacionados

As páginas web são o maior foco da utilização de recomendação com base em contexto na atualidade. Elas podem estar personalizadas para os usuários baseando-se em dados implícitos como cliques, ou ainda, a partir de subpáginas visitadas. Exemplos de serviços que utilizam personalização e recomendação são o Google e o site da Amazon.

Em outros ambientes, trabalhos procuram usar informações de redes sociais para prover recomendações. Um exemplo é o trabalho de Vrabl *et al.* (2012) que apresenta o #twintra - um sistema que visa a recomendação de relacionamentos se baseando em temas. Para isso, ele traça um perfil do usuário para saber em quais temas ele tem interesse utilizando palavras declaradas pelo usuário e outras identificadas entre amigos e seguidores do mesmo. Após isso, identifica especialistas em um determinado tema.

O conceito e a aplicação de grupos também têm sido explorados. Um exemplo é o trabalho de Machado *et al.* (2013) que apresenta uma ferramenta para facilitar a formação de grupos de colaboração para eventos sociais. Nessa ferramenta, é possível fazer atribuições de tarefas ou divisão de recursos com menos esforço por parte dos usuários tornando a interação dos grupos mais próxima da vida real. O modelo divide a colaboração e identifica a pessoa que cria o grupo como líder. Com base na interação entre os usuários, negociações colaborativas podem ser realizadas.

Em termos de aplicações educacionais, Felix e Tedesco (2008) apresentam a Smart Chat Group, uma ferramenta que usa uma sociedade de agentes inteligentes para fazer acompanhamento, sugestão e formação automática de pequenos grupos de aprendizagem baseado nas informações de contexto dos aprendizes. A ferramenta permite ao professor testar várias composições de grupos, além de permitir um acompanhamento individualizado do aprendiz. Informações de contexto como habilidades, deficiências e reputação do aprendiz em um determinado assunto são inferidas a partir do seu desempenho em todas as sessões realizadas sobre um assunto.

O trabalho de Delgado e Castro (2012), por outro lado, é baseado na premissa de que o uso de uma plataforma social como ferramenta de *e-learning* pode melhorar a interação e o compartilhamento, influenciando a descentralização do processo de ensino-aprendizado. Para mostrar isso, eles realizam um experimento com turmas de nível superior através da criação de grupos no Facebook relativos às disciplinas. Como resultado, mostram que o uso desses recursos incentiva principalmente alunos que estão iniciando no ensino universitário, já que esses foram os mais ativos nos grupos.

O trabalho apresentado neste artigo integra algumas características dos descritos anteriormente. Como resultado, ele: (i) identifica informações contextuais de usuários que participam de grupos onde perguntas e respostas são realizadas; (ii) dentre essas informações, identifica o expertise de usuários que respondem às perguntas; (iii) provê a recomendação de respostas melhores para um subgrupo de usuários que tenham dúvidas em comum e (iv) objetiva ser um recurso de apoio ao aprendizado usando mídias sociais onde o aluno já participa.

3. A Abordagem Ask4In+CODI4In

Este trabalho propõe uma aplicação sensível ao contexto – a Ask4In - que foi construída com fins educacionais. A Ask4In é um sistema de perguntas e respostas onde, a partir de interações entre professores e alunos, conhecimentos são trocados com o intuito de auxiliar no aprendizado de determinados tópicos de disciplinas. Para isso, ela faz uso do conceito de “grupo” que é obtido por meio do uso de redes sociais. Ela foi especificada como uma aplicação *front-end* que utiliza o CODI4In como serviço de gerenciamento de contexto (Figura 1). A seguir, o CODI4In e a Ask4In são apresentadas.

3.1 Gerenciando o Contexto do Usuário com o CODI4In

O CODI4In tem como objetivo prover o gerenciamento de elementos contextuais (ECs) de usuários – denominação dada às informações que compõem um dado contexto [Vieira *et al.* 2010]. O gerenciamento dos ECs é realizado de forma dinâmica e incremental a partir das interações dos usuários. Para isso, ele funciona como um serviço *back-end* ampliando funções de aplicações *front-end*, a partir do uso dos ECs armazenados em uma ontologia de contexto chamada CODI-User [Alves *et al.* 2013].

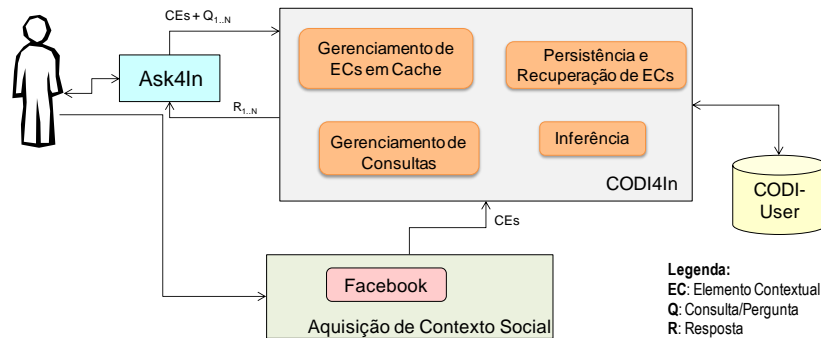


Figura 1. Abordagem Ask4In+CODI4In

A ontologia CODI-User inclui ECs relacionados a conceitos pessoais, ambientais e de interações que podem ser usados para personalizar consultas ou fornecer recomendações. A Figura 2 mostra alguns dos ECs que foram especificados (*Expertise, Interest, Group, Role*), utilizando a notação do plugin OntoViz da Protégé¹. Nesta visão, são mostrados apenas os metadados (ECs) e a associação destes com a entidade *User*. O prefixo *cod* refere-se à denominação dada à ontologia (CODI). Estas associações com *User* formam um grafo contextual do usuário. A ideia da CODI-User é prover um modelo simples e extensível, onde é possível utilizar ECs apropriados aos diferentes tipos de aplicações. Por exemplo, na aplicação de perguntas e respostas, o expertise, o grupo a que o usuário pertence, bem como seu e-mail podem ser considerados para prover recomendações ou notificações.

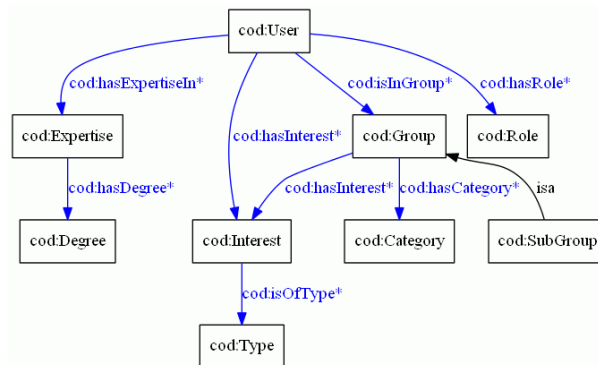


Figura 2. Fragmento da Ontologia CODI-User

Neste trabalho, consideramos que o processo de gerenciamento dos ECs de usuários deve ser implementado separadamente da aplicação *front-end* que fará uso dele. Dessa forma, cada aplicação (neste caso, a Ask4In) se preocupa com seus requisitos específicos, enquanto as funcionalidades pertinentes a um gerenciador de contexto se concentram numa solução que pode ser reutilizada por várias aplicações. O CODI4In possui alguns componentes principais explicados resumidamente a seguir:

- **Aquisição de Contexto:** O contexto do usuário pode ser adquirido a partir de diversas fontes, incluindo sensores físicos ou mesmo informações explícitas fornecidas pelo usuário. Neste trabalho, o contexto do usuário é obtido por meio das redes sociais e também das interações ocorridas na aplicação.

¹ <http://protegewiki.stanford.edu/wiki/OntoViz>

- Gerenciamento de Cache: Quando um usuário interage com uma aplicação a fim de executar uma tarefa (por exemplo, enviar uma pergunta), algumas dessas ações exigirão ECs daquele usuário para serem avaliados pelo CODI4In. Para facilitar, usamos uma estratégia de gerenciamento de cache onde o grafo contextual do usuário (com os principais ECs) é mantido em memória.
- Persistência e Recuperação: O CODI4In suporta a persistência e recuperação de ECs relacionados a um usuário que interage com a aplicação. Para isso, usa a ontologia de contexto que é persistida em um banco de dados.
- Gerenciamento de Consultas: O gerenciador de consultas é responsável por personalizar consultas dos usuários. Neste trabalho classificamos as respostas às perguntas postadas de acordo com o expertise dos usuários.

Além destes, encontra-se em andamento um mecanismo para provimento de inferência com base no uso dos ECs e na definição de regras.

3.2 Perguntas e Respostas Sensíveis ao Contexto com a Ask4In

A Ask4In é um ambiente virtual de apoio ao aprendizado acadêmico voltado para alunos e professores. Ela foi especificada levando em conta alguns princípios observados no universo de Cursos de Graduação. Observou-se que alunos estão comumente fazendo perguntas entre si e ao professor. Ally (2004) confirma esta observação quando diz que “É possível ensinar e/ou aprender por meio de perguntas”. Ou seja, perguntas são instrumentos de percepção, e a interação social é indispensável para a concretização de um episódio de ensino.

A Ask4In está organizada de forma intuitiva, onde inicialmente, *grupos educacionais* são criados na rede social (Facebook) e posteriormente identificados pela aplicação por meio do CODI4In. Um *Grupo* está associado a um *Tema*, que diz respeito a uma disciplina de um curso, que, por sua vez, é composto de *Tópicos* (de disciplinas). Como ilustração, considere um grupo “BD2” associado a um tema “Banco de Dados 2” (nome da disciplina) que possui tópicos como “Álgebra Relacional” e “Banco de Dados Distribuídos”. Os Tópicos proveem o meio pelo qual os usuários interagem realizando perguntas e/ou respondendo a perguntas formuladas por outros.

Usuários que têm um *interesse* comum em um dado *tópico* compõem um *subgrupo*. Este EC é identificado dinamicamente a partir das interações ocorridas, isto é, a partir de perguntas formuladas sobre um mesmo tópico. Por exemplo, suponha que os usuários em um dado intervalo de tempo postam perguntas sobre “Bancos NoSQL”. Estes usuários são organizados em um *subgrupo* e, quando houver respostas às perguntas formuladas sobre este tópico, não somente quem a fez vai receber a resposta, mas também todos os demais que pertençam ao subgrupo. Isso permite o compartilhamento da resposta que pode ser dúvida para todos daquele subgrupo.

Partindo do princípio de que qualquer membro do grupo, seja ele estudante ou professor, pode responder às perguntas, este trabalho identifica especialistas para cada pergunta e, com base num ranqueamento do nível do expertise destes, aponta as “melhores respostas” para cada uma. Assim, as respostas para uma pergunta são reordenadas baseando-se nas respostas dos usuários com maior expertise em um dado Tópico. Estas serão exibidas no topo e recomendadas ao *subgrupo* de usuários que tenham dúvida naquele tópico.

O expertise de cada usuário é calculado a partir da quantidade de “Curtir” (apoio positivo às perguntas) que as respostas desse usuário possui nos *posts* do Facebook para um determinado Tópico. Para isso, são realizadas as seguintes etapas:

- i. Calcula-se o total de “Curtir” (*TotalLikes*), levando em conta todas as respostas existentes em um determinado Tópico;
- ii. Toma-se uma média da quantidade de “Curtir” total no tópico considerando três níveis de usuário ($mediaLikes = totalLikes/3$)
- iii. Considera-se uma margem de erro de 10% da média para mais e para menos ($margemMenor = mediaLikes - mediaLikes * 10\%$; $margemMaior = mediaLikes + mediaLikes * 10\%$)

Para cada usuário $U_1...U_n$ que respondeu uma pergunta P_1 de um Tópico T_1 , verifica-se a quantidade de likes $\#likesU_i$, onde $i = 1..n$. Com base nessas variáveis, atribui-se um valor para o expertise de cada usuário $U_1..U_n$, conforme as regras a seguir:

If $\#likesU_i < (mediaLikes - margemMenor)$ then $expertiseU_i = 1$

Elsif $\#likesU_i > (mediaLikes + margemMaior)$ then $expertiseU_i = 3$

Else $expertiseU_i = 2$

Como ilustração, considere um Tópico 1 chamado “BD Distribuídos” que possui duas perguntas hipotéticas: $P_1 = \text{“Pergunta1”}$ e $P_2 = \text{“Pergunta2”}$. A Tabela 1 mostra as respostas obtidas para as perguntas P_1 e P_2 realizadas por quatro usuários. Mostra também a quantidade de *likes* definida sobre cada resposta.

Tabela 1. Variáveis para cálculo do expertise num dado contexto

Pergunta	Usuário	Resposta	#Likes
P ₁	U ₁	R ₁ = “X”	8
	U ₂	R ₂ = “Y”	4
	U ₃	R ₃ = “Z”	1
	U ₄	R ₄ = “K”	2
P ₂	U ₁	R ₁ = “A”	4
	U ₂	R ₂ = “B”	5
	U ₃	R ₃ = “C”	0

Utilizando a estratégia mostrada, calcula-se o expertise para os quatro usuários relacionado ao *Tópico 1* num determinado momento, conforme a Tabela 2. Para isso, as variáveis gerais foram: $TotalLikes = 24$; $mediaLikes = 8$ ($24/3$), $margemMenor = 7,2$ e $margemMaior = 8,8$.

Tabela 2. Resultado do cálculo do expertise

Usuário	Cálculo	Expertise no Tópico
U ₁	$12 (\#likesU_1) > 8,8$ ($margemMaior$)	3 ou alto
U ₂	$9 (\#likesU_2) > 8,8$ ($margemMaior$)	3 ou alto
U ₃	$1 (\#likesU_3) < 7,2$ ($margemMenor$)	1 ou baixo
U ₄	$2 (\#likesU_4) < 7,2$ ($margemMenor$)	1 ou baixo

Neste exemplo, as respostas dos usuários U_1 e U_2 , nesta ordem, seriam recomendadas no topo da lista. Na seção seguinte, são apresentados aspectos da implementação da Ask4In e um exemplo de uso.

5.Implementação e Resultados

A Ask4In foi desenvolvida em PHP, e o CODI4In foi implementado como um Webservice. Para manipular a ontologia CODI-User, foi utilizada a OWL API e o SGBD postgresSQL. A API específica do Facebook foi usada para coletar informações dos usuários desta rede social.

A integração da Ask4In com o CODI4In se dá por meio de requisições web utilizando o protocolo HTTP. A aplicação gerencia as informações necessárias ao seu funcionamento (como as perguntas e respostas realizadas pelos usuários), e o CODI4In se responsabiliza pelo gerenciamento do contexto dos usuários.

Quando o usuário faz login na Ask4In, o CODI4In solicita autorização para fazer o login também no Facebook e para obter algumas informações contextuais de lá. As primeiras informações obtidas dizem respeito aos *grupos educacionais* aos quais o usuário pertence (estes são identificados de maneira diferente dos demais). O CODI4In verifica se já existe algum EC do usuário em cache, caso contrário, cria o grafo contextual do usuário com os principais ECs em memória. Este grafo é incrementado ou atualizado à medida em que as interações ocorrem.

As *perguntas e respostas* são realizadas e/ou visualizadas por meio de uma interface própria. As perguntas mais recentes estão visíveis na tela inicial e também podem ser visualizadas a partir dos Tópicos. Acessando uma pergunta é possível verificar sua lista de respostas, bem como prover uma resposta a ela (Figura 3).

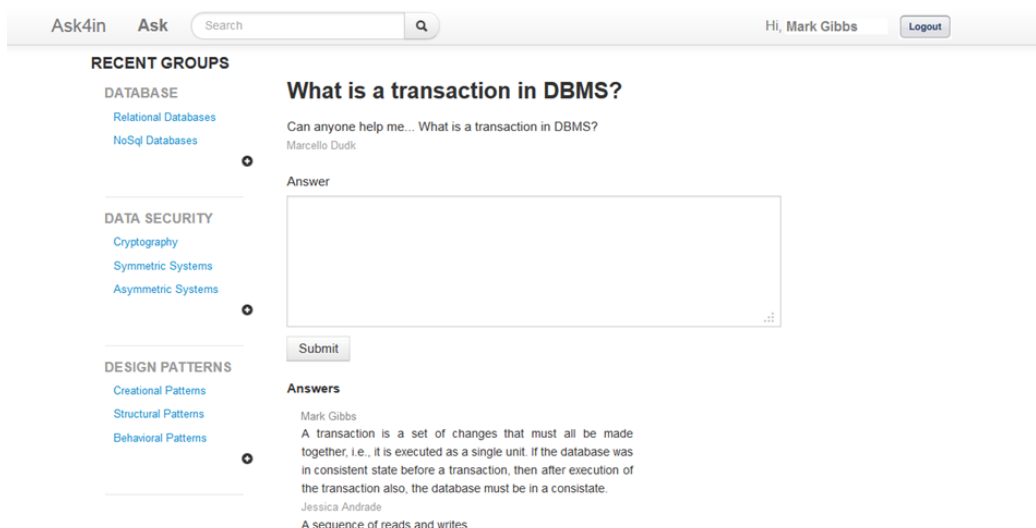


Figura 3. Perguntas na Ask4In

Na Ask4in, usuários com dúvidas semelhantes, ou seja, que realizam perguntas sobre um mesmo Tópico, são organizados em um *subgrupo*. Visando facilitar a interação entre estes usuários, um mecanismo de notificação foi criado. Assim, sempre que um usuário inserido em um subgrupo realizar uma nova pergunta ou responder a alguma existente, todo o subgrupo interessado naquele tópico receberá um aviso. A Figura 4 ilustra um exemplo de notificação.

Dessa forma, a Ask4In procura por notificações para os usuários associadas aos tópicos dos quais ele está no subgrupo. Enquanto o usuário interage com a aplicação (Pergunta/Responde) o CODI4In identifica novos ECs e os insere ou atualiza em seu Grafo Contextual.

As perguntas, assim como as respostas realizadas pelos usuários da Ask4in, são postadas no Facebook como post/comentário respectivamente. O post ou comentário é realizado no grupo em que o Tópico, no qual a pergunta/resposta foi feita, está relacionado. Isso possibilita que os usuários provejam um apoio (ou não) às respostas fornecidas às perguntas por meio botão Curtir (*Like*), como é ilustrado na Figura 5.

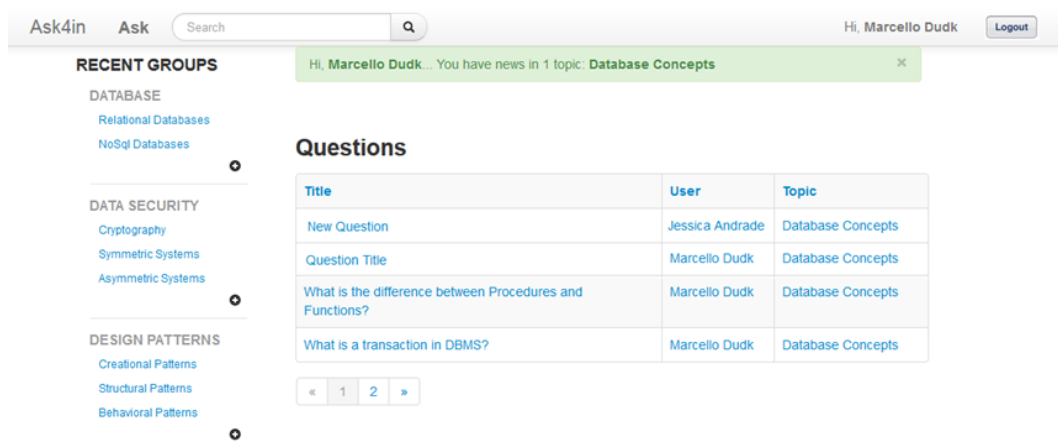


Figura 4. Notificação de respostas sobre um determinado Tópico



Figura 5. Apoio às responder por meio do “Curtir”

Este processo é dinâmico e se repete sempre que o usuário efetuar login na aplicação. Isso garante que o expertise do usuário esteja sempre atualizado. Assim, conhecendo o expertise do usuário, a lista de respostas para cada pergunta será reordenada segundo esse critério. Como resultado, as respostas consideradas como “melhor” são exibidas no topo e notificadas ao subgrupo envolvido.

Testes iniciais vêm sendo realizados com alguns usuários. Testes específicos a respeito do algoritmo de cálculo do expertise também estão sendo feitos com o intuito de ajustar os valores e fórmulas. Em breve, experimentos com turmas de disciplinas de graduação serão executados.

Com base nos resultados obtidos até o momento, destacamos alguns benefícios identificados com a aplicação sensível ao contexto para apoio ao aprendizado:

- Incentivo à interação e ao compartilhamento de dúvidas (perguntas) em ambiente extra sala de aula, o que permite que alunos mais tímidos postem perguntas livremente, e quaisquer usuários (não somente o professor) possam respondê-las. Dessa forma, o especialista para um dado tópico (em um período de tempo) pode ser qualquer usuário, não somente o professor.
- Usuários (estudantes e professores) usam uma mídia social comum e podem colocar suas impressões (com o *like* ou curtir) sobre as respostas fornecidas;
- Por meio do CODI4In, ECs relacionados às interações são percebidos e usados para permitir o compartilhamento do conhecimento obtido.

6. Considerações e Trabalhos Futuros

Neste trabalho, apresentamos a aplicação Ask4In – um sistema de perguntas e respostas sensível ao contexto que possui fins educacionais. A solução Ask4In+CODI4In captura informações contextuais de usuários a partir da rede social Facebook (por exemplo, *grupos* e os “curtir”) e a partir das interações ocorridas. O grafo contextual do usuário (que contém os ECs) é usado para identificar o expertise dos usuários, seus subgrupos (que podem variar conforme os tópicos) e melhores respostas às perguntas formuladas.

Os resultados iniciais obtidos em um primeiro estudo de caso apontam que, de fato, os usuários tenham recebido respostas mais relevantes (ranqueadas) quando fazemos uso do contexto identificado nas redes sociais e por meio das interações desse usuário com a aplicação. O grafo contextual do usuário gerenciado pelo CODI4In ajuda a identificar as necessidades de aprendizado de cada usuário (de um subgrupo) possibilitando uma experiência mais enriquecedora ao mesmo.

Nesse momento estamos nos preparando para testar a aplicação em maior escala (com a participação de mais usuários), em busca de resultados mais concretos e expressivos. Foram feitas algumas alterações na aplicação a fim de prover melhor desempenho e usabilidade que também serão observadas.

Referências

- Adamic, L., Zhang, J., Bakshy, E., and Ackerman, M. (2008). “Knowledge sharing and yahoo answers: everyone knows something”. In Proceeding of the 17th international conference on World Wide Web, Beijing, C:665–674.
- Alves, D., Freitas, M., Moura, T. and Souza, D. (2013). “Using Social Network Information to Identify User Contexts for Query Personalization”. In Proceedings of the International Conference on Advances in Databases, Knowledge, and Data Applications - DBKDA, 2013, Sevilha. New York: IARIA, 2013. p. 45-51.
- Ally, M. (2004). “Foundations of Education Theory for online learning”. In. Anderson & Elioumi Theory and Practice of Oline Learnig, Athabasca.
- Delgado, C. & Castro D. (2012). “O uso de uma plataforma de redes sociais para e-learning”. In: Anais do Brazilian Workshop on Social Network Analysis and Mining (Brasnam 2012).

- Dey, A. & Abowd, G. (2000). "Towards a Better Understanding of Context and Context-Awareness". In: Proceedings of the CHI Workshop on the What, Who, Where, When and How of Context-Awareness, The Hague, Netherlands.
- Felix, Z. & Tedesco, P. A. (2008). "Smart Chat Group: Ferramenta Ciente de Contexto para Formação de Grupos". In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Fortaleza, CE.
- Freitas, M., Bandeira, D., Ribeiro, L., Moura T., Souza D. (2013). "Managing User Social Context to Enhance Data-oriented Applications", In Proceedings of the International Conference on Semantic Computing (ICSC 2013), SCSN 2013.
- Furtado, A., & Andrade, N. (2011). "Ativistas, passageiros, ocasionais e especialistas: Perfis de usuário na construção de um site de Q&A". In Anais do VIII Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos.
- Kabir, M. Han, J, Yu, J. and Colman, A. (2012). "SCIMS: A Social Context Information Management System for Socially-Aware Applications," CAiSE, pp.301-317.
- Liu, Z., & Jansen, B. (2013). "Factors Influencing the Response Rate in Social Question & Answering Behavior", In Proceedings of CSCW'13, February 23–27, 2013, San Antonio, Texas, USA.
- Machado, M., Andrade, R., Serpa, R. (2013). "TeamBuilder: Uso de Mídias Sociais para a Colaboração de Grupos na Organização de Tarefas". In: Anais do Brazilian Workshop on Social Network Analysis and Mining (Brasnam 2013).
- Noguchi, Y. (2006). "Web searches go low-tech: You ask, a person answers". Washington Post, page A01.
- Oliveira, E., & Tedesco, P. (2010). "i-collaboration: Um modelo de colaboração inteligente personalizada para ambientes de EAD". Revista Brasileira de Informática na Educação, v. 18, p. 17-31.
- Rowe, M., & Ciravegna, F. (2008). "Getting to me: Exporting semantic social network from facebook", Proc. 1st Workshop on Social Data on the Web (SDoW2008), vol. 405, pp. 28-41.
- Tanca, L., Bolchini C., Quintarelli E., Schreiber F., and Orsi G. (2011). "Problems and Opportunities in Context Based Personalization". In Proceedings of the VLDB Endowment, Vol. 4, No. 11, pp. 1 – 4. PersDB, (2011).
- Vieira, V., Tedesco, P., Salgado, A. C. (2010). "Designing Context-Sensitive Systems: An Integrated Approach". Expert Systems with Applications", vol. 38(2), pp.1119-1138. (2010).
- Vrabl, S., Oliveira J., Motta, C. (2012). "Identificação de especialistas e recomendação de novos relacionamentos em ambientes de microblogging". In: Anais do Brazilian Workshop on Social Network Analysis and Mining (Brasnam 2012).