

## Uma Ferramenta Online para Execução de Scripts em SQL

Marcos V. de Moura Lima<sup>1</sup>, Paulo R. Rodegheri<sup>1</sup>,  
Jean Luca Bez<sup>2</sup>, Neilor A. Tonin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Engenharias e Ciência da Computação  
Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI)  
Erechim – RS – Brasil

<sup>2</sup>URI Online Judge – Erechim – RS - Brasil

{marcos,jean,neilor}@urionlinejudge.com.br, prr@uricer.edu.br

**Abstract.** *This paper presents an online tool for running SQL scripts, integrated with the URI Online Judge website. The URI SQL is a tool in final phase of development, which will assist students and teachers in the database disciplines, presenting a visual environment for submitting and testing scripts in query language.*

**Resumo.** *Este artigo apresenta uma ferramenta online de execução de scripts SQL, integrada com a ferramenta URI Online Judge. O URI SQL é uma ferramenta em fase final de desenvolvimento que apoiará alunos e professores nas disciplinas de Banco de Dados, apresentando um ambiente visual para submissão e testes de execução de scripts em linguagem de consulta.*

### 1. Introdução

No método tradicional de ensino de Banco de Dados, especialmente no que diz respeito à construção de *scripts* SQL, o professor geralmente passa uma lista de exercícios sobre algum comando de manipulação de dados, em seguida os alunos devem então executar seus comandos em SQL sobre uma base previamente montada e “populada”. Logo após, o aluno compara a sua resposta do exercício com a resposta do professor.

Analisando esse método tradicional de ensino descrito acima, alguns problemas podem ser detectados como, por exemplo. Em turmas grandes o acompanhamento de cada aluno pelo professor pode vir a ser algo muito trabalhoso e pouco produtivo, tendo em vista que cada aluno tem uma forma de entender o conteúdo e dificuldades individuais. Para (Sadiq and Orłowska, 2004), as atividades práticas individuais são muito importantes, pois o fato de o SQL ser uma linguagem não procedural, requer que o estudante aprenda a pensar dentro da lógica de conjuntos, em vez de algoritmos.

Compreendendo as dificuldades no ensino das linguagens de consulta, o URI SQL integrado com o portal de programação URI Online Judge, está sendo desenvolvido para atuar como uma ferramenta de apoio para os professores e alunos das disciplinas de Banco de Dados. O objetivo geral da ferramenta é proporcionar ao aluno um ambiente de execução e verificação online de *scripts* SQL. Essa verificação é feita de forma automática pelo *judge* da ferramenta.

Para a melhor compreensão do contexto relacionado ao URI-SQL, a sessão 2 apresenta o ambiente onde o módulo está inserido: o portal URI Online Judge. As funcionalidades, ambiente de submissão e formas de uso estão descritas na sessão 3. Por fim, a sessão 4 apresenta os trabalhos relacionados e a sessão 5 as conclusões.

## 2. URI Online Judge

O portal URI Online Judge ([www.urionlinejudge.com.br](http://www.urionlinejudge.com.br)) é uma ferramenta que auxilia alunos e professores nas disciplinas da Ciência da Computação. O projeto vem sendo desenvolvido na URI – Universidade Regional Integrada – Campus de Erechim, desde 2011. A ferramenta conta com problemas no estilo ICPC (*International Collegiate Programming Contest*) da ACM. Além disso, os usuários podem testar suas soluções com juízes online. O projeto foi apresentado publicamente pela primeira vez nos Estados Unidos, no WorldComp'12 [Tonin and Bez 2012].

## 3. URI Online Judge SQL

O URI Online Judge SQL está sendo desenvolvido para ser uma ferramenta visual para submeter e testar a execução de *scripts* SQL. O objetivo da ferramenta é criar um ambiente de prática diferenciado para o aluno resolver seus exercícios em uma plataforma agradável e interativa.

Nesta nova ferramenta os problemas são divididos em quatro assuntos: seleção de dados, inserção de dados, atualização de dados e criação de tabelas. Além disso, como no URI Online Judge, o URI-SQL conta com uma divisão de níveis nos exercícios, assim qualquer aluno sendo iniciante ou avançado poderá usar a ferramenta. Esses níveis são determinados inicialmente pelos autores dos problemas, mas também são influenciados pela sugestão dos usuários que já resolveram os exercícios.



Figura 1. Um problema em linguagem SQL.

A Figura 1 apresenta o problema **Select Básico**, exemplificando como os problemas em SQL estão estruturados. Para auxiliar aos alunos, todo problema tem uma descrição contendo as informações necessárias que permitem chegar à resposta correta. Além da descrição, os exercícios têm um exemplo do esquema do Banco de Dados e uma tabela com os dados de saída esperados para a entrada que foi apresentada.

### 3.1. Ambiente de Submissão

Inicialmente as submissões recebidas são executadas pelo SGBD Postgres, na versão 9.3. O sistema do URI SQL é genérico, ou seja, permite facilmente a inclusão de novos Bancos de Dados relacionais como o MySQL e Oracle.

Para cada problema do URI SQL, existem *scripts* que geram e preparam o ambiente de submissão para o usuário. Esses *scripts* têm a função de criar as tabelas e inserir os dados iniciais nas mesmas. Eles são ativados quando uma submissão é escalonada para ser julgada. A Figura 2 ilustra uma solução para o **Select Básico**.

```
SOURCE CODE
1 select name from customers where state = 'RS';
2
```

Figura 2. Exemplo de código para submissão do problema **Select Básico**.

Se a solução do usuário for executada sem erros no SGBD, os dados retornados pela consulta do usuário são comparados com um arquivo resposta contendo os dados esperados para a solução do exercício em questão.

Algumas dúvidas podem ser levantadas sobre essa forma de comparação, como por exemplo: dois *scripts* diferentes podem retornar os mesmos dados, mas são consultas com propósitos diferentes. Porém a chance de ocorrer isso é pequena, pois quando um exercício é criado, atenta-se para esse fato, tentando evitar que estas situações se apresentem. Além disso o aluno não terá acesso aos *scripts* que rodam diretamente no SGBD. No entanto ele poderá baixar os *scripts* de exemplo e testar em um ambiente local, fazendo com que ele tenha um maior controle e *feedback* da sua solução.

SUBMISSÃO # 5810750	
PROBLEMA:	2448 - Select Básico
RESPOSTA:	Accepted
LINGUAGEM:	PostgreSQL
TEMPO:	0.000s
FILE SIZE:	46 Bytes
SUBMISSÃO:	13/03/17 11:36:58

Figura 3. Resultado da submissão do problema “**Select Básico**”.

Ao final da avaliação da submissão, um *script* é executado para limpar e resetar o ambiente, deixando o mesmo pronto para avaliar uma submissão de outro usuário. É então retornado um código representando a resposta que o usuário irá visualizar através da interface web da ferramenta, como mostra a Figura 3 acima.

As possíveis respostas são: *Accepted* – a solução para o exercício está correta; *Runtime Error* – o *script* do usuário não foi executado no SGBD (geralmente por erros de sintaxe); *Presentation Error* – Essa resposta ocorre quando os dados retornados têm erros na quantidade de espaços em branco ou inversão de letras maiúscula por letras minúsculas. Este erro pode ocorrer em consultas mais elaboradas, quando envolve tratamento dos dados; *Wrong Answer* – a solução para determinado problema está errada; *Time Limit Exceeded* – a solução do usuário estourou o tempo limite definido para cada problema.

#### 4. Trabalhos Relacionados

O SQLator é uma ferramenta web interativa para aprender SQL [S. Sadiq, 2004]. A plataforma conta com exercícios em *SELECT* e interface na língua inglesa. O URI-SQL se difere da ferramenta comparada pelos seguintes fatores: O aluno tem a possibilidade de resolver os problemas em 4 assuntos diferentes (*SELECT*, *UPDATE*, *INSERT* e *CREATE*), a interface web é moderna e simples e os problemas da ferramenta tanto como a interface web estão em 3 diferentes linguagens (Inglês, Português e Espanhol).

#### 5. Conclusões

Sabendo dos problemas que o método tradicional de ensino a linguagens de consulta possui, o URI Online Judge SQL, será uma ferramenta de apoio aos estudantes e aos professores das disciplinas de Banco de Dados. A ferramenta proporcionará aos alunos a possibilidade de testar várias vezes e quando quiserem suas soluções para os problemas, auxiliando no aprendizado das linguagens de consulta SQL. Com relação aos professores, eles não precisarão se preocupar com a criação dos ambientes, ou seja, com a preparação das tabelas, dos dados e com a correção da solução do aluno. Desta forma sobra ao professor mais tempo para acompanhar os alunos nas suas dificuldades.

Integrando a ferramenta ao portal de programação URI Online Judge, espera-se que o alcance da ferramenta seja muito grande, tendo em vista o impacto que o portal tem hoje, tanto no Brasil como no resto do mundo.

#### Referências

- S. Sadiq, M. Orlowska, W. Sadiq, and J. Lin. Sqlator: an online sql learning workbench. In Proceedings of the 9th Annual SIGCSE Conference on innovation and Technology in Computer Science Education, 2004.
- Shazia Sadiq and Maria Orlowska. SQLator: An Online SQL Learning Workbench. In in Proceedings of the 9th annual SIGCSE conference on Innovation and technology in computer science education ITiCSE '04, page 30, 2004.
- The ACM International Collegiate Programming Contest (ICPC). Disponível em: <http://icpc.baylor.edu/>. Acesso: 06 de fevereiro de 2017. Knuth, D. E. (1984), The TeXbook, Addison Wesley, 15<sup>th</sup> edition.
- Tonin, N. A. and Bez, J. L. (2012). URI Online Judge: A New Classroom Tool for Interactive Learning. In WORLDCOMP'12 – The 2012 World Congress in Computer Science, Computer Engineering, and Applied Computing, volume 1, pages 242-246