

AMBIENTES DE APOIO ÀS COMPETIÇÕES COMPUTACIONAIS NO PROJETO “ENSINO EXTRACURRICULAR DE PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES”

Área Temática: Educação

Autor(es): Higor Gardin, higorgardin@hotmail.com (PIBIS - Fundação Araucária), João Vitor Mas Urtado (PIBIS - FA), Moisés Alonso Prestes (PIBIS - FA), Ana Elisa Tozetto Piekarski (aetpiekarski@gmail.com, DECOMP), Mauro Miazaki (DECOMP), Tony Alexander Hild (DECOMP)

RESUMO: No âmbito do projeto “Ensino Extracurricular de Programação de Computadores” são ofertadas atividades de treinamento e de competição, aos moldes da Maratona de Programação. Para que as competições sigam o formato adequado, é necessário o uso de um ambiente de julgamento automático das soluções computacionais. Desde o início do projeto, em 2011, vem sendo utilizado o Boca, cuja utilização não é trivial. Portanto, duas outras plataformas foram avaliadas. Este resumo apresenta a avaliação entre as plataformas URI Online Judge e CodePit. Ainda, as atividades desenvolvidas utilizando o CodePit, como nova plataforma adotada, são descritas. O resumo é finalizado com considerações sobre o uso do CodePit nas atividades do projeto.

PALAVRAS-CHAVE: Maratonas de Programação, Programação de Computadores; Ambientes de avaliação automáticos.

1. INTRODUÇÃO/CONTEXTO DA AÇÃO

O projeto “Ensino Extracurricular de Programação de Computadores”, vinculado ao Departamento de Ciência da Computação da Unicentro, desenvolve atividades extracurriculares para melhorar as habilidades em programação de computadores dos interessados (Pavelski et al., 2011; Piekarski et al., 2013; Gonçalves et al., 2013; Piekarski et al., 2015; Padilha et al., 2015; Didur, Piekarski e Hild, 2017).

A metodologia que norteia as ações do projeto é a das competições de programação, em especial a Maratona de Programação da Sociedade Brasileira de Computação. A Maratona surgiu das competições regionais classificatórias para as finais mundiais do concurso de programação da ACM International Collegiate Programming Contest, e é parte da regional sulamericana do concurso. A Maratona é destinada a alunos de cursos de graduação, promovendo o exercício da criatividade, trabalho em equipe e habilidade para resolver problemas sob pressão (ICPC, 2018).

As classificatórias da Maratona acontecem em diversas universidades espalhadas pelo país. Os times são formados por quatro estudantes (três titulares e um reserva), que tentam resolver durante cinco horas de prova o maior número possível dos 10 ou mais problemas propostos. Os participantes devem estar atentos à descobrir e elencar os problemas de mais

fácil resolução, entender a lógica do problema e modelar a estrutura computacional que será usada para resolvê-lo, tendo acesso apenas à poucas instâncias de casos de teste (exemplos de entrada e saída), um computador e material impresso para consulta que podem levar (Maratona, 2018).

O projeto E2PC desenvolve atividades de preparação das equipes para a Etapa Regional da Maratona de Programação. Essas atividades são encontros para discussão de problemas de competições anteriores, técnicas de resolução de problemas computacionais, linguagens de programação e competições. As competições são oferecidas em diversas ocasiões durante o ano, a saber:

- Seletivas anuais de times da Unicentro para participação na Etapa Regional da Maratona de Programação da SBC, de acordo com as regras estritas da competição;
- Para os alunos da disciplina de Programação de Computadores I, com o objetivo de introduzi-los à metodologia das competições;
- Gincanas de Programação, como parte da programação de eventos do departamento ou da universidade, destinadas a propiciar a prática das habilidades de programação de computadores e divulgar a maratona e o projeto.

Para que essas competições sejam realizadas aos moldes da Maratona, é necessário o uso de um sistema de julgamento automático das soluções computacionais desenvolvidas pelos times participantes. Até 2017, o projeto E2PC utilizava o Boca nessas atividades (De Campos e Ferreira, 2004), que é um ambiente desenvolvido para dar suporte às competições de programação, seguindo os moldes da Maratona. No entanto, o Boca é um sistema complexo para ser instalado, configurado e utilizado. Em virtude disso, foram avaliadas outras plataformas de avaliação automáticas que poderiam substituir tal sistema, como descrito no decorrer deste trabalho.

2. DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES E/OU DA METODOLOGIA

Plataformas de julgamento automático são ambientes onde é possível testar um código-fonte e receber o resultado da submissão em instantes para saber se o algoritmo está correto dado o problema. O Boca roda em um servidor com uma compilação denominada Maratona Linux. Dentre as funcionalidades do sistema, estão: gerenciamento dos times, disponibilização dos exercícios, submissão das resoluções, avaliação das submissões, comunicador instantâneo para esclarecimento de dúvidas entre times e juiz, e o placar da competição (De Campos e Ferreira, 2004).

Grande parte da complexidade para a preparação das competições realizadas pelo projeto estava na configuração para o correto funcionamento do Boca. Localizar problemas no formato adequado também, pois em 2013 o formato dos arquivos de teste mudou, passando de vários casos de teste no mesmo arquivo para um caso de teste por entrada (Maratona, 2013). Em algumas atividades, foram selecionados problemas com o formato antigo; quando os times submetiam seus códigos para o problema, obtinham resposta negativa em virtude das diferenças de formato. Era então necessário, por parte dos juízes (organizadores da competição), atualizar os arquivos de teste, a fim de que os times obtivessem a resposta

correta para as suas submissões.

A fim de facilitar a preparação das competições e evitar as situações de mal funcionamento do ambiente, foram buscadas alternativas para substituir o Boca. Foram analisadas duas plataformas: URI Online Judge e CodePit.

3. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS, ANÁLISE E DISCUSSÃO

O URI Online Judge¹ permite que o usuário possa escolher qual classe de problema deseja resolver (por exemplo: Iniciante, String, Matemática) e a dificuldade do problema. Ao se cadastrar, o sistema mantém o perfil do usuário, seu progresso na uso da plataforma por meio de estatísticas, como quantidade de exercícios resolvidos, a categoria dos problemas, linguagem mais usada, entre outros. Portanto, é uma plataforma mais indicada para **treinamento**. Dentro do URI, cada exercício possui seu próprio fórum tira-dúvidas, assim o usuário pode obter ajuda para realizar algum exercício.

Vinculada ao URI Online Judge, é disponibilizada a plataforma uDebug, que fornece exemplos de entradas do problema diferentes daqueles disponibilizados no enunciado, caso as entradas fornecidas pelo URI não sejam suficientes.

O CodePit² permite que qualquer usuário uma competição rapidamente, selecionando disponíveis em diversos repositórios (URI¹, UVA³, Spoj⁴, entre outros). Assim como o BOCA, o CodePit permite visualizar o resultado da submissão do problema e disponibiliza o placar da competição. Portanto, o CodePit mostrou-se mais indicado para **competições**.

Considerando a avaliação realizada, a plataforma CodePit foi utilizada nas atividades de competição do projeto a partir do segundo semestre de 2018. A primeira atividade foi a Gincana de Programação destinada aos calouros de Ciência da Computação, em agosto. Nessa atividade, participaram quatro times, com três alunos cada. Foram selecionados cinco problemas, adequados aos conhecimentos do público-alvo. A plataforma se mostrou bastante adequada, destacando-se a facilidade de incluir os problemas e cadastrar os participantes, e a estabilidade durante a competição. No entanto, a questão envolvendo o formato dos dados de entrada novamente ocorreu, por falha na seleção de um dos problemas. Para contornar a situação, os participantes foram encorajados a postar suas submissões em outra plataforma de treinamento para convalidar a solução.

Posteriormente a plataforma foi utilizada na Seletiva dos times da Unicentro para a Etapa Regional. A disputa envolveu cinco times, com participantes de todas as séries do curso. Foram selecionados seis problemas, envolvendo os temas mais recorrentes nas Maratonas. A plataforma funcionou adequadamente, contribuindo para o sucesso da Seletiva, sendo que os três times selecionados resolveram quatro problemas cada.

Como parte do treinamento dos times selecionados, por solicitação dos participantes, foi realizada uma minimaratona (apenas entre os três times). Mais uma vez, uma competição foi criada no CodePit, incluindo cinco problemas. Ao tentar realizar a submissão dos

¹ URI Online Judge. Disponível em: <<https://www.urionlinejudge.com.br>>. Acesso em: 17 set. 2018.

² CodePit. Disponível em: <<https://www.codepit.io/>>. Acesso em: 17 set. 2018.

³ UVA Online Judge. Disponível em: <<https://uva.onlinejudge.org/>>. Acesso em: 17 set. 2018.

⁴ Sphere Online Judge. Disponível em: <<https://www.spoj.com/>>. Acesso em: 17 set. 2018.

problemas, os competidores reportaram que a mensagem ficava apenas com o status de envio. Era de se esperar que após alguns instantes o resultado de sua submissão retornasse para os competidores, mas isso não acontecia. Foi criada uma nova competição com os mesmos exercícios, porém o problema persistiu. Considerando que era uma falha interna do servidor da CodePit, e que os problemas que haviam sido selecionados eram do URI, optou-se por utilizar o próprio sistema de verificação do URI para validar as resoluções desenvolvidas pelos competidores.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O CodePit é uma plataforma muito amigável para a disponibilização de competições, os problemas podem ser selecionados de vários repositórios, não requer que os participantes estejam inscritos previamente e mostra os resultados das submissões e o placar de forma similar ao sistema Boca.

Embora não tenha sido possível utilizar a plataforma CodePit na última atividade relatada, como se tratava de um treinamento, com participantes já familiarizados com o formato das competições, a falha serviu como um alerta, para que tenhamos precauções com o uso da plataforma em atividades futuras.

Cabe ressaltar como aspecto positivo do CodePit que contribui para o processo de treinamento dos envolvidos é que, mesmo após o encerramento da competição, os participantes podem submeter soluções para os problemas. É uma plataforma com bom potencial para uso em disciplinas voltadas à resolução de problemas computacionais, onde o professor pode selecionar os problemas e acompanhar as postagens (e correções) das soluções.

Como atividades futuras, devem-se buscar formas de restringir o acesso apenas ao CodePit durante as competições, de forma a simular adequadamente o ambiente da Maratona.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio da Fundação Araucária e Pró-Reitoria de Extensão e Cultura, por meio do Programa PIBIS.

REFERÊNCIAS

ACM INTERNATIONAL COLLEGIATE PROGRAMMING CONTEST – ICPC. **About ICPC**. Disponível em: <<https://icpc.baylor.edu/regionals/abouticpc>>. Acesso em: 17 set. 2018.

CAMPOS, C. P.; FERREIRA, C. E. **BOCA: um sistema de apoio para competições de programação**. In: Workshop de Educação em Computação. Anais... Salvador, 2004.

DIDUR, L. F. ; PIEKARSKI, A. E. T. ; HILD, T. A. **Treinamentos em Estrutura de Dados no Projeto E2PC**. In: V Semana de Integração Ensino, Pesquisa e Extensão,



2017, Guarapuava. Anais... Guarapuava: Unicentro, 2017.

GONÇALVES, P. D. ; LIMA, R. H. R. ; PIEKARSKI, A. E. T. ; KIKUTI, D. ; MULATI, M. H.; MIAZAKI, M. **A metodologia de Maratonas de Programação no projeto Ensino Extracurricular de Programação de Computadores.** In: III Semana de Integração Ensino, Pesquisa e Extensão - SIEPE, 2013, Guarapuava. Anais... Guarapuava: Unicentro, 2013. v. 2.

MARATONA DE PROGRAMAÇÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO – SBC. **Maratona de Programação 2013.** Disponível em: <<http://maratona.ime.usp.br/hist/2013/primeira-fase/>>. Acesso em: 17 set. 2018.

MARATONA DE PROGRAMAÇÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO – SBC. **Maratona de Programação 2018.** Disponível em: <<http://maratona.ime.usp.br/info18.html>>. Acesso em: 17 set. 2018.

PADILHA, L. ; MIAZAKI, M. ; HILD, T. A. ; PIEKARSKI, A. E. T. **Organização e disponibilização dos conteúdos do projeto Ensino Extracurricular de Programação de Computadores.** In: IV Semana de Integração Ensino, Pesquisa e Extensão, 2015, Guarapuava. Anais... Guarapuava: Unicentro, 2015. v. 4.

PIEKARSKI, A. E. T.; KIKUTI, D. ; PAVELSKI, L. M. ; URIO, P. R. ; BATISTA, A. D. **Ensino Extracurricular de Programação de Computadores.** In: II Semana de Integração Ensino, Pesquisa e Extensão - SIEPE, 2011, Guarapuava. Anais..., 2011.

PIEKARSKI, A. E. T.; KIKUTI, D. ; MULATI, M. H. ; MIAZAKI, M. **Ensino Extracurricular de Programação de Computadores.** In: 31º Seminário de Extensão Universitária da Região Sul, 2013. Anais... Florianópolis..., 2013.

PIEKARSKI, A. E. T.; MIAZAKI, M. ; HILD, T. A. ; MULATI, M. H. ; KIKUTI, D. **A metodologia das maratonas de programação em um projeto de extensão: um relato de experiência.** In: I Workshop de Ensino em Pensamento Computacional, Algoritmos e Programação, 2015, Maceió. Anais... Porto Alegre: Editora da Sociedade Brasileira de Computação, 2015.