

COUT-e em atuações itinerantes entre 2023 a 2025

Cláudio Gomes^{1,2}, Gilmar Paixao¹, Anderson Vinícius Amorim¹, Leandro Silva¹, André Costa Queiroz¹, Bruno Barros¹, Douglas Edipo¹, João Marcos Santana¹, Joelden Lopes¹, Marcos Abreu¹

¹Grupo de pesquisa de COmputação mUsical e Tecnologias Emergentes
Ciências da Computação – Universidade Federal do Amapá (UNIFAP)

²Pós-graduação em Ciência da Computação – Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

{claudiorogério, gilmar.paixao}@unifap.br, {andyreborn, lean.silva100}@hotmail.com.br

{andrecostaqueiroz, feihbruno, douglas.edipo3, joaosantana1998, joelden.ap, marcosabr97}@gmail.com

Abstract. Between the Amazonian winter and summer seasons, the research group mUsical COmputation and Emerging Technologies (COUT-E) presents, in this article, an overview of its main actions, consolidated projects, and ongoing initiatives carried out between 2023 and 2025 in the areas of musical computing, digital games, and industrial automation. The group's activities reflect the convergence of art, science, and technology, fostering innovation through creative and interdisciplinary solutions aimed at both the Amazonian context and the global landscape. This work presents musical genre classifiers focused on Brazilian styles, musical compositions for digital games, games with Amazonian themes, and a predictive maintenance model for industrial machinery.

Keywords — machine learning, mir, real time systems

Resumo. Entre os períodos do inverno e do verão amazônico, o grupo de pesquisa COmputação mUsical e Tecnologias Emergentes (COUT-e) apresenta, neste artigo, um panorama de suas principais ações, projetos consolidados e iniciativas em desenvolvimento, no período de 2023 a 2025, nas áreas de computação musical, jogos digitais e automação industrial. As atividades do grupo evidenciam a convergência entre arte, ciência e tecnologia, promovendo a inovação por meio de soluções criativas e interdisciplinares voltadas tanto ao contexto amazônico quanto ao cenário global. São apresentados classificadores musicais de gêneros brasileiros, composições musicais aplicadas a jogos digitais, jogos digitais com temáticas amazônicas e um modelo de manutenção preventiva para máquinas industriais.

Palavras-chave — aprendizado de máquina, mir, sistemas em tempo real

1 Introdução

No final do ano de 2020, formou-se o grupo de pesquisa de COmputação mUsical e Tecnologias Emergentes (COUT-e) para o desenvolvimento de ciência, tecnologia atuante, principalmente, nas áreas de computação musical, ciência de dados, processamento de sinais, redes de computadores e inteligência artificial. Atualmente, o COUT-e é composto por 10 integrantes sendo: um professor, um técnico em manutenção elétrica e 8 alunos de iniciação científica do curso de ciência da computação na UNIFAP.

O artigo está dividido na seguinte forma: a seção 2, apresenta informações e resultados sobre os projetos concluídos, a seção 3 apresenta os resultados parciais dos projetos em desenvolvimento. Ao final, a seção 4 apresenta as conclusões discutindo informações sobre avanços, dificuldades e direcionamentos para os próximos anos.

2 Projetos finalizados

O SONBRA é um modelo de classificação de gêneros populares musicais brasileiros de bossa nova, forró, forró piseiro, pagode, samba, samba-enredo e sertanejo. Utilizou-se 250 áudios para cada gênero da plataforma de streaming YouTube, extraindo 30 segundos nas regiões inicial, final, meio, do meio ao início e do meio ao final de cada faixa musical. Assim, dentre várias abordagens, criou-se o dataset composto dos melhores extratores resmidos de mfcc, mel espectrograma, tempograma e chroma cens.

A figura 1 apresenta o resultado de melhor acurácia de aproximadamente 83,2% do sistema de votação, comparado aos modelos árvore de decisão, KNN, MLP, Random Forest e SVM.

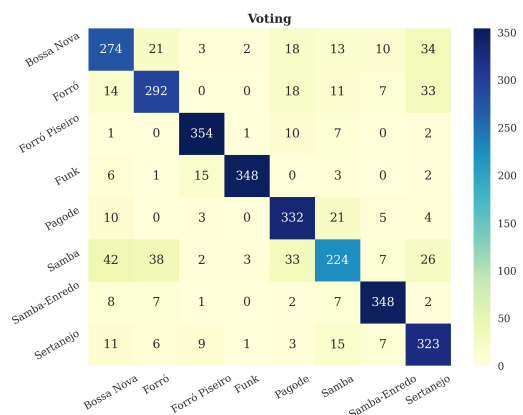


Figura 1: Matrix de confusão de classificação

O jogo T-Rex Music é uma versão musical com personagens regionais gerando uma música personalizada baseada na jogabilidade [1, 2]. Adicionou-se a opção de jogabilidade assistida a participantes com deficiência física-motora a partir de acelerômetro e arduino que capta movimentações adaptáveis. Os dados são enviados por protocolo WiFi a um servidor local ou ao próprio computador do jogo.

De modo geral, o jogo possui uma música de fundo em ritmo de tecnobrega e a cada ação do personagem principal e demais adversários, entram novos samples que podem ou não entrar em sintonia com a música de fundo. Ao final, além de verificar a pontuação, é gerado um arquivo em formato mp3 analisando o seu desempenho musical.

A figura 2 apresenta um trecho do jogo com alguns personagens adaptados. Cada personagem possui no mínimo um sample de áudio que é ativado em loop ao ser incluído na cena de jogo que entra em sintonia com a música base do jogo. Além disso, o jogador principal possui samples para: caminhar e ações individuais de pulo e disparo de bala de fogo.

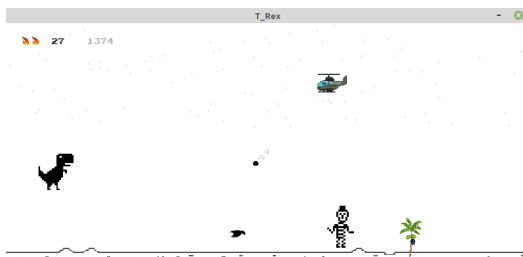


Figura 2: Cena do jogo com T-Rex Music

A saga de Nassor é um jogo de plataforma que conta a história de uma figura ilusória de um escravo capturado para trabalhar em diversas regiões do Brasil chamado Nassor. Devido a má condições na travessia para o Brasil, Nassor escapa da embarcação e encontra Iara, deusa das águas, que em mutua ajuda liberta demais escravos e natureza amazônica. Foram criados o ambiente visual e musical para esse jogo utilizando ferramentas gratuitas [3]. A figura 3 apresenta uma cena do jogo com funções de paralaxe ativa e modelo de física aplicada para cada personagem.

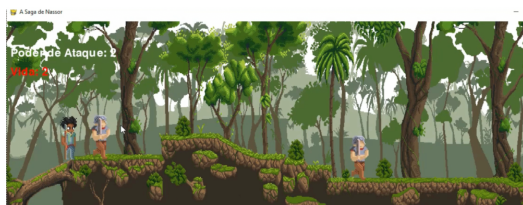


Figura 3: Cena do jogo 'A saga de Nassor'

3 Projetos em andamento

Com base nas aulas da disciplina de computação musical na UNIFAP, criou-se SynthKey é um teclado MIDI a partir do mouse e teclas do computador. Disponível em até 8 escalas, o SynthKey tem saídas sonoras e MIDI, ou seja, pode conectar-se a softwares de produção musical como LMMS, FruitLoops [4]. Além disso, pode-se conectar dispositivos MIDIs para fins de visualização e controle sonoro das teclas tocadas no dispositivo MIDI.

O SynthKey foi desenvolvido como ferramenta educacional para que os alunos possam ajustar e adicionar melhorias ao protótipo a fim de fortalecer conhecimentos na parte de criação de software musical em tempo real. Assim, na prática os alunos simulavam toques com diferentes níveis de força, maior quantidades de toques nas teclas, ajustando as saídas MIDI e sonoras. A figura 4 apresenta a visão do protótipo SynthKey.

O HandyHear2 é um instrumento digital em versão plug play para vários sensores atuando em concorrência como instrumento musical [5]. A figura 5 apresenta a arquitetura com funcionalidades dos sensores atuando simultaneamente ao sistema do HandyHear2. A figura 6 ilustra um participante acionando dois sensores simultaneamente, conectados a um Raspberry pi 3 que envia dados MIDI via WiFi para um servidor e apresenta dados em programa de edição musical.

4 Conclusões

É importante destacar as dificuldades enfrentadas na execução dos projetos, uma vez que quase todos demandaram recursos materiais financiados majoritariamente por recursos individuais. O

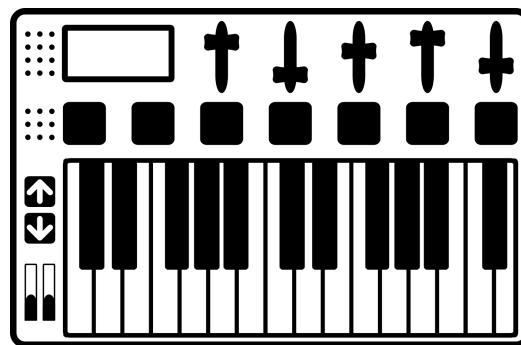


Figura 4: Visão geral do SynthKey

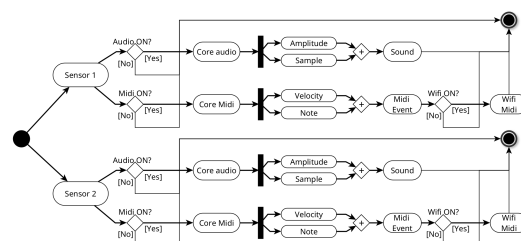


Figura 5: Handy Hear 2 e suas funcionalidades

grupo COUT-e encontra-se em processo de consolidação, investindo na formação de capital humano por meio de ações voltadas à motivação e engajamento de estudantes, como a promoção de palestras e minicursos diversos que estimulam tanto o desenvolvimento interpessoal quanto intelectual.

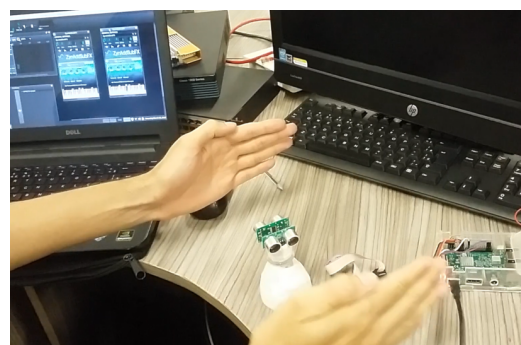


Figura 6: Handy Hear 2 em ação musical

Referências

- [1] Cláudio Gomes. Componha uma música jogando: Uma versão do jogo chrome t-rex a partir de trilha sonora cultural personalizada. In *Anais Estendidos do XXI Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*, pages 1432–1439, Porto Alegre, RS, Brasil, 2022. SBC.
- [2] Douglas Edipo and Cláudio Gomes. Chrome t-rex a partir de trilha sonora cultural personalizada e adaptada para movimentações por tecnologia assistiva. In *Anais Estendidos do XXII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*, pages 1435–1440, Porto Alegre, RS, Brasil, 2023. SBC.
- [3] André Queiroz, Bruno Barros, Leandro Silva, and Cláudio Gomes. Amazon legends: A saga de nassor. In *Anais Estendidos do XXII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*, pages 1441–1446, Porto Alegre, RS, Brasil, 2023. SBC.

- [4] Linux Multimedia Studio DigitalOcean. Disponível em: <https://lms.io/>. Acesso em 20.07.2021.
- [5] Damián Keller, Cláudio Gomes, and Luzilei Aliel. The handy metaphor: Bimanual, touchless interaction for the internet of musical things. *Journal of New Music Research*, 48(4):385–396, 2019.