Título:	**BROWNIE: AUTOMAÇÃO DETERMINÍSTICA DE NAVEGADOR A PARTIR DE INTENÇÃO EM LINGUAGEM NATURAL**		
Autores:	Pedro Buchaim - Ciência da Computação Lorenzo Farias - Ciência da Computação Bernardo Soares - Ciência da Computação Daniela Duarte da Silva Bagatini		
Área	[ ] Humanas [ ] Sociais Aplicadas [ ] Biológicas e da Saúde [X] Exatas, da Terra e Engenharias	Dimensão:	[X] Ensino [ ] Pesquisa [ ] Extensão [ ] Inovação

Resumo:
A automação de tarefas em navegadores web tradicionalmente depende de fluxos previamente definidos e de configurações específicas. Em contraste, agentes baseados em modelos de linguagem podem interpretar instruções em linguagem natural e interagir autonomamente com interfaces. Entretanto, estudos comparativos apontam que, apesar dessa flexibilidade, agentes desse tipo ainda apresentam limitações relacionadas à velocidade, confiabilidade e previsibilidade de execução (PRŮCHA; MATOUŠKOVÁ; STRNAD, 2025). Além disso, abordagens que dependem continuamente do modelo durante a execução podem aumentar o custo e dificultar a previsibilidade do processo. O objetivo deste trabalho é validar que um modelo de linguagem pode interpretar a tarefa uma única vez e gerar código Python auditável, executado de forma determinística sem depender do modelo durante a execução. Para isto, foi desenvolvida a ferramenta de linha de comando Brownie, que transforma uma intenção do usuário, seja uma instrução em linguagem natural acompanhada de uma URL ou uma demonstração gravada no navegador, em uma automação determinística e reutilizável, sem que o usuário escreva o código da automação. A pesquisa é exploratória e adota prototipação evolutiva: concepção da arquitetura conceitual, implementação incremental com testes contínuos e avaliação por casos de teste. O pipeline foi composto por três etapas orquestradas com LangGraph: (1) interpretação da instrução ou do registro gravado; (2) geração do código da automação com Playwright; e (3) execução das ações sobre elementos identificados por alvos semânticos, como papel e nome acessível, em vez de seletores de CSS. Foi utilizado o modelo Claude via Amazon Bedrock. O fluxo gerado pode ser salvo e reexecutado pelo comando replay, que dispensa novas chamadas ao modelo. No modo de gravação, o usuário demonstra a tarefa uma vez no navegador e o sistema captura cada passo como um traço semântico de ação, alvo e valor, posteriormente interpretado como instrução textual. Para avaliação, foram realizados três casos de teste: localizar uma página específica da Wikipédia, extrair de um site de livraria títulos com preço acima de £53 e localizar um vídeo específico do YouTube. Os testes exercitaram login e navegação, extração de dados em JSON, geração de fluxo a partir de demonstração, reexecução sem uso do modelo e execução de fluxos com laços, condições, paginação aninhada e filtros por valor. Todos os casos foram concluídos com sucesso, o que demonstra a viabilidade da proposta, ainda que o número reduzido de casos não permita estimar acurácia. Os resultados indicam que a separação entre interpretação única e execução determinística é uma alternativa viável, eliminando chamadas ao modelo nas reexecuções via replay e mantendo a flexibilidade da linguagem natural na criação do

fluxo. Como trabalhos futuros, o projeto pretende lidar com páginas dinâmicas que dependem fortemente de JavaScript e implementar um mecanismo de autocorreção que reancore apenas o passo que falhar quando um elemento da página mudar, sem reinterpretar a tarefa inteira, comparar a resiliência dos alvos semânticos e dos seletores CSS a mudanças de interface e oferecer uma interface gráfica mantida em paralelo à linha de comando. Este trabalho contribui para o ODS 9 (Indústria, Inovação e Infraestrutura) no que tange à eficiência aumentada no uso de recursos e à maior adoção de tecnologias e processos industriais.

Referência:

PRŮCHA, P., et al. 2025, DOI: 10.48550/arXiv.2509.04198

Link do Vídeo:

https://drive.google.com/file/d/1DQSRUsMWB5ZVXegVVuPIuhLa6hIUGzar/view?usp=sharing