RESEARCH FOR RARE
Forschung für seltene Erkrankungen

Paper of the Quarter – QIV/2025 – STOP-FSGS

BioContextAI is a community hub for agentic biomedical systems

Nature Biotechnology 2025; 43(11): 1755-1757. *>>PubMed-Link<<*

Kuehl M, Schaub DP, Carli F, Heumos L, Hellmig M, Fernández-Zapata C, Kaiser N, Schaul J, Kulaga A, Usanov N, Community S, Krebs CF, Panzer U, Bonn S, Lobentanzer S, Saez-Rodriguez J, Puelles VG

Hier beschreiben wir BioContextAI als eine neue offene Plattform- und Infrastrukturinitiative, die darauf abzielt, die Nutzung von intelligenten KI-Systemen in der biomedizinischen Forschung zu verbessern. Herkömmliche große Sprachmodelle (LLMs) haben zwar ein großes Potenzial, erzeugen aber häufig unzuverlässige Ergebnisse („Halluzinationen“) und können nicht direkt auf spezialisierte biomedizinische Datenbanken und Werkzeuge zugreifen, wodurch ihre Nutzung für wissenschaftliche Aufgaben einschränkt ist.

BioContextAI basiert auf dem sogenannten Model Context Protocol (MCP), einem standardisierten technischen Protokoll, das es generativen KI-Systemen ermöglicht, sicher und einheitlich auf externe, vertrauenswürdige Informationsquellen und Funktionen zuzugreifen. Diese Architektur trennt die eigentlichen Tool-Anbieter (MCP-Server) von den KI-Systemen, die diese Tools nutzen, und erlaubt damit eine flexible Erweiterbarkeit ohne zusätzliche Entwicklungsarbeit für jede neue Funktion.

Ein zentrales Element der Initiative ist der BioContextAI-Registry-Katalog, der als gemeinsame, community-getriebene Sammlung von MCP-Servern dient. Diese Server stellen standardisierte Schnittstellen zu spezialisierten biomedizinischen Ressourcen bereit, wie z. B. Datenbanken zu Proteinen, Pathways oder klinischen Studien, und folgen dabei den FAIR-Prinzipien (auffindbar, zugänglich, interoperabel, wiederverwendbar). Dadurch können KI-gestützte Systeme leichter und zuverlässiger auf hochwertige wissenschaftliche Daten zugreifen und komplexe Aufgaben ausführen.

BioContextAI soll als eine offene, gemeinschaftlich gepflegte Infrastruktur dazu beitragen, Agent-basierte KI-Systeme in der Biomedizin effektiver, transparent und vertrauenswürdig zu machen und die Zusammenarbeit zwischen Entwicklern, Forschern und Datenanbietern zu fördern.

Autoren: Malte Kühl, Victor Puelles
Kontakt: malte.kuehl@clin.au.dk; v.puelles@uke.de

RESEARCH FOR RARE
Forschung für seltene Erkrankungen

Paper of the Quarter – QIV/2025 – STOP-FSGS

BioContextAI is a community hub for agentic biomedical systems

Nature Biotechnology 2025; 43(11): 1755-1757. *>>PubMed-Link<<*

Kuehl M, Schaub DP, Carli F, Heumos L, Hellmig M, Fernández-Zapata C, Kaiser N, Schaul J, Kulaga A, Usanov N, Community S, Krebs CF, Panzer U, Bonn S, Lobentanzer S, Saez-Rodriguez J, Puelles VG

BioContextAI is introduced as an open, community-driven framework that supports the development and deployment of agentic artificial intelligence (AI) systems for biomedical research. Traditional large language models (LLMs), while promising for tasks such as literature mining and knowledge querying, have fundamental limitations: they often hallucinate information, lack direct access to specialized biomedical resources, and do not embed sufficient domain-specific knowledge to reliably support scientific decision-making. These restrictions impede their application in rigorous biomedical contexts.

BioContextAI is based on the so-called Model Context Protocol (MCP), a standardized interface, that enables generative AI systems to interact securely and systematically with external data sources, analytical tools, and curated databases. Instead of relying solely on model-internal representations, MCP allows AI agents to invoke external “servers” that expose domain-specific functionality. This separation of AI clients and tool providers facilitates composability, where agentic systems can integrate multiple resources without bespoke integration work for each tool.

Central to the initiative is the BioContextAI Registry, a catalog of MCP-compliant servers that makes it easier for researchers to discover and reuse domain-focused services. These servers can connect to indexed knowledgebases, computation pipelines, and other verified scientific resources through a uniform protocol layer. By adhering to principles that emphasize interoperability and reusability, the platform aims to reduce fragmentation in AI tool ecosystems and promote reliable data retrieval and reasoning by agentic systems.

The overall vision behind BioContextAI is to empower AI agents in biomedicine to perform complex, context-dependent tasks, such as synthesizing evidence across databases, generating hypotheses, and supporting exploratory analysis, more robustly than standalone language models. By providing a shared infrastructure and community governance, we argue that BioContextAI can accelerate the adoption of trustworthy, scalable AI workflows in biomedical discovery and research.

Authors: Malte Kühl, Victor Puelles
Contact: malte.kuehl@clin.au.dk; v.puelles@uke.de