



بهبود پیش‌بینی پاسخ دارویی با استفاده از منظم‌سازی دوگانه مبتنی بر شباهت

علیرضا عابدی^آ علی سلیمانی^{ب,*} سید جعفر هاشمی زاده حقیقی^ج

^آ دانشکده مهندسی کامپیوتر، واحد سنندج، دانشگاه آزاد اسلامی، سنندج، ایران.

^ب دانشکده مهندسی کامپیوتر، واحد شهر قدس، دانشگاه آزاد اسلامی، شهر قدس، ایران.

^ج دانشکده مهندسی کامپیوتر، واحد ملارد، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

چکیده

اطلاعات مقاله

تاریخچه مقاله:

دریافت: 29 March 2025

اصلاح: 01 November 2025

پذیرش: 28 December 2025

انتشار آنلاین: 03 January 2026

کلمات کلیدی:

پزشکی شخصی، فاکتورسازی ماتریکس،

پیش‌بینی پاسخ دارویی ضد سرطان، درمانی.

پزشکی شخصی سازی‌شده به عنوان یکی از ارکان اصلی انکولوژی دقیق، بر شناسایی درمان‌های ضدسرطان متناسب با ویژگی‌های زیستی هر بیمار تمرکز دارد. با این حال، پیش‌بینی دقیق پاسخ دارویی همچنان به دلیل پیچیدگی، ناهمگنی و ابعاد بالای داده‌های فارماکوژنومیک با چالش‌های جدی مواجه است. در این پژوهش، با تکیه بر این فرض اساسی که رده‌های سلولی مشابه، پاسخ‌های مشابهی به داروهای مشابه نشان می‌دهند، یک چارچوب پیشرفته مبتنی بر فاکتورگیری ماتریسی با منظم‌سازی دوگانه مبتنی بر شباهت پیشنهاد شده است. مدل ارائه‌شده که با عنوان فاکتورگیری ماتریسی منظم‌شده با شباهت دوگانه (DSRMF) معرفی می‌شود، با اعمال محدودیت‌های مبتنی بر شباهت زیستی رده‌های سلولی و شباهت شیمیایی داروها، بازنمایی‌های نهفته را به گونه‌ای یاد می‌گیرد که ساختارهای معنادار زیستی و شیمیایی حفظ شوند. در این مدل، برای افزایش دقت محاسبه شباهت دارویی، ویژگی‌های ساختاری شیمیایی دوبعدی و سه‌بعدی به صورت هم‌زمان مورد استفاده قرار گرفته و یک ماتریس شباهت پالایش‌شده ایجاد شده است. آموزش و ارزیابی عملکرد مدل با استفاده از مجموعه داده‌های معتبر GDSC و CCLE انجام شده است. نتایج نشان می‌دهد که مدل DSRMF از توانایی بالایی در پیش‌بینی پاسخ دارویی برخوردار است و با دستیابی به ضریب همبستگی پیرسون حدود ۹۶.۰ و مقدار RMSE برابر با ۳۰.۰، همبستگی قابل توجهی میان مقادیر پیش‌بینی‌شده و داده‌های واقعی مشاهده می‌شود. این نتایج بیانگر آن است که ادغام اطلاعات زیستی ناهمگون همراه با منظم‌سازی دوگانه مبتنی بر شباهت، نه تنها دقت پیش‌بینی را بهبود می‌بخشد، بلکه تفسیرپذیری مدل را نیز افزایش می‌دهد. در مجموع، چارچوب پیشنهادی DSRMF رویکردی مقیاس‌پذیر و مؤثر برای مدل‌سازی پاسخ دارویی ارائه می‌دهد و می‌تواند نقش مهمی در بهبود راهبردهای درمان شخصی‌سازی‌شده سرطان ایفا کند.

تمامی حقوق محفوظ است. © 2025

* نویسنده مسئول.

آدرس رایانامه: A. al.soleimani@iau.ac.ir (A. Soleimani)

تمامی حقوق محفوظ است. ISSN: 2322-4460 © 2025

