

ارائه روش جدیدی برای مدلسازی شبکه‌های تنظیم کنندهی ژنی با استفاده از شبکه‌های بیزی

سحر مدنی^{۱۲۸}؛ محمد ابراهیم شیری^{۱۲۹}؛ مسعود پورمه‌دیان^{۱۳۰}

چکیده

تعاملات بین ژن‌ها، پروتئین‌ها و مواد دیگر در سلول، تشکیل یک شبکه‌ی پیچیده می‌دهند و نقش مهمی در عملکرد سلول بازی می‌کنند. با استفاده از مدلسازی شبکه‌های تنظیم کنندهی ژنی می‌توان عملکردهای سلولی را در سطح مولکولی تشریح کرد. شناسایی این شبکه‌ها از داده‌های سری زمانی میکروآرایه، یکی از مسائل کلیدی در بیوانفورماتیک است. تاکنون روش‌های مختلفی برای مدلسازی شبکه‌های تنظیم کنندهی ژنی از داده‌های سری زمانی میکروآرایه ارائه شده‌اند. اما هنوز مشکلات عمده‌ای مثل دقت پایین پیش بینی‌ها وجود دارد. به جهت نوپزی بودن داده‌های میکروآرایه و ماهیت احتمالاتی شبکه‌های بیزی، ما از این روش برای مدلسازی روابط علی میان ژن‌ها استفاده کرده‌ایم. از مشکلات عمده در مورد یادگیری شبکه‌های بیزی، فضای جستجوی بسیار بزرگ است. در این مقاله ابتدا به منظور کاهش نوپزی موجود در داده‌ها، از یک مرحله گسسته سازی استفاده و سپس روابط علی ژن‌ها با بهره‌گیری از شبکه بیزی مدل می‌شود. ما روش جدیدی از ترکیب الگوریتم ژنتیک و *EM* (*Expectation Maximization*) برای یادگیری شبکه‌ی بیزی ارائه کرده‌ایم. در روش پیشنهادی، الگوریتم ژنتیک برای جستجوی ساختار بهینه‌ی شبکه بیزی و الگوریتم *EM* برای محاسبه جدول توزیع احتمال شرطی بکار رفته است. از رتبه *BIC* (*Bayesian Information Criterion*) نیز جهت ارزیابی ساختارهای مختلف در الگوریتم ژنتیک استفاده می‌شود. از مزایای روش ارائه شده، توانایی کار با مقادیر گمشده موجود در مجموعه داده‌ها و جستجوی تصادفی تر فضای ساختارهای ممکن شبکه بیزی نسبت به کارهای پیشین می‌باشد. روش ما روی داده‌های سری زمانی مربوط به مخمر ارزیابی شده و نتایج خوبی حاصل شده است.

کلمات کلیدی

بیوانفورماتیک، شبکه‌های تنظیم کنندهی ژنی، داده‌های سری زمانی میکروآرایه، شبکه‌های بیزی، الگوریتم ژنتیک

¹²⁸ دانشجوی کارشناسی ارشد علوم کامپیوتر - دانشکده ریاضی و علوم کامپیوتر - دانشگاه صنعتی امیرکبیر

s_madani@aut.ac.ir

¹²⁹ عضو هیات علمی دانشکده ریاضی و علوم کامپیوتر - دانشکده ریاضی و علوم کامپیوتر - دانشگاه صنعتی امیرکبیر

shiri@aut.ac.ir

¹³⁰ عضو هیات علمی دانشکده ریاضی و علوم کامپیوتر - دانشکده ریاضی و علوم کامپیوتر - دانشگاه صنعتی امیرکبیر pourmahd@ipm.ir