

۱۴۵۷۷۹۶

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



برنامه‌ریزی زمان کارکنان مراقبت سلامت رویکردهای بهینه‌سازی فازی نوین

تألیف:

مایکل سمپینگ

چارلز ام بهاوو

ترجمه:

مهسا خاکسپاری

(عضو هیئت علمی دانشگاه ولایت)



Email : simaye.danesh@yahoo.com

Telegram : [telegram.me/simayedaneshpub](https://t.me/simayedaneshpub)

سرشناسه	موتینگی، مایکل Mutingi, Michael
عنوان و نام پدیدآور	برنامه‌ریزی زمان کارکنان مراقبت سلامت: رویکردی‌های بهینه‌سازی فازی نوین / تالیف مایکل موتینگی، چارلز ام بهاوو؛ ترجمه مهسا خاکسفیدی.
مشخصات نشر	تهران: سیمای دانش، ۱۳۹۵.
مشخصات ظاهری	۲۹۴ ص.
شابک	978-600-120-309-1
وضعیت فهرست نویسی	فیبیا
یادداشت	عنوان اصلی: Healthcare staff scheduling : emerging fuzzy optimization approaches, 2016.
موضوع	پزشکی -- خدمات -- مدیریت کارمندان
موضوع	Medical care-- Personnel management
موضوع	پزشکی -- کارکنان -- مدیریت
موضوع	-- Management Medical personnel
موضوع	زمان بندی -- ریاضیات
موضوع	Scheduling -- Mathematics
موضوع	بهینه‌سازی ترکیبی
موضوع	Combinatorial optimization
موضوع	الگوریتم‌های هیوریستیک
موضوع	Heuristic algorithms
موضوع	ریاضیات فازی
موضوع	Fuzzy mathematics
شناسه افزوده	مبهاوو، چارلز
شناسه افزوده	Mbohwa, Charles
شناسه افزوده	خاکسفیدی، مهسا، ۱۳۶۶ -، مترجم
رده بندی کنگره	۱۳۹۵، ب. / ۴۱۰ / RA۶
رده بندی دیویی	۶۱۳ / ۶۰۰
شماره کتابشناسی ملی	۳۹۳۰۲۹

برنامه‌ریزی زمان کارکنان مراقبت سلامت رویکردی‌های بهینه‌سازی فازی نوین

تألیف:	مایکل موتینگی- چارلز ام بهاوو
ترجمه:	مهسا خاکسفیدی
ناشر:	انتشارات سیمای دانش
ناشر همکار:	انتشارات آذر
نوبت چاپ:	اول/ ۱۳۹۵
تیراژ:	۱۰۰۰ نسخه
لیتوگرافی:	باختر
چاپخانه:	فرشیوه
صفحات:	روشنک
شابک:	۹۷۸-۶۰۰-۱۲۰-۳۰۹-۱
قیمت:	۲۰۰۰۰۰ ریال

کلیه حقوق این اثر برای انتشارات سیمای دانش محفوظ است.

انتشارات سیمای دانش: خیابان انقلاب- ابتدای خیابان ۱۲ فروردین
پلاک ۳۱۸- تلفن: ۶۶۴۶۴۷۷۹
فروشگاه سیمای دانش: ۶۶۴۶۰۵۴۵
انتشارات آذر: ۶۶۴۶۵۸۳۰
کتابفروشی عصر دانش: ۶۶۴۹۳۷۰۱
کتابفروشی پرهام: ۶۶۴۶۸۲۳۵

پیش گفتار

در پژوهش‌هایی که در راستای برنامه‌ریزی زمان کارکنان حوزه‌ی مراقبت سلامت صورت گرفته است، تأکید گردیده است که در زمان توسعه‌ی روش‌های تحلیل تصمیم باید اولویت‌ها و خواسته‌های افراد مد نظر قرار داده شود. برنامه‌ریزی زمان کارکنان باید از انعطاف‌پذیری لازم برای پاسخگویی به خواسته‌های کارکنان مراقبت سلامت، انتظارات بیمار و درعین حال اهداف غالباً مبهم مدیریتی برخوردار باشد. پژوهشگران عموماً از روش‌هایی ابتکاری برای یافتن راه‌حل‌های خوب یا نزدیک به بهینه استفاده می‌کنند. با این وجود، آنجایی که کارکنان مراقبت سلامت خواهان برنامه‌ریزی‌هایی مطابق با خواسته‌ها و اولویت‌های خود می‌باشند و بیماران نیز به دنبال دریافت مراقبت‌های بالینی باب میل خود هستند، ضروری است تا مطالعات بیشتری بر روی روش‌های چند معیاره‌ی برنامه‌ریزی بیمار کارکنان صورت گیرد.

در طی چند دهه‌ی اخیر، پژوهش‌ها به مطالعات زیادی بر روی روش‌های فرا ابتکاری و خصوصاً روش‌های فرا ابتکاری که از علوم زیستی و بیولوژیکی الهام گرفته شده، صورت پذیرفته است که در نتیجه‌ی آن، راهکارهایی به‌منظور تقویت آمیز برای مدیریت و حل طیف گسترده‌ای از مسائل ترکیبی سخت‌افزاری پدید آمده است. از بین الگوریتم‌های ابتکاری تعاملی که کاربرد وسیعی در مطالعات بهینه‌سازی و مخصوصاً برنامه‌ریزی زمان کارکنان دارند می‌توان به الگوریتم‌های ژنتیکی^۱، الگوریتم‌های تکاملی^۲، بهینه‌سازی ازدحام ذرات^۳ و تکامل شبیه‌سازی شده اشاره کرد. در دنیا این دستاوردها، پیشرفت‌هایی پژوهشی مهمی در زمینه‌ی تحلیل تصمیم‌تئوری فازی در علوم مختلف بدست آمده است.

^۱ Hard combinatorial problems

^۲ Genetic algorithm

^۳ Evolutionary algorithm

^۴ Particle swarm optimization

در عملیات مراقبت سلامت، مشخصه‌هایی وجود دارد که بر خلاف نظریه‌ی احتمالات، می‌توان از نظریه‌ی فازی برای مدل سازی آن‌ها استفاده نمود. از جمله این مشخصات می‌توان به عدم دقت، فازی بودن، ابهام و عدم قطعیت شناختی اشاره کرد. در همین راستا، استفاده از یک روش ترکیبی، مانند بهینه‌سازی ابتکاری فازی می‌تواند برای چنین مدل سازی‌هایی بسیار مفید واقع شود.

با توجه به اینکه در کمیته تحقیق در عملیات مراقبت سلامت، باید به پیشرفت‌های بیشتری در روش‌های فرا ابتکاری دست پیدا کنیم و دامنه‌ی کاربرد این روش‌ها را گسترش دهیم، تمرکز تنها بر روی روش‌های فرا ابتکاری هیچ مزیتی را به همراه نخواهد داشت. در شرایط واقعی نیاز است تا محققین و تحلیلگران تصمیم از روش‌های تعاملاتی، انعطاف‌پذیر و تطبیقی برای حل مسائل برنامه‌ریزی زمان کارکنان استفاده نمایند. برای حل این مسائل، شکلی کارآمد، می‌توان نقاط قوت روش‌های فرا ابتکاری و مفاهیم نظریه‌ی فازی را با هم ترکیب نموده و آن‌ها را در کنار هم مورد استفاده قرار داد. نظر به اینکه در مسائل زمان‌بندی، به زندگی واقعی با آن‌ها روبرو هستیم همواره به پارامترهایی برخورد می‌کنیم که ماهیت غیر دقیق و یا مبهم دارند، نظریه‌ی مجموعه فازی^۵ می‌تواند جنبه‌ی واقع‌گرایانه‌ای در تدوین این مسائل، به آن‌ها بخشد. روشی که برای مدل‌سازی انتخاب‌ها، اولویت‌ها، انتظارات و سایر اهداف غیر دقیق افراد بکار گرفته می‌شود در صورتی مطلوب و مناسب خواهد بود که در شکلی معقول، به ارزیابی پارامترهای برنامه ریزی بپردازد. در همین راستا، یک تیم خبر می‌تواند با بکارگیری مفاهیم نظریه‌ی فازی، به روشی عملی، جهت مدیریت و ارزیابی مسائلی که با عدم دقت همراه می‌باشند، دست پیدا کند.

با توجه به مطالبی که عنوان گردید، وقت آن رسیده تا برای اینکه به دستاوردهای مدرن در روش‌های فرا ابتکاری فازی پی ببریم، مرجعی از این روش‌ها را ارائه دهیم. در این کتاب، بر آن بوده‌ایم تا دستاوردهای محققین را که ثمره‌ی تجارب آن‌ها در مطالعه‌ی الگوریتم‌های چند معیاره و کاربرد آن‌ها در عملیات مراقبت سلامت، مخصوصاً برنامه‌ریزی کارکنان بوده است، گردآوری کنیم. محققین می‌توانند با بهره‌گیری از این

^۵ Fuzzy set theory

کتاب، گام جلوتری را در بکارگیری و پیاده‌سازی این الگوریتم‌ها در سایر حوزه‌ها بردارند. امیدواریم تا دانشجویان دوره‌ی تحصیلات تکمیلی، محققین و تصمیم‌گیران بتوانند با مطالعه‌ی این کتاب، به درک عمیقی از این الگوریتم‌ها دست یافته و تصویر روشنی از آن‌ها را برای کاربردهای پژوهشی بیشتر به دست آورند.

مطالعه‌ی پیش‌رو را در سه بخش ارائه خواهیم داد. در بخش اول از این کتاب، اشاره‌ای به چالش‌ها و روندهای پژوهشی در حوزه‌ی برنامه‌ریزی زمان کارکنان مراقبت سلامت خواهیم داشت و در کنار آن، مفاهیم اولیه در تئوری مجموعه‌ی فازی را بیان خواهیم کرد. در بخش دوم، الگوریتم‌های مدرن بهینه‌سازی فازی را که از روش‌های بیولوژیکی زیستی الهام گرفته‌اند، به همراه تئوری فازی ارائه خواهیم داد. در بخش سوم، کاربرد این الگوریتم‌ها را در برنامه‌ریزی زمان کارکنان مراقبت سلامت ارائه می‌شود و در ادامه، روش‌های فراابتکاری فازی را به شکلی عمیق و قابل درک برای دانشجویان دوره تحصیلات تکمیلی محققین و سایر فعالان این عرصه بیان می‌گردد.

فهرست مطالب

بخش اول: معرفی تحقیق

فصل اول: مقدمه

۱	۱-۱ پیشینه
۲	۲-۱ برنامه ریزی زمان کارکنان مراقبت سلامت
۳	۱-۲-۱ برنامه ریزی زمان پرستاران
۶	۲-۲-۱ تنظیم مجدد نرم شیفت پرستاران
۶	۳-۲-۱ برنامه ریزی زمان پزشکان
۷	۴-۲-۱ برنامه ریزی زمان پرستاران مراقبت از بیمار خانگی
۸	۵-۲-۱ تخصیص وظایف مراقبتی
۹	۳-۱ چالش های پژوهشی
۹	۱-۳-۱ نیاز به استدلال چند معیاری عملی
۱۰	۲-۳-۱ نیاز به سازگاری و انعطاف پذیری
۱۰	۳-۳-۱ نیاز به پشتیبانی متقابل از تصمیم
۱۱	۴-۳-۱ نیاز به روش های تئوری فازی
۱۱	۴-۱ تئوری مجموعه فازی: مقدمات
۱۳	۵-۱ ساختار کلی کتاب
۱۷	مراجع

بخش دوم: رویکردهای بهینه سازی فازی نوین

فصل دوم: الگوریتم دگر دیسی شبیه سازی شده فازی

۲۳	۱-۲ مقدمه
----	-----------

۲۵	۲-۲ تکامل دگردیسی بیولوژیک: تئوری و مفاهیم
۲۵	۱-۲-۲ تکامل دگردیسی
۲۶	۲-۲-۲ کنترل هورمونی
۲۶	۳-۲ الگوریتم دگردیسی شبیه‌سازی شده
۲۸	۴-۲ الگوریتم دگردیسی شبیه‌سازی شده‌ی فازی
۲۹	۱-۴-۲ ایجاد راه حل اولیه
۲۹	۲-۴-۲ بازسازی
۲۹	۱-۲-۴-۲ ارزیابی فازی
۳۰	۲-۲-۴-۲ تبدیل
۳۱	۳-۲-۴-۲ بازسازی
۳۲	۳-۴-۲ بلوغ
۳۲	۱-۳-۴-۲ تقویت
۳۲	۲-۳-۴-۲ پس پردازش
۳۲	۵-۲ FSM و الگوریتم‌های مرتبط
۳۴	۶-۲ دامنه‌های کاربردی الگوریتم
۳۸	۷-۲ خلاصه
۳۹	مراجع

فصل سوم: الگوریتم تکامل شبیه‌سازی شده‌ی فازی

۴۳	۱-۳ مقدمه
۴۴	۲-۳ الگوریتم تکامل شبیه‌سازی شده
۴۶	۳-۳ الگوریتم تکامل شبیه‌سازی شده‌ی فازی
۴۸	۱-۳-۳ ایجاد جمعیت اولیه

۴۹	 ۲-۳-۳ ارزیابی
۵۰	 ۲-۳-۳ انتخاب
۵۱	 ۴-۳-۳ جهش
۵۲	 ۵-۳-۳ باز سازی
۵۲	 ۶-۳-۳ FSE الگوریتم کلی
۵۲	 ۴-۳-۳ مقایسه‌ی FSE و الگوریتم‌های مرتبط
۵۳	 ۵-۳-۳ حوزه‌ی کاربردی
۵۶	 ۶-۳-۳ خلاد
۵۷	 مراجع

فصل چهارم: گروه‌بندی فازی الگوریتم ژنتیک

۶۳	 ۱-۴ مقدمه
۶۵	 ۲-۴ الگوریتم ژنتیک گروه‌بندی
۶۷	 ۳-۴ الگوریتم ژنتیک گروه‌بندی فازی
۶۷	 ۱-۳-۴ شمای رمزنگاری FGGA
۶۸	 ۲-۳-۴ ایجاد جمعیت اولیه
۶۹	 ۳-۳-۴ ارزیابی شایستگی فازی
۷۰	 ۴-۳-۴ انتخاب
۷۱	 ۵-۳-۴ جفت‌یابی (ترکیب)
۷۲	 ۶-۳-۴ جهش
۷۳	 ۷-۳-۴ وارونگی و تنوع
۷۳	 ۴-۴ رویه‌ی کلی FGGA
۷۵	 ۵-۴ حوزه‌های کاربردی

۷۷	۶-۴ خلاصه
۷۸	مراجع

فصل پنجم: گروه‌بندی فازی بهینه‌سازی ازدحام ذرات

۸۳	۱-۵ مقدمه
۸۵	۲-۵ بهینه‌سازی ازدحام ذرات
۸۷	۳-۵ گروه‌بندی فازی بهینه‌سازی ازدحام ذرات
۸۸	۱-۳-۵ رمزنگاری گروهی
۸۹	۲-۳-۵ ایجاد جمعیت اولیه
۹۰	۳-۳-۵ ارزیابی زی
۹۲	۴-۳-۵ بروز رسانی سرعت و موقعیت
۹۲	۴-۵ الگوریتم کلی FGPSO
۹۵	۱-۵-۵ تخصیص وظایف مراقبتی در بیمارستان
۹۶	۲-۵-۵ برنامه‌ریزی کارکنان برای مراقبت خانگی بیمار
۹۶	۳-۵-۵ سایر مسائل
۹۷	۶-۵ خلاصه
۹۸	مراجع

بخش سوم: کاربردهای تحقیقاتی

فصل ششم: الگوریتم دگردیسی شبیه سازی شده فازی برای زمان بندی پرستاران

۱۰۳	۱-۶ مقدمه
۱۰۵	۲-۶ مساله زمانبندی پرستاران
۱۰۶	۳-۶ دگردیسی شبیه سازی شده فازی برای برنامه زمانبندی پرستار
۱۰۶	۱-۳-۶ شمای کدگذاری FSM

۱۰۷	۲-۳-۶ فاز مقدار دهی اولیه
۱۰۹	۳-۳-۶ فاز رشد
۱۰۹	۱-۳-۳-۶ ارزیابی فازی
۱۱۵	۳-۳-۳-۶ بازسازی
۱۱۵	۴-۳-۶ مرحله بلوغ
۱۱۶	۴-۶ تحلیل محاسباتی
۱۱۶	۱-۴-۶ آزمونهای محاسباتی
۱۱۷	۲-۴-۶ نتایج و بحث
۱۱۷	۱-۲-۴-۶ آزمایش
۱۲۲	۲-۲-۴-۶ آزمایش ۲
۱۲۴	۴-۲-۴-۶ تحلیل تجربی بیشتر
۱۲۹	۵-۶ خلاصه
۱۳۰	مراجع

فصل هفتم: الگوریتمهای تکاملی شبیه سازی شده برای تخصیص مجدد پرستاران

۱۴۳	۱-۷ مقدمه
۱۴۵	۲-۷ مساله تخصیص مجدد پرستار
۱۴۷	۱-۲-۷ محدودیتهای مساله
۱۵۰	۲-۲-۷ اهداف مساله
۱۵۲	۳-۷ رویکرد تکامل شبیه سازی شده فازی
۱۵۳	۱-۳-۷ شمای کدگذاری FSE
۱۵۵	۲-۳-۷ مقدار دهی اولیه
۱۵۵	۳-۳-۷ ارزیابی شایستگی

۱۶۰	 ۴-۳-۷ انتخاب
۱۶۲	 ۵-۳-۷ جهش
۱۶۲	 ۶-۳-۷ بازسازی
۱۶۴	 ۴-۷ ساختار کلی FSEA
۱۶۵	 ۵-۷ آزمایش‌های تبیین کننده
۱۶۵	 ۶-۷ نتایج و بحث
۱۶۹	 ۷-۷ - مع بنی
۱۷۰	 مراجع
فصل ششم بهینه سازی ازدحام ذرات فازی برای زمانبندی پزشکان	
۱۷۵	 ۱-۸ مقدمه
۱۷۷	 ۲-۸ کارهای مرتبط
۱۷۹	 ۳-۸ مساله زمانبندی پزشکان
۱۸۱	 ۴-۸ رویکرد بهینه سازی ازدحام ذرات فازی
۱۸۳	 ۱-۴-۸ شمای کدگذاری FPSO
۱۸۴	 ۲-۴-۸ مقدار دهی اولیه
۱۸۶	 ۳-۴-۸ ارزیابی شایستگی
۱۸۷	 ۱-۳-۴-۸ توابع عضویت
۱۸۸	 ۲-۳-۴-۸ تابع شایستگی کلی
۱۸۹	 ۴-۴-۸ بروزرسانی سرعت و موقعیت
۱۸۹	 ۵-۴-۸ معیار خاتمه FPSO
۱۸۹	 ۵-۸ اجرای FPSO
۱۹۱	 ۶-۸ آزمایش‌های محاسباتی

۱۹۱	۷-۸ نتایج و بحث
۱۹۳	۸-۸ جمع بندی
۱۹۴	۱-۸-۸ بسط دانش
۱۹۵	مراجعات

فصل نهم: الگوریتم ژنتیک گروه بندی فازی برای زمانبندی کارکنان مراقبت خانگی

۲۰۱	۱-۹ مقدمه
۲۰۳	۲-۹ تحقیقات مرتبط
۲۰۴	۳-۹ مساله برنامه ریزی کارکنان خدمات مراقبت خانگی
۲۰۵	۴-۹ رویکرد الگوریتم ژنتیک گروه بندی فازی
۲۰۵	۱-۴-۹ طرح کدگذاری گرو
۲۰۷	۲-۴-۹ مقدار دهی اولیه
۲۰۸	۳-۴-۹ ارزیابی شایستگی فازی
۲۱۰	۱-۳-۴-۹ تابع عضویت ۱: زودرسیدن
۲۱۰	۲-۳-۴-۹ تابع عضویت ۲: دیررسیدن
۲۱۱	۳-۳-۴-۹ تابع عضویت ۳: بارکاری اضافه
۲۱۲	۴-۴-۹ جفت یابی
۲۱۳	۵-۴-۹ جهش
۲۱۴	۶-۴-۹ وارونگی و تنوع
۲۱۵	۵- الگوریتم کلی GGA
۲۱۷	۶-۶ تشریح محاسبات
۲۱۸	۱-۶-۹ مساله موردی ۱
۲۲۱	۲-۶-۹ مساله موردی ۲

۲۲۴	۳-۶-۹ آزمایشهای بیشتر
۲۲۶	۷-۹ خلاصه
۲۲۷	مراجع
فصل دهم: بهینه سازی گروه بندی فازی ازدحام ذرات برای تخصیص وظایف مراقبتی	
۲۳۱	۱-۱۰ مقدمه
۲۳۳	۲-۱۰ مساله تخصیص وظایف مراقبتی
۲۳۳	۲-۱۰-۲ نواح مساله
۲۳۵	۲-۱۰-۲ تدوین مساله
۲۳۶	۱-۲-۲-۱۰ محدودیت‌های زمان: آغاز فعالیت
۲۳۶	۲-۲-۲-۱۰ محدودیت‌های پیش نیاز
۲۳۷	۳-۲-۲-۱۰ محدودیت‌های ظرفیت
۲۳۷	۴-۲-۲-۱۰ محدودیت‌های تاریخ مقرر
۲۳۷	۵-۲-۲-۱۰ محدودیت‌های زمان انتقال
۲۳۸	۶-۲-۲-۱۰ محدودیت‌های پنجره زمانی
۲۳۸	۱۰-۲-۳ اهداف مساله
۲۳۹	۳-۱۰ گروه بندی فازی بهینه سازی ازدحام ذرات
۲۳۹	۱-۳-۱۰ طرح کدگذاری FGPSO
۲۴۰	۲-۳-۱۰ مقدار دهی اولیه
۲۴۰	۳-۳-۱۰ ارزیابی شایستگی
۲۴۱	۱-۳-۳-۱۰ تابع عضویت ۱: تاریخ مقرر
۲۴۲	۲-۳-۳-۱۰ تابع عضویت ۲: زمان انتقال
۲۴۲	۳-۳-۳-۱۰ تابع عضویت ۳: پنجره‌های زمانی-زود رسیدن

۲۴۲	۱۰-۳-۴ تابع عضویت ۴: پنجره زمانی دیر رسیدن
۲۴۳	۱۰-۳-۵ تابع عضویت ۵: توزیع منصفانه بار کاری
۲۴۴	۱۰-۳-۴ بروزرسانی سرعت و موقعیت
۲۴۴	۱۰-۴ الگوریتم کلی FGPSO
۲۴۶	۱۰-۵ آزمایشهای محاسباتی و نتایج
۲۴۶	۱۰-۵-۱ آزمایشهای محاسباتی
۲۴۷	۱۰-۵-۲: پیچ و بحث
۲۴۷	۱۰-۵-۲ آزمایش ۱
۲۴۸	۱۰-۵-۲-۲ آزمایش ۲
۲۴۹	۱۰-۵-۳-۲ آزمایشهای بیشتر
۲۵۱	۱۰-۶ خلاصه
۲۵۲	مراجع
فصل یازدهم: گرایشهای آتی و چشم اندازهای تحقیقاتی در عملیات مراقبت سلامت	
۲۵۵	۱۱-۱ خلاصه
۲۵۸	۱۱-۲ کاربردهای تحقیقاتی
۲۵۸	۱۱-۲-۱ بسط دانش
۲۵۸	۱۱-۲-۲ توسعه عملی
۲۶۰	۱۱-۳ ملاحظات تحقیقاتی بیشتر
۲۶۰	۱۱-۳-۱ تخصیص تخت
۲۶۱	۱۱-۳-۲ زمانبندی بیماران
۲۶۲	۱۱-۳-۳ زمانبندی اتاق عمل
۲۶۳	مراجع