تحقیق دوم درس توالی عملیات

مسئله زمان‌بندی سفارش مشتری با زمان‌های راه اندازی وابسته به توالی برای به حداقل رساندن زمان تکمیل کارها

دانشجو:

استاد:

بهمن ۹۹

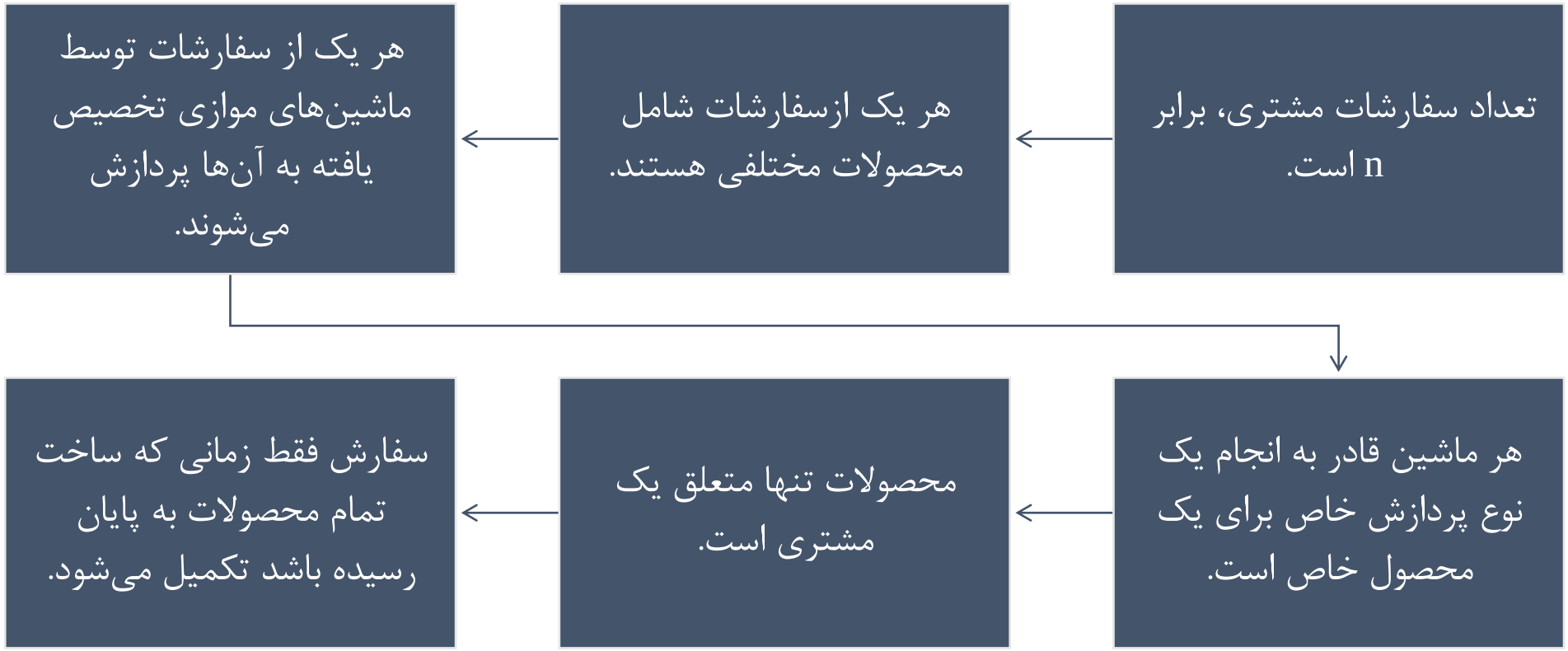
مقدمه

- ✓ زمان همیشه یکی از با ارزش‌ترین منابع موجود است.

زمان‌بندی منابع علاوه بر این که به افزایش کارایی و بهره‌برداری مناسب از ظرفیت تولید و نهایتا افزایش سوددهی یک سازمان منجر می‌شود، سبب کاهش زمان مورد نیاز برای تکمیل کارها و صرفه‌جویی در زمان به عنوان با ارزش‌ترین منبع نیز خواهد شد. در نتیجه قطعات سفارشی به خطوط تولید و تسهیلات مختلف تخصیص داده می‌شوند. و بعدا در یک مکان دیگر مونتاژ می‌شوند.

طرح مسئله

در بین مسائل زمان بندی مونتاژ، مسئله زمان‌بندی سفارش مشتری هنگامی به وجود می‌آید که:



- ✓ در این مسئله زمان پردازش عملیات مونتاژ نهایی برای سفارشات انجام شده، صفر در نظر گرفته شده است.

طرح مسئله

n: تعداد سفارشات مشتری، که توسط مجموعه‌ای از ماشین‌های موازی تخصیص یافته به آن‌ها تولید می‌شوند.

برای هر ماشین i، یک جایگشت Πi، یک توالی موجه را نشان می‌دهد، که در آن یک سفارش k می‌تواند در موقعیت j این جایگشت پردازش شود.

Pik: زمان پردازش هر کار K روی ماشین i را نشان می‌دهد.

اگر پس از دریافت سفارش، پردازش شروع شود، به زمان راه‌اندازی s_{ijk} نیاز دارد، که وابسته به توالی است.

با توجه به این تعاریف، مسئله مورد بررسی، یافتن بهترین توالی برای هر ماشین موجود، با هدف به حداقل رساندن حداکثر زمان تکمیل کارها برای همه‌ی سفارشات یا کل کارها در سریع‌ترین زمان ممکن است.

الگوریتم‌های تقریبی

در این بخش، دو رویکرد حل برای مسئله مورد مطالعه ارائه شده است. این رویکردها را می‌توان به عنوان روش‌های ریاضی طبقه‌بندی کرد، زیرا شامل ویژگی‌های الگوریتم‌های ابتکاری و مدل‌های MILP ارائه شده در بخش قبلی است.

روش اول: براساس مفهوم الگوریتم جستجوی تصادفی تطبیقی حریصانه معروف است، لیستی از متغیرهای تصمیم ثابت شده در مدل را می‌سازد و با ویژگی‌های خاص مثال، مسئله را حل می‌کند

روش دوم: با توجه به شباهت در توزیع زمان راه‌اندازی، ماشین‌ها را خوشه‌بندی می‌کند، تعداد متغیرهای تصمیم‌گیری که توسط یک مدل MILP حل می‌شود را کاهش می‌دهد.

الگوریتم لیست متغیرهای ثابت

این الگوریتم از دو مرحله اصلی تشکیل شده است:

- **ساخت:** در مرحله ساخت، یک راه‌حل ممکن با استفاده از یک روش سازنده ساخته شده است، که ترکیبی از روش حریصانه و تصادفی، برای جلوگیری از بهینه‌سازی محلی و رفتن به سایر مناطق فضای جستجو است.
- **بهبود:** در مرحله بهبود، راه‌حل‌های تولید شده در مرحله ساخت، با استفاده از روش جستجوی محلی بهبود می‌یابد. در الگوریتم GRASP، هر مرحله دو بار تکرار می‌شود، تا زمانی که معیار توقف برآورده شود.

مرحله ساخت در GRASP، بر اساس مفهوم لیست نامزدهای محدود (RCL) استوار است، که می‌تواند توسط تعداد عناصر یا کیفیت آن‌ها (مبتنی بر ارزش) محدود شود.

الگوریتم لیست متغیرهای ثابت

این الگوریتم شامل مراحل زیر است :

مرحله‌ی اول : ما برای تعیین این‌که کدام متغیرهای تصمیم‌گیری ثابت می‌شوند، شاخص δ_{ijk} را محاسبه می‌کنیم. می‌توان مشاهده کرد که برای $k=j$ ، شاخص نباید محاسبه شود زیرا زمان راه به اندازه‌ی توالی وابسته است.

مرحله‌ی دوم : بر اساس مقادیر شاخص δ_{ijk} و α، لیست را با متغیرهای تصمیم‌گیری که باید ثابت شود می‌سازیم.

مرحله‌ی سوم : ما متغیرهای تصمیم‌گیری را در لیستی که قبلاً تولید شده صفر قرار می‌دهیم.

مرحله آخر : ما مدل کاهش یافته را اجرا می‌کنیم، که زیرمجموعه‌ای از مسئله اصلی است.

الگوریتم توالی خوشه‌بندی

- این مدل امکان فرموله کردن مسئله با تعداد محدودی از توالی‌های جایگزینی را فراهم می‌کند، پس ایده این است که گروه‌هایی از ماشین آلات مشابه که ترتیب سفارش آن‌ها یکسان باشد را شناسایی کنید . بنابراین، در این‌جا یک مدل ریاضی را توسعه دادیم که مفهوم تجزیه و تحلیل خوشه را از آمار چند متغیره اعمال می‌کند.

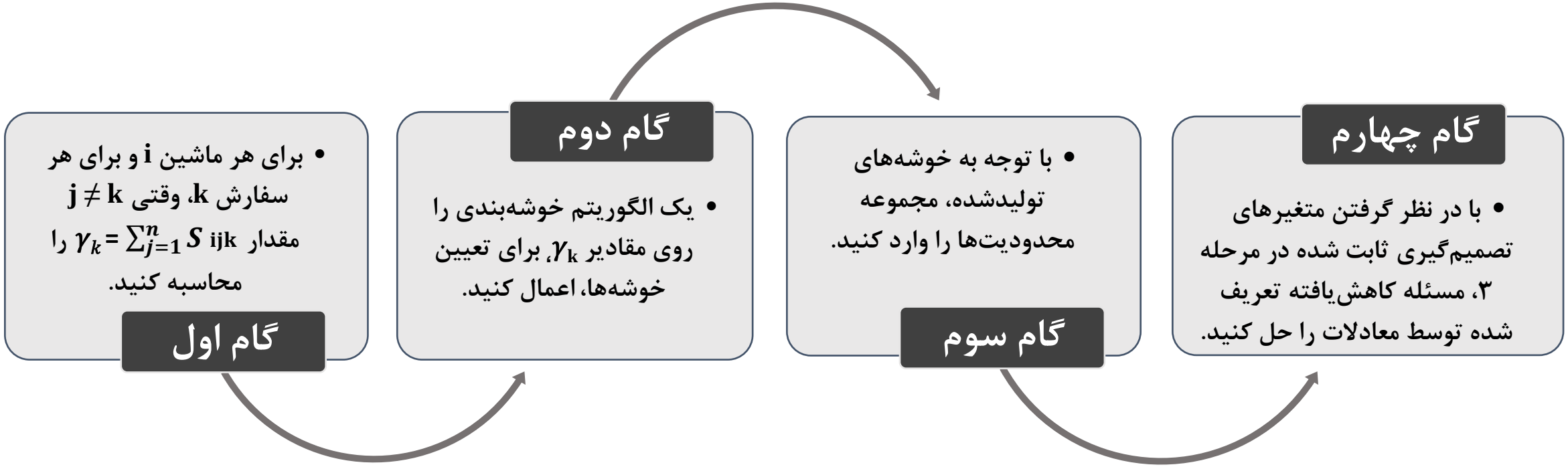
با این حال، از آن‌جا که ما با یک مسئله NP_HARD روبرو شده‌ایم، نمی‌توانیم تضمین کنیم که این روش در یک محدودیت زمانی مشخص راه حل بهینه را پیدا می‌کند.

علاوه بر این، در نتایج محاسباتی مقدماتی، ما می‌توانیم مشاهده کنیم که توزیع زمان راه اندازی نقشی اساسی در توانایی روش های راه حل برای یافتن راه‌حل‌های با کیفیت بالا دارد، زیرا با افزایش زمان راه اندازی، برای حل یک نمونه خاص نیز افزایش می‌یابد.

بدین ترتیب، ماشین‌ها را می‌توان با در نظر گرفتن شباهت‌های زمان راه اندازی، خوشه‌بندی کرد. پس از اتخاذ این معیار، ماشین‌های موجود در همان خوشه می‌توانند توالی یکسانی را ارائه دهند و چندین متغیر تصمیم‌گیری را می‌توان کاهش داد.

الگوریتم توالی خوشه‌بندی

گام‌های الگوریتم توالی خوشه‌بندی



نتیجه‌گیری

- ✓ در این مقاله، با در نظر گرفتن زمان‌های راه اندازی وابسته به توالی، نوع جدیدی از مسئله زمان بندی سفارش مشتری بررسی شده است.
- ✓ تابع هدف به حداقل رساندن زمان تکمیل کارها است.
- ✓ دو فرمول برنامه‌ریزی خطی عدد صحیح مختلط (MILP) برای مسئله مورد مطالعه ایجاد شده است.
- ✓ علاوه بر این، دو روش ریاضی بر اساس تنظیم برخی از متغیرهای تصمیم‌گیری در مدل‌های MILP نیز ارائه شده است .
- ✓ تجربه محاسباتی انجام شده نشان می‌دهد که الگوریتم پیشنهادی لیست متغیرهای ثابت، از روش فراابتکاری PSA، که تا کنون کارآمدترین روش برای مسئله زمان‌بندی سفارش مشتری کلاسیک است و همچنین SATS و روش فراابتکاری VNS ازمسائل مرتبط با همان محاسبات بهتر است.
- ✓ الگوریتم دنباله خوشه پیشنهادی مقادیر ARPD بهتری را نسبت به مدل اول و روش فرا ابتکاری سازگار شده از مسائل مرتبط ارائه می‌دهد.
- ✓ به عنوان برنامه‌های افزودنی این کار، سایر امکانات الگوریتم خوشه بندی مورد نیاز در ریاضیات CSA قابل بررسی است.
- ✓ در FVLA پیشنهادی، ما بررسی نکردیم که آیا ساخت لیست منجر به غیرقابل اجرا بودن یک مدل معین می‌شود یا خیر، بنابراین شاید اصلاحات پیچیده‌تر، غیراصولی، FVLA بتواند این جنبه را در نظر بگیرد.

THANK YOU FOR YOUR TIME AND ATTENTION