



■ G. Don Taylor
Profesor a vedoucí
katedry Charlese
O. Gorgona,
Katedra průmyslového
a systémového
inženýrství,
Virginská technická
univerzita, Blacksburg,
VA, 24061 USA

Využití metody separace a simulačních metod v podmínkách velkých dispečerských systémů

► V podmínkách velkých firem podnikajících v oblasti nákladní přepravy představuje dispečerské řízení velice komplikovaný problém. V těchto systémech využívají různí účastníci procesu nejrůznějších ukazatelů výkonnosti, jsou k dispozici jen nedostatečná nebo nespolehlivá data a rozsáhlost problému může být skutečně skličující. Ačkoli při řešení těchto otázek mohou pomoci metody matematického programování všeobecně, konkrétním řešením může být metoda separace dílčích problémů a simulace. Tyto koncepty lze nejlépe ilustrovat na případových studiích z praxe.

Dispečerské řízení představuje složitou problematiku i v podmínkách menších provozů, ale zvláště tvrdým oříškem je v rozsáhlých provozech s kontinentální působností. Úspěšný dispečer musí každý jednotlivý úkol zvážit nejen z pohledu přepravce, ale zároveň z pohledu pracovníků společnosti a zákazníka. Každý z těchto účastníků uplatňuje kritéria, jež jsou důležitá pro něj samotného, ale celkově jsou často ve vzájemném rozporu.

Zároveň platí, že dispečerů nemají často k dispozici data, která by podpořila jejich rozhodování. Možnost odhadnout budoucí vytížení vozidla či soupravy je velmi omezená a objem zásilek k přepravě se nepravidelně mění. To znamená, že i když z hlediska metod řešení může být problém dispečerů teoreticky vyřešen optimálně, dispečer není schopen dodat do systému příslušná data o objemu přepravy.

Ačkoli pro definici problémů velkých dispečerských systémů jsou přínosná řešení z oblasti matematického programování, vzhledem ke složitosti a rozsáhlosti problémů mohou přinést méně užítku, než by se dalo očekávat. Při malém počtu zjednodušujících předpokladů může být poměrně jednoduché formulovat řešení pomocí metody lineárního nebo celočíselného programování. Ale v některých složitějších případech je konkrétní vyřešení problémů velice obtížné a časově náročné. V takové situaci může být vhodné rozdělit problém na lépe zvladatelné subproblémy anebo opustit matematické programování jako takové a nahradit ho simulační platformou. V případě separace problému musí být subproblémy při hledání celkového řešení vzájemně kombinovány. Takové řešení je pak často řešením kompromisním. Pokud řešení z oblasti matematického programování vyžaduje příliš mnoho zjednodušení a odhadů, poskytuje velice užitečnou platformu pro řešení metoda simulace.

Účinnost těchto metod lze ukázat na případových studiích popisujících konkrétní americké dopravce působící v lodní

a kamionové přepravě: American Commercial Barge Lines (ACBL) z Indiany a J. B. Hunt Transport, Inc. z Arkansasu. V obou případech se přes velikost provozů a obrovskou různorodost podmínek podařilo díky metodám celočíselného programování, separace problému a simulace definovat specifické problémy a nalézt skutečně účinná řešení, která se pozitivně odrazila v každodenní práci obou společností. Prokázalo se, že matematické programování může pomoci zefektivnit provoz i v případě obsáhlých problémů s velkým počtem hodnotících kritérií.

Pracovní prostředí obou firem a konkrétní metody řešení budou podrobně popsány v přednášce v Kaiserštejnském paláci 6. prosince 2007 v rámci mezinárodní konference SpeedChain (viz informace v tomto časopisu). ■

Utilizing Problem Partitions and Simulation in Large-Scale Dispatching Systems

G. Don Taylor

Charles O. Gordon Professor and Department Head

Grado Department of Industrial and Systems Engineering

Virginia Tech, Blacksburg, VA, 24061, USA

► Dispatching is a very difficult task in large-scale freight delivery systems. In such systems, multiple performance criteria are often applied by the various interested constituencies, data is often unavailable or unreliable, and the problem scale can be quite daunting. Although mathematical programming solution methods can be useful in such problems, problem partitioning and simulation methods can be particularly solution strategies. These concepts are perhaps best illustrated by the consideration of actual industrial cases.

Dispatching problems are challenging even in small problem settings, but they are particularly daunting in large-scale settings of continental scale. A successful dispatcher must consider the problem not only from the perspective of the carrier, but also from the perspective of company personnel and the customer. Each of these constituencies has performance criteria that are important to them, and they often conflict.

Similarly, dispatchers often do not have adequate data to support their decisions. Visibility into the future workload is often very limited, and freight availability is highly stochastic. Thus, even if it is possible to solve a dispatching problem optimally from the perspective of solution methods, the dispatcher could not populate the solution engine with appropriate freight data.

Even though optimal-seeking mathematical programming solutions are useful to define large-scale dispatching problems, the magnitude and complexity of the problems can make these solutions less useful than anticipated. With a small number of simplifying assumptions, it can be a relatively simple matter to formulate a linear or integer programming solution for dispatching problems. Solving these problems, however, can at times be extremely difficult. In these cases, it may be appropriate to partition the problem into manageable sub-problems or to abandon mathematical programming solutions altogether for a simulation platform. In the case of partitioning, the sub-problems must be combined to find a total solution to the problem that is often sub-optimal. In these cases, and in cases in which too many simplifying assumptions must be made in order to make optimal seeking mathematical programming solutions feasible, simulation also provides a very useful solution platform.

The efficacy of partitioned mathematical programming solutions and simulation can be demonstrated using two dispatching case studies; one in the inland barge industry, and one in the truckload trucking industry. In both cases, it is possible to describe the problems mathematically and to utilize mathematical programming for solution methodologies. Also in both cases, mathematical programming solutions result in simplified formulations and cannot be solved for aggregate dispatching problems of realistic scale. In both case environments, simulation and partitioned mathematical programming solutions are viable alternatives. ■