

MathorCup 全球大学生数学建模挑战赛

暨 CAA 世界大学生数学建模竞赛

A 题 城市相邻两交叉口信号配时优化

随着我国城市化速度的加快以及城市规模的不断扩大，交通供需矛盾日益突出，在城市交通网络中产生的交通拥堵现象日趋严重，严重影响了社会经济的发展和人民生活水平的提高。

为了提高城市道路交通管理水平，改善城市交通秩序，保障公路交通的畅通与安全，当今世界各国普遍使用智能交通系统。在该系统中，核心的问题是交通信号智能控制。平面交叉口是道路交通的主要冲突点，不仅机动车数量多，而且行人和非机动车也在同一平面通过。目前在我国的大、中型城市交通管理中，普遍采用的是单点定时交通信号灯控制。定时控制这种传统信号灯控制方法会造成某些方向绿时浪费，而在有些方向上车辆通行又延误严重。因此，优化交叉口信号配时是提高交叉口运行效率最有效的方法之一。

现有武汉市某相邻两交叉口 A、B，交通数据如表 1 所示，交叉口 A 的第一、二、三、四相位时间分别为 56s、23s、35 s、26s。测得两个交叉口的相位差为 8 s，交叉口 B 的第一、二、三、四相位时间分别为 47 s、21s、39 s、22s。每个相位时间都包括 3s 黄灯时间、1s 红灯时间。

请你结合表 1 的数据，设计通用模型与算法（从时间复杂度、空间复杂度、收敛性进行对比分析），对交通信号进行配时优化研究，求解出改善后的交通信号配时方案并进行仿真检验，以期有效指导提高实际平面交叉口的通行能力和服务水平，减少城市交通网的交通延误，改善城市交通现状。同时你还需要指出你的模型的特点与创新性，以便我们认可你的研究成果。

表 1 交通数据

交通数据		交通流量/($PCU \cdot h^{-1}$)			车均延误时间/s		
		左转	直行	右转	左转	直行	右转
武汉市 A 交叉口	东进口	366	1394	98	7.55	6.72	5.80
	西进口	295	166	72			
	南进口	525	408	300	8.16	4.89	5.63
	北进口	100	394	576			
武汉市 B 交叉口	东进口	802	1154	576	5.26	11.33	4.96
	西进口	450	304	329			
	南进口	169	420	84	5.03	13.61	5.34
	北进口	132	535	90			