

中山大学

二〇一一年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 831

科目名称: 运筹学与管理信息系统

考试时间: 1 月 16 日 下午

考生须知

全部答案一律写在答题纸上, 答在试题纸上的不计分! 请用蓝、黑色墨水笔或圆珠笔作答。答题要写清题号, 不必抄题。

一、某公司开发两类服务产品, 该企业通过调研发现客户对这两类服务产品的主要评价指标是服务时间。在目前市场情况下, 只有当两类服务的服务时间达到临界值 T_1 , T_2 时, 客户才会形成满意度 (即两类服务的服务时间需要分别大于 T_1 , T_2)。企业内部测算提供两类服务的单位时间成本为 C_1 , C_2 。运用对偶理论给出计算市场均衡条件下两类服务产品单价的模型。(10 分, 要求对变量给以必要的说明)

二、给出 P1 得到最优解时相应对偶问题的解。(10 分, 要求必要的过程)

$$P1: \min z = C^T X$$

$$s.t. \quad AX \leq b$$

$$X \geq 0$$

三、某彩色电视机组装厂, 生产 A、B、C 三种规格电视机, 装配工作在同一生产线上完成。三种产品装配时的工时消耗分别为 6 小时, 8 小时和 10 小时。生产线每月正常工作为 200 小时; 三种规格电视机销售后, 每台获利分别为 500 元, 650 元和 800 元。每月销量预计为 12 台, 10 台和 6 台。该厂经营目标如下 (P_i 为优先级因子, 表示目标为第 i 优先级):

P_1 : 利润指标为每月 1.6×10^4 元;

P_2 : 充分利用生产能力;

P_3 : 加班时间不超过 24 小时;

P_4 : 产量以预计销量为标准。

为确定生产计划, 试建立该问题的目标规划模型。(10 分, 要求对变量给以必要的说明)

四、某家具厂生产 A、B、C、D 四种小型家具, 由于该四种家具具有不同的大小、形状、重量和风格, 所以它们所需要的主要原料 (木材和玻璃)、制作时间、最大销售量与利润均不相同。该厂每天可提供的木材、玻璃和工人劳动时间分别为 600 单位、1000 单位与 400 小时, 详细的数据资料见下表 1。经营者希望知道

应如何安排这四种家具的日产量, 使得该厂的日利润最大。

表 1 某家具厂基本数据

家具类型	劳动时间 (小时/件)	木材 (单位/件)	玻璃 (单位/件)	单位产品利润 (元/件)	最大销售量 (件)
A	2	4	6	60	100
B	1	2	2	20	200
C	3	1	1	40	50
D	2	2	2	30	100
可提供量	400 小时	600 单位	1000 单位		

依题意, 设置四种家具的日产量分别为决策变量 x_1, x_2, x_3, x_4 , 目标要求是日利润最大化

列出下面的线性规划模型:

$$\max Z = 60x_1 + 20x_2 + 40x_3 + 30x_4$$

$$4x_1 + 2x_2 + x_3 + 2x_4 \leq 600 \quad (\text{木材约束})$$

$$6x_1 + 2x_2 + x_3 + 2x_4 \leq 1000 \quad (\text{玻璃约束})$$

$$2x_1 + 1x_2 + 3x_3 + 2x_4 \leq 400 \quad (\text{劳动时间约束})$$

$$s.t. \quad x_1 \leq 100 \quad (\text{家具1需求量约束})$$

$$x_2 \leq 200 \quad (\text{家具2需求量约束})$$

$$x_3 \leq 50 \quad (\text{家具3需求量约束})$$

$$x_4 \leq 100 \quad (\text{家具4需求量约束})$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0 \quad (\text{非负约束})$$

用 excel 表格已经将问题进行了计算后, 对应的敏感性报告如下表所示。

可变单元格

单元格	名字	终 值	递减 成本	目标式 系数	允许的 增量	允许的 减量
\$B\$18	日产量 (件) A	100	0	60	1E+30	20
\$C\$18	日产量 (件) B	80	0	20	10	2.5
\$D\$18	日产量 (件) C	40	0	40	20	5
\$E\$18	日产量 (件) D	0	-2	30	2	1E+30

约束

单元格	名字	终 值	阴影 价格	约束 限制值	允许的 增量	允许的 减量
\$G\$6	劳动时间 (小时/件) 使用量	400	12	400	25	100
\$G\$7	木材 (单位/小时) 使用量	600	4	600	200	50
\$G\$8	玻璃 (单位/件) 使用量	800	0	1000	1E+30	200
\$G\$9	A 产量	100	20	100	40	60
\$G\$10	B 产量	80	0	200	1E+30	120
\$G\$11	C 产量	40	0	50	1E+30	10
\$G\$12	D 产量	0	0	100	1E+30	100

由模型的解可知, 某家具厂四种家具的最优日产量分别为 100 件、80 件、40 件和 0 件, 这时该厂的日利润最大, 为 9200 元。

回答以下问题 (要求必要的过程):

- (1) 家具厂是否愿意出 10 元的加班费, 让某工人加班 1 小时? 为什么? (5 分)
- (2) 如果可提供的工人劳动时间变为 398 小时, 该厂的日利润有何变化? (5 分)
- (3) 若因市场变化, 第一种家具的单位利润从 60 元下降到 55 元, 问该厂的生产计划及日利润将如何变化? (5 分)

五、 已知如下最优单纯形表, 其中 x_4, x_5 是松弛变量, 两个约束都是 \leq 型的。

	z	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	RHS
z	1	0	-4	0	-4	-2	-40
x_3	0	0	1/2	1	1/2	0	5/2
x_1	0	1	-1/2	0	-1/6	1/3	5/2

写出原始问题。(12 分, 要求必要的过程)

六、 某种机器可以在高、低两种负荷下生产。高负荷生产条件下机器完好率为 0.7, 即如果年初有 u 台完好机器投入高负荷生产, 则年末完好的机器数量为 $0.7u$ 台。年初投入高负荷运行的 u 台机器的年产量为 $8u$ 吨, 系数 8 称为单台产量。低负荷运行时, 机器完好率为 0.9, 单台产量为 5 吨。设开始时有 1000 台完好机器, 如何制订五年计划, 即每年年初将完好的机器一部分分配到高负荷生产, 剩下的机器分配到低负荷生产, 使五年的总产量为最高。(18 分, 要求必要的过程)

七、案例分析 (30 分)

沃尔玛运用信息技术获竞争优势

沃尔玛百货有限公司由美国零售业的传奇人物山姆·沃尔顿先生于 1962 年在阿肯色州成立。经过四十余年的发展, 沃尔玛已经成为美国最大的私人雇主和世界上最大的连锁零售商。

目前沃尔玛在全球十个国家开设了超过 5000 家商场, 员工总数 160 多万, 分布在美国、墨西哥、波多黎各、加拿大、阿根廷、巴西、中国、韩国、德国和英国 10 个国家。每周光临沃尔玛的顾客近一亿四千万人次。2004 年沃尔玛全球的销售达到 2852 亿美元, 连续多年荣登《财富》杂志世界 500 强企业和“最受尊敬企业”排行榜。沃尔玛的业务之所以能够迅速增长, 并且成为现在非常著名的公司之一, 是因为沃尔玛在节省成本以及在物流配送系统与供应链管理方面取得了巨大的成就。苹果公司总裁乔布斯曾经说过, 如果全球的 IT 企业只剩下三家, 那一定是微软、Intel 和戴尔, 如果只剩下两家, 将只有戴尔和沃尔玛。这显然只是玩笑话, 沃尔玛虽是零售业的翘楚, 但无论如何还算不上 IT 企业。不过, 沃尔玛对信息技术的执着追求却是有目共睹, 正是缘于此, 沃尔玛低成本战略才得以屡试不爽。低成本战略使物流成本始终保持低位, 是像沃尔玛这种廉价商品零售商的看家本领。在物流运营过程中尽可能降低成本, 把节省后的成本让利于消费者, 这是沃尔玛一贯的经营宗旨。

沃尔玛在整个物流过程当中, 最昂贵的就是运输部分, 所以沃尔玛在设置新卖场时, 尽量以其现有配送中心为出发点, 卖场一般都设在配送中心周围, 以缩短送货时间, 降低送货成本。沃尔玛在物流方面的投资, 也非常集中地用于物流配送中心建设。物流配送中心一般设立在 100 多家零售店的中央位置, 也就是配送中心设立在销售主市场。这使得一个配送中心可以满足 100 多个附近周边城市的销售网点的需求; 另外运输的半径既比较短又比较均匀, 基本上是以 320 公里为一个商圈建立一个配送中心。沃尔玛各分店的订单信息通过公司的高速通讯网络传递到配送中心, 配送中心整合后正式向供应商订货。供应商可以把商品直接送到订货的商店, 也可以送到配送中心。

沃尔玛的配送中心的平均面积超过 11 万平方米, 相当于 24 个足球场那么大; 里面有各种各样的商品, 从牙膏到电视机, 从卫生巾到玩具, 应有尽有, 商品种类超过 8 万种。沃尔玛在美国拥有 62 个以上的配送中心, 服务 4000 多家商场。配送中心按照各地的贸易区域精心部署, 通常情况下, 从任何一个中心出发, 汽车可在一天内到达它所服务的商店。配送中心的一端是装货平台, 可供 130 辆卡车同时装货, 在另一端是卸货平台, 可同时停放 135 辆卡车。配送中心 24 小时不停地运转, 平均每天接待的装卸货物的卡车超过 200 辆。沃尔玛用一种尽可能大的卡车运送货物, 大约可能有 16 米加长的货柜, 比集装箱运输卡车还要更长或者更高。在美国的公路上经常可以看到这样的车队, 沃尔玛的卡车都是自己的, 司机也是沃尔玛的员工, 他们在美国的各个州之间的高速公路上运行, 而且车中的每立方米都被填得满满的, 非常有助于节约成本。公司 6000 多辆运输卡车全部安装了卫星定位系统, 每辆车在什么位置、装载什么货物、目的地是什么地方, 总部都一目了然。因此, 在任何时候, 调度中心都可以知道这些车辆在什么地方, 离商店还有多远, 他们也可以了解到某个商品运输到了什么地方, 还有多少时间才能运输到商店。对此, 沃尔玛精确到小时。如果员工知道车队由于天气、修路等某种原因耽误了到达时间, 装卸工人就可以不用再等待, 而可以安排别的工作。灵活高效的物流配送使得沃尔玛在激烈的零售业竞争中技高一筹。沃尔玛可以保证, 商品从配送中心运到任何一家商店的时间不超过 48 小时, 沃尔玛的分店货架平均一周可以补货两次, 而其他同业商店平均两周才能补一次货; 通过维持尽量少的存货, 沃尔玛既节省了存贮空间又降低了库存成本。配送中心的一端是装货的月台, 另外一端是卸货的月台, 两项作业分开。看似与装卸一起的方式没有什么区别, 但是运作效率由此提高很多。配送中心就是一个大型的仓库, 但是概念上与仓库有所区别。

交叉配送 CD (Cross Docking), 交叉配送的作业方式非常独特, 而且效率极高, 进货时直接装车出货, 没有入库储存与分拣作业, 降低了成本, 加速了流通。800 名员工 24 小时倒班装卸搬运配送, 沃尔玛的工人的工资并不高, 因为这些工人基本上是初中生和高中生, 只是经过了沃尔玛的特别培训。商品在配送中心停留不超过 48 小时, 沃尔玛要卖的产品有几万个品种, 吃、穿、住、用、行各方面都有。尤其像食品、快速

消费品这些商品的停留时间直接影响到使用。

沃尔玛如何不断完善其配送中心的组织结构? 每家店每天送 1 次货(竞争对手每 5 天 1 次), 至少一天送货一次意味着可以减少商店或者零售店里的库存。这就使得零售场地和人力管理成本都大大降低。要达到这样的目标就要通过不断的完善组织结构, 使得建立一种运作模式能够满足这样的需求。1990 年的时候在全球有 14 个配送中心, 发展到 2001 年一共建立了 70 个配送中心。沃尔玛作为世界 500 强企业, 到现在为止它只在几个国家运作, 只在它看准有发展的地区经营, 沃尔玛在经营方面十分谨慎, 在这样的情况下发展到 70 个, 说明它的物流配送中心的组织结构调整做得比较到位。配送成本占销售额 2%, 是竞争对手的 50%(而对手只有 50%货物是集中配送)。沃尔玛的配送成本占它销售额的 2%, 而一般来说物流成本占整个销售额一般都要达到 10% 左右, 有些食品行业甚至达到 20% 或者 30%。

沃尔玛始终如一的思想就是要把最好的东西用最低的价格卖给消费者, 这也是它成功的所在。竞争对手一般只有 50% 的货物进行集中配送, 而沃尔玛百分之九十几是进行集中配送的, 只有少数可以从加工厂直接送到店里去, 这样成本与对手就相差很多了。沃尔玛之所以成功, 很大程度上是因为它至少提前 10 年(较竞争对手)将尖端科技和物流系统进行了巧妙搭配。早在 20 世纪 70 年代, 沃尔玛就开始使用计算机进行管理; 20 世纪 80 年代初, 他们又花费 4 亿美元购买了商业卫星, 实现了全球联网; 20 世纪 90 年代, 采用了全球领先的卫星定位系统(GPS), 控制公司的物流, 提高配送效率, 以速度和质量赢得用户的满意度和忠诚度。

沃尔玛所有的系统都是基于一个叫做 UNIX 的配送系统, 并采用传送带和非常大的开放式平台, 还采用产品代码, 以及自动补货系统和激光识别系统, 所有这些为沃尔玛节省了相当多的成本。沃尔玛一直崇尚采用最现代化、最先进的系统, 进行合理的运输安排, 通过电脑系统和配送中心, 获得最终的成功。沃尔玛在全球第一个实现集团内部 24 小时计算机物流网络化监控, 使采购库存、订货、配送和销售一体化。例如, 顾客到沃尔玛店里购物, 然后通过 POS 机打印发票, 与此同时负责生产计划、采购计划的人员以及供应商的电脑上就会同时显示信息, 各个环节就会通过信息及时完成本职工作, 从而减少了很多不必要的时间浪费, 加快了物流的循环。

- 射频技术/RF (Radio Frequency), 在日常的运作过程中可以跟条形码结合起来应用。
- 便携式数据终端设备/PDF, 传统的方式到货以后要打电话、发 E-mail 或者发报表, 通过便携式数据终端设备可以直接查询货物情况。
- 物流条形码/BC, 利用物流条码技术, 能及时有效的对企业物流信息进行采集跟踪。

射频标识技术(RFID), 是一种非接触式的自动识别技术, 它通过射频信号自动识别目标对象并获取相关数据, 识别工作无须人工干预, 可在各种恶劣环境中工作。2004

年, 全球最大的零售商沃尔玛公司要求其前 100 家供应商, 在 2005 年 1 月之前向其配送中心发送货盘和包装箱时使用无线射频识别(RFID)技术, 2006 年 1 月前在单件商品中投入使用。专家预测, 2005 年到 2007 年, 沃尔玛供应商每年将使用 50 亿张电子标签, 沃尔玛公司每年可节省 83.5 亿美元。目前全世界已安装了约 5000 个 RFID 系统, 实际年销售额约为 9.64 亿美元。

沃尔玛的成功既可以说是优秀的商业模式与先进的信息技术应用的有机结合, 也可以说是沃尔玛对自身的“商业零售企业”身份的超越。

阅读上述案例, 并回答以下问题:

- 1) 运用 IT 战略分析工具, 分析 IT 技术与沃尔玛的公司战略关系。(15 分)
- 2) 沃尔玛如何利用 IT 技术达到竞争优势, 具体表现在哪几个方面?(15 分)

八、综合应用题(45 分)

某仓库管理系统按以下步骤进行信息处理:

- 保管员根据当日的出库单和入库单通过出入库处理去修改库存台账。
- 根据库存台账, 制作各种报表。
- 需要查询时, 只要给出查询条件, 就可以根据库存台账获得查询结果。

运用 MIS 的理论和方法, 回答以下问题:

- 1) 请画出仓库管理系统的功能图(10 分)
- 2) 对仓库管理系统的数据流程进行分析, 并画出该系统的数据处理流程图。(15 分)
- 3) 依据数据流图采用变换分析法, 画出模块结构图。(10 分)
- 4) 如进行库存管理系统开发, 拟采用哪种开发系统方法和开发工具, 并说明理由。(10 分)

