

文章编号:1005-3085(2007)08-0121-10

手机“套餐”优惠几何

邱 华, 宋杰远, 马延峰

指导教师: 丁 梅, 李 丽, 李晓晓, 董海燕

(山东电力高等专科学校, 济南 250002)

摘 要: 本文应用线性规划和空间解析几何的方法, 结合图形具体的给出了北京和上海的两种“套餐”方案的资费计算方法以及所适用的客户群。通过“边际分析法”、“消费者剩余理论”以及“纳什-伯特兰均衡”模型给出了各种“套餐”方案的评价准则和方法。运用对比分析的方法, 指出“被叫全免计划”中隐藏的玄机。最后结合实际情况, 给出了设计手机资费方案应该考虑到的价格、产品、促销等因素和原则, 先将各“套餐”项转化为优惠率, 然后通过求解规划问题的方法设计了一个合理的手机“套餐”资费方案。

关键词: 手机套餐; 优惠; 线性规划; 边际分析

分类号: AMS(2000) 65K03

中图分类号: O221

文献标识码: A

1 问题的提出

手机“套餐”的花样琳琅满目, 消费者无所适从, 同时运营商们有时也并不知道哪些套餐真正符合客户的需求, 哪些套餐真正能给运营商自身带来收益。我们参照中国移动公司现行的资费标准和北京的全球通“畅听99套餐”、上海的“全球通68套餐”方案, 需要分析说明以下四个问题:

- 1) 这两种“套餐”方案的资费计算方法, 针对不同通话量需求的用户, 说明各种“套餐”方案所适用的用户群;
- 2) 提出对各种资费方案的评价准则和方法, 并对北京、上海推出的“套餐”方案与现行的资费标准作分析、比较并给出评价;
- 3) 评价“被叫全免费计划”方案;
- 4) 给出设计全球通手机的资费方案的考虑因素, 并设计一个“套餐”方案。

2 模型的假设

- 1) 用户的通话量可以通过以往的经验 and 统计得到;
- 2) 用户超出和不超出免费通话时间的概率均为 $1/2$; 用户拨打和接听电话的概率均为 $1/2$ ^[1];
- 3) 假定消费者理性地选择定价较低的套餐;
- 4) 在评价和计算过程中, 消费者不发生品牌转换行为;
- 5) 企业在给出套餐定价时没有相互沟通, 独立定价。

3 问题的分析与解决

1. “套餐”适用群组

1) 北京全球通“畅听99套餐”:

先考虑单因素,再综合考虑复合因素分析。

① 假设用户的数据业务流量不超出,只考虑用户每月本地通话量^[2]。

设 x 表示每月的通话时间(单位:分钟), y 表示手机话费(单位:元),非套餐的现行资费的函数关系式为 $y = 50 + 0.4x$:

四种套餐的函数关系式为

$$y_1 = \begin{cases} 99, & x \leq 280, \\ 99 + 0.35(x - 280), & x > 280, \end{cases} \quad y_2 = \begin{cases} 139, & x \leq 560, \\ 139 + 0.25(x - 560), & x > 560, \end{cases}$$

$$y_3 = \begin{cases} 199, & x \leq 1000, \\ 199 + 0.2(x - 1000), & x > 1000, \end{cases} \quad y_4 = \begin{cases} 299, & x \leq 2000, \\ 299 + 0.15(x - 2000), & x > 2000. \end{cases}$$

在同一坐标系中根据函数图象,得图象交点的横坐标为 $x_1 = 122.5$, $x_2 = 394.3$, $x_3 = 800$, $x_4 = 1500$ 。得到结果:每月本地历史通话时间在 $0 < x \leq 122.5$ 的用户,不选套餐实惠; $122.5 < x \leq 394.3$ 、 $394.3 < x \leq 800$ 、 $800 < x \leq 1500$ 、 $x > 1500$ 的用户分别选99、139、199、299套餐实惠。

以上分析对于本地通话比例较大,而其他业务较少的用户可以按照此标准选择适合自己的“畅听99套餐”种类。

② 假设客户数据业务流量不超出,并且只有长途通话量,用相似方法可得结论: $0 < x \leq 70$ 用户不选套餐实惠; $70 < x \leq 431.1$ 、 $431.1 < x \leq 857.14$ 、 $857.14 < x \leq 1666.67$ 、 $x > 1666.67$ 的用户分别选99、139、199、299套餐实惠。长途业务比较多的全球通用户可按此选择“畅听99套餐”的方案。

③ 假设客户数据业务流量不超出,综合考虑本地通话和长途通话量(单位:元/分钟),设本地通话时间为 t_1 (单位:分钟),长途通话时间为 t_2 (单位:分钟), Y 为用户每月的通话费用(单位:元/分钟),则非套餐的正常收费的函数的关系式为 $Y = 50 + 0.4t_1 + 0.7t_2$:

四种套餐的函数关系式分别为

$$Y_1 = \begin{cases} 99 + 0.1t_2, & t_1 < 140, \quad t_2 < 140, \\ 99 + 0.35(t_1 - 140) + 0.1t_2, & t_1 > 140, \quad t_2 < 140, \\ 113 + 0.45(t_2 - 140), & t_1 < 140, \quad t_2 > 140, \\ 113 + 0.35(t_1 - 140) + 0.45(t_2 - 140), & t_1 > 140, \quad t_2 > 140, \end{cases}$$

$$Y_2 = \begin{cases} 139 + 0.1t_2, & t_1 > 280, \quad t_2 < 280, \\ 139 + 0.25(t_1 - 280) + 0.1t_2, & t_1 > 280, \quad t_2 < 280, \\ 167 + 0.35(t_2 - 280), & t_1 < 280, \quad t_2 > 280, \\ 167 + 0.25(t_1 - 280) + 0.35(t_2 - 280), & t_1 > 280, \quad t_2 > 280, \end{cases}$$

$$Y_3 = \begin{cases} 199 + 0.1t_2, & t_1 < 500, \quad t_2 < 500, \\ 199 + 0.2(t_1 - 500) + 0.1t_2, & t_1 > 500, \quad t_2 < 500, \\ 149 + 0.3(t_2 - 500), & t_1 < 500, \quad t_2 > 500, \\ 149 + 0.2(t_1 - 500) + 0.3(t_2 - 500), & t_1 > 500, \quad t_2 > 500, \end{cases}$$

$$Y_4 = \begin{cases} 299 + 0.1t_2, & t_1 < 1000, \quad t_2 < 1000, \\ 299 + 0.15(t_1 - 1000) + 0.1t_2, & t_1 > 1000, \quad t_2 < 1000, \\ 399 + 0.25(t_2 - 1000), & t_1 < 1000, \quad t_2 > 1000, \\ 399 + 0.15(t_1 - 1000) + 0.25(t_2 - 1000), & t_1 > 1000, \quad t_2 > 1000. \end{cases}$$

如果 $y = Y_1$, 则

$$\begin{cases} 0.4t_1 + 0.6t_2 = 49, & t_1 < 140, \quad t_2 < 140, \\ 0.05t_1 + 0.6t_2 = 0, & t_1 > 140, \quad t_2 < 140, \\ 0.4t_1 + 0.3t_2 = 0, & t_1 < 140, \quad t_2 > 140, \\ 49 + 0.05t_1 + 0.25t_2 = 0, & t_1 > 140, \quad t_2 > 140, \end{cases}$$

表示现行资费与套餐1的基本包月费相等时, 用于本地通话的时间 t_1 和长途通话时间 t_2 之间的关系。

令 $y \geq Y_1$ 得到

$$\begin{cases} 49 \geq 0.4t_1 + 0.6t_2, & t_1 < 140, \quad t_2 < 140, \\ 0 \geq 0.05t_1 + 0.6t_2, & t_1 > 140, \quad t_2 < 140, \\ 0 \geq 0.4t_1 + 0.3t_2, & t_1 < 140, \quad t_2 > 140, \\ 0 \geq 49 + 0.05t_1 + 0.25t_2, & t_1 > 140, \quad t_2 > 140, \end{cases}$$

说明当用户本地通话时间 t_1 与长途通话时间 t_2 满足 $49 \geq 0.4t_1 + 0.6t_2$ 时, 不订制“套餐”合适, 而其他情况则订制“套餐”合适。其余三种套餐结论类似可得^[3]。

我们利用统计用户历史通话量来分析的“套餐”的资费计算方法。用户确实可以通过以往的经验来选择适合自己的套餐, 而运营商则必需对用户消费历史 ARPU 进行精确分析, 才能确保在用户获得优惠的同时, 得到业务收入的净增。

2. 资费的估算与套餐的优劣

1) “边际分析法”评价资费

随着电信市场的日益成熟和竞争的愈加充分, 电信运营企业摒弃单纯的价格竞争, 利用价格歧视理论进行差异化定价。价格歧视是指企业在出售完全一样的或经过差异化的同类产品时, 对不同的顾客索取不同的价格。

只要已知厂商的收益函数和成本函数, 就能够求得厂商利润最大的解。衡量完全竞争厂商的短期均衡的方法为边际分析法。

假设消费者都是理性的, 为达到效用的最大化, 恰好消费完月基本费中包括的全部免费的通话时间, 并不消费超出基本费以外的业务。

① 北京移动公司的全球通“畅听99套餐”

$$Y_3 = \begin{cases} 199 + 0.1t_2, & t_1 < 500, \quad t_2 < 500, \\ 199 + 0.2(t_1 - 500) + 0.1t_2, & t_1 > 500, \quad t_2 < 500, \\ 149 + 0.3(t_2 - 500), & t_1 < 500, \quad t_2 > 500, \\ 149 + 0.2(t_1 - 500) + 0.3(t_2 - 500), & t_1 > 500, \quad t_2 > 500, \end{cases}$$

$$Y_4 = \begin{cases} 299 + 0.1t_2, & t_1 < 1000, \quad t_2 < 1000, \\ 299 + 0.15(t_1 - 1000) + 0.1t_2, & t_1 > 1000, \quad t_2 < 1000, \\ 399 + 0.25(t_2 - 1000), & t_1 < 1000, \quad t_2 > 1000, \\ 399 + 0.15(t_1 - 1000) + 0.25(t_2 - 1000), & t_1 > 1000, \quad t_2 > 1000. \end{cases}$$

如果 $y = Y_1$, 则

$$\begin{cases} 0.4t_1 + 0.6t_2 = 49, & t_1 < 140, \quad t_2 < 140, \\ 0.05t_1 + 0.6t_2 = 0, & t_1 > 140, \quad t_2 < 140, \\ 0.4t_1 + 0.3t_2 = 0, & t_1 < 140, \quad t_2 > 140, \\ 49 + 0.05t_1 + 0.25t_2 = 0, & t_1 > 140, \quad t_2 > 140, \end{cases}$$

表示现行资费与套餐1的基本包月费相等时, 用于本地通话的时间 t_1 和长途通话时间 t_2 之间的关系。

令 $y \geq Y_1$ 得到

$$\begin{cases} 49 \geq 0.4t_1 + 0.6t_2, & t_1 < 140, \quad t_2 < 140, \\ 0 \geq 0.05t_1 + 0.6t_2, & t_1 > 140, \quad t_2 < 140, \\ 0 \geq 0.4t_1 + 0.3t_2, & t_1 < 140, \quad t_2 > 140, \\ 0 \geq 49 + 0.05t_1 + 0.25t_2, & t_1 > 140, \quad t_2 > 140, \end{cases}$$

说明当用户本地通话时间 t_1 与长途通话时间 t_2 满足 $49 \geq 0.4t_1 + 0.6t_2$ 时, 不订制“套餐”合适, 而其他情况则订制“套餐”合适。其余三种套餐结论类似可得^[3]。

我们利用统计用户历史通话量来分析的“套餐”的资费计算方法。用户确实可以通过以往的经验来选择适合自己的套餐, 而运营商则必需对用户消费历史 ARPU 进行精确分析, 才能确保在用户获得优惠的同时, 得到业务收入的净增。

2. 资费的估算与套餐的优劣

1) “边际分析法”评价资费

随着电信市场的日益成熟和竞争的愈加充分, 电信运营企业摒弃单纯的价格竞争, 利用价格歧视理论进行差异化定价。价格歧视是指企业在出售完全一样的或经过差异化的同类产品时, 对不同的顾客索取不同的价格。

只要已知厂商的收益函数和成本函数, 就能够求得厂商利润最大的解。衡量完全竞争厂商的短期均衡的方法为边际分析法。

假设消费者都是理性的, 为达到效用的最大化, 恰好消费完月基本费中包括的全部免费的通话时间, 并不消费超出基本费以外的业务。

① 北京移动公司的全球通“畅听99套餐”

由获得280、560、1000以及2000分钟的免费通话时间,需每月支付99元、139元、199元以及299元,可得到各个套餐的每分钟通话费依次可近似为0.35元、0.25元、0.2元以及0.15元,则每分钟通话费与月基本费之间的关系呈线性关系或近似线性关系的变化趋势,显然随着购买量的增大,每分钟通话费是减少的,公司的收益呈上升趋势。由统计资料可知,移动公司所需花费的成本大概应为收益的77%。

因此套餐的定价模式如下图所示:

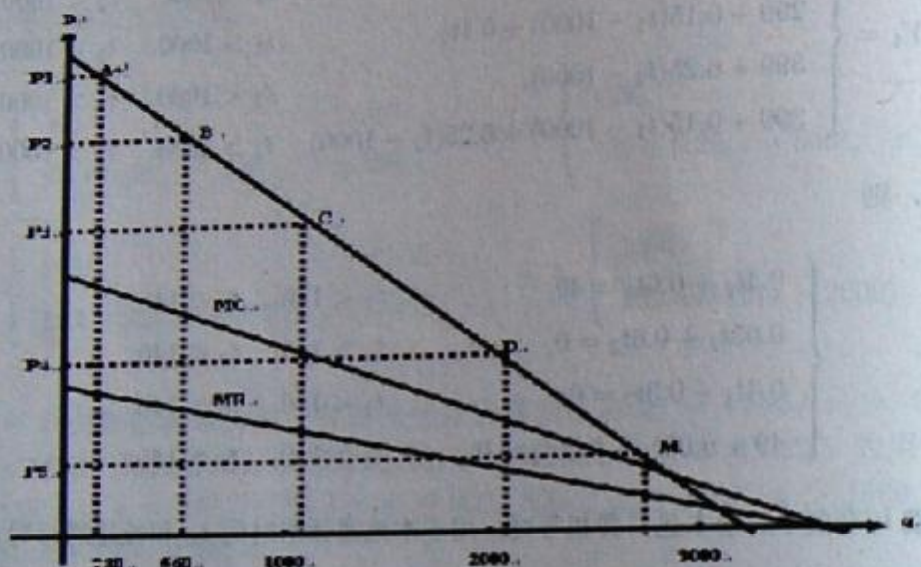


图1: 手机套餐定价的消费者剩余关系图

购买各种套餐,其支付的价格水平分别为 p_1, p_2, p_3, p_4 ; MC 为边际成本曲线, MR 为边际收益曲线;点 M 代表在单一价格水平下,满足充要条件 $MR = MC$ 时,给厂商带来收益最大化的点。

对此模式进行分析,首先引入“消费者剩余”概念,指的是消费者对一定量的商品或服务最多愿意支付的价钱与实际支付的价钱之差。尽可能获得更多的乃至全部的消费剩余是厂商增加收入、提高利润的重要途径。根据边际效用递减规律,随着消费者购买商品数量的递增,所带来的边际效用呈递减趋势。这时,通过更低的价格可以进一步引导需求。当这较低的价格高于边际成本,而且又不影响较高价格的需求,厂商可以出售更多的商品,获取更多的利润。二级价格歧视模式下,消费者剩余为面积。在本“套餐”中, $h_1 = S_{\Delta PP_5M_0}$, $h_0 = S_{\Delta PP_1A} + S_{\Delta AP_2B} + S_{\Delta BP_3C} + S_{\Delta CP_4D}$ 。显然, $h_1 \gg h_0$, 这说明实施二级价格歧视是有效的,能够给移动公司带来更多的消费者剩余^[4]。

② 上海移动公司“全球通68套餐”方案

随着购买量的增加,移动公司的收益是呈下降趋势的,但是运用“消费者剩余”理论分析得出,与“畅听99套餐”相同,这种套餐同样能给移动公司带来巨大的消费者剩余。

综上所述,由边际分析法及消费者剩余价值理论对这两个套餐进行分析得到,在运用二级价格歧视策略的过程中,对于消费者而言,随着购买量的增加,每分钟所用的通话费有所减少,从而对消费者有一定的优惠,但对于移动公司而言,每分钟通话费的减少并没有影响它的巨额收益。

2) 北京移动公司全球通“畅听99套餐”与现行资费相比的优惠分析如表1所示:

表1: “畅听99套餐”的优惠率

| 月基本费(元) | 99 | 139 | 199 | 299 |
|------------------|----------------|-------|-------|-------|
| 套餐包含主叫分钟 | 280 | 560 | 1000 | 2000 |
| 现行主叫分钟 | 247.5 | 347.5 | 497.5 | 747.5 |
| 优惠率1 | 0.116 | 0.379 | 0.503 | 0.626 |
| 超出套餐本地主叫资费(元/分钟) | 0.35 | 0.25 | 0.2 | 0.15 |
| 现行本地主叫资费(元/分钟) | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 |
| 优惠率2 | 0.125 | 0.375 | 0.500 | 0.625 |
| 现行长途资费(元/分钟) | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 |
| 超出套餐本地主叫长途资费 | 0.45 | 0.35 | 0.3 | 0.25 |
| 优惠率3 | 0.357 | 0.500 | 0.571 | 0.643 |
| 套餐中本地被叫资费(元/分钟) | 现行本地被叫资费(元/分钟) | | 优惠率4 | |
| 0 | 0.4 | | 1 | |
| 现行长途资费(元/分钟) | 套餐长途资费 | | 优惠率5 | |
| 0.7 | 0.1 | | 0.857 | |

3) “纳什-伯特兰均衡”模型估算成本^[5]

客户在不同的“套餐”之间转换会给运营商和客户两方带来一系列的转换成本支出, 因此即使竞争者产品的价格一降再降, 客户依然能够保证对原有品牌的重复购买, 这种现象我们将其称之为“顾客锁定”。拥有顾客锁定能力的企业可以获得超出边际成本以上的超额利润, 因为新推出的套餐往往出现某种程度的表面费用降低或优惠。由于影响转换成本的主要因素是不可观测的(如客户搜寻替代套餐时精神与体力的支出; 与原有套餐解除关系时情绪上的感知等), 这些只能被看作人们情感上的效用损失, 不能用具体的数据来精确计量。

然而利用“纳什-伯特兰均衡”模型构造转换成本估算函数, 可以把不可观测的变量与可以观测的市场价格和市场份额变量联系起来, 把转换成本作为市场价格和市场份额的函数, 解决转换成本的计量问题。

① 纳什-伯特兰均衡模型

移动市场上有两种套餐, 它们之间的转换成本为零, 并且可以相互替代, 假定消费者理性地会选择定价较低的套餐, 如果两种套餐定价相同那么就不会发生消费者品牌转换行为, 每种套餐各自固守原有的市场份额, 假定每种套餐各分得市场总需求的一半。

设总需求函数 $q = Q(p)$, 每种套餐面临的需求函数

$$q_i(p_i, p_j) = \begin{cases} Q(p_i), & p_i < p_j, \\ \frac{1}{2}Q(p_i), & p_i = p_j, \\ 0, & p_i > p_j, \end{cases}$$

对成本的假设: 套餐固定成本为 c_1 , 边际成本为常量 c_2 。因此博弈的支出函数

$$U_i(p_i, p_j) = p_i q_i(p_i, p_j) - c_2 q_i(p_i, p_j) - c_1 = (p_i - c_2) q_i(p_i, p_j) - c_1,$$

两种套餐同时选择他们的价格, 假设不做沟通, 可以观测到另一套餐的定价, 只是在自己定价时预期对手机的定价。如果 (p_i^*, p_j^*) 是该博弈的一个纳什均衡解, 那么对任意 i , 必然

有: $U_i(p_i^*, p_i^*) > U_i(p_i, p_j)$ 。对它的计算实际上就是对每位参与者 i , p^* , 是下面的解

$$\max U_i = (p_i - c_2)q_i(p_i, p_j) - c_1,$$

该函数的均衡解为: $p_i^* = p_j^* = c$; $U_i^* = U_j^* = 0$ 。

这意味着在双套餐市场上, 两个博弈者是以边际成本定价的, 双方利润都为零。在现实中这种情况几乎不可能发生。

② 客户转换成本估算模型

由于套餐差异化的存在, 使得套餐之间并不是可以完全替代的, 客户在不同套餐之间转换品牌时必然要承担相应的成本支出。

假设移动只有两种套餐 A 和 B, 客户在两种套餐之间的分布情况为: 原先有数量为 Q_A 的客户购买了 A 套餐, 数量为 Q_B 的客户购买了 B 套餐, 两种套餐定价为 P_A 和 P_B , 转换成本都是 $T > 0$; U_A 表示客户购买 A 套餐得到的效用, U_B 表示客户购买 B 套餐得到的效用。由上, 每位客户在下次购买时的效用函数为

$$U_A = \begin{cases} -P_A, & \text{顾客重复购买套餐 A,} \\ -P_B - T, & \text{顾客转向购买套餐 B,} \end{cases}$$

$$U_B = \begin{cases} -P_A - T, & \text{顾客重复购买套餐 A,} \\ -P_B, & \text{顾客转向购买套餐 B.} \end{cases}$$

令 \bar{Q}_A 表示下一次购买时选择套餐 A 的客户数量; \bar{Q}_B 表示下一次购买时选择产品 B 的客户数量, 可以得到

$$\bar{Q}_A = \begin{cases} 0, & P_A > P_B + T, \\ Q_A, & P_B - T \leq P_A \leq P_B + T, \\ Q_A + Q_B, & P_A < P_B - T, \end{cases}$$

$$\bar{Q}_B = \begin{cases} 0, & P_B > P_A + T, \\ Q_B, & P_A - T \leq P_B \leq P_A + T, \\ Q_A + Q_B, & P_B < P_A - T. \end{cases}$$

假设套餐的固定成本和变动成本 C_{1A} 、 C_{1B} 和 C_{3A} 、 C_{3B} , 因此每个套餐的利润由下式确定

$$R_A(P_A, P_B) = P_A \bar{Q}_A - C_{1A} - C_{3A}, \quad R_B(P_A, P_B) = P_B \bar{Q}_B - C_{1B} - C_{3B}.$$

该模型的纳什均衡解不存在, 因为对 A 套餐来说 $P_A = P_B + T$ 是保证客户不会被对方挖走的前提下的最优价格选择。相似地, $P_B = P_A + T$ 是 B 套餐保证客户不会被挖走的前提下的最优价格, 两个方程要同时成立, 只有 $P_B = P_A$ 。

由于在该博弈中满足“纳什-伯特兰均衡”模型的一个重要属性, 即双方在制定价格时不仅要考虑利润最大化, 同时还要防备对方降低价格挖取自己的客户, 利用这种属性可以估算双寡头博弈中的转换成本。

假如套餐 A 把价格设定为 $P_A < P_B - T$, 那么它就可以挖取套餐 B 的所有客户, 反之亦然。当套餐 A 挖取了套餐 B 的所有客户, 所有客户都成为了 A 品牌的消费者, $\bar{Q}_A = Q_A + Q_B$, $\bar{Q}_B = 0$ 。

对于满足这条属性的一组均衡价格, $(\tilde{P}_A, \tilde{P}_B)$ 我们有下面的结论:
对于给定的 \tilde{P}_B 和 \tilde{Q}_B , A 套餐制定的最高价 \tilde{P}_A 必须满足

$$\tilde{R}_B = \tilde{P}_B \tilde{Q}_B \geq (\tilde{P}_A - T)(Q_A + Q_B).$$

对于给定的 \tilde{P}_A 和 \tilde{Q}_A , B 套餐制定的最高价 \tilde{P}_B 必须满足

$$\tilde{R}_A = \tilde{P}_A \tilde{Q}_A \geq (\tilde{P}_B - T)(Q_A + Q_B).$$

A 套餐制定的最高价要满足这样的约束: B 套餐靠降低价格攫取 A 套餐的客户来增加利润是不现实的, 从而 B 套餐会继续安于现状, 不会对 A 套餐的定价行为作出反应, 反之亦然。

当不等式取等号时, $\tilde{Q}_A = Q_A$ 而 $\tilde{Q}_B = Q_B$, 因此可以唯一确定一组均衡价格

$$\tilde{P}_A = \frac{(Q_A + Q_B)(Q_A + 2Q_B)T}{(Q_A)^2 + Q_A Q_B + (Q_B)^2}, \quad \tilde{P}_B = \frac{(Q_A + Q_B)(2Q_A + Q_B)T}{(Q_A)^2 + Q_A Q_B + (Q_B)^2}.$$

实际上每种套餐的转换成本一般并不相同, 可以假设 T_A 和 T_B 分别为购买 A 和 B 的转换成本, 两个不等式又可以表达为

$$\tilde{R}_A = \tilde{P}_A \tilde{Q}_A - C_{1A} - C_{3A} \geq (\tilde{P}_B - T_B)(Q_A + Q_B),$$

$$\tilde{R}_B = \tilde{P}_B \tilde{Q}_B - C_{1B} - C_{3B} \geq (\tilde{P}_A - T_A)(Q_A + Q_B),$$

取等号时, 可得

$$T_A = \tilde{P}_A - \frac{\tilde{P}_B \tilde{Q}_B - C_{1B} - C_{3B}}{Q_A + Q_B}, \quad T_B = \tilde{P}_B - \frac{\tilde{P}_A \tilde{Q}_A - C_{1A} - C_{3A}}{Q_A + Q_B}.$$

3. “全免”就优惠吗?

北京移动公司 2007 年 5 月 23 日推出的全球通“被叫全免费计划”方案。此方案规定月租 50 元, 本地被叫免费, 其他项目资费均同现行的资费标准, 另外要求用户至少在网一年。

“被叫全免费计划”的特点:

① 单向收费的改革之路。按照此计划, 每月的基本费为 50 元, 本地接听电话已经全部免费, 接听时间没有时间限制, 仅计算打电话的费用。使北京全球通客户迎来真正意义彻底的单向收费服务, 不附加任何套餐。由于不需要选择套餐, 不需要仔细计算资费, 简单清晰, 一目了然, 非常方便客户理解、记忆。此计划相比以前的套餐, 最大的不同就是没有套餐的门槛让“单向收费”成为现实。尤其对于以本地通话为主的客户, 优惠可达到一半左右, 受益确实匪浅。为“单向收费”成为可能铺设了一条希望之路, 让客户看到了“单向收费”的希望。

② 一定意义下的“双方共赢”。对移动公司来讲, “单向收费”可以增加客户群, 提高一定的业务量。

③ 限制低端客户。“被叫全免计划”照样收取 50 元月租费, 对于手机使用不多的低端用户每月话费总额不超过 50 元, 而 50 元的月租费, 无形之中形成了门槛。

④ 对“畅听 99 套餐”客户意义不大。

4. “套餐”设计

1) 考虑价格因素

无论是对顾客还是对移动公司价格是最直接因素。全球通用用户的范围很广, 用户的历史最久, 数量最多也最稳定, 号码、套餐等更换频率较低, 对资费也不太在意。全球通用用户多为白

领商务人士,用于公事的话费比例较大。他们的价格敏感度最低而对网络品质的要求最高,而全球通的高品质的网络特点正满足他们的需求,所以在制定资费时价格弹性最小,可以制定分级明显的套餐。

另外,运营商考虑为了获取最大利润都尽可能的把价格定的高,但是又要服从约束。套餐定价的最高限要不至于让竞争者发现价格稍许降低就可以大量挖取另一套餐的顾客从而获利。设计的资费要能够保证顾客不流失,同时又可以使利润最大化。

2) 客户的个性化需求

很多全球通用用户,经常在外地工作,长途及漫游费比例较大,他们希望能在几个特定地区(如出差频率较高的某些区域内)给予漫游优惠。

3) 产品因素

产品主要是指资费套餐内部各要素之间组合的合理化和清晰化,即套餐能让客户理解各项服务所占的额度及优惠程度。

4) 考虑促销因素

全球通用用户由于其自身的特点注重的是套餐能够满足自己的需求,而不是价格。他们需要的是优质及时的服务,所以在设计方案时,可以选择一些特殊服务项目,比如(移动公司推出的手机报及天气预报等项目)这些都可选择包月付费等方式。

我们在设计时,还应该考虑到设计的三大基本原则:“双方共赢”的原则,“有效区隔”的原则和“品牌优化”的原则。

我们在套餐中增加了一项低端客户项即69元项如表2所示。假设客户拨打和接听电话的概率均为1/2,并且超出包月及不超出包月通话时间的概率也为1/2,先构造优惠费率限制

表2: 新设计套餐的优惠率

| 月 基 本 费 | 包含本地主 叫的优惠率 | 超出套餐 部分本地 主叫资费 的优惠率 | 本地被叫资 费优惠率 | 数据业务 优惠率 | 长途资费 优惠率 |
|------------------|----------------|------------------------------|---------------|-------------|-------------|
| 69 | 0.0394058 | 0.2576538 | 0.1623190 | 0.2146059 | 0.156892 |
| 99 | 0.003789027 | 0.003789027 | 0.1500454 | 0.310397 | 0.1273113 |
| 139 | 0.1500454 | 0.0105061 | 0.1623190 | 0.2146059 | 0.156892 |
| 199 | 0.310397 | 0.0101091 | 0.080469 | 0.414079 | 0.1213101 |
| 299 | 0.1273113 | 0.0163484 | 0.0782108 | 0.2678524 | 0.1569448 |

得数学规划问题^[6],其中 x_{ij} 表示各优惠率。

$$f = \max \left(69 \sum_{j=1}^5 x_{1j} + 99 \sum_{j=1}^5 x_{2j} + 139 \sum_{j=1}^5 x_{3j} + 199 \sum_{j=1}^5 x_{4j} + 299 \sum_{j=1}^5 x_{5j} \right)$$

$$\text{s.t. } x_{22} + x_{23} + x_{24} + x_{25} \leq 0.6506962,$$

$$x_{32} + x_{33} + x_{34} + x_{35} \leq 0.5629947,$$

$$x_{42} + x_{43} + x_{44} + x_{45} \leq 0.6885561,$$

$$x_{52} + x_{53} + x_{54} + x_{55} \leq 0.571292,$$

$$\begin{aligned}
 x_{21} &\leq 0.0433463, & x_{31} &\leq 0.2834191, & x_{41} &\leq 0.1788111, & x_{51} &\leq 0.4456934, \\
 x_{11} &\leq 0.0394058, & x_{12} &\leq 0.2576538, & x_{14} &\leq 0.2146059, & x_{15} &\leq 0.156892.
 \end{aligned}$$

计算结果为

$$\begin{aligned}
 x_{11} &= 0.11, & x_{21} &= 0.16, & x_{31} &= 0.3794642, & x_{41} &= 0.5025, & x_{51} &= 0.62625, \\
 x_{12} &= 0.01, & x_{22} &= 0.05, & x_{32} &= 0.1, & x_{42} &= 0.12, & x_{52} &= 0.15, & x_{3j} &= 0, & j &= 1, \dots, 5, \\
 x_{42} &= 0.5573655, & x_{4j} &= 0, & j &= 1, 3, 4, 5, & x_{51} &= 0, & x_{53} &= 0.5260651, \\
 x_{54} &= 0.4975, & x_{55} &= 0.37375.
 \end{aligned}$$

对于高、中、低端用户我们设计的套餐都有不同长度的免费本地通话时间,而且优惠幅度是与定制套餐金额成正比的。这种结果是符合套餐设计中对于低端用户选择“低门槛进入策略”的,而且低端用户一般可以接受69元的套餐定制,但比起中高端用户来讲所得的优惠比较少,属于相对的以高通话方式进入。而对于高端用户,则得到的优惠相对中低端用户较高。从而在一定程度上可以培养高端用户的在网忠诚度。中高端用户的长途资费都有不同程度的优惠,符合了全球通用用户的消费心理。能够更好的吸收中高端用户,提高用户的满意度。

我们的计算结果仍有不足,比如没有体现出对于被叫接听以及数据业务方面的优惠。但由于经常在外地工作,因此希望能在几个特定地区给予漫游优惠;也有一些全球通用用户认为不同套餐间某些要素应该兼容,比如漫游和短信包月的组合打折。

而对于运营商来讲也要有一定程度的盈利,但是移动通信领域的竞争较为激烈,用户转网也比较方便,因此在制定移动通信资费方面应更多关注如何降低离网率,从而降低运营成本。而争取一个新用户所消耗的成本是保持一个现有用户的5倍,如果用户的流失率降低5%;其利润就能增长25%~80%。因此用户的“忠诚”就是企业的效益,从而提高高端用户的忠诚度是相当重要的。所以我们在保证运营商不会蒙受损失的情况下,应该给用户最大程度的优惠。由此可以给出以下标准如表3所示:

表3: 新设计套餐

| 月基本 费(元/月) | 包含本地主 叫分钟数 | 超出套餐部 分本地主叫 资费(元/分钟) | 本地被叫 资费(元/分钟) | 包含数据 业务 GPRS 流量 | 17951国内 IP 长途资费 (分钟) | |
|---------------|---------------|----------------------------|------------------|--------------------|----------------------------|-----|
| | | | | | 忙时 | 闲时 |
| 69 | 190 | 0.4 | 0 | 10M | 0.2 | 0.1 |
| 99 | 290 | 0.35 | 0 | 10.39753M | 0.1 | 0 |
| 139 | 550 | 0.3 | 0 | 20M | 0.1 | 0 |
| 199 | 1000 | 0.25 | 0 | 50M | 0.1 | 0 |
| 299 | 2000 | 0.2 | 0 | 50M | 0.1 | 0 |

参考文献:

- [1] 吴赣昌. 概率论与数理统计[M]. 中国人民大学出版社, 2007
- [2] 刘满风, 傅波, 聂高辉. 运筹学模型与方法教程例题分析与题解[M]. 清华大学出版社, 2001

- [3] 赫孝良, 戴永红, 周义仓. 数学建模竞赛赛题简析与论文点评[M]. 西安: 西安交通大学出版社, 2002
- [4] 姜启源. 数学建模[M]. 北京: 北京高等教育出版社, 1997
- [5] 张吉彩, 韩玉启. 估算转换成本的纳什——伯特兰均衡模型[M]. 南京: 南京理工大学经济与管理学院, 改革与战略出版社, 2007
- [6] 魏国华, 傅家良, 周仲良. 应用运筹学[M]. 复旦: 复旦大学出版社, 1990

How Favour is the Set Menu of Mobile Telephone

QIU Hua, SONG Jie-yuan, MA Yan-feng

Advisor: DING Mei, LI Li, LI Xiao-xiao, DONG Hai-yan

(Shandong Electric Power Higher Junior College, Jinan 250002)

Abstract: In this paper, by using the linear programming, spatial analytic geometry and combining the graph, we obtain the computing technique of two set menu expenses for Peking and Shanghai and the suitable customer group. We get the appraisal criterion and the method for different set menus through the marginal analysis, the consumer surplus theory and the Nash-Bertrand equilibrium model. The profound theory in the plan of passive-called full charge free is pointed out in the use of contrast and analysis. The factor and the principle for mobile telephone expenses are proposed in view of the price, products, promotion etc. Finally, according to the practical case, we change the items of the set menu into the preferential ratio and design a reasonable plan for the set menu expenses by solving the linear programming.

Keywords: set menu for mobile telephone; preferential; linear programming; marginal analysis