

下面，请诸位回忆一下在第1章讲解过的“计算机的三大原则”。

原则 1：计算机只能够做输入、运算、输出三种操作

原则 2：程序是指令和数据的集合

原则 3：计算机有自己的处理方法

可以看到，表 12.3 所示的各种设计方法，其关注点要么在输入、运算、输出、指令、数据这几个要素的某一个上，要么在某几个的组合上。引进计算机系统的目的是通过用计算机替代靠手工作业进行的业务，来提升工作效率。因此在设计时，要使手工作业的业务顺应计算机的处理方式来进行替换，这一点也值得注意。



12.6 面向对象法简化了系统维护工作

最近，称作“面向对象”的设计、编程方法备受瞩目。所谓“对象”（Object），就是把指令和数据归拢到具有一定意义的组中而形成的整体。在面向对象的方法中，设计者就是关注对象，即事物来拆解那些靠手工作业进行的业务的。可以说现实世界的业务其实就是事物的集合，而面向对象法的特征正是可以把这些事物直接搬到计算机中。

应用面向对象的方法设计出来的计算机系统既易于维护，又便于开发者改造其中的部分功能。诸位知道这是为什么吗？对于已进入了部署、维护阶段的系统而言，早则几个月、迟则几年，日后都免不了要进行或多或少的改造。这是由于现实世界的部分业务发生了变化，为了响应现实世界的变化，计算机系统的某些部分也必须随之改造，否则就不能支撑业务了。举例来说，消费税从 3% 提到了 5%，邮政编码的位数从 5 位增加到了 7 位等都是现实世界的变化。如果计算机系统是以消费税对象或邮政编码对象为单位拆解业务的，那么只需要改

造这两个对象就万事大吉了（如图 12.4 所示）。甚至可以这样说，只有以易于维护为标准把业务拆解成对象的做法，才是具有专家风范的面向对象法。

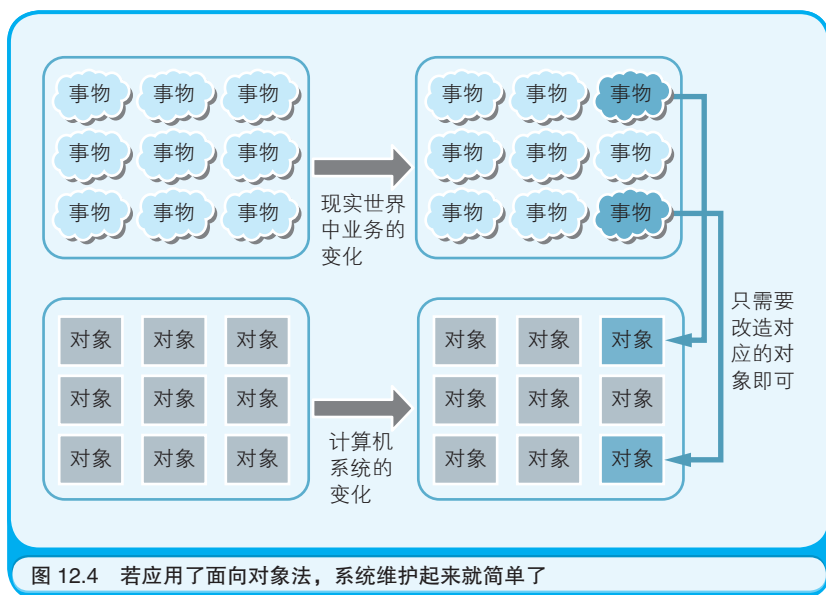


图 12.4 若应用了面向对象法，系统维护起来就简单了

12.7 技术能力和沟通能力

正如之前讲解的那样，SE 所要具备的能力是多种多样的。这些能力大体上可以分为两类——技术能力（Technical Skill）和沟通能力（Communication Skill）。所谓技术能力，是指灵活运用硬件、软件、网络、数据库等技术的能力。而所谓沟通能力，是指和他人交换信息的能力，而且这里要求的是双向的信息交换能力。一个方向是从客户到 SE，即 SE 倾听客户等的需求；另一个方向是从 SE 到客户，即 SE 向客户等人传达信息。SE 必须同时具备技术能力和沟通能力。为此，首

先就要牢牢地掌握这两种能力的基础知识，这点尤为重要。

所谓技术能力的基础知识，就是从第1章开始一路讲解过来的内容，这里不再赘述。而所谓沟通能力的基础知识到底指的是什么呢？能够规规矩矩地打招呼、能够用正确的中文书写文档、能够声音洪亮地讲话……当然这些都很重要。因此可以说作为一般社会成员所需的常识，就是沟通能力的基础知识。在此之上，身为SE的社会成员还必须具备这一身份所特有的常识，那就是“懂得什么是IT”。对于社会成员来说，每个人都有自己的定位。而作为SE站在客户的面前，客户就会把SE看作是了解IT的人（如图12.5所示）。反过来，如果SE不了解IT会怎么样呢？若真是这样的话，沟通可就进行不下去了。



图 12.5 SE 的定位 = 懂 IT 的人

笔者经常在面向立志成为SE的新员工培训会上问这样一个问题：“你认为作为SE，一上来应该向客户提什么问题？”多数的新员工都会回答：“您需要什么样的计算机系统？”这当然也没有错，但不能算是最好的答案。因为客户最关心的是使用计算机解决眼前的问题，而不是引进什么样的计算机系统。因此SE应该首先询问客户：“您遇到什

么困难了吗?”倾听客户的难处,给出解决对策即IT解决方案,这才是SE的职责。

12.8 IT 不等于引进计算机

IT 是 Information Technology (信息技术)的缩写,也许翻译成“充分运用信息的技术”会更加容易理解。虽然一提到信息化(IT化),社会上就会认为是引进计算机,一提到IT行业就会认为是计算机行业,但是作为SE,是不能把“信息化”和“引进计算机”混同起来的。要说这两者之间有联系,也只不过是碰巧计算机作为信息化的工具是很实用的。如果说得更加极端些,不使用计算机,信息化照样能进行。

举例来说,诸位手中都有几十到几百张从公司以外的人那里得到的名片吧?这些名片要怎样才能充分利用呢?“按照ABCDE的顺序分类整理,放入名片夹中,当想要打电话或寄信时,从中查找……”这样的做法就很信息化了!“为了区分中元节或年末要不要送礼,把名片按照供应商、经销商等分门别类……”这样就越来越信息化了!这里所说的“很信息化了”意思就是“正在充分地利用信息”若手工作业也能充分地利用信息,那么即便未使用计算机,也是了不起的信息化。“一直在名片上用手写的方式记下交易记录,这样做真麻烦……”要是遇到这种情况,才终于该轮到计算机出场了,用计算机来解决以往要靠手工作业解决的信息化问题(如图12.6所示)。

SE的工作是分析靠手工作业完成的业务,提出能够用计算机解决客户所面临问题的方法。如果靠手工作业完成的业务根本“无法用信息化的方法解决”,而客户又深信“只要引进了计算机,自然就可以用信息化的方法解决了”,那么应该怎么办呢?SE这时应该向客户说明,计算机并不是万能的机器,并不是什么都能解决。

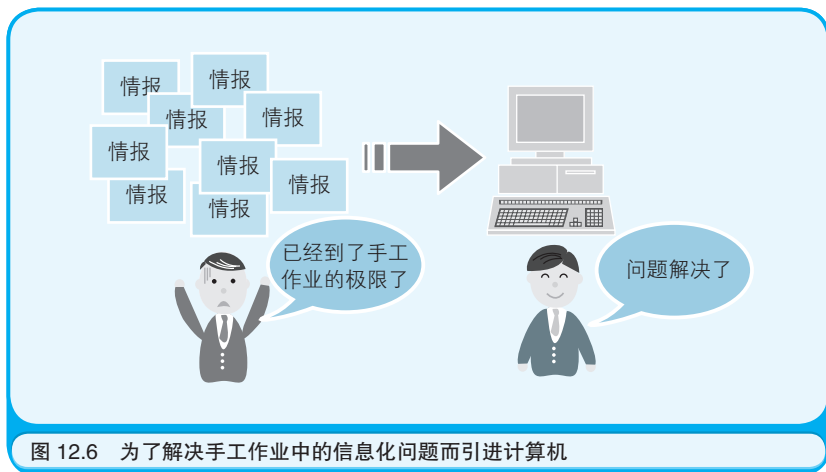


图 12.6 为了解决手工作业中的信息化问题而引进计算机

12.9 计算机系统的成功与失败

在本章的开头就说过，SE 是份很有意思、很值得去做的工作。这样说是因为若计算机的引进带来了成功，那么巨大的成就感也会油然而生。享有这份成就是能够和客户直接沟通的 SE 才有的特权。“做出来了！帮了大忙了！太感谢了！”“下回遇到了困难还找你！”像这样看到了客户的笑脸或获得了客户的信任的话，作为一名定位是 SE 的社会成员，此时定会由心底感到满足吧。为此，无论如何都要使计算机系统的引进获得成功。

成功的计算机系统是什么样的呢？那就是能完全满足客户需求的计算机系统。客户期待的是由计算机带来的 IT 解决方案，而并非计算机技术。能满足需求且稳定地工作，这样的计算机系统正是被客户所需要的。以此为标准，计算机系统是成功还是失败就很容易判断了。若引进的计算机系统能真正为客户所用，就是成功的。而对于失败的计算机系统，无论使用了多么高深的技术，拥有多么漂亮的用户界面，

也会因“还是手工作业更方便啊”这样的理由被客户拒绝，而变得无人问津。

下面就试着练习一下如何向客户提出一套应用了计算机的 IT 解决方案吧。假设有这样的客户，他们在靠手工作业的方式处理名片时，已经遇到了不可解决的困难。诸位打算提出什么样的解决方案呢？如果打算提议开发定制的计算机系统，比如“名片管理系统”，那么就请先等一等。对于客户来说，是需要考虑预算，因此 SE 也不得不考虑金钱方面的事，不能提议超过客户预算、品质过剩的计算机系统。

在这个案例中，1 台个人计算机 + 1 台打印机 + Windows + 市场上出售的通信录软件（贺年卡软件等）这样的一套计算机系统就足够了（如图 12.7 所示）。别看用的都是些市场上出售的产品，组成的计算机系统也一样能很出色，也能提供完美的 IT 解决方案。这样的话，引进计算机系统所需要的全部费用，就可以控制在 20 万日元（约合 1 万人民币）以内了。客户也会认为“要是 20 万以内的话，倒是可以引进试试”。

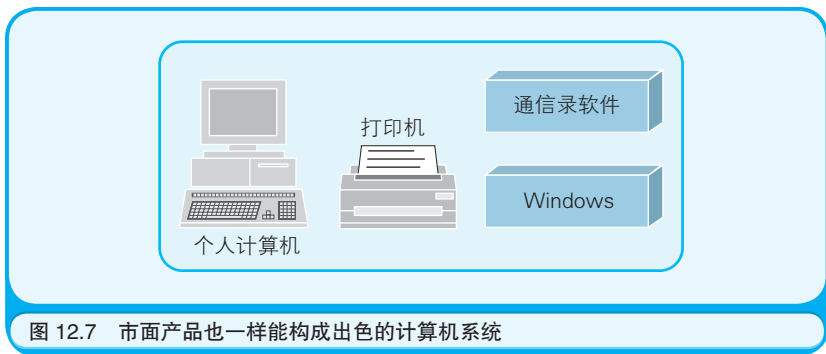


图 12.7 市面产品也一样能构成出色的计算机系统

引进了这套计算机系统后，如果其能为客户所用就算成功了。为此，还必须考虑如何确保计算机系统在必要的时候一定是可用的。

在计算机系统中，故障是避免不了的。所以要事先预测可能发生什么样的故障，想出防患于未然的对策。对于客户来说，最重要的莫过于存储在个人计算机硬盘中的名片信息。这些信息可不像一般的商品，只要有 20 万日元就可以再买一套。为了即使硬盘出现了故障也不至于造成太大的损失，我们还要建议客户定期备份。

为了应对故障，就需要花钱来购买用于备份的 MO 驱动器和磁盘，这笔开销可以算作维护费。但是，很多客户会很反感引进计算机系统后所需要的维护费。这时 SE 就必须要让客户理解维护费的必要性，劝说客户时的要点是让他们了解信息的价值。“您的信息的价值，是这些维护费所不能替代的”——若能这样劝说客户的话，客户就应该能接受建议。

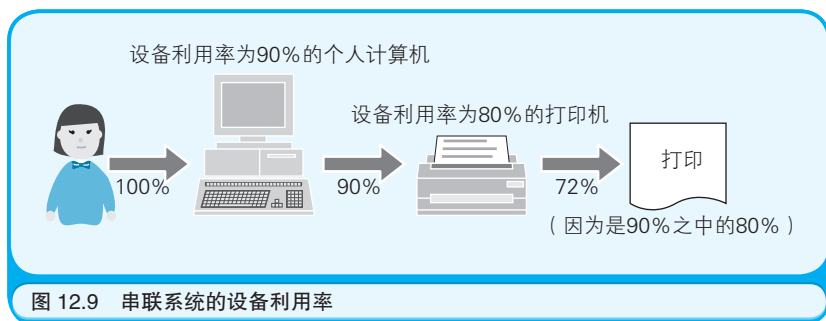
12.10 大幅提升设备利用率的多机备份

为上述的计算机系统添加了 MO 驱动器和磁盘就能充分满足客户的需求了吗？其实还是会有些不放心的。因为在该计算机系统中，个人计算机和打印机都只有 1 台，无论是哪一边出故障了，整个计算机系统就瘫痪了。构成计算机系统的每个要素只有一个状态，要么处于正常运转状态，要么是出现故障处于维修状态。其中，处于正常运转状态的比率叫作“设备利用率”。设备利用率可以用图 12.8 所示的公式简单地算出。

$$\text{设备利用率} = \frac{\text{正常运转的时间}}{\text{正常运转的时间} + \text{出现故障处于维修状态的时间}}$$

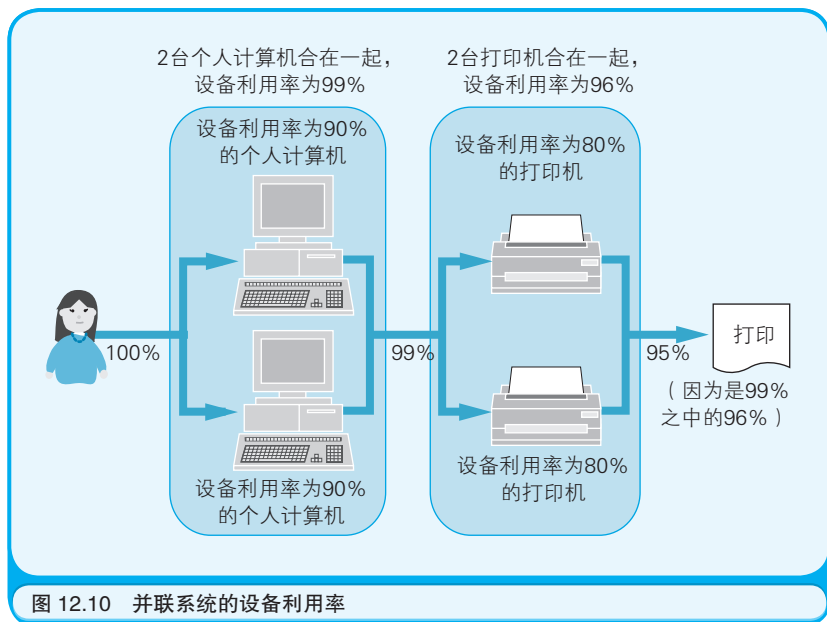
图 12.8 设备利用率的计算公式

请诸位先记住一个结论：将计算机系统的构成要素设成多机备份，可以出乎意料地大幅度提升设备利用率。现在来看看具体的示例。假设1台个人计算机的设备利用率是90%，1台打印机的设备利用率是80%（对于真实的个人计算机或打印机，其设备利用率要比这高得多）。图12.9所示的计算机系统可以算作“串联系统”，用户输入的全部信息的90%会经过个人计算机到达打印机，接下来这90%的信息中又有80%会通过打印机顺利地打印出来。因此这套计算机系统整体的设备利用率就是90%之中的80%，即 $0.9 \times 0.8 = 0.72 = 72\%$ 。



接下来使用性能相同的个人计算机和打印机各2台，再试着搭建一个“并联系统”。如图12.10所示，这次无论是个人计算机还是打印机，2台中间只要有1台还在工作，整个计算机系统就不会停止运转。因为个人计算机的设备利用率是90%，所以相对的“故障率”就是10%（ $100\% - 90\% = 10\%$ ）。2台个人计算机同时出现故障的概率就是 $10\% \times 10\% = 0.1 \times 0.1 = 0.01 = 1\%$ 。因此，把2台个人计算机当作一个设备考虑时，该设备的利用率就是 $100\% - 1\% = 99\%$ 。同样地，因为打印机的设备利用率是80%，所以故障率是20%（ $100\% - 80\% = 20\%$ ）。2台打印机同时出现故障的概率是 $20\% \times 20\% = 0.2 \times 0.2 = 0.04 = 4\%$ 。因此，把2台打印机当作一个设备考虑时，该设备的利用率就是 $100\% -$

4%=96%。综上所述，可以把个人计算机和打印机各使用了 2 台的并联系统，看作是由设备利用率为 99% 的个人计算机和设备利用率为 96% 的打印机组成的串联系统，因此设备利用率就是 $0.99 \times 0.96 \approx 0.95 = 95\%$ 。



个人计算机和打印机各 1 台时，设备利用率是 72%，一旦分别增至了 2 台，设备利用率就一下子飙升到了 95%。如果能出示这个数据，客户也还是能接受 20 万日元的 2 倍、即 40 万日元的费用吧。由此看来，身为 SE，在谈话时还必须能在技术上有理有据地说服对方。。

☆ ☆ ☆

在计算机行业确实有“SE 的地位比程序员的高”这种说法。那么，所有计算机技术人员将来都必须以 SE 为目标吗？就连非常热爱编程，

想当一辈子程序员也错了吗？笔者认为并不是这样的，想当一辈子程序员也很好。但问题是若要立志成为计算机行业的专家，就不能仅仅关注技术了。虽然又懂技术又懂计算机确实让人感到兴奋，但如果只是这样的话，早晚有一天工作就会变得没那么有意思了。有些人在30岁左右就会选择离开计算机行业，不是因为他们追赶不上技术前进的步伐，而是因为他们感到工作变得无聊了。专家也好普通人也罢，只有为社会做出了贡献才能有成就感，才会觉得工作有意义。可能有人会觉得“这么说来，即使是程序员，只要能意识到自己也是在社会做贡献不就好了吗？”能这样想就对了！SE也好程序员也罢，所有和计算机相关的工程师都要有这样一种意识：我们要让计算机技术服务于社会。如果能有这样的决心，就应该能作为一生的事业和计算机愉快地相处下去了吧。