

为什么要估规模

规模可以帮我们：

1. 依据历史数据策划，例如估算工作量、工期
2. 归一 (Normalize) 不同项目，作比较
3. 知道现在水平

依据历史数据策划先把项目分成组件，参考以往类似的组件所花工作量，估算整个项目的总工作量。规模大小可简单看成是组件的数量。（如果是新开发，以前从未做过同类开发，就只能靠个人经验直接估算工作量（或工期），但是如果以前做过类似的工作，就可以参考以前的历史数据估算。）

规模可以帮我们把不同项目归一。例如，验收测试缺陷数无法比较，但缺陷率（= 缺陷数 / 规模）便可以比较；生产率（= 规模 / 所花总工时）便可比。

有了归一后可比较的系数，个人/团队便更清楚当前的水平（质量/生产率），是否在上升或下降。

为什么不应用代码行数 (LOC)

在 1996 年前, IBM 一直使用代码行数估算规模。之前一直都使用近似机器语言的 Assembly Lang., 但为了提升效率, 引入了高层语言 PL/S, 发现不能再代码行数来估算规模因 PL/S 只需要更少代码行数也能完成同样功能:

	Assembly	PL/S
代码行数	17,500	5,000
工作量 (月)	30	12.5
工作量 (工时)	3,960	1,650
每月代码行数	583.33	400.00
等同的assembly代码行数	17,500	17,500
等同的assembly人月	583.33	1,400.00
功能点	100.00	100.00
功能点/人月	3.33	8.00

上表是 IBM（1968 - 1975）对两种编译器的统计：
每个月 PL/S 产出代码行数 (400) 反比 Assembly(583) 少

但是如果用功能点数便能真正反映生产率的提升：PL/S : 8.00 对比 Assembly : 3.33

只适用于编码

看下表，代码行数只能反应编程的工作量，但编码仅占项目总工作量的一部分
如果把项目按工作量分成以下五个部分代码行数只能用于第二部分编码 (25%)
其他 4 部分 (30% + 20% + 15% + 10%) 都不合适。

	活动	成本%
1	发现与修正缺陷	30%
2	编码	25%
3	支持类文档	20%
4	会议沟通	15%
5	项目管理	10%
	总计	100%

与功能点比较

能估算好项目规模应可帮助我们更好估算工作量，规模应具备以下条件：

1. 要和工作量有密切相关 - 应该与工作量强相关
2. 要容易数得出来
3. 容易在项目早期可以估算到

功能点比较符合以上条件；只要功能需求明确，就可以估算出对应的功能点数。

只要需求明确便可以准确客观的估算功能点数。因功能点估算已经是国际标准，基于功能点的度量数据可以与其他国家的标杆对比。

怎样估 SiFP

有了功能性需求，并识别出系统范围，就可以开始估算功能点。：

1. 数据功能（简称‘实体’）的数量 * 7 （实体是系统要管理的数据，）

2. 业务功能（简称‘行为’）的数量 * 4.6 (行为可以简单看成是增删改查等功能)

简化功能点数 = 上面 1 和 2 的总数

例如，附件例子一：潜水学校新开发项目：

- 识别出 3 个实体和 24 个行为，得出简化功能点数 $131.4 = 3 * 7 + 24 * 4.6$

潜水学校二次开发项目：有些功能删除，有些功能变更，就需要分开计算动态功能点和静态功能点：

- 静态功能点可以看成是整个系统的功能点数，所以变更的功能点数不会引起影响，但删除的话就需要减去。
- 动态功能点主要是用于估算本期开发项目的工作量，因为无论变更功能或者删除功能，都会导致有开发工作量，所以不能是零或负数。国际功能点的规定很简单，都加起来。

所以这次二次开发的动态功能点是：

$$\begin{aligned} & 2 * 7 + 11 * 4.6 \quad (\text{增加两个实体和十一个行为}) \\ & + 1 * 7 + 3 * 4.6 \quad (\text{变更一个实体和三个行为}) \\ & + 0 * 7 + 2 * 4.6 \quad (\text{删除两个行为}) \\ & = 64.6 + 20.8 + 9.2 \end{aligned}$$

再加上 4.6（因为有数据转换，所以需要加一个 CFP，等于 4.6）

最终动态功能点是 99.2 ($= 64.6 + 20.8 + 9.2 + 4.6$)

静态功能点：新开发, 加上新增, 减去删除的功能点

$$\begin{aligned} & = 131.4 + 64.6 - 9.2 \\ & = 186.6 \end{aligned}$$

从故事点转简化功能点

因故事点只是每个团队自己定义，无法用来作为组织级标准衡量规模，所以很多公司（尤其是银行）转用功能点来衡量软件开发规模。它不仅可用于公司内，也适用于行业标杆，功能点也适用于公司内或公司间结算，例如软件维护期里开发工作量变化很大，也难以事前预估，所以有些银行会按最终开发出来的功能点数结算使用部门付开发部的费用，减少争议。

虽然功能点分析源自 70 年代，但由于计算较复杂，一直未普及，有些人觉得 IFPUG FPA 太复杂。针对这问题，国际功能点协会简化本来的功能点算法，推出简化功能点 (SiFP)，减少了估算的工作量与学习难度 (例如，培训可以从以往的 2 天半降到半天)。因简化功能点不考虑实体/行为的复杂度，它与本来功能点的估算有 $\pm 15 \sim 20\%$ 偏差 (详见附件例子)。因敏捷团队是按每轮迭代估算 (而不是一次性估整个项目)，偏差就可以接受 (例如，2 周一个迭代，偏差大概 1.5 天)，所以 SiFP 能适用于敏捷多次迭代估算。所以越来越多团队开始从故事点转简化功能点，但由于不熟识功能点估算是从用户角度估算，而非从开发

工程师的视角看，团队初次估算 SiFP 通常有误。下面是某成都团队从故事点转简化功能点的案例：

客户：我们以前一直使用故事点，为了更好做量化管理，我们新的项目开始使用简化功能点 - SiFP

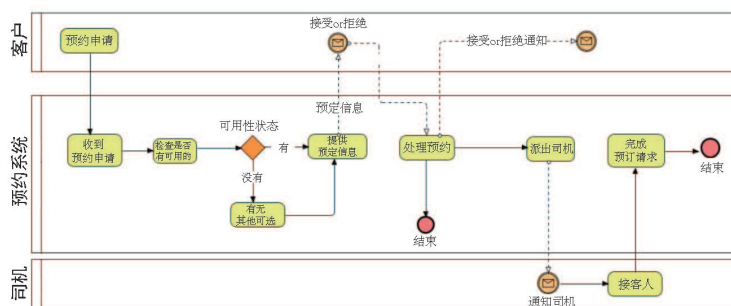
我：好的，看一下你的估算表。。。为什么这两个功能要分成两个行为？

客户：这两个功能都挺复杂，估计需要很多开发工作量；我们以前用故事点估算时，也会分成两个故事点。

我：请注意，在功能点估算，是否是一个行为，取决于它算不算是一个基本过程如果俩行为互相依赖，不能单独作为基本过程，就不应该分开为 2 个功能点。很多团队刚开始用功能点，与你们一样，没有弄清楚基本过程的概念，还是从工程师的角度，估计开发时间的工作量来判断是一个功能还是两个功能？在故事点用这种方式估算习惯，但因为功能点是要同一个功能上需求，不能有功能点数的差异，所以不能用估计开发难易程度来判断。

客户：可否举个实例？

我：以网约车为例，是否可以分成以下 9 个”行为“？



1. 预约申请
2. 接收预约
3. 检查是否有可用的车/司机
4. 寻找其他可选
5. 提供预约信息
6. 处理预约
7. 分派司机
8. 接乘客
9. 完成预约请求

客户：是的，每个行为都要花一定开发工作量。

我：其实按 SiFP 只有 4 个行为，因头 5 个，和最后 2 个都要合并才可以成行为（详见附件）。如果要能独立成行为，必须符合基本过程条件。基本过程不是随便定的，它有规则，比如从网约车案例我们可以看到，“预约申请”本身不能算一个基本过程，虽然预约申请可能要很复杂的开发工作，但是因为它不能独立存在，必须依赖其它的行为才算完整。

例如，某公司财务系统有打印支票功能（用来付供应商），你觉得打印支票本身是否算基本过程？

客户：听完你网约车例子，应该不算；因打印支票只是付款流程的一个可选部分。

我：正确、算实体也应使用同样概念。例如，某人事管理系统，除了管理职工信息外，还有员工家属信息，因家属信息必须关连到员工信息，不能独立存在，所以家属信息本身不算是一个实体。你是否觉得你这表里的某些实体应合并？

客户：听完你的解释，同意我们这次计算有些实体应合并。

我：你们的功能点估算表没有明确区分新的迭代怎么处理变更与删除。也没有明确动态功能点与静态功能点。

客户：我们表中有计算每次迭代的总功能点数。

我：你们可能有算每迭代的功能点，但难以看清后面迭代对应之前的变化。动态功能点是用来估算本本迭代的工作量，而静态功能点就是迭代后产品的功能点数。而且应该用表格形式把变更和删除累加在原本上一轮的功能上面，才可以更好看到迭代与迭代之间，功能上的变化。

所以不要误以为可以像之前故事点估算，按个人理解写上各种不同复杂程度

总结

虽然简化功能点 (SiFP) 比传统国际功能点 IFPUG 简单，容易学，但开发人员容易还是用工程师的视角来估算（本应用用户的视角），导致计算错误。所以要多看案例，并做练习才能把握（能参加培训会更好）。

附件

简化功能点 (SiFP) 简介

它是做什么的？

应用软件开发的客户需求可分成三类：

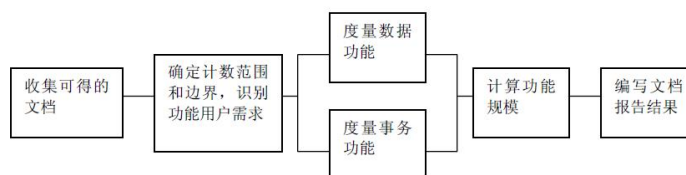
1. 功能性需求
2. 技术需求
3. 质量需求

第二类和第三类归为非功能性需求。功能点主要是针对功能性需求，目的是提供对客户有意义的功能点数，来客观地衡量软件规模。

该如何去做？

简化功能点 (SiFP) 主要两类度量：

1. 数据功能 - 实体 (逻辑文件 Logical File)
2. 事务功能 - 行为 (基本过程 Elementary Process)



简化功能点估算步骤：

1. 确定功能点分析类型
2. 识别分析范围和应用边界
3. 计算数据类型功能点 (Data Function)
4. 计算交易类型功能点 (Transaction Function)
5. 计算功能点

1: 三种 SiFP 计算类型

- 开发 (Development)

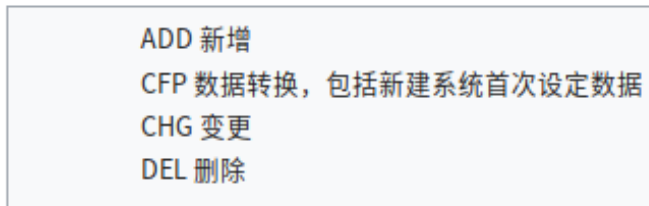
$$DSFP = ADD + CFP$$

- 应用 (Application or Baseline after the initial development)

ASFP = ADD

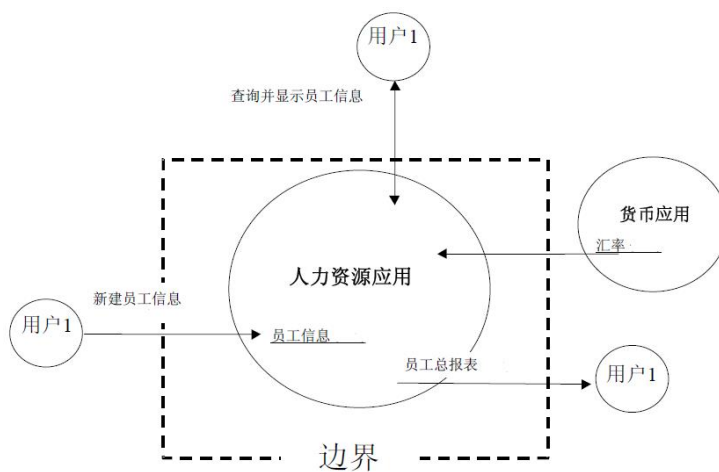
- 更新/增强功能与维护 (Enhancement)

ESFP = ADD + CHG + DEL + CFP



2: 识别分析范围和应用边界

例子: 用虚线标示系统边界:



3: 计算逻辑文件数

- 关于计算规则, 详见”逻辑文件”

4: 计算基本过程数

- 关于计算规则, 详见”基本过程”

5: 计算功能点

- 每个逻辑文件 = 7.0 简化功能点
- 每个基本过程 = 4.6 简化功能点

逻辑文件 Logical File

(下面在计算实例里简称“实体”，方便理解)

- 用来储存内部或外部数据，是用户可识别的逻辑相关的数据组或控制信息组，在被度量应用边界内部维护。

(用户可识别 - 指数据或事务需求是被用户和软件开发人员双方共同认同并理解的。例如: 用户和软件开发人员双方都认同人力资源应用有维护和存储员工信息的功能。)

注意

逻辑文件包括两类不同的用户需求数据:

1. 功能性数据
2. 非功能性数据

功能性数据是用来满足用户功能需求的数据。例如，销售、银行账号、供应商、人员等信息。

非功能数据主要是为了满足易用性（支撑下拉菜单所需的数据，可输入数据的上下范围等）；或性能方面（用于查询数据的索引 index）；或可维护性（配置参数）。

只有第一类功能性数据才算是逻辑文件。

基本过程 Elementary Process

基本过程是对用户有意义的最小活动单元。例如: 添加员工的用户需求包括建立工资和家属信息。只有添加所有员工信息, 才能创建员工信息记录。单独添加一些信息使添加员工业务处于不持续状态, 只有员工工资和家属信息都添加后, 这个活动单元才能完成且业务处于稳定状态。

识别基本过程

为了识别基本过程，需要执行以下活动:

- 把功能用户需求分解为最小活动单元, 使其满足下面条件:
 - 对用户有意义
例如: 功能用户需求要求在应用中添加新员工的能力。
 - 构成一个完整的事务
例如: 用户定义的员工信息包括工资和家属信息。如果家属人数大于零, 添加员工信息时必须包括家属信息。本例中, 添加员工信息 (不包括添加地址、工资和家属信息) 不满足本规则。
 - 自包含
例如: 除非输入所有的必需信息并且完成所有处理步骤, 如验证、计

算、更新 ILFs, 添加过程才是自包含的。

- 让应用程序的业务保持持续状态
例如: 添加员工的用户需求包括建立工资和家属信息。只有添加所有员工信息, 才能创建员工信息记录。单独添加一些信息使添加员工业务处于不持续状态, 只有员工工资和家属信息都添加后, 这个活动单元才能完成且业务处于持续状态。

识别活动单元为基本过程需要满足以上所有规则。

识别基本过程主要目的

基本过程的主要目的可识别为下列情形的一种:

- 改变应用行为
- 维护一个或多个 ILFs
- 呈现信息给用户

实例：识别基本过程 (EP elementary process)

下面是某预约网约车过程：

活动名称	描述
预约申请	客户发出预约请求到预约系统，预约信息包括：日期、时间、上车的位置和目的地位置
接收预约	预约系统收集客户预约请求，并把预约的数据记录在数据库
检查是否有可用的车/司机	预约系统从预约数据库中查看是否有合适的车/司机，如果能找到合适的时间、日期，能配合预约请求的话，看看司机是否有空档，如果能找到合适，在系统更新内部状态为是，否则写否。
寻找其他可选	如果状态是没有，预约系统继续在数据库搜索有没有接近的预期时间？否则写没有合适请求的出发地点和目的地。
提供预约的信息	预约系统自动发出通知到客户，如果有合适空档或者提供接近的日期时间
处理预约	客户回复预约系统：接受或拒绝。预约系统把反馈记录在预约数据库。如果反馈是接受，预约系统会继续统计客户详细预约信息。如果客户拒绝，预约系统就会回复收到，并终止过程。
分派司机	如果客户接受，预约系统会指派司机到已确认的日期、时间，上车地点和目的地。预约系统把这个记录在数据库中，并发送信息通知相关司机
接乘客	司机按约好的日期时间，上车的地点接乘客，然后发信息到预约系统，通知乘客已经上车
完成预约的请求	预约系统在数据库中记录已经完成整个过程

分析能否满足所有 EP 识别规则，判断能否独立成为基本过程 (EP elementary process)，部分例子

预约申请

1. 是否对用户有意义，客户功能需求的一部分？ 是
2. 是否构成一个完整的事务？ 否：预约申请本身不是一个完整的交易，因为过程必须也包括预约请求信息，收到其它可选的档期这些步骤，都不可以分离。
3. 是否自包含，可以独立存在？ 否：例如，接受预约申请；查看是否有档期，查看有没有其它接近的档期等，都是一些必须的相关步骤去完成这个基本过程。
4. 是否让应用程序达到稳定状态？ 否：整个业务需求只能在收到预约信息，发送、接受、处理、反馈给客户才算是完成稳定状态。

分派司机

- 1. 是否对用户有意义，客户功能需求的一部分？ 是
- 2. 是否构成一个完整的事务？ 是：分配到司机是一个完整的交易，包括收到司机的确认，把信息记录在系统中并通知司机。
- 3. 是否自包含，可以独立存在？ 是：分配到司机本身可以独立存在。
- 4. 是否让应用程序达到稳定状态？ 是：因为当司机被分配后，是完全满足业务的需要。

接乘客

- 1. 是否是客户功能需求？ 是
- 2. 交易是否完整？ 否：接乘客本身不算一个完整的交易，因为预约系统必须也记录这个信息。
- 3. 是否自包含，可以独立存在？ 否：确认预约申请是下面一个必须执行的过程，来完成这个基本过程。
- 4. 是否让应用程序达到稳定状态？ 否：整个业务需求只能在和预约系统确认沟通，已经接到乘客，然后系统也把记录更新到预约系统才算完成。

业务过程/活动	基本过程 (EP elementary process) 必须满足所有 EP 识别规则
<ul style="list-style-type: none">• 预约申请• 接收预约• 检查是否有可用的车/司机• 寻找其他可选• 提供预约信息	如果单独来看每个活动，不能满足基本过程的条件。它们必须结合在一起，才能满足所有基本过程的条件。基本过程包括左面所有过程/活动。
<ul style="list-style-type: none">• 处理预约	这业务流程、活动满足所有基本过程的要求，可以当成一个基本过程。
<ul style="list-style-type: none">• 分派司机	这业务流程、活动满足所有基本过程的要求，可以当成一个基本过程。
<ul style="list-style-type: none">• 接乘客• 完成预约请求	如果单独来看每个活动，不能满足基本过程的条件。它们必须结合在一起，才能满足所有基本过程的条件。基本过程包括左面所有过程/活动。

1. 潜水学校: 开发项目 **EXAMPLE Diving School: Development Project**

描述

一所潜水学校需要一套用来管理合同员工（教练）、设施、轮班工作的系统。目的: 有效地管理教练在潜水设施和几艘旅游潜水船上有关潜水课程/短途潜水的轮班工作。

功能需求

RF01

为处理教练保险单文件，并符合法规，学校需要为每个合同员工储存以下资料:

- 序列号（独特，作为索引, 不能重复）
- 姓名
- 居住地址
- 城镇
- 邮政编码
- 电话号码
- 是否持有航海执照

为了跟踪每个合同员工的“职业生涯”，学校决定给予他们以下分类：

1. “潜水长”
2. “助理教练”
3. “教练”

这些分类是固定的，并不会随着时间而转变：每个合同员工会按顺序分配到合适的类别，代表个人“职业生涯”的发展（例如，一个新员工开始是“潜水长”，随着时间的推移，他会成为“教练”）。

使用表单输入，显示，编辑和删除合同员工的数据。会有一个独立列表框，显示序列号、名和姓（但没有附件明细），来选择要编辑、删除或详细查看的是哪位员工的数据。

用功能键激活所有的功能，并最终产生一个结果或错误信息。“删除合同员工”只是在逻辑上删除，没有数据会被物理删除，但会被标记为作废。只要有与其相关的工作班次，合同员工就不能被删除。

RF02

学校还需要管理设施（“潜水”、“船”或“橡皮艇-RD”），每一个设施都有独特的友好名称（例如：“潜水莫格利亚 diving_moneglia”、“潜水帕拉 diving_palau”、“蓝箭艇 blue-arrow-boat”、“格里大艇 goletta-boat”、“嘉莉花 RD Genova_RD”等等）。

对于每种类型的设施，必须存储以下信息：

- 设施识别名（独特，作为索引，不能重复）
- 描述
- 类型
- 它能容纳的人数
- 可用汽缸数
- 是否有厕所
- 是否有饮用水储备

必须创建表单来输入、显示、编辑和删除设施数据；如果有被分派到轮班，就不能删除设施。使用独立的列表（不显示附件细节），以便选择要编辑、删除或详细查看的数据，列表只展示：标识名称、描述、类型
用功能键来激活某功能，并最终生成错误或结果信息。

RF03

最后，为了有效管理分派轮班（shift）的覆盖范围，学校需要处理合同员工以下轮班（shift）信息：

- 工作轮班识别名（独特，作为索引，不能重复）
- 可用的合同员工编号（使用下拉框挑选）
- 提供本轮班可用的日期
- 可用期的开始日期
- 可用期的结束日期

- 首选设施 (使用下拉框挑选)
- 状态 (最初预设置为“预计轮班”)

必须创建表单来输入、显示、编辑和删除轮班 (shift) 的有效信息。为了方便选择对哪些数据进行编辑、删除或查看详细信息，会独立显示没有附件细节的数据列表（如，不显示可用性标识号，合同员工序列号）。用功能键将激活这功能，并最终生成错误/或结果信息。

RF04

每个合同员工可以提供不止一个可用轮班 (availability)，每一个轮班最初都设定为“预计轮班 tentative shift”状态。当分配协调各合同员工的可用轮班作为一个“轮班 (shift)”内的可用资源时，秘书处在一个“分配轮班 assigned shift”内使用特定命令选择 (转换) 所需的可用轮班 (availability)，她可以更改潜水期的开始和结束日期，并可以将之设定为“分派轮班”状态。删除“分派轮班”与删除“预计轮班”的功能/步骤类似。

RF05

有以下查询:

1. 找出合同员工中谁已经有许可证，因此能够以“船夫”的身份带队出海 - 显示属性: 序列号。姓和名，和总人数。
2. 选择当前某月份 (或其他月份和年份) 收到的所有可用合同员工——显示的属性: 序列号、姓名、类别、可用期的开始日期和结束日期以及对设施的偏好。
3. 根据档案中设施的数量和类型，(包括考虑潜水和船数量) 计算学校管理的最大人数。
4. 计算每个类别的员工人数 (潜水主任; 助理教练; 教练): 按类别列出总计和小计。
5. 通过显示姓名和姓氏，显示最“忠诚”的员工，即年初以来提供最多可用时间段的前三名员工。
6. 上面查询 4 的增强版: 通过类别细化——换句话说，不仅仅是显示数量，可选择某个类别的相关合同员工列表 (姓和名) 与其总数量。

例子一: 答案与解读

共三个实体:

1. 合同员工
2. 管理设施
3. 轮班

你可能会问: 那些合同员工的职称是否也应该是一个实体? (因需要花工夫开发)

这不应该是一个实体, 原因: 人员的职称必须依赖人员的信息挂在一起, 不可以独立存在, 就好比我们要维护员工信息, 假如也要维护员工的家属信息, 这个家属信息就不能算另外一个实体, 因为没有人员的话, 家属是不能单独存在

的。原则：不是根据是否要产生开发的工作量，而是从用户角度看，这个实体能否独立存在和维护。否则功能点的估算就只是根据个人对开发工作量的估计，而不是从用户角度看功能的客观判断。

每个实体对用户来讲，都有新增、展示、修改、删除 4 个功能。在人员管理里，还有一个功能是显示一个可选的列表，方便用户选择，这功能是增查改删以外的第五个功能。

设施管理也同样有这个列可选设备设施的一个展示框这第五个功能。

在轮班管理里面，除了增加、查看、修改、删除和展示外，它里面有两个下拉框功能：

1. 让客户挑选相关设施的 Combo-box 下拉框
2. 让客户选人员的框

你可能会问，这 2 个下拉框功能是否不应该算额外的功能，而是属于“轮班”的增删改查基本功能的一部分？

我们可以这样想：从用户的角度来看，如果没有这两个下拉框的功能，基本的增删改查功能是否可以实现；现在做了两个下拉框的功能，是额外的新增功能，更方便用户去选择，所以这两个算是额外两个功能。

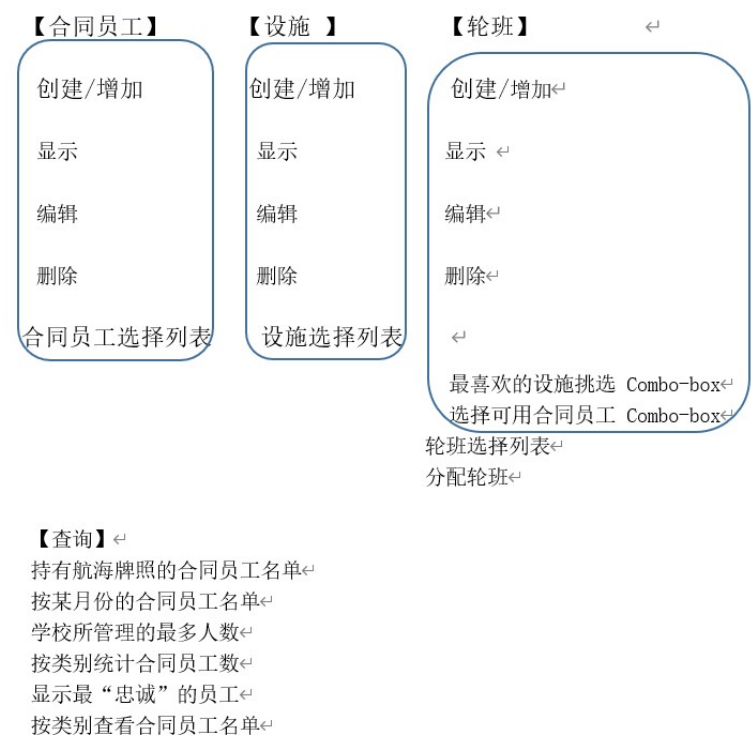
也可参考 IFPUG 关于 EI/EO/EQ 的识别要求；基本操作 (elementary process) 必须符合以下三条之一：

1. 使用独特处理逻辑，与应用中其他‘行为’（EI/EO/EQ）的处理逻辑不同
2. 在该处理中识别出来的数据元素是与应用中其他‘行为’（EI/EO/EQ）的数据元素不同
3. 在该处理中引用的‘实体’（ILF 和 EIF）与其他‘行为’（EI/EO/EQ）所引用的不同

它要列出所有合条件的数据元素进这下拉框，类似一个新的报表，所以算一个行为。基于同类原因，挑选相关设施的 Combo-box 下拉框，选择可用合同员工 Combo-box 下拉框，等各自也算一个行为。

在轮班里，还有一个展示可选的轮班功能，另外是分配轮班功能。还有最后的 RF05 六个查询功能。

得出共 24(=5+5+6+2+6) 行为，加 3 实体，所以按简化功能点每个实体 x7，每行为 x4.6 得出，共新增 131.4(=3x7+24x4.6) 简化功能点，详见下面列表：



数据类功能 Data Type functions	类型	SIFP	MULT	操作类型	SIFP合计
合同员工	实体	7	1	ADD	7
设施	实体	7	1	ADD	7
轮班	实体	7	1	ADD	7
交易类功能 Transactional functions					
合同员工					
创建/增加	行为	4.6	1	ADD	4.6
编辑	行为	4.6	1	ADD	4.6
显示	行为	4.6	1	ADD	4.6
删除	行为	4.6	1	ADD	4.6
合同员工选择列表	行为	4.6	1	ADD	4.6
设施管理					
创建/增加	行为	4.6	1	ADD	4.6
编辑	行为	4.6	1	ADD	4.6
显示	行为	4.6	1	ADD	4.6
删除	行为	4.6	1	ADD	4.6
设施选择列表	行为	4.6	1	ADD	4.6
轮班管理					
创建/增加	行为	4.6	1	ADD	4.6
编辑轮班	行为	4.6	1	ADD	4.6
显示轮班	行为	4.6	1	ADD	4.6
删除轮班	行为	4.6	1	ADD	4.6
按喜欢的设施制造 Combo-box	行为	4.6	1	ADD	4.6
选择可用合同员工 Combo-box	行为	4.6	1	ADD	4.6
分配轮班					
轮班选择列表	行为	4.6	1	ADD	4.6
分配轮班	行为	4.6	1	ADD	4.6
统计					
按有航海牌照的合同员工名单	行为	4.6	1	ADD	4.6
按某月份的合同员工名单	行为	4.6	1	ADD	4.6
学校所管理的最大人数	行为	4.6	1	ADD	4.6
按类别统计合同员工数	行为	4.6	1	ADD	4.6
显示最“忙碌”的员工	行为	4.6	1	ADD	4.6
按类别查看合同员工名单	行为	4.6	1	ADD	4.6
合计			27		131.4

Measurement Details						
Application:	Diving School					
Project:	Development					
Measurement method:	Simple FP					
Function	Function Type	Description	SIFP	Mult.	Operation Type	SIFP tot
Data type functions						
Contractor	UGDG	Unspecified Generic Data Group	7	1	ADD	7.0
Frame	UGDG	Unspecified Generic Data Group	7	1	ADD	7.0
Shifts	UGDG	Unspecified Generic Data Group	7	1	ADD	7.0
Transactional functions						
Contractor Management						
Enter Contractor	UGEPE	Unspecified Generic Elementary Process	4.6	1	ADD	4.6
Edit Contractor	UGEPE	Unspecified Generic Elementary Process	4.6	1	ADD	4.6
Display Contractor	UGEPE	Unspecified Generic Elementary Process	4.6	1	ADD	4.6
Delete Contractor	UGEPE	Unspecified Generic Elementary Process	4.6	1	ADD	4.6
Contractor choice list	UGEPE	Unspecified Generic Elementary Process	4.6	1	ADD	4.6
Facility Management						
Add Facility	UGEPE	Unspecified Generic Elementary Process	4.6	1	ADD	4.6
Edit Facility	UGEPE	Unspecified Generic Elementary Process	4.6	1	ADD	4.6
Display Facility	UGEPE	Unspecified Generic Elementary Process	4.6	1	ADD	4.6
Delete Facility	UGEPE	Unspecified Generic Elementary Process	4.6	1	ADD	4.6
List for choice of Facility	UGEPE	Unspecified Generic Elementary Process	4.6	1	ADD	4.6

CAPOPIA v. 4.1 12/2021 00248

Shift Management						
Enter Shifts	UGEP	Unspecified Generic Elementary Process	4.6	1	ADD	4.6
Edit Shifts	UGEP	Unspecified Generic Elementary Process	4.6	1	ADD	4.6
Display Shifts	UGEP	Unspecified Generic Elementary Process	4.6	1	ADD	4.6
Delete Shifts	UGEP	Unspecified Generic Elementary Process	4.6	1	ADD	4.6
Favorite Facility Combo-box	UGEP	Unspecified Generic Elementary Process	4.6	1	ADD	4.6
Choice of available Contractor number Combo-box	UGEP	Unspecified Generic Elementary Process	4.6	1	ADD	4.6
Assign Shifts						
Shift selection list	UGEP	Unspecified Generic Elementary Process	4.6	1	ADD	4.6
Assign shift	UGEP	Unspecified Generic Elementary Process	4.6	1	ADD	4.6
Queries						
List of Contractors with nautical licence	UGEP	Unspecified Generic Elementary Process	4.6	1	ADD	4.6
List of availability of contractors by period	UGEP	Unspecified Generic Elementary Process	4.6	1	ADD	4.6
Calculation of maximum number of people manageable by the school	UGEP	Unspecified Generic Elementary Process	4.6	1	ADD	4.6
Statistics of Contractors present in archive by category	UGEP	Unspecified Generic Elementary Process	4.6	1	ADD	4.6
Statistics of most habitual Contractors	UGEP	Unspecified Generic Elementary Process	4.6	1	ADD	4.6
Statistics of Contractors present in archive with choice of category	UGEP	Unspecified Generic Elementary Process	4.6	1	ADD	4.6
Total				27		131.4

计算功能规模

DSFP = ADD + CFP

因为没有数据转换，所以 CFP=0，所以 DSFP = (110.4+21) +0 = 131.4 SiFP

因是首次开发，ASFP = ADD = 131.4 SiFP

2. 潜水学校:FEM 项目

描述

参照之前的潜水学校系统，对功能进行了增强，并提出了该软件的功能优化维护项目 (FEM)。With reference to the previously measured Diving School system, a Functional Enhancement Maintenance Project (FEM) for the Software is proposed.

功能需求

RF01

用户想要取消合同员工删除功能。The user wants to eliminate the Contractor delete function.

RF02

在短途潜水里，在潜水设施管理中能管理船上医生的存在或缺失。The presence/absence of a ship doctor during excursions must be managed in the file DIVING FACILITIES.

RF03

出于税收和安全原因，不再需要删除可用轮班这项功能 For tax and safety reasons the function to delete availability shifts will no longer be required.

RF04

用户还需要管理课程参与者信息和他们参加的那个短途潜水信息：

- * 管理参与者的信息包括: 参与者 ID, 姓, 名, 出生日期, 潜水执照, 执照日期。
- 参加短途潜水: 参与者 ID。轮班编号, 出游日, 天数, 最终考试是/否通过
- * 用列表框 (包括: 参与者 ID, 姓, 名) 来选择轮班中的参与者。
- * 使用原本应用程序中已经有的列表框选择轮班。
- * 用功能键将激活这功能, 并最终生成错误信息/结果。

用功能键初始填充课程参与者信息, 参与者信息源自以前参与者信息的备份数据。

RF05

用户还需要能够在课程结束时颁发出席证书给在短途潜水中登记的所有参与者。除了管理参与者基础数据外, 还需要管理: 参与者所登记的轮班、轮班日期、时长、教练的姓名和医生 (如在场) 的姓名。该功能使用原本应用程序中已经可用的功能: 选择轮班。用功能键将激活这些功能, 并最终生成错误/结果消息。

RF06

用户还需要能够向合同员工颁发“教员身份参与证书”, 其中的信息除了基础数据外还包括: 轮班 ID、教练 ID、出游日、船医 (如果有的话)。对于轮班选择, 将使用原本应用程序中已经有的列表框。用功能键将激活这功能, 并最终生成错误信息/结果。

例子二: 答案与解读

RF02 变动了潜水设施的内容, 所以设施实体有变更。

因为设施的信息有变更, 导致跟这实体相关的行为, 包括新增、编辑、和展示这三行为都会有变更。

另外加了两个要管理的实体:

1. 参与者
2. 短途潜水

不需要合同员工的删除功能, 所以是个行为删除。

在参与者的管理, 除了增加, 改动, 展示和删除四个功能以外, 还有可以挑选参与者的下拉框功能。

两个证书的功能

1. 给教练的证书
2. 给参与者发证书

对应每个短途潜水也需要有添加、改动、展示、删除的四功能。那个删除轮班功能也被删掉了。

增加了两个实体 --参与者与短途旅行登记

Q: 为什么短途旅行登记算一个实体?

A: 因它包括的信息都不能归入已有的【参与者】【合同员工】【设施】【轮班】实体里, 例如那位参与者参加了那个班, 考试分数等。也可参考 IFPUG 关于 ILF/EIF (实体) 的识别要求; 必须符合以下条件:

1. 数据的集合必须是逻辑相关的并且是用户可以识别
2. 这些数据或者控制信息必须是在本应用的边界内被维护

总结:

- 实体方面增加了 2 实体; 设施实体有变更。
- 行为方面主要的在旅行方面增加了 4 增删改查的功能和。5 参与者的功能 (因为在里面加了一个下拉框功能), 增加了 2 证书功能。改动了设施的增加、编辑、和展示, 三个行为, 删掉了两个行为。

所以动态功能点是增加的功能点 $64.6 (=2 \times 7 + (4+2+5) \times 4.6)$, 变更 20.8 ($=3 \times 4.6$), 删除 9.2 ($=2 \times 4.6$), 总共的动态简化功能点 94.6。

静态功能点依据上面练习一那的 131.4, 加上增加的功能点 64.6, 减掉删除功能点 9.2, 得出变更后静态功能点 186.8。

	A	B	C	D	E	G	H
1	数据类功能 Data Type functions	类型			SiFP	操作类型	SiFP
2	合同员工	实体			7		
3	设施	实体			7 CHG		7
4	轮班	实体			7		
5	参与者	实体			7 ADD		7
6	短途潜水	实体			7 ADD		7
7							
8	交易类功能 Transactional functions						
9	合同员工管理						
10	创建/增加	行为			4.6		
11	编辑	行为			4.6		
12	显示	行为			4.6		
13	删除	行为			4.6 DEL		4.6
14	合同员工选择列表	行为			4.6		
15							
16	设施管理						
17	创建/增加	行为			4.6 CHG		4.6
18	编辑	行为			4.6 CHG		4.6
19	显示	行为			4.6 CHG		4.6
20	删除	行为			4.6		
21	设施选择列表	行为			4.6		
22							
23	轮班管理						
24	创建/增加	行为			4.6		
25	编辑	行为			4.6		
26	显示	行为			4.6		
27	删除	行为			4.6 DEL		4.6
28	最喜欢的设施挑选 Combo-box	行为			4.6		
29	选择可用合同员工 Combo-box	行为			4.6		
30							

1	数据类功能 Data Type functions	类型	SiFP	操作类型	SiFP
31	分配轮班				
32	轮班选择列表	行为	4.6		
33	分配轮班	行为	4.6		
34					
35	短途潜水管理				
36	创建/增加	行为	4.6	ADD	4.6
37	编辑	行为	4.6	ADD	4.6
38	显示	行为	4.6	ADD	4.6
39	删除	行为	4.6	ADD	4.6
40					
41	查询和打印				
42	持有航海牌照的合同员工名单	行为	4.6		
43	按某月份的合同员工名单	行为	4.6		
44	学校所管理的最大人数	行为	4.6		
45	按类别统计合同员工数	行为	4.6		
46	显示最“忠诚”的员工	行为	4.6		
47	按类别查看合同员工名单	行为	4.6		
48	列印证书给参与者	行为	4.6	ADD	4.6
49	打印合同员工参与证书	行为	4.6	ADD	4.6
50					
51	参与者管理				
52	创建/增加	行为	4.6	ADD	4.6
53	编辑	行为	4.6	ADD	4.6
54	显示	行为	4.6	ADD	4.6
55	删除	行为	4.6	ADD	4.6
56	参与者列表框 Combo-box	行为	4.6	ADD	4.6
57	合计				94.6

Measurement Details

Application:		Diving School			
Project:		Functional Enhancement Maintenance			
Measurement method:		Simple FP			
Function	Function Type	Description	SiFP	Operation Type	SiFP tot
Data type functions					
Contractor	UGDG	Unspecified Generic Data Group	7		
Frame	UGDG	Unspecified Generic Data Group	7	CHG	7.0
Shifts	UGDG	Unspecified Generic Data Group	7		
Participants	UGDG	Unspecified Generic Data Group	7	ADD	7.0
Enrollment in shift	UGDG	Unspecified Generic Data Group	7	ADD	7.0
Transactional functions					
Contractor Management					
Enter Contractor	UGEP	Unspecified Generic Elementary Process	4.6		
Edit Contractor	UGEP	Unspecified Generic Elementary Process	4.6		
Display Contractor	UGEP	Unspecified Generic Elementary Process	4.6		
Delete Contractor	UGEP	Unspecified Generic Elementary Process	4.6	DEL	4.6
Contractor choice list	UGEP	Unspecified Generic Elementary Process	4.6		
Facility Management					
Add Facility	UGEP	Unspecified Generic Elementary Process	4.6	CHG	4.6
Edit Facility	UGEP	Unspecified Generic Elementary Process	4.6	CHG	4.6
Display Facility	UGEP	Unspecified Generic Elementary Process	4.6	CHG	4.6
Delete Facility	UGEP	Unspecified Generic Elementary Process	4.6		
List for choice of Facility	UGEP	Unspecified Generic Elementary Process	4.6		
Shift Management					
Enter Shifts	UGEP	Unspecified Generic Elementary Process	4.6		
Edit Shifts	UGEP	Unspecified Generic Elementary Process	4.6		
Display Shifts	UGEP	Unspecified Generic Elementary Process	4.6		

Delete Shifts	UGEP	Unspecified Generic Elementary Process	4.6	DEL	4.6
Favorites Facility Combo-box	UGEP	Unspecified Generic Elementary Process	4.6		
Choice of available Contractor number Combo-box	UGEP	Unspecified Generic Elementary Process	4.6		
Assign Shifts					
Shift selection list	UGEP	Unspecified Generic Elementary Process	4.6		
Assign shift	UGEP	Unspecified Generic Elementary Process	4.6		
Enrollment Management					
Enter Enrollment	UGEP	Unspecified Generic Elementary Process	4.6	ADD	4.6
Edit Enrollments	UGEP	Unspecified Generic Elementary Process	4.6	ADD	4.6
Display Enrollments	UGEP	Unspecified Generic Elementary Process	4.6	ADD	4.6
Delete Enrollments	UGEP	Unspecified Generic Elementary Process	4.6	ADD	4.6
Queries and prints					
List of Contractors with nautical licence					
List of availability of contractors by period	UGEP	Unspecified Generic Elementary Process	4.6		
Calculation of maximum number of people manageable by the school	UGEP	Unspecified Generic Elementary Process	4.6		
Statistics of Contractors present in archive by category	UGEP	Unspecified Generic Elementary Process	4.6		
Statistics of most habitual Contractors	UGEP		4.6		
Statistics of Contractors present in archive with choice of category	UGEP		4.6		
Print Certificate of attendance	UGEP		4.6	ADD	4.6
Print contractor participation	UGEP		4.6	ADD	4.6
Participant Management					
Add Participant	UGEP		4.6	ADD	4.6
Edit Participant	UGEP		4.6	ADD	4.6
Display Participant	UGEP		4.6	ADD	4.6
Delete Participant	UGEP		4.6	ADD	4.6
Participant Combo-box	UGEP		4.6	ADD	4.6
					94.6

计算功能规模

$$ESFP = ADD + CHG + DEL + CFP$$

因为有数据转换：初始填充课程参与者信息作为一个基本过程，所以 CFP=4.6

$$ESFP = (64.6 + 20.8 + 9.2) + 4.6 = 94.6 + 4.6 = 99.2 \text{ SiFP}$$

软件开发后的静态功能点：ASFPB = ASFPB + ADD - DEL = 131.4 + 64.6 - 9.2 = 186.8 SiFP

与国际功能点 (IFPUG) 的偏差

例子：

- 新开发某会计付款系统
- 实体：包括管理发票，付款，供货商。
- 行为：包括对每个实体的展示，增加，修改，和删除/取消
- 使用 IFPUG 数 EI, EO, EQ, ILF, EIF 每类的调整前功能点数，加起来得出调整前功能点数 FP=82 (如想多了解 IFPUG 如何计算复杂度，参考附件)
- 使用 SiFP 估算实体和行为数，计算得出 FP=104

IFPUG	低 L	中 M	高 H	未调整前 UFP	SiFP	数量 Count	FP
外部输入(EI)	4		2	24	交易类功能 (行为)	15	×4.6
外部输出(EO)		1		5			
外部查询(EQ)	8			24			
内部逻辑文件(ILF)	2			14	数据类功能 (实体)	5	×7
外部接口文件(EIF)	3			15			
							=69
							=35

IFPUG功能点数:

82

简化功能点数:

104

- IFPUG / SiFP 得出的实体数量, 与行为数量都一样 (实体 (=ILF+EIF)=5 行为 (=EI+EO+EQ)=15)
- 因为简化功能点只是不区分实体与行为的复杂度 (高中低), 取平均值, 原理一样, 虽然个别估算有差异, 但平均下来与 IFPUG 的估算没有结构性偏差

-----< END >>>-----

练习题

3. 旅游服务-开发项目 Tourist Services - Development Project

Description

Wonder Travel 公司计划将其行程 (Trips) 管理系统自动化, 该系统将连接各旅行预订系统 (travel Booking systems) 和行程路线 (PV) 系统。

Functional requirements

该系统将由基于菜单界面的在线组件和定期运行的批处理组件组成。

RF01

将使用行程包的行程码 (ID) 作为索引, 存储数据。

行程 (Trips) 包括:

- 行程码 (ID)
- 行程路线编号 (PV)
- 符合资格的导游姓名
- 行程类型 (汽车、巴士、火车、飞机、游轮、混合)
- 计划版本数

- 版本频次 (月、季等)

用户将从下拉列表中选择行程路线编号 (PV code) (来自行程路线 (PV) 文件), 系统会自动生成行程码 (Trip code)。行程路线 Trip Routes (PV) 文件包含旅游区域 (例如: 北欧、北极、突尼斯、土耳其、希腊、美国、古巴和加勒比地区、日本、中国、埃及.....等等, 信息都是由外部系统管理。

从导游注册文件中获得有资格的导游的名字, 然后利用下拉列表来设置哪位导游有资格带哪个行程 (Trip)。

版本状态字段将自动设置为 “planned” (已策划)

行程类型将通过一个下拉列表来设置一些值, 如 “文化” 或 “休闲” 或 “宗教” 等使用功能键 (function key) 完成验证、一致性检查 (编辑) 和写入输入的数据, 系统会按需要报错。

RF02

基于行程码 (ID) (Trip code) 和功能键选择 Trips

Trips 将显示与上一段中包含的相同数据, 以及从 PV 文件中提取的数据, 以及从 RF07 段中提到的导游注册文件中提取的导游的详细数据。

与前一节相同的 Trips 下拉列表将用于帮助用户进行选择。

如果 trip 文件中不存在搜索的行程码 (ID), 系统将报错。

RF03

RF01 中包含的所有字段都可以修改 - 除了行程码 (ID)(因为它是作为索引)。

版本状态字段只能通过选择下拉列表中来更改, 只可以更改包含 “已提供 provided” 和 “已删除 deleted” 值的内容。

无论如何, 如更新版本状态字段将会自动更新:

* 余下可提供的版本数 ##

::(## 计划可提供版本数, 减去已提供/删除的版本数)

也可用与 RF01 中相同的导游下拉列表挑选导游。

使用功能键 (function key) 完成验证、一致性检查 (编辑) 和写入输入的数据, 系统会按需要报错。

RF04

选择行程码, 按下功能键, 即可取消行程。

使用 RF01 中提到相同下拉列表, 来选择要删除的行程。如果 Trip 文件中不存在该行程码 (ID), 系统将报错。

也有取消确认消息。

RF05

用户将能够查看属于某个行程路线 (PV) 的旅行版本的信息。用户必须输入行程码 (ID)(Trip code) 并按下功能键。选择的行程版本将显示以下数据:

* 行程码 (ID)

- 行程描述
- PV 号
- PV 描述
- 导游姓名 (所有符合资格的导游)
- 导游资格 (所有有资格参加本次旅行的导游)
- 计划的版本数
- 版本的频率
- 提供的版本数
- 每个版:
 - 版 ID
 - 版日期
 - 版状态 (已计划/提供/删除)
 - 已选择的导游

行程描述和 PV 描述数据是从 PV 文件中提取。用户也可以要求打印显示的信息。

RF06

由于 WonderTravel 提供的旅行具有季节性, 通过选择行程代码 (必须存在于旅行文件中) 并输入版本日期 (必须大于第一次输入的版本日期) 来生成行程的版本。系统会自动生成唯一的版本码。版本的日期考虑了季节性相关的选择。版本状态字段会自动设置为 “planned”。一个功能键将激活数据的写入。如果需要, 将生成错误消息。

RF07

有关导游的信息将以导游的姓名作为索引保存在导游登记簿中。

RF08

使用导游的姓名和功能键选择, 便可以显示导游信息。如果导游登记簿指南中不存在该导游, 系统将生成一条消息。下拉列表与 RF01 的导游下拉列表相同。

RF09

除了导游的名称 (因为它是索引), 导游数据都可以更改。

可用于与 RF01 段相同的导游下拉列表, 选择要修改数据的导游。

使用功能键 (function key) 完成验证、一致性检查 (编辑) 和写入输入的数据,

系统会按需要报错。

RF10

输入的旅行文件数据将通过一个文件发送到后台预订系统，更新行程 (Trips) 。
信息来自行程 (Trips) 文档及导游登记册 (Guides Register) 。

文件:Sifp 3 1.png

文件:Sifp 3 2.png

4. 旅游服务- FEM 项目 Tourist Services – FEM Project

Description

基于以上例子 3 的旅游服务系统的基础上，提出以下软件功能增强与维护 (FEM)

Functional requirements

RF01

功能增强维护后，行程 (Trips) 管理系统必须显示在 PV 文件中旅行国家的当前政治局势的信息。

RF02

有关导游经验的信息必须在导游登记档案的旅游领域 (tourism) 中处理。

RF03

必须提供用户最多选择的行程/旅行套餐的统计数据。

RF04

行程/旅游套餐必须送到相关政府部门备案。

-- = = = = =

0578

如果每次开发完全是新的，以前从没做过，就只能用上一个章节讲的，从个人经验直接估算工期或者工作量的方法。但是如果以前做过类似的开发，我们就可以参考以前的历史数据，更好的估算这次开发的工作量和工期。原理很简单，

一个项目很大，需要先把它分成小的组件，和以往类似的组件比较，从而刚好估算每个组件的工作量，最后可以估算出整个项目总共的工作量了。例如，每个人个人都有统计收集开发一个小模块的数据，就可以利用这些历史数据，做好整个项目的估算。

用什么来做估算规模单位呢？我们先列出作为一个规模单位要具备的条件。一、当然它需要和工作量密切相关，它越多工作量就越多；二、要容易数得出来；三、容易在项目早期可以得到，例如代码行数就不太满足这个条件，那等要最后写完才得出代码行数。可能前面只知道需求数量或功能数量等，规模大小也应该与工作量、成本有强的相关性。如果这个估算单位、规模单位跟开发语言关系密切，你就必须要有这个语言的相关历史数据才可以用上。例如代码行数，不同语言代码行数的数量肯定不一样。所以，如果你没有同样语言的历史数据，代码行数也无法用。

从上面的一些考虑因素，可以看到功能点比较符合条件，因为它比较容易在项目的早期估算出来，只要有明确的功能需求，就可以估出相关的功能的功能点数。但反过来，代码行数会跟怎么开发、用什么语言关系密切，所以，不一定同样能用上，刚才也说到早期无法估到代码行数。有些人可能会说用代码行数可以在写完代码以后自动算出来是多少，但功能点就不能自动计算。其实这个缺点正在解决，我们只要在写程序的时候加一些标志，也可以同样概念数体现了多少功能点数，或更直接一点，这个功能如果已经开发完了，大家测试通过了，第二功能点也算是做到。

0579

功能点功能点还有一个好处，它是有国际标准的，所以如果你是用功能点的话，也可以把你的公司的历史数据与行业比较，大家是使用同一个单位的，有规模数可以帮助我们比较软件的质量，如果是用缺陷数是无法比较的。但是如果我们用缺陷密度（缺陷数除以规模大小）就项目之间可比了。所以规模可以帮我们吧不同项目作为一个归一。有了规模，我们也可以更好的收集历史的数据，为后面策划所用。规模也可以当成一个个人过程的一个衡量，让个人知道确实完成了多少产出物。比如一个人平均一天可以产出多少功能点？如果没有这个规模单位，是说不出来的。从而就可以得到一个叫生产率的概念，就知道自己在生产率方面是否有提升。

0580

功能点估算针对功能性需求，主要是数据功能，简称实体；数量和业务功能，简称行为的数量。行为可以简单看成是增删改查等基本功能。实体类似数据库，系统要管理这些数据，当我们有了功能性需求，并识别系统的范围，我们就可以开始估算。例如看第一个例子，潜水学校新开发项目。我们从功能需求识别出三个实体和 24 个行为，然后用 3 乘以 7 加 24，乘以 4.6 得出简化功能点数 131.4，后面潜水学校二次开发，有些功能删除，有些功能变更，我们就需要分开计算动态功能点和静态功能点，静态功能点可以看成是整个系统的功能点数，所以变更的功能点数不会引起影响，但删除的话就需要减去。动态功能点主要是用于估算本期维护项目的工作量，因为无论变更功能或者删除功能，都会导致有开发工作量，所以不能是 0 甚至是负数。国际功能点的规定很简单，都加起来。所以在二次开发的动态功能点是 64.6 加 20.8，因为有一个实体和三个行为的变

更，再加 9.2。因为有两个行为被删处，也因为近期二次开发需要有数据转化，所以我们需要加一个 CFP，等于 4.6 的功能点数，最终动态功能点是 99.2。静态功能点就只需要依据预期新开发的 131.4 加上新增的 64.6 减去删除的 9.2 功能点，得出 186.6 功能点。

0581

当管理层了解到需要越早发现并排除缺陷，甚至预防缺陷的引入的重要性，公司应如何开始让团队注重，提高项目质量也降低成本？是否可以加强这方面的度量与监控，以取得效果？我们先看看一家几千人的大公司，他们一直都很强调量化管理，收集各种项目的系数，度量并分析。

0582

从以上的对话可以了解到，团队要提升必须让团队参与。在软件开发收集数据不容易，但如果没有收集到可信的数据，便无从分析，更不用说从定性提升到定量管理。假如团队成员按照前面 PSP 的思路，行成统计自己工作量、缺陷等习惯，敏捷团队就可以在迭代回顾或者复盘时，分析过去迭代的数据，自己从数据讨论并找出根本原因？在下一个迭代执行。

0583

如果我们按照 2012 年美国专家的报告，成本最高的是评审和相关修改缺陷的工作量；如果我们只考虑发布前的工作量，就占总工作量的 30% 左右；如果从整个项目的质量成本来考虑，也把发布后的修改缺陷维护工作等也包括在内的话，测试与评审跟修改缺陷的部分也占比很重，占质量成本的 66%；如果两边总综合来看，这部分还是占比最高——26%，排第二是编码。

		只依赖测试	加上评审和扫描预先排除缺陷，也增加测试力度
避免缺陷		1000	1000
缺陷总数	排除缺陷效率：		排除缺陷效率：
测试前排除缺陷			
静态扫描	0%	1000	20%
审查/结对编程	0%	1000	60%
测试/修正缺陷			
单元测试	25%	750	30%
功能测试	27%	548	33%
回归测试	25%	411	30%
系统/性能测试	35%	267	40%
验收测试	15%	227	15%
最终遗漏缺陷数		227	54
缺陷排除率	77.3%		94.6%

		工时				工时			
避免缺陷		1000				1000			
缺陷总数	排除缺陷效率:	固定工时	可变工时	总工时	排除缺陷效率:	固定工时	可变工时	总工时	
测试前排除缺陷									
静态扫描	0%	1000			20%	800	25	100	
审查/结对编程	0%	1000			60%	320	25	240	
测试/修正缺陷									
单元测试	25%	750	25	625	30%	224	25	240	
功能测试	27%	548	25	506	33%	150	25	185	
回归测试	25%	411	25	342	30%	105	25	113	
系统/性能测试	35%	267	25	719	40%	63	25	210	
验收测试	15%	227	25	400	15%	54	25	95	
最终遗留缺陷数		227	125	2592	2717	54	175	1182	1357
缺陷排除率	77.3%				94.6%				

		测试加上评审和扫描预先排除缺陷，也增加测试力度				加上利用原型场景避免缺陷			
		1000				1000			
避免缺陷	原型/场景					排除缺陷效率: 20%			
缺陷总数		1000				800 25			
测试前排除缺陷		排除缺陷效率:							
	静态扫描	20%	800	25	100	20%	640	25	80
	审查/结对编程	60%	320	25	240	60%	256	25	192
测试/修正缺陷									
	单元测试	30%	224	25	96	30%	179	25	77
	功能测试	33%	150	25	74	33%	120	25	59
	回归测试	30%	105	25	45	30%	84	25	36
	系统/性能测试	40%	63	25	42	40%	50	25	34
	验收测试	15%	54	25	9	15%	43	25	8
最终遗留缺陷数			54	175	606	781	43	200	485
缺陷排除率		94.6%				95.7%			685

Table 1: IBM Function Point Evolution Circa 1968-1975 (Results for two IBM compilers)		
	Assembly	PL/S
Lines of code (LOC)	17,500.00	5,000.00
Months of effort	30.00	12.50
Hours of effort	3,960.00	1,650.00
LOC per month	583.33	400.00
Equivalent assembly	17,500.00	17,500.00
Equiv. Assembly/month	583.33	1,400.00
Function points	100.00	100.00
Function Points/month	3.33	8.00
Work hours per FP	39.60	16.50

The five major cost elements are:

Table 4: Major Software Cost Drivers 2012		
	Activities	% of Costs
1	Finding and fixing bugs	30.00%
2	Coding or programming	25.00%
3	Producing paper documents	20.00%
4	Meetings and communications	15.00%
5	Project management	10.00%
	TOTAL	100.00%