

生活中的 Paxos，原来你我都在使用

目录

引言	1
什么？老婆要在家里搞民主.....	2
全民献计第一战，明确分工	2
一波未平一波又起，你不能总是变	3
没想到啊没想到，献计献策变成了处处抢占先机	5
让我们做一个规范总结吧	7
一切并未结束	9
写在最后.....	10

引言

前段时间，老婆给家里一岁半的小宝买了一套 克里斯·费利 博士的《宝宝的物理学》丛书，包括 《宝宝的量子物理学》，《宝宝的牛顿力学》，《宝宝的光学》等。小宝爱不释手，天天缠着我们读给他听，在整个过程中我也有很大的收获。在同一时间，由于工作需要，我也一直在啃计算机分布式系统中号称最难理解的协议——[Paxos](#)。看 PPT、读论文、找相关文章，跟同事讨论，一段时间下来，总的来说也有一定的收获。两件事一结合，当时就萌生了一个想法，我能不能也像 费利 博士这样，用比较通俗易懂的文字(图画做不到，没这个功底...)来描述 Paxos，让更多的人能够理解，进而使用。

有了这个想法后，一发不可收拾，隔三差五就会从大脑中蹦出来，我也一直在构思应该怎么来写，如何动笔，时至今日，感觉基本上成熟了，也就落笔开始了下面的这篇文章。全文以家庭中的日常生活为背景，以生活中的小例子为引子（**故事情节纯属 YY...**），来逐步揭开 Paxos 协议的原理，希望阅读的朋友们能够从中获益！

什么？老婆要在家里搞民主...

作为一个典型的技术人，经常被老婆说是一根筋，除了技术，生活中的很多常识都不懂。正因如此，生活中的大小事宜，都是由老婆大人一手操办，而我也落得清闲。

但是，不久前的一天，老婆不知道哪根筋抽着了，突然跟我说：家里所有的事都有她来操办决策，不太好，希望全家人都能一起来献策献计，家庭也能够更加和谐。当时我一听就懵逼了，这唱的是哪一出戏？连忙回应道：现在这样很好，非常和谐，老婆您能者多劳，家里由你来主政，那一切必须是妥了又妥。但是，很多阅读此文的男性朋友大概也能感同身受，一旦老婆决定的事，那是很难更改的。因此我们全家也就被迫进入了一个全民献计献策的时代...

全民献计第一战，明确分工

先简单介绍下我们家的成员情况。我、老婆、一岁半的小宝，外加老婆的父母（跟我们一起住，帮我们来带小宝），五口人蜗居在杭州的一小间公寓里，过着简单的生活，全家倒也是其乐融融。

进入全民献计之后，由于小宝还小，自动被我们给忽略了。小宝的外公外婆也发话了：对杭州不熟，因此提不出太多意见，我们的意见提出来，他们一起决策倒是可以。数来数去，全民献计，只有我硬着头皮上了。开始我也反复琢磨，老婆虽然说是这么说来着，但是伴君如伴虎，谁知道真实的想法是啥啊。再加上对于生活中的大小事宜，我也确实缺乏想象。因此刚开始我也不敢对家庭生活中的各种事项妄加评论，还是以老婆大人马首是瞻。但是这样一来，又惹老婆不高兴了。没办法，那就尽量参与，提提意见呗。至此，家庭中的五人，第一轮分工完毕，

对于家庭生活中的事宜，老婆和我共两人可以提出意见和建议，老婆、我外加小宝外公外婆可以进行决策，小宝太小，作为被动的接受方。

为了能够胜任新的职责，我也是好好恶补了一下各种生活小常识，对于日常中经常讨论的吃什么、去哪玩等问题，我也渐渐能够提出一些比较好的意见，能够被全家所接受。为此，老婆还好好的表扬了我一番。不知道哪一位先贤哲人曾经说过：权利是最好的 **chun** 药。太有道理了，对生活一两次指手画脚之后，尝到了瘾头，发现根本停不下来。慢慢的一些问题也凸显了出来，其中最大的一个问题，是家庭四人决策小组，有时候根本达不成一致。经常出现我跟小宝外公赞同一个方案，老婆和小宝外婆赞同另一个方案的情况，**2 vs 2**，经常僵持不下... 这种事情多了，难免会影响家庭和谐。这个时候，还是小宝的外公识大体，主动要求退出家庭决策圈，剩下 3 人决策，对于两个提案，总不至于再出现打平手，这个最大的问题也就迎刃而解。经过一段时间的摸索，对老婆提的家庭全民献计的想法，也有了一定的心得，将家庭人员分工明确了下来：

- 提议人：老婆、我。两人。
- 决策人：老婆、我、小宝外婆。三人。
- 参与人：小宝外公、小宝，外加小宝外婆、老婆和我。五人。

一波未平一波又起，你不能总是变

家庭人员分工明确之后，全民献计基本上进入了正轨。大部分时候，还是老婆的生活经验最为丰富，建议也最多，三人一起表决通过，皆大欢喜。少部分时候，我也能够灵光一现，出一些鬼点子，老婆和小宝外婆外公也很满意。难得针对一件事，我跟老婆有不同的想法，每个想法先各自占有一票的情况下，小宝的外婆也能选择其中一方，形成 2 比 1 的投票结果，少数服从多数。小宝的外公落得清闲，全家人一起干啥他都是乐呵呵。而小宝呢，只要跟妈妈在一起，也是干啥都

开心。

看起来是没有任何问题了，但生活上就是这样，一波未平一拨又起，这次出问题的是小宝外婆。小宝外婆有一个特点，比较善良，也比较纠结。在少数几次我跟老婆都有提议的时候，小宝外婆经常会改变主意。以中午出去吃啥为例，一个典型的场景如下：

老婆：中午不想做饭了，出去吃啥好？

我：吃 xxx 吧，好久没吃了。

小宝外婆：嗯，这个可以。

老婆：这个不好，上次吃过了，还是 yyy 吧。

小宝外婆：好好，想吃这个好久了。

我：要不 zzz 也不错，我朋友们一直推荐。

小宝外婆：听起来不错，去试试。

老婆：... ..

小宝外婆：... ..

我：... ..

最后，老婆受不了了：妈，您老不能总是变来变去啊... 这不，又得立规矩了不是。经过家庭决策小组（小宝外公也参与了）的多次讨论，在明确分工之外，又新增了一条新规矩：如果一个方案已经在决策小组中获得了多数派的认同，那么就不能被改变了。针对前面提到的典型场景，如果使用了这条新规矩，会怎么样：

老婆：中午不想做饭了，出去吃啥好？

我：吃 xxx 吧，好久没吃了。

小宝外婆：嗯，这个可以。（画外音：此时我的方案已经被我和小宝外婆同时认

可，形成多数派，不可更改。）

老婆：这个不好，上次吃过了，还是 YYY 吧。

小宝外婆：这次就听孩他爸的吧，下次再换 YYY。

我：OK。

老婆（内心哪怕不情不愿）：OK。

我：小宝外公，小宝，我们中午去吃 xxx 咯。（画外音：要把决策下来的方案告

诉全家人不是☺）

感觉一切都搞定了，小宝外婆少了纠结，生活中的各种决策更加高效。虽然家庭生活本不是以高效为目的，但立下规矩，更快的达成一致，也能从某种程度上提升和谐指数☺

没想到啊没想到，献计献策变成了处处抢占先机

生活中和工作中，每当我们认为所有的问题都得到解决时，后面接踵而来的新问题很快就会戳穿这个假象。有了明确的提议人、决策人、参与人的分工，又有了一条新规矩，难道还有什么问题是搞不定的？有，新问题不仅有，而且还不止一个，而且追根溯源，还都是新定的这个规矩惹的祸。

第一个暴露的新问题，来自小宝的外婆。前面也提到，小宝外婆为人比较善良，也比较纠结。新规矩实施之后，每当她刚同意一人，形成多数派决议之后，提案就不能被更改了。但是小宝外婆看到另外一人欲言又止，心里又觉得过意不去。

而且，每次都这么杀伐果断，没有个稍微纠结一下的机会，也比较痛苦。

如果说第一个暴露的问题还好的话，那么第二个问题就更加严重一点。根据新规矩，基本上是谁先给出提案，谁就能达成多数派的决议。发展到后面就演变为我和老婆两个提议人，都不管提议本身的好坏，抢到先机再说。提议质量没法控制，家庭的生活质量也就随之下降，跟我们的本意反而背道而驰了。

没办法，决策小组继续坐下来一起思考应对之策，这次就比较花時間了，全家人一起想了许久，都没有很好地解决办法。正当大家像无头苍蝇一样乱撞之时，不得不说，还是老婆聪明，想到了一个顶顶好的解决办法，这个解决方法，说起来比较简单：

1. 针对处处抢占先机，一轮决策后就不能更改的情况。将现在的一轮决策改为两轮：

- 第一轮：提议阶段。在这一阶段，我跟老婆可以发起提议，小宝外婆作为决策者，可以选择听谁的提议，但是不做决策。
- 第二轮：决策阶段。在听了提议后，进入决策阶段，此时小宝外婆可以选择赞成这个提议，也可以选择反对这个提议。

2. 两轮中，第一轮提议阶段可以纠结，可以更改。第二轮决策阶段，这个跟前面提到的规矩保持一致：一旦决策阶段达成了多数派的决议，就不能更改。

仍旧是上面生活中同样的例子，现在会变成什么样子：

老婆：中午不想做饭了，出去吃啥好？

我：我有一个提议，大家想不想听听？（第一阶段：提议）

小宝外婆：说来听听。

老婆：登登（我的小名），你的肯定不靠谱，其实我也有一个提议。

小宝外婆：那我就听听琛琛的吧。（画外音：提议阶段，可以更改。这一下小宝外婆的问题解决了。）

我：我的提议是...

小宝外婆：登登，你的提议机会被琛琛抢了。（画外音：提议被抢占，我的当前提议作废。）

老婆：我们去 YYY 吧。

小宝外婆：好，听你的，去 YYY。（画外音：决策阶段，老婆和小宝外婆两人形成了多数派的决策，不能更改了。）

我：其实我本来想说是去 XXX 的。但既然大家都同意去 YYY，那就去 YYY。小宝外公，小宝，我们中午去 YYY 咯！（画外音：提议形成多数派的决议之后，就不能被更改，只能被接受。与此同时，我还有义务将接受的提议传达给参与人，小宝外公和小宝。当然，这里我不能撒谎，如果我撒谎了，跟小宝外公和小宝说我们全家最后决定去 XXX，那么这两位就被我带到沟里去了...）

在老婆给出一个顶顶好的解决办法之后，在原有的基础上，我们全家也尝试实施这个新的两轮的提议方案，在实施的过程中也尝试不断地完善，前面提到的小宝外婆的问题，和一股脑儿处处抢占先机的问题，看起来也都得到了解决。

让我们做一个规范总结吧

自从老婆提议家庭生活，家庭全体成员一起献计献策之后，也经历了不短的时间。整个过程中，碰到过不少问题，但在全家的同心协力下，也都得到了解决。一天，

老婆提议把过程中沉淀下来的经验和规范汇总起来，我想想也有道理，就做了下面这个汇总：

➤ **家庭成员明确不同的分工。提议人、决策人、参与人。**

其中，提议人和参与人的人数没有限制，视家庭成员而定。但是，决策人的人数最好为奇数，最小人数是 3 人（3、5、7、9...。不是奇数的话，会碰到我们最早遇到的两个提议相持不下的情况。）

➤ **整个过程分为三个阶段。提议阶段，决策阶段，通知阶段。**

- **提议阶段：**提议人在这个阶段，可以任意发起提议请求。提议请求可以被更改、抢占。简单起见，我们做了一个规定：**新的提议请求可以抢占老的提议请求。**
- **决策阶段：**决策一旦达成了多数派，就不能被更改。与此同时，达成多数派决议的决策人，还有义务将当前达成的决议告知其他提议人和决策人，告诉大家本轮决策已经达成了，不用绞尽脑汁 YY 新的提议。
- **通知阶段：**决策达成之后，最后一个阶段就是通知阶段。将当前决策的内容告诉参与人。此时要坚守一点原则：不能说谎。当然，这也是中华民族的传统美德，我们家里是每个人都能做到的...

经验和规范总结起来，好像也没有几条，简单易理解，全家人都能遵守。直到有一天，一位搞技术的朋友到我家来做客，无意中聊起这个，我把这个说给他听，他猛地一拍大腿，跳了起来，嚷嚷道：我 kao，这不就是分布式 Paxos 协议的雏形吗！这时我才知道，原来我们家误打误撞之下，也能够跟大师在同一个层面思考问题了☺

一切并未结束

规矩是死的，人是活的，哪怕严谨如各种法规和法律，都会有人钻空子，更别提我们家里几个臭皮匠 YY 出来的了。现有的规矩，后面又逐渐暴露出一些漏洞和不足之处。我在这里列举一二：

➤ 提议更改抢占没完没了

由于提议阶段可以抢占，后来又发生了几次抢占没完没了的事。仍旧是同样的例子：

老婆：中午不想做饭了，出去吃啥好？

我：我有一个提议，大家想不想听听？（1 号提议）

小宝外婆：说来听听。

老婆：登登，你的肯定不靠谱，我也有一个提议。（2 号提议，抢占 1 号）

小宝外婆：那我们就听听琛琛的吧。

我：还是听听我这个吧，我的这个提议肯定更好。（3 号提议，又抢占 2 号）

小宝外婆：那好，登登既然坚持，还是听登登的。

老婆：凭什么他的更好，听我的。（4 号提议，又抢占 3 号）

小宝外婆：...

我：...

老婆：...

在提议阶段一直相互抢占，一直未进入决策阶段。当然，实际生活中肯定不会出现这种情况，对我来说，这不是找抽吗？但是这个风险本身是存在的。

➤ 碰到连续有几件事情需要决策，效率不高

一般周末全家出去玩，基本上是一个上午、一个下午，或者是完整的一整天。涉及到去哪玩，开车走哪条路，在哪吃饭等一系列需要决策的问题。如果对每一个问题都这么来一轮，效率太低。而且，这些问题相互之间还有关联性，分开来一个个决策也不好。总不能决定去西溪湿地玩，但是却去钱江新城吃饭，太远了也不现实。

问题总是用来解决的，而且无论是生活还是工作，都是在解决了一个老问题后，等着新问题的到来。有问题不怕，我们需要锻炼的，是坦然面对层出不穷新问题的态度☺

写在最后

写了这么多，也该收笔了。正如文章开始引言部分所说，个人的本意还是想以贴近生活，更加通俗易懂的例子，来解读这个号称分布式系统领域最为难懂的 Paxos 协议。文章没法覆盖 Paxos 的方方面面，而只是作为一个引子，希望能够从不同的视角来说明 Paxos 协议中各种标准和规范的由来。网上关于 Paxos 的文章那是多如牛毛，想更深入的了解，Google 之。个人最近看得比较多的两篇，一个是 Google 同学写的《Paxos made live》，另一篇是李凯同学写的《架构师需要了解的 Paxos 原理、历程及实战》，感觉都非常不错，一并推荐给大家。

最后，还是要感谢 克里斯·费利 博士，不管我这篇文章质量如何，下定决心写很大程度上是受到了其《宝宝的量子物理学》系列丛书的影响，家里有小宝宝的同学，也一并推荐给大家，值得买回来读个宝宝听！