

# 致远

## 一. 前沿扫描

### 【计算机科学】：

#### 1. 交大一年级博士生张弛豪在算法领域最顶级的国际会议

##### SODA2013 发表论文

最近计算机系 BASICS 实验室一年级博士研究生张弛豪与南京大学计算机系青年教师尹一通副教授合作的论文《Approximate Counting via Correlation Decay on Planar Graphs》被算法领域最顶级的国际会议 ACM-SIAM Symposium on Discrete Algorithms (SODA 2013) 录用。

该论文研究了一大类计数 Holant 问题，通过平面图上 strong spatial mixing 的方法，给出了这些计数问题在平面图上的确定性近似算法。这是本系第一次在 SODA 上发表论文，代表了我们在算法研究上的重大突破，这也是我们首次与南京大学在该领域的紧密合作。该论文是 SODA 发表的首篇作者“全部”是中国大陆高校的中国研究人员的论文。由于其重要性，理论计算机科学最高成果奖哥德尔奖和离散数学最高成果奖 Fulkerson 奖得主 M. Jerrum 已经在其最新论文《Approximating the partition function of planar two-state spin systems》中引用。

#### 2. 我国多核处理器研究实现新突破

目前，家用和商用的计算机、智能手机中的 CPU 已经逐步从单核芯片发展到双核、四核，多核处理器正在成为微电子商用化的一个重要趋势和方向。复旦大学 11 月 26 日宣布，该校专用集成电路与系统国家重点实验室虞志益副研究员和曾晓洋教授领衔研发的 24 核“复芯（FU-CORE）”处理器日前被国际固态电路会议（ISSCC）2013 年会正式录用，将于明年 2 月面向全球发布。这是继今年初“复芯”16 核处理器在 ISSCC 发布之后，复旦团队的研究成果再次被这一国际集成电路设计领域最权威的学术会议认可和录用，实现了我国多核处理器研究的新突破。

据介绍，“复芯”16核处理器创造性地融合了存储器共享多核处理器和消息传递多核处理器的架构方案，大大提高了多核处理器“核间通信”的效率。最新推出的24核处理器在此基础上采用了多个新技术，包括采用包控制电路交换的双层“片上网络”进一步提升多核的核间通讯能力，以及异构执行单元阵列来加速某些关键应用，通信效率大为提升。曾晓洋说，包括“复芯”24核芯片在内的两位数多核芯片在全世界范围内基本还处于实验室阶段，下一步团队将着重与相关企业密切合作，推动产学研结合，形成成熟的产业化渠道，让研发成果真正走进寻常百姓家。

### 3.用光束重写量子芯片：超高速计算临近

量子计算机是我们长期寻求的一种高性能计算机，它的计算速度比现有计算机快很多倍。在一种用光束制造可擦写的电脑芯片的技术帮助下，超高速的量子计算向实用化又迈进了一步。来自纽约城市大学(The City College of New York, CCNY)和加州大学伯克利分校(UCB)的研究人员通过光束来控制原子核的自旋，实现了信息的编码。这项技术可能为量子计算铺平道路。这个小组在今年6月26日发表的《自然通信》(Nature Communications)上公布了他们的实验结果。这项研究由美国国家科学基金会支持。

现有的电子元件在处理速度上正在接近它们的上限。人们通过在半导体上蚀刻图形来为这些电子元件生产芯片或者集成电路。这些相互连接的图形充当了在电路中传递信息的高速公路，但是传统的电路有一个缺陷。“一旦芯片被印刷出来，它的功能就固定了。”UCB的化和生物工程博士杰弗里·雷蒙(Jeffrey Reimer)博士解释到，他也是这项研究的合作者。

这个团队包括CCNY的物理教授卡洛斯·梅里雷斯(Carlos Meriles)和UCB的博士研究生乔纳森·金(Jonathan King)以及CCNY的李云普(Yunpu Li)。他们见证了在自旋电子学和量子计算这两个新兴学科中针对传统电路这些问题而寻求到的补救措施。

他们开发了一项使用激光来让原子内部的“自旋”按模式对齐的技术，利用这项技术，他们可以飞速地改写“自旋”的对齐模式。可能在未来的某一天，从这项技术会产生可擦写的自旋电子电路。

数字电路和常规的计算程序依靠的是把电荷信息转化成只含0和1的二进制编码。而在另一方面，一个“自旋电子”计算机应用的是电子自旋的量子属性，这让电子能够存储0到1之间的任意数字。我们可以把电子想象成一个“阴阳”图，“阴阳”图的暗区和亮区的比例代表着0倒1的任意取值。这意味着我们将能够进行并行计算，它能够扩大我们的处理能力。

然而，由于电子的自旋状态转换得太快，人们在尝试利用电子进行量子计算的道路上从来都是障碍重重。因为，他们用一个极不稳定的载体来运载信息。为了抑制电子快速转换的随机性，UCB和CCNY的研究人员们用激光来产生长效的核自旋“磁体”，这个“磁体”可以用来推，拉或者稳定电子的自旋。

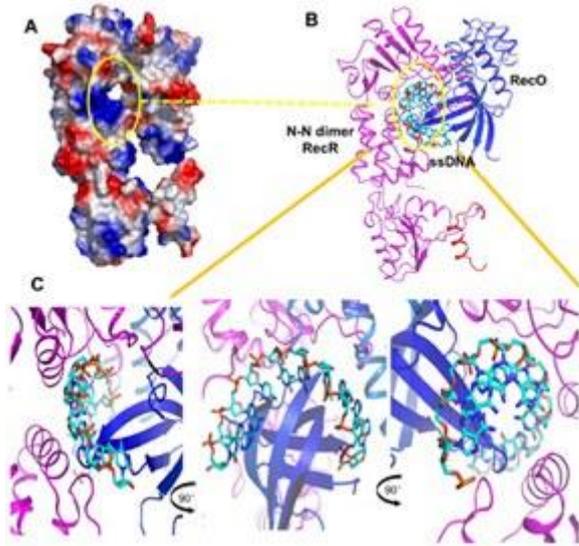
砷化镓是在我们手机芯片中使用的一种半导体。研究人员用一种特定模式的光照射一份砷化镓样本，这和我们把物理图形光刻到传统的集成电路上很像。被照射的样本使所有原子核的自旋对齐，从而它们的电子会立即形成一个自旋电子电路。

“你将拥有一个只用光束就可实现飞速擦除和重写的芯片。”梅里雷斯教授说到。改变光照模式就能迅速地改变电路的布局。

“如果你能够用一束光重写并且改变这个电路图形，你就能够制造不同的电路以适应不同的需求。”他补充道。“设想一下，还有什么系统能满足你各种各样的需求！”

## 【生命科学】：

### 1.中科院科学家发现人体免疫系统工作新机制



12月3日凌晨2时，国际权威学术期刊 **Nature**（《自然》）在线发表了中科院上海生物化学与细胞生物学研究所/国家蛋白质科学中心（上海）许琛琦研究员领导的研究组的最新成果，首次证明：钙离子能够改变脂分子功能来帮助 T 淋巴细胞活化，提高 T 淋巴细胞对外来抗原的敏感性，从而帮助机体清除病原体。该论文也是新成立的国家蛋白质科学中心（上海）的第一篇学术论文。

提高免疫力，预防疾病是人们的迫切需要。人体的免疫系统复杂而精确，其中 T 淋巴细胞（简称 T 细胞）是一种关键的功能细胞，是保证机体健康的基础，与多种疾病直接相关（如肿瘤、艾滋病、免疫缺陷症、自身免疫病等）。艾滋病毒正是通过感染 T 细胞从而破坏人的免疫系统并使人致病。

T 细胞发挥作用的基础是识别外来的抗原，这项功能由 T 细胞抗原受体（TCR）来行使。每一个 T 细胞表面都有几千个 TCR，像哨兵一样担任警戒任务；TCR 的周围是脂质分子，它们通过静电力将 TCR 的活化位点屏蔽起来，保证它们在没有抗原的时候不会活化，接受抗原刺激后则快速活化，由此调控着“哨兵”的战斗。抗原激活 TCR 是 T 细胞免疫反应关键性的一步。经过长期的进化，TCR 能够监测到非常微量的抗原信号，从而保证机体能高效以及快速地清除入侵的病原体。TCR 如何被抗原活化以及 T 细胞如何获得这么高的抗原敏感性还是悬而未决的问题。

钙离子是人体内必需的金属离子，除了组成骨骼和牙齿外，还在细胞内担任非常重要的“信号使者”的角色。T 细胞被抗原活化后，细胞外的钙离子会通过钙离子通道流入细胞内，细胞内钙离子浓度会在数秒之内提高 10 倍，并维持几个小时。这些钙离子能够直接结合 TCR 周围的脂质分子，中和它们的负电荷，从而解除脂质分子对 TCR 活化位点的屏蔽，帮助 TCR

活化，将比较弱的抗原刺激信号放大，使得 T 细胞获得完全的效应功能。这种机制大大提高了 T 细胞对抗原的敏感性。

美国科学院院士，斯坦福大学医学院免疫、移植与感染研究所所长、著名免疫学家 Mark Davis 教授指出这项工作非常漂亮并令人激动，揭示了钙离子对 TCR 活化及其 T 细胞生理功能的重要作用，解决了 T 细胞活化的一个关键性问题。

中科院上海巴斯德所所长孙兵教授指出钙信号通路是多种疾病的药物靶点。这项新的成果对治疗多种 T 细胞相关的疾病（如自身免疫病，慢性病毒感染，肿瘤等）有很好的指导意义。

该工作与中科院强磁场科学中心王俊峰研究组共同完成，清华大学刘万里研究组参与了合作研究。工作受到了科技部、国家自然科学基金委、中国科学院以及上海市科委的经费支持。



[doi:10.1038/nature11699](https://doi.org/10.1038/nature11699)

## 2.研究证实炎症与心脏病相关联

加拿大渥太华大学心脏研究所参加了有史以来最大的冠状动脉疾病(coronary artery disease, CAD)遗传研究。来自 CARDIoGRAMplusC4D 协会的研究人员鉴定出 15 个新的基因区域与这种疾病相关联，从而将与患上这种疾病的风险相关联的基因区域数量增加到 46 个。相关研究结果于近期发表在 Nature Genetics 期刊上。

在这项史无前例的研究中，研究人员进一步鉴定出 104 个独立的而且很可能与 CAD 相关联的基因变异体，从而有助于我们了解导致 CAD 的遗传组分。基于这些发现，他们鉴定出成为这种疾病基础的生物学途径，并且证实脂质代谢和炎症在 CAD 中发挥着非常重要的作用。

CAD 和它的主要并发症心肌梗塞是导致人死亡的较为常见的原因。CAD 具有很强的遗传性基础。

渥太华大学心脏研究所主席 Robert Roberts 博士说，“这些研究发现首次明显地证实 CAD 的几个遗传风险因子(genetic risk factor)通过已知的炎性途径发挥作用。这鉴定出一个新的途径来阻止心脏病发生和确定如今能够被用来开发新疗法的分子靶标。”

由来自英国、德国、冰岛、瑞典、芬兰、法国、意大利、希腊、黎巴嫩、巴基斯坦、韩国、美国和加拿大的 180 多名科学家组成的 CARDIoGRAMplusC4D 协会分析了 6 万名患上 CAD 的病人和 13 万名明显未患上 CAD 的人们。研究人员将他们的遗传发现整合到网络分析之中，并且一点也不吃惊地发现作为第一大途径的脂肪代谢与 CAD 相关联。然而，他们还在分子水平上证实作为第二大途径的炎症与心脏病也存在关联

这项研究的重要性在于尽管鉴定出一些基因变异体通过已知的 CAD 风险因子(如高血压、胆固醇)发挥作用，但是很多基因变异体似乎通过未知的机制发挥作用。理解这些基因变异体如何影响患上 CAD 的风险是下一个研究目标，这可能为开发出新的疗法来治疗这种重要的疾病奠定基础。



[doi: 10.1038/ng.2480](https://doi.org/10.1038/ng.2480)

## 二.推荐导读

【推荐阅读】：

### **New Directions in Computer Science**

John Hopcroft 在"21 世纪的计算大会"上的主题演讲:"计算机科学的新方向"  
[http://blog.sina.com.cn/s/blog\\_4caedc7a0102ek8j.html](http://blog.sina.com.cn/s/blog_4caedc7a0102ek8j.html)

## 三.交大通

【校内通知】

### **1.2012-2013 学年第 2 学期课程已安排就绪**

选课系统将于 2012 年 12 月 10 日上午 8: 30 至 12 月 12 日上午 8: 30 开放，供同学们试选。

(请注意：可同时试选二专课程,试选记录将于海选前清除)

本次选课共有 3 轮，开放时间分别为：

海选（第一轮）：14 周周三至 15 周周一（12 月 12 日中午 1: 00---12 月 17 日上午 8: 30）

抢选（第二轮）：16 周周一至 17 周周三（12 月 24 日中午 1: 00---2013 年 1 月 2 日上午 8: 30）

第三轮:2012-2013 学年第 2 学期第 1 周周一至第 2 周周五(2013 年 2 月 25 日中午 1: 00---3 月 8 日下午 4: 30)

## 2.上海市“智慧城市”宣传周系列活动——“智享生活”应用程序创意设计大赛 启动仪式

时间：2012-12-10 12:30:00 --- 16:00:00

报名截止时间：2012 年 12 月 8 日晚 24:00

地点：上海交通大学徐汇校区浩然高科技楼 102



Ps.闵行校区报名同学请于 12 月 10 日 12:30 在逸夫楼一楼集合,有专车送我们去会场,约下午 4:00 返回闵行校区

### **【校园文娱】**

## **12.12 末日救赎——大型校园 RPG 活动**

携手并肩 迎接末日 获得救赎  
游戏闯关，定向越野，密室逃脱，DIY等精彩刺激的游戏等着你

# 末日 救赎

2012年12月12日  
18:30 相约外院  
让我们登上甲板 守望朝阳

Mini音响 Iphone镜头 充电宝  
还有神秘终极大礼等着你！

大型校园定向活动

参赛费十元/人  
欢迎组团报名

编辑短信“姓名+性别+联系方式+学院”  
发送至：“18818275896”

本活动由 农生学院、机动学院、致远学院、外国语学院联合举办

时间：2012-12-12 18:30

地点：外院

精美礼品：是 Mini 音响，还是 Iphone 镜头？是充电宝，还是传说中的神秘大奖？

全程跟踪摄像，记录下你们或惊恐或幸福的每一个瞬间！留下你的邮箱，活动结束后更有精美图片发送至邮箱！

上海交通大学 60 秒电梯演讲大赛

时间：2012-12-13 18:30:00 --- 20:00:00

报名截止日期：2012-12-11

地点：光彪楼多功能厅



**60秒创意电梯演讲**

世界末日前最后一期电梯演讲！  
你还想把创意带到诺亚方舟吗？！

我们力求给每一个有创业梦想的年轻人  
一个展现自我的舞台。  
我们的宗旨是启发你的创意，  
鼓舞你的勇气！

SO,什么是电梯演讲？  
想象这样一个场景  
你在电梯里碰见了一位风险投资者总  
电梯的升降只有60s的时间  
你必须在短暂的时间内最大限度的  
将你的IDEA传达给他  
以赢得他的青睐和投资

**优胜者将获得三千元奖金!!!**

**比赛现场：12月13日（周四）晚18:30 光彪楼多功能厅**

**报名方式：** 将个人信息（姓名+年级+学院+手机号）  
及一页阐述自己创意项目的PPT（无切换）  
发送至：[kechuangsitu@gmail.com](mailto:kechuangsitu@gmail.com)  
或发短信至：18818275845  
（截止日期：12.11晚24点）

**关注方式：** “交大60s电梯演讲”人人主页  
创业学院主页：<http://chuangye.sjtu.edu.cn/>

交通大学 60s 演讲适合所有的团体和个人！不论是你想展示你独到的创意，还是想为自己的社团做宣传和展示社团独到的策划和想法，亦或是有意进军互联网建立一个属于自己的网站，只要你有想法，那就来吧！

这是本学期最后一次电梯演讲，还没参加过的同学还在等什么呢，快来报名参加吧！

报名方式：将个人信息（姓名+年级+学院+手机号）及一页阐述自己创意的 PPT（无切换）发送至 [kechuangsitu@gmail.com](mailto:kechuangsitu@gmail.com)，或发短信至 18818275845。

## 【公益实践】

## 今天你分类了吗？

时间：2012-12-11 10:00:00 --- 14:00:00

地点：东区大转盘



当你在收到的传单上打满草稿，你是否将它视为废纸随手扔进垃圾桶？当你经过宿舍一楼楼梯拐角处，你是否从未注意过阿姨堆放回收垃圾的区域？

为了改变现状，我们希望大家能够通过参加我们的活动对宿舍楼内的垃圾分类有新的认识。

摆摊当日活动分为以下几个部分：

- 1、拍照承诺及签名承诺，承诺尽自己最大努力将宿舍环保行为进行到底，响应资源回收的同学以签名或者拍照的方式以表示自己环保事业的支持。
- 2、环保游戏，通过游戏增强大家日常节能减排、环保意识，
- 3、宣传“资源回收大比拼”活动，该环节设立环保奖品。

希望大家在 12/11 中午能够加入我们的环保队伍中来。

## 四.趣味数学

### 扫雷第一步，先戳哪里最高效？

扫雷作为策略游戏，需要游戏者精确的判断。在面对一个超大雷阵时，如何才能做到“迅风扫落叶”？这当然需要一定的技巧，而技巧的高下之分，其实从第一步就已经开始。

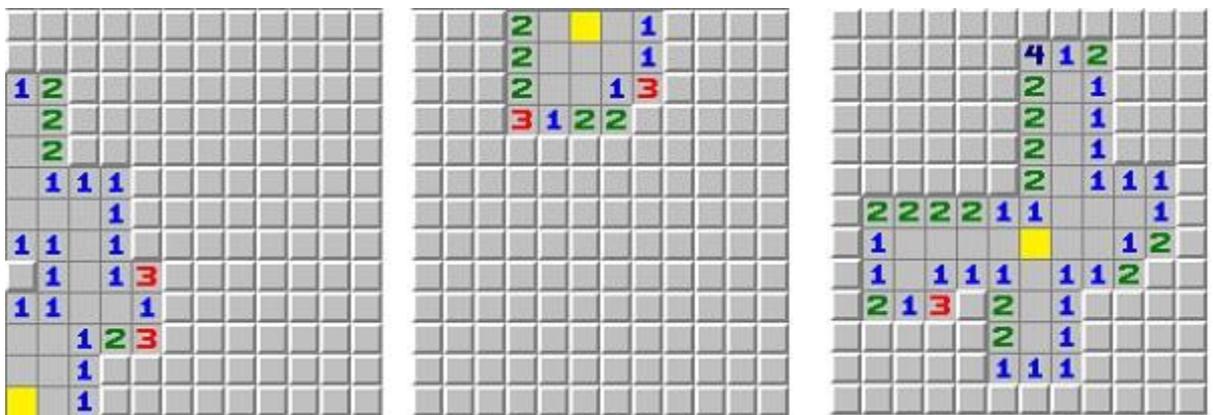
Windows 系统保证了扫雷的第一步无论点击哪个方块都是安全的。一名普通玩家一上来大概会很随意地点击一个方块，反正不晓得哪个是雷又肯定是安全的，点哪不一样。但对高手来说，却是每一步都要运筹帷幄。

在扫雷游戏中，如果你点击的方块附近都没有地雷，点击的后果就是一片没有雷的区域瞬间展开了，然后我们就可以根据区域边缘的数字慢慢排雷。

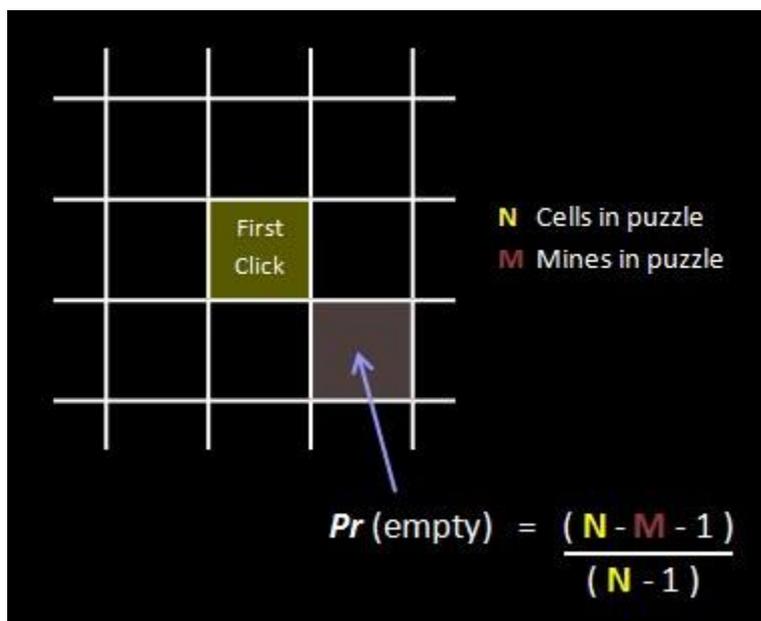
于是问题来了：第一步点击什么位置碰到安全区域的几率更大？是角、边还是中间？这当然需要算一算。

### 金角银边草肚皮

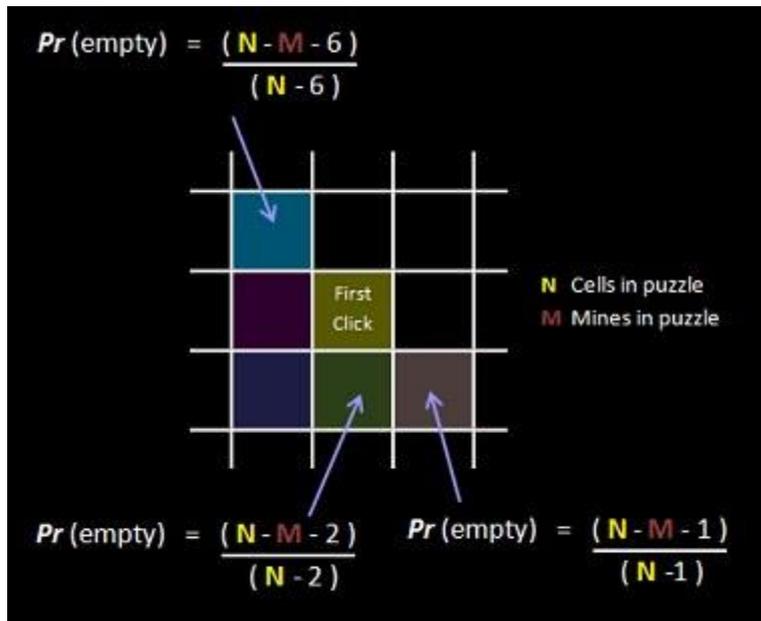
首先不难看出，点击某个方块出现一片安全区域的条件是这个方块的周边没有地雷。假设我们第一次点击的方块处在盘面中间的位置，那么就需要它周围的 8 个方块都没有雷；如果方块在盘面的 4 条边上，则是 5 个方块；在角上是 3 个方块。



假如我们第一次点击的方块在盘面中间，那么出现安全区域的概率就等于它周围 8 个方块都没有雷的概率（暂且不论这个安全区域可以有有多大）。如下图所示，令  $N$  表示盘面上格子的总数， $M$  表示地雷的个数，前面说过因为第一次点击的一定不是雷，所以这时候场上还剩  $N-1$  个格子和  $M$  个地雷，于是图中右下角那个格子不是雷的概率就是  $(N-M-1)/(N-1)$ 。



类似地，当前场上还剩  $N-2$  个格子 and  $M$  个雷，所以下一个格子依然不是雷的概率是  $(N-M-2)/(N-2)$ 。



依此类推，最后可以发现，第一次点击的格子，其周围没有雷的概率是：

$$Pr(\text{Hole}) = \frac{(N-M-1)}{(N-1)} \times \frac{(N-M-2)}{(N-2)} \times \frac{(N-M-3)}{(N-3)} \times \dots \times \frac{(N-M-8)}{(N-8)}$$

对于边和角的情况，推导的过程完全类似，只是上述乘积的项数不一样——边上只有 5 项，角上只有 3 项。

根据游戏的设置，将  $N$  和  $M$  的取值代入这个表达式中，最终可以得到三种难度下三种策略各自出现安全区的可能性大小：

	角	边	中间
简单	66.626 %	50.345 %	32.567 %
中级	59.805 %	42.294 %	25.010 %
高级	49.846 %	31.251 %	15.449 %

所以得出的结论是，“从角上开局”！

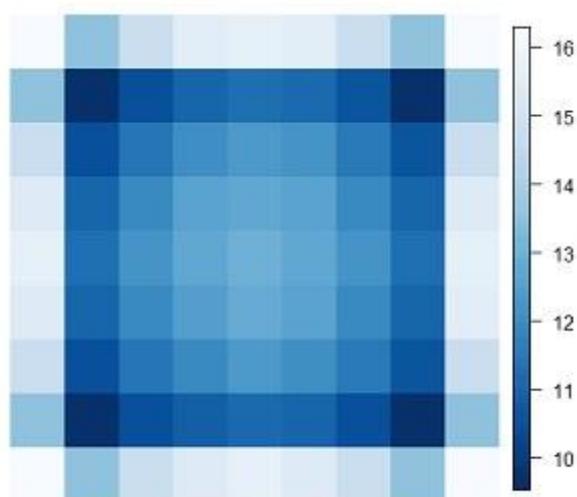
### 安全区有大有小

当然，看到这里你可能有个疑问，虽然说第一步点击角出现安全区的概率最大，但安全区域的面积也有大有小。一个直观的想法是，虽然角上出现安全区域的可能性最大，但其能扩展出的面积也最受限制。而在中间的位置，虽然安全区出现的可能性最小，但是一旦出现，这个区域可以向四周发散，能扩展出的面积也随之增大。这两个因素相互制约，究竟谁能最终胜出？

我们转而考虑另一个指标，也就是某一个方块被点击后出现的安全区域的平均面积，这个指标在概率论和统计学中称为期望值。但因为安全区域面积的期望大小很难从理论上推导

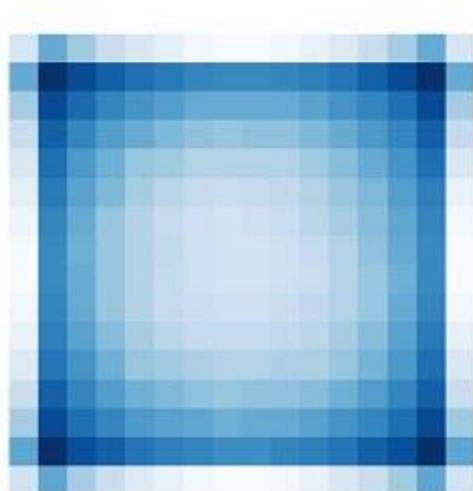
出来，所以在这里我们利用了蒙特卡罗模拟的办法来对它进行计算。其主要流程就是在电脑中模拟很多次扫雷的过程（比如 10 万次），然后把每一次的结果记录下来，最后做一次平均。

下图是初级模式下游戏开始第一步，点击每个格子出现安全区域的期望面积，可以看出，颜色越浅的地方安全区域面积倾向于越大，在图中即为四个角的位置，平均下来一次可以击出约 16 个格子。最“差”的地方则是从外向里第二圈的四个顶点，仅为 10 个格子左右。这其实也符合记录，初级扫雷的世界纪录是 1 秒，世界上很多人达到了这一点。在 1 秒的时间里完成初级扫雷其实属于碰运气，最可能的方法就是直接点击 4 个角的方块。

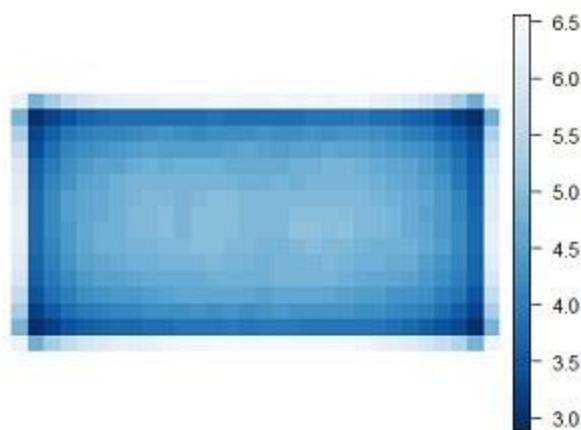


初级

类似地，中级和高级的图如下所示：



中级



高级

其中颜色最浅的地方都指向了四条边的中心。

所以，如果考虑的是连击区域的大小，那么在初级模式下还是应该优先选择四个角的位置；而对于中级和高级模式，则是边的中心其大小的期望值最大。

### 模拟结果存在不足

然而上面用蒙特卡罗方法得出的结果却并不就是我们想要的答案。计算机模拟的只是第一步点击哪里出现安全区域的期望面积最大。但实际上，第一次点击出现的安全区域面积越大，下一次点击未知区域出现安全区域的概率也就越小，区域面积也会越小。如果只是贪图第一步捡一个大便宜，而让之后的操作寸步难行，那未免得得不偿失。

另一方面，并非每一个扫雷局都是有解的，有时候根据现有的局面，并不能够判断最后剩下的几个方块哪个是雷哪个不是，例如下图这种情况，剩下两个方块各自有雷的概率都是50%。



出现这种情况，除了因为地雷布局的原因，还和游戏者的操作有关。试想辛辛苦苦大半天，最后却只能“谋事在人成事在天”，未免太亏。而如果第一步就点击角落，自然就降低这种局面出现的概率。

对于扫雷游戏来说，首要目的是要排出全部地雷，其次是尽量缩短游戏时间。而根据前面的推算，我们知道，首先点击角无疑会让这个游戏变得更为简单和容易，并且也不会为之后的操作带来什么麻烦，作为一名技术流高手，第一步首先点击角落的方块，无疑是最保险和高效的。