

# 关于开展 2022 年第三届 ACM 中国-国际并行计算挑战赛的 通知

各有关高等学校及科研院所：

ACM 中国-国际并行计算挑战赛由 ACM 中国指导，ACM 中国高性能计算专家委员会、超威半导体产品（中国）有限公司（AMD）联合主办，北京超级云计算中心承办并提供计算集群。

本项竞赛由中国科学院院士陈国良教授、中国工程院院士郑纬民教授担任荣誉主席。中国科学院院士钱德沛教授，ACM 中国理事会主席王新兵教授任指导委员会共同主席。中国科学院云计算中心首席专家黄铠教授，2021 年图灵奖获得者、田纳西大学 Jack • Dongarra 教授等知名学者担任指导委员会委员。由 ACM 中国高性能计算专家委员会主席张云泉研究员担任评审委员会主席，清华大学陈文光教授担任评审委员会共同主席。来自 ACM 中国，清华大学，AMD（中国）、北京超级云计算中心等知名单位的专业与行业学者担任评委。主办方之一的 AMD 中国提供硬件支持。

本届 IPCC 覆盖中国（含港澳台）及海外赛区，设初赛、总决赛两个环节。其中，中国港澳台、海外参赛队全程采用线上方式进行（汉语/英语），报名时间：即日起至 7 月 15 日。有关单位收到本通知后，积极组织老师和学生报名参赛，并对参赛师生的成绩予以肯定与支持。

所有参赛队报名成功后，将免费获得北京超级云计算中心（<https://cloud.blsc.cn>）使用账号（含 3000 核时，有效期 9 个月）。经选拔，成绩突出的队伍将获得组委会颁发的双语证书、奖杯、奖牌及奖金。

附件 1：2022 年第三届 ACM 中国-国际并行计算挑战赛 竞赛规程

附件 2：2022 年第三届 ACM 中国-国际并行计算挑战赛 样题

附件 3：2022 年第三届 ACM 中国-国际并行计算挑战赛 报名表（中国港澳台、海外赛区）



## 附件 1：2022 年第三届 ACM 中国-国际并行计算挑战赛 竞赛规程

## 一、 计算环境

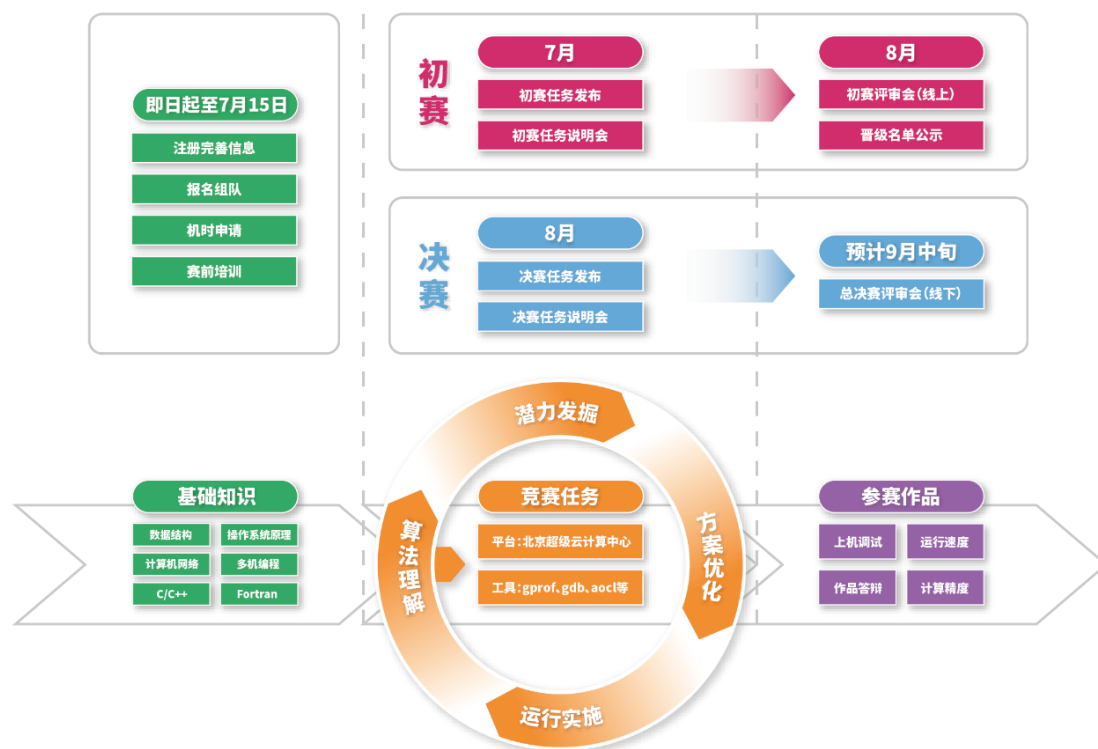
竞赛基于北京超级云计算中心 A 分区平台，每个节点具有 2 颗 32 核 AMD EPYC 7452 @ 2.35GHz CPU 组成，单节点 64 核，256 GB 内存，每个队伍最多使用 2 个节点共 128 核资源，节点间通过 56 Gb Infiniband 高速网互联。

北京超级云计算中心成立于 2011 年，由北京市人民政府与中国科学院依托中国科学院计算机网络信息中心建设。在 2021 年 11 月发布的中国高性能计算机性能 TOP100 排行榜中位居同构众核 CPU 性能第一名。

## 二、 应用优化赛道

1. 赛题内容：能源气象、流体、图像动画、生物信息等各领域，具体行业不限。
2. 参赛专业：信息与计算科学、数学与应用数学、信息管理与信息系统、计算机科学与技术等
3. 基础知识：数据结构、操作系统原理、计算机网络、多机编程、C/C++、Fortran 等
4. 竞赛任务：算法创新、并行编程、访存优化、通信优化等

## 三、 赛程赛制



## 1. 报名组队：即日起至 7 月 15 日

(1) 中国赛区报名网站：[www.paraedu.org.cn](http://www.paraedu.org.cn)

(2) 中国（港澳台）、海外赛区报名邮箱：[acm.chn.ipcc@outlook.com](mailto:acm.chn.ipcc@outlook.com)

(3) 报名与组队规则

- 本项赛事不设报名费。选手以参赛队为基本单元参与竞赛全程，支持本国/地区跨校/单位组队。
- 每支参赛队包含 1-4 名选手，每支队伍指定至少一名指导老师。
- 参赛选手只能加入 1 支队伍，专业学历不限。指导老师可指导多支队伍。
- 中国（大陆）赛区本队所有成员（含指导老师）通过官网注册并完善个人信息，选择参与的赛事及赛道后，队长创建队伍，通过注册手机号邀请本队所有成员即可成功组建队伍。
- 中国（大陆）赛区高校队伍（即含在读学生），指导老师加入后，视为报名成功。企业队伍（即不含任何在读学生）创建队伍成功后即可。
- 中国（港澳台）、海外参赛队需填写报名表，队伍收到组委会指定队伍编号后视为报名成功。
- 报名截止后，所有参赛队无法更换、增加参赛成员及指导老师。

（竞赛官网的参赛报名、选手个人主页及参赛队管理功能暂不对中国港澳台、海外队伍开放。此类功能将在后续开发中不断完善，敬请谅解）

## 2. 机时申请：即日起至 7 月 15 日

(1) 中国赛区申请通道：[www.paraedu.org.cn/calRegister/index](http://www.paraedu.org.cn/calRegister/index)

(2) 中国港澳台、海外赛区申请邮箱：[acm.chn.ipcc@outlook.com](mailto:acm.chn.ipcc@outlook.com)

(3) 申请说明：每位报名选手可申请一个账号，通过指定方式提交赛事/参赛队编号、姓名、手机号、邮箱、学校及专业即可，组委会统一配 3000 核时/人。竞赛期间，如需申请增加核时或未收到试算平台账号，可联系组委会处理。

(4) 申请的账号请注意保密，禁止售卖、租赁或者用于开展其他任何盈利性活动。

## 3. 赛题发布与参赛作品提交

(1) 初赛计划：任务发布-7 月；作品提交-8 月中旬

(2) 总决赛计划：任务发布-8 月中旬；作品提交-9 月中旬

(3) 所有相关赛题由大赛合作方命题，经专家组审核通过后发布。主要内容包括：竞赛说明、赛题、程序、竞赛形式及评分规则、方案模板等。

## 4. 初赛与总决赛晋级名单公示：预计 8 月中旬

(1) 初赛由组委会组织评审会进行，由专家组针对参赛队提交技术报告及讲解录音打分。

(2) 所有赛区参赛队统一评奖。经初赛选拔后，评分前 15-20 的队伍晋级总决赛。

(3) 所有具备参赛资格的队伍名单将在竞赛官网及合作媒体平台发布，接受社会监督。

## 5. 总决赛：预计 9 月中下旬

- (1) 分为上机及答辩两个环节，中国赛区队伍需线下、中国港澳台及海外队伍线上参与竞赛全程（注意：具体决赛形式及组委会支持方案将在决赛前 30 天另行告知）。
- (2) 具体评分规则将于决赛赛题发布时通知。

## 四、 奖项设置

1. 初赛设（团队）一、二、三等奖，优胜奖。提交完整初赛参赛作品的队伍具备评奖资格。
2. 总决赛设（团队）一等奖 1 名（税前奖金¥100000/队）、二等奖 2 名（税前奖金¥30000/队）、三等奖 5 名（税前奖金¥10000/队）、企业基金奖 2 名（税前奖金¥5000/队）。以上奖项根据最终得分排名依次评选，如遇相同分数，将由专家组商议处理办法。（说明：奖金结算以参赛队所在国家/地区货币进行，按结算当日汇率）
3. 设优秀指导教师奖，由总决赛一、二等奖参赛队指导老师获得。
4. 所有奖项由组委会颁发获奖证书，可通过官方渠道验证。获奖队伍名单将在大赛官方平台及媒体公示，并接受社会监督。

## 五、 联系我们

1. 官方邮箱：[acm.chn.ipcc@outlook.com](mailto:acm.chn.ipcc@outlook.com) 中文官网：[www.paraedu.org.cn](http://www.paraedu.org.cn)
2. 微信公众号：北京超级云计算中心（ID：BJBLSC）
3. Facebook 主页：ACM-China International Parallel Computing Challenge
4. 竞赛 QQ 群：1046805935（参赛选手）；1095416620（指导老师）
5. PhoneNumber/Wechat: +86 18310726311（QQ: 916034114 Skype:ACM-China IPCC）

### 注意：

- ◆ 如有其它未说明内容，请以组委会发布正式文档为准。
- ◆ 以上所有赛程安排以**参赛队当地时间**为准。最终解释权归 ACM 中国-国际并行计算挑战赛组委会所有。

## 附件 2：2022 年第三届 ACM 中国-国际并行计算挑战赛 样题

## 一、 SLIC (Simple Linear Iterative Clustering) 超像素算法优化

超像素算法就是将图像中的像素依据某种相似性进行聚类，形成一个大“像素”，这个大“像素”可以作为其他图像处理算法的基础。在众多的超像素算法中，比较常用的是 SLIC (simple linear iterative clustering)，它是 Radhakrishna Achanta 等人于 2010 年提出的一种简单高效的超像素算法，它的计算复杂度为  $O(N)$ ，其中  $N$  为图像像素点个数。

SLIC 算法的基本思想是，首先将图像从 RGB 颜色空间转换到 CIE-Lab 颜色空间，并把每个像素的  $(L, a, b)$  颜色值和  $(x, y)$  坐标值组成一个 5 维的特征向量  $V[L, a, b, x, y]$ ，然后，根据给定的网格步长  $S$ ，初始化聚类中心  $C_k = [L_k, a_k, b_k, x_k, y_k]^T$ ，之后在每个聚类中心  $C_k$  的邻域  $(2S \times 2S)$ ，计算邻域内各像素与该  $C_k$  点的相似性度量，从而对邻域内的像素点进行聚类，之后迭代更新聚类中心，直至满足收敛条件。

SLIC 算法的具体流程如下，

---

**Algorithm 1** SLIC superpixel segmentation
 

---

```

/* Initialization */
Initialize cluster centers  $C_k = [l_k, a_k, b_k, x_k, y_k]^T$  by
sampling pixels at regular grid steps  $S$ .
Move cluster centers to the lowest gradient position in a
 $3 \times 3$  neighborhood.
Set label  $l(i) = -1$  for each pixel  $i$ .
Set distance  $d(i) = \infty$  for each pixel  $i$ .

repeat
  /* Assignment */
  for each cluster center  $C_k$  do
    for each pixel  $i$  in a  $2S \times 2S$  region around  $C_k$  do
      Compute the distance  $D$  between  $C_k$  and  $i$ .
      if  $D < d(i)$  then
        set  $d(i) = D$ 
        set  $l(i) = k$ 
      end if
    end for
  end for
  /* Update */
  Compute new cluster centers.
  Compute residual error  $E$ .
until  $E \leq \text{threshold}$ 

```

---

作者相关论文：

- 1) Radhakrishna Achanta, Appu Shaji, Kevin Smith, Aurelien Lucchi, Pascal Fua, and Sabine Süsstrunk, SLIC Superpixels Compared to State-of-the-art Superpixel Methods, IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, vol. 34, num. 11, p. 2274 – 2282, May 2012.
- 2) Radhakrishna Achanta, Appu Shaji, Kevin Smith, Aurelien Lucchi, Pascal Fua, and Sabine Süsstrunk, SLIC Superpixels, EPFL Technical Report no. 149300, June 2010.

## 二、 赛题说明

### 1. 源代码包括以下文件

- 1) SLIC.cpp: 计算主程序;
- 2) SLIC.h: 声明文档;
- 3) input\_image.ppm: 输入图像, ppm 格式;
- 4) check.ppm: 基准验证文件, ppm 格式。

### 2. 程序使用方法

- 1) 参考编译命令: `g++ -std=c++11 SLIC.cpp -o SLIC`
- 2) 运行命令: `srun -p amd_256 -N 1 ./SLIC`

3. 初赛考核程序在计算部分所用时间, 即 `slic.PerformSLICO_ForGivenK` 函数运行时间, 以程序自带计时功能的屏幕输出时间为准。

4. 输入图像文件 `input_image.ppm`、基准验证文件 `check.ppm` 不可修改。

5. 可以改变程序的数据结构和数据类型。新代码的声明、实现及 ppm 数据读取等功能代码可以在计时区域外的相同功能原代码基础上等价修改, 其余除声明、实现及 ppm 数据读取以外的代码, 均须在计时范围内添加、修改。

6. 不可只针对当前算例对程序进行非通用性优化。

7. 程序输出格式须保持不变, 以基准验证文件 `check.ppm` 作为正确性评判标准, 以原程序屏幕输出的差异点个数为正确性标准, 0 为通过, 其余为不通过。

8. 参赛队可自行更改编译方式, 需在提交作品时一并提供。

9. 后续将发布多组参数和数据用于结果验证, 各组数据对最终成绩权重占比相同。

## 三、 作品内容及要求

### 1. 优化版源代码

- 1) 包含编译、运行方式。可进行重新编译, 并且能够正确生成可执行文件;
- 2) 不涉及版权问题, 大赛组委会不负责保障源代码安全。

### 2. 性能优化过程记录表 (模板由组委会提供)

### 3. 技术报告 PPT (模板由组委会提供)

- 1) 应用程序运行的硬件环境和软件环境, 其中软件环境至少包括操作系统、并行环境、相关依赖软件、所运行的应用负载等。
- 2) 提供参赛应用程序的代码结构, 从设计思路到主要流程设计及主要功能模块。
- 3) 详细介绍参赛应用程序中采用的优化方法, 基于优化方法达到的优化结果和性能指标。
- 4) 详细描述程序运行结果。

#### 四、 竞赛形式及规则

1. 所有赛区初赛组织专家评审会，针对所有参赛方案进行评分，参赛队无需出席。
2. 参赛队需在作品提交截止前（XX 月 XX 日 提交地址：[acm.chn.ipcc@outlook.com](mailto:acm.chn.ipcc@outlook.com)）于组委会指定平台（<https://cloud.blsc.cn/>）运行初赛程序；（注意：请提前注册平台账号并申请试算核时）
3. 组委会收到参赛队程序后，将以程序运行 3-5 次时间的均值作为上机成绩最终评分依据；
4. 初赛成绩中，上机成绩占比 80%，技术报告 PPT 讲解占比 20%；
5. 如参赛队发生任何学术不端、违反组委会规定的行为，组委会有权取消其参赛资格，并视情况向所在单位通报。

#### 注意：

1. 代码下载链接：<https://pan.baidu.com/s/1aZ6sgP453KWvMxuNgtCIHA>  
提取码：IPCC
2. 本赛题涉及的技术内容已获得作者授权，如需商业用途请同作者联系。因此产生的问题，IPCC 组委会不承担法律责任。
3. 以上内容最终解释权归 IPCC 组委会所有。



## 附件 3: 2021:年第三届 ACM 中国-国际并行计算挑战赛报名表 (中国港澳台及海外赛区)

## 填写说明

1. 报名时间: 即日起至 7 月 15 日
2. 选手需打印填写签字后, 扫描/拍照发送至 [acm.chn.ipcc@outlook.com](mailto:acm.chn.ipcc@outlook.com),
3. 文本中参考示例可自行删除, 如本队人数未满, 空白即可。
4. 本表内容作为参赛队师生与 ACM 中国-国际并行计算挑战赛组委会之间就活动开展、活动服务等相关事宜所订立的契约, 提交本报名表成功后视为确认参与本次活动。

单位/高校			
队伍名称		国家/地区	
队长		队员 1	
姓名		姓名	
单位/高校		单位/高校	
学院		学院	
专业-年级		专业-年级	
护照号		护照号	
邮箱		邮箱	
手机		手机	
队员 3		队员 4	
姓名		姓名	
单位/高校		单位/高校	
学院		学院	
专业-年级		专业-年级	
护照号		护照号	
邮箱		邮箱	
手机		手机	
指导老师 1		指导老师 2	
姓名		姓名	



单位/高校		单位/高校	
学院		学院	
邮箱		邮箱	
手机		手机	
<b>参赛队信息</b>	<p>1.1 选手应如实提供报名资料，保证其提供的注册资料真实、准确、完整、合法有效，参赛选手注册资料如有变动，应及时更新其注册资料。</p> <p>1.2 选手同意所报名赛事的组委会拥有通过邮件、短信电话等形式，向参赛选手发送信息、新闻、通知等告知信息的权利。</p> <p>1.3 参赛选手同意所报名竞赛的组委会有权使用参赛选手的注册信息，进行证据保全，包括但不限于公证、见证等。</p> <p>1.4 组委会承诺对选手信息进行严格保密，未经参赛队允许不得将任何信息以任何形式透露给第三方。</p>		
<b>参赛义务</b>	<p>2.1 不得通过活动传播、开展违法中华人民共和国法律的言论和行为。</p> <p>2.2 不得利用活动资源从事其他违法犯罪活动。</p> <p>2.3 不得利用活动获得资料进行牟利性经营活动。</p> <p>2.4 不得发布任何侵犯他人著作权、商标权等知识产权或合法权利的内容。</p>		
<b>所有权及知识产权条款</b>	<p>3.1 参赛选手接受本协议，即表明参赛队的作品共享给大赛组委会所有（特殊约定的除外），参赛选手同意大赛组委会有权就任何主体侵权而单独提起诉讼。</p> <p>3.2 选手所提供的资料信息（诸如文字、图表、标识、按钮图标、图像、声音文件片段、数字下载、数据编辑和软件），为内容提供者的财产，受中国和国际版权法的保护。</p>		
<p>本队成员（签字） _____ 同意以上内容，确认参赛。</p>			