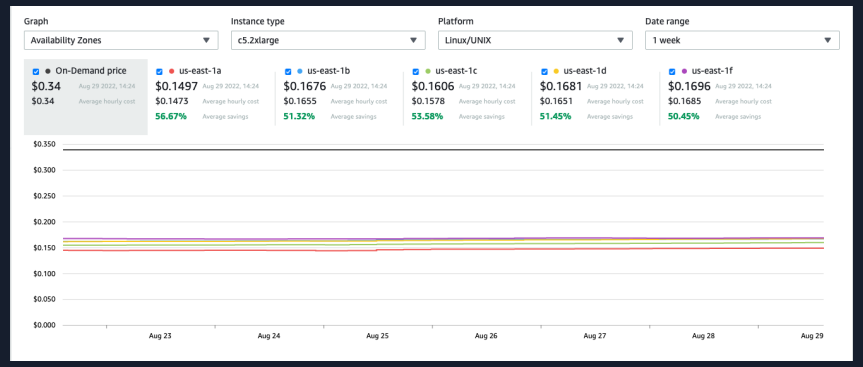
GPU Spot Instance

解决成本问题

Spot 实例是**空闲**EC2 容量，可作为购买选项提供给客户，并享受大幅折扣

空闲 EC2 容量

与按需部署相同的基础架构



高达 90% 的按需价格折扣

Spot 价格基于 EC2 实例的长期供需趋势（无竞价）

可中断

如果 EC2 特定容量池需要恢复容量，Spot 实例可能会中断，并在中断前2分钟发出警告

CPU 和 GPU 的调度区别

CPU 实例

- 容量相对充足
- 不同代间差别不明显
- 实例类型能明显反映资源数量
- 多个应用能共享同一个资源池，增加资源供给可调度更多应用，可将不同类型（CPU/内存密集型）工作负载混布

GPU 实例

- 容量相对不足
- 不同代间差别非常明显（例：只有 g6e 的48G显存能放下24B模型）
- 实例类型无法反映资源数量（例：g5.12x 有4块GPU， g5.16x 只有1块 GPU ）
- 应用独占 GPU，无法与其他应用共享。除GPU外，其他资源供给不直接影响可调度的应用数

Spot 中断最佳实践根本原则 – 灵活性

实例灵活

使用尽可能多且深的容量池
- 不同实例类型
- 不同实例大小
- 不同可用区

C4	AZ1	AZ2	AZ3	On-Demand
8XL	$0.28	$0.27	$0.29	$1.76
4XL	$0.21	$0.19	$0.16	$0.88
2XL	$0.08	$0.07	$0.08	$0.44
XL	$0.04	$0.05	$0.04	$0.22
L	$0.01	$0.01	$0.02	$0.11

地区灵活

时间灵活

时间灵活和/或价格灵活可以进一步降低中断率，
提高应用程序正常运行的时间

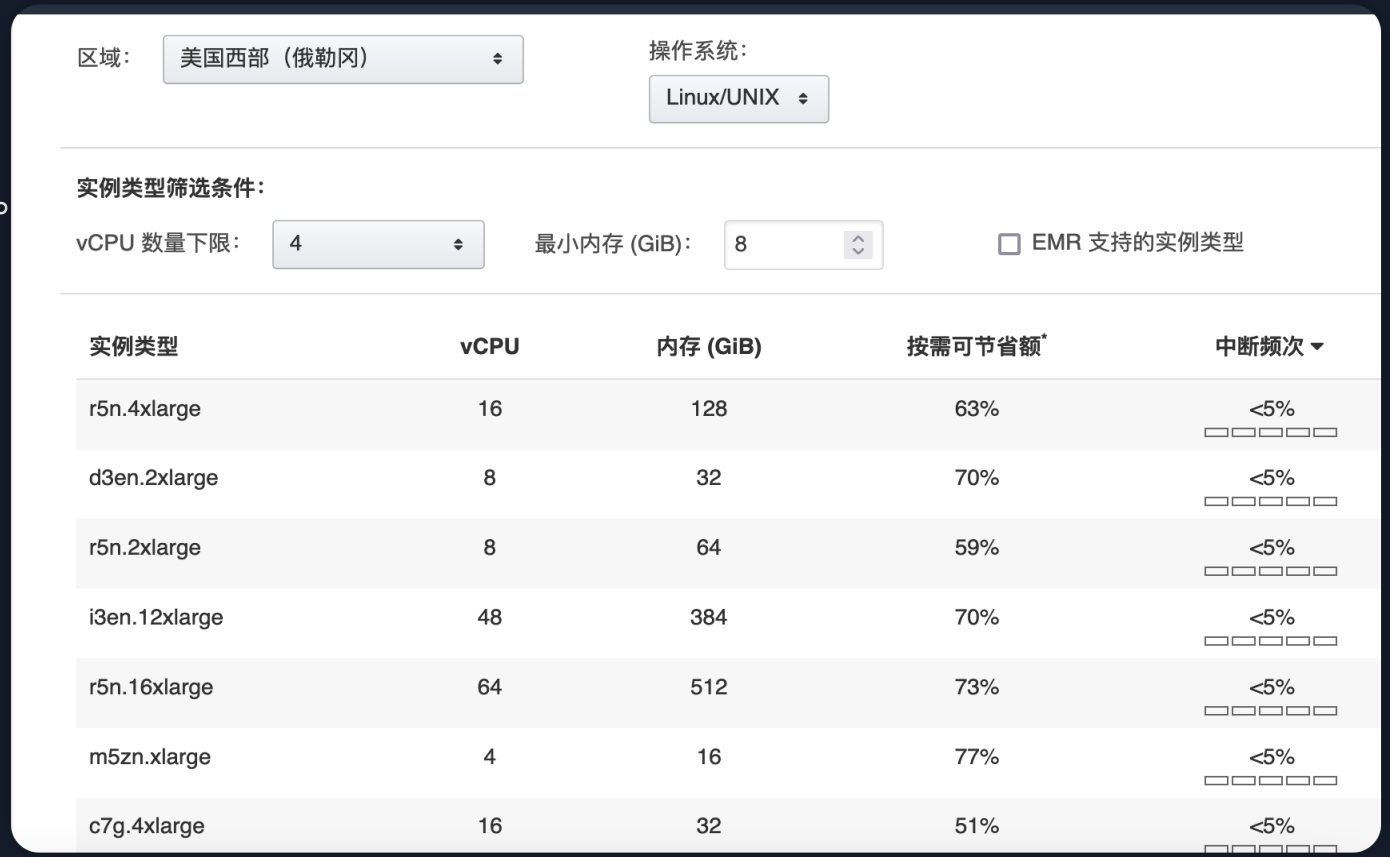
价格灵活

查看 Spot 实例的中断率

Spot Instance Advisor

目前只在global区域 可用

Spot instance advisor 工具
提供过去30 天内某个实例机型在某个region的中断率和折扣率的数据。（5%-20%）



实例类型	vCPU	内存 (GiB)	按需可节省额*	中断频次
r5n.4xlarge	16	128	63%	<5%
d3en.2xlarge	8	32	70%	<5%
r5n.2xlarge	8	64	59%	<5%
i3en.12xlarge	48	384	70%	<5%
r5n.16xlarge	64	512	73%	<5%
m5zn.xlarge	4	16	77%	<5%
c7g.4xlarge	16	32	51%	<5%

判判断所选的 Spot 资源池的健壮性

Spot Placement Score

黄金经验法则

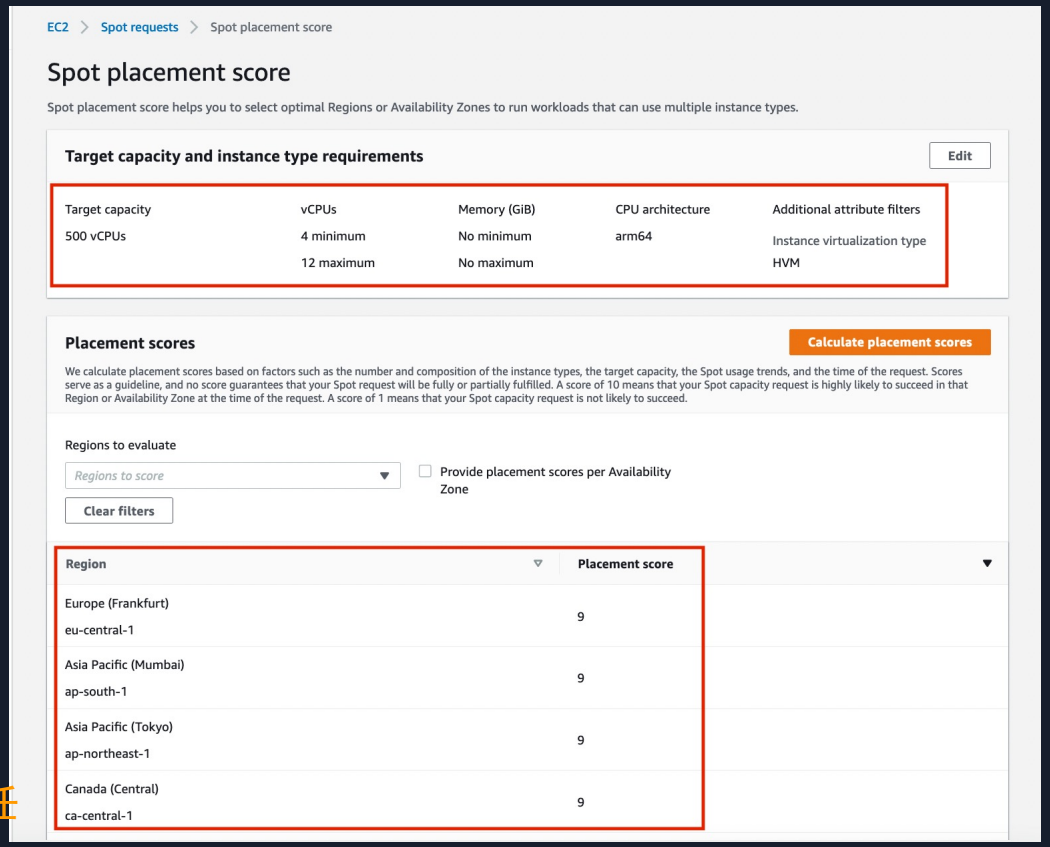
- 对于每种工作负载，灵活地在至少 10 种实例类型之间进行选择
- 确保所有可用区配置为在 VPC 中使用

Global区域和中国区均支持

spot placement score（1-9分）

- 更准确的判断所选资源池当前的健壮性，分数越高代表获得所需资源的可能性越大
- 每个region或AZ的SPS是根据目标容量、实例类型的组成、历史和当前Spot使用趋势以及请求的时间来计算的。
- 正确参考SPS：
  - ✓ 使用跟SPS相同的配置
  - ✓ 使用 capacity-optimized 分配策略
  - ✓ 立即根据分数采取行动

SPS 仅可作为建议使用，不能提供在可用容量或中断风险方面的任何保证。



e.g. 指定所用的实例属性，针对单个区域

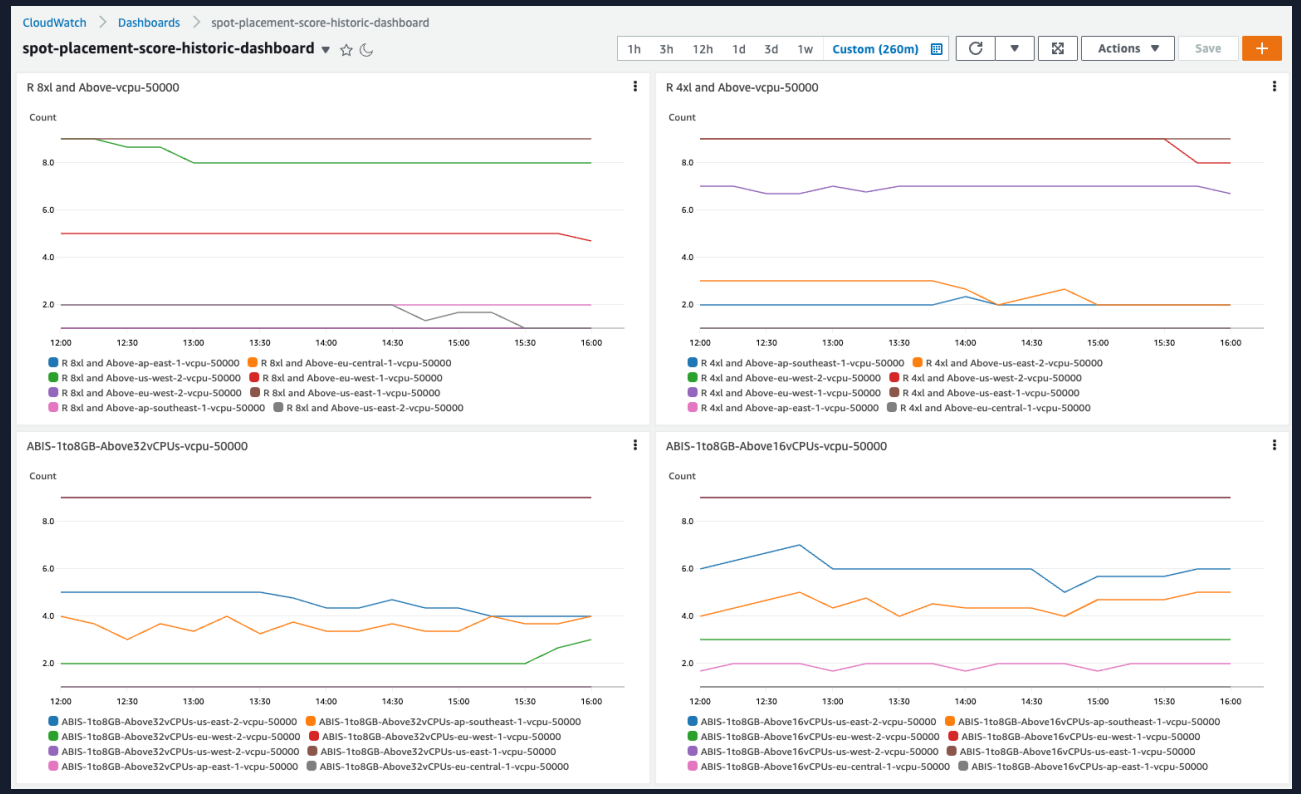
追踪资源池变化趋势并调整

Spot Placement Score

方法一：
定期调用API GetSpotPlacementScores 查询机型/AZ/Region组合的分数，把1-2等低分资源向8-9高分AZ/region主动切换

方法二：
通过github 项目部署 EC2 Spot Placement Score Tracker

- 此项目可自动捕获SPS，并将 SPS 指标存储在 CloudWatch 中。然后可以使用 CloudWatch 控制面板可视化历史指标。
- CloudWatch 还可用于触发警报和事件自动化，例如将工作负载移动到容量可用的区域



Spot Placement Score Tracker Dashboard

优选 Price-Capacity-Optimized 分配策略

Price-capacity-optimized 分配策略

- 平衡Spot价格和容量
- 尝试在具有高容量可用性的多个低价池中启动Spot实例以实现多样化
- 推荐作为大多数Spot workloads的默认策略
  - 无状态和容错工作负载
  - 中断成本高的工作负载但是配置过checkpointing
  - 短时工作负载（最大程度降本的同时考虑容量可用性）
- 也是 Karpenter 上唯一支持的Spot 分配策略

该策略发布于2022年11月11日

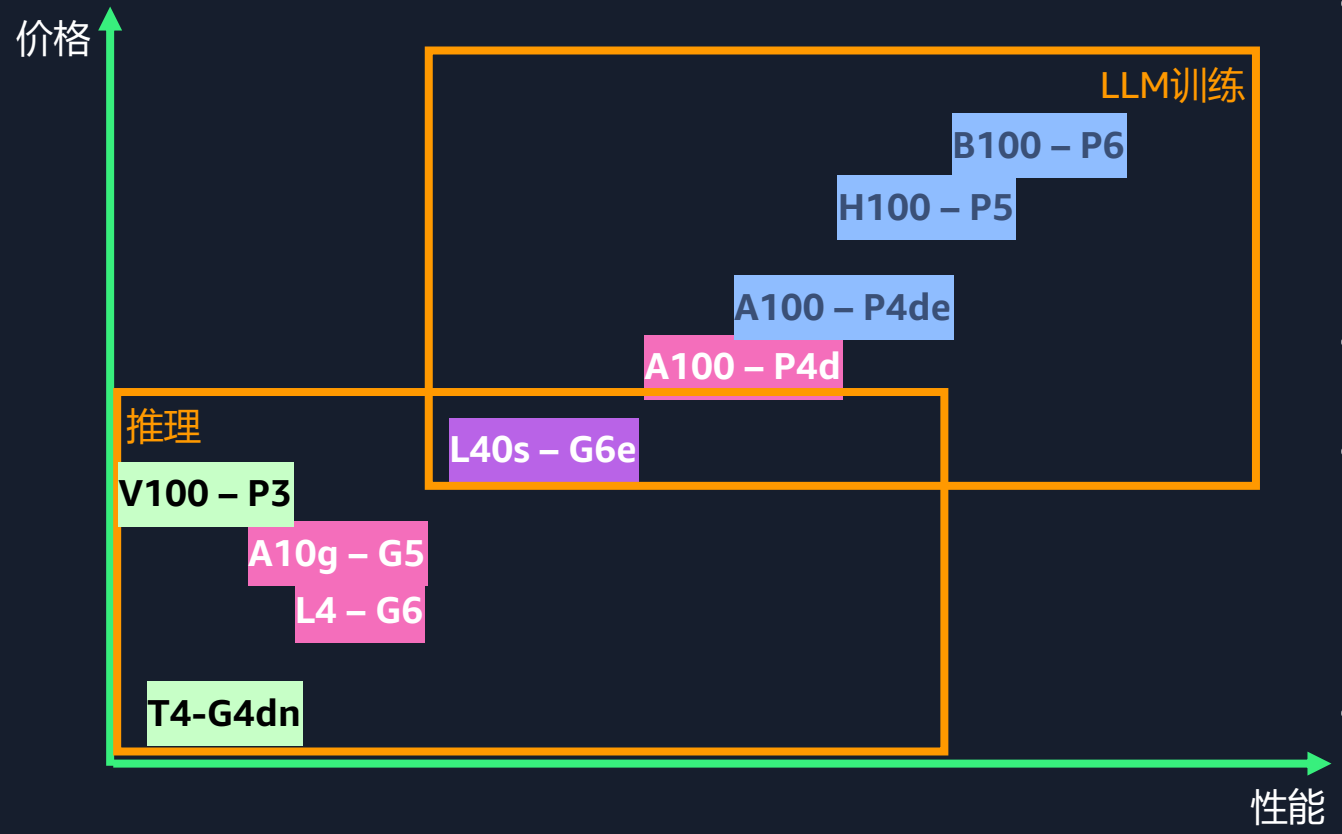
示例来自price-capacity-optimized 发布博客

Allocation strategy	Instance allocation	Cost of Auto Scaling group	Spot interruptions rate
price-capacity-optimized	40 c6i.xlarge 20 c5.xlarge	$4.80/hour	3%
capacity-optimized	60 c5.xlarge	$5.00/hour	2%
lowest-price	30 c5a.xlarge 30 m5n.xlarge	$4.75/hour	20%

EC2 Fleet/Spot Fleet 支持的策略有

Price-capacity-optimized， Capacity Optimized, CapacityOptimizedPrioritized， Diversified， Lowest price

Amazon EC2 加速计算实例概览



- 对于图像生成类工作负载，除SD 1.5可使用g4dn实例类型外，其他工作负载均建议使用g5, g6, g6e等实例类型。
- 性能对比：p4d > g6e >> g5 > g6
- 目前解决方案在海外区域默认使用g6和g5混合实例类型，在中国区域使用g5实例类型。
- 实例大小建议选择2xlarge及以上，以确保有足够空间加载模型到内存。

Amazon EC2 g6e 实例

- G6e 实例配备了多达 8 个 NVIDIA L40S Tensor Core GPU（每个 GPU 内存为 48 GB）和第三代 AMD EPYC 处理器。
- 支持最多 192 个 vCPU、最高 400Gbps 的网络带宽和最多 1.536 TB 的系统内存，以及最多 7.6 TB 的本地 NVMe SSD 存储。
- 与 G6 实例相比，G6e 提供了高出 2 倍的显存 (48 GB) 和 2.9 倍的显存带宽。G6e 实例的性能与 G5 实例相比最多可提升 2.5 倍。
- g6e 虽然较 p4d（A100 40G）显存更大，但 g6e 不支持NVLink技术，多卡之间数据传输需要通过操作系统内存，相对不适合多卡场景，但对于单卡场景（如推理）工作更为出色。

采用Ada Lovelace 架构（4090同款）

推理性能最高可达A100的1.2倍，A10的2.5倍

提供48GB超大显存，可承载大参数量模型

推理性价比最高为A10的1.5倍

Amazon EC2 g6 实例

- G6 实例配备多达 8 个 NVIDIA L4 Tensor Core GPU（每个 GPU 内存为 24 GB）和第三代 AMD EPYC 处理器。
- 支持最多 192 个 vCPU、最高 100Gbps 的网络带宽和最多 768 GiB 的系统内存，以及最多 7.52 TB 的本地 NVMe SSD 存储。
- 与 g4dn 实例相比，g6 实例可提供高达 2.5 倍的深度学习推理性能，性价比提升1.3倍。与 g5 实例相比性能相当，成本降低20%

采用Ada Lovelace 架构（4090同款）

推理性能最高可达T4的2.5倍，与A10相当

提供24GB显存，可承载中等参数量模型

利用Spot实例可有效降低成本

推荐的GPU实例 – G6e

L40S

L40s 相较于 A10

- 3倍左右的算力提升
- 2倍的GPU memory
- 更强的GPU memory bandwidth

GPU	A10g	A10	L40s
Instance Type	AWS G5	Aliyun gn7i-c8g1	AWS G6e
FP32	35 TF	31.2 TF	91.6 TF
TF32 Tensor Core	35 TF | 70 TF	62.5 TF | 125 TF*	183|366 TF*
BFLOAT16 Tensor Core	70 TF | 140 TF*	125 TF | 250 TF*	362.05|733 TF*
FP16 Tensor Core	70 TF | 140 TF*	125 TF | 250 TF*	362.05|733 TF*
INT8 Tensor Core	140 TOPS | 280 TOPS*	250 TOPS | 500 TOPS*	733|1466 TOPs*
Memory Bandwidth	600GB/s	600GB/s	864GB/s
GPU memory	24GB	24GB	48GB
RT Core	80	72	209 TF