

# 高性能站点优化纵横谈

汪洋  
惠普高级工程师  
项目中国区Leader

SACC2011

# 议程

- 常见的影响站点性能的因素
- 性能调优的方法
- 如何提高站点性能
- Q&A

著作：《.NET企业级应用的架构、模式与最佳实践》

将由机械出版社发行

个人站点： [www.agilesharp.com](http://www.agilesharp.com)

SACC2011

# 常见的影响站点性能的因素

- 外因
  - 网络
  - 用户流量
  - 部署架构
  - 服务器配置
- 内因
  - 项目设计、实现
  - 资源加载
  - 宿主配置

著作：《.NET企业级应用的架构、模式与最佳实践》

将由机械出版社发行

个人站点： [www.agilesharp.com](http://www.agilesharp.com)

SACC2011

# 议程

- 常见的影响站点性能的因素
- 性能调优的方法
- 如何提高站点性能
- Q&A

著作：《.NET企业级应用的架构、模式与最佳实践》

将由机械出版社发行

个人站点：[www.agilesharp.com](http://www.agilesharp.com)

SACC2011

# 性能调优的方法

- 调优四步曲
- 调优策略
- 调优的目标
- 性能测试

著作：《.NET企业级应用的架构、模式与最佳实践》

将由机械出版社发行

个人站点： [www.agilesharp.com](http://www.agilesharp.com)

SACC2011

# 调优四步曲

- 问题陈述

- 服务器X上的应用Y的用户报告在使用Z功能时存在严重的延时
- 存储过程X运行缓慢，在之前的执行中，其平均运行时间为10ms，最短为2ms，最长为15ms。从今天开始，平均时间为600ms

- 处理计划

- 收集服务器的Perfmon计数器，收集为上午9:00-10:00，间隔5秒
- 查看存储过程X的执行。捕获该存储过程的执行计划，查看该计划并对其进行调校

- 数据收集

- 数据分析

著作：《.NET企业级应用的架构、模式与最佳实践》

将由机械出版社发行

个人站点： [www.agilesharp.com](http://www.agilesharp.com)

SACC2011

# 调优策略

- 被动调试
- 主动分析

著作：《.NET企业级应用的架构、模式与最佳实践》

将由机械出版社发行

个人站点： [www.agilesharp.com](http://www.agilesharp.com)

SACC2011

# 调优的目标

- 业务需求

Scenario	Concurrent users	Accepted response times	Pages applicable to	Projected growth in concurrent users	
				Next year	Next 2 years
Typical usage	1,000	< 5 seconds	reporting.aspx	1,500	2,500
Typical usage	1,000	1-3 seconds	all (except reporting.aspx)	1,500	2,500
Peak	2,500-3,000	< 8 seconds	reporting.aspx	1,500	2,500
Peak	2,500-3,000	3-5 seconds	all (except reporting.aspx)	3,500-4,000	4,000-5,000

著作：《.NET企业级应用的架构、模式与最佳实践》

将由机械出版社发行

个人站点： [www.agilesharp.com](http://www.agilesharp.com)

SACC2011



# 议程

- 常见的影响站点性能的因素
- 性能调优的方法
- 如何提高站点性能
- Q&A

著作：《.NET企业级应用的架构、模式与最佳实践》

将由机械出版社发行

个人站点： [www.agilesharp.com](http://www.agilesharp.com)

SACC2011

# 如何提高站点性能

- 分析用户习性
- 内存瓶颈分析
- CPU瓶颈分析
- 缓存分析
- 资源等待分析
- 数据库瓶颈分析
- HTTP优化

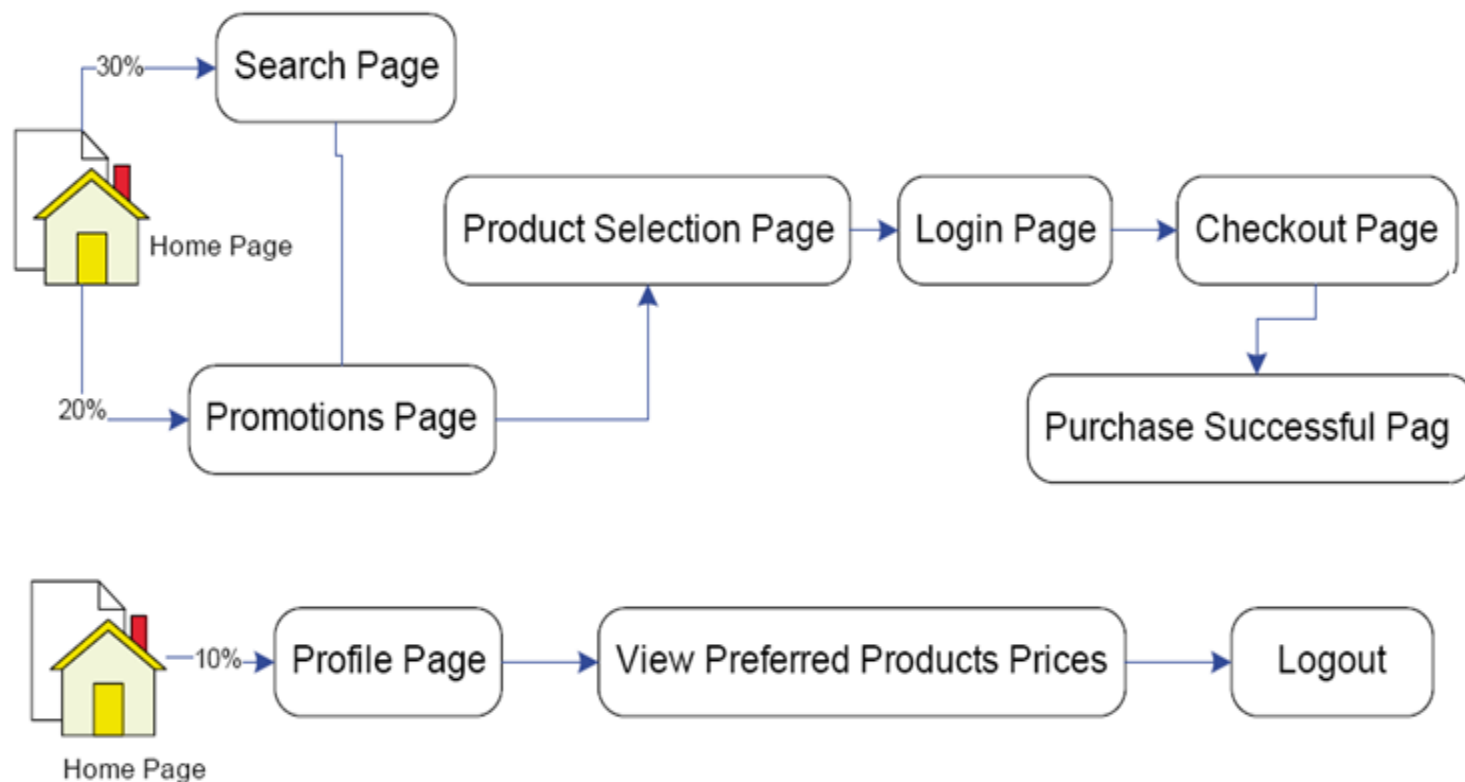
著作：《.NET企业级应用的架构、模式与最佳实践》

将由机械出版社发行

个人站点：[www.agilesharp.com](http://www.agilesharp.com)

SACC2011

# 分析用户习性



著作：《.NET企业级应用的架构、模式与最佳实践》

将由机械出版社发行

个人站点： [www.agilesharp.com](http://www.agilesharp.com)

SACC2011

# 内存瓶颈分析

- 内部内存压力
  - 托管资源
  - 非托管资源
- 外部内存压力
  - 其他进程的竞争

著作：《.NET企业级应用的架构、模式与最佳实践》

将由机械出版社发行

个人站点： [www.agilesharp.com](http://www.agilesharp.com)

SACC2011

# 托管资源

- 对象的分配与回收
- 内存瓶颈分析
- 常见优化举例

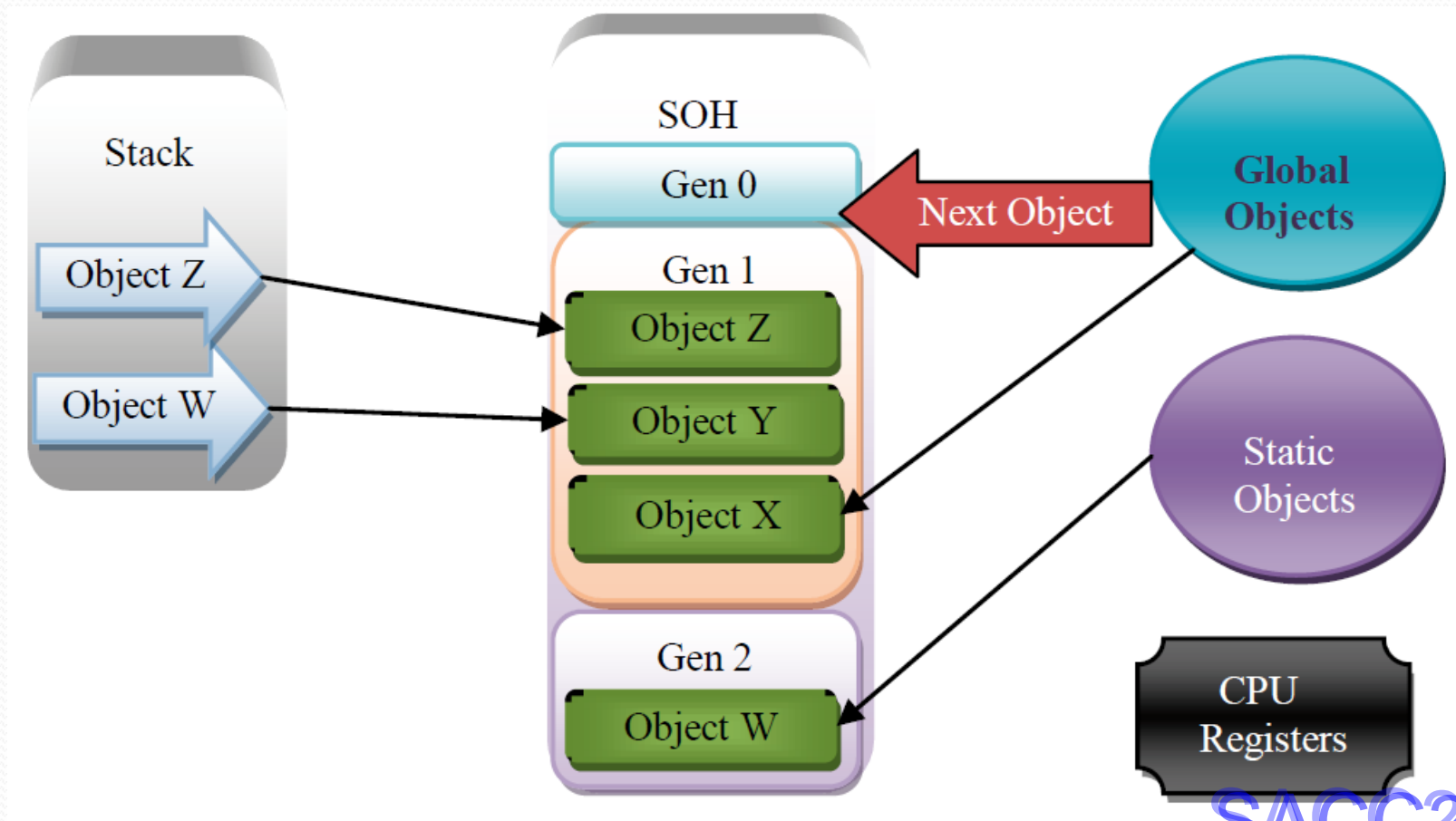
著作：《.NET企业级应用的架构、模式与最佳实践》

将由机械出版社发行

个人站点： [www.agilesharp.com](http://www.agilesharp.com)

SACC2011

# 托管对象



# 瓶颈分析

- System Counter
- CLR Profiler
- ANTS Memory Profiler(Red Gate)

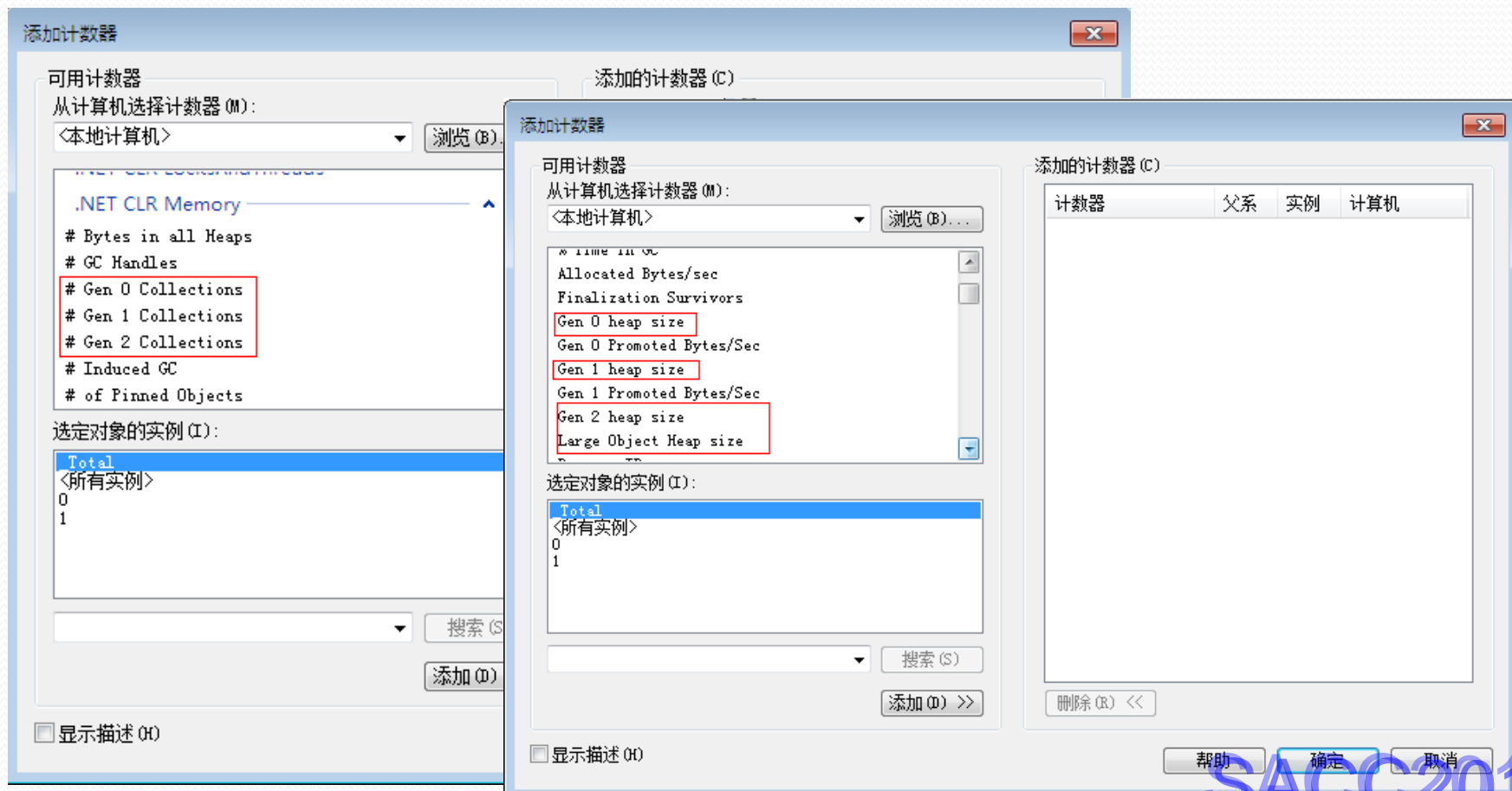
著作：《.NET企业级应用的架构、模式与最佳实践》

将由机械出版社发行

个人站点： [www.agilesharp.com](http://www.agilesharp.com)

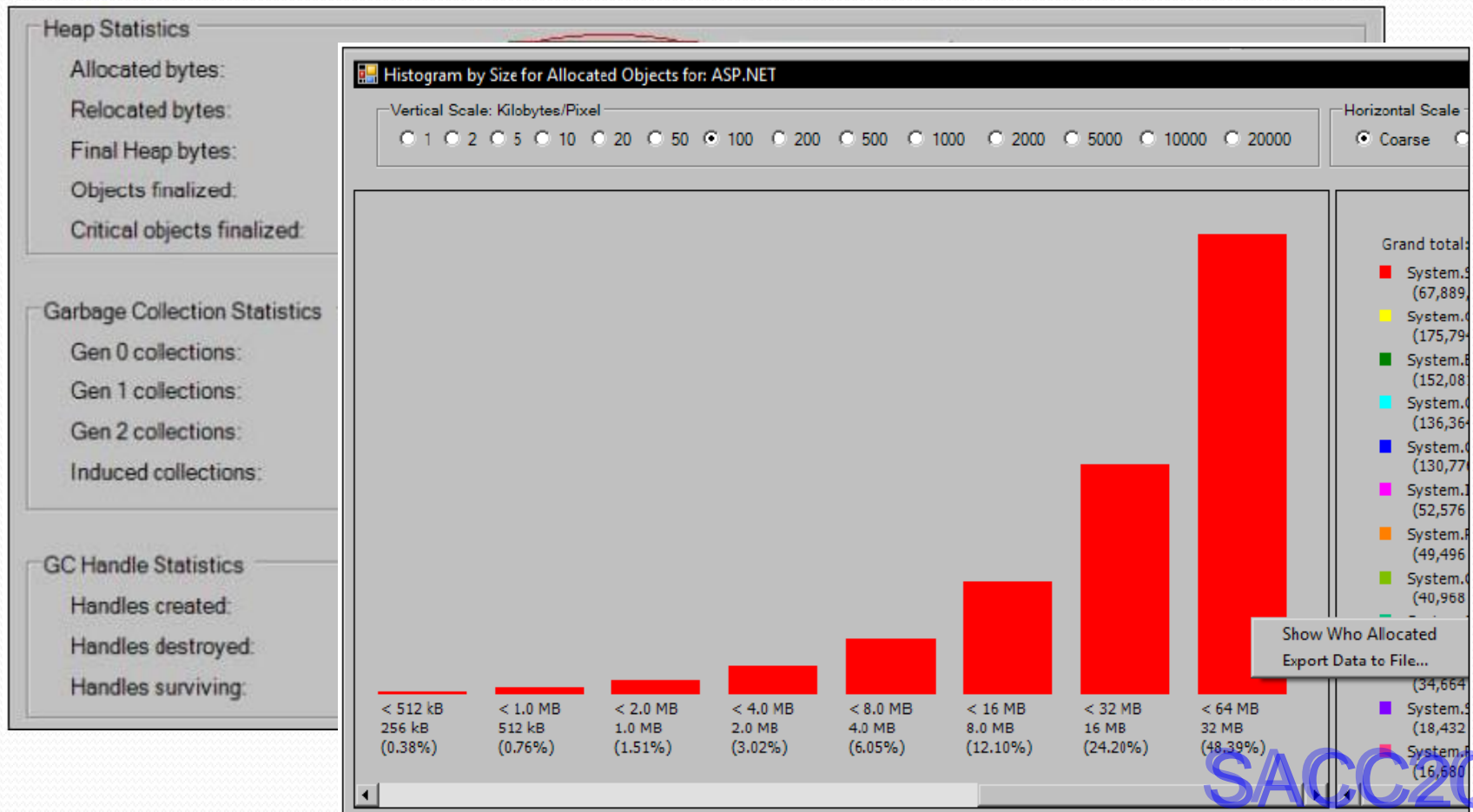
SACC2011

# System Counter

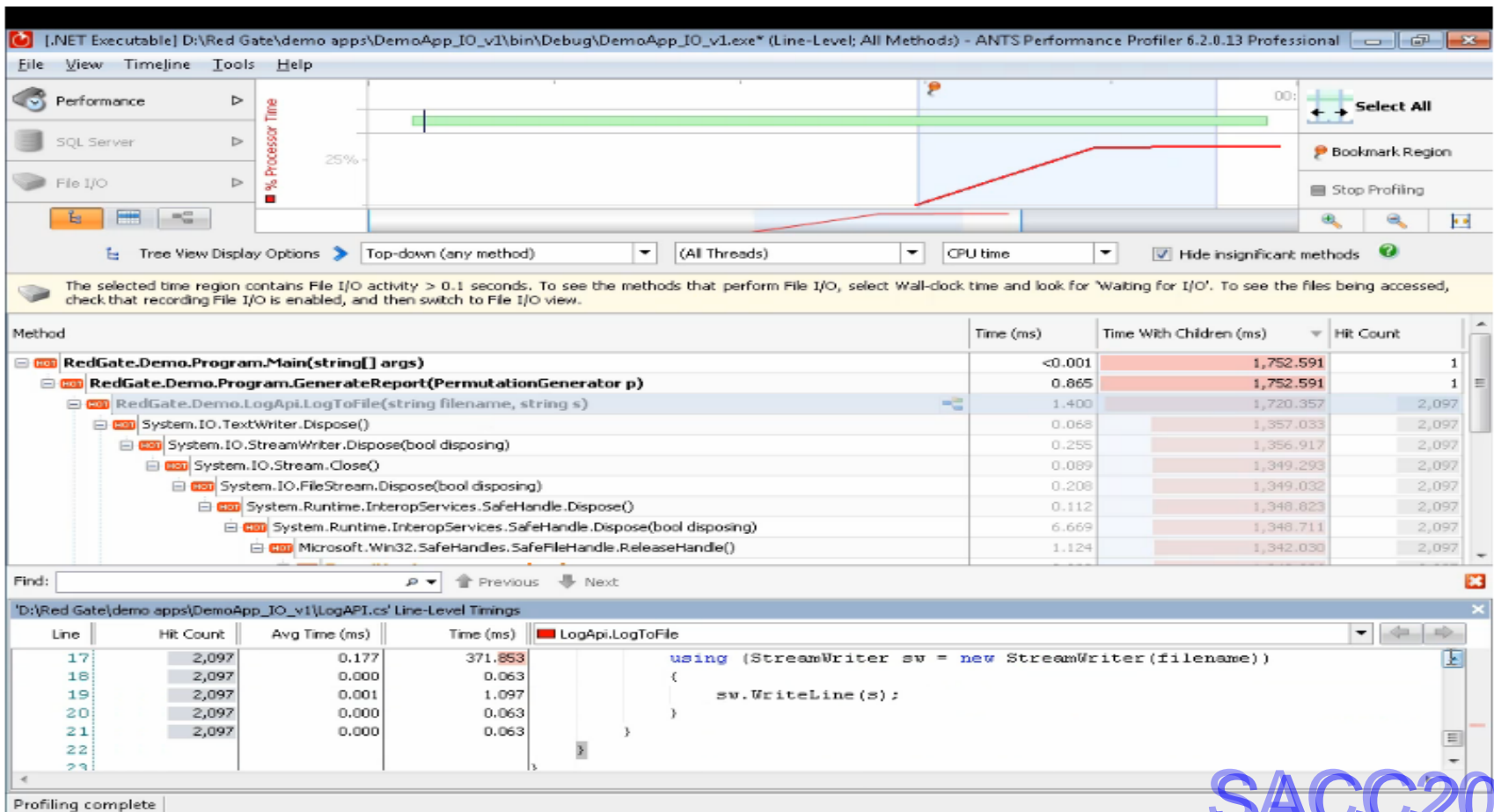




# CLR Profiler



# ANTS Memory Profiler



SACC2011

# 常见优化举例

- 字符串相关问题
- Session
- 缓存
- 对象池

著作：《.NET企业级应用的架构、模式与最佳实践》

将由机械出版社发行

个人站点： [www.agilesharp.com](http://www.agilesharp.com)

SACC2011

# 非托管资源

- 数据库
- 文件
- 线程

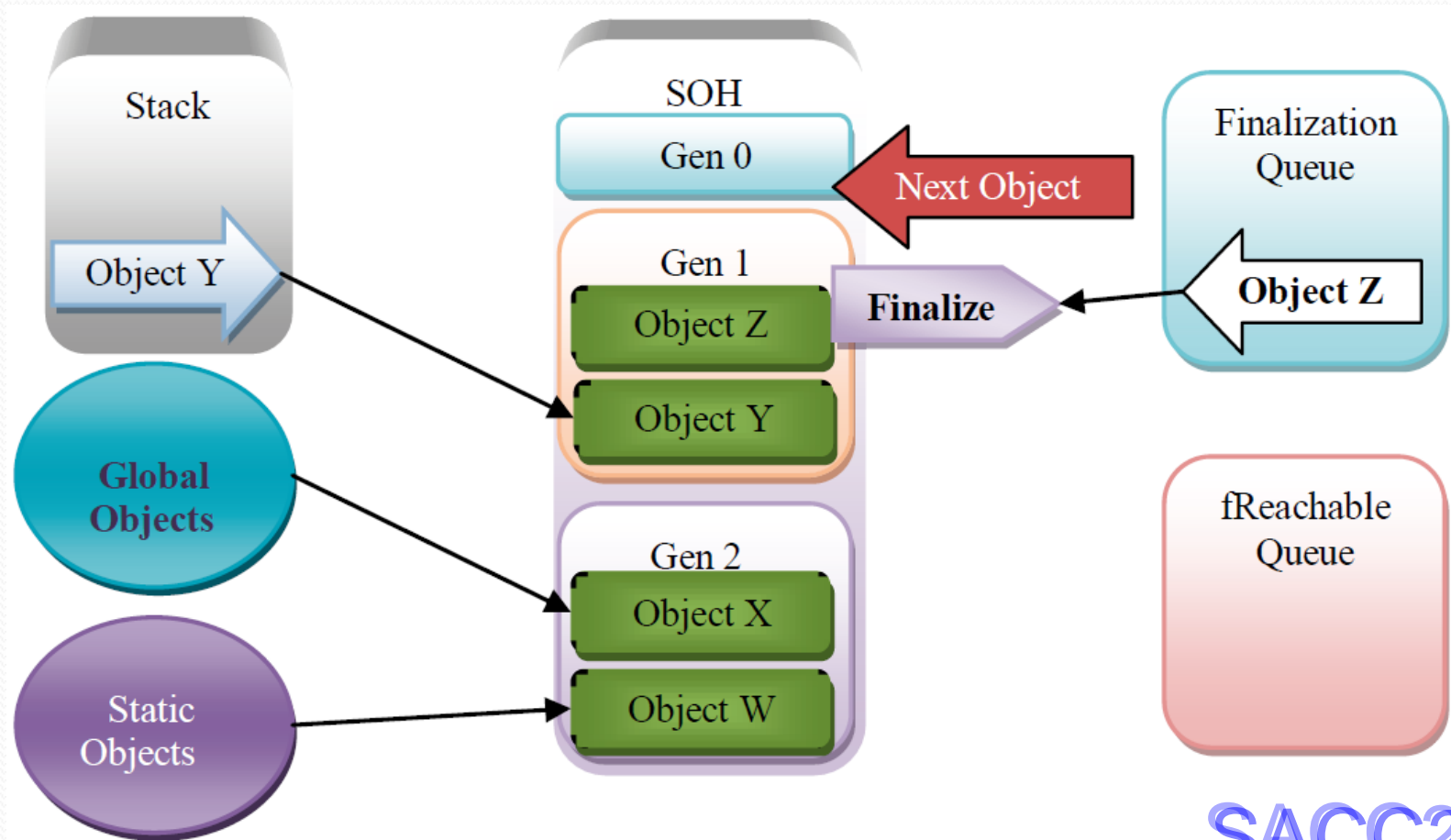
著作：《.NET企业级应用的架构、模式与最佳实践》

将由机械出版社发行

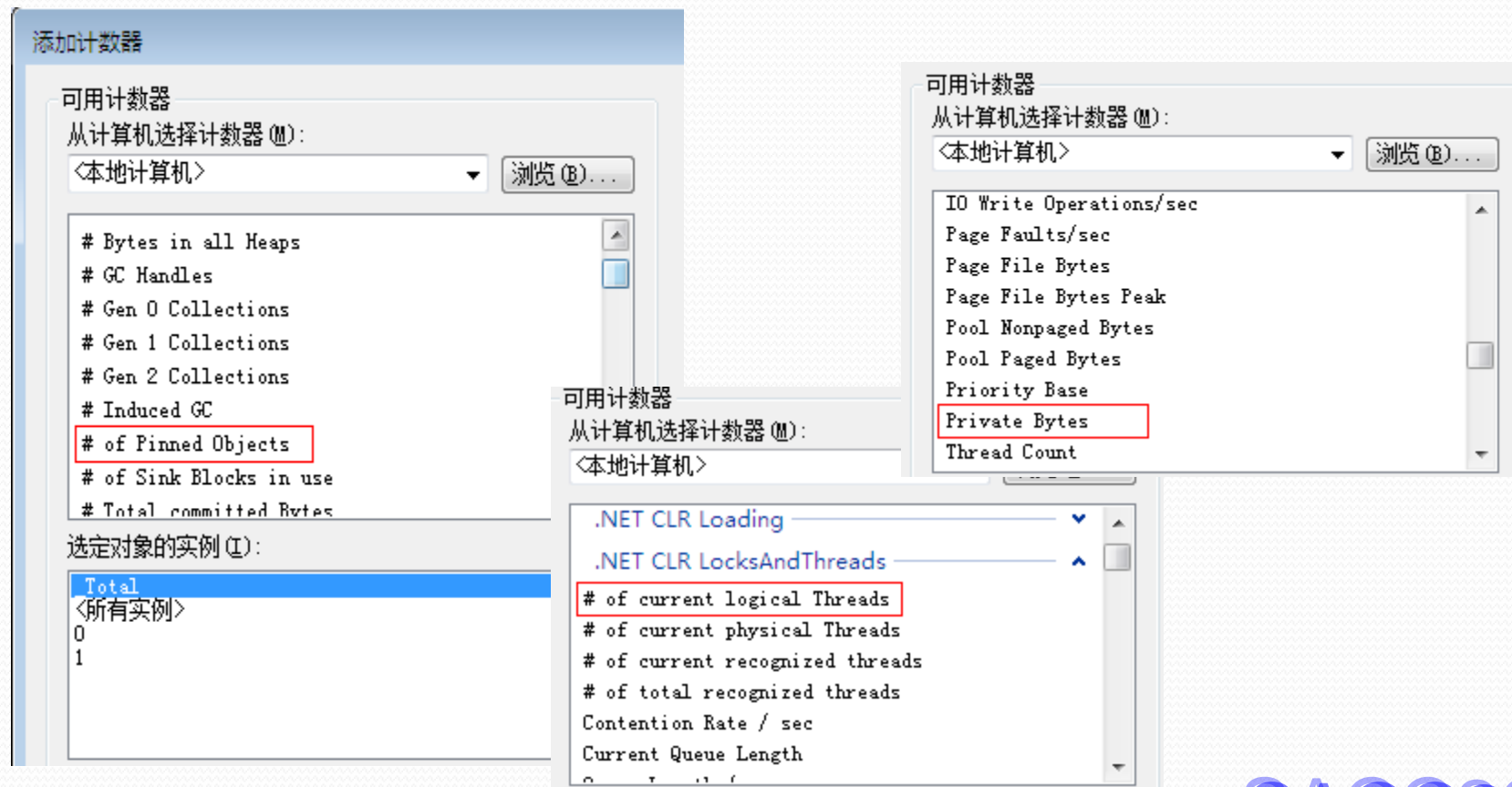
个人站点： [www.agilesharp.com](http://www.agilesharp.com)

SACC2011

# 非托管对象



# System Counter



# CPU瓶颈分析

- 消耗CPU的操作
- 分析瓶颈
- 常见优化举例

著作：《.NET企业级应用的架构、模式与最佳实践》

将由机械出版社发行

个人站点： [www.agilesharp.com](http://www.agilesharp.com)

SACC2011

# 消耗CPU的操作

- 加密、解密
- 垃圾回收
- 解压缩
- 算术运算
- 过度编译

著作：《.NET企业级应用的架构、模式与最佳实践》

将由机械出版社发行

个人站点： [www.agilesharp.com](http://www.agilesharp.com)

SACC2011



# 分析瓶颈

- System Counter
- Visual Studio Performance Profiling
- ANTS Performance Profiler
- Egatec Profiler

著作：《.NET企业级应用的架构、模式与最佳实践》

将由机械出版社发行

个人站点： [www.agilesharp.com](http://www.agilesharp.com)

SACC2011

# 常见优化举例

- 返回多个结果集 vs 多次返回
- 数据库批处理 vs 多次处理
- 正则表达式
- 异常处理

著作：《.NET企业级应用的架构、模式与最佳实践》

将由机械出版社发行

个人站点：[www.agilesharp.com](http://www.agilesharp.com)

SACC2011

# 缓存分析

- 浏览器缓存
- 代理缓存
- 内核缓存
- IIS缓存
- 数据缓存

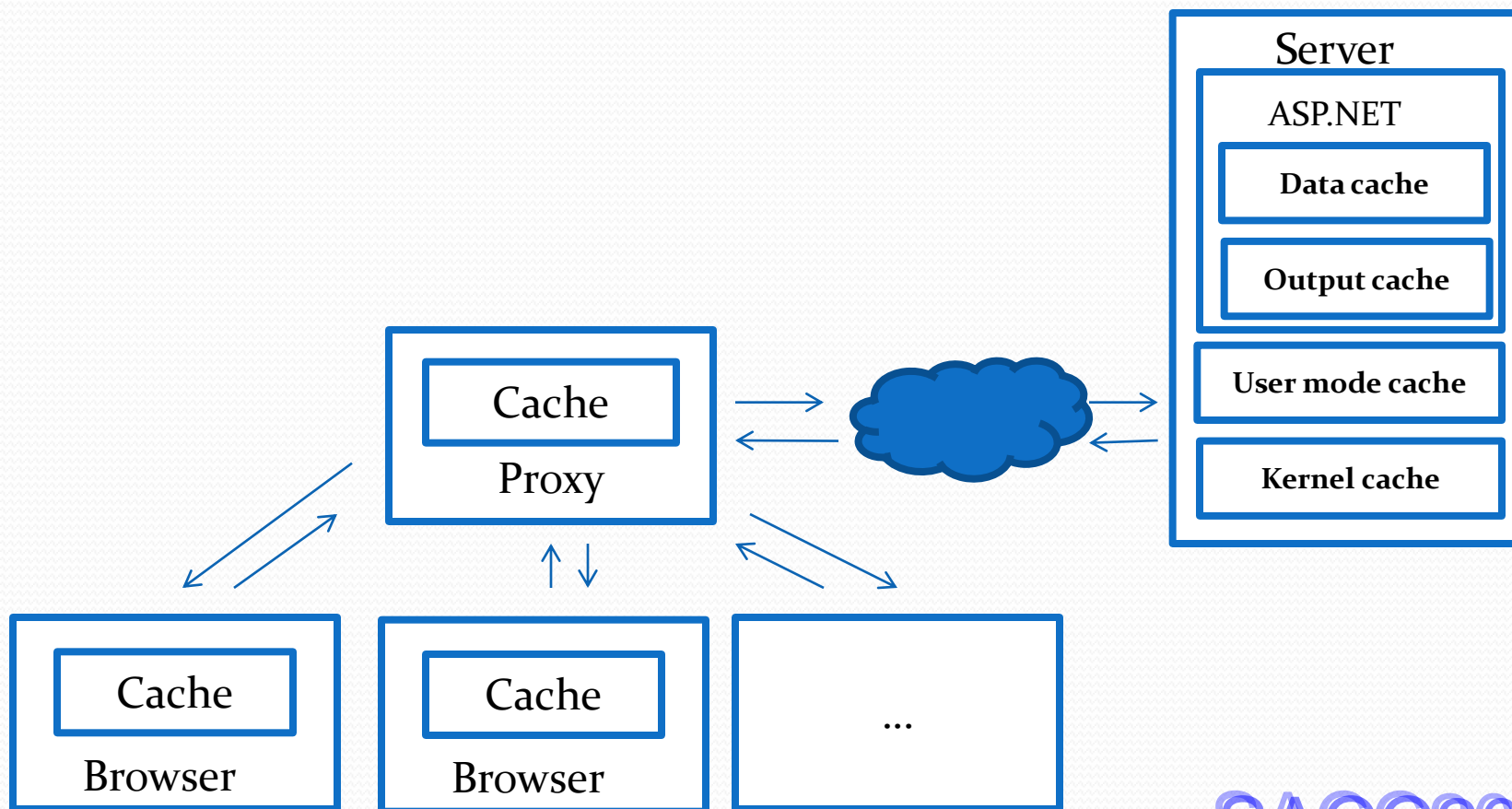
著作：《.NET企业级应用的架构、模式与最佳实践》

将由机械出版社发行

个人站点： [www.agilesharp.com](http://www.agilesharp.com)

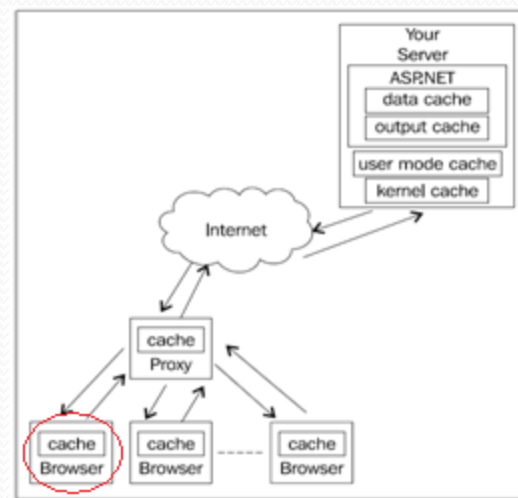
SACC2011

# 缓存总体预览



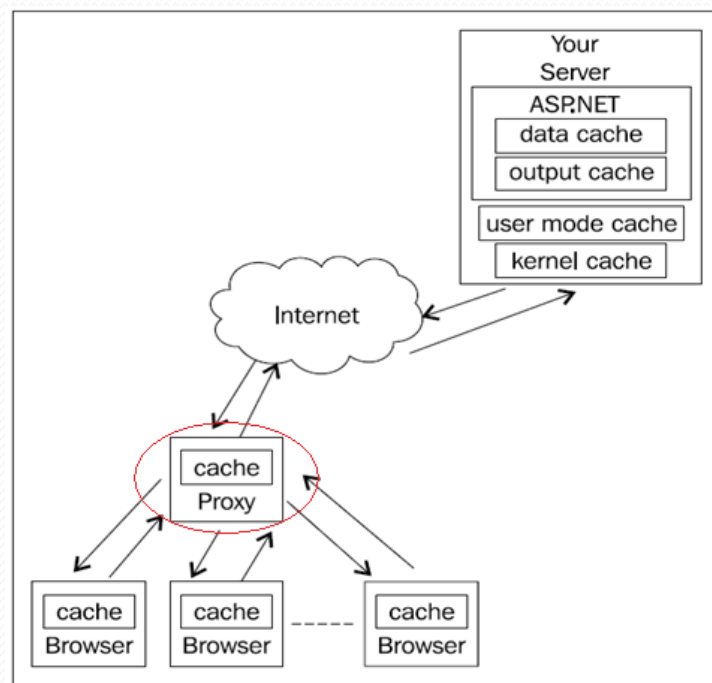
# 浏览器缓存

- 资源文件的缓存
- 过期问题

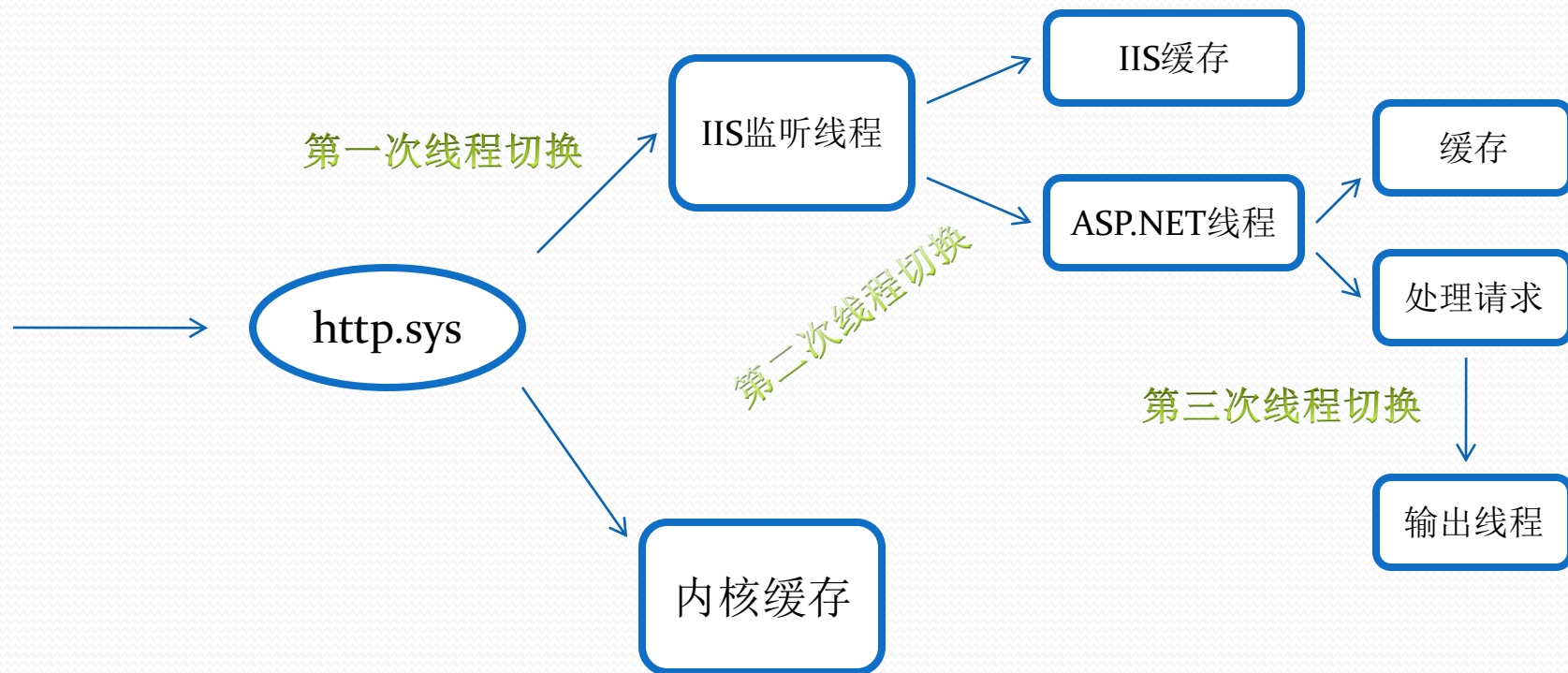


# 代理缓存

- 地域问题
- 安全问题
- 更新问题



# 内核和IIS缓存



# 数据缓存

- 缓存的策略
  - 分析用户行为

著作：《.NET企业级应用的架构、模式与最佳实践》

将由机械出版社发行

个人站点： [www.agilesharp.com](http://www.agilesharp.com)

SACC2011



# 资源等待分析

- 数据库等待
- 线程锁定
- 磁盘读写

著作：《.NET企业级应用的架构、模式与最佳实践》

将由机械出版社发行

个人站点： [www.agilesharp.com](http://www.agilesharp.com)

SACC2011

# 数据库等待

- DMV+执行计划

The screenshot shows the Microsoft SQL Server Management Studio interface. The query editor displays a SQL query that calculates various performance metrics for a specific query plan. The results pane shows a table with 9 columns: Total time blocked (s), % CPU, % Waiting, execution\_count, Blocking average (s), Individual ..., Parent Query, DatabaseName, and query\_plan. The status bar at the bottom indicates the query was executed successfully on 59.173.12.209 (10.0 RTM) for the agilesharpblog (54) database, showing 20 rows of results.

```
SQLQuery1.sql - 59...ilesharpblog (54)*
, CAST((qs.total_elapsed_time - qs.total_worker_time) * 100.0 /
qs.total_elapsed_time AS DECIMAL(28, 2)) AS [% Waiting]
, qs.execution_count
, CAST((qs.total_elapsed_time - qs.total_worker_time) / 1000000.0
/ qs.execution_count AS DECIMAL(28, 2)) AS [Blocking average (s)]
, SUBSTRING(qt.text, (qs.statement_start_offset/2) + 1,
((CASE WHEN qs.statement_end_offset = -1
THEN LEN(CONVERT(NVARCHAR(MAX), qt.text)) * 2
ELSE qs.statement_end_offset
END - qs.statement_start_offset)/2) + 1) AS [Individual Query]
, qt.text AS [Parent Query]
, DB_NAME(qt.dbid) AS DatabaseName
```

	Total time blocked (s)	% CPU	% Waiting	execution_count	Blocking average (s)	Individual ...	Parent Query	DatabaseName	query_plan
1	1.97	84.89	15.11	958	0.00	select top ...	select top 100 SaleID...	NULL	<ShowPlanXML xmlns=
2	1.89	81.05	18.95	722	0.00	select top ...	select top 10 InfoDat...	NULL	<ShowPlanXML xmlns=
3	1.79	82.10	17.90	722	0.00	select top ...	select top 10 InfoDat...	NULL	<ShowPlanXML xmlns=
4	1.60	99.36	0.64	14584	0.00	select top ...	select top 10 News...	NULL	<ShowPlanXML xmlns=
5	1.57	98.80	1.20	69597	0.00	select *, ...	select *, as TypeUn f...	NULL	<ShowPlanXML xmlns=
6	1.54	92.39	7.61	2261	0.00	select top ...	select top 100 Shopl...	NULL	<ShowPlanXML xmlns=
7	1.01	99.36	0.64	82021	0.00	select Cla...	select Classid,ClassN...	NULL	<ShowPlanXML xmlns=

查询已成功执行。 | 59.173.12.209 (10.0 RTM) | agilesharpblog (54) | AgileSharpBlog | 00:00:02 | 20 行

# 线程锁定

Category: .NET CLR LocksAndThreads

Contention Rate/sec	运行时尝试去获取锁的速率
Current Queue Length	需要获取锁的等待线程的数量

# 磁盘读写

Average Disk Queue Length	磁盘读写等待的队列
Average Disk Seconds/Read	读磁盘花费的平均时间
Average Disk Seconds/Write	写磁盘花费的平均时间

# 数据库瓶颈分析

- 缺失索引瓶颈分析
- 昂贵查询瓶颈分析
- 数据库加锁瓶颈分析
- 执行计划瓶颈分析
- 数据库碎片分析
- 内存瓶颈分析
- 磁盘瓶颈分析
- CPU瓶颈分析

著作：《.NET企业级应用的架构、模式与最佳实践》

将由机械出版社发行

个人站点：[www.agilesharp.com](http://www.agilesharp.com)

SACC2011

# 分析工具

- SQL Server Profiler
- Database Engine Tuning Advisor
- DMV
- System Counter

# 缺失索引瓶颈分析

The screenshot displays the Microsoft SQL Server Management Studio interface. The query editor shows a SQL query designed to analyze missing index bottlenecks. The query selects columns from the system catalog views `sys.dm_db_missing_index_groups`, `sys.dm_db_missing_index_group_stats`, and `sys.dm_db_missing_index_details`. The results pane shows a table with 7 rows of data, including columns for `Total Cost`, `avg_user_impact`, `TableName`, `equality_columns`, `inequality_columns`, and `included_columns`. The status bar at the bottom indicates the query was executed successfully.

```
SQLQuery1.sql - 59...ilesharpblog (54)*
, s.avg_user_impact
, d.statement AS TableName
, d.equality_columns
, d.inequality_columns
, d.included_columns
FROM sys.dm_db_missing_index_groups g
INNER JOIN sys.dm_db_missing_index_group_stats s
ON s.group_handle = g.index_group_handle
INNER JOIN sys.dm_db_missing_index_details d
ON d.index_handle = g.index_handle
ORDER BY [Total Cost] DESC
```

	Total Cost	avg_user_impact	TableName	equality_columns	inequality_columns	included_columns
1	344559	79.52	[www_jingmenwang_com].[dbo].[Ant_HouseSales]	[SaleTypeID], [SaleCommunityid], [SaleKill]	NULL	NULL
2	196872	79.65	[www_jingmenwang_com].[dbo].[Ant_info]	[InfoClassID], [InfoKill]	[InfoYouxiao]	NULL
3	183430	66.79	[www_jingmenwang_com].[dbo].[Ant_News]	[NewsTypeID], [NewsKill]	[NewsID]	[NewsTitle], [NewsC]
4	176014	80.75	[www_jingmenwang_com].[dbo].[Ant_Info]	[InfoClassID], [InfoKill]	NULL	NULL
5	160338	55.82	[www_jingmenwang_com].[dbo].[Ant_News]	[NewsTypeID], [NewsKill], [NewsTodayPics]	[NewsFilePath]	[NewsID], [NewsTitl]
6	145337	45.11	[www_jingmenwang_com].[dbo].[Ant_News]	[NewsTypeID], [NewsKill]	[NewsFilePath]	[NewsID], [NewsTitl]
7	133816	37.71	[www_jingmenwang_com].[dbo].[Ant_News]	[NewsTypeID], [NewsKill], [NewsGundongq]	NULL	[NewsID], [NewsTitl]

查询已成功执行。 | 59.173.12.209 (10.0 RTM) | agilesharpblog (54) | AgileSharpBlog | 00:00:00 | 20 行

# 昂贵查询瓶颈分析

The screenshot shows the Microsoft SQL Server Management Studio interface. The top menu bar includes File (F), Edit (E), View (V), Query (Q), Project (P), Debug (D), Tools (T), Window (W), Community (C), and Help (H). The toolbar contains icons for creating new queries, opening files, saving, and executing queries. The current database is AgileSharpBlog. The query editor shows a SQL query named SQLQuery1.sql - 59...ilesharpblog (54)\*. The query is a SELECT TOP 20 statement that retrieves various performance metrics for queries, including creation time, execution time, execution count, total worker time, last worker time, min worker time, max worker time, total physical reads, last physical reads, and min physical reads. The results pane shows the execution results of the query, displaying a table with 9 columns and 7 rows of data. The status bar at the bottom indicates that the query was executed successfully, showing the server name 59.173.12.209 (10.0 RTM), the database name agilesharpblog (54), the query name AgileSharpBlog, the execution time 00:00:00, and the number of rows returned, 20.

```
SELECT TOP 20
est.text AS batchtext,
SUBSTRING(est.text, (eqs.statement_start_offset/2)+1,
(CASE eqs.statement_end_offset WHEN -1
THEN DATALENGTH(est.text)
ELSE eqs.statement_end_offset END -
((eqs.statement_start_offset/2) + 1))) AS querytext,
eqs.creation_time, eqs.last_execution_time, eqs.execution_count,
eqs.total_worker_time, eqs.last_worker_time,
eqs.min_worker_time, eqs.max_worker_time,
eqs.total_physical_reads, eqs.last_physical_reads,
eqs.min physical reads, eqs.max physical reads,
```

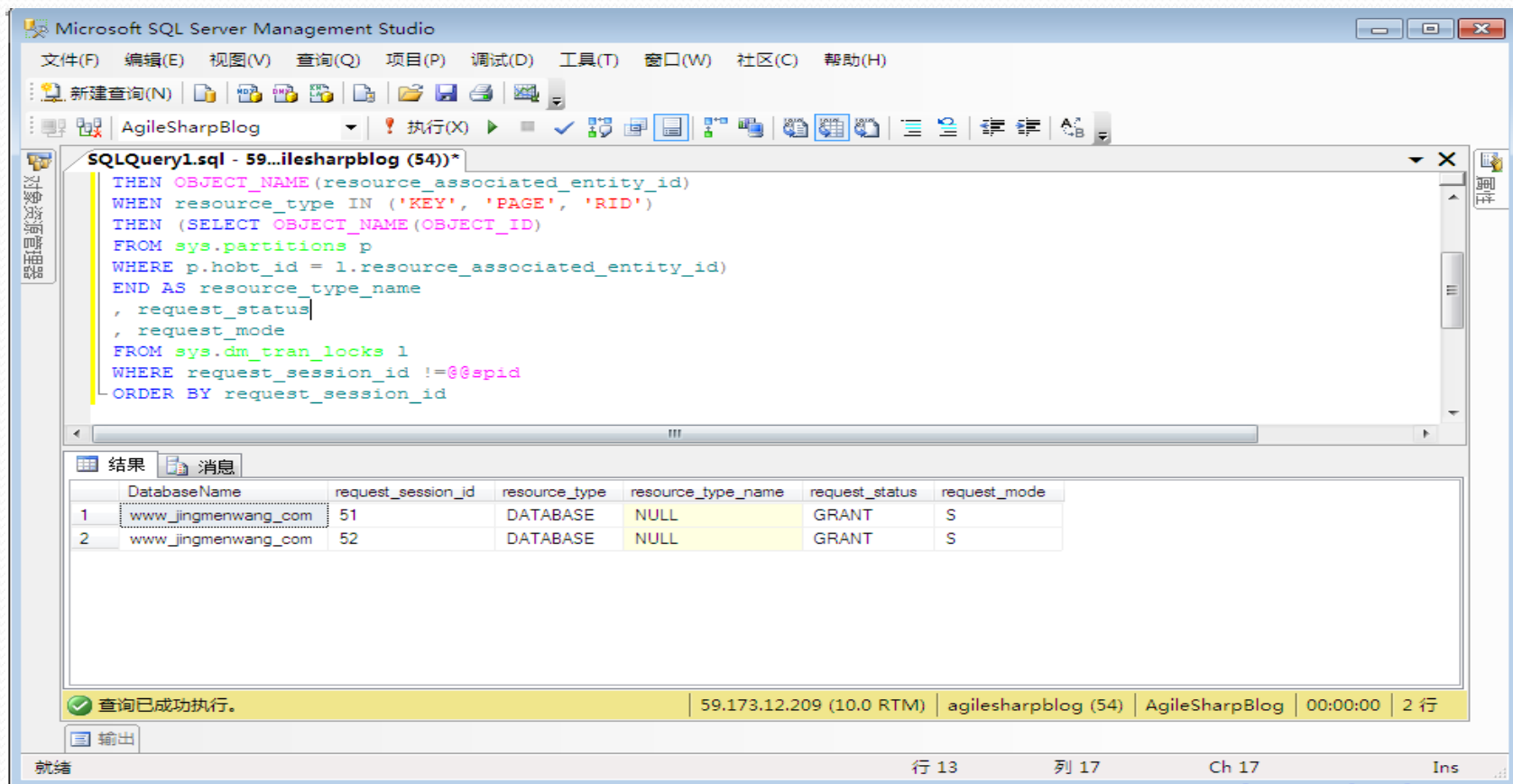
		creation_time	last_execution_time	execution_count	total_worker_time	last_worker_time	min_worker_time	max_worker_time	total_p
1	NameS...	2011-08-09 16:23:06.373	2011-08-16 09:15:01.373	961	11087893	11718	9765	14648	1922
2	Title,Inf...	2011-07-31 14:07:58.890	2011-08-16 09:00:48.217	723	8231443	9765	8789	16601	1446
3	Title,Inf...	2011-07-31 14:07:58.857	2011-08-16 09:00:48.200	723	8112304	11718	8789	54687	1446
4	Title,Info...	2011-08-01 06:22:40.280	2011-08-16 09:17:32.937	344	4307616	12695	9765	31249	1032
5	wOther...	2011-08-09 16:23:04.357	2011-08-16 08:38:53.763	423	4272460	10742	8789	34179	846
6	l,InfoCo...	2011-08-01 06:22:40.483	2011-08-16 09:17:33.013	344	3339843	9765	7812	24414	688
7	Title,Inf...	2011-08-01 06:22:39.983	2011-08-16 09:17:32.873	344	3904296	10742	8789	83007	688

查询已成功执行。 | 59.173.12.209 (10.0 RTM) | agilesharpblog (54) | AgileSharpBlog | 00:00:00 | 20 行

就绪 行 3 列 29 00:29 Ins



# 数据库加锁瓶颈分析



The screenshot displays the Microsoft SQL Server Management Studio interface. The main window shows a T-SQL query in the 'SQLQuery1.sql' file. The query is designed to identify database locks held by a specific session, excluding the current session. It uses a recursive common table expression (CTE) to traverse the lock hierarchy, starting from the lock held by the session and following the 'resource\_associated\_entity\_id' to find parent locks. The final output lists the database name, request session ID, resource type, resource type name, request status, and request mode for the identified locks.

```
SQLQuery1.sql - 59...ilesharpblog (54)*
-- 递归查询锁
WITH cte AS (
    SELECT request_session_id, resource_type, resource_type_name, request_status, request_mode
    FROM sys.dm_tran_locks
    WHERE request_session_id = @@spid
    UNION ALL
    SELECT l.request_session_id, l.resource_type, l.resource_type_name, l.request_status, l.request_mode
    FROM sys.dm_tran_locks l
    JOIN cte c ON l.resource_type_name = c.resource_type_name AND l.resource_type_name = c.resource_type_name
    WHERE l.request_session_id <> @@spid
)
SELECT * FROM cte
ORDER BY request_session_id
```

The results pane shows two rows of data:

	DatabaseName	request_session_id	resource_type	resource_type_name	request_status	request_mode
1	www.jingmenwang.com	51	DATABASE	NULL	GRANT	S
2	www.jingmenwang.com	52	DATABASE	NULL	GRANT	S

A status bar at the bottom indicates: 查询已成功执行。 | 59.173.12.209 (10.0 RTM) | agilesharpblog (54) | AgileSharpBlog | 00:00:00 | 2 行

# 数据库碎片分析

	DatabaseName	SchemaName	TableName	IndexName	Fragmentation %
1	ParisPhil	TWS	SwapsDiaryError	IX_TWS.SwapsDiaryError_AllMandatoryQueryableColu...	97.24
2	ParisPhil	TWS	SwapsDiary	IX_TWS.SwapsDiary_AllMandatoryQueryableColumns	96.85
3	ParisPhil	Load	StagingRisk	idxGDIRisk_RequestId	95.87
4	ParisPhil	dbo	AuthorisationAuditPNL	IX_AuthorisationAuditPNL_OrgId	94.12
5	ParisPhil	Legacy	StagingPnl	idxLegacyPNL_RequestId	92.58
6	ParisPhil	ACBS	LL_RF_FAC_DETAIL	IDX_PORTFOLOI_ID	92.31
7	ParisPhil	Legacy	StagingRisk	idxLegacyRisk_RequestId	91.81
8	ParisPhil	dbo	Bucket	IX_Bucket_3	90.91
9	ParisPhil	dbo	Org	IX_Org	90.91
10	ParisPhil	dbo	BucketGroup	IX_BucketGroup	89.34
11	ParisPhil	Legacy	StagingRiskLog	idxLegacyRiskLog_RequestId	88.93
12	ParisPhil	dbo	OrgNetwork	PK_OrgHierarchy	87.5

# 执行计划瓶颈分析

## Category: Processor ( Total)

% Processor Time	CPU 运行的百分比
------------------	------------

## Category: SQL Server:SQL Statistics

SQL Compilations/sec	每秒执行的编译数量 值比较大
----------------------	----------------

SQL Re-Compilations/sec	每秒执行的编译重新数量 值比较小
-------------------------	------------------

The screenshot shows the Microsoft SQL Server Management Studio interface. The query editor displays a SQL query that selects object type, use counts, size in bytes, and query text from the sys.dm\_exec\_cached\_plans and sys.dm\_exec\_sql\_text views, filtering for compiled plans. The results pane shows a table with 4 rows of data. The status bar at the bottom indicates the query was executed successfully on 59.173.12.209 (10.0 RTM) at 00:00:20, returning 13157 rows.

	objtype	usecounts	size_in_bytes	querytext
1	Proc	4	286720	CREATE PROCEDURE dbo.[Ant_CreateAdv...
2	Proc	6	442368	--exec ant_CreateCompanyNum 9.6,10.0 CR...
3	Proc	1	237568	CREATE PROCEDURE dbo.[An...
4	Proc	1	98304	CREATE PROCEDURE dbo.[Ant_CreateUp...

查询已成功执行。 59.173.12.209 (10.0 RTM) | agilesharpblog (56) | AgileSharpBlog | 00:00:20 | 13157 行

# HTTP优化

- 减小页面大小
- 提交必要的的数据
- 资源的加载

著作：《.NET企业级应用的架构、模式与最佳实践》

将由机械出版社发行

个人站点：[www.agilesharp.com](http://www.agilesharp.com)

SACC2011

# 减小页面大小

- ViewState问题
- 启用压缩
- 缩短元素的ID
- 采用短的URL
- 外联Css,JS

著作：《.NET企业级应用的架构、模式与最佳实践》

将由机械出版社发行

个人站点：[www.agilesharp.com](http://www.agilesharp.com)

SACC2011

# 提交必要的的数据

- 客户端验证
- Ajax使用
- 客户端解析与呈现

著作：《.NET企业级应用的架构、模式与最佳实践》

将由机械出版社发行

个人站点：[www.agilesharp.com](http://www.agilesharp.com)

SACC2011

# 资源的加载

- 图片加载
- 脚本加载

著作：《.NET企业级应用的架构、模式与最佳实践》

将由机械出版社发行

个人站点： [www.agilesharp.com](http://www.agilesharp.com)

SACC2011

# 议程

- 常见的影响站点性能的因素
- 性能调优的方法
- 如何提高站点性能
- Q&A

著作：《.NET企业级应用的架构、模式与最佳实践》

将由机械出版社发行

个人站点：[www.agilesharp.com](http://www.agilesharp.com)

SACC2011



Q&A

● 感谢各位

著作：《.NET企业级应用的架构、模式与最佳实践》

将由机械出版社发行

个人站点： [www.agilesharp.com](http://www.agilesharp.com)

SACC2011

# 联系方式

- 主页: [www.agilesharp.com](http://www.agilesharp.com)
- 邮箱/MSN: [yangyang4502@yahoo.com.cn](mailto:yangyang4502@yahoo.com.cn)

著作: 《.NET企业级应用的架构、模式与最佳实践》

将由机械出版社发行

个人站点: [www.agilesharp.com](http://www.agilesharp.com)

SACC2011