



ARTIFICIAL INTELLIGENT STORAGE VIRTUALIZATION
人工智慧儲存虛擬化解決方案

資料爆發性成長的挑戰

- 得益於高解析度影像, 圖片, 音樂, 大數據, 機器學習, 與有用的歷史資料, 導致資料儲存爆炸性的成長
- 企業總在資料儲存空間, 存取效能, 與持有成本之間掙扎
 - 固態磁碟 (SSD) 快但昂貴, 機械硬碟 (HDD) 慢但便宜
 - 90% 以上的資料經一次性寫入後, 時隔 3 日就不會再次存取!
 - 不經常使用的資料就會進行封存處理 (Archive)
 - 但是在某個無預警的未來, 就是會突然需要用到它
- 非活躍資料每隔 18 個月就會加倍成長!
- 僅 2018 年, 投入於非活躍資料的新增儲存空間就高達 500 億美金!
- 要如何兼顧儲存空間的擴充, 效能, 可靠性與成本?

如何有效掌控非活躍資料將是關鍵

市場規模

- 2017 年, 雲端儲存 (Cloud Storage) 的市場規模為 320 億美元, 預計複合年增長率(CAGR) 為 23.7%, 到 2022 年將達到 890 億美元
- 2017 年, 軟體定義儲存(Software-defined Storage) 的市場規模為 64 億美元, 預計將以 36.7% 的複合年增長率成長, 到 2021 年將達到 225 億美元
- 2018 年, 大數據 Hadoop 的市場規模為 200 億美元, 預計複合年增長率為 58.2%, 到 2020 年將達到 500 億美元

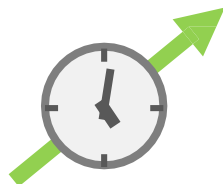
ARTIFICIAL INTELLIGENT

STORAGE VIRTUALIZATION



95%

增進生產力



- 在 HDD 中可以**提升95%**等同於 SSD 存取效能
- 無須改變任何的應用程式與儲存空間組態配置

降低成本



- **減少95%**昂貴的 SSD 儲存成本轉移至物美價廉的 HDD
- 自動去除重複的贅餘資料
- 人工智慧自主管理, 降低管理的成本與擾人問題
- SSD 佔用比例將隨著 HDD 擴充而大幅度降低

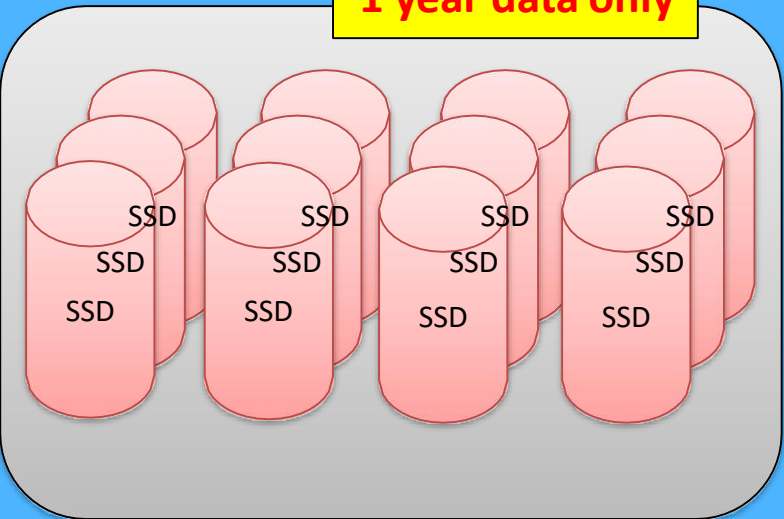
客戶驗證實績亮點 – 24x7.ai

- 客戶自建具備多叢集 (Cluster) 的 700 個 Hadoop 節點 (Node) 大數據環境, 組態配置如下
 - 每個叢集由 78 個節點組成
 - 每個節點使用 55 TB 的 SSD 儲存空間
 - SSD 儲存空間用於處理 AT&T 客戶服務技術支援案件
- 由於 100% SSD 存取速度的效能需求, 在受限於儲存成本的考量下, 僅能保留一年內的資料!
- 透過我們的解決方案, 得以在同樣的總持有成本 (TCO)
 - 維持相同的 SSD 存取效能水準
 - 保留長達 10 年的資料

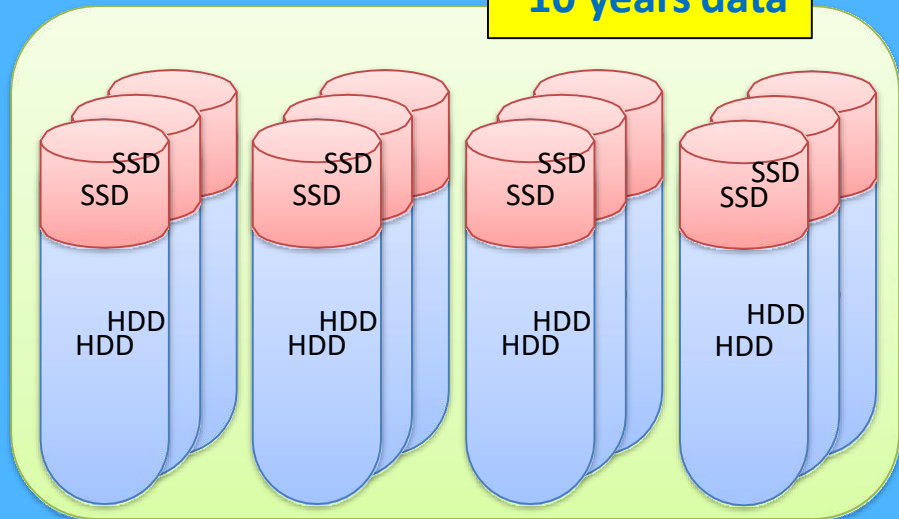
客戶驗證實績亮點 AT&T Call Center 24x7.ai

Hadoop Cluster | 700 Nodes | **55 TB SSD** per Node
Keep the same high performance & TCO

1 year data only



10 years data



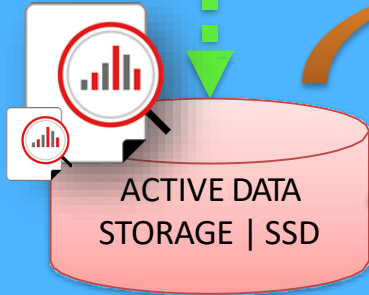
Big Data Application | Hadoop, Splunk, etc.



SolutionStor
Data Management

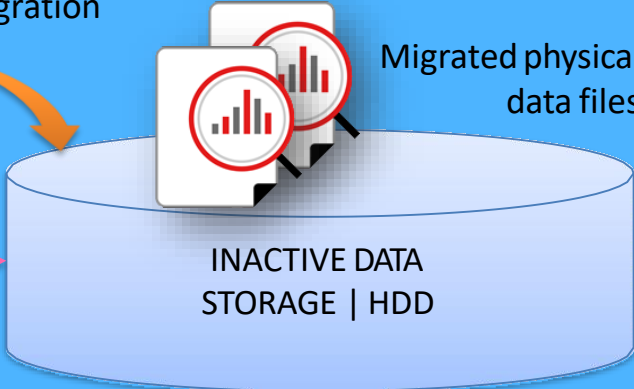
Data pre-migration & migration

Unmigrated data files &
Migrated metadata files



/mnt/data/*

Pass-through
access



/mnt/repo/data/*

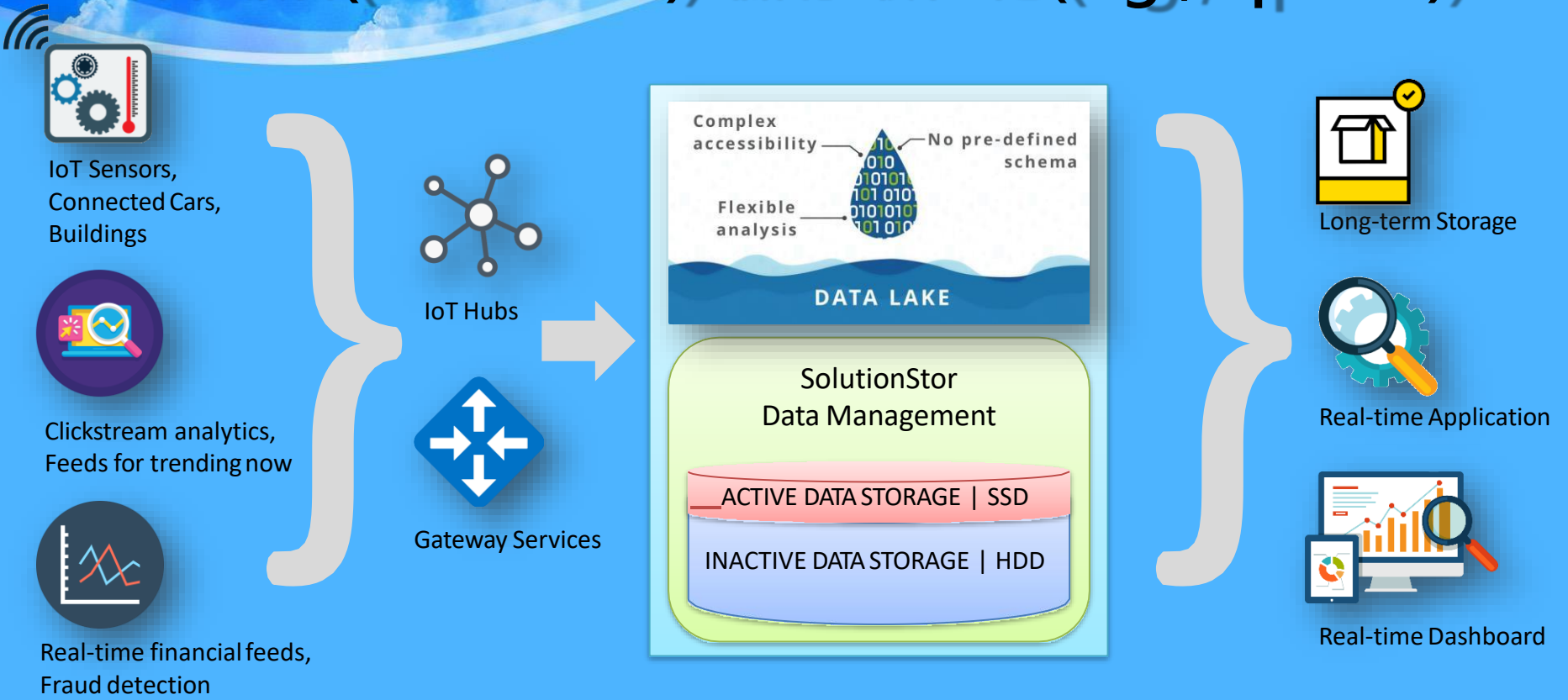
我們如何做到魚與熊掌兼得？

- SSD 的存取速度用於活躍資料 (適用於大多數的使用案例)
- HDD 的存取速度用於非活躍資料
- 以作業系統核心透通模式(kernel pass-through) 直接存取HDD, 並提供預先讀取(prefetch) 功能
- 資料儲存庫可追加多個HDD, 提升同時大量循序寫入的效能
- 將 HDD 慢速的隨機存取轉變為快速的循序存取
- 高效能的漸進式增量備份與複製
- 破壞式創新
 - 物美價廉, 易於使用, 不受限任何特定儲存設備, 硬體廠商, 雲端業者或就地佈署的 2 段式儲存虛擬化方案



SOLUTIONSTOR於AI與BIG DATA的應用

資料湖泊(Data Lake) 儲存最佳化 (e.g., Splunk)



IoT Sensors,
Connected Cars,
Buildings



Clickstream analytics,
Feeds for trending now



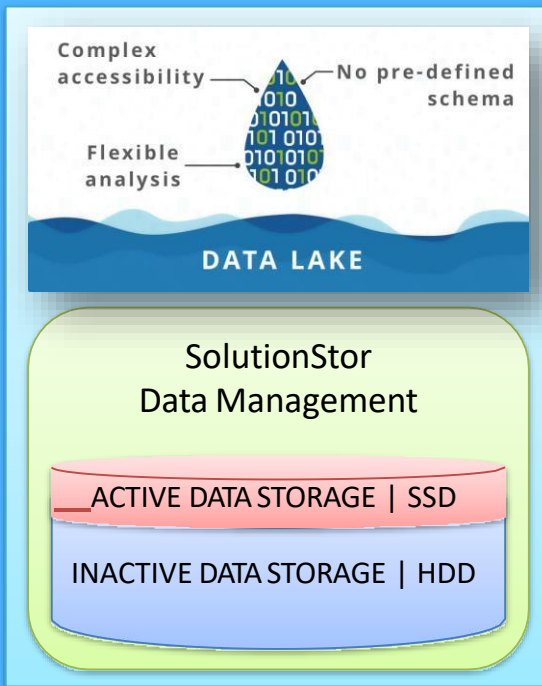
Real-time financial feeds,
Fraud detection



IoT Hubs



Gateway Services



Long-term Storage

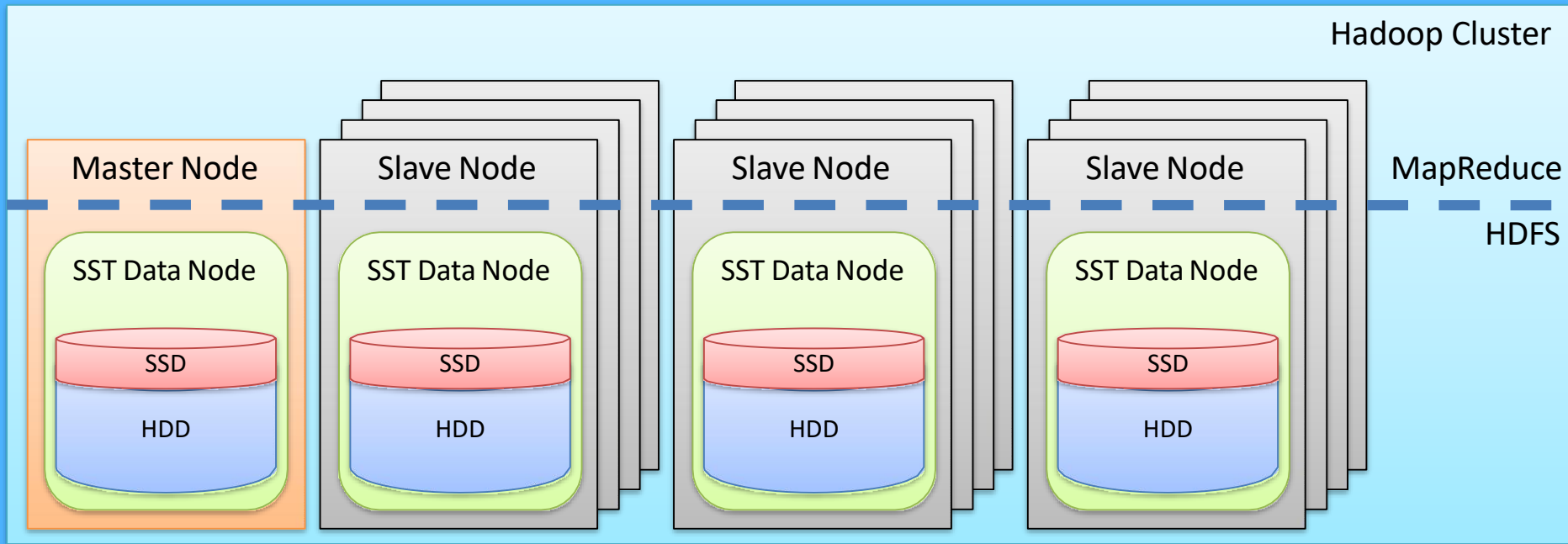


Real-time Application



Real-time Dashboard

機器學習 (Machine Learning) 儲存最佳化



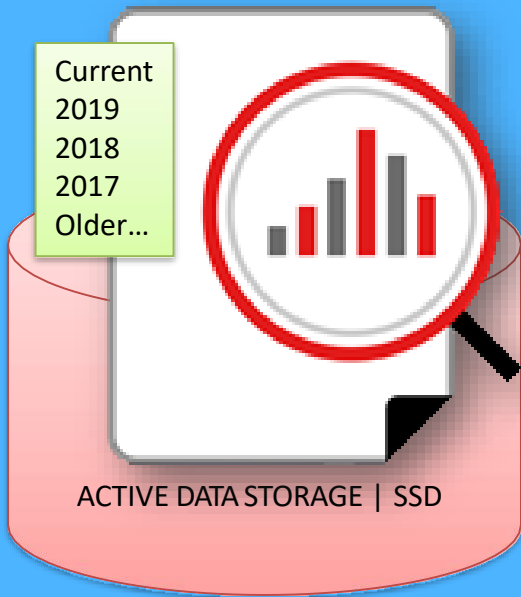


SOLUTIONSTOR於常見的關鍵性應用

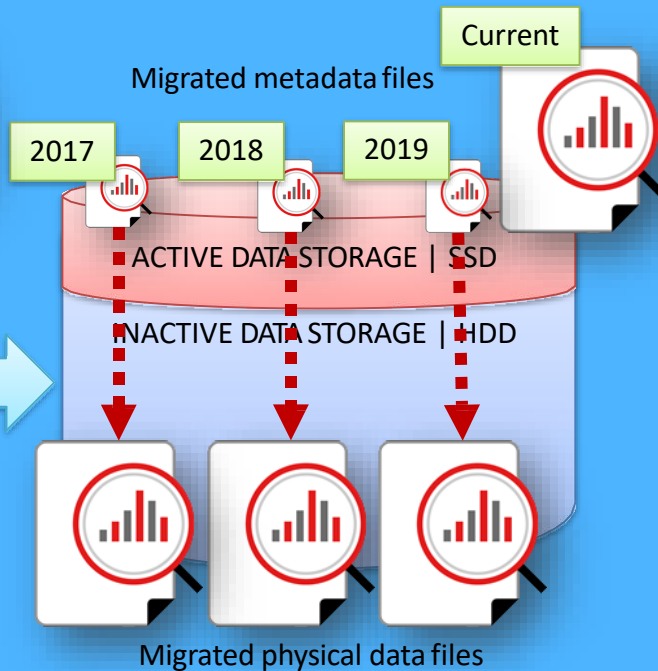
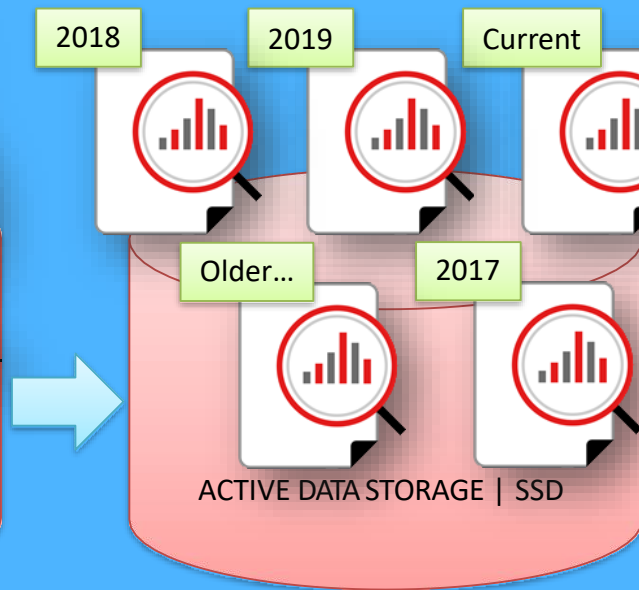
資料庫儲存最佳化

(e.g., MongoDB, MSSQL, MySQL, Oracle, PostgreSQL)

Single data file



Data partitioning



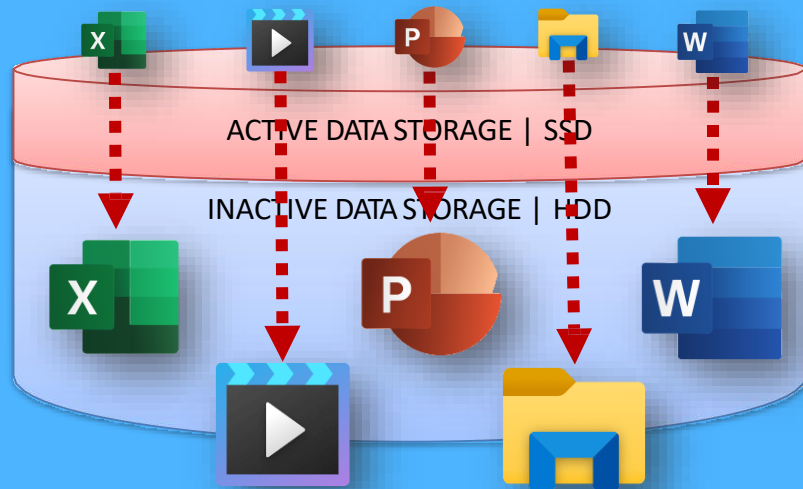
檔案儲存最佳化

(e.g., Document, Graphic, Audio, Video, Web Content)

Original physical files



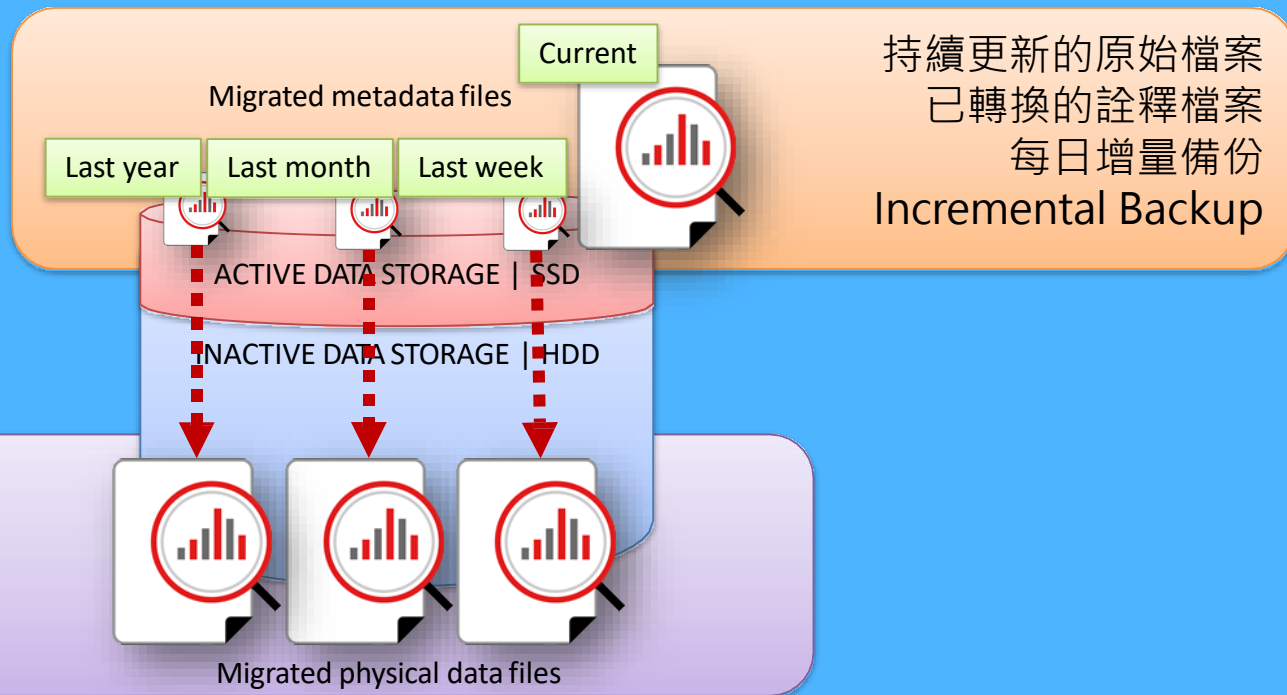
Migrated metadata files



Migrated physical files

檔案備份策略效能最佳化

不用擔心累積資料太多導致備份作業無法如實如期完成

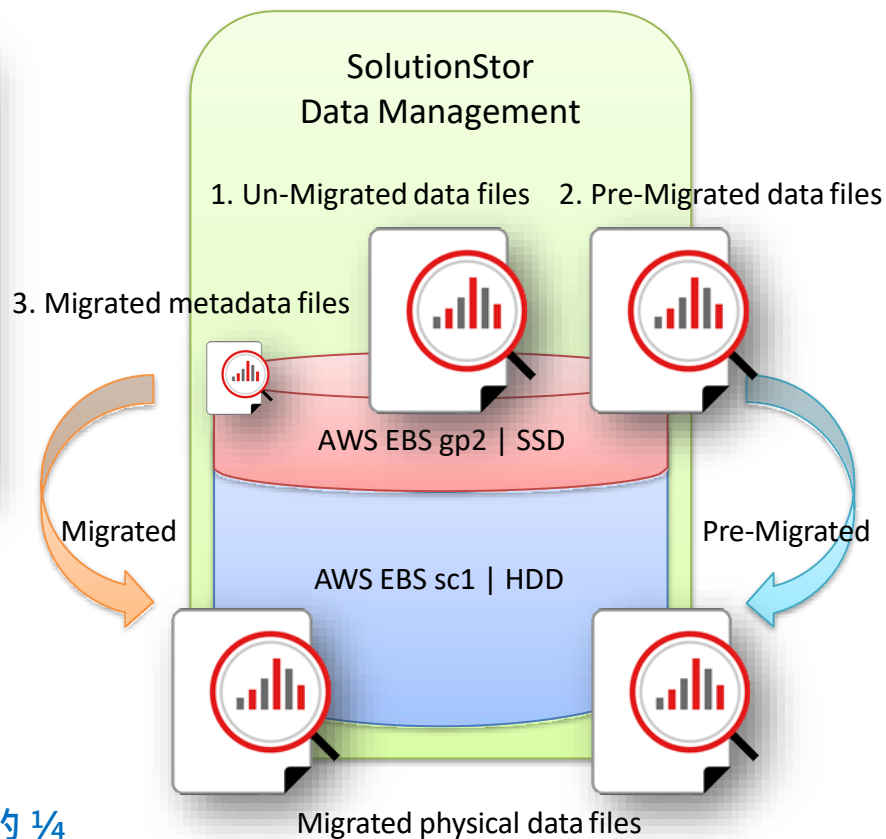


AWS 系統展示環境示意

```
jchen@ip-172-31-13-15/opt/solutionstor/bin
[jchen@ip-172-31-13-15 bin]$ ./sst_info
SolutionStor data management info - v2.03r02
Copyright 2020, SolutionStor Systems, Inc. All rights reserved.

SST Watch - SSD Path: '/mnt/data', HDD Path: '/mnt/repo/data'
SSD Capacity: 199.9G
SSD Disk Usage: 61%
HDD Capacity: 1023.5G
HDD Disk Usage: 18%
Total files: 85
Migrated size: 39.1G with 8 files
PreMigrated size: 136.9G with 77 files
UnMigrated size: 0B with 0 files

[jchen@ip-172-31-13-15 bin]$
```



sc1 的儲存成本僅為 gp2 的 1/4

組態配置說明(sst_config.yml)

```
1 # sst watch daemon logfile
2 watch_log_file:          /var/log/sst_watch.log
3
4 # SolutionStor data storage watch rules
5 sst_watch:
6   - source_dir:          /mnt/data
7     target_dir:         /mnt/repo/data
8     high_watermark:     70
9     low_watermark:      55
10    file_age:            24h
11    enabled:             true
12
13   - source_dir:          /mnt/test
14     target_dir:         /mnt/repo/test
15     high_watermark:     70
16     low_watermark:      55
17     file_age:            24h
18     enabled:            false
```

- source_dir:
 - SSD 路徑位置
- target_dir:
 - HDD 路徑位置
- high_watermark:
 - 超過SSD 高水位儲存容量, 進行檔案處理(Migrated)
- low_watermark:
 - 未達SSD 低水位儲存容量, 不進行檔案處理 (Un-Migrated)
- file_age:
 - SSD 儲存容量介於高低水位之間, 符合檔案年齡條件, 進行預先處理 (Pre-Migrated)
- enabled:
 - 是否啟用此組態配置

AWS 系統展示範例說明

```
jchen@ip-172-31-13-15/opt/solutionstor/bin
[jchen@ip-172-31-13-15 bin]$ ./sst_info
SolutionStor data management info - v2.03r02
Copyright 2020, SolutionStor Systems, Inc. All rights reserved.

SST Watch - SSD Path: '/mnt/data', HDD Path: '/mnt/repo/data'
SSD Capacity: 199.9G
SSD Disk Usage: 61%
HDD Capacity: 1023.5G
HDD Disk Usage: 18%
Total files: 85
Migrated size: 39.1G with 8 files
PreMigrated size: 136.9G with 77 files
UnMigrated size: 0B with 0 files

[jchen@ip-172-31-13-15 bin]$
```

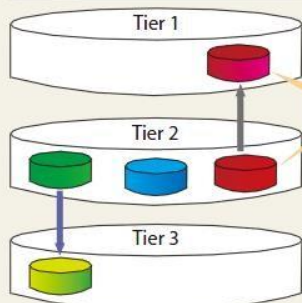
<input type="checkbox"/>	Name	Volume ID	Size	Volume Type
<input type="checkbox"/>	dfsdemo-slow	vol-016aa4b...	1024 GiB	sc1
<input type="checkbox"/>	dfsdemo-fast	vol-0604ba5...	200 GiB	gp2
<input type="checkbox"/>	dfsdemo-seed	vol-03db73d...	100 GiB	standard
<input type="checkbox"/>	dfsdemo-system	vol-0b6496f...	8 GiB	gp2

- HDD (sc1)
 - 原始檔案儲存空間 176 GB
 - 已處理的原始檔案佔據 39.1 GB
 - 預先處理原始檔案佔據 136.9 GB
- SSD (gp2)
 - 已使用儲存空間 122 GB
 - $199.9 \text{ GB} * 61\%$
 - 儲存空間節省 54 GB
 - $176 \text{ GB} - 122 \text{ GB}$
 - 儲存空間節省比例高達 31%
 - $54 \text{ GB} / 176 \text{ GB} * 100\%$
- 隨著 HDD 使用儲存空間的增加, SSD 儲存空間節省比例會大幅提高
 - 本次展示範例, 等同於 200 GB SSD 儲存空間最高可存放 1 TB 的的資料
 - AWS sc1 的儲存成本僅為gp2的 $\frac{1}{4}$

市場上的競爭者, 跟我們有本質上的不同

按運作層級, 自動分層儲存技術包括以 Volume 或 LUN、Block, 以及以檔案為基礎等三種類型。一般說來, 系統執行存取分析與資料搬移時採用越小的粒度越有利, 以幾百 KB 到數 MB 大小的區塊為單位來執行搬移作業, 顯然比以 Volume 或 LUN, 或以檔案為單位更為理想, 不僅消耗資源較少, 也能達到更高資源配置效率。

在Volume或LUN層級運作



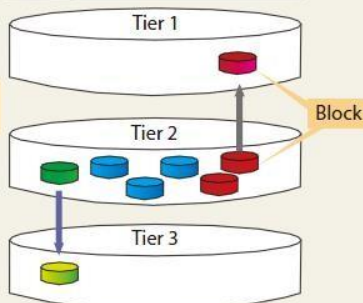
執行統計分析與資料遷移時以 Volume或LUN為單位運作

典型產品

- EMC FAST 1
- 3PAR Dynamic Optimization

iHome

在Block層級運作

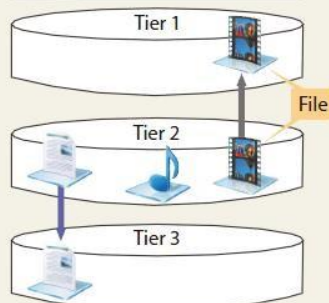


執行統計分析與資料遷移時以Block為單位運作

典型產品

- EMC FAST 2
- 3PAR Dynamic Optimization
- Compellent Data Progression

在檔案層級運作



執行統計分析與資料遷移時, 以個別檔案為單位運作

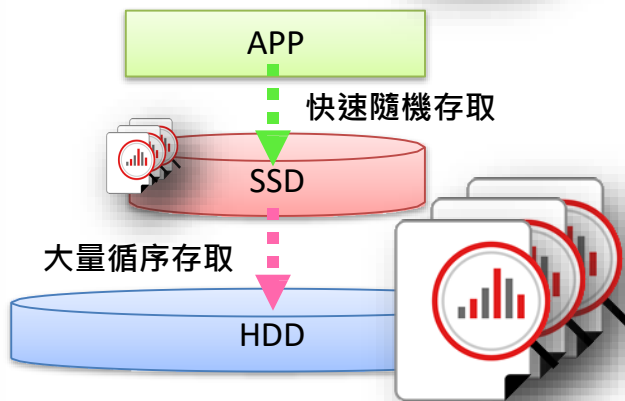
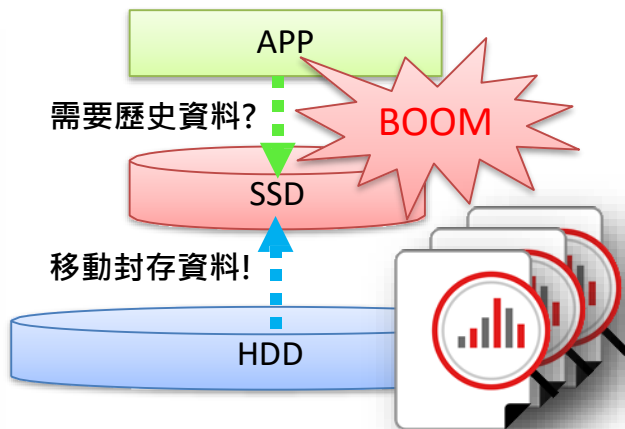
典型產品

- BlueArc Tiered Storage

資料來源: iHome整理, 2010年11月

- 有些需要手動處理資料移動或分割(partition), 使用者必須自行搬移
- 有些僅把SSD 做為強化寫入效能的資料快取, 但是活躍資料不會保留在SSD
- 有些為自動分層儲存管理 (HSM, Hierarchical Storage Management), 當存取冷儲存區的遷移資料時, 整個相關的檔案必須完整帶回到熱儲存區, 遇到超大型檔案時, 非常緩慢, 造成效能頻頸
 - 這也可能導致處理這些檔案而造成應用系統崩潰, 因為所有的相關檔案都必須回到 SSD

SolutionStor 的獨到之處



- 使用封存資料時不需要把冷儲存資料再次移動到熱儲存區
 - 大幅度節省還原歷史資料所需的等待時間
 - 不用擔心熱儲存區的空間會炸裂
- 作業系統核心透通式存取, 大幅度加速效能
- 預先資料遷移作業 (Pre-Migration) 讓關鍵性應用持續運作不中斷
- 最終保留在熱儲存區的非活躍資料, 轉換為去重覆與最佳化的詮釋資料 (Migrated metadata file)
 - 大幅降低 SSD 的儲存空間成本

目標市場客戶

- AWS 市集 | 軟體訂閱
 - IaaS 雲端儲存 (e.g., 檔案, 資料庫等關鍵性應用)
 - Big Data 應用 (e.g., Hadoop)
 - Data Lake 應用 (e.g., Splunk)
- 軟體授權網綁銷售
 - SSD 廠商
 - HDD 廠商
 - 儲存設備廠商 (e.g., NAS 廠商)
 - 檔案伺服器廠商
 - 系統整合業者
 - Hadoop 應用生態系統