



大學甄選入學委員會
College Admissions Committee

混合雲 以中正大學(大學甄選委員會)為例

黃仁竑 副總幹事/資訊長

2021年1月8日

大學甄選入學委員會/國立中正大學



大學甄選入學委員會
College Admissions Committee

Outline

- ◎ 前言
- ◎ 大學書審作業介紹
- ◎ 系統架構演進
- ◎ 邁向混合雲



前言

大學甄選入學委員會
College Admissions Committee

- ◎ 大學招生委員會聯合會下轄大學甄選入學委員會、大學考試入學分發委員會。
- ◎ 92年3月21日大學招生委員會聯合會第2次會員大會決議，委請國立中正大學為93學年度起「大學甄選入學彙辦單位」。
- ◎ 96學年度起經95年9月11日大學招生委員會聯合會第4屆常務委員會第1次會議決議，正式成立「大學甄選入學委員會」
- ◎ 甄選委員會於99年8月1日起將人事、會計、出納及財產等管理體系獨立於主辦學校-國立中正大學管理體系外。



大學甄選入學委員會
College Admissions Committee

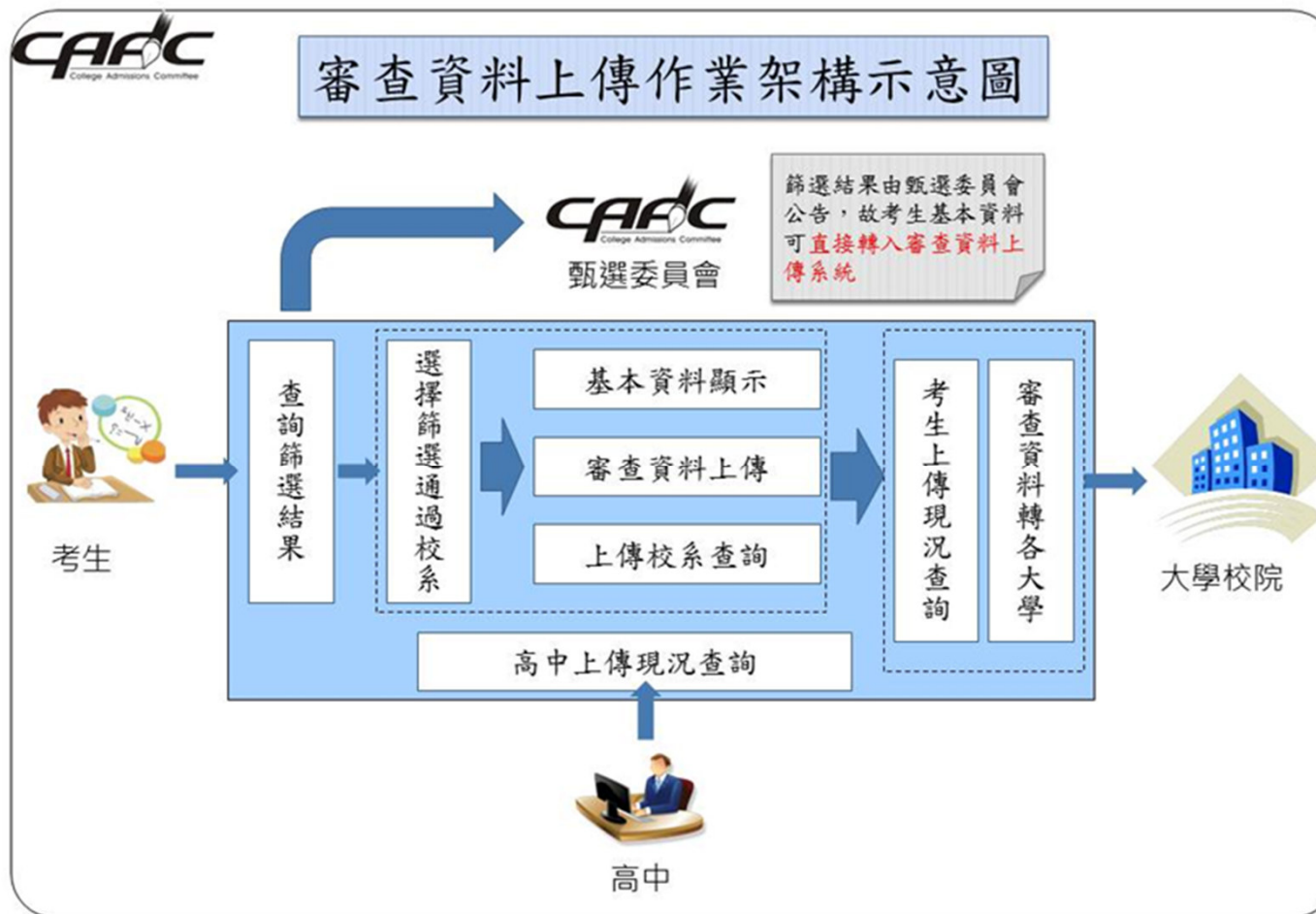
前言

- ◎ 95學年度起辦理「個人申請」第2階段錄取結果統一分發
- ◎ 100學年度起甄選入學管道分為「繁星推薦」及「個人申請」
- ◎ 102學年度起推行大學個人申請入學第二階段審查資料書面審查電子化作業，102學年度試辦由24所大學試辦。
- ◎ 103學年度全面施行。



大學甄選入學委員會
College Admissions Committee

大學書審作業介紹

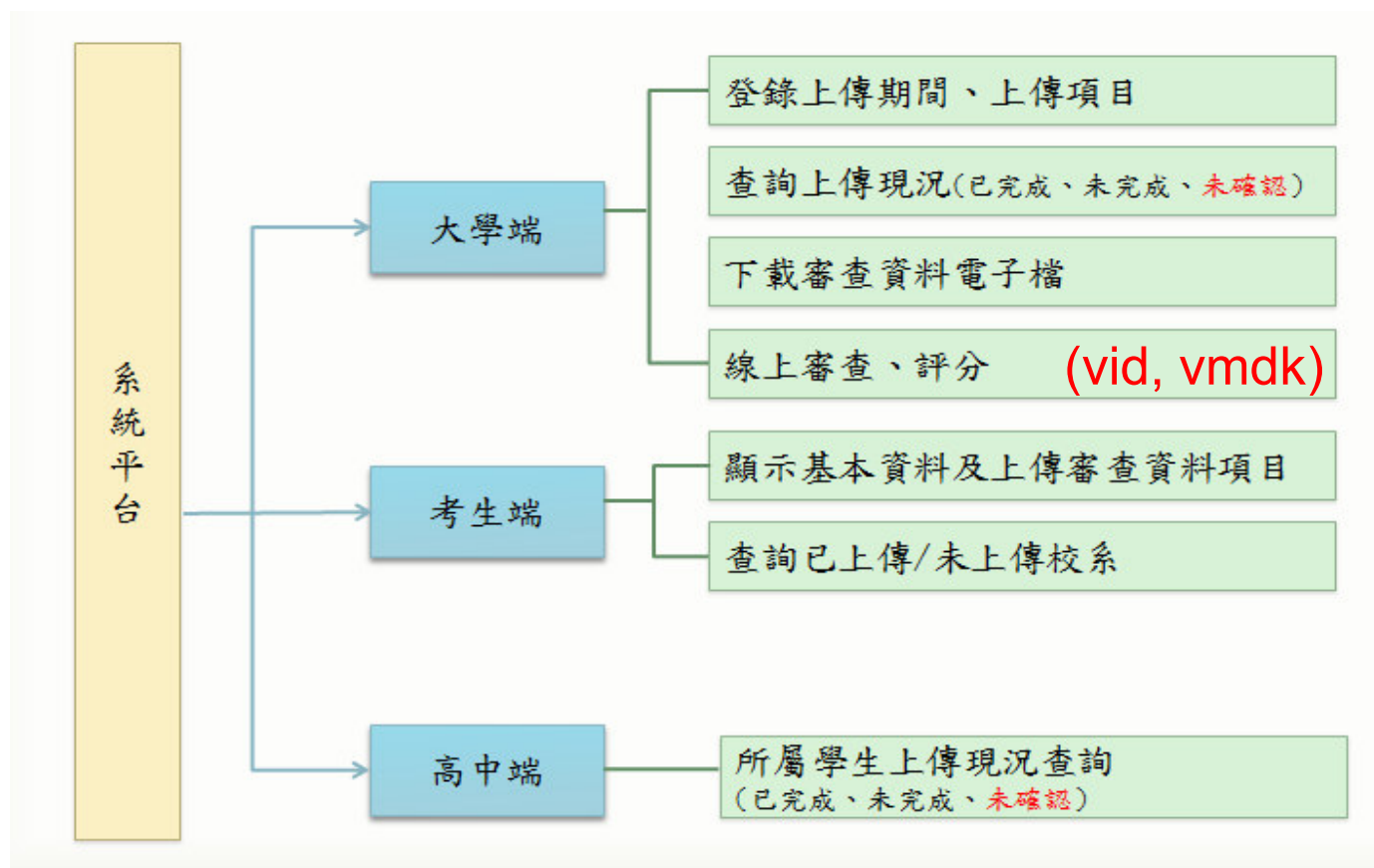




大學甄選入學委員會
College Admissions Committee

大學書審作業介紹

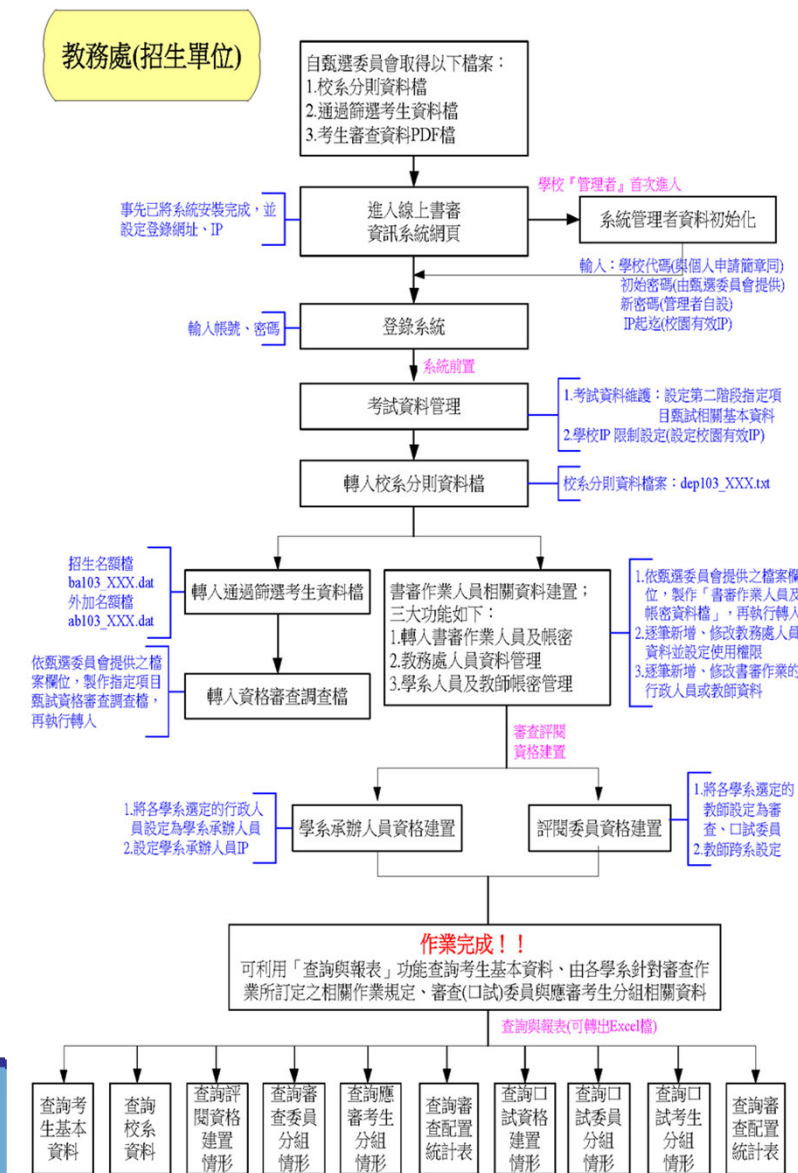
線上繳交審查資料系統





大學甄選入學委員會
College Admissions Committee

線上審查系統各項功能

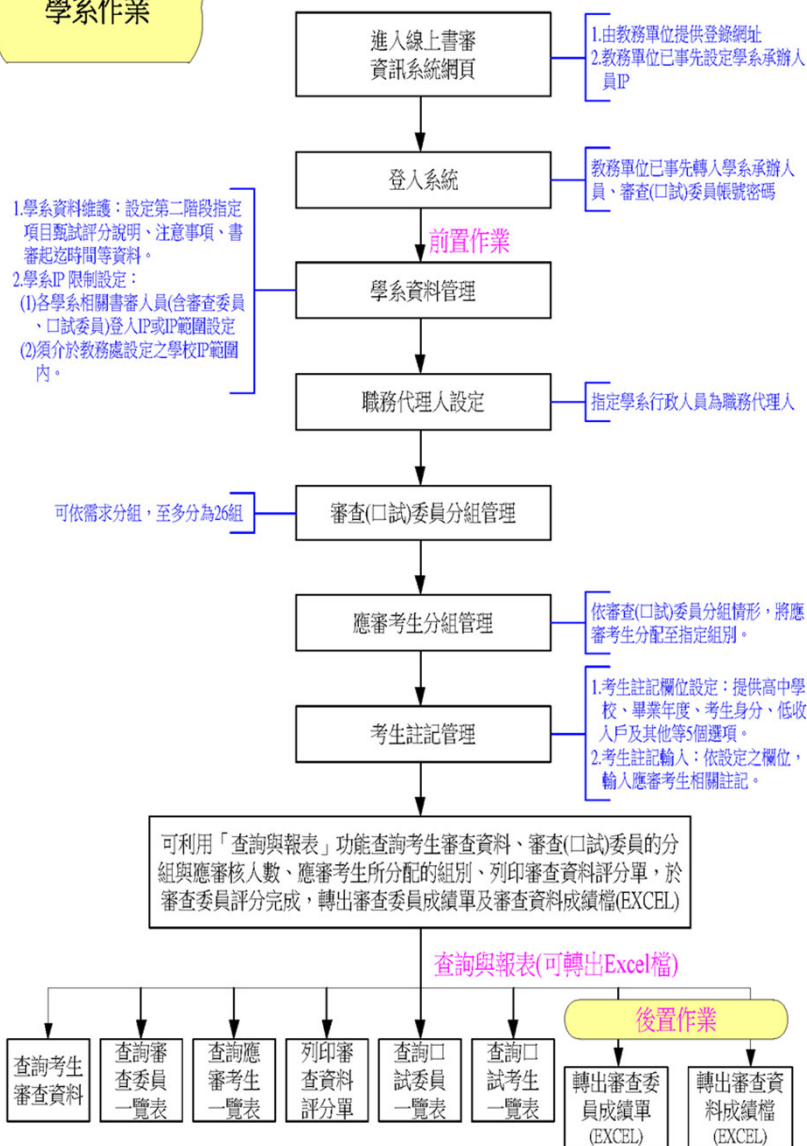




大學甄選入學委員會
College Admissions Committee

線上審查系統各項功能

學系作業

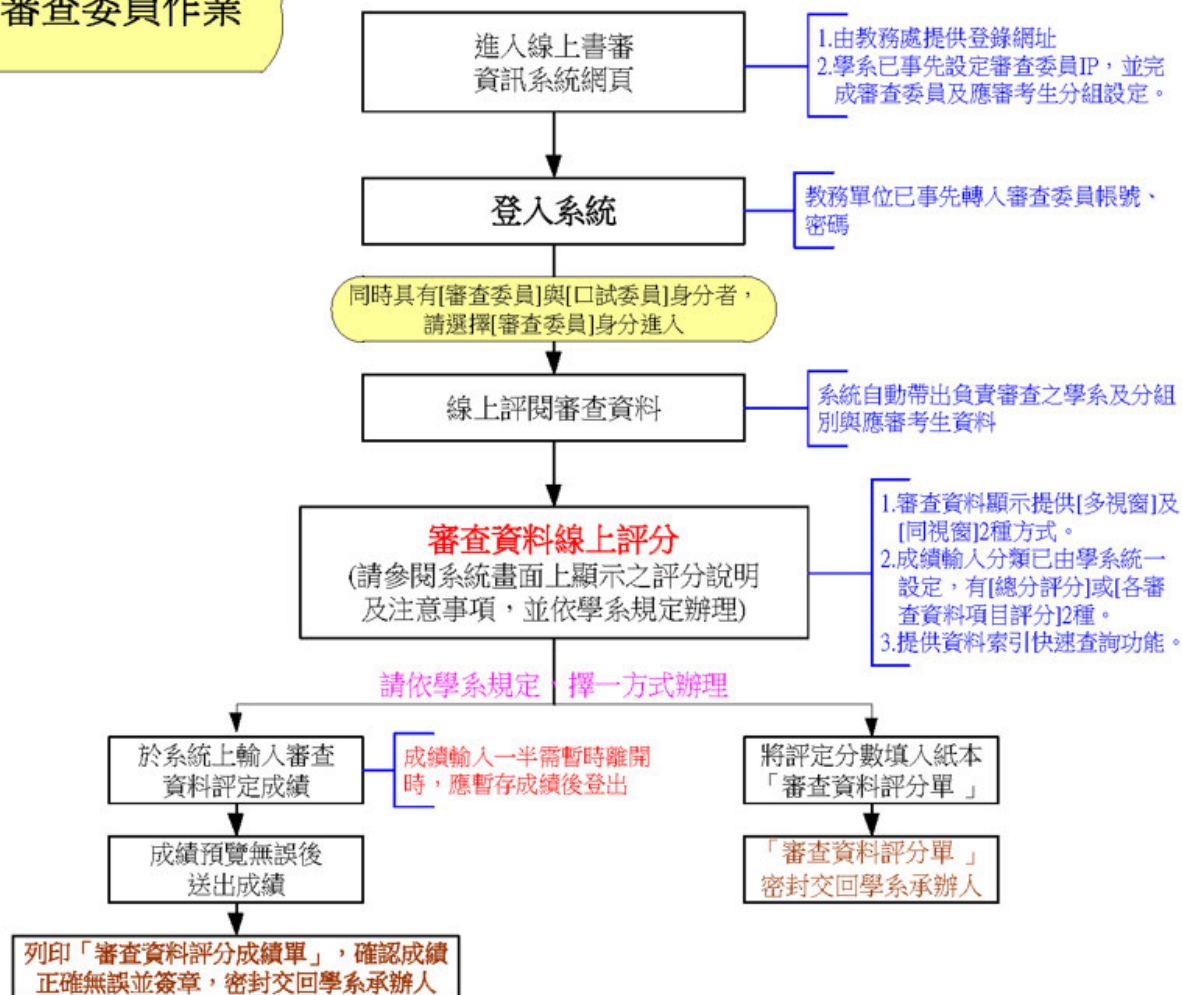




大學甄選入學委員會
College Admissions Committee

線上審查系統各項功能

審查委員作業

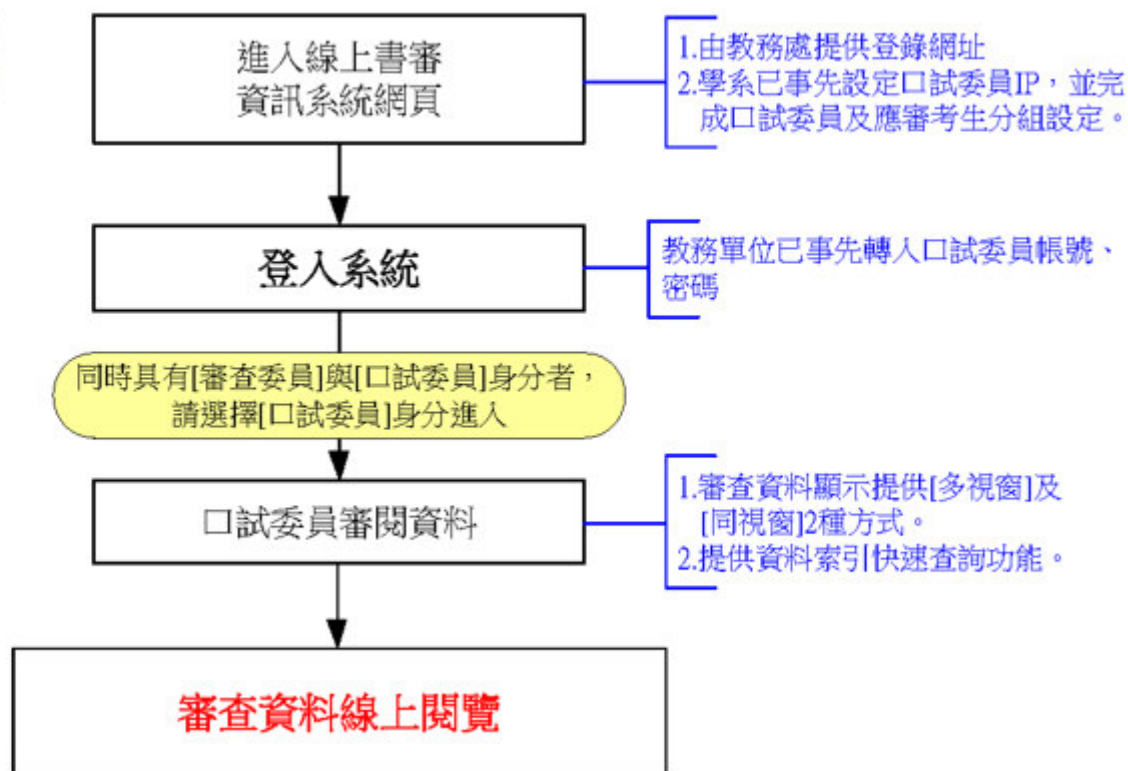




大學甄選入學委員會
College Admissions Committee

線上審查系統各項功能

口試委員作業





大學甄選入學委員會
College Admissions Committee

書審上傳資料特性分析



大學甄選入學委員會
College Admissions

102上傳資料統計

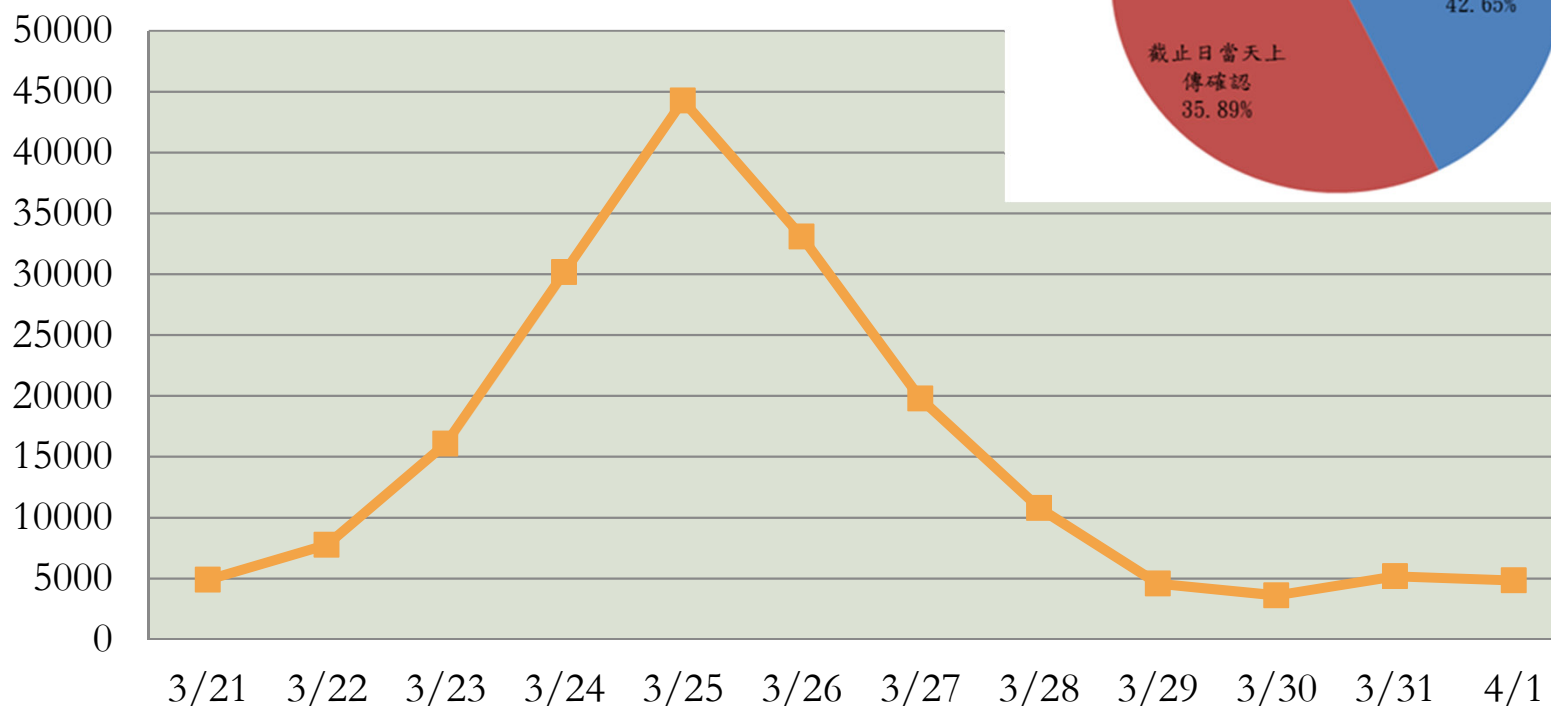
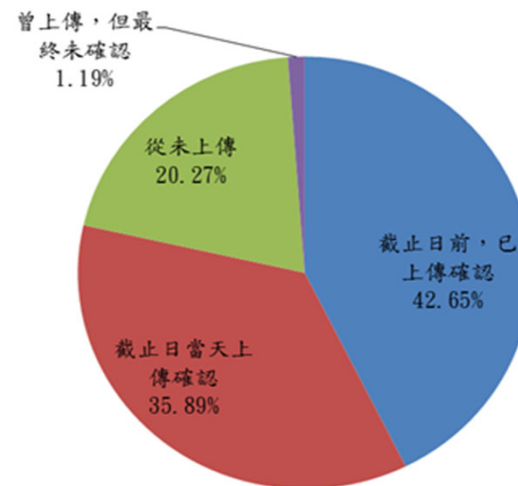
項目	數量
總上傳次數	323,350次
全部檔案大小	221.77GB
全部檔案數量	239,974個
進行上傳的每一項目檔案平均大小	0.95MB
完成確認的檔案平均大小	4.32MB
平均上傳速度	45.50 KB/秒
平均上傳一個檔案時間	21.96 秒
平均完成確認的時間	2.45 秒



大學甄選入學委員會
College Admissions Committee

登入日期及次數

103學年度書審上傳作業：上傳結果分布

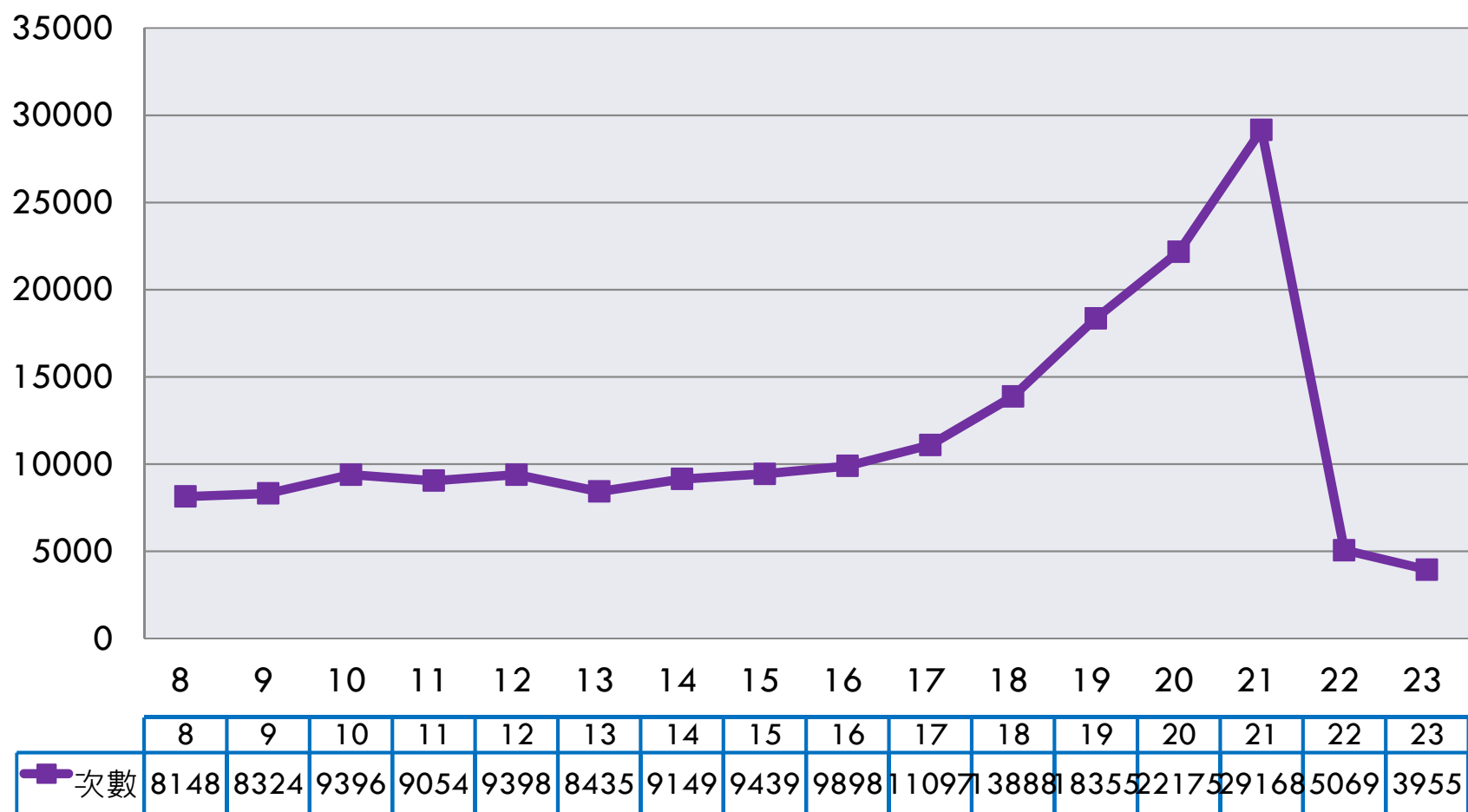


	3/21	3/22	3/23	3/24	3/25	3/26	3/27	3/28	3/29	3/30	3/31	4/1
次數	4892	7763	16055	30159	44260	33084	19762	10783	4568	3609	5185	4828



大學甄選入學委員會
College Admissions Committee

每天登入時間及次數





大學甄選入學委員會
College Admissions Committee

系統分析

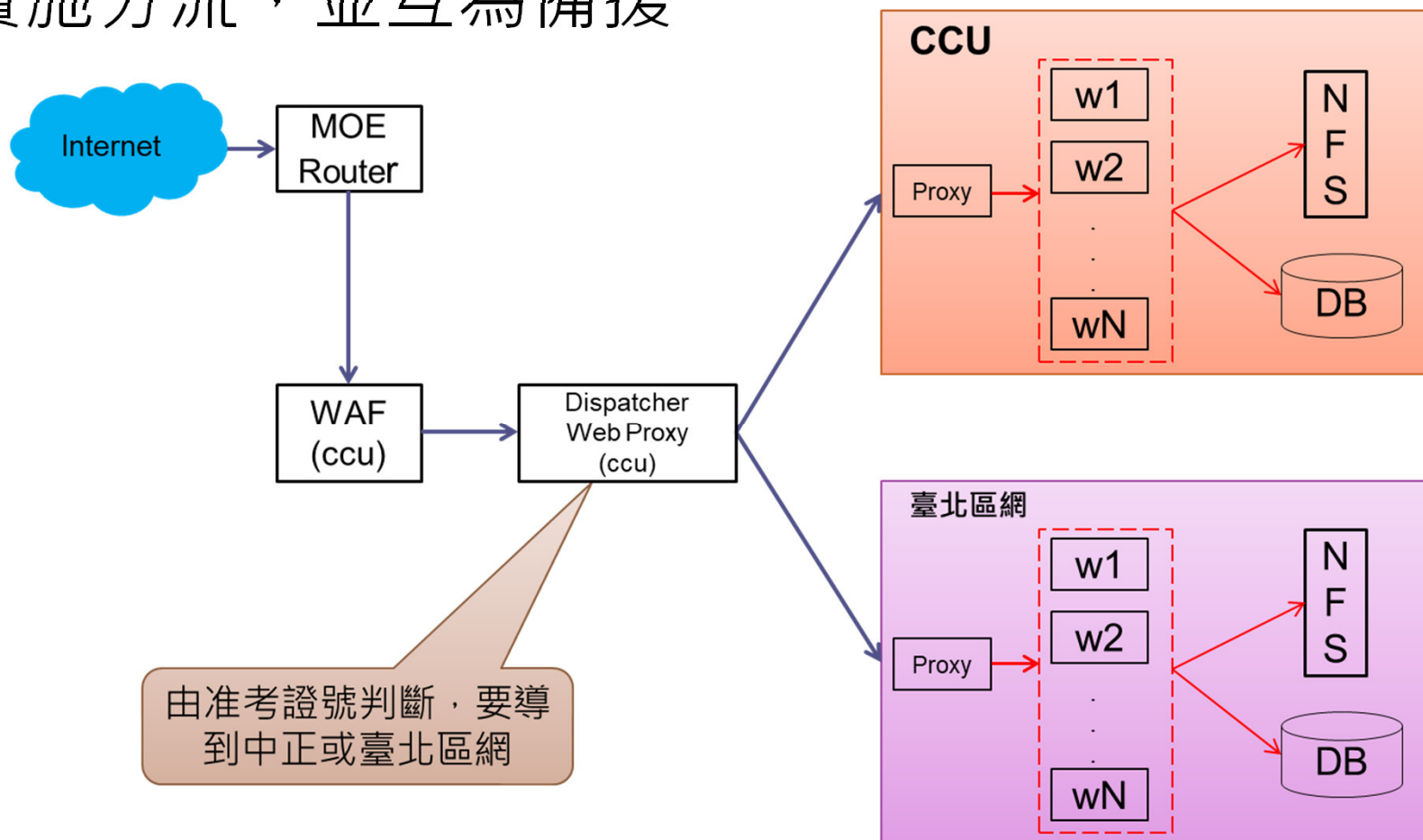
- ◎ 資料上傳集中在少數幾天
- ◎ 每天資料上傳集中在少數幾個小時
- ◎ 可能面臨問題
 - 高峰期頻寬是否足夠？
 - 高峰期Computing Resource是否足夠？
 - 高峰期IOPS(Input/Output Operations Per Second)是否足夠？



大學甄選入學委員會
College Admissions Committee

解決網路寬頻(1)

◎ 實施分流，並互為備援





大學甄選入學委員會
College Admissions Committee

解決網路寬頻(2)

◎ 頻寬升級

學術網路：

- 一、教育部資科司新增教育部至臺大2G線路
- 二、國家高速網路與計算中心提供中正至臺大一條 Light Path(622Mbps)

固網業者：

- 一、中華電信升級HiNet與中正之連線至10Gbps
- 二、中華電信升級HiNet與臺大之連線至10Gbps

高中端網路：

- 一、教育部高教司、資科司協調固網業者免費升級高中至區網中心頻寬5倍：
 - 10Mbps -> 50 Mbps
 - 20Mbps -> 100Mbps



大學甄選入學委員會
College Admissions Committee

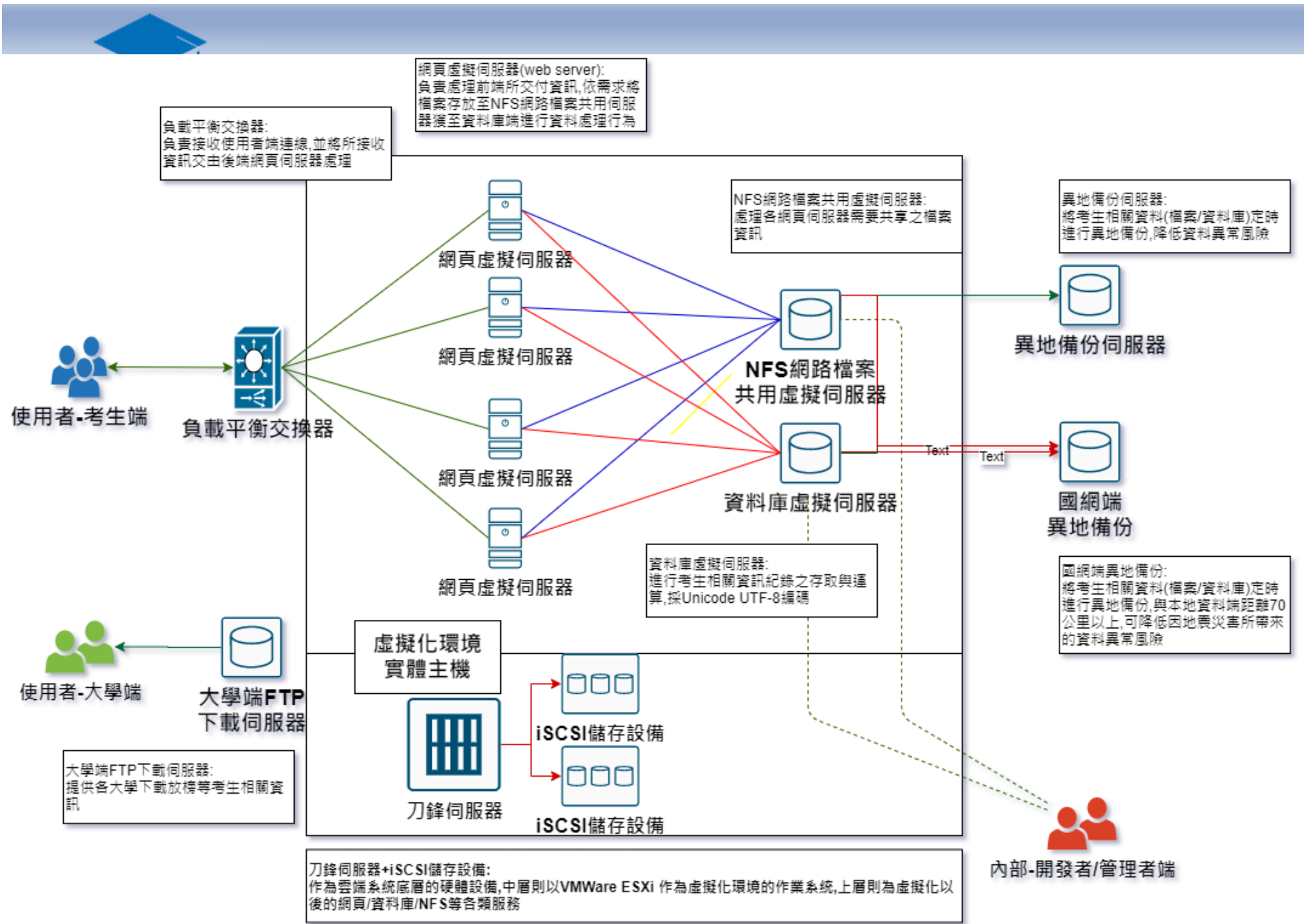
第一代雲端架構



大學甄選入學委員會
College Admissions Committee

解決計算資源

- ◎ 雲端運算第一步: 導入虛擬主機
- ◎ 快速佈署多台Web servers





大學甄選入學委員會
College Admissions Committee

102 vs. 103

項目	學年度	102學年度試辦期	103學年度全面施行期
參與大學數		24	69
招生校系數		783	1,810
招生名額		21,388	49,733
通過篩選人數		38,782	63,153
通過篩選志願數		71,093	168,944
需上傳審查資料人數		37,724	60,641
需上傳審查資料人次		64,645	151,715
完成上傳（確認）人次		52,128	119,152
完成上傳比率		80.64%	78.54%



大學甄選入學委員會
College Admissions Committee

102 vs. 103

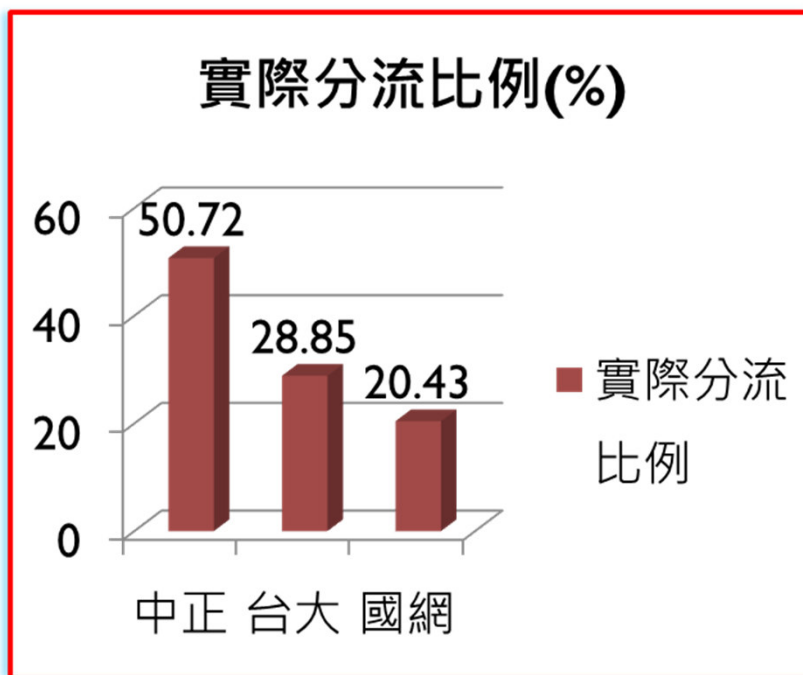
項目	學年度	102學年度試辦期	103學年度全面施行期
總上傳次數		323,350次	729,163次
總傳輸檔案大小		308.14GB	616.12GB
完成確認總檔案大小		221.77GB	429.97GB
完成確認檔案之平均大小		4.32MB	3.71MB
處理確認（彙整併檔）送出之平均時間		2.45 秒	1.64秒
曾上傳項目檔案平均大小		0.98MB	0.87MB
整體上傳速度		45.50 KB/秒	60.05 KB/秒
整體平均上傳一個檔案時間		21.96 秒	14.75 秒



大學甄選入學委員會
College Admissions Committee

系統架構

- 在國網新增一群伺服器，進行三地分流

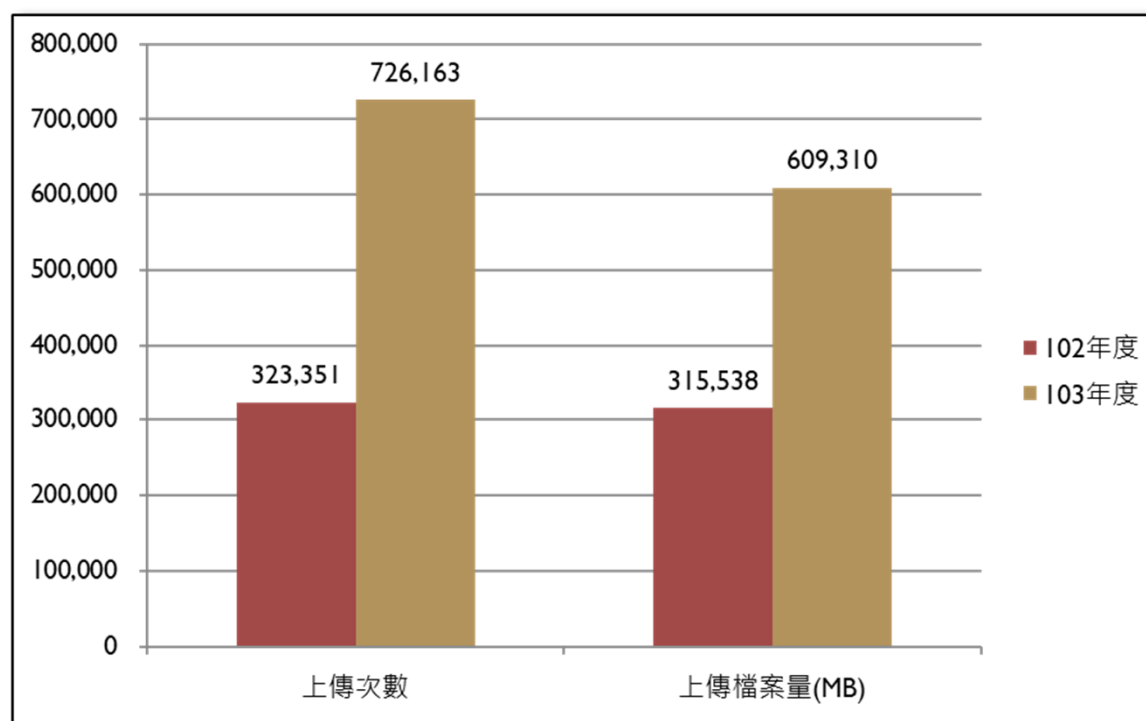




大學甄選入學委員會
College Admissions Committee

上傳檔案容量比較

103年度與102年度上傳次數及上傳檔案容量比較，103年度上傳次數多405,812次(125.5%)，上傳檔案容量多293,772MB(93.1%)



整體上傳速度

45.50 KB/秒

60.05 KB/秒

整體平均上傳一個檔案時間

21.96 秒

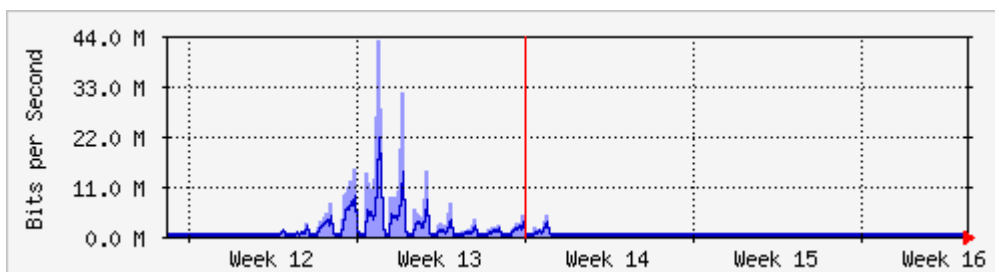
14.75 秒



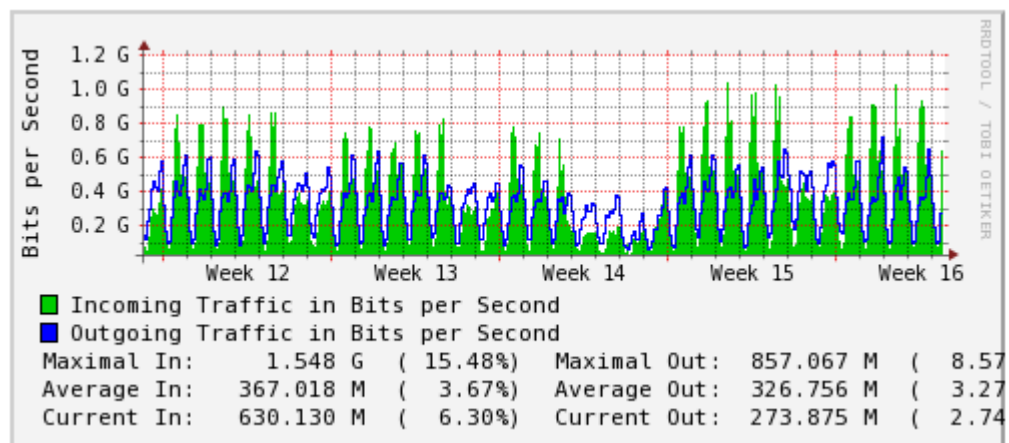
大學甄選入學委員會
College Admissions Committee

反思

◎ 高峰期頻寬是否足夠？



TANet



HiNet



大學甄選入學委員會
College Admissions Committee

反思

- ◎ 高峰期計算資源是否足夠？
- ◎ 高峰期IOPS是否足夠？

平均上傳速度	45.50 KB/秒
平均上傳一個檔案時間	21.96 秒
平均完成確認的時間	2.45 秒

速度慢問題不是來自
頻寬，也不是運算能力，
而是IOPS!!

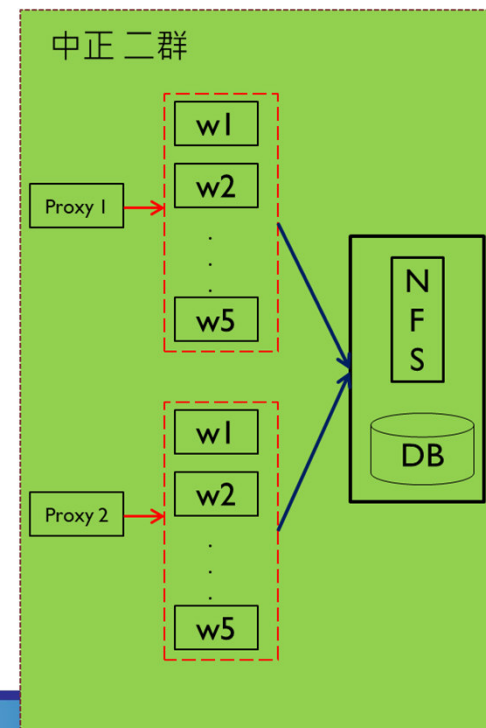
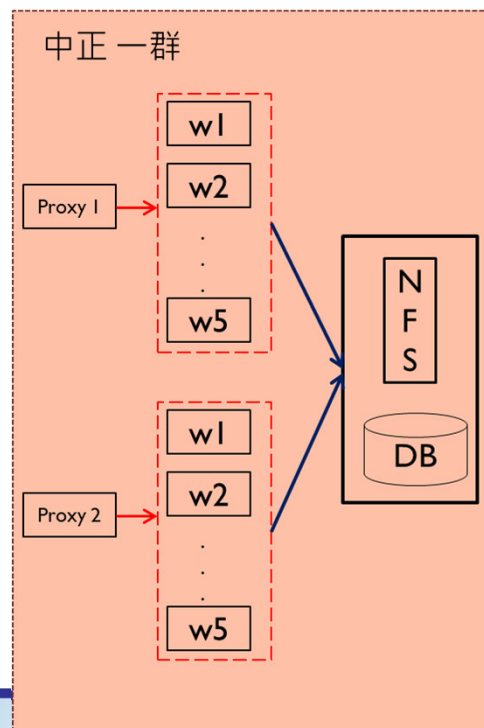


大學甄選入學委員會
College Admissions Committee

修正網路頻寬

◎ 審查資料上傳系統環境建置

- 二個正式作業伺服器群(中正)
- 一個備用作業伺服器群(中正)
- 一個國網全備援環境

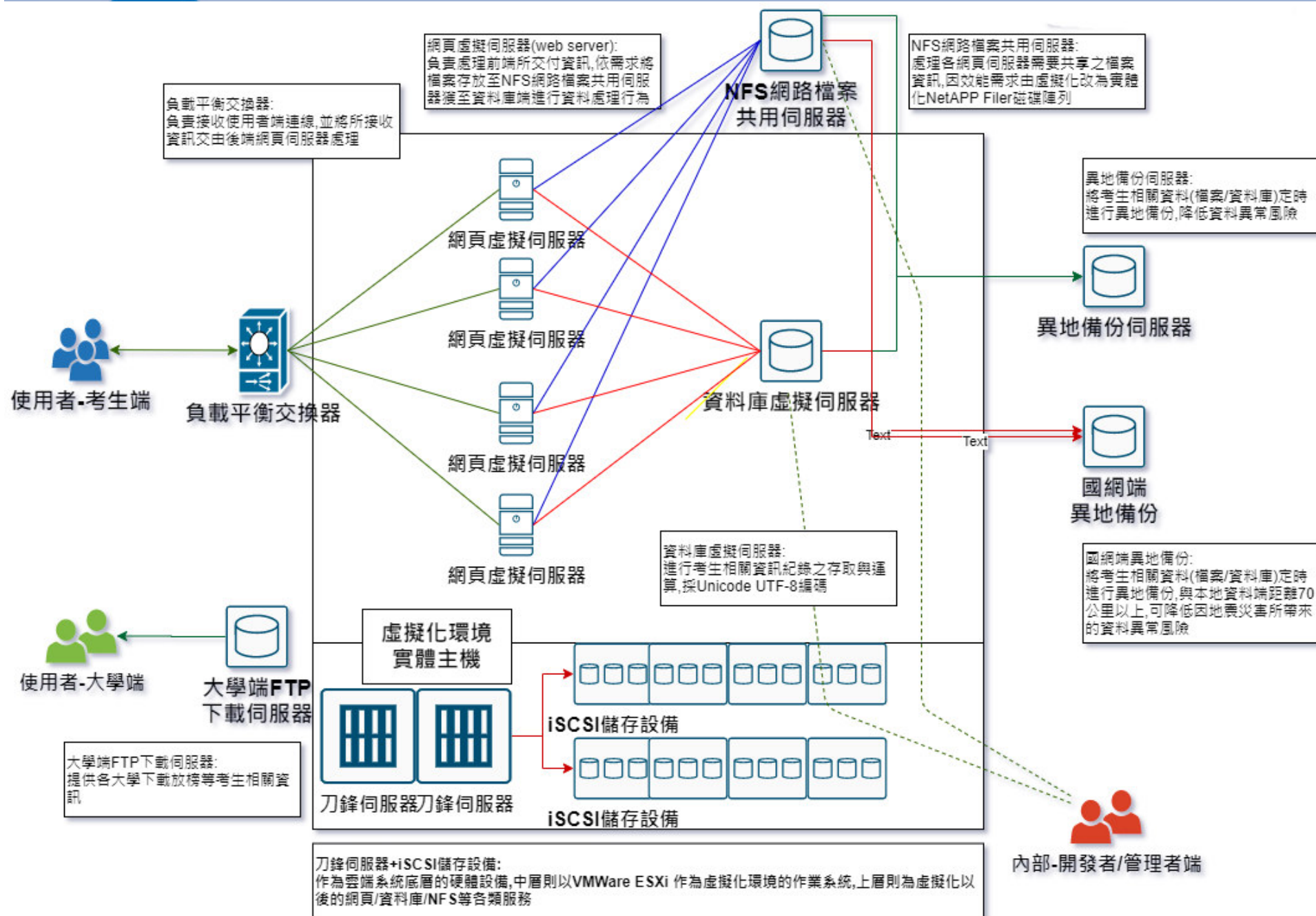




大學甄選入學委員會
College Admissions Committee

修正IOPS

- ◎ 第二代雲端架構: 導入雲端虛擬儲存設備





大學甄選入學委員會
College Admissions Committee

中正大學雲端建置里程碑

2011

虛擬化
基礎架構
完全導入

2013

雲端儲存系統
完全導入

2017

vSAN超融合
虛擬化架構初
探

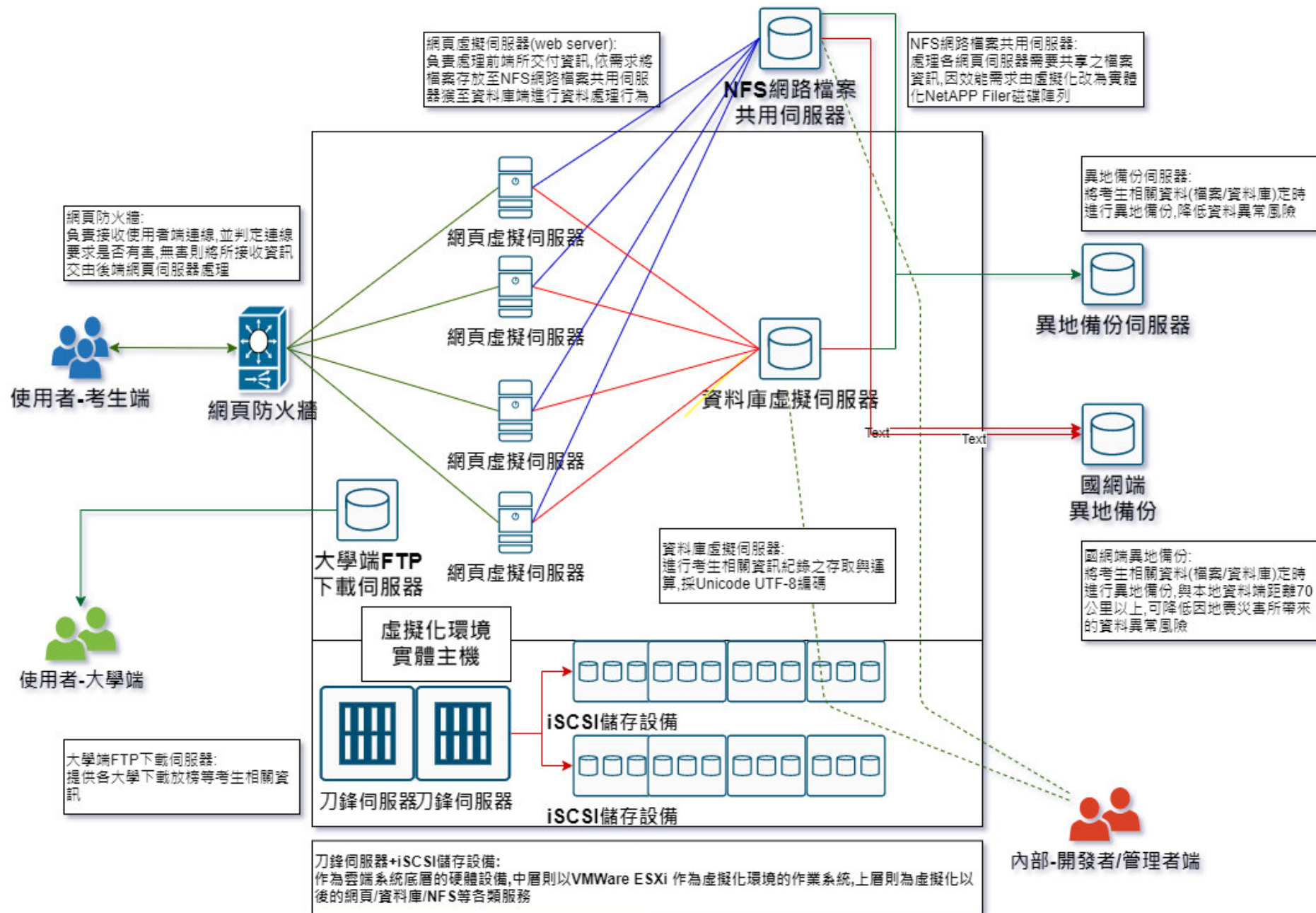
2020

vSAN超融合
虛擬化架構完
全導入



大學甄選入學委員會
College Admissions Committee

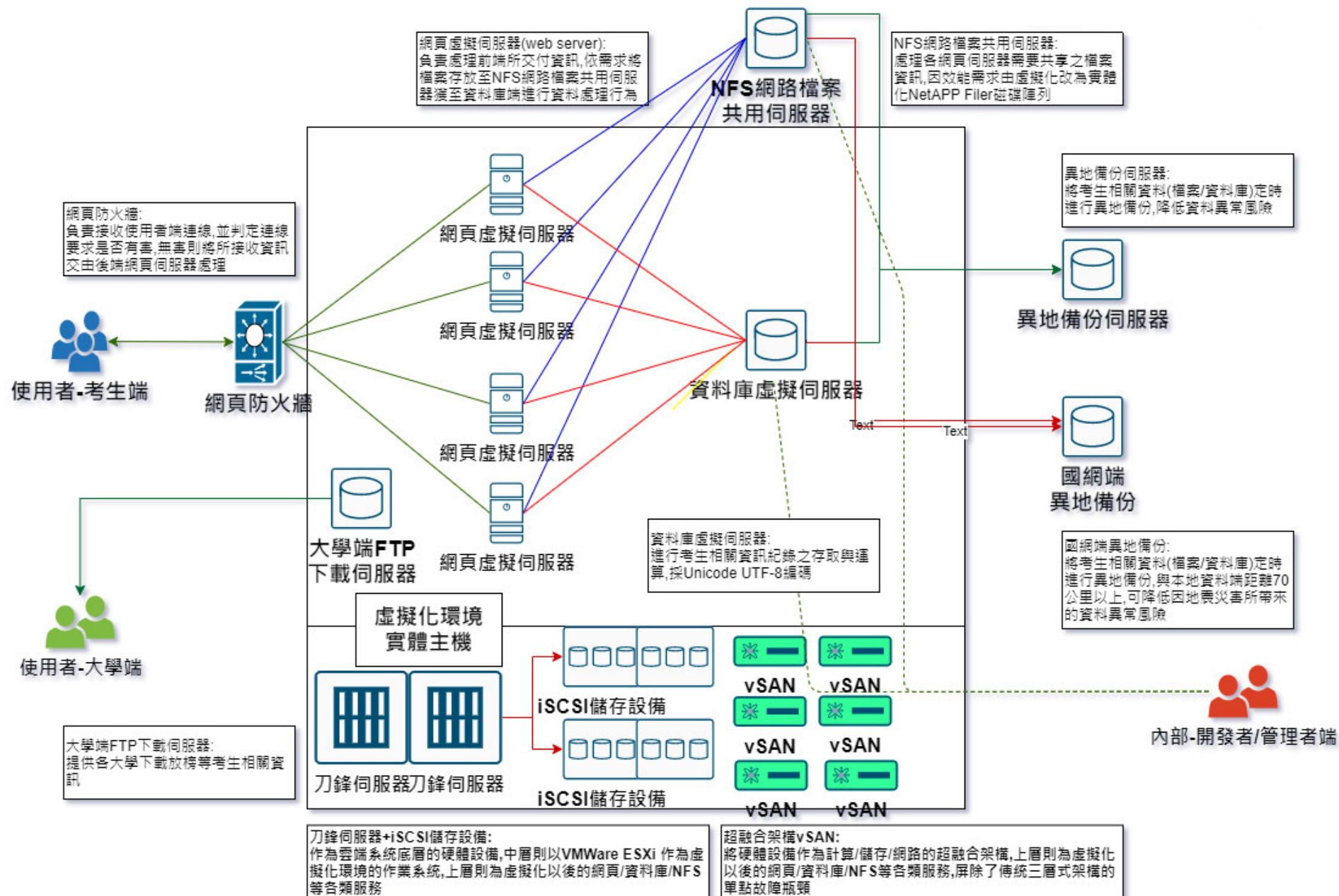
第三代雲端架構(2015) 導入WAF





大學甄選入學委員會
College Admissions Committee

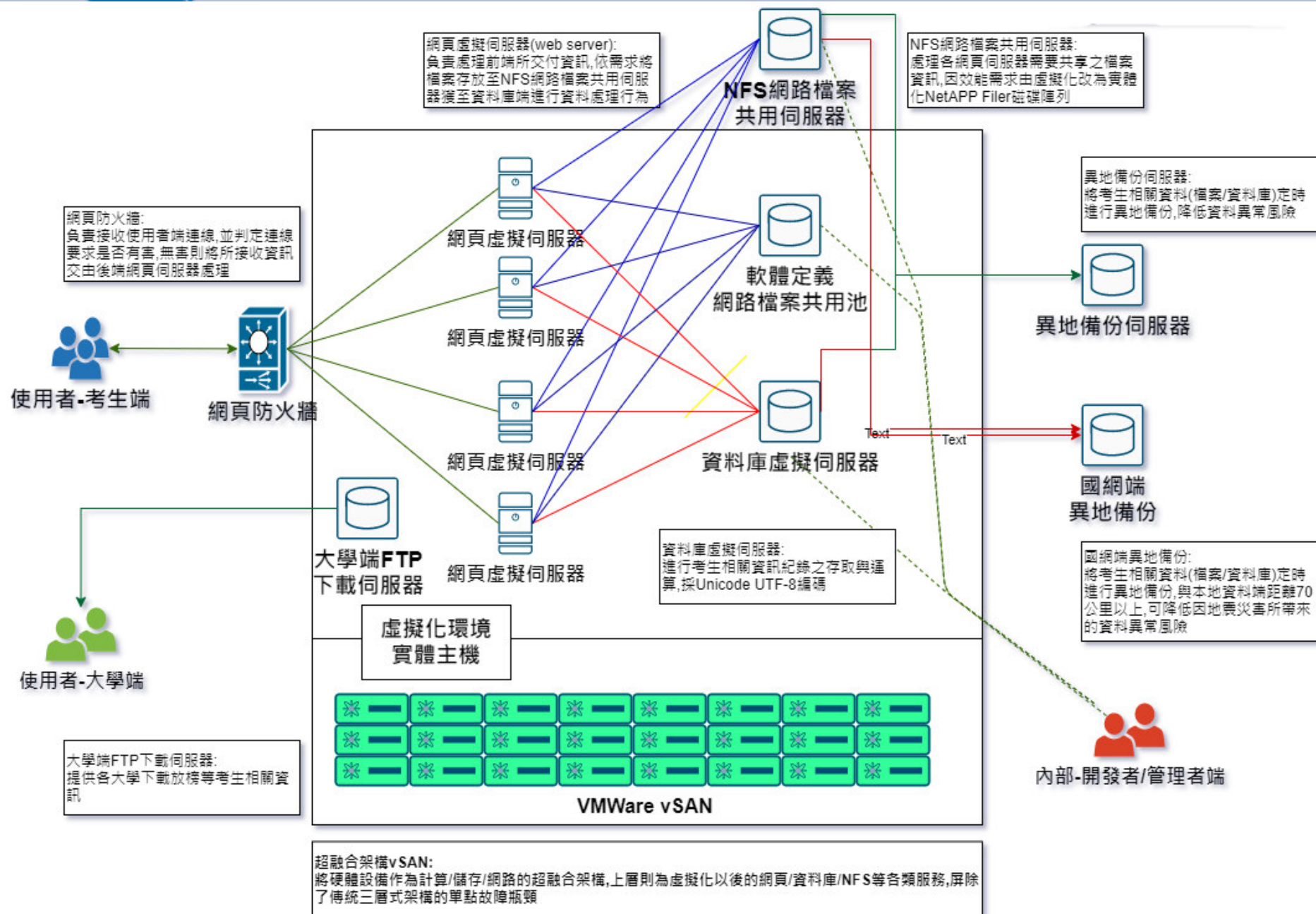
第四代雲端架構(2017) 部份導入超融合





大學甄選入學委員會
College Admissions Committee

第五代雲端架構(2020) 全面導入超融合





大學甄選入學委員會
College Admissions Committee

111大學書審系統新挑戰 導入雲端書審上傳及審查系統



大學甄選入學委員會
College Admissions Committee

學習歷程_大學端資料量估計

- ◎ 108新課綱
 - 111學年度大學校系參採高中學習歷程
- ◎ 每個學生： $(3 + 10) * (4M + 10M) = 182(MB)$
- ◎ 即每萬名學生約 2 TB



大學甄選入學委員會
College Admissions Committee

111審查資料下載時間預估

序號	學校代碼	學校名稱	預計下載量(GB)	預計下載時間
1	pt051	長榮大學	164.98	1天7小時5分鐘30秒
2	pt014	淡江大學	456.29	16小時15分鐘0秒
3	pt017	中國文化大學	341.00	13小時33分鐘48秒
4	pt042	大葉大學	87.75	12小時35分鐘57秒
5	pt046	銘傳大學	475.36	12小時21分鐘20秒
6	pt015	逢甲大學	454.23	9小時7分鐘57秒
7	pt008	中原大學	338.37	8小時58分鐘51秒
8	na001	國立臺灣大學	347.36	8小時26分鐘40秒
9	na011	國立清華大學	271.06	7小時13分鐘33秒
10	pt109	臺北醫學大學	169.63	7小時10分鐘57秒



大學甄選入學委員會
College Admissions Committee

111審查資料傳輸時間預估

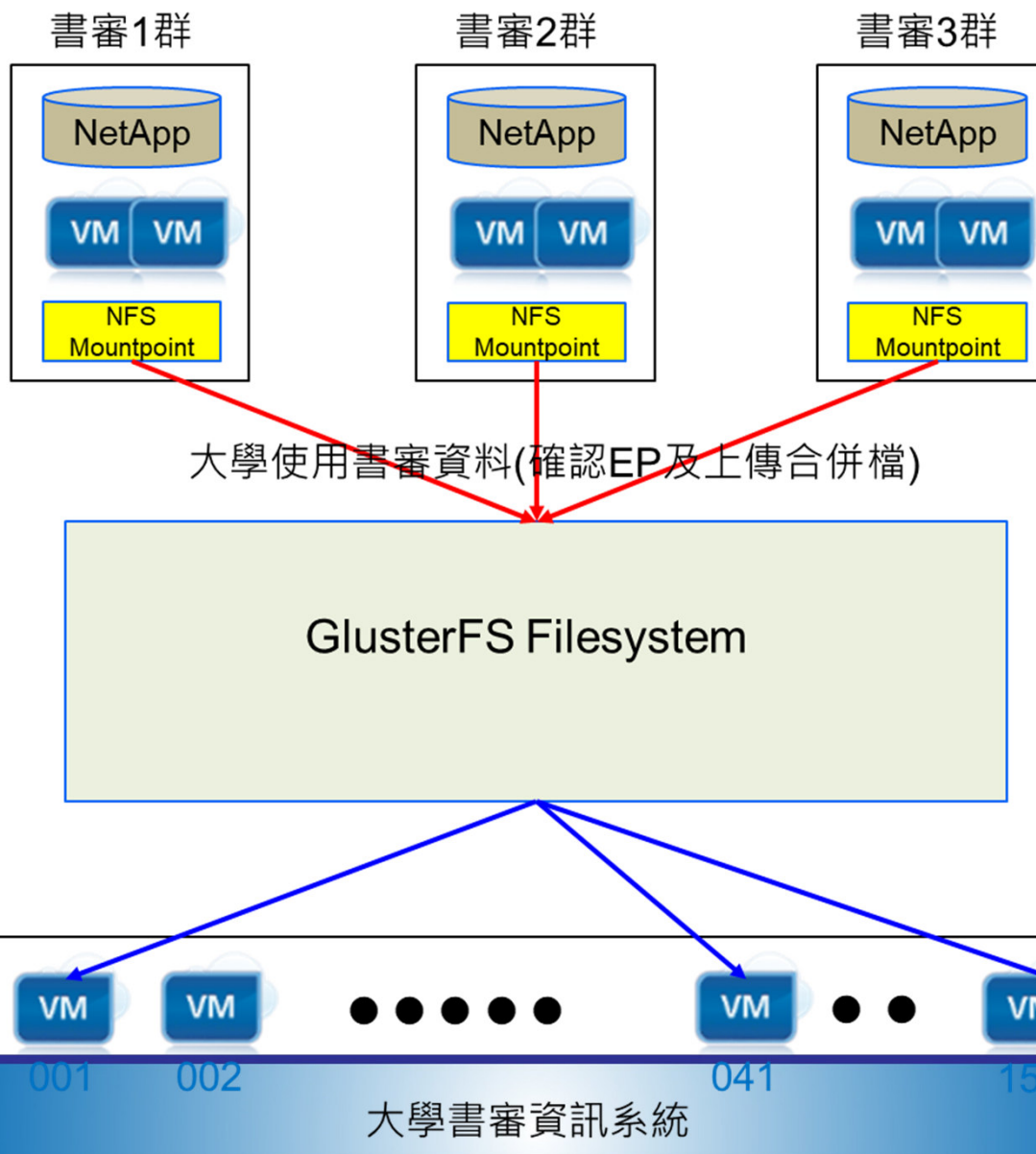
- ◎ 以SSD硬碟，每秒傳輸100MB計算(實務客觀值)。
- ◎ 分別以人數為1,000、2,000、3,000、4,000人的4所大學預估傳輸時間。

人數	容量(MB)	容量(GB)	傳輸速度(MB)	時間(分)
1000	195000	190	100	33
2000	390000	380	100	65
3000	585000	570	100	98
4000	780000	760	100	130



大學甄選入學委員會
College Admissions Committee

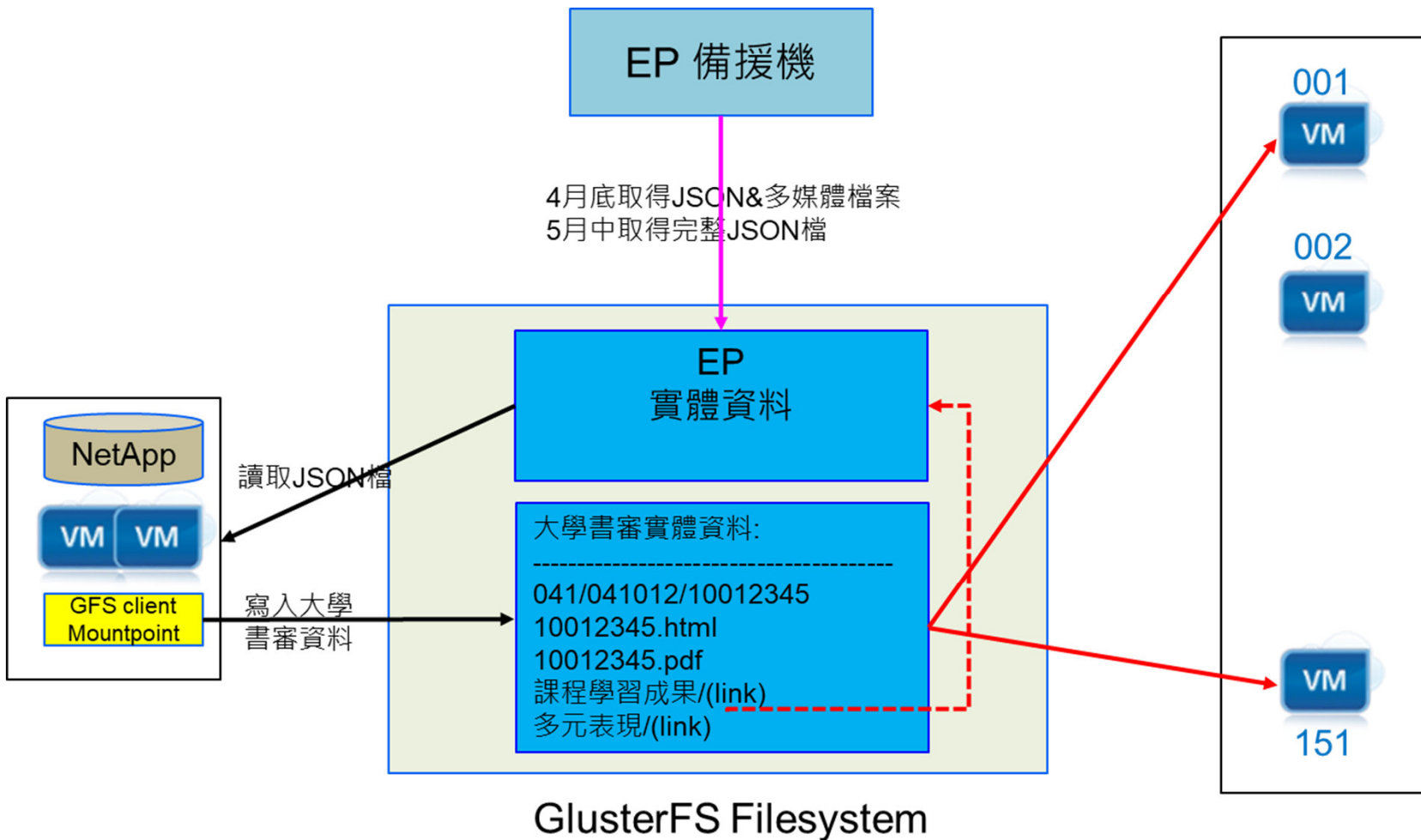
111雲端書審上傳系統





大學甄選入學委員會
College Admissions Committee

111雲端書審-審查系統





大學甄選入學委員會
College Admissions Committee

展望未來 (2022~2023)

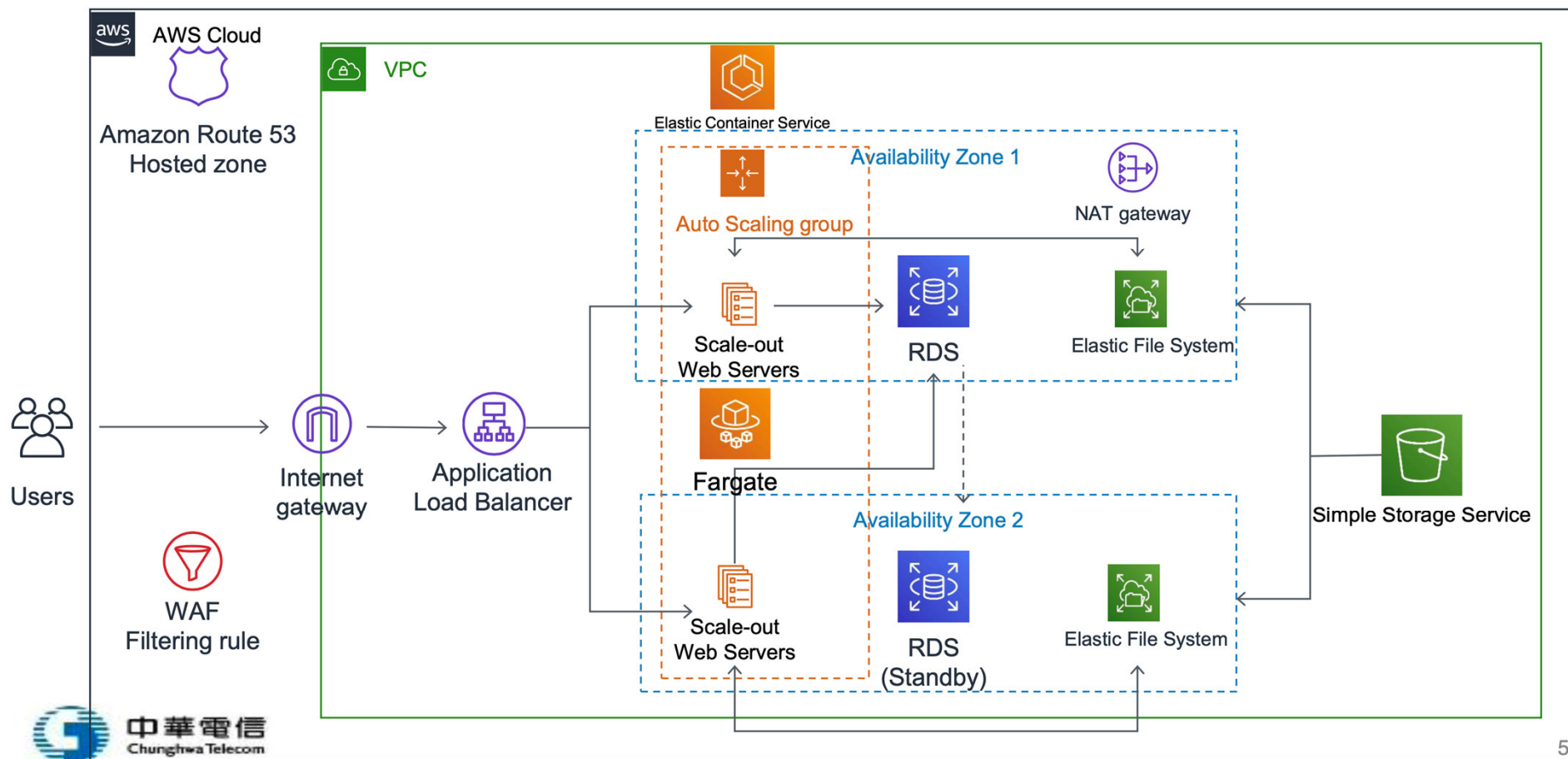
第六代雲端架構

混合雲



大學甄選入學委員會
College Admissions Committee

AWS POC





大學甄選入學委員會
College Admissions Committee

使用公有雲問題

◎ 資料不出境限制

- 我國「個人資料保護法」第21條對“國際傳輸個人資料”的規定及第22條“中央目的事業主管機關需訂定相關管理辦法”。

第 21 條

非公務機關為國際傳輸個人資料，而有下列情形之一者，中央目的事業主管機關得限制之：

- 一、涉及國家重大利益。
- 二、國際條約或協定有特別規定。
- 三、接受國對於個人資料之保護未有完善之法規，致有損當事人權益之虞。
- 四、以迂迴方法向第三國（地區）傳輸個人資料規避本法。



大學甄選入學委員會
College Admissions Committee

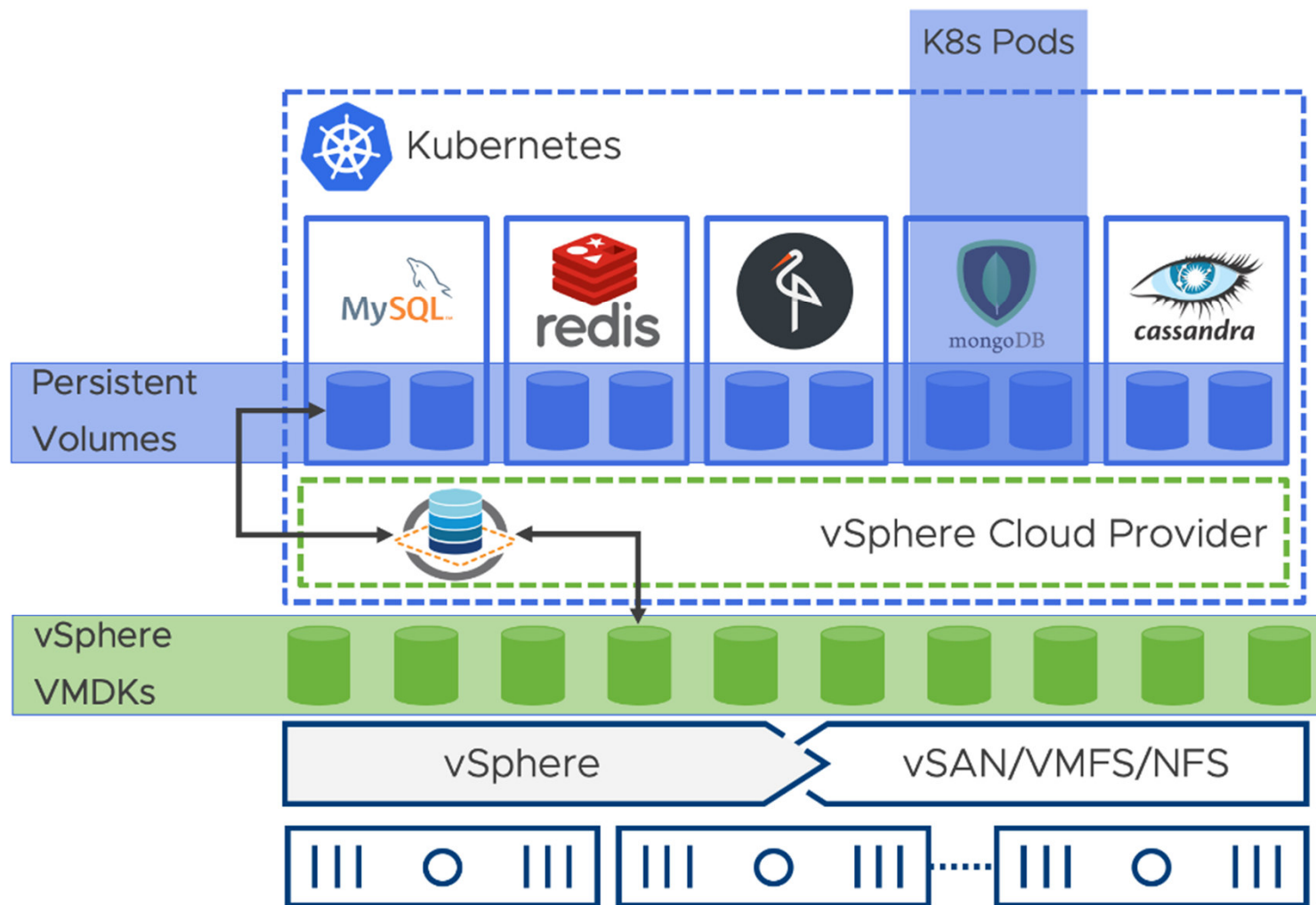
使用公有雲問題

- ◎ 金管會2016年規定
 - 1.資料落地台灣(雲端伺服器需在台灣)
 - 2.資料不出境
 - 3.專案任務結束後，雲端資料取回並完整刪除
- ◎ 金管會2019年因應純網銀業務有稍微放寬
 - 1.金融機構需保有指定資料處理及儲存地的權利。
 - 2.境外當地資料保護法規不得低於我國要求。
 - 3.除了經過金管會核准者之外，客戶重要資料應該要在我國留存備份。



大學甄選入學委員會
College Admissions

私有雲調整方向-auto scaling



<https://vmware.github.io/vsphere-storage-for-kubernetes/documentation/overview.html>



大學甄選入學委員會
College Admissions Committee

未細談的部份 中正大學內部的雲端資料中心



大學甄選入學委員會
College Admissions Committee

雲端資源中心服務

國立中正大學虛擬主機服務管理暨收費原則

109 年 6 月 24 日簽奉校長核定

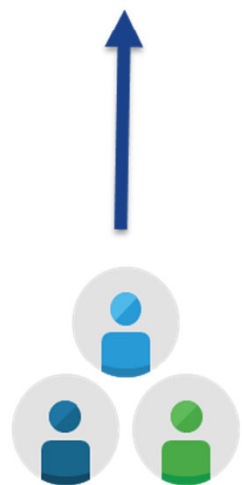
- 一、為有效運用本校虛擬主機資源及完善服務管理，依本校綠色節能機房資源服務要點，特訂定本原則。
- 二、資訊處(以下簡稱本處)提供虛擬主機服務之設備，包含所需之實體主機與其所在電腦機房必要之冷氣、電源、消防、保全及網路連接線路等設施，承租人毋須提供實體設備。
- 三、虛擬主機服務包含：
 - (一)規格：中央處理器、記憶體、硬碟空間、虛擬網路介面及 IP 位址等，詳見「虛擬主機服務費用表」。
 - (二)網路：如有額外 IP 位址需求者，請詳列於申請表中。本處得因有效運用電腦資源調整虛擬主機 IP 位址。
- 四、承租人申請虛擬主機服務，應填具「虛擬主機服務申請表」，經本處審核後並繳付相關費用後方可進駐。承租人應支付虛擬主機服務所需資源費用詳見「虛擬主機服務費用表」。
- 五、虛擬主機服務如有業務聯絡窗口等資訊異動，應填具「虛擬主機服務申請表」，送交本處辦理。



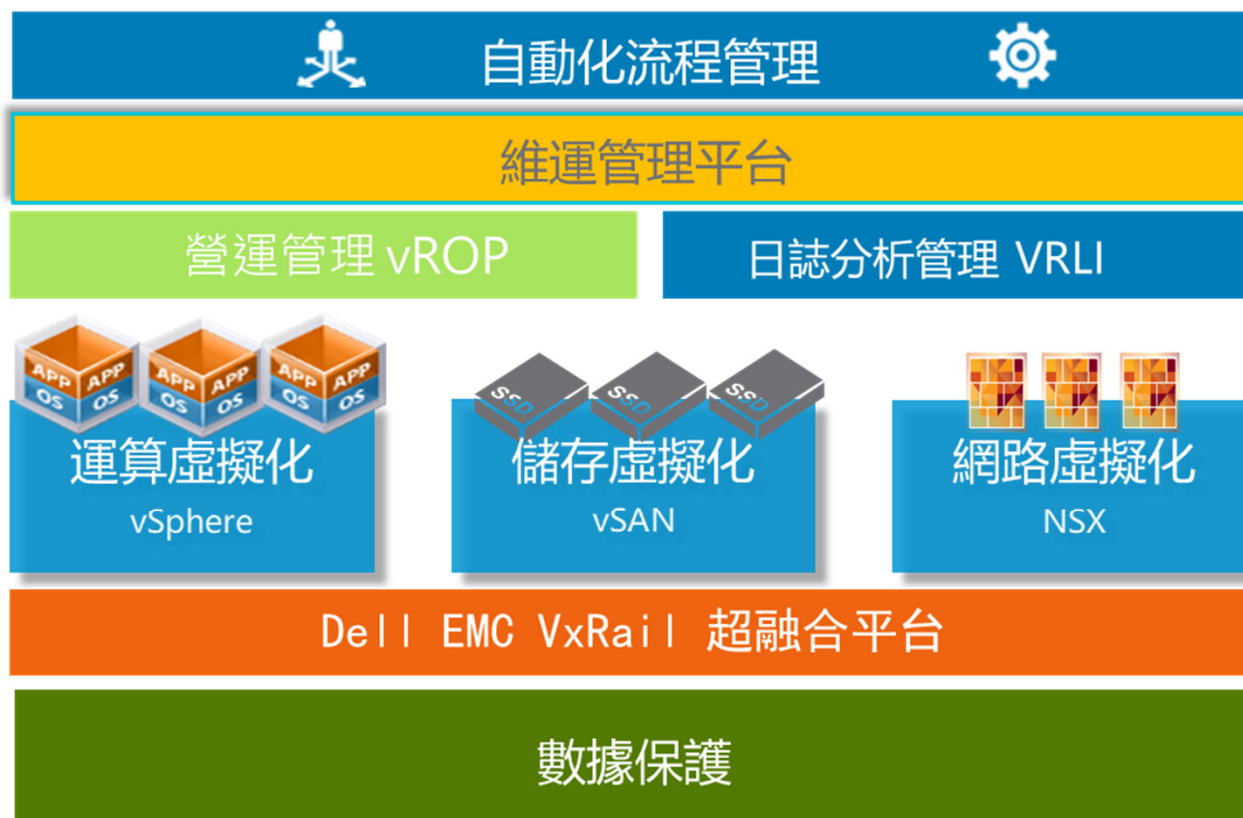
大學甄選入學委員會
College Admissions Committee

雲端資源中心整體架構圖

雲端資料中心 SDDC



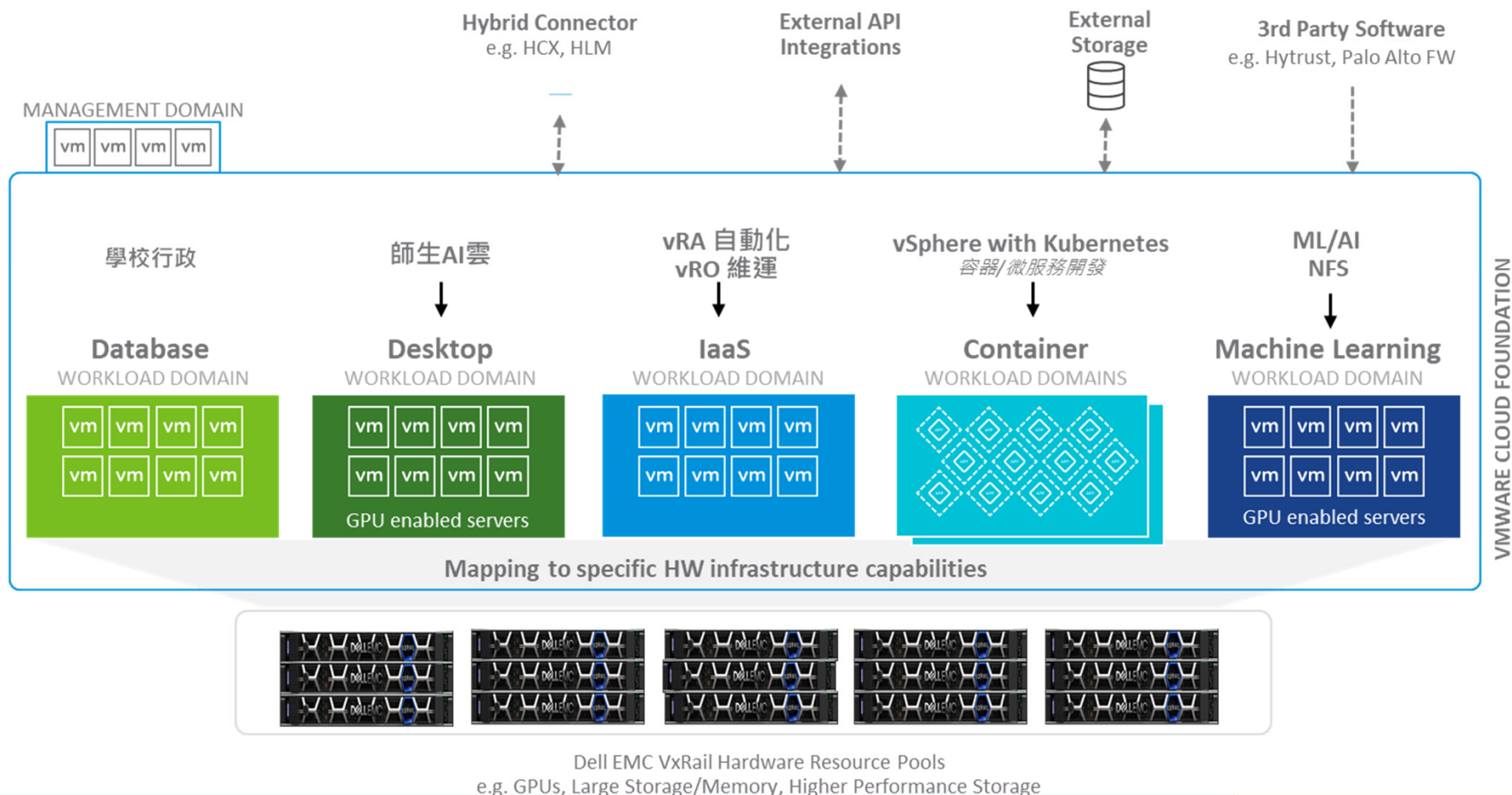
各單位系所
自助申請





大學甄選入學委員會
College Admissions Committee

VMware Cloud Foundation with VxRail





大學甄選入學委員會
College Admissions Committee

VMware Cloud Foundation with VxRail

- 專屬的 SDDC 環境
 - 專用的 vSAN Ready Nodes
 - 專用的 vCenter
 - 共用 或 專用的 NSX-T 實例 (Instance)
 - 獨立地創建, 擴展, 和 回收資源
- 自動化配置
 - 在初期啟動 (bring-up) Management Workload Domain
 - 依照需求配置 Virtual Infrastructure (VI) Workload Domain
 - 啟用 vSphere with Kubernetes
- 最多可以創建 15 個 Workload domains
- 每個工作負載域可配置多個 vSphere 叢集



大學甄選入學委員會
College Admissions Committee

Conclusion

- ◎ 雲端運算已趨成熟
 - 私有雲建置成本高
 - 公有雲存在使用限制
 - 核心服務、敏感個資留在私有雲
 - 週期性、需高度auto scaling服務可考慮佈建至公有雲
 - 服務量低時使用私有雲，突然增高時自動導向公有雲
 - 資通安全、個資保護仍是資訊處/計網中心責任