

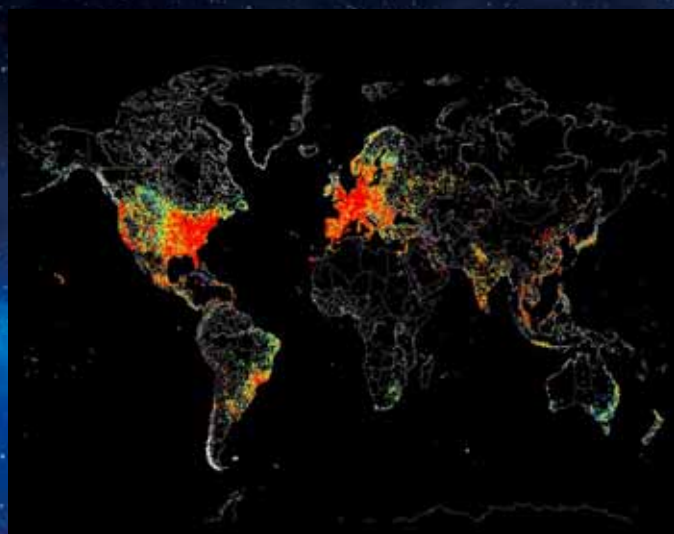
BATS與nCloud

點亮5G+星空

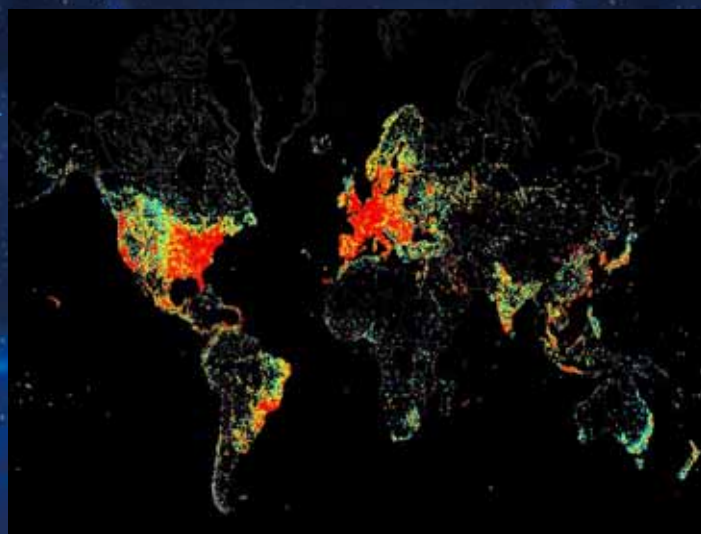
讓網絡惠及到地球最遠的角落

中大編碼團隊－香港中文大學網絡編碼研究院

互聯網分佈對比圖



2014年互聯網分佈圖



2016年互聯網分佈圖

紅色表示互聯網連接密集，黃色表示密度稍低，綠色最低，而黑色表示根本沒有信號。

通過對比，我們可以看到2014年到2016年互聯網發展的一些變化。最引人矚目的是印度，聯網設備的密度明顯增加，而美國和歐洲地區一如既往的是互聯網密集地區，美國東部密度最高，矽谷地區更是尤為密集。

中大編碼創始團隊



**劉紹強教授
創始人**

現任香港中文大學資訊工程系教授、分部主任。他目前也是香港中文大學網路編碼研究所的聯席主任。



**楊偉豪教授
創始人**

現時是香港中文大學卓敏資訊工程學講座教授兼網路編碼研究所聯席主任。楊教授的團隊早在九十年代便已提出網路編碼理論，隨即掀起網路資訊傳輸的革命。



**李柏晴副教授
創始人**

目前是香港中文大學電腦科學與工程系的副教授，負責應用分散式系統實驗室。他的主要研究方向提高大型軟體系統的可靠性，包括存儲系統、分散式系統和網路和雲計算。

中大編碼創始團隊



**程伯中教授
創始人**

現為該校卓敏電子工程學講座教授及信興高等工程研究所所長。2004年至2008年，被委任為逸夫書院院長。2006年8月至2014年底，獲委任為大學副校長。現任香港中文大學信興高等工程研究所所長及卓敏電子工程學講座教授。



**黃志榮
創始人及副主席**

畢業于香港中文大學社會科學學士，主修經濟和國際企業。30多年企業融資及投資銀行經驗，黃先生在企業融資，新股上市、企業重組，收購合併和資本市場等方面有著極為豐富的經驗。



**吳國聲
創始人及CEO**

畢業于香港中文大學工程學院資訊工程學專業，2017年被香港中文大學工程學院推選為銀禧紀念25位傑出校友之一。

20年創業經驗，2016年創辦INAS，獲得微軟2017全球合作夥伴大獎，是大中華區唯一ISV獲此殊榮。

網絡編碼的影響力

9200+



網絡編碼創始論文引用次數:

9200次

Best



Google Scholar:

十大經典論文之一

100%



網絡輸送量優於WLAN:

100%

66.9%



跨資料中心的修復節省延遲的時間:

66.9%

56%



傳輸速率提高:

56%

網絡編碼 5G+

缺點:

1. 安裝成本高
2. 設置時間很長
3. 5G基站 Backhaul, 不可能使用光纖

缺點:

1. 維護費用高
2. 基站密度高
3. 流量成本高

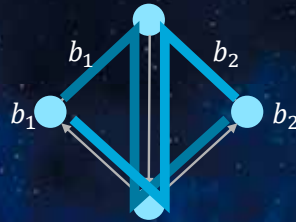


優點:

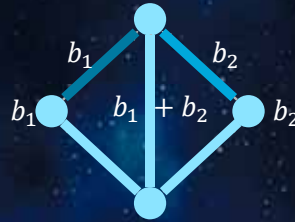
1. 安裝成本低
2. 無需鋪設新光纖即可快速部署
3. 維護成本低
4. 高安全性 (資料隨機)
5. 可覆蓋沒有光纖或 5G 到達的死角

網絡編碼：改變互聯網的基本假設

Internet



Network Coding



$$b_1 + b_2 = \begin{cases} 0 & \text{if } b_1 = b_2 \\ 1 & \text{if } b_1 \neq b_2 \end{cases}$$

Information is NOT a commodity !

Network Coding helps Internet achieve optimality

BATS & nCloud

應用融合技術手段，確保低成本運營，並提高更強的安全性和更穩定的頻寬。



BATS: 智能燈柱無需鋪設新的光纜，就可以通過路燈之間的無線通訊鏈路，實現路燈的聯網

nCloud: 建立分散式存儲的智慧網絡，為更大範圍的智慧傳輸提供完整解決方案

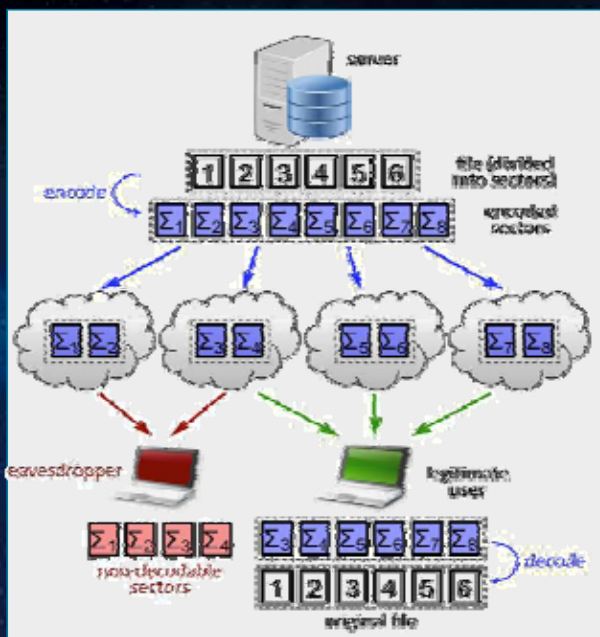
BATS智能燈柱



光纖

BATS碼是一種適用於丟包多跳網絡的高效隨機線性網路編碼方案

多雲分散式存儲nCloud



nCloud

網絡編碼通過對數據進行有序分割將數據分散存放在不同的雲，有效防止數據在傳輸過程中被竊取或是被改寫。

BATS編碼的技術優勢

編碼複雜度低

源節點編碼複雜度低，
目的節點解碼複雜度低

佔用更小的頻寬

協議和係數向量開銷較小



性能穩定

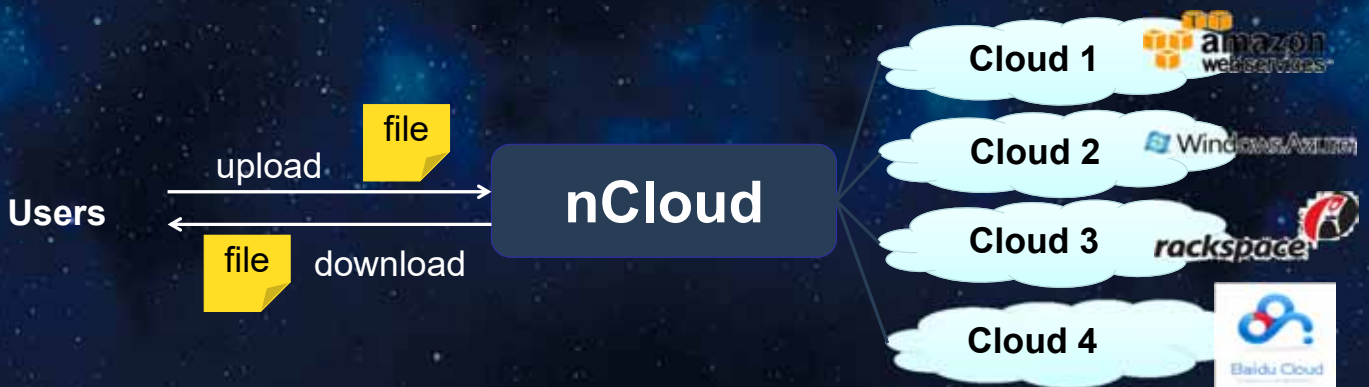
對數據包進行編碼的計算複雜性是恒定的，中間節點的緩衝區需求也是恒定的

速度快

在多跳無線網路中，BATS傳輸速率更高

nCloud特點

- ✓ 安全分散式儲存
- ✓ 雙重資料備份
- ✓ 容錯機制
- ✓ 最佳存儲效率
- ✓ 數據自動修復



香港燈柱項目即將啟動

400個
智能燈柱



30000+
專案成果

從2019年夏季開始安裝400個智能燈柱
接下來將是幾萬個燈柱

Edge Device



BATS box specification

Inter-pole communication: *
Support max 120Mbps inter-pole communication at max distance 120m.*

Dimension: 230 x 100 x 90mm (box)*
103 x 83 x 35mm (external antenna)*
Weight: 3kg*
Interface type: 1x 10/100/1000 Ethernet (RJ45)*
1x USB 2.0*
1x USB 3.0*

Power requirement: 24V DC, max 1.5A*
Power LED: Yes*

Operating temperature: -40°C to 70°C*
Storage temperature: -40°C to 85°C*
Operating humidity: 5-95% @ 40 °C non-condensing*

Ingress protection: IP65*

Antenna Type: 2 pieces of MIMO directional antennas*
Antenna Gain: 11dBi*
Max transmitted power: 500mW each antenna*

Supported protocol: TCP, UDP, IP*

CPU: Intel® Atom E3950™ quad-core processor,
TPD 12W
RAM: on board 4G memory, DDR3L 1855MHz
SSD: 120G

所獲最新獎項



2018年榮獲第七屆中國創新創業大賽港澳臺總決賽互聯網分組一等獎

感謝聆聽