KERMIT 檔 案 傳 送 速 度 測 試 報 告

中央研究院計算中心
ASPAC計劃
E-Mail : aspac@beta.wsl.sinica.edu.tw
技術報告: 94022

83 年 10 月 26 日 Version: 1.0

ASPAC 計畫版權聲明

ASPAC（Academia Sinica PACkage）是中央研究院計算中心關於“軟體工具使用”(Software Tools) 及“問題解決”(Problem Solving) 的計畫。在這計畫下所發展之軟體及文件都屬於中央研究院計算中心所有。所有正式公開之電子形式資料（包括軟體及文件），在滿足下列軟體及文件使用權利說明下，都可免費取得及自由使用。

軟體及文件使用權利說明如下：

1. 軟體的使用權利：
   將沿用美國 FSF（Free Software Foundation）1991年6月第二版的
   GNU General Public License。
2. 文件的使用權利：
   文件可以自由拷貝及引用，但不得藉以圖利。除非必要手續費的收取。

1. 前 言

使用 KERMIT 協定傳送檔案時, 影響傳送速度的因素及改變方式如下:

1. 數據機傳輸速度:
   分為兩種: 一為 RS-232 介面與數據機之間的傳輸速度, 一為數據機與其他數據機之間的實際傳輸速度 (Link Rate). 前者可使用 set speed 命令設定, 後者則在實際建立連接時由兩端的數據機自動以協議 (Negotiation) 方式議定, 兩者間以流量控制 (Flow Control) 方式調節.
2. 封包長度 (Packet Length) :
   分為送出端的送出封包長度及接收端的接收封包長度兩種, 可在送出端 (Sender) 及接收端 (Receiver) 分別使用 set send packet-length (可縮寫為 set send pac) 及 set receive packet-length (可縮寫為 set rec pac) 命令加以改變.
3. Sliding Window 數目:
   可使用 set window (可縮寫為 set win) 命令改變.

本報告將測試在數據機傳輸速度固定時, 改變 Sliding Window 數目及封包長度, 對於檔案傳送速度 (以 Char/Sec 為單位) 及頻寬使用率 (Channel Utilization) 的影響. 並與使用外部協定 (在此以 ZMODEM 協定為例) 傳送檔案的結果作一比較, 提供您在設定檔案傳送參數值時作為參考.

2. 測 試 條 件

- 數據機型式: SmartLink 9600UM (HAYES 相容型)
- 撥接號碼: 中央研究院 Terminal Server : 651-3920
- 連接主機: 中央研究院 gate 主機
- 檔案傳送路徑: RS-232 介面 <—> 數據機 <—> 公共電話線路 <—> 中央研究院數據機 <—> 中央研究院 Terminal Server <—> TCP/IP 區域網路 <—> 中央研究院 gate 主機
- RS-232 介面與數據機之間的參數:
  1. 速度: 19200 bps.
  2. 流量控制 (Flow Control) 方式: RTS/CTS (硬體控制).
- 數據機與遠端數據機之間的連接參數: (此部分參數由兩端數據機自動進行協議而得, 無法由使用者指定)
  1. 實際連接速度 (Link Rate) : 9600 bps
  2. 調變方式 (Modulation Setting) : v.32
  3. Error Control 方式: v.42 (Link Access Procedure for Modems: LAPM)
  4. 壓縮 (Data Compression) 方式: v.42bis

在本測試中, 檔案傳送路徑經過公共電話線路及 TCP/IP 區域網路兩部分, 因此傳送時間會隨 TCP/IP 區域網路交通量大小而有差別. 但此路徑與一般由家中使用數據機撥接院內的情形較為接近, 因此仍以此種方式測試檔案傳送速度.

因兩端數據機在傳送檔案時均使用 v.42bis 壓縮傳送協定, 為求準確起見, 本測試中將分別針對文字格式檔 (Text File), 二進位格式檔 (Binary File), 及壓縮檔 (ZIP File) 逐一進行測試.

3. 測 試 結 果

進行測試前, 在 MS-Kermit> 提示符號後鍵入 show communications 命令 (可縮寫為 sh com) , 可得知 RS-232 介面與數據機之間的傳輸速度及流量控制方式; 鍵入 show protocol 命令 (可縮寫為 sh pro) , 可得知目前的封包長度及 Sliding Window 數目設定值. 檔案傳送完畢後, 畫面會出現傳送速度 (以 char/sec 表示) 及頻寬使用率 (以 % 表示) 的統計數據, 並可使用 show statistics (可縮寫為 sh statis) 命令取得相關統計數據. 以下將分別說明文字格式檔 MSKERMIT.INI , 二進位格式檔 PKUNZIP.EXE , 及壓縮檔 DSZ0426X.ZIP 在 PC 與中央研究院 gate 主機間的傳送速度測試結果.

- 測試一: 文字格式檔 MSKERMIT.INI 在 PC 與中央研究院 gate [1] 主機間的傳送速度.
  - 傳送參數設定命令如下:
    1. PC 端 : (在 MS-Kermit> 提示符號後鍵入)
       set speed 19200
       set flow rts/cts (設定 RS-232 介面的流量控制方式)
       set file type text
       set send packet-length 9024
       鍵入 connect 命令, 進入終端機模擬狀態中, 查閱數據機手冊後, 鍵入 at&k3 [2] 命令, 將數據機之流量控制方式設定為 RTS/CTS , 然後按下 Ctrl-]-c 或 Alt-x , 返回 MS-Kermit> 提示符號.
       set receive packet-length 及 set window 命令之後所接的參數值在每次測試時設定.
    2. gate 主機端 : (在 C-Kermit> 提示符號後鍵入)
       set file type text
       set send packet-length 9024
       set receive packet-length 及 set window 命令之後所接的參數值在每次測試時設定.
       %% : 因中央研究院數據機之流量控制方式已設定為 RTS/CTS, 故不需再加以設定
       .
  - 情形一: 將 MSKERMIT.INI 檔案自 gate 主機下載 (Download) 至 PC. 測試結果如附表一及附圖一.
  - 情形二: 將 MSKERMIT.INI 檔案自 PC 上載 (Upload) 至 gate 主機. 測試結果如附表二及附圖二.

[1]作業系統為 Solaris 2.3. 版

[2]此命令僅適用於 SmartLink 9600UM 數據機中, 可將數據機所使用的流量控制方式指定為與 RS-232 介面所使用的流量控制方式相同. 各型數據機的流量控制設定命令不盡相同, 請參考數據機使用手冊, 決定正確的設定命令.

- 測試二: 二進位格式檔 PKUNZIP.EXE 在 PC 與中央研究院 gate 主機間的傳送速度.
  - 傳送參數設定命令如下:
    1. PC 端 : (在 MS-Kermit> 提示符號後鍵入)
       set speed 19200
       set flow rts/cts (設定 RS-232 介面的流量控制方式)
       set file type binary
       set send packet-length 9024
       鍵入 connect 命令, 進入終端機模擬狀態中, 查閱數據機手冊後, 鍵入 at&k3 [3] 命令 , 將數據機之流量控制方式設定為 RTS/CTS , 然後按下 Ctrl-]-c 或 Alt-x , 返回 MS-Kermit> 提示符號.
       set receive packet-length 及 set window 命令之後所接的參數值在每次測試時設定.
    2. gate 端 (在 C-Kermit> 提示符號後鍵入)
       set file type binary
       set send packet-length 9024
       set receive packet-length 及 set window 命令之後所接的參數值在每次測試時設定.
       %% : 因中央研究院數據機之流量控制方式已設定為 RTS/CTS, 故不需再加以設定 .
  - 情形一: 將 PKUNZIP.EXE 檔案自 gate 主機下載 (Download) 至 PC. 測試結果如附表三及附圖三.
  - 情形二: 將 PKUNZIP.EXE 檔案自 PC 上載 (Upload) 至 gate 主機. 測試結果如附表四及附圖四.

[3] 此命令僅適用於 SmartLink 9600UM 數據機中, 可將數據機所使用的流量控制方式指定為與 RS-232 介面所使用的流量控制方式相同. 各型數據機的流量控制設定命令不盡相同, 請參考數據機使用手冊, 決定正確的設定命令.

- 測試三: 壓縮檔 DSZ0426X.ZIP 在 PC 與中央研究院 gate 主機間的傳送速度.
  - 傳送參數設定命令如下:
    1. PC 端 : (在 MS-Kermit> 提示符號後鍵入)
       set speed 19200
       set flow rts/cts (設定 RS-232 介面的流量控制方式)
       set file type binary
       set send packet-length 9024
       鍵入 connect 命令, 進入終端機模擬狀態中, 查閱數據機手冊後, 鍵入 at&k3 [4] 命令 , 將數據機之流量控制方式設定為 RTS/CTS , 然後按下 Ctrl-]-c 或 Alt-x , 返回 MS-Kermit> 提示符號.
       set receive packet-length 及 set window 命令之後所接的參數值在每次測試時設定.
    2. gate 主機端 : (在 C-Kermit> 提示符號後鍵入)
       set file type binary
       set send packet-length 9024
       set receive packet-length 及 set window 命令之後所接的參數值在每次測試時設定.
       %% : 因中央研究院數據機之流量控制方式已設定為 RTS/CTS, 故不需再加以設定 .
  - 情形一: 將 DSZ026X.ZIP 檔案自 gate 主機下載 (Download) 至 PC. 測試結果如附表五及附圖五.
  - 情形二: 將 DSZ0426X.ZIP 檔案自 PC 上載 (Upload) 至 gate 主機. 測試結果如附表六及附圖六.

[4] 此命令僅適用於 SmartLink 9600UM 數據機中, 可將數據機所使用的流量控制方式指定為與 RS-232 介面所使用的流量控制方式相同. 各型數據機的流量控制設定命令不盡相同, 請參考數據機使用手冊, 決定正確的設定命令.

4. 測 試 結 果 分 析

由以上測試數據中可歸納出下列結論:

1. Sliding Window 數目固定時, 檔案傳送速度會隨設定封包長度增加而提高, 但檔案傳送速度及實際傳送所使用的封包長度均有上限值. 若已到達最高檔案傳送速度, 則設定更大的封包長度值亦不能提高傳送速度. 若實際傳送所使用的封包長度已達該 Sliding Window 數目所容許的最大長度, 則設定更大的封包長度值亦無法增加實際傳送的封包長度.
2. 使用 ZMODEM 協定之傳送速度較使用 KERMIT 協定之傳送速度更快.
3. 設定的 Sliding Window 數為最大使用值, 在實際傳送時, 可能使用較小的 Sliding Window 數目.
4. 不論使用 KERMIT 協定或 ZMODEM 協定, 傳送文字格式檔的速度均較傳送二進位格式檔或壓縮檔為快, 此種現象乃是因為數據機使用 v.42bis 壓縮協定傳送資料所致.

在測試使用 KERMIT 協定傳送檔案的同時, 我們也發現下列事項:

1. 實際傳送時使用的封包長度值以送出及接收兩端設定的封包長度值中較小者為準:

   送出端可用 set send packet-length 命令設定送出封包長度, 接收端可用 set receive packet-length 命令設定接收封包長度, 以上兩種封包長度值為傳送時所能送出或接收封包的最大值. 以 gate 主機上的 C-KERMIT (為 189(5A) 版本) 為例, 其送出及接收的封包長度均可設定為 1 byte 至 9024 bytes 間. 而 MS-DOS KERMIT 的送出及接收的封包長度亦可設定為 1 byte 至 9024 bytes 之間. 送出及接收兩端所設定的封包長度值不一定要相同.

   若 [送出端設定的送出封包長度值] > [接收端設定的接收封包長度值] , 則以接收封包長度值為實際傳送時使用的封包長度.

   若 [送出端設定的送出封包長度值] < [接收端設定的接收封包長度值] , 則以送出封包長度值為實際傳送時使用的封包長度.

   由以上觀察結果可得: 實際傳送時使用的封包長度值以送出及接收兩端設定的封包長度值中較小者為準.

2. RS-232 介面與數據機所使用的流量控制方式必須分別使用 MS-DOS KERMIT 的 set flow 命令及數據機的 at 命令設定 (在 SmartLink 9600UM 中為 at&k3 命令) , 此二者必須相同, 才能正確地傳送檔案.
3. 在正常情形中, 使用 ZMODEM 協定可得到較快的檔案傳送速度. 但在電話線路品質不穩定時, 使用 ZMODEM 協定會發生一再失敗, 無法順利傳送的情形, 此時應改用 KERMIT 協定傳送檔案.

經過上述分析後, 整理出下列建議供您在使用 KERMIT 協定傳送檔案時作為參考:

1. 因實際傳送時使用的封包長度值以送出及接收兩端設定的封包長度值中較小者為準, 所以您可先在兩端鍵入 set send packet-length 9024 , 將送出封包長度先設定為最大值 9024 bytes , 以後僅須在接收端使用 set receive-packet length 命令調整接收封包長度值, 即可決定實際傳送時使用的封包長度值.

2. 不同 Sliding Window 數目及其相對應的接收封包長度 (Receive Packet Length) 建議值如下表所列: (須先將送出封包長度值設定為最大值 9024 bytes)

Sliding Window 數	接收封包長度 (Bytes)
1	9024
2	4523
4	2257
8	1124
16	557
31	283

3. 若以上表所列數據設定 Sliding Window 數目及封包長度值, 卻發生封包重傳或傳送時間增加時, 應採取下列方式改進:

   - 加大除錯 (Block-Check) 字元長度:
     可在送出及接收兩端使用 set block-check 命令調整, 最大可增至 3 bytes.
   - 加大除錯字元長度無法傳送時, 應減小設定封包長度值.
   - 減小設定封包長度值仍無法傳送時, 應降低 Sliding Window 數目.

Sliding Window 數	實際使用數	設定封包長度 (Bytes)	實際封包長度 (Bytes)	檔案傳送速度 (Char/Sec)	頻寬使用率 (%)
1	1	47	45	127	7
1	1	94	92	215	11
1	1	188	186	400	21
1	1	376	374	668	35
1	1	752	750	939	49
1	1	1024	1022	1051	55
			1024	1710 *	N/A
1	1	2048	2046	1257	65
1	1	3072	3070	1332	69
1	1	4096	4094	1404	73
1	1	5120	5118	1406	73
1	1	6144	6142	1464	76
1	1	7168	7166	1464	76
1	1	8192	8190	1476	77
1	1	9024	9020	1466	76

Sliding Window 數	實際使用數	設定封包長度 (Bytes)	實際封包長度 (Bytes)	檔案傳送速度 (Char/Sec)	頻寬使用率 (%)
2	1	47	45	254	13
2	1	94	92	439	23
2	1	188	186	760	40
2	1	376	374	1083	56
2	1	752	750	1434	75
2	1	1024	1022	1466	76
2	1	2048	2046	1543	80
2	1	3072	3070	1556	81
2	1	4096	4094	1531	80
2	1	5120	4524	1531	80
2	1	6144	4524	1543	80
2	1	7168	4524	1543	80
2	1	8192	4524	1554	81
2	1	9024	4524	1543	80

Sliding Window 數	實際使用數	設定封包長度 (Bytes)	實際封包長度 (Bytes)	檔案傳送速度 (Char/Sec)	頻寬使用率 (%)
4	1	47	45	492	26
4	1	94	92	849	44
4	1	188	186	1305	68
4	1	376	374	1498	78
4	1	752	750	1543	80
4	1	1024	1022	1554	81
4	1	2048	2046	1554	81
4	1	3072	2258	1591	83
4	1	4096	2258	1578	82
4	1	5120	2258	1567	82
4	1	6144	2258	1567	82
4	1	7168	2258	1591	83
4	1	8192	2258	1578	82
4	1	9024	2258	1567	82

Sliding Window 數	實際使用數	設定封包長度 (Bytes)	實際封包長度 (Bytes)	檔案傳送速度 (Char/Sec)	頻寬使用率 (%)
8	1	47	45	878	46
8	1	94	92	1350	70
8	1	188	186	1464	76
8	1	376	374	1543	80
8	1	752	750	1567	82
8	1	1024	1022	1565	82
8	1	2048	1125	1556	81
8	1	3072	1125	1554	81
8	1	4096	1125	1567	82
8	1	5120	1125	1567	82
8	1	6144	1125	1567	82
8	1	7168	1125	1567	82
8	1	8192	1125	1554	81
8	1	9024	1125	1556	81

Sliding Window 數	實際使用數	設定封包長度 (Bytes)	實際封包長度 (Bytes)	檔案傳送速度 (Char/Sec)	頻寬使用率 (%)
16	1	47	45	1242	65
16	1	94	92	1445	75
16	1	188	186	1476	77
16	1	376	374	1533	80
16	1	752	558	1520	79
16	1	1024	558	1531	80
16	1	2048	558	1533	80
16	1	3072	558	1520	79
16	1	4096	558	1520	79
16	1	5120	558	1543	80
16	1	6144	558	1543	80
16	1	7168	558	1543	80
16	1	8192	558	1554	81
16	1	9024	558	1556	81

Sliding Window 數	實際使用數	設定封包長度 (Bytes)	實際封包長度 (Bytes)	檔案傳送速度 (Char/Sec)	頻寬使用率 (%)
31	1	47	45	1376	72
31	1	94	92	1445	75
31	1	188	186	1498	78
31	1	376	284	1520	79
31	1	752	284	1488	78
31	1	1024	284	1520	79
31	1	2048	284	1508	79
31	1	3072	284	1533	80
31	1	4096	284	1520	79
31	1	5120	284	1520	79
31	1	6144	284	1531	80
31	1	7168	284	1508	79
31	1	8192	284	1520	79
31	1	9024	284	1508	79

附表二 將文字格式檔 MSKERMIT.INI 自 PC 上載 (Upload) 至 gate 主機

Sliding Window 數	實際使用數	設定封包長度 (Bytes)	實際封包長度 (Bytes)	檔案傳送速度 (Char/Sec)	頻寬使用率 (%)
1	1	47	45	132	7
1	1	94	92	273	14
1	1	188	185	439	23
1	1	376	373	707	37
1	1	752	749	984	51
1	1	1024	1021	1051	55
			1024	1801 *	N/A
1	1	2048	2045	1242	65
1	1	3072	3069	1332	69
1	1	4096	4093	1404	73
1	1	5120	5117	1386	72
1	1	6144	6141	1434	75
1	1	7168	7166	1423	74
1	1	8192	8189	1414	74
1	1	9024	9020	1425	74

Sliding Window 數	實際使用數	設定封包長度 (Bytes)	實際封包長度 (Bytes)	檔案傳送速度 (Char/Sec)	頻寬使用率 (%)
2	2	47	45	249	13
2	2	94	92	469	24
2	2	188	185	763	40
2	2	376	373	1204	63
2	2	752	749	1510	79
2	2	1024	1021	1510	79
2	2	2048	2045	1520	79
2	2	3072	3069	1520	79
2	2	4096	4093	1510	79
2	2	5120	4523	1508	79
2	2	6144	4523	1510	79
2	2	7168	4523	1513	80
2	2	8192	4523	1510	79
2	2	9024	4523	1578	82

Sliding Window 數	實際使用數	設定封包長度 (Bytes)	實際封包長度 (Bytes)	檔案傳送速度 (Char/Sec)	頻寬使用率 (%)
4	4	47	45	486	25
4	4	94	92	824	43
4	4	188	185	1406	73
4	3	376	373	1498	78
4	2	752	749	1508	79
4	2	1024	1021	1498	78
4	2	2048	2045	1520	79
4	2	3072	2257	1520	79
4	2	4096	2257	1520	79
4	2	5120	2257	1510	79
4	2	6144	2257	1543	80
4	2	7168	2257	1510	79
4	2	8192	2257	1510	79
4	2	9024	2257	1510	79

Sliding Window 數	實際使用數	設定封包長度 (Bytes)	實際封包長度 (Bytes)	檔案傳送速度 (Char/Sec)	頻寬使用率 (%)
8	8	47	45	793	41
8	8	94	92	1414	74
8	5	188	185	1455	76
8	3	376	373	1520	79
8	2	752	749	1520	79
8	2	1024	1021	1520	79
8	2	2048	1124	1531	80
8	2	3072	1124	1508	79
8	2	4096	1124	1510	79
8	2	5120	1124	1510	79
8	2	6144	1124	1531	80
8	2	7168	1124	1510	79
8	2	8192	1124	1510	79
8	2	9024	1124	1508	79

Sliding Window 數	實際使用數	設定封包長度 (Bytes)	實際封包長度 (Bytes)	檔案傳送速度 (Char/Sec)	頻寬使用率 (%)
16	16	47	45	1280	67
16	8	94	92	1455	76
16	5	188	185	1455	76
16	3	376	373	1531	80
16	3	752	557	1486	77
16	3	1024	557	1498	78
16	3	2048	557	1498	78
16	3	3072	557	1498	78
16	3	4096	557	1498	78
16	3	5120	557	1498	78
16	3	6144	557	1498	78
16	3	7168	557	1531	80
16	3	8192	557	1510	79
16	3	9024	557	1498	78

Sliding Window 數	實際使用數	設定封包長度 (Bytes)	實際封包長度 (Bytes)	檔案傳送速度 (Char/Sec)	頻寬使用率 (%)
31	18	47	45	1298	68
31	8	94	92	1445	75
31	5	188	185	1455	76
31	4	376	283	1488	78
31	4	752	283	1510	79
31	4	1024	283	1510	79
31	4	2048	283	1508	79
31	4	3072	283	1476	77
31	4	4096	283	1476	77
31	4	5120	283	1476	77
31	4	6144	283	1466	76
31	4	7168	283	1486	77
31	4	8192	283	1466	76
31	4	9024	283	1498	78

附註: * 表示使用 ZMODEM 協定傳送檔案所得之數據, N/A 表示無法取得數據

Sliding Window 數	實際使用數	設定封包長度 (Bytes)	實際封包長度 (Bytes)	檔案傳送速度 (Char/Sec)	頻寬使用率 (%)
1	1	47	45	94	5
1	1	94	92	193	10
1	1	188	186	272	14
1	1	376	374	432	23
1	1	752	750	565	29
1	1	1024	1022	612	32
			1024	1074 *	N/A
1	1	2048	2046	699	36
1	1	3072	3070	753	39
1	1	4096	4094	773	40
1	1	5120	5118	773	40
1	1	6144	6142	794	41
1	1	7168	7166	794	41
1	1	8192	8190	794	41
1	1	9024	9022	653	34

Sliding Window 數	實際使用數	設定封包長度 (Bytes)	實際封包長度 (Bytes)	檔案傳送速度 (Char/Sec)	頻寬使用率 (%)
2	1	47	45	224	12
2	1	94	92	293	15
2	1	188	186	538	28
2	1	376	374	740	39
2	1	752	750	800	42
2	1	1024	1022	822	43
2	1	2048	2046	845	44
2	1	3072	3070	845	44
2	1	4096	4094	845	44
2	1	5120	4524	845	44
2	1	6144	4524	845	44
2	1	7168	4524	845	44
2	1	8192	4524	845	44
2	1	9024	4524	845	44

Sliding Window 數	實際使用數	設定封包長度 (Bytes)	實際封包長度 (Bytes)	檔案傳送速度 (Char/Sec)	頻寬使用率 (%)
4	1	47	45	332	17
4	1	94	92	548	29
4	1	188	186	740	39
4	1	376	374	800	42
4	1	752	750	822	43
4	1	1024	1022	845	44
4	1	2048	2046	845	44
4	1	3072	2258	822	43
4	1	4096	2258	845	44
4	1	5120	2258	845	44
4	1	6144	2258	845	44
4	1	7168	2258	845	44
4	1	8192	2258	845	44
4	1	9024	2258	845	44

Sliding Window 數	實際使用數	設定封包長度 (Bytes)	實際封包長度 (Bytes)	檔案傳送速度 (Char/Sec)	頻寬使用率 (%)
8	1	47	45	558	29
8	1	94	92	722	38
8	1	188	186	779	41
8	1	376	374	822	43
8	1	752	750	845	44
8	1	1024	1022	845	44
8	1	2048	1125	842	43
8	1	3072	1125	845	44
8	1	4096	1125	845	44
8	1	5120	1125	845	44
8	1	6144	1125	845	44
8	1	7168	1125	845	44
8	1	8192	1125	845	44
8	1	9024	1125	845	44

Sliding Window 數	實際使用數	設定封包長度 (Bytes)	實際封包長度 (Bytes)	檔案傳送速度 (Char/Sec)	頻寬使用率 (%)
16	1	47	45	673	35
16	1	94	92	740	39
16	1	188	186	779	41
16	1	376	374	822	43
16	1	752	558	822	43
16	1	1024	558	822	43
16	1	2048	558	822	43
16	1	3072	558	822	43
16	1	4096	558	822	43
16	1	5120	558	822	43
16	1	6144	558	822	43
16	1	7168	558	822	43
16	1	8192	558	822	43
16	1	9024	558	822	43

Sliding Window 數	實際使用數	設定封包長度 (Bytes)	實際封包長度 (Bytes)	檔案傳送速度 (Char/Sec)	頻寬使用率 (%)
31	1	47	45	705	37
31	1	94	92	779	41
31	1	188	186	800	42
31	1	376	284	816	43
31	1	752	284	816	43
31	1	1024	284	800	42
31	1	2048	284	800	42
31	1	3072	284	816	43
31	1	4096	284	816	43
31	1	5120	284	800	42
31	1	6144	284	800	42
31	1	7168	284	816	43
31	1	8192	284	800	42
31	1	9024	284	816	43

附表四 將二進位格式檔 PKUNZIP.EXE 自 PC 上載 (Upload) 至 gate 主機

Sliding Window 數	實際使用數	設定封包長度 (Bytes)	實際封包長度 (Bytes)	檔案傳送速度 (Char/Sec)	頻寬使用率 (%)
1	1	47	45	103	5
1	1	94	92	187	10
1	1	188	185	330	17
1	1	376	373	474	25
1	1	752	749	600	31
1	1	1024	1021	639	33
			1024	1074 *	N/A
1	1	2048	2045	717	37
1	1	3072	3069	753	39
1	1	4096	4093	773	40
1	1	5120	5117	753	39
1	1	6144	6141	753	39
1	1	7168	7165	753	39
1	1	8192	8189	773	40
1	1	9024	9021	753	39

Sliding Window 數	實際使用數	設定封包長度 (Bytes)	實際封包長度 (Bytes)	檔案傳送速度 (Char/Sec)	頻寬使用率 (%)
2	2	47	45	178	9
2	2	94	92	346	18
2	2	188	185	576	30
2	2	376	373	816	43
2	2	752	749	816	43
2	2	1024	1021	816	43
2	2	2048	2045	816	43
2	2	3072	3069	816	43
2	2	4096	4093	794	41
2	2	5120	4523	816	43
2	2	6144	4523	816	43
2	2	7168	4523	816	43
2	2	8192	4523	816	43
2	2	9024	4523	816	43

Sliding Window 數	實際使用數	設定封包長度 (Bytes)	實際封包長度 (Bytes)	檔案傳送速度 (Char/Sec)	頻寬使用率 (%)
4	4	47	45	363	19
4	4	94	92	639	33
4	4	188	185	734	38
4	3	376	373	753	39
4	2	752	749	816	43
4	2	1024	1021	816	43
4	2	2048	2045	816	43
4	2	3072	2257	816	43
4	2	4096	2257	816	43
4	2	5120	2257	816	43
4	2	6144	2257	816	43
4	2	7168	2257	816	43
4	2	8192	2257	816	43
4	2	9024	2257	816	43

Sliding Window 數	實際使用數	設定封包長度 (Bytes)	實際封包長度 (Bytes)	檔案傳送速度 (Char/Sec)	頻寬使用率 (%)
8	8	47	45	683	36
8	6	94	92	773	40
8	4	188	185	794	41
8	3	376	373	794	41
8	2	752	749	816	43
8	2	1024	1021	816	43
8	2	2048	1124	816	43
8	2	3072	1124	816	43
8	2	4096	1124	794	41
8	2	5120	1124	816	43
8	2	6144	1124	816	43
8	2	7168	1124	816	43
8	2	8192	1124	816	43
8	2	9024	1124	816	43

Sliding Window 數	實際使用數	設定封包長度 (Bytes)	實際封包長度 (Bytes)	檔案傳送速度 (Char/Sec)	頻寬使用率 (%)
16	12	47	45	717	37
16	6	94	92	773	40
16	4	188	185	794	41
16	3	376	373	794	41
16	2	752	557	816	43
16	2	1024	557	816	43
16	2	2048	557	816	43
16	2	3072	557	816	43
16	2	4096	557	816	43
16	2	5120	557	816	43
16	2	6144	557	816	43
16	2	7168	557	816	43
16	2	8192	557	816	43
16	2	9024	557	816	43

Sliding Window 數	實際使用數	設定封包長度 (Bytes)	實際封包長度 (Bytes)	檔案傳送速度 (Char/Sec)	頻寬使用率 (%)
31	12	47	45	717	37
31	6	94	92	794	41
31	4	188	185	816	43
31	3	376	283	816	43
31	3	752	283	794	41
31	3	1024	283	794	41
31	3	2048	283	794	41
31	3	3072	283	794	41
31	3	4096	283	794	41
31	3	5120	283	794	41
31	3	6144	283	794	41
31	3	7168	283	794	41
31	3	8192	283	794	41
31	3	9024	283	794	41

附註: * 表示使用 ZMODEM 協定傳送檔案所得之數據, N/A 表示無法取得數據.

Sliding Window 數	實際使用數	設定封包長度 (Bytes)	實際封包長度 (Bytes)	檔案傳送速度 (Char/Sec)	頻寬使用率 (%)
1	1	47	45	107	6
1	1	94	92	186	10
1	1	188	186	275	14
1	1	376	374	432	23
1	1	752	750	565	29
1	1	1024	1022	612	32
			1024	1074 *	N/A
1	1	2048	2046	699	36
1	1	3072	3070	717	37
1	1	4096	4094	773	40
1	1	5120	5118	814	42
1	1	6144	6142	814	42
1	1	7168	7166	831	43
1	1	8192	8190	814	42
1	1	9024	9021	620	31

Sliding Window 數	實際使用數	設定封包長度 (Bytes)	實際封包長度 (Bytes)	檔案傳送速度 (Char/Sec)	頻寬使用率 (%)
2	1	47	45	268	14
2	1	94	92	340	18
2	1	188	186	566	29
2	1	376	374	797	32
2	1	752	750	831	43
2	1	1024	1022	849	44
2	1	2048	2046	868	45
2	1	3072	3070	868	45
2	1	4096	4094	849	44
2	1	5120	4524	849	44
2	1	6144	4524	868	45
2	1	7168	4524	849	44
2	1	8192	4524	868	45
2	1	9024	4524	868	45

Sliding Window 數	實際使用數	設定封包長度 (Bytes)	實際封包長度 (Bytes)	檔案傳送速度 (Char/Sec)	頻寬使用率 (%)
4	1	47	45	352	18
4	1	94	92	601	31
4	1	188	186	766	40
4	1	376	374	849	44
4	1	752	750	849	44
4	1	1024	1022	849	44
4	1	2048	2046	849	44
4	1	3072	2258	868	45
4	1	4096	2258	868	45
4	1	5120	2258	849	44
4	1	6144	2258	868	45
4	1	7168	2258	868	45
4	1	8192	2258	849	44
4	1	9024	2258	868	45

Sliding Window 數	實際使用數	設定封包長度 (Bytes)	實際封包長度 (Bytes)	檔案傳送速度 (Char/Sec)	頻寬使用率 (%)
8	1	47	45	592	31
8	1	94	92	766	40
8	1	188	186	814	42
8	1	376	374	831	43
8	1	752	750	849	44
8	1	1024	1022	868	45
8	1	2048	1125	849	44
8	1	3072	1125	849	44
8	1	4096	1125	868	45
8	1	5120	1125	868	45
8	1	6144	1125	868	45
8	1	7168	1125	849	44
8	1	8192	1125	849	44
8	1	9024	1125	849	44

Sliding Window 數	實際使用數	設定封包長度 (Bytes)	實際封包長度 (Bytes)	檔案傳送速度 (Char/Sec)	頻寬使用率 (%)
16	1	47	45	710	37
16	1	94	92	797	42
16	1	188	186	814	42
16	1	376	374	849	44
16	1	752	558	849	44
16	1	1024	558	849	44
16	1	2048	558	849	44
16	1	3072	558	822	43
16	1	4096	558	822	43
16	1	5120	558	849	44
16	1	6144	558	822	43
16	1	7168	558	849	44
16	1	8192	558	849	44
16	1	9024	558	822	43

Sliding Window 數	實際使用數	設定封包長度 (Bytes)	實際封包長度 (Bytes)	檔案傳送速度 (Char/Sec)	頻寬使用率 (%)
31	1	47	45	737	38
31	1	94	92	797	42
31	1	188	186	814	42
31	1	376	284	831	43
31	1	752	284	831	43
31	1	1024	284	831	43
31	1	2048	284	831	43
31	1	3072	284	822	43
31	1	4096	284	822	43
31	1	5120	284	822	43
31	1	6144	284	831	43
31	1	7168	284	831	43
31	1	8192	284	831	43
31	1	9024	284	831	43

附表六 將壓縮檔 DSZ0426X.ZIP 自 PC 上載 (Upload) 至 gate 主機

Sliding Window 數	實際使用數	設定封包長度 (Bytes)	實際封包長度 (Bytes)	檔案傳送速度 (Char/Sec)	頻寬使用率 (%)
1	1	47	45	132	7
1	1	94	92	227	12
1	1	188	185	391	20
1	1	376	373	495	26
1	1	752	749	641	33
1	1	1024	1021	698	36
			1024	1081 *	N/A
1	1	2048	2045	766	40
1	1	3072	3069	797	42
1	1	4096	4093	814	42
1	1	5120	5117	782	41
1	1	6144	6141	797	42
1	1	7168	7165	797	42
1	1	8192	8189	849	44
1	1	9024	9021	849	44

Sliding Window 數	實際使用數	設定封包長度 (Bytes)	實際封包長度 (Bytes)	檔案傳送速度 (Char/Sec)	頻寬使用率 (%)
2	2	47	45	303	16
2	2	94	92	387	20
2	2	188	185	662	34
2	2	376	373	868	45
2	2	752	749	868	45
2	2	1024	1021	868	45
2	2	2048	2045	868	45
2	2	3072	3069	868	45
2	2	4096	4093	868	45
2	2	5120	4524	888	46
2	2	6144	4524	888	46
2	2	7168	4524	888	46
2	2	8192	4524	888	46
2	2	9024	4524	888	46

Sliding Window 數	實際使用數	設定封包長度 (Bytes)	實際封包長度 (Bytes)	檔案傳送速度 (Char/Sec)	頻寬使用率 (%)
4	4	47	45	372	19
4	4	94	92	724	38
4	4	188	185	831	43
4	3	376	373	868	45
4	2	752	749	868	45
4	2	1024	1021	868	45
4	2	2048	2045	868	45
4	2	3072	2257	868	45
4	2	4096	2257	868	45
4	2	5120	2257	868	45
4	2	6144	2257	868	45
4	2	7168	2257	868	45
4	2	8192	2257	868	45
4	2	9024	2257	868	45

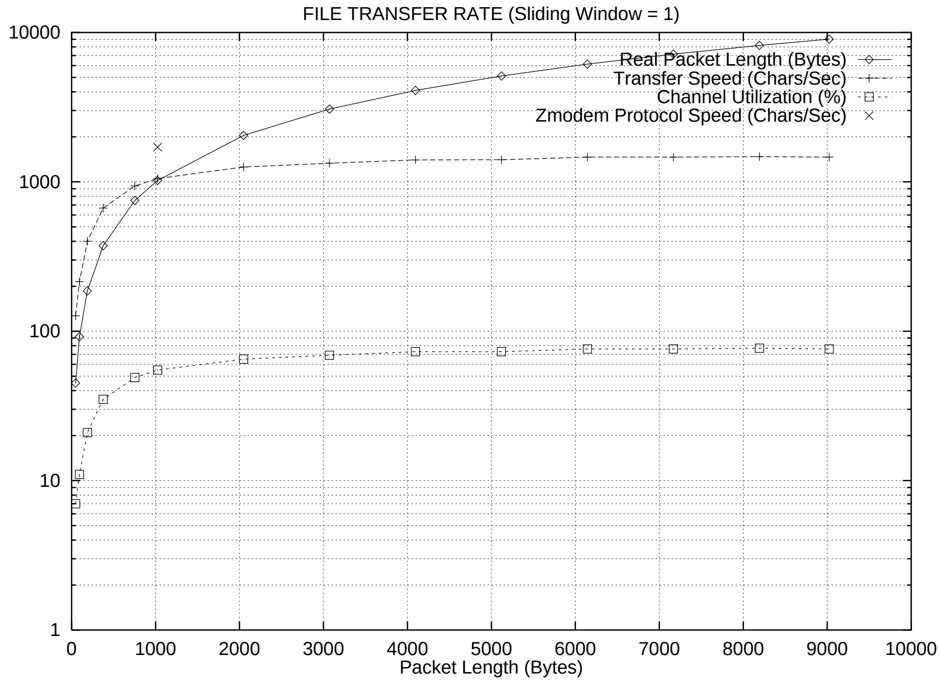
Sliding Window 數	實際使用數	設定封包長度 (Bytes)	實際封包長度 (Bytes)	檔案傳送速度 (Char/Sec)	頻寬使用率 (%)
8	8	47	45	710	37
8	6	94	92	814	42
8	4	188	185	849	44
8	3	376	373	868	45
8	2	752	749	868	45
8	2	1024	1021	868	45
8	2	2048	1124	868	45
8	2	3072	1124	868	45
8	2	4096	1124	868	45
8	2	5120	1124	868	45
8	2	6144	1124	868	45
8	2	7168	1124	868	45
8	2	8192	1124	868	45
8	2	9024	1124	868	45

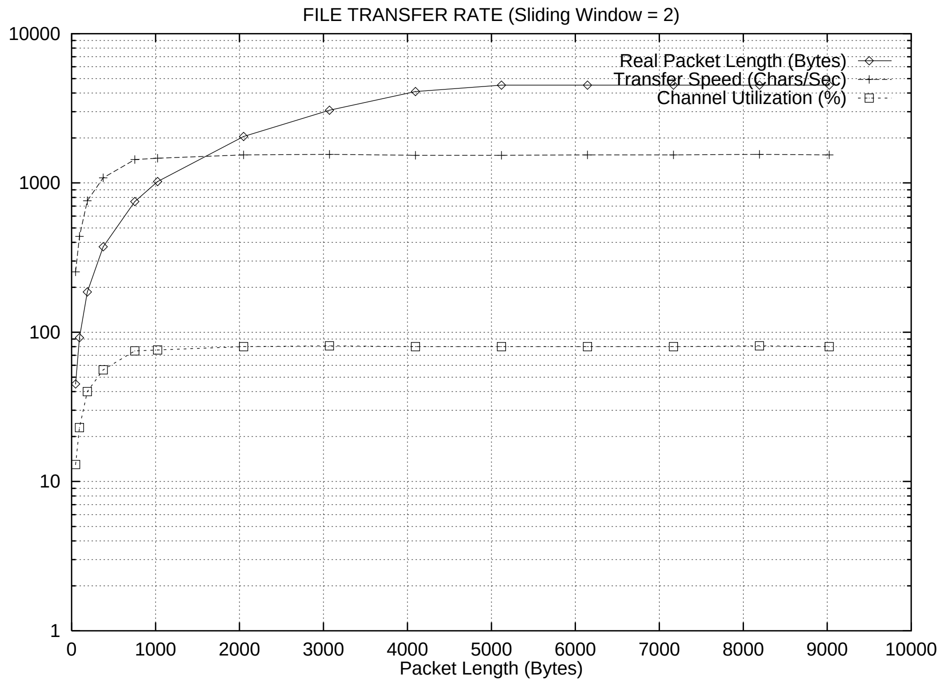
Sliding Window 數	實際使用數	設定封包長度 (Bytes)	實際封包長度 (Bytes)	檔案傳送速度 (Char/Sec)	頻寬使用率 (%)
16	12	47	45	766	40
16	6	94	92	814	42
16	4	188	185	849	44
16	3	376	373	868	45
16	2	752	557	868	45
16	2	1024	557	868	45
16	2	2048	557	868	45
16	2	3072	557	868	45
16	2	4096	557	868	45
16	2	5120	557	868	45
16	2	6144	557	868	45
16	2	7168	557	868	45
16	2	8192	557	868	45
16	2	9024	557	868	45

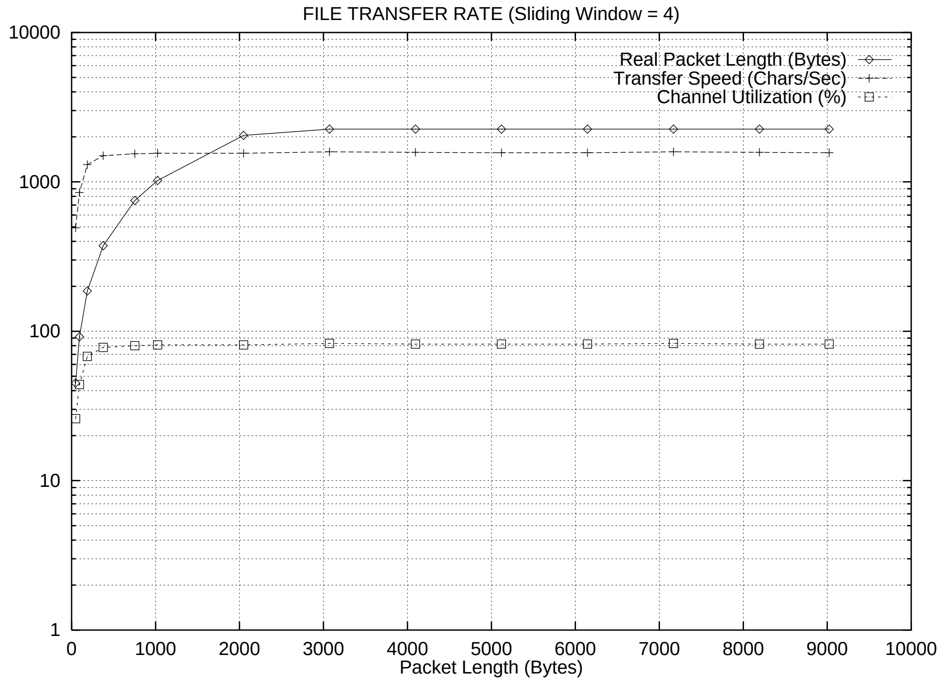
Sliding Window 數	實際使用數	設定封包長度 (Bytes)	實際封包長度 (Bytes)	檔案傳送速度 (Char/Sec)	頻寬使用率 (%)
31	12	47	45	776	40
31	6	94	92	831	43
31	4	188	185	849	44
31	3	376	283	849	44
31	3	752	283	849	44
31	3	1024	283	849	44
31	3	2048	283	849	44
31	3	3072	283	849	44
31	3	4096	283	849	44
31	3	5120	283	849	44
31	3	6144	283	849	44
31	3	7168	283	849	44
31	3	8192	283	849	44
31	3	9024	283	849	44

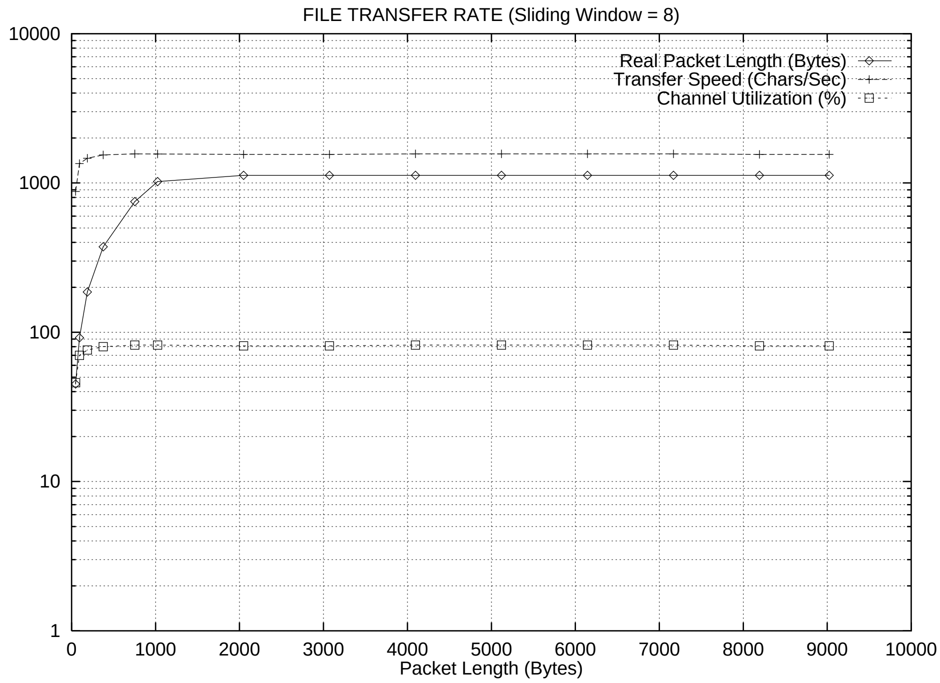
附註: * 表示使用 ZMODEM 協定傳送檔案所得之數據, N/A 表示無法取得數據.

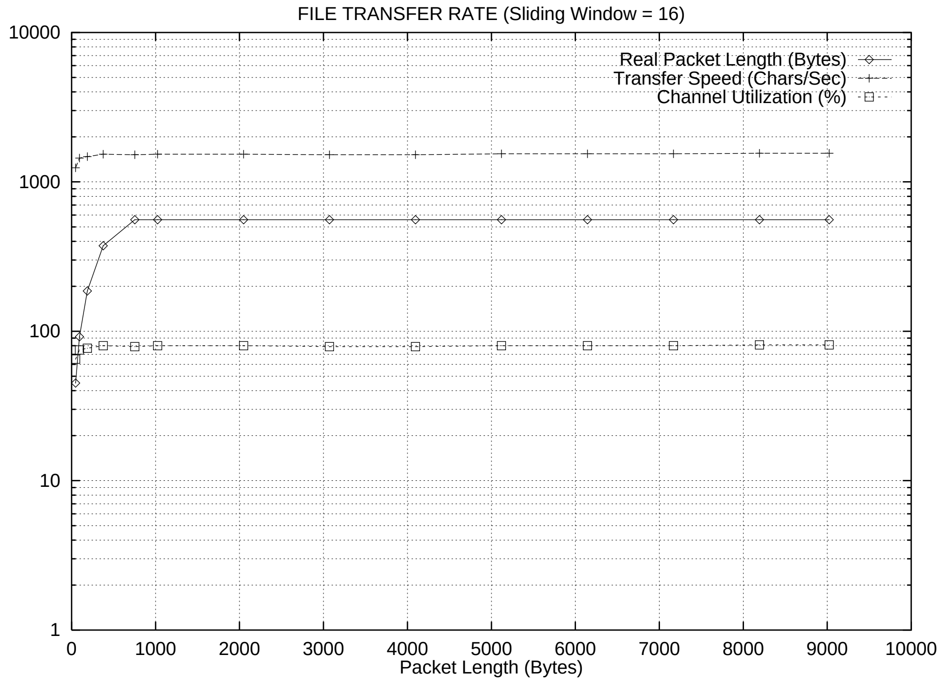
附圖一 將文字格式檔 MSKERMIT.INI 自 gate 主機下載 (Download) 至 PC

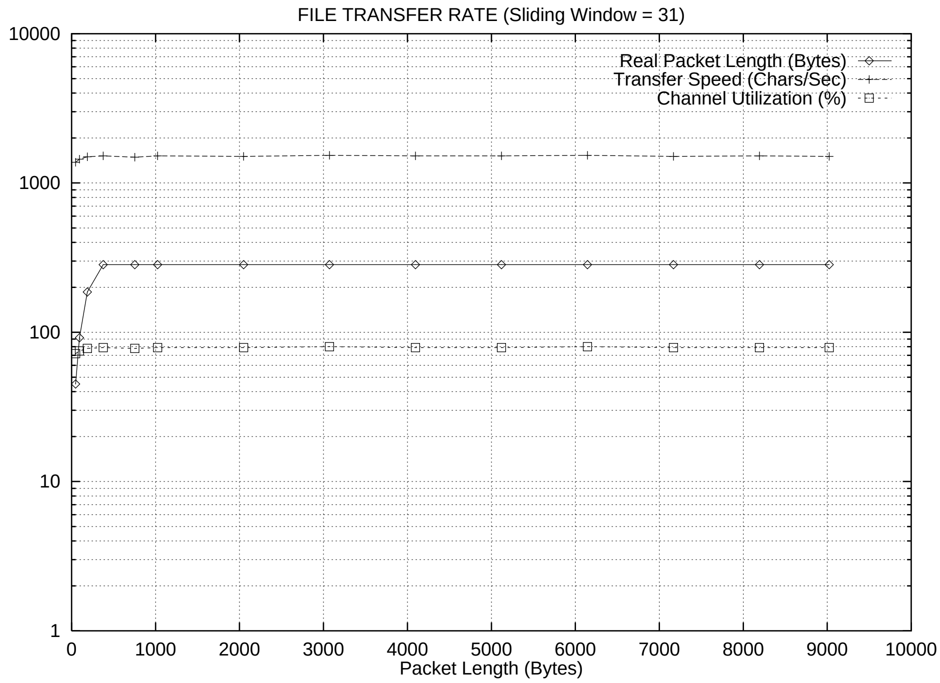




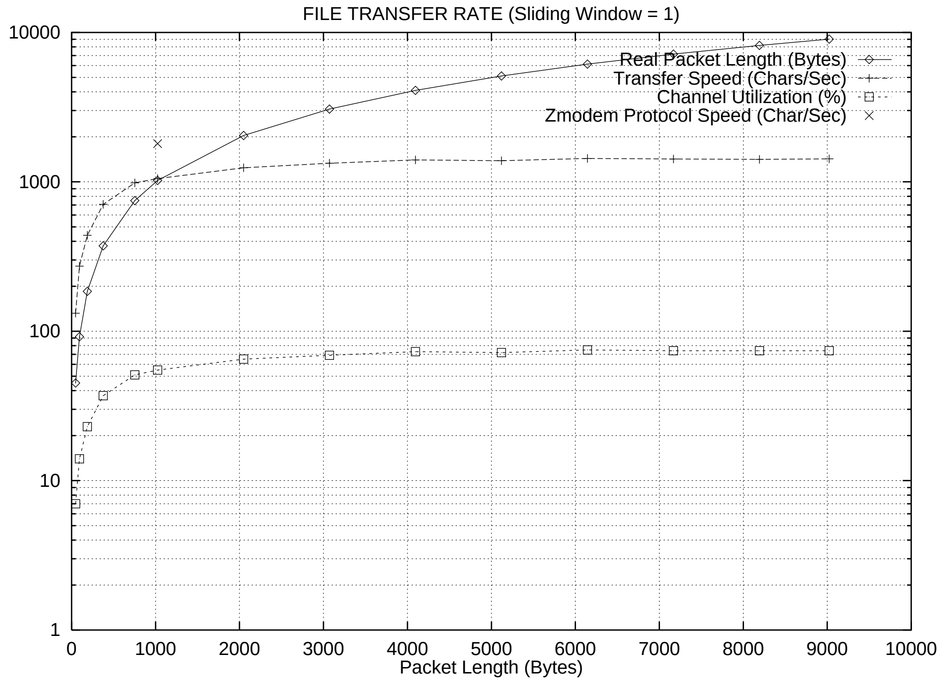

FILE TRANSFER RATE (Sliding Window = 4)
Real Packet Length (Bytes)
Transfer Speed (Chars/Sec)
Channel Utilization (%)
Packet Length (Bytes)
1
10
100
1000
10000
0
1000
2000
3000
4000
5000
6000
7000
8000
9000
10000

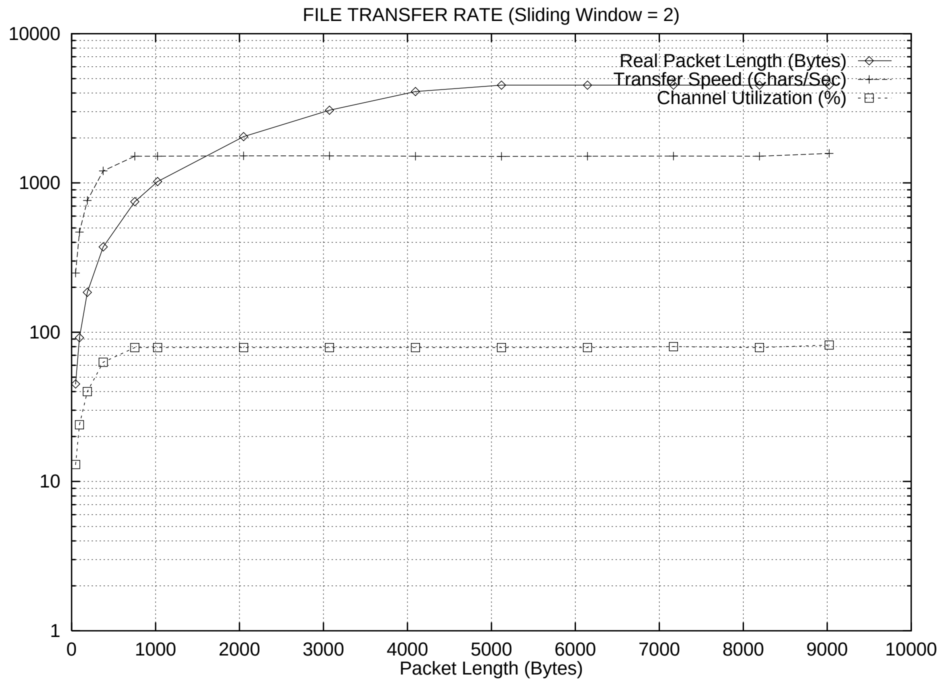

FILE TRANSFER RATE (Sliding Window = 8)
Real Packet Length (Bytes)
Transfer Speed (Chars/Sec)
Channel Utilization (%)
Packet Length (Bytes)
1
10
100
1000
10000
0
1000
2000
3000
4000
5000
6000
7000
8000
9000
10000

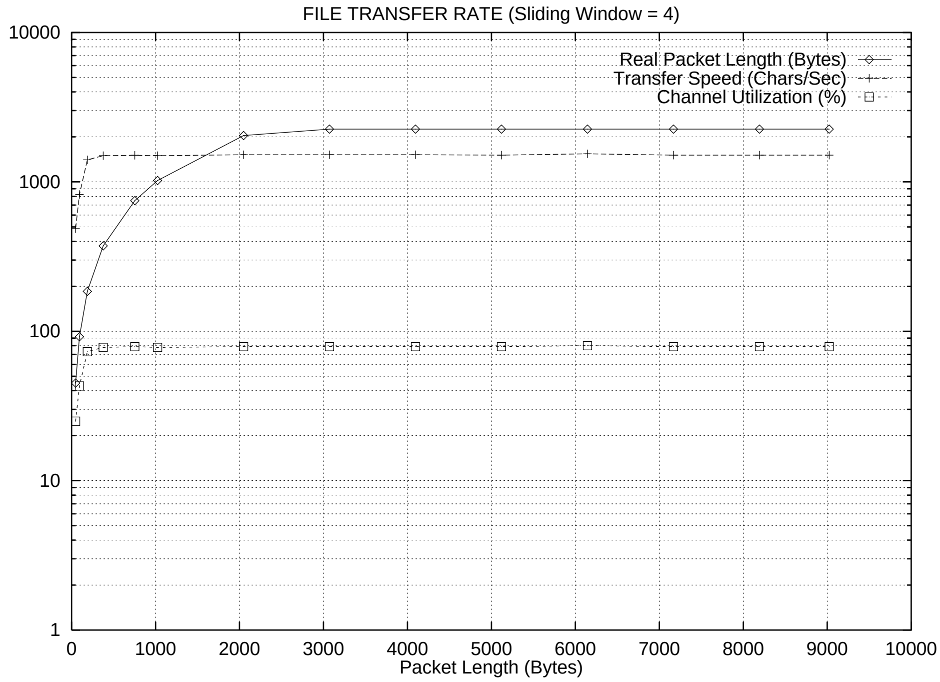

FILE TRANSFER RATE (Sliding Window = 16)
Real Packet Length (Bytes)
Transfer Speed (Chars/Sec)
Channel Utilization (%)
10000
1000
100
10
1
0
1000
2000
3000
4000
5000
6000
7000
8000
9000
10000
Packet Length (Bytes)

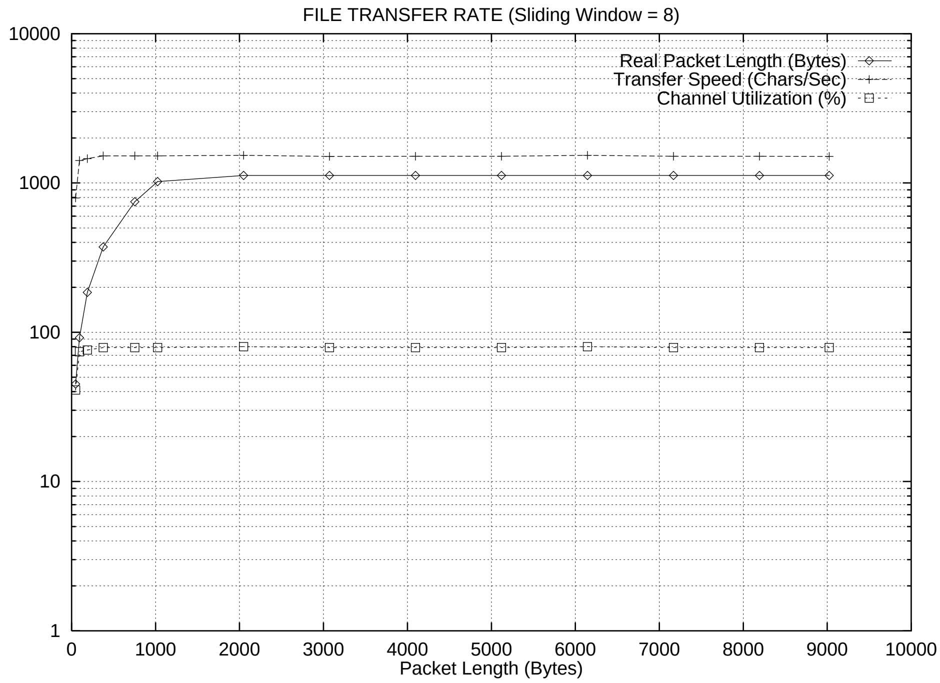

FILE TRANSFER RATE (Sliding Window = 31)
Real Packet Length (Bytes)
Transfer Speed (Chars/Sec)
Channel Utilization (%)
10000
1000
100
10
1
0
1000
2000
3000
4000
5000
6000
7000
8000
9000
10000
Packet Length (Bytes)

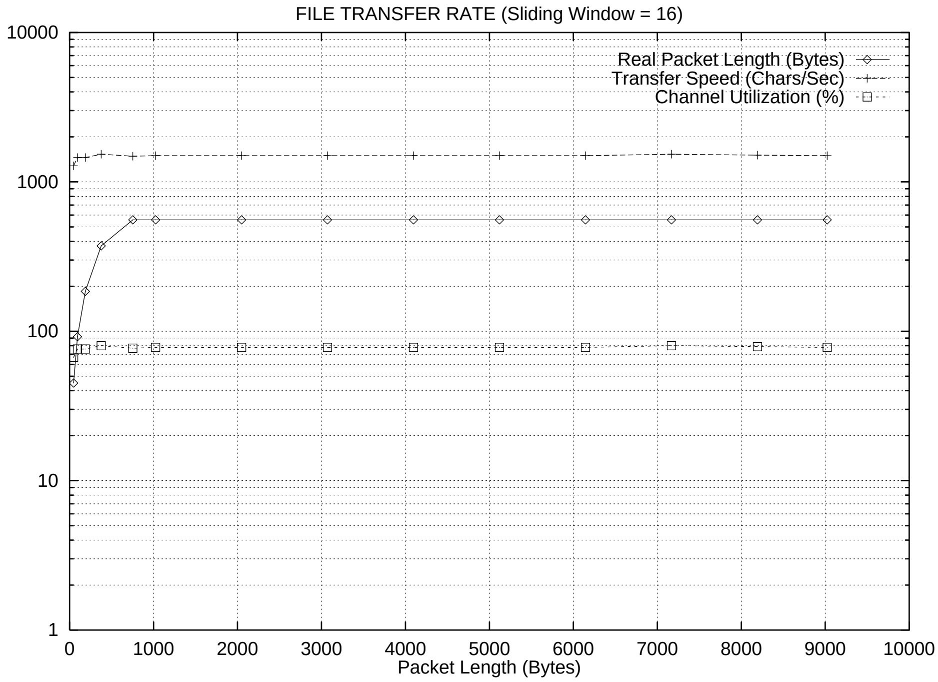
附圖二 將文字格式檔 MSKERMIT.INI 自 PC 上載 (Upload) 至 gate 主機

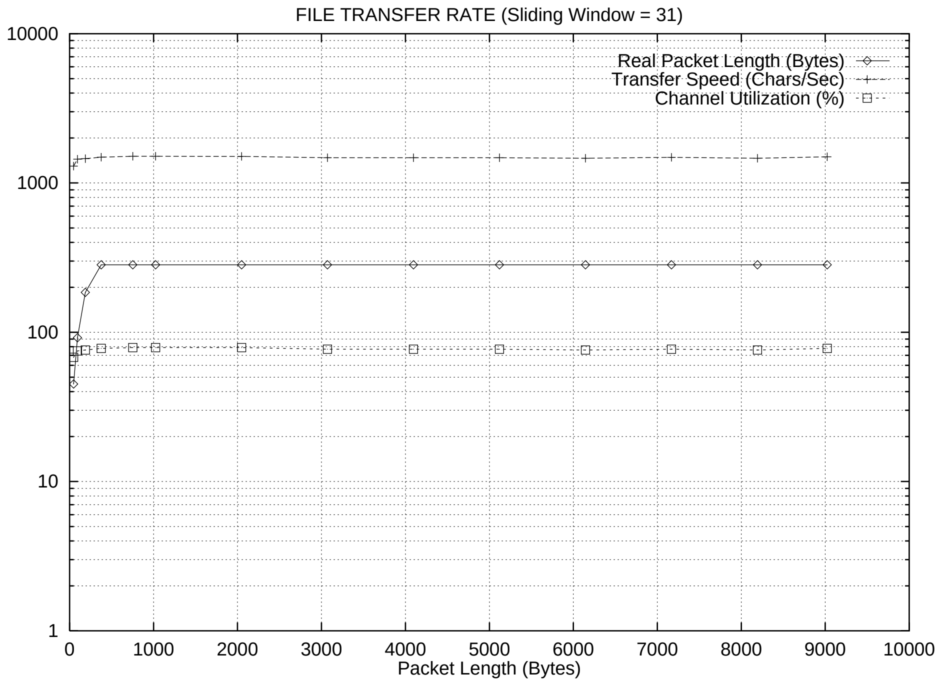




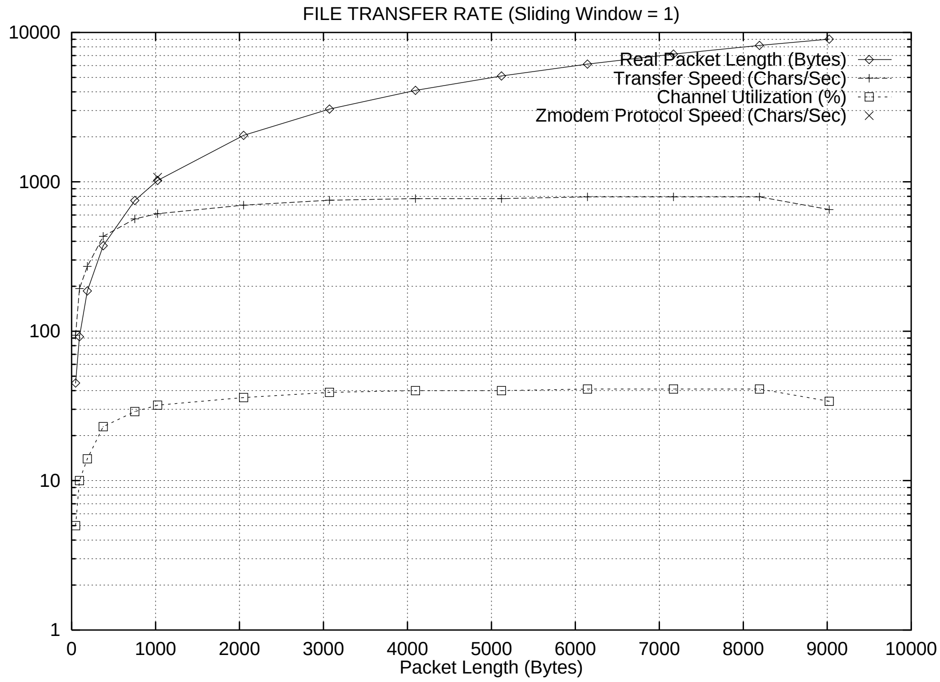

FILE TRANSFER RATE (Sliding Window = 4)
Real Packet Length (Bytes)
Transfer Speed (Chars/Sec)
Channel Utilization (%)
10000
1000
100
10
1
0
1000
2000
3000
4000
5000
6000
7000
8000
9000
10000
Packet Length (Bytes)

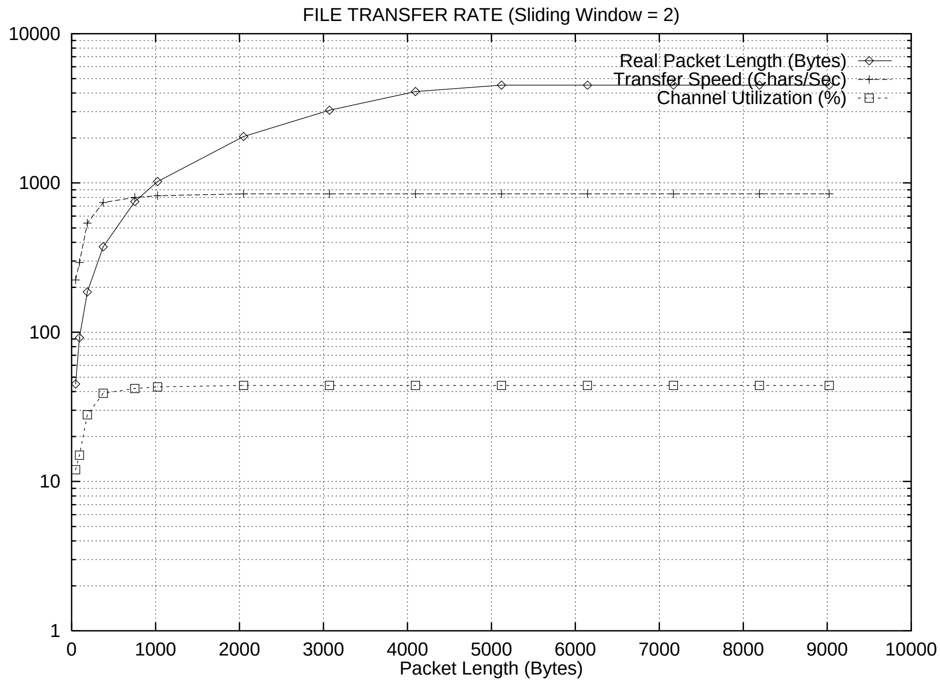

FILE TRANSFER RATE (Sliding Window = 8)
Real Packet Length (Bytes)
Transfer Speed (Chars/Sec)
Channel Utilization (%)
10000
1000
100
10
1
0
1000
2000
3000
4000
5000
6000
7000
8000
9000
10000
Packet Length (Bytes)

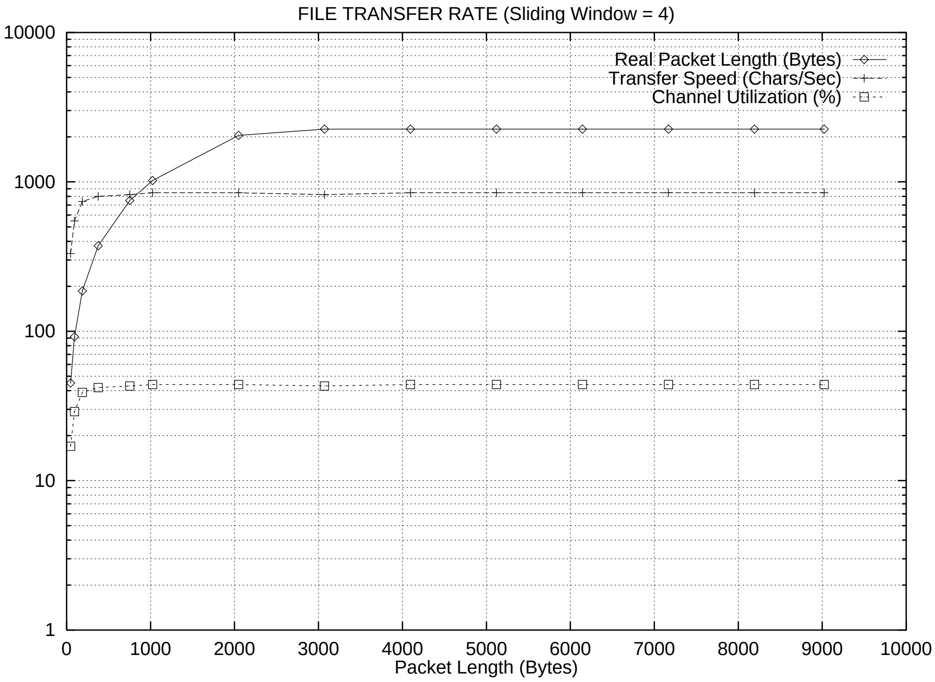

FILE TRANSFER RATE (Sliding Window = 16)
Real Packet Length (Bytes)
Transfer Speed (Chars/Sec)
Channel Utilization (%)
10000
1000
100
10
1
0
1000
2000
3000
4000
5000
6000
7000
8000
9000
10000
Packet Length (Bytes)

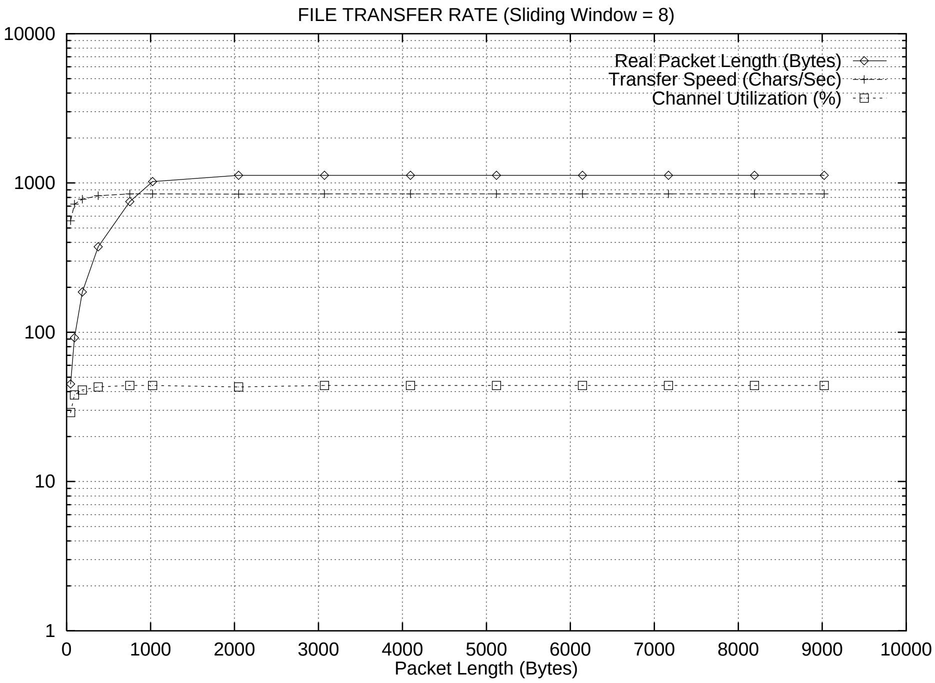

FILE TRANSFER RATE (Sliding Window = 31)
Real Packet Length (Bytes)
Transfer Speed (Chars/Sec)
Channel Utilization (%)
10000
1000
100
10
1
0
1000
2000
3000
4000
5000
6000
7000
8000
9000
10000
Packet Length (Bytes)

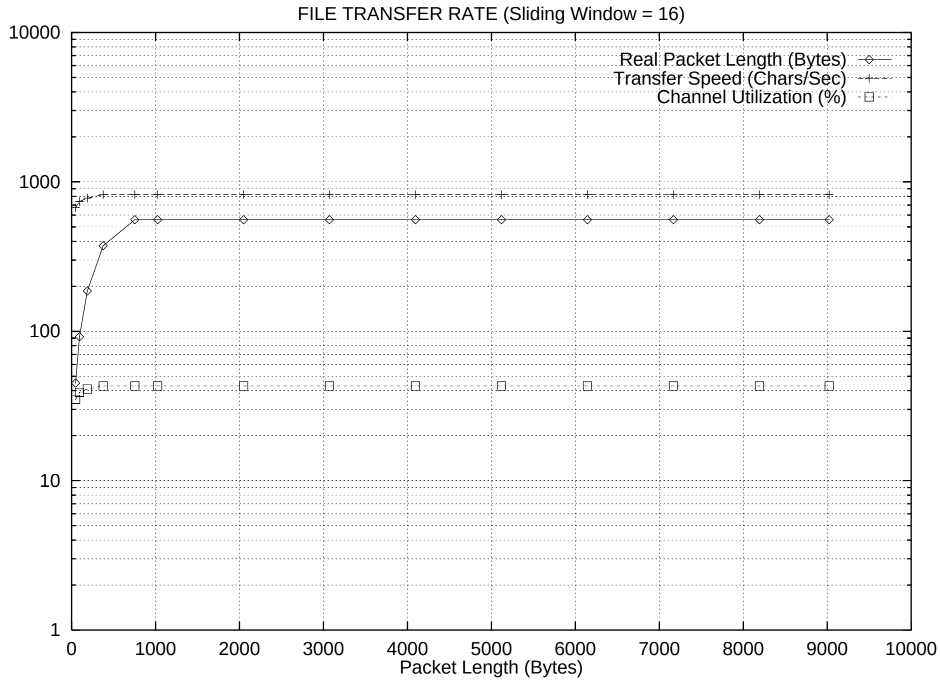
附圖三 將二進位格式檔 PKUNZIP.EXE 自 gate 主機下載 (Download) 至 PC

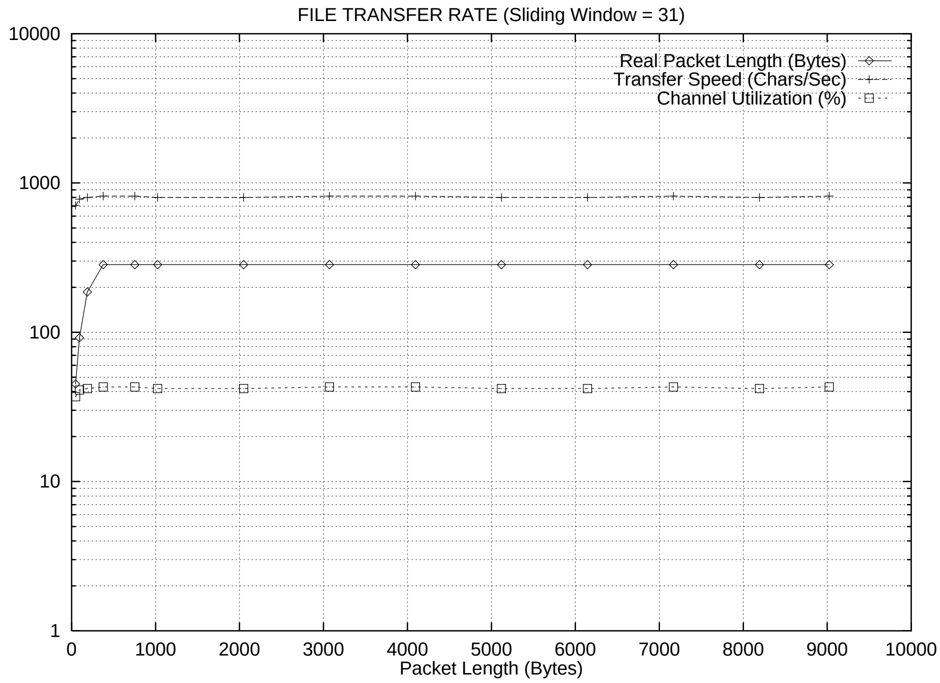




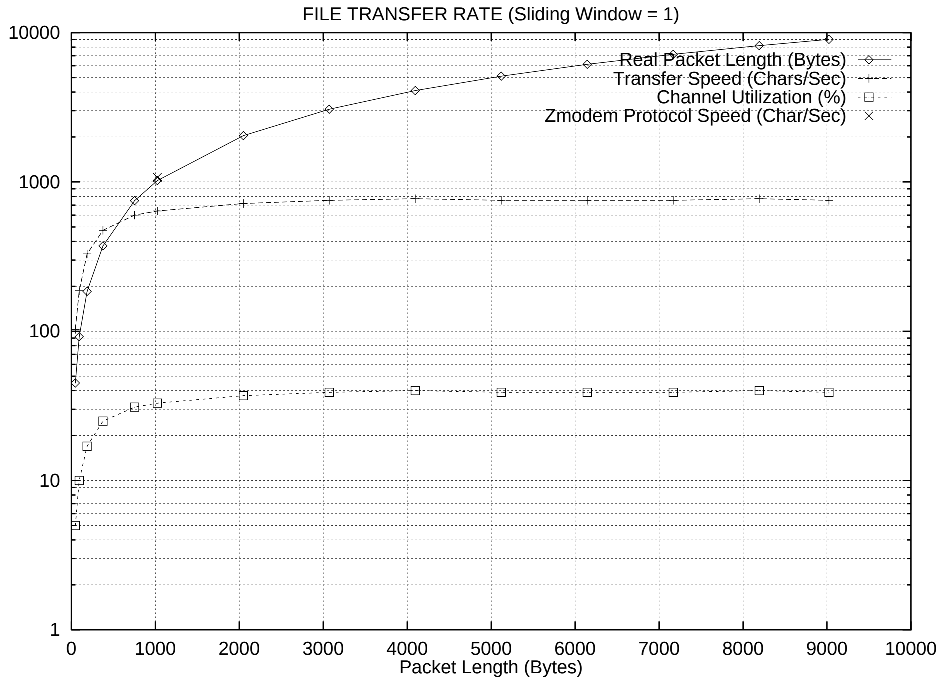

FILE TRANSFER RATE (Sliding Window = 4)
Real Packet Length (Bytes)
Transfer Speed (Chars/Sec)
Channel Utilization (%)
10000
1000
100
10
1
0
1000
2000
3000
4000
5000
6000
7000
8000
9000
10000
Packet Length (Bytes)

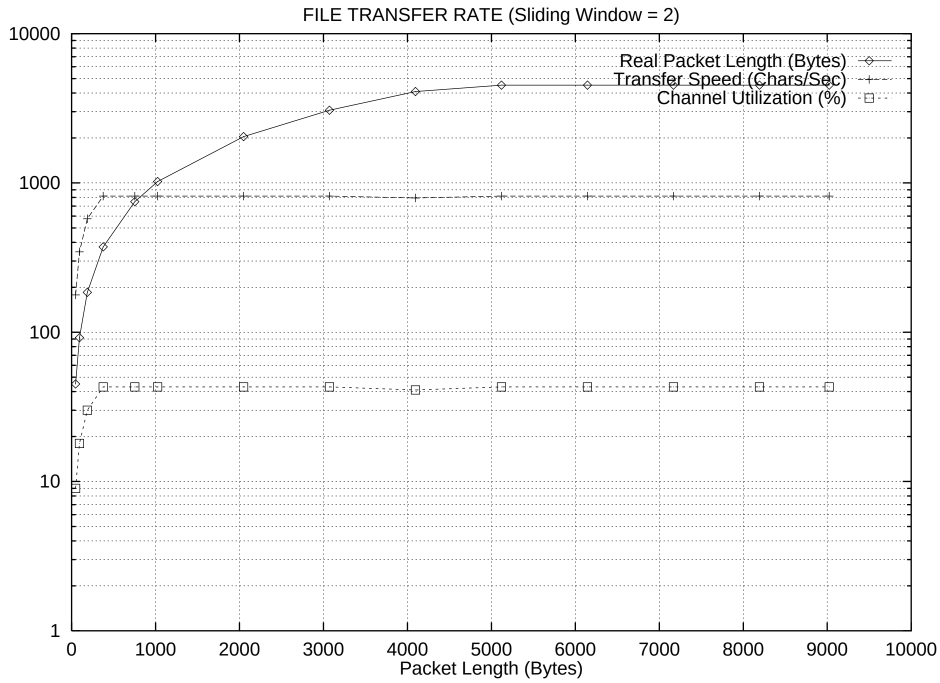

FILE TRANSFER RATE (Sliding Window = 8)
Real Packet Length (Bytes)
Transfer Speed (Chars/Sec)
Channel Utilization (%)
10000
1000
100
10
1
0
1000
2000
3000
4000
5000
6000
7000
8000
9000
10000
Packet Length (Bytes)

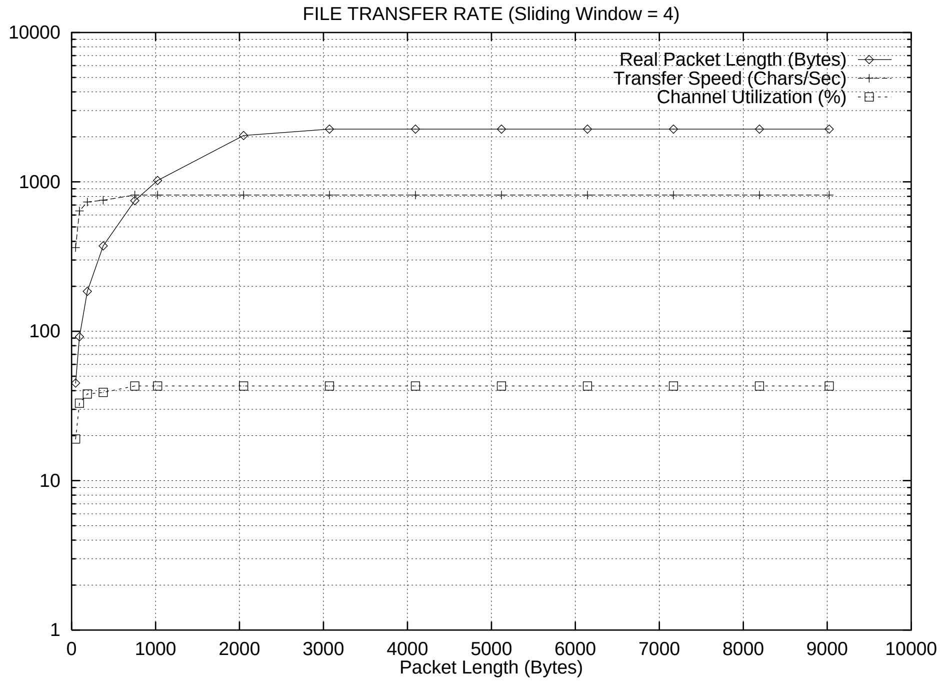

FILE TRANSFER RATE (Sliding Window = 16)
Real Packet Length (Bytes)
Transfer Speed (Chars/Sec)
Channel Utilization (%)
10000
1000
100
10
1
0
1000
2000
3000
4000
5000
6000
7000
8000
9000
10000
Packet Length (Bytes)

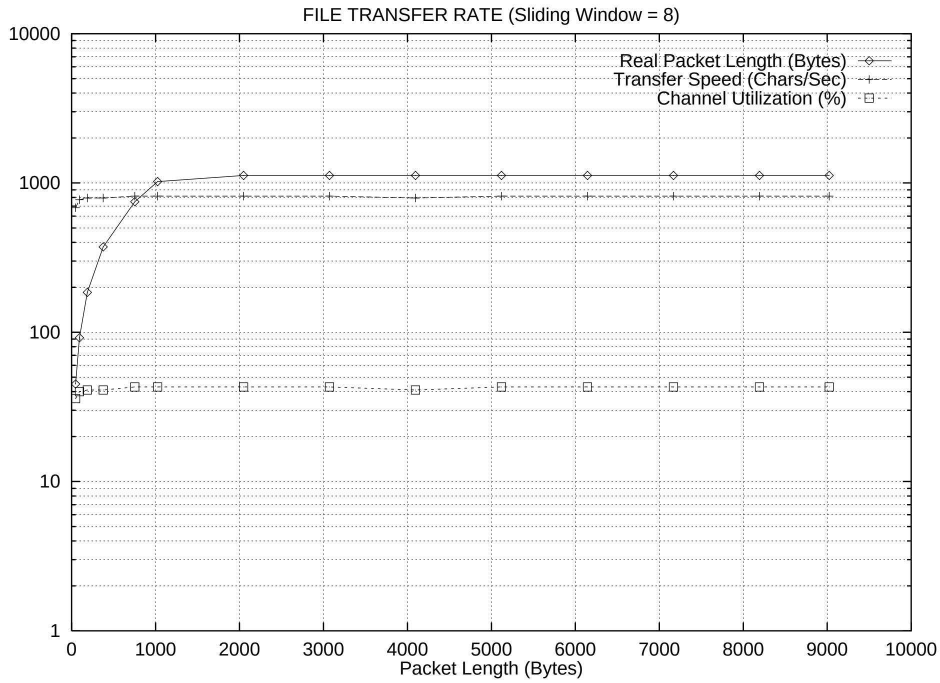

FILE TRANSFER RATE (Sliding Window = 31)
Real Packet Length (Bytes)
Transfer Speed (Chars/Sec)
Channel Utilization (%)
10000
1000
100
10
1
0
1000
2000
3000
4000
5000
6000
7000
8000
9000
10000
Packet Length (Bytes)

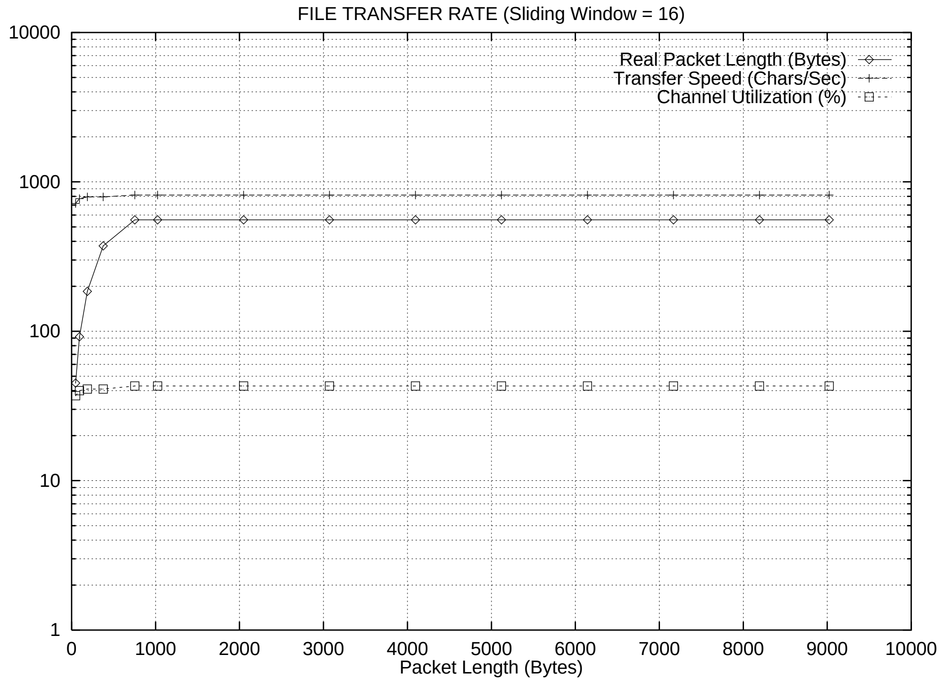
附圖四 將二進位格式檔 PKUNZIP.EXE 自 PC 上載 (Upload) 至 gate 主機

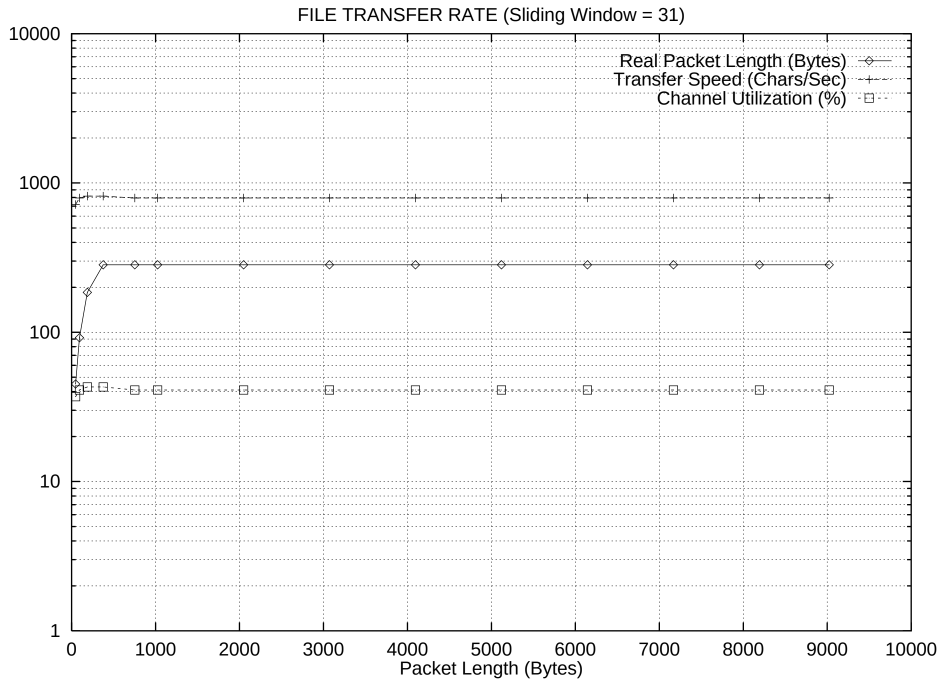




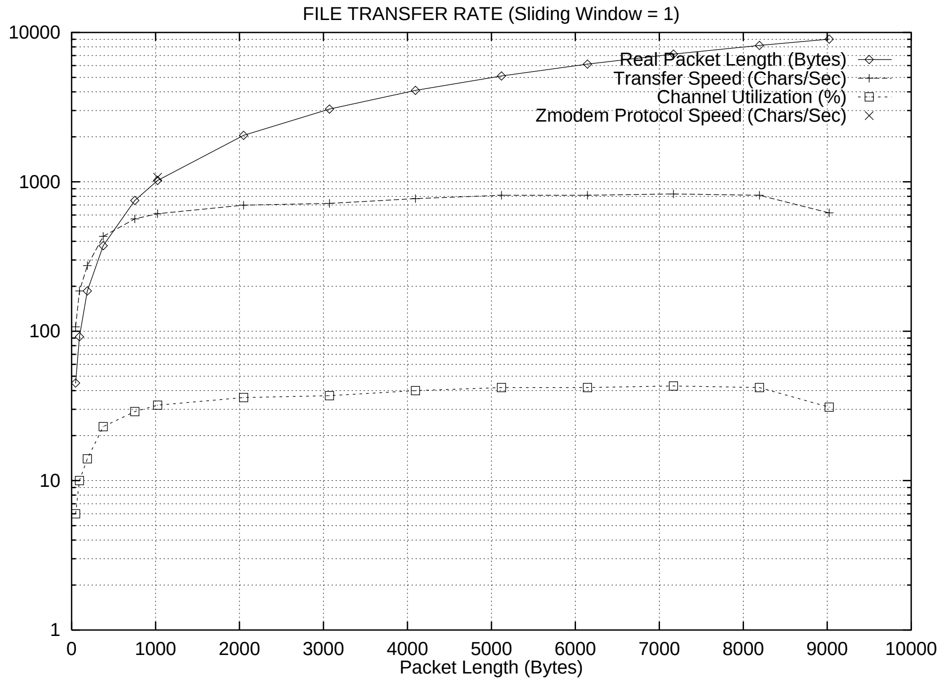

FILE TRANSFER RATE (Sliding Window = 4)
Real Packet Length (Bytes)
Transfer Speed (Chars/Sec)
Channel Utilization (%)
10000
1000
100
10
1
0
1000
2000
3000
4000
5000
6000
7000
8000
9000
10000
Packet Length (Bytes)

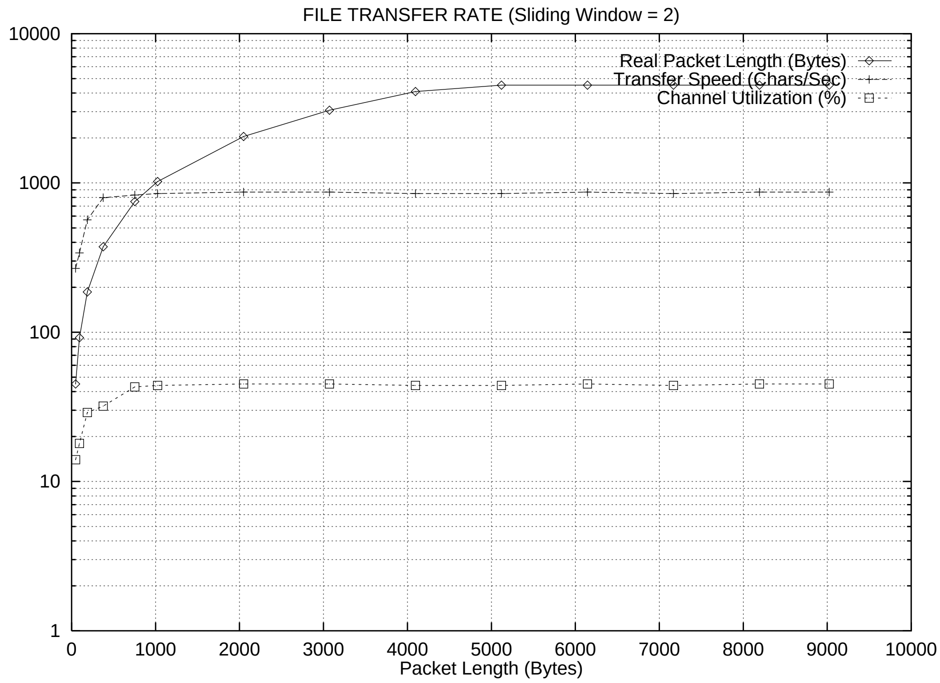

FILE TRANSFER RATE (Sliding Window = 8)
Real Packet Length (Bytes)
Transfer Speed (Chars/Sec)
Channel Utilization (%)
10000
1000
100
10
1
0
1000
2000
3000
4000
5000
6000
7000
8000
9000
10000
Packet Length (Bytes)

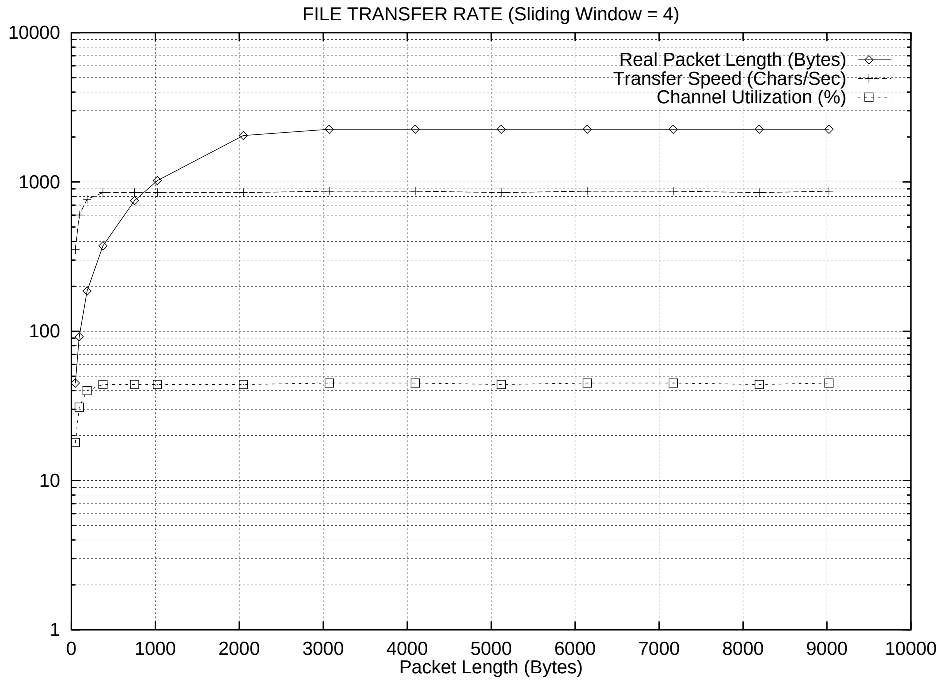

FILE TRANSFER RATE (Sliding Window = 16)
Real Packet Length (Bytes)
Transfer Speed (Chars/Sec)
Channel Utilization (%)
10000
1000
100
10
1
0
1000
2000
3000
4000
5000
6000
7000
8000
9000
10000
Packet Length (Bytes)

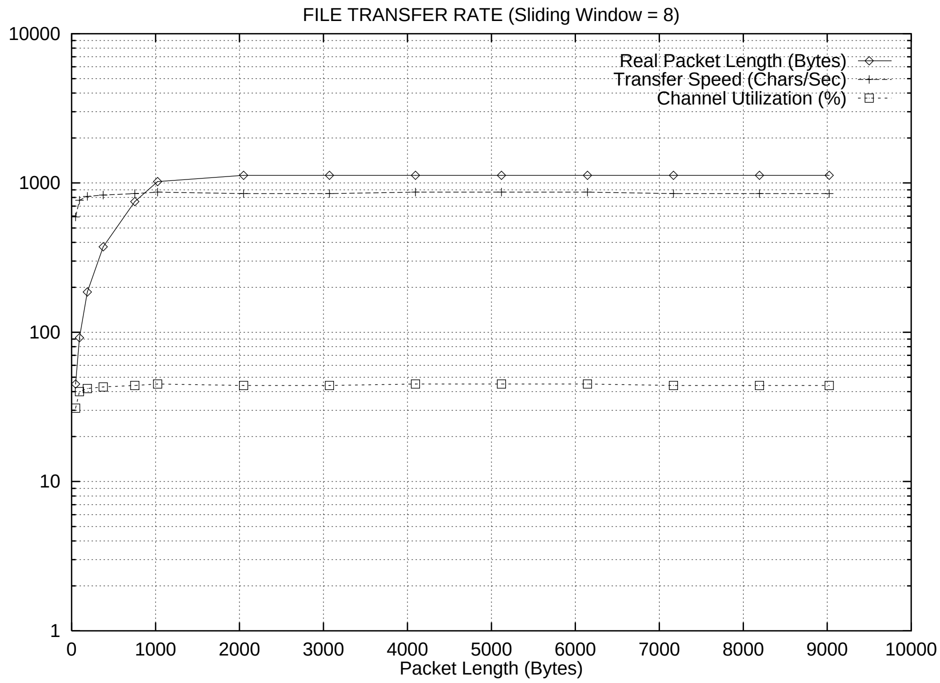

FILE TRANSFER RATE (Sliding Window = 31)
Real Packet Length (Bytes)
Transfer Speed (Chars/Sec)
Channel Utilization (%)
10000
1000
100
10
1
0
1000
2000
3000
4000
5000
6000
7000
8000
9000
10000
Packet Length (Bytes)

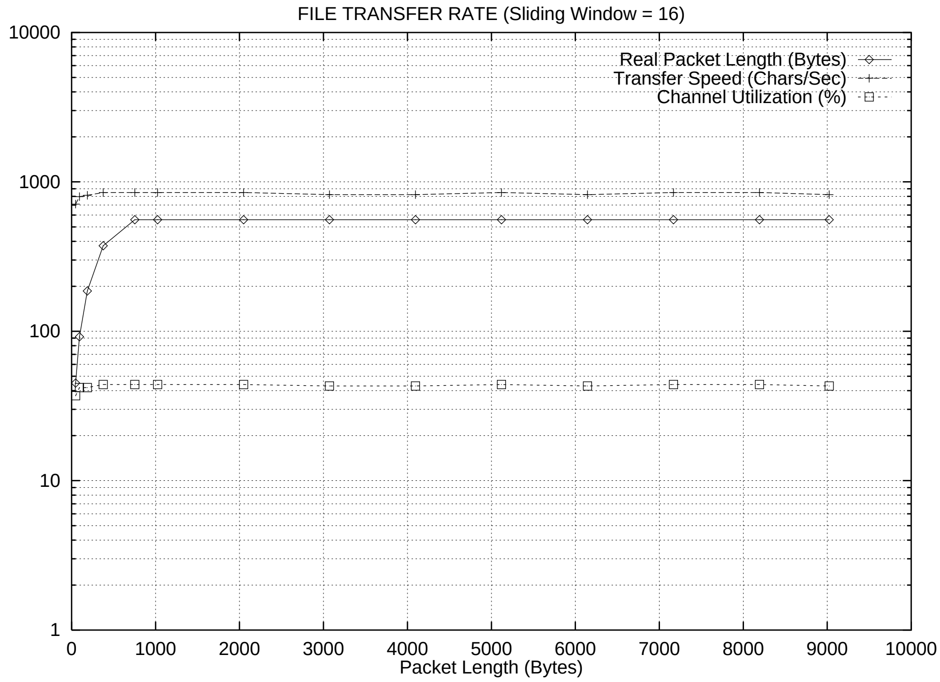
附圖五 將壓縮檔 DSZ0426X.ZIP 自 gate 主機下載 (Download) 至 PC

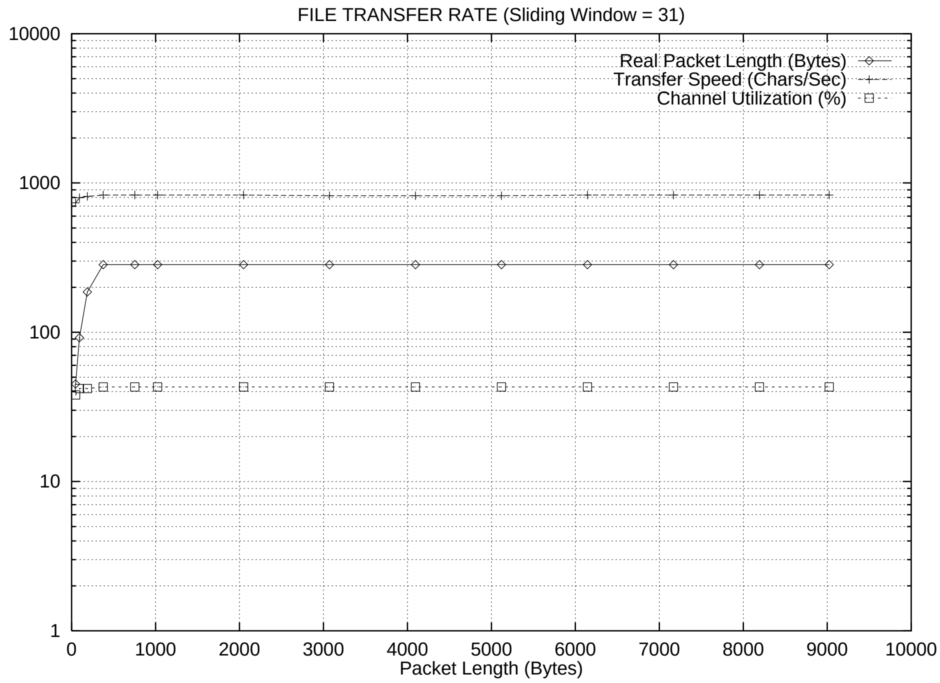




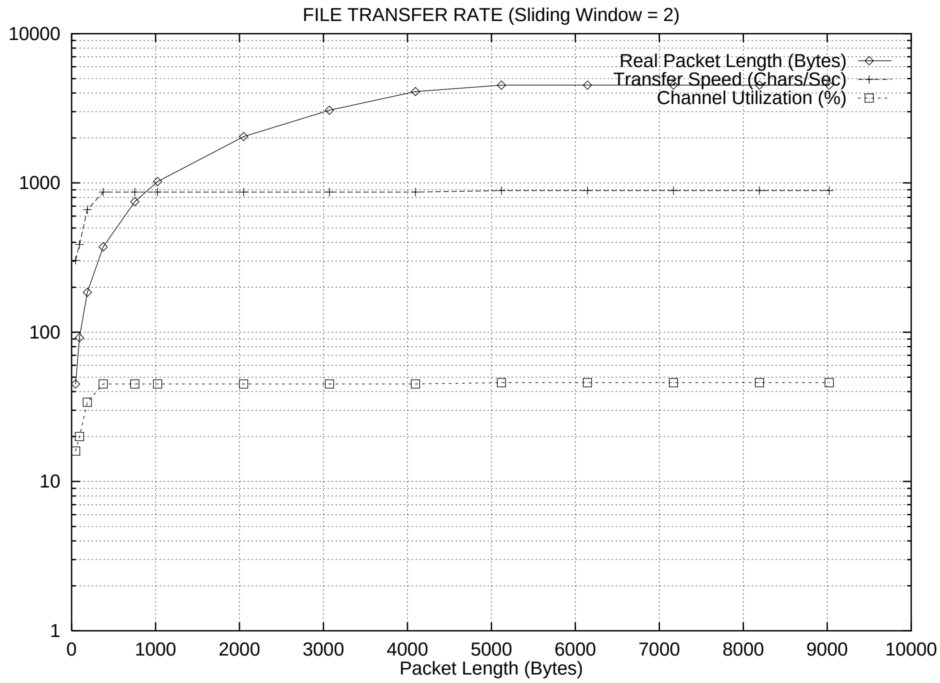

FILE TRANSFER RATE (Sliding Window = 4)
Real Packet Length (Bytes)
Transfer Speed (Chars/Sec)
Channel Utilization (%)
10000
1000
100
10
1
0
1000
2000
3000
4000
5000
6000
7000
8000
9000
10000
Packet Length (Bytes)

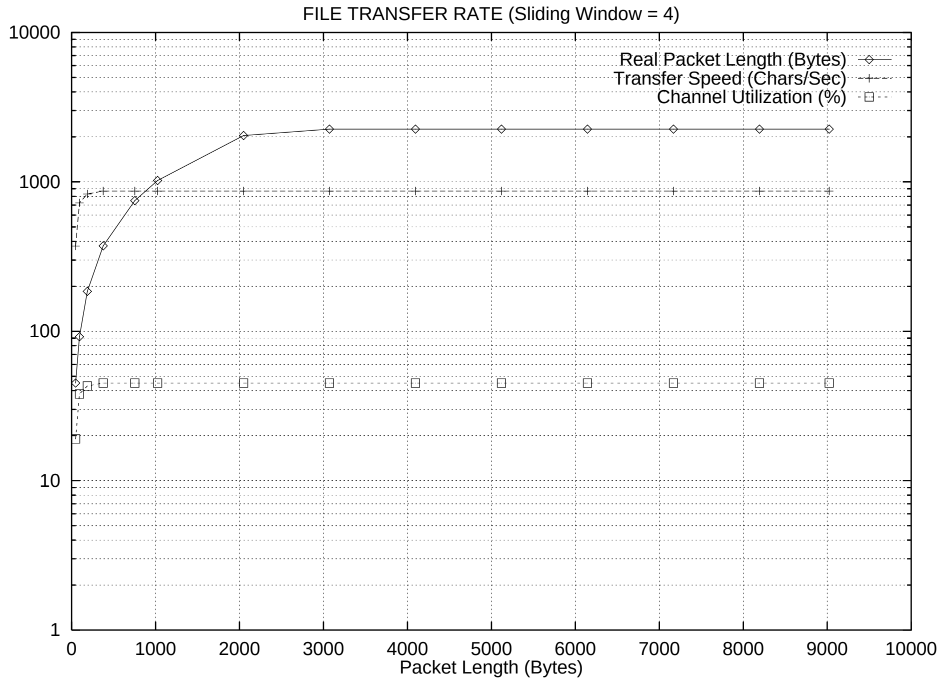

FILE TRANSFER RATE (Sliding Window = 8)
Real Packet Length (Bytes)
Transfer Speed (Chars/Sec)
Channel Utilization (%)
10000
1000
100
10
1
0
1000
2000
3000
4000
5000
6000
7000
8000
9000
10000
Packet Length (Bytes)

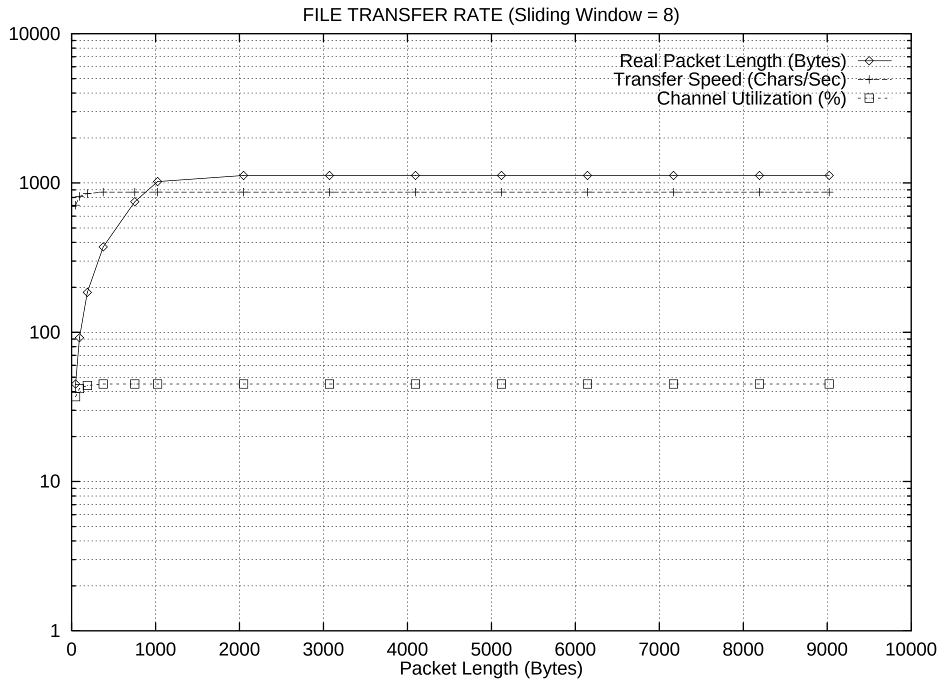

FILE TRANSFER RATE (Sliding Window = 16)
Real Packet Length (Bytes)
Transfer Speed (Chars/Sec)
Channel Utilization (%)
Packet Length (Bytes)
10000
1000
100
10
1
0
1000
2000
3000
4000
5000
6000
7000
8000
9000
10000

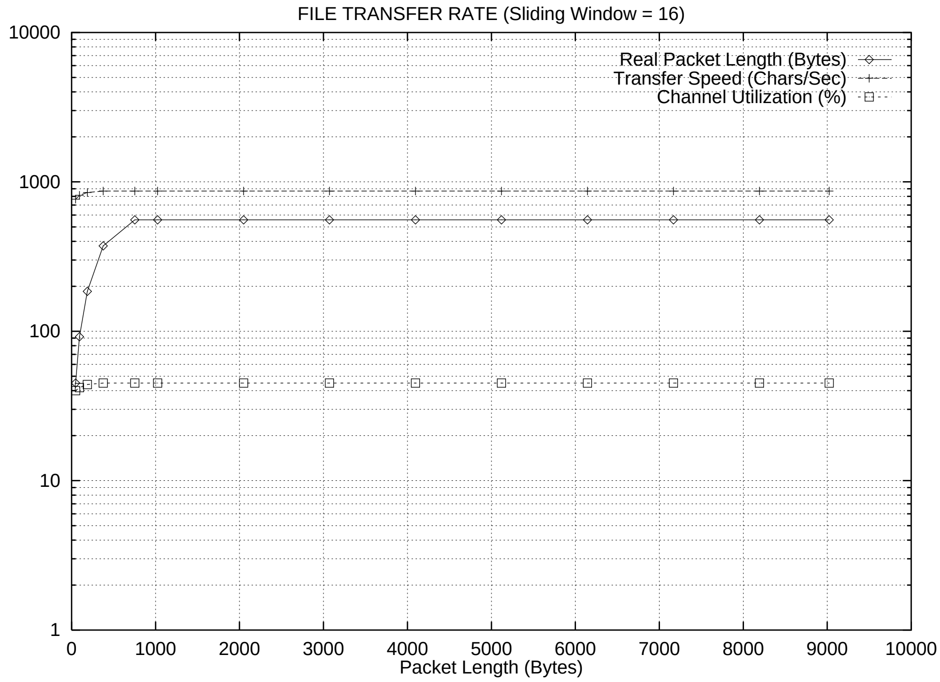

FILE TRANSFER RATE (Sliding Window = 31)
Real Packet Length (Bytes)
Transfer Speed (Chars/Sec)
Channel Utilization (%)
Packet Length (Bytes)
10000
1000
100
10
1
0
1000
2000
3000
4000
5000
6000
7000
8000
9000
10000

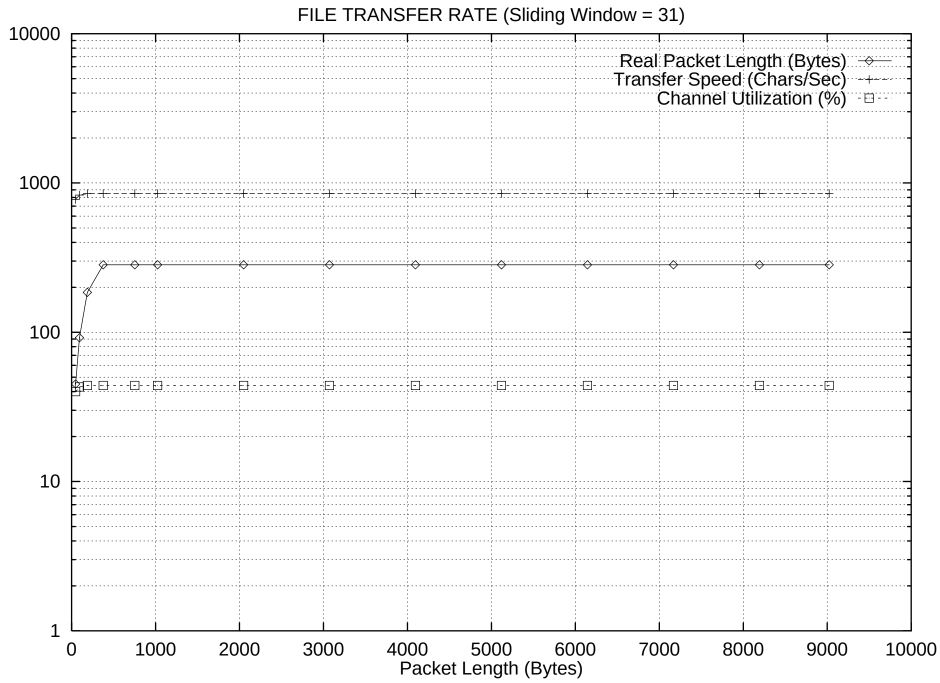
附圖六 將壓縮檔 DSZ0426X.ZIP 自 PC 上載 (Upload) 至 gate 主機




FILE TRANSFER RATE (Sliding Window = 4)
Real Packet Length (Bytes)
Transfer Speed (Chars/Sec)
Channel Utilization (%)
10000
1000
100
10
1
0
1000
2000
3000
4000
5000
6000
7000
8000
9000
10000
Packet Length (Bytes)


FILE TRANSFER RATE (Sliding Window = 8)
Real Packet Length (Bytes)
Transfer Speed (Chars/Sec)
Channel Utilization (%)
10000
1000
100
10
1
0
1000
2000
3000
4000
5000
6000
7000
8000
9000
10000
Packet Length (Bytes)


FILE TRANSFER RATE (Sliding Window = 16)
Real Packet Length (Bytes)
Transfer Speed (Chars/Sec)
Channel Utilization (%)
Packet Length (Bytes)


FILE TRANSFER RATE (Sliding Window = 31)
Real Packet Length (Bytes)
Transfer Speed (Chars/Sec)
Channel Utilization (%)
Packet Length (Bytes)