



Sun Ray™ Server Software 3

安裝與配置指南

適用於 Linux™ 作業系統

Sun Microsystems, Inc.
www.sun.com

文件號碼：819-0556-10
2004 年 11 月，修訂版 A
請將關於本文件的意見傳送至：<http://www.sun.com/hwdocs/feedback/>

Copyright 2002, 2003, 2004, Sun Microsystems, Inc., 4150 Network Circle, Santa Clara, California 95054, U.S.A. 版權所有。

Sun Microsystems, Inc. 擁有本文件內說明的產品所含之技術的相關智慧財產權。特別是，且無限制地，這些智慧財產權可包含一或多項 <http://www.sun.com/patents> 中列示的美國專利，以及一或多項在美國或其他國家的專利或申請中的專利。

本文件以及其所屬的產品按照限制其使用、複製、分發和反編譯的授權可進行分發。未經 Sun 及其授權許可頒發機構的書面授權，不得以任何方式、任何形式複製本產品或本文件的任何部分。

協力廠商軟體，包括字型技術，由 Sun 供應商提供許可和版權。

本產品的某些部分從 Berkeley BSD 系統衍生而來，經 University of California 許可授權。UNIX 是在美國和其他國家註冊的商標，經 X/Open Company, Ltd. 獨家許可授權。

Sun、Sun Microsystems、Sun 標誌、Sun Ray、Sun WebServer、Sun Enterprise、Ultra、Ultra SPARC、SunFastEthernet、Sun Quad FastEthernet、Java、JDK、HotJava 和 Solaris 是 Sun Microsystems, Inc. 在美國和其他國家的商標、註冊商標或服務標記。所有的 SPARC 商標都按授權許可使用，是 SPARC International, Inc. 在美國和其他國家的商標或註冊商標。具有 SPARC 商標的產品都基於 Sun Microsystems, Inc. 開發的架構。

Netscape 是 Netscape Communications Corporation 的商標或註冊商標。

OPEN LOOK 和 Sun™ 圖形化使用者介面是 Sun Microsystems, Inc. 為其用戶與授權許可持有人開發的。Sun 承認 Xerox 在為電腦行業研究和開發可視或圖形化使用者介面方面所作出的先行努力。Sun 以非獨佔方式從 Xerox 獲得 Xerox 圖形化使用者介面的授權許可，該授權許可涵蓋實施 OPEN LOOK GUI 且遵守 Sun 的書面許可協議的授權許可持有人。

本資料按「現有形式」提供，不承擔明確或隱含的條件、陳述和保證，包括對特定目的或非侵害性的商業活動和適用性的任何隱含保證，除非這種不承擔責任的聲明是不合法的。



請回收



Adobe PostScript

目錄

前言	v
1. 簡介	1
媒體格式	1
安裝流程圖	2
配置流程圖	4
2. 準備安裝	5
硬體需求	6
磁碟空間	6
軟體需求	7
Java Runtime Environment (JRE)	7
Linux 作業系統版本	7
Java Desktop System Release 2	7
SuSE Linux Enterprise Server (SLES) 8.0	8
Red Hat Enterprise Linux Advanced Server (RHEL AS) 3.0	8
Sun Ray Administration Tool	9
Sun Ray 通訊埠需求	9
Sun Ray Data Store	9

- 3. 安裝 11
 - ▼ 安裝 Sun Ray Server Software 11

- 4. 準備配置 13
 - 配置作業 13
 - 配置工作表 14
 - 基本網路拓樸 17

- 5. 配置 21
 - 配置 Sun Ray 伺服器 21
 - ▼ 配置專用的 Sun Ray 互連介面 21
 - ▼ 在 LAN 上配置 Sun Ray 伺服器 23
 - ▼ 啓用或停用 Sun Ray LAN 連線 24
 - ▼ 配置 Sun Ray Server Software 25
 - ▼ 配置 Sun Ray 伺服器階層 26
 - ▼ 使主要和次要 Sun Ray 伺服器同步化 27
 - ▼ 使 Sun Ray DTU 韌體同步化 28
 - ▼ 手動配置 HTTP 伺服器 28
 - ▼ 重新啓動 Sun Ray 伺服器 29

 - A. 額外資訊 31
 - ▼ 由遠端伺服器掛載 CD-ROM 31
 - ▼ 從遠端伺服器卸載 CD-ROM 32

- 索引 39

前言

「*Sun Ray Server Software 3 安裝與配置指南（適用於 Linux 作業系統）*」提供關於安裝和配置 Sun Ray™ 系統中的 DTU 及其伺服器的指示。此乃專門為已熟悉 Sun Ray™ 電腦範例且有實際網路知識的系統及網路管理員所撰寫的。本指南對有興趣自訂 Sun Ray 系統的使用者也會有所幫助。

在您閱讀本書之前

本指南假設您可以存取 Sun Ray Server Software 3 CD 或 Electronic Software Download（電子軟體下載，ESD）。

本書章節組成部分

第一章以兩張流程圖提供安裝、升級及配置的簡介，讓您更容易獲得及執行最新的 Sun Ray Server Software。

第二章說明安裝的需求。

第三章為關於安裝程序的各個步驟。

第四章說明配置的需求。其中包含網路拓樸和一組工作表的簡要探討。

第五章為關於配置程序的各個步驟。

附錄 A 包含上述各章涵蓋範圍以外的所有資料。其中包含其他項目之中的安裝程序檔錯誤訊息。

本指南也含有一個索引。

使用 UNIX 指令

本文件不包含基本 UNIX[®] 指令和程序的資訊，如關閉系統、啓動系統或配置裝置。但本文件包含關於特定 Sun Ray 系統指令的資訊。

印刷排版慣例

字體	意義	範例
AaBbCc123	指令、檔案和目錄的名稱； 電腦螢幕的輸出	編輯您的 .login 檔案。 使用 <code>ls -a</code> 列出所有的檔案。 % You have mail.
AaBbCc123	您鍵入的內容；與電腦螢幕輸出相對照	% su Password:
<i>AaBbCc123</i>	書名、新字或專有名詞、或要強調的文字	請參考「使用者指南」中的第六章。 這些是類別選項。 您必須是超級使用者才能執行此項操作。
	指令行變數；以實際名稱或數值取代	若要刪除檔案，請鍵入 <code>rm 檔案名稱</code> 。

Shell 提示符號

Shell	提示符號
C shell	<i>machine_name%</i>
C shell 超級使用者	<i>machine_name#</i>
Bourne shell 和 Korn shell	\$
Bourne shell 和 Korn shell 超級使用者	#

相關文件

適用範圍	書名	文件號碼
管理	「 <i>Sun Ray Server Software 3 Administrator's Guide for the Linux Operating System</i> 」	817-6811-10
版本說明	「 <i>Sun Ray Server Software 3 版本說明 (適用於 Linux 作業系統)</i> 」	819-0570-10

存取 Sun 文件資料

若要檢視、列印或購買各種精選的 Sun 文件資料及其本土化版本，請至：

<http://www.sun.com/documentation>

Sun 歡迎您的指教

Sun 一直致力於改善相關的文件資料，因此歡迎您提出批評和建議。您可以發送電子郵件將意見傳送給 Sun：

<http://www.sun.com/hwdocs/feedback>

請在電子郵件的主旨行中鍵入文件的文件號碼 (819-0556-10)。

第一章

簡介

本指南說明如何安裝及配置 Sun Ray™ Server Software 3。

假定讀者熟悉基本 Linux 指令，並有網路配置和管理的經驗。技術性資訊及程序皆以指令行介面呈現。

如需查看要執行的作業之簡介，請見下一頁的決定流程圖（圖 1-1）。遵循本指南中的程序能幫助您在安裝、升級或配置 Sun Ray 系統時，避免不必要的問題。

媒體格式

Sun Ray Server Software 3 有提供 CD-ROM 和 ESD（電子軟體下載）。如果您下載電子軟體，當本指南中的指示和程序要求您變更至此 CD-ROM 上的影像目錄時，請另行變更至下載目錄之下的影像目錄。每個檔案系統所發出的指令應適當地執行。

安裝流程圖

下列圖表顯示您在執行安裝之前所需下的重要決定。

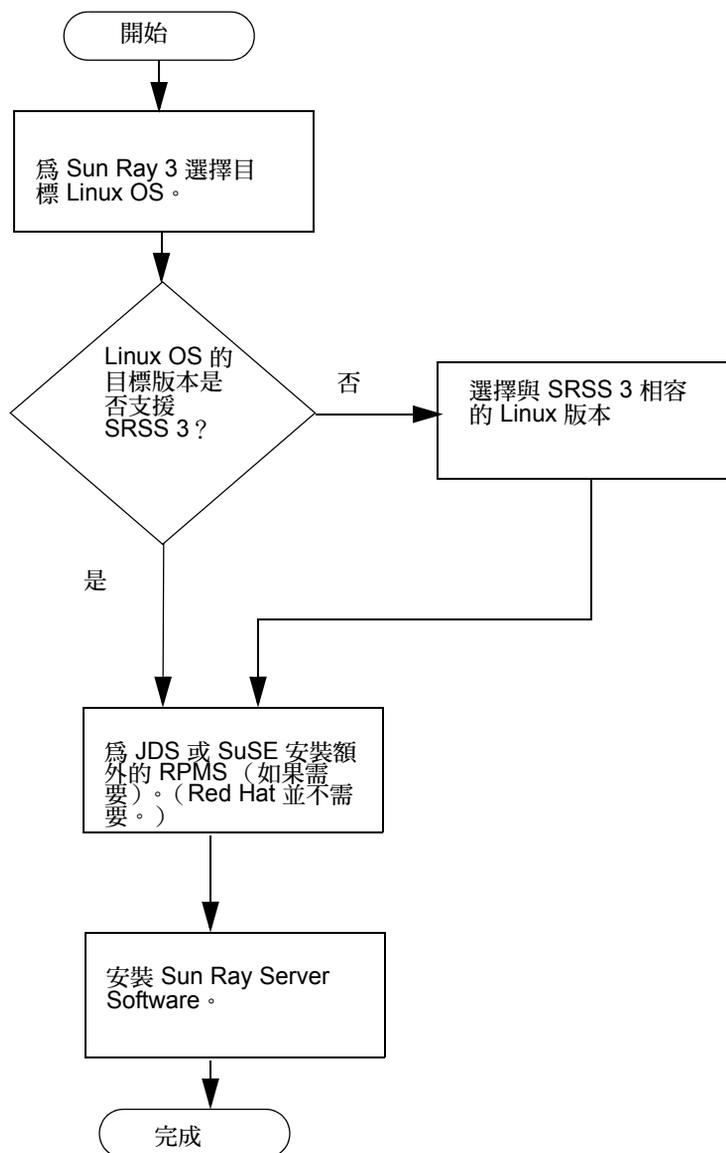


圖 1-1 安裝流程圖

- 若是初次安裝 Sun Ray Server Software，請參閱第 5 頁的「準備安裝」。
- 若要從新的和現有的 Sun Ray 伺服器建立防故障備用模式群組，請參閱第 26 頁的「配置 Sun Ray 伺服器階層」。

配置流程圖

下列的圖表顯示您在網路上配置 Sun Ray 伺服器 and DTU 之前所需下的重要決定，或在配置 Sun Ray 網路之前所需下的重要決定。

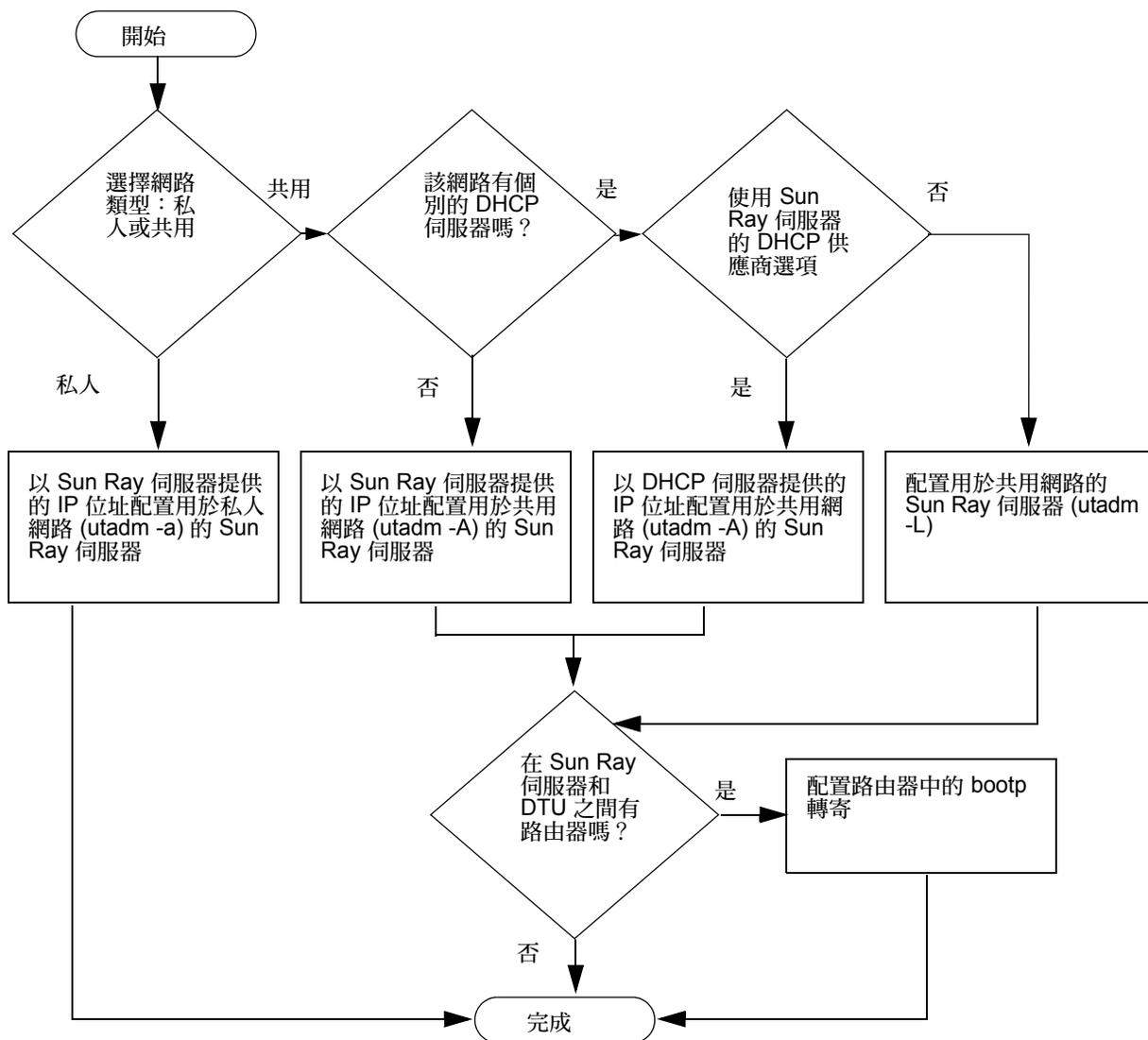


圖 1-2 各種網路類型中的 Sun Ray 配置

準備安裝

安裝程序很簡單直接，但是您必須先驗證所有的需求，才能安裝 Sun Ray Server Software 3。本章說明您必須執行的事項。

本章主題包含：

- 第 6 頁的「硬體需求」
- 第 7 頁的「軟體需求」

在安裝 Sun Ray Server Software 之前，您應要：

- 驗證作業環境 — 確定您的系統上執行的是需要的支援作業系統。
- 驗證您已安裝最新的作業系統更新修補程式。
- 驗證系統需求 — 確認您計畫安裝軟體的系統符合必需的硬體和軟體需求。

硬體需求

磁碟空間

備註：建議的伺服器配置包含大約每個使用者 50 至 100 MB 的交換空間。

Sun Ray Server Software 的標準安裝至少需要 95 MB 的磁碟空間。表 2-1 列出特定目錄的磁碟空間需求：

表 2-1 Sun Ray Server Software 磁碟空間需求

產品	預設安裝路徑	需求
Sun Ray 核心 軟體	/	1 MB
	/opt	20 MB
	/var/log	1 MB
	/var/tmp	5 MB
	/var/opt/SUNWut	給予日誌檔足夠的磁碟空間。
Sun Ray Data Store 2.0	/opt/SUNWut/srds	/opt 有 4 MB
	/etc/opt	/etc 有 0.1 MB
	/var/opt/SUNWut/srds	給予資料庫和日誌檔足夠的磁碟空間。對 1,000 個項目，配置大約 1.5 MB 的磁碟空間、64 MB 的 RAM、和 128 MB 的交換空間。
JRE 1.4.2 或更新 的版本		60 MB
英文版文件 (選擇使用)	/opt	8.5 MB
非英文版文件 (選擇使用)	/opt	給每個語言環境 8.5 MB

軟體需求

Java Runtime Environment (JRE)

SRSS 3 需要 JRE 1.4.2 版或更新的版本。最新的 Java 發行版本位於：
<http://java.sun.com/j2se>

JRE 1.4.2 版也配套於 SRSS 3 CD，位於 [Supplemental] 目錄之中。

Linux 作業系統版本

Sun Ray Server Software 3 可在下列執行：

- Sun Java Desktop System (JDS) Release 2
- SuSE Linux Enterprise Server (SLES) 8.0
- Red Hat Enterprise Linux Advanced Server (RHEL AS) 3.0

Java Desktop System Release 2

JDS 需要安裝所有套裝模組，包括：

- dhcp-base-3.0.1rc9-111.i586.rpm
- dhcp-server-3.0.1rc9-111.i586.rpm
- openmotif-2.2.2-502.i586.rpm
- perl-XML-Parser-2.31-216.i586.rpm
- tftp-0.29-105.i586.rpm

若要確定這些 RPM 已在 JDS 安裝期間安裝：

1. 在 [Software Selection] 畫面選取 [Detailed Selection]
2. 選取 [Add-on packages]、[Ice WM Desktop]、[Development Tools]
3. 選取 Package groups，之後接著 Development -> Libraries -> Perl，然後再從右側畫面選取 perl-XML-Parser。
4. 選取 Package groups，之後接著 Productivity -> Archiving，然後再從右側畫面選取 pax。
5. 選取 Package groups，之後接著 Productivity -> Networking，然後再從右側畫面選取 dhcp-base、dhcp-server 及 tftp。

若要啓用 telnet，則也請選取 telnet、telnet-server。

6. 選取 Package groups，之後接著 System，然後再從右側畫面選取 openmotif。

在完成 JDS 安裝之後，請安裝 pdksh-5.2.14-531.i586.rpm，其位於：

```
ftp://rpmfind.net/linux/SuSE-Linux/i386/8.1/suse/i586/pdksh-5.2.14-531.i586.rpm
```

SuSE Linux Enterprise Server (SLES) 8.0

所有的套裝模組都是必要的，而且必須安裝。在安裝期間，請從 [Software Selection] 畫面選取 Detailed Selection，然後再選取 [Package Selection] 的所有核取方塊。

此外，必須安裝 Service Pack 3。

RPM freetype2-2.9-87 和 freetype2-devel-2.0.9.87 必須以最新的版本 freetype2-2.1.3-49.i586.rpm 和 freetype2-devel-2.1.3-49.i586.rpm 取代，其位於 [SRSS 3.0 Supplemental] 目錄中。

請使用下列程序：

1. 若要移除舊有的 RPM：

```
# rpm -e --nodeps freetype2-2.0.9.87
# rpm -e --nodeps freetype2-devel-2.0.9087
```

2. 若要安裝正確的 RPM：

```
# rpm -i freetype2-2.1.3-49.i586.rpm
# rpm -i freetype2-devel-2.1.3-49.i586.rpm
```

Red Hat Enterprise Linux Advanced Server (RHEL AS) 3.0

所有套裝模組都是必要的，因此最好在 RHEL AS 3.0 的所有套裝模組皆已安裝的系統上配置 Sun Ray Server。

在安裝期間，請選取 Customize 選項，然後再選取 Package Selection 畫面中的 Everything 之核取方塊。



注意：Red Hat 安裝程序檔會詢問是否要啓動圖形化主控台。請務必回答 [Yes]（是），否則 Sun Ray 啓動程序檔和 X 初始化程序檔可能會無法執行。

Sun Ray Administration Tool

Sun Ray Administration Tool (Admin GUI) 需要在各個 Sun Ray 伺服器上安裝並執行 Apache HTTP 伺服器。

如果偵測到 Apache HTTP 伺服器，`utconfig` 程序檔會詢問是否應使其自動配置。如果您回答 [是]，則會進行配置。

如果您回答 [否]，配置則會儲存在 `/etc/opt/SUNWut/http/http.conf`。接著您即可手動使用這個檔案配置 HTTP 伺服器。如果您要使用 Web 伺服器而非 Apache，請參閱第 28 頁的「手動配置 HTTP 伺服器」。

備註：當您按照 Red Hat Enterprise Linux Advanced Server 和 SuSE Linux Enterprise Server 8 的上述程序進行時，則會自動安裝 Apache HTTP 伺服器。JDS 需要手動安裝 Apache HTTP 伺服器。請參閱第 28 頁的「手動配置 HTTP 伺服器」。

Apache HTTP 伺服器可在下列 URL 取得：
<http://httpd.apache.org>

根據預設，Sun Ray 配置程序檔會將通訊埠 1660 用於 Sun Ray Administration Tool (Admin GUI)。如果此通訊埠無法使用，您可以在執行 `utconfig` 程序檔時配置新通訊埠。

如需有關手動配置 Web 伺服器的資訊，請參閱第 28 頁的「手動配置 HTTP 伺服器」。

Sun Ray 通訊埠需求

當您在一個 3 防故障備用模式的環境中配置 SRSS 3 伺服器時，則會根據預設使用服務通訊埠 7012。

Sun Ray Data Store

如果您已在 Sun Ray 伺服器上配置 LDAP（簡易資料存取協定）伺服器，它就能與 Sun Ray Data Store 共同存在，但它不可使用 7012 通訊埠，因其已保留給 Sun Ray Data Store 使用。

Web 瀏覽器需求

若要檢視 Sun Ray Administration Tool (Admin GUI)，您的系統上必須有安裝 Web 瀏覽器（例如：Mozilla 或 Netscape™ Communicator）才能顯示。

Mozilla 瀏覽器的最新版本位於：

<http://www.mozilla.org/download.html>

Netscape Communicator Web 瀏覽器的最新版本位於：

<http://www.netscape.com/download>

如需有關 Web 伺服器手動配置的指示，請參閱第 28 頁的「手動配置 HTTP 伺服器」。

安裝

本章包含安裝 Sun Ray Server Software 的指示。

▼ 安裝 Sun Ray Server Software

1. 如果您已由本機或遠端伺服器掛載 Sun Ray Server Software 3 CD-ROM，或將 ESD 檔案解壓縮至影像目錄，請從步驟 4 開始。
2. 以超級使用者身份，在 Sun Ray 伺服器上開啓 shell 視窗。
3. 插入 Sun Ray Server Software 3 CD-ROM。
如果檔案管理員視窗開啓，請將其關閉。安裝時並不需要檔案管理員 CD-ROM 視窗。
4. 變更至影像目錄。例如：

```
# cd /cdrom/cdrom0
```

5. 安裝 Sun Ray Server Software：

```
# ./utinstall
```

安裝程序開始。程序檔：

- 將會提示您 Java JRE 1.4.2 或更新版本的位置
 - 驗證已安裝哪些需要的軟體產品。
 - 檢查 Gnome Display Manager (GDM) 是否存在。
 - 提示您授權移除現有的 Gnome Display Manager 並以 GDM 替代，其已增強並最佳化以用於 Sun Ray Server Software。
6. 對提示符號回答 y（是）。

備註：如果您對提示符號回答 y（是），SRSS 安裝則會繼續；如果您對提示符號回答 n（否），SRSS 安裝程序則會中斷。

備註：utinstall 程序檔會請您重新啓動 Sun Ray 伺服器，不過您可將此動作延緩到您配置完所有功能之後。

- utinstall 程序檔會結束，並指出您可在下列位置找到日誌檔：
 - /var/log/utinstall.年_月_日_時:分:秒.log其中，顯示的數值反映 utinstall 啓動時的時間戳記。
-

備註：如需 utinstall 錯誤訊息清單，請參閱第 34 頁的「utinstall 錯誤訊息」。

提示：檢查日誌檔。本檔案會列出許多經常被忽略的安裝問題。

7. 如需有關準備配置和啓動 Sun Ray 伺服器的指示，請至第 13 頁的「準備配置」。若其他系統需要安裝軟體，請重複適合那些系統的作業。

準備配置

本章說明在您配置 Sun Ray 伺服器之前應進行的事項。

本章主題包含：

- 第 13 頁的「配置作業」
- 第 17 頁的「基本網路拓樸」
- 第 14 頁的「配置工作表」

備註：SRSS 3 不將 HTTP 伺服器做為軟體的一部份提供，不過它會自動配置 Apache Web 伺服器（如有找到一個已安裝者）。

配置作業

若要配置 Sun Ray Server Software 的新安裝：

1. 判定網路拓樸。

Sun Ray 伺服器可部署於專用的私人網路及共用的網路。共用網路上的 Sun Ray Server Software 部署（無論是路由或非路由的共用網路 (LAN)）可為使用者帶來多種益處，特別是辦公桌輪用 (hotdesking)。共用網路可配置或不配置：

- 個別的 DHCP 伺服器
- bootp 轉寄

如果您對網路配置的任何方面有不確定之處，您可以洽詢資訊科技人員。如需更多資訊，請參閱「*Sun Ray Server Software 3 Administrator's Guide*」中第 115 頁的「Deployment on Shared Networks」。

2. 填妥第 14 頁的「配置工作表」。

3. 如果您在 LAN 上不需要 Sun Ray 功能性，請配置 Sun Ray 互連介面。請參閱第 21 頁的「配置專用的 Sun Ray 互連介面」。若要實行 LAN 配置，請參閱第 23 頁的「在 LAN 上配置 Sun Ray 伺服器」。
4. 配置 Sun Ray Server Software。請參閱第 25 頁的「配置 Sun Ray Server Software」。
5. 若是防故障備用模式群組，請配置防故障備用模式群組中的 Sun Ray 伺服器之階層。請參閱第 26 頁的「配置 Sun Ray 伺服器階層」。
6. 同步化 Sun Ray DTU 韌體。請參閱第 27 頁的「使 Sun Ray DTU 韌體同步化」。
7. 在配置之後，請重新啓動 Sun Ray 伺服器。請參閱第 29 頁的「重新啓動 Sun Ray 伺服器」。

對防故障備用模式群組中的每個 Sun Ray 伺服器重複此順序。

備註：若要繼續使用 Admin GUI，每當重新啓動伺服器時，您則必須手動啓動 Web 伺服器。如果您只使用 CLI，則不需這麼做。

備註：當 Sun Ray 伺服器的主機名稱或 IP 位址變更時，則也應配置介面，尤其是在將 Sun Ray 伺服器用於 DHCP 服務時。

配置工作表

請填好這些工作表，等到處理實際配置時，即可使用這些準備好的資訊。以斜體表示所提供的值僅為範例且不應使用。this font 提供的數值是 defaults，而且可以使用。上標的數字 (1) 是指工作表頁尾的註腳。

表 4-1 專用互連配置的基本參數工作表

方面或變數	Default 值、 範例、或 (其他)	您的主要 伺服器值	您的次要 伺服器值
使用 utadm 配置 Sun Ray 互連介面	(在此輸入啓動時間)		
介面名稱	<i>eth1</i>		
主機位址*	192.168.128.1		
網路遮罩	255.255.255.0		
網路位址	192.168.128.0		
主機名稱 ¹	<i>主機介面名稱</i>		

表 4-1 專用互連配置的基本參數工作表 (續上頁)

方面或變數	Default 值、 範例、或 (其他)	您的主要 伺服器值	您的次要 伺服器值
如果 Sun Ray 伺服器是用於 IP 位址分配			
最初的 Sun Ray DTU 位址	192.168.128.16		
Sun Ray DTU 位址編號†	X		
韌體伺服器‡	192.168.128.1		
路由器 (3)	192.168.128.1		
指定替代伺服器清單? (選擇使用)	(是或否)		
若是, 檔案名稱	檔案名稱		
否則, 伺服器 IP 位址	192.168.128.2		
使用 utconfig 配置 Sun Ray Server Software	(在此輸入啓動時間)		
管理密碼	管理密碼		
配置 Admin GUI? 若是, 則:			
Sun Ray 管理伺服器通訊埠編號	1660		
CGI 使用者名稱	utwww		
啓動遠端管理? (選擇使用)	(是或否)		
配置防故障備用模式群組? (選擇使用)	(是或否)		
若是, 防故障備用模式群組簽名§	簽名 I		

* 每個 Sun Ray 伺服器的這些值都不同, 即使該伺服器為防故障備用模式群組的一部分。

† 這些數值在防故障備用模式群組的伺服器中必須是唯一獨有的。下列方針會協助您決定應為各個 Sun Ray 伺服器配置什麼位址:

* $X = (\text{DTU 數量} / (\text{伺服器數量} - 1)) - 1$

* 主要伺服器最初單位位址 = 192.168.128.16

* 所有伺服器最後單位位址 = X + 最初單位位址。若最後單位位址大於 240, 減至 240。

* 次要伺服器最初單位位址 = 1 + 先前伺服器最後單位位址。若最初單位位址大於 239, 請配置類別 B 網路。

範例: 120 個 DTU、4 個伺服器。X= 39

‡ 這些數值與預設值中的介面主機位址相同。

§ 本簽名必須與給防故障備用模式群組中各個 Sun Ray 伺服器的簽名相同。本簽名至少需要一個數值的字元。

若您正在 LAN 上配置 Sun Ray 伺服器，請使用下列工作表：

表 4-2 LAN 配置的本機介面參數工作表

方面或變數	Default 值、 範例、或 (其他)	您的主要 伺服器值	您的次要 伺服器值
使用 utadm 配置 Sun Ray 互連介面	(在此輸入啓動時間)		
子網路	192.168.128.0		
主機位址 (1)	192.168.128.1		
網路遮罩	255.255.255.0		
網路位址	192.168.128.0		
主機名稱 (1)	主機介面名稱		
如果 Sun Ray 伺服器是用於 IP 位址分配			
最初 Sun Ray DTU 位址 (2)	192.168.128.16		
Sun Ray DTU 位址編號 (2)	X		
韌體伺服器 (3)	192.168.128.1		
路由器 (3)	192.168.128.1		
指定替代伺服器清單？ (選擇使用)	(是或否)		
若是，檔案名稱	檔案名稱		
否則，伺服器 IP 位址	192.168.128.2		

(1) 每個 Sun Ray 伺服器的這些值都不同，即使該伺服器為防故障備用模式群組的一部分。

(2) 這些值在防故障備用模式群組的伺服器中必須是唯一獨有的數值。下列方針會協助您決定應為各個 Sun Ray 伺服器配置什麼位址：

* $X = (\text{DTU 數量} / (\text{伺服器數量} - 1)) - 1$

* 主要伺服器的最初單位位址 = 192.168.128.16

* 所有伺服器的最後單位位址 = $X + \text{最初單位位址}$ 。若最後單位位址大於 240，減至 240。

* 次要伺服器的最初單位位址 = $1 + \text{先前伺服器的最後單位位址}$ 。若最初單位位址大於 239，請配置類別 B 網路。

範例：120 個 DTU、4 個伺服器。X= 39

(3) 這些值與預設值中的介面主機位址相同。

如果您正在配置防故障備用模式群組，請填妥本工作表的這部分：

表 4-3 Sun Ray 伺服器配置防故障備用模式參數

方面或變數	Default 值、 範例、或（其他）	您的主要 伺服器值	您的次要 伺服器值
使用 utreplica 配置 Sun Ray 伺服器階層 （若防故障備用模式群組則需要）	（在此輸入啓動時間）		
主要 Sun Ray 伺服器主機名稱 ⁽¹⁾	主要伺服器		
次要 Sun Ray 伺服器主機名稱 ⁽¹⁾	次要伺服器		

(1) 每個 Sun Ray 伺服器的這些值都不同，即使該伺服器為防故障備用模式群組的一部分。

表 4-4 在防故障備用模式群組中的最初和最後單位位址

伺服器	最初單位位址	最後單位位址
主要	192.168.128.16	192.168.128.55
次要	192.168.128.56	192.168.128.95
次要	192.168.128.96	192.168.128.135
次要	192.168.128.136	192.168.128.175

提示：如果您忘記位址範圍，請使用 `utadm -l` 列出您所指定的位址，或使用 `utadm -p` 將其列印。

基本網路拓樸

在共用網路上配置 Sun Ray 伺服器之前，您應先瞭解您的基本網路配置看起來大概是什麼樣子。以下的圖表以簡化的方式說明最常見的類型。

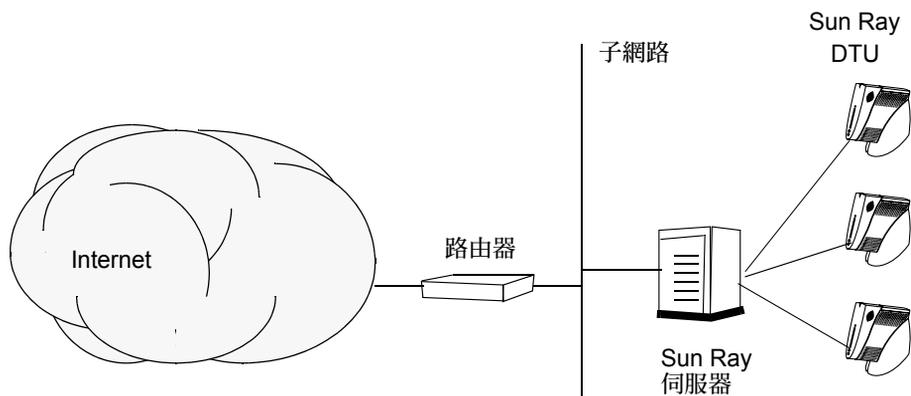


圖 4-1 專用、私人、非路由的 Sun Ray 網路

和私人網路配置不同，共用網路配置與現有的 DHCP 伺服器可能需要 bootp 轉寄，以使現有網路的基礎架構正常運作。

很多較新的配置和下圖類似，此圖解說共用網路與非路由 Sun Ray DTU。

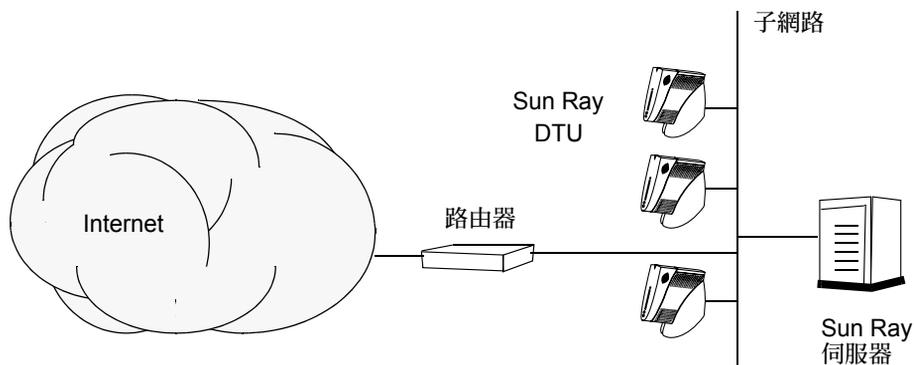


圖 4-2 共用網路與非路由 Sun Ray DTU

某些新的配置使用共用、路由的網路，如下列簡圖所示。

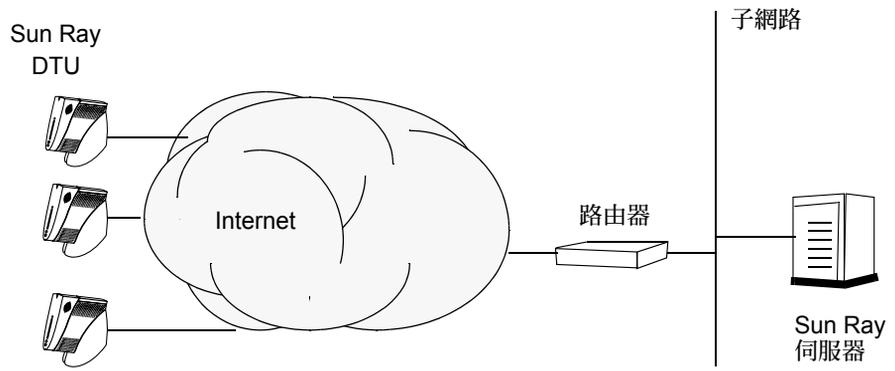


圖 4-3 共用、路由網路

備註：如果您不確定哪個網路架構最接近您的站點，請洽詢資訊技術人員。

配置

本章說明如何配置 Sun Ray 伺服器。本章中的程序包含：

- 第 21 頁的「配置專用的 Sun Ray 互連介面」
- 第 23 頁的「在 LAN 上配置 Sun Ray 伺服器」
- 第 24 頁的「啓用或停用 Sun Ray LAN 連線」
- 第 25 頁的「配置 Sun Ray Server Software」
- 第 26 頁的「配置 Sun Ray 伺服器階層」
- 第 27 頁的「使主要和次要 Sun Ray 伺服器同步化」
- 第 27 頁的「使 Sun Ray DTU 韌體同步化」
- 第 28 頁的「手動配置 HTTP 伺服器」
- 第 29 頁的「重新啓動 Sun Ray 伺服器」
- 如需有關 Sun Ray 網路配置的詳細解說，請參閱「*Sun Ray Server Software 3 Administrator's Guide*」的第八章。

配置 Sun Ray 伺服器

▼ 配置專用的 Sun Ray 互連介面

1. 由本機或遠端以 Sun Ray 伺服器的超級使用者身份登入。
2. 開啓 shell 視窗並變更至下列目錄：

```
# cd /opt/SUNWut/sbin
```

備註：確定 /etc/hosts 檔案包含下列項目：
系統主機名稱的 ip 位址

3. 配置 Sun Ray 互連介面：

```
# ./utadm -a 介面名稱
```

其中，*介面名稱* 為 Sun Ray 互連介面的名稱，例如：*eth1*。

utadm 程序檔開始為 Sun Ray 互連配置 DHCP，重新啟動 DHCP 常駐程式，並配置介面。接著，程序檔會列出預設值並詢問是否可接受。

注意：如果 IP 位址和 DHCP 配置資料在配置介面時未正確設定，防故障備用模式功能則無法正常運作。尤其是，若將 Sun Ray 伺服器的互連 IP 位址配置為與任何其他伺服器的互連 IP 位址重複，則可能會導致 Sun Ray 認證管理員發出「記憶體耗盡」(Out of Memory) 的錯誤。

4. 如果您對預設值不滿意，且伺服器並非防故障備用模式群組的一部分時，請回答 *y*。

5. 否則，請回答 *n* 並按下 **Return** 鍵接受顯示的預設值或提供工作表上的正確值。

utadm 程序檔提示如下：

- 新的主機位址 (*192.168.128.1*)
- 新的網路遮罩 (*255.255.255.0*)
- 新的主機名稱 (*hostname-interface-name*)
- 新的最初 Sun Ray DTU 位址 (*192.168.128.16*)
- Sun Ray DTU 位址的總數 (*X*)
- 新的韌體伺服器位址 (*192.168.128.1*)
- 新的路由器位址 (*192.168.128.1*)
- 指定替代伺服器清單。
如果您回答是，它會要求檔案名稱 (*檔案名稱*) 或
伺服器 IP 位址 (*192.168.128.2*)

6. utadm 程序檔會再次列出配置值，並詢問您是否接受這些值。適切地回答。

- 如果您回答 *n*，請返回步驟 5。

- 如果您回答 y，則會配置下列 Sun Ray 專用檔案：

```
/etc/opt/SUNWut/net/hostname.eth1  
/etc/hosts  
/etc/opt/SUNWut/net/netmasks  
/etc/opt/SUNWut/net/networks  
/etc/dhcpd.conf
```

utadm 程序檔會配置 Sun Ray DTU 韌體版本並重新啓動 DHCP 常駐程式。

7. 對於您的防故障備用模式群組中的各個次要伺服器，請重複步驟 1 至步驟 6。
8. 請參閱第 21 頁的「配置 Sun Ray 伺服器」。

▼ 在 LAN 上配置 Sun Ray 伺服器

1. 以 Sun Ray 伺服器的超級使用者身份登入。
您可使用 rlogin 或 telnet 指令從本機或遠端登入。
2. 開啓 shell 視窗並變更至下列目錄：

```
# cd /opt/SUNWut/sbin
```

3. 配置 Sun Ray LAN 子網路：

```
# ./utadm -A 子網路 #
```

其中，子網路 # 為子網路的名稱（實為數字），如 192.168.128.0。

utadm 程序檔開始為 Sun Ray 互連配置 DHCP，重新啓動 DHCP 常駐程式，並配置介面。接著，程序檔會列出預設值並詢問是否可接受。

注意：如果 IP 位址和 DHCP 配置資料在配置介面時未正確設定，防故障備用模式功能則無法正常運作。尤其是，若將 Sun Ray 伺服器的子網路 IP 位址配置為與任何其他伺服器的子網路 IP 位址重複，則可能會導致 Sun Ray 認證管理員發出「記憶體耗盡」(Running Out of Mermory) 的錯誤。

4. 如果您對預設值不滿意，且伺服器並非防故障備用模式群組的一部分時，請回答 y。
5. 否則，請回答 n 並按下 Return 鍵接受顯示的預設值，或由工作表中提供正確值。
utadm 程序檔提示如下：

- 新的網路遮罩 (255.255.255.0)
 - 新的最初 Sun Ray DTU 位址 (192.168.128.16)
 - Sun Ray DTU 位址的總數
 - 新的韌體伺服器位址 (192.168.128.10)
 - 新的路由器位址 (192.168.128.1)
 - 指定替代伺服器清單。若您回答是，它也會請求：
 - 檔案名稱 (檔案名稱)
 - 伺服器 IP 位址 (192.168.128.2)
6. utadm 程序檔再次列出配置值並詢問是否可接受。適切地回答。
- 如果您回答 n，請返回步驟 5。
 - 如果您回答 y，utadm 程序檔會配置 Sun Ray DTU 韌體版本，並重新啓動 DHCP 常駐程式。
7. 對於您的防故障備用模式群組中的各個次要伺服器，請重複步驟 1 至步驟 6。請參閱第 25 頁的「配置 Sun Ray Server Software」。
8. 繼續進行第 25 頁的「配置 Sun Ray Server Software」。

▼ 啓用或停用 Sun Ray LAN 連線

當您在共用網路中配置 Sun Ray 伺服器時，可用 `utadm -A` 指令啓動該伺服器的 LAN 連線。如果您不使用 `utadm -A`，但仍希望啓用或停用 LAN 連線，則請使用本程序。

當 LAN 連線停用時，則 LAN 上的 Sun Ray DTU 無法附接到伺服器。

提示：如果您計畫使用現有的 DHCP 伺服器來提供 Sun Ray 參數，則請使用本程序啓用或停用 Sun Ray 伺服器上的 LAN 連線。

1. 由本機或遠端以 Sun Ray 伺服器的超級使用者身份登入。
2. 啓用 Sun Ray LAN 連線：

```
# /opt/SUNWut/sbin/utadm -L on
```

提示：使用 `utadm -l` 驗證 Sun Ray LAN 連線目前的設定。若要停用所有 Sun Ray LAN 連線，請使用 `utadm -L off`。

3. 依照提示重新啓動服務：

```
# utrestart
```

▼ 配置 Sun Ray Server Software

1. 如果您還未以 Sun Ray 伺服器的超級使用者身份登入，請這麼做。
您可使用 `rlogin` 或 `telnet` 指令從本機或遠端登入。
2. 開啓 shell 視窗並變更至下列目錄：

```
# cd /opt/SUNWut/sbin
```

3. 配置 Sun Ray Server Software

```
# ./utconfig
```

4. 按 Return 鍵接受顯示的 `utconfig` 預設值，或提供工作表上的正確值。
`utconfig` 程序檔提示如下：
 - 程序檔是否應該繼續（按下 Return 鍵）
 - Sun Ray 管理密碼（*管理密碼*）
 - 再次輸入 Sun Ray 管理密碼

備註：防故障備用模式群組中的所有伺服器都必須使用相同的管理密碼。

- 配置 Sun Ray Admin GUI（按下 Return 鍵）
- Web 伺服器通訊埠編號 (1660) – 如果 Apache Web 伺服器安裝在 `/usr/apache`
- CGI 使用者名稱 (`utwww`)
- 您是否想啓動遠端管理。如果您回答是，則會詢問：
- 是否要配置防故障備用模式群組
- 程序檔是否應該繼續（按下 Return 鍵）

`utconfig` 程序檔會開始配置 Sun Ray Server Software。

- 如果您回應此為防故障備用模式群組，程序檔會請求簽名（*簽名 I*）
- 再次簽名

Sun Ray Data Store 已重新啓動。

備註：utconfig 程序檔聲明您必須重新啓動認證管理員。這會在您重新啓動 Sun Ray 伺服器時自動產生。

utconfig 程序檔結束時會指出可於下列位置取得日誌檔：

```
/var/log/SUNWut/utconfig.年_月_日_時:分:秒.log
```

其中，年、月等是以數值表示，反映 utconfig 啓動的時間。

5. 對防故障備用模式群組中的各個次要伺服器，重複步驟 1 至步驟 4。
6. 執行下列其中一項作業：
 - 如果您有防故障備用模式群組，請參閱第 26 頁的「配置 Sun Ray 伺服器階層」。
 - 否則，請參閱第 27 頁的「使 Sun Ray DTU 韌體同步化」。

▼ 配置 Sun Ray 伺服器階層

在防故障備用模式群組中的所有伺服器皆配置完畢後，再執行本作業。

備註：若將共用首頁目錄掛載於具有不同 Gnome 版本的機器上，版本之間的衝突會導致無法預期的運作。請勿對共用首頁目錄嘗試使用多種 Gnome 版本。

1. 如果您還未以主要 Sun Ray 伺服器的超級使用者身份登入，請這麼做。
您可使用 rlogin 或 telnet 指令從本機或遠端登入。
2. 開啓 shell 視窗並變更至下列目錄：

```
# cd /opt/SUNWut/sbin
```

3. 將此伺服器配置為主要 Sun Ray 伺服器並識別所有次要伺服器。

```
# ./utreplica -p 次要伺服器1 次要伺服器2 ...
```

其中，次要伺服器 1、次要伺服器 2、... 等，識別這些次要伺服器的主機名稱。將所有的次要伺服器包含在本指令中。

utreplica 程序檔將：

- 停止和啓動 Sun Ray 服務

- 參閱認證管理員策略
 - 指出可在適當位置取得日誌檔：
 - `/var/log/SUNWut/utreplica.年_月_日_時:分:秒.log`
4. 以次要 Sun Ray 伺服器的超級使用者身份登入。
您可使用 `rlogin` 或 `telnet` 指令從本機或遠端登入。
 5. 開啓 shell 視窗並變更至下列目錄：

```
# cd /opt/SUNWut/sbin
```

6. 將此伺服器配置為次要 Sun Ray 伺服器並識別主要伺服器。

```
# ./utreplica -s 主要伺服器
```

其中，*主要伺服器* 為配置在步驟 3 中的主要伺服器之主機名稱。

7. 對所有其餘的次要伺服器，重複步驟 4 至步驟 6。
8. 當您結束之後，請參閱第 27 頁的「使 Sun Ray DTU 韌體同步化」。

▼ 使主要和次要 Sun Ray 伺服器同步化

Sun Ray 伺服器的日誌檔含有時間戳記的錯誤訊息，若時間已不同步，則很難解譯。若要使疑難排解更為簡易，請確定所有次要伺服器都有定期與其主要伺服器同步。例如：

```
# rdate < 主要伺服器 >
```

▼ 使 Sun Ray DTU 韌體同步化

備註：本作業是在獨立式的 Sun Ray 伺服器或在防故障備用模式群組中配置的最後 Sun Ray 伺服器上執行。如果您的伺服器不屬於上述的其中之一，請參閱第 29 頁的「重新啓動 Sun Ray 伺服器」。

1. 如果您還未以 Sun Ray 伺服器的超級使用者身份登入，請這麼做。
您可使用 `rlogin` 或 `telnet` 指令從本機或遠端登入。

2. 開啟 shell 視窗並變更至下列目錄：

```
# cd /opt/SUNWut/sbin
```

3. 使 Sun Ray DTU 韌體同步化：

```
# ./utfwsync
```

Sun Ray DTU 會自行重新啟動並載入新的韌體。

4. 當您結束後，請參閱第 29 頁的「重新啟動 Sun Ray 伺服器」取得如何重新啟動伺服器的指示。

▼ 手動配置 HTTP 伺服器

若要成功將 HTTP 伺服器配置為 Sun Ray Administration Tool (Admin GUI) 的主機，您必須選擇在 `utconfig` 手動配置 Web 伺服器。`utconfig` 程序檔會建立需要的目錄、符號連結及使用者 / 群組身份，以操作 Admin GUI。

您可以將任何 Web 伺服器手動配置為 Admin GUI 的主機，只要：

- Web 伺服器可支援 CGI 版本 1.1 規格。
- Web 伺服器可支援目錄和程序檔別名。
- Web 伺服器可讓您設定使用者和群組 ID。

手動配置 Web 伺服器的最佳方式為，在執行 `utconfig` 之後找出 `/etc/opt/SUNWut/http/http.conf`。此檔案包含要正確配置 Web 伺服器時，將須處理的所有特定參數和數值。

若是手動配置，要讓 Web 伺服器與 Sun Ray Admin GUI 運作所需的主要元件為：

元件	說明	註釋
通訊埠編號	Web 伺服器應監聽的通訊埠編號	管理員可以決定要使用哪個通訊埠編號；預設值為 1660。
文件根目錄	文件樹狀結構（HTML、影像、JavaScript 等）的根目錄	文件根目錄必須設為： <code>/var/opt/SUNWut/http/docroot - document root</code>
伺服器名稱	Web 伺服器執行位置上的伺服器名稱	SRSS 和 Web 伺服器執行位置上的伺服器名稱。
cgi-bin	檔案將以 cgi 程序檔執行的目錄	cgi-bin 目錄為： <code>/var/opt/SUNWut/http/cgi-bin</code>
使用者 id	Web 伺服器應以此使用者 id 執行	應以此使用者執行 Web 伺服器。預設值為 <code>utwww</code> 。
群組	Web 伺服器應以此使用者群組執行	應以此群組執行 Web 伺服器。此時只使用 <code>utadmin</code> 。
別名 id	HTML 或 CGI 用來指向特定目錄的任何其他目錄別名	某些 html 和 cgi 檔案使用別名來存取文件樹狀結構中的目錄。需要建立這些別名以使一切正常運作： <code>/docroot/ /var/opt/SUNWut/http/docroot/ images/ /var/opt/SUNWut/http/docroot/images/ javascript/ /var/opt/SUNWut/http/docroot/javascript/</code>
首頁	伺服器應起始的頁面	設定為 <code>/var/opt/SUNWut/http/cgi-bin/start</code>

備註：一旦所有上述參數皆已正確配置，您則必須重新啟動 Web 伺服器以完成配置。

▼ 重新啟動 Sun Ray 伺服器

在遵循配置程序之後，請重新啟動 Sun Ray 伺服器。

1. 如果您還未以 Sun Ray 伺服器的超級使用者身份登入，請這麼做。
您可使用 `rlogin` 或 `telnet` 指令從本機或遠端登入。

2. 開啓 shell 視窗並重新啓動 Sun Ray 伺服器：

```
# sync;sync;init 6
```

Sun Ray 伺服器已重新啓動。

3. 對各個 Sun Ray 伺服器重複步驟 1 和步驟 2。

如需更多資訊和程序，請參閱附錄 A。

額外資訊

本附錄提供關於安裝或升級至 Sun Ray Server Software 3 的額外資訊。

本附錄涵蓋的主題包括：

- 第 31 頁的「由遠端掛載 CD-ROM」
- 第 33 頁的「修正的系統檔案」
- 第 34 頁的「utinstall 錯誤訊息」

由遠端掛載 CD-ROM

若您已購買 Sun Ray Server Software 3 CD-ROM，但您的 Sun Ray 伺服器並無 CD-ROM 光碟機，請按照這些指示進行，由遠端伺服器掛載 Sun Ray Server Software CD-ROM。

▼ 由遠端伺服器掛載 CD-ROM

1. 以遠端系統的超級使用者身份，開啓 shell 視窗。
2. 將 Sun Ray Server Software 3 CD-ROM 插入至 CD-ROM 光碟機。
如果檔案管理員視窗開啓，請將其關閉。安裝時並不需要檔案管理員 CD-ROM 視窗。
3. 共用 Sun Ray CD-ROM 檔案系統：

```
# share -o ro /cdrom/cdrom0
```

4. 使用 `rlogin` 指令，以 `root` 使用者的身份登入 Sun Ray 伺服器：

```
# rlogin sunray- 伺服器名稱 -l root
Password:
```

其中，`sunray- 伺服器名稱` 為 Sun Ray 伺服器的主機名稱。

提示 – 若要啓用遠端登入，請在 `/etc/pamid/login` 檔案加註含有 `pam_security.so` 的行。

5. 建立 CD-ROM 檔案系統掛載點：

```
# mkdir -p /cdrom/cdrom0
```

6. 掛載遠端 CD-ROM 光碟機：

```
# mount -o ro cd- 伺服器名稱 :/cdrom/cdrom0 /cdrom/cdrom0
```

其中，`cd- 伺服器名稱` 為有 Sun Ray CD-ROM 伺服器的主機名稱。

7. 請返回您參考本程序之處。

▼ 從遠端伺服器卸載 CD-ROM

1. 由您掛載 CD-ROM 的 shell 視窗中，卸載 CD-ROM 檔案系統：

```
# cd /
# umount /cdrom/cdrom0
```

2. 關閉 `rlogin` 階段作業：

```
# exit
```

3. 取消共用 CD-ROM 檔案系統：

注意 – 本程序僅適用於 Solaris 。

```
# unshare /cdrom/cdrom0
```

修正的系統檔案

下列的檔案已在 `utadm` 期間修正：

- `/etc/dhcpd.conf`
- `/etc/nsswitch.conf`

下列的檔案已在 `utconfig` 期間修正：

- `/etc/passwd`
- `/etc/shadow`
- `/etc/group`

下列的檔案已在 `utinstall` 期間修正：

- `/etc/syslog.conf`

utinstall 錯誤訊息

如果在安裝、升級或解除安裝時，utinstall 程序檔傳回錯誤，請參閱下表取得協助。

表 A-1 utinstall 錯誤訊息

訊息	意義	解決方式
utinstall: fatal, media-dir is not a valid directory.	您呼叫 -d 選項，但 <i>media-dir</i> 並不完整。	在安裝時， <i>media-dir</i> 目錄需要相關修補程式和套裝模組。 <i>media-dir</i> 目錄包含 Sun Ray 目錄。
Cannot open for read admin-file	admin_default 檔案無法讀取，或您曾呼叫 -a 選項，且 <i>管理檔案</i> 無法讀取。	驗證安裝管理檔案是否存在（admin_default 或其他）及權限是否正確。
xxxxxx not successfully installed	如果相關的套裝模組沒有正常地安裝，可能就會在安裝任何應用程式、修補程式或 xxxxxx 時發生。	驗證元件 xxxxxx 存在於安裝媒體目錄路徑中且有正確的權限，然後再重新執行 utinstall 程序檔。
The following packages were not successfully removed xxxxxx ...	列出的套裝模組未正常地移除。	使用 rpm 指令來手動移除每個列出的 rpm，然後再次執行 utinstall -u。
A different version x.x of product has been detected. The other-product Software is only compatible with product y.y. You must either upgrade or remove the current product installation before proceeding.	某些隨附於 Sun Ray Server Software 的應用程式與其他應用程式的某些版本不相容。	相容和需要的應用程式已包含在 Sun Ray Server Software 中。移除較舊的版本，然後重新執行 utinstall 程序檔。
Exiting ...		
error, no Sun Ray software packages installed.	本系統中未安裝任何 Sun Ray 元件。	當產品未安裝時，並不需要任何動作。

表 A-1 utinstall 錯誤訊息 (續上頁)

訊息	意義	解決方式
<p>packages have not installed correctly.All data saved during the upgrade 'Save & Restore' has been retained at the following location:</p>	<p>Sun Ray Server Software 的升級不完整。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 再次執行 utinstall。 2. 若訊息再次出現，請鍵入： # rpm -q SUNWut 3. 使用 rpm 移除列出的套裝模組。 4. 鍵入： rpm -q SUNWut <ul style="list-style-type: none"> • 如有輸出，請至步驟 5。 • 如果沒有輸出，請鍵入（在一行中）： # cd /cdrom/cdrom0/Sun_Ray_Core_Services_/Packages 5. 再次執行 utinstall。
<p>The following files were not successfully replaced during this upgrade.The saved copies can be found in <directory></p>	<p>某些檔案並未正常地置換成升級的一部分。</p>	<p>從目錄中手動複製列出的檔案，如果適用則覆蓋較新的檔案。</p>
<p>Removal of product was not successfully completed.See log file for more details.</p>	<p>Sun Ray Server Software 的移除不完整。</p>	<p>查看日誌檔找出引發此問題的套裝模組，並以 rpm -e 指令手動將其移除，然後再次執行 utinstall -u。</p>
<p>Partition Name Space Required Space Available ----- partition xxx yyy</p>		<p>配置給分割區的磁碟空間不夠。重新分割磁碟並再次執行 utinstall。</p>

索引

B

bootp 轉寄, 13, 18

C

CD-ROM

遠端卸載, 32

遠端掛載, 31

D

Data Store, 6

DHCP, 22, 23

DHCP 伺服器

協力廠商, 13

DHCP 配置資料, 22, 23

I

IP 位址

重複, 22, 23

L

LAN 連線

啓用或停用, 24

LDAP, 9

R

rdate, 27

S

Sun Ray

設備韌體

同步, 28

Sun Ray Data Store, 9

Sun Ray 伺服器

階層

配置, 26

Sun Ray 伺服器配置

防故障備用模式參數, 17

U

utadm

配置值, 22, 24

提示, 22, 23

說明, 22, 23

utadm -L, 24

utadm -l, 25

utconfig, 25

提示, 25

utfwsync, 28

utinstall, 11, 12

utinstall 錯誤訊息, 34

utreplica

說明, 27

W

Web 瀏覽器情況, 9

四畫

互連 IP 位址, 22

互連介面
配置, 21

七畫

防故障備用模式參數, 17

防故障備用模式群組
單位位址, 17

九畫

重複 IP 位址, 22, 23

十畫

記憶體耗盡錯誤, 22, 23

訊息

utinstall

錯誤, 34

utinstall 錯誤, 34

配置工作表, 14, 16

配置資料

DHCP, 22, 23

十一畫

情況

Web 瀏覽器, 9

通訊埠需求, 9

十二畫

硬體需求, 6

階層

Sun Ray 伺服器

配置, 26

十四畫

需求

data store, 9

Sun Ray Data Store, 9

軟體, 7

通訊埠, 9

磁碟空間, 6

十六畫

錯誤

記憶體耗盡, 22, 23