

嵌入式應用程式適用的模型導向開發  
協助您達成營運目標

**Rational** software



## IBM Rational Rhapsody 系列

協同的模型導向開發解決方案





## 模型導向開發有助於建立競爭優勢

系統工程師及建立嵌入式即時應用程式的軟體開發人員如何滿足複雜強大專案的需求，尤其是在正式作業前只有極短時間生產（更別說是測試）系統和軟體的時候？

在汽車、電子、航空電子控制、新一代無線基礎架構、消費性電子、醫療器材及工業自動化等領域，系統工程師及軟體設計師皆面臨嚴峻的全球競爭。IBM Rational® Rhapsody® 系列產品有助於因應這些挑戰。

如今您可加速開發並提供客戶需求的優質解決方案。Rational Rhapsody 系列產品強大且彈性的建模功能可提供系統與軟體開發解決方案，支援整個開發週期的需求、規格、設計、實作及測試階段。

Rational Rhapsody 解決方案旨在善用 Object Management Group (OMG) 的系統建模語言 (SysML) / 統一建模語言 (UML) 環境，加速開發流程、管理複雜性、加強可測試性、降低成本及提高品質。Rational Rhapsody 系列產品的進階系統設計和分析功能可在整個過程中，降低複雜性、提高生產力並維繫系統工程師與軟體開發人員之間的協同合作，快速創造優質成果。

身為 SysML/ UML 建模導向開發 (MDD) 領導者的 Rational Rhapsody 系列產品可因應系統工程師和軟體開發人員的需求。Rational Rhapsody 解決方案也曾榮獲嵌入式工業獎的殊榮，是汽車、航太、醫療至交通運輸等各行業工程師及開發人員公認的頂級 MDD 解決方案。

### 促進快速又靈活的軟體開發

符合 SysML/UML 的 Rational Rhapsody 系列可針對特定領域建模、建立協同開發環境提供可擴充產品，以便各種規模的團隊有效溝通，並提高生產力。整合性需求管理及可追蹤性功能可確保產品設計符合相關人員的需求。模型導向測試功能則可在開發初期及早減少錯誤，並針對需求進行驗證。

Rational Rhapsody 解決方案可產生完整應用程式（不僅是程式碼架構），在取得硬體之前先於主機平台上建置並測試，以加速開發流程。然後，快速針對硬體重新調整這些應用程式—讓開發人員順利領先競爭對手。



此外，與傳統文件導向方式相比，MDD 技術也可讓專業人士達到近乎前所未有的生產力，因為使用者可以圖形方式指定系統設計和架構，然後在建置時透過模擬來驗證系統。有了 MDD，工程師和開發人員便可取得相關工具，生產完整、正確及清楚明瞭的系統規格。工程師及開發人員可透過 Rational Rhapsody 系列的模型導向 (MDA) 架構支援，迅速將跨平台模式 (PIM) 轉變成特定平台模型 (PSM)，滿足即時嵌入式作業系統或簡式排程器的需求。

Rational Rhapsody 解決方案提倡靈活的設計方法，即使用者可在主機環境下重複執行並驗證軟體，然後再移到嵌入式目標上進行測試。此解決方案所採取的設計方法是讓軟體可以在主機環境下不斷執行與驗證，以便在開發初期及早發掘問題。

### 領導業界的解決方案可確保品質和生產力

適用於嵌入式軟體、系統及測試的 Rational Rhapsody MDD 環境著重發展符合真正世界級體驗的產品深度，即評論家公認為頂級的系統、軟體及測試建模產品。Rational Rhapsody 解決方案的開放式架構可整合並自動化系統與軟體設計程序以成為可部署的系統，提升品質及生產力。

此解決方案提供了彈性環境，企業組織可根據現有領域及工具鏈加以調整，將語言延伸到其特定領域建模。同時，功能強大的應用程式設計介面 (API) 亦包含自訂作業，以便進行開發自動化，進而提高生產力並整合配置管理等工具或其他建模功能。

此外，Rational Rhapsody 解決方案也提供工程師及開發人員下列功能：針對嵌入式目標硬體生產完整的應用程式（包括行為圖表），以縮短開發時間，並讓一般使用者因應極具挑戰性的上市時間壓力。創新的程式碼視覺化搭配強大的還原工具功能，即可整合舊版程式碼並重複使用現有智慧財產。



「在龐大的上市時間壓力下，嵌入式軟體及系統開發人員面臨的專案需求也越來越複雜，VDC 預期未來將十分需要能有效把舊版程式碼納入新設計的建模工具。」

—DC Embedded Software Practice 分析師 Chris Rommel

## 適用於系統工程師的 Rational Rhapsody 解決方案

Rational Rhapsody 系列產品可提供系統工程師各種工具，以正確指定系統，並在開發過程中讓所有相關人員有效運用系統。模擬功能也可以讓工程師大幅降低開發初期的模組錯誤，這時的修正成本會比測試或開發期間低許多。Rational Rhapsody 解決方案針對系統工程提供下列功能：

- **直觀：**IBM Rational Rhapsody Designer for Systems Engineers 套件的特色是以自然的版面配置方式呈現，且附有直觀的工作流程。

- **正確：**系統工程師可善用 SysML/UML 環境明確地擷取需求和設計。該軟體的檢查模型功能旨在確保模型及其介面完整、正確。此外，IBM Rational Rhapsody Developer 和 Rational Rhapsody Designer for Systems Engineers 工具內建的模擬環境可確定其設計不會有行為錯誤。
- **受管理：**IBM Rational Rhapsody Gateway Add On 解決方案提供了強大的可追蹤性解決方案，針對模型及需求管理與編寫產品使用雙向介面，確保設定已涵蓋所有需求。
- **自動：**只要按一下按鈕，IBM Rational Rhapsody Tools and Utilities Add On 的 ReporterPLUS 功能就會自動產生可自訂的系統設計規格文件。

## 適用於軟體開發人員的 Rational Rhapsody 解決方案

Rational Rhapsody 解決方案旨在讓軟體開發人員使用舒適、直觀的環境，包括 Eclipse。Rational Rhapsody 解決方案可提供即時架構，使用 C、C++、Java™ 和適用於 8、16、32 及 64 位元應用程式的 Ada 語言來開發應用程式。如此一來，便可針對不同即時作業系統 (RTOS)、甚至是非 RTOS 快速調整程式碼。Rational Rhapsody 解決方案針對軟體開發提供下列功能：

- **有效率：**軟體開發可從主機上開始，以便及早驗證功能性行為，甚至是在取得目標硬體之前。有了目標之後，開發人員便可針對特定目標問題進行除錯，有效運用目標資源。

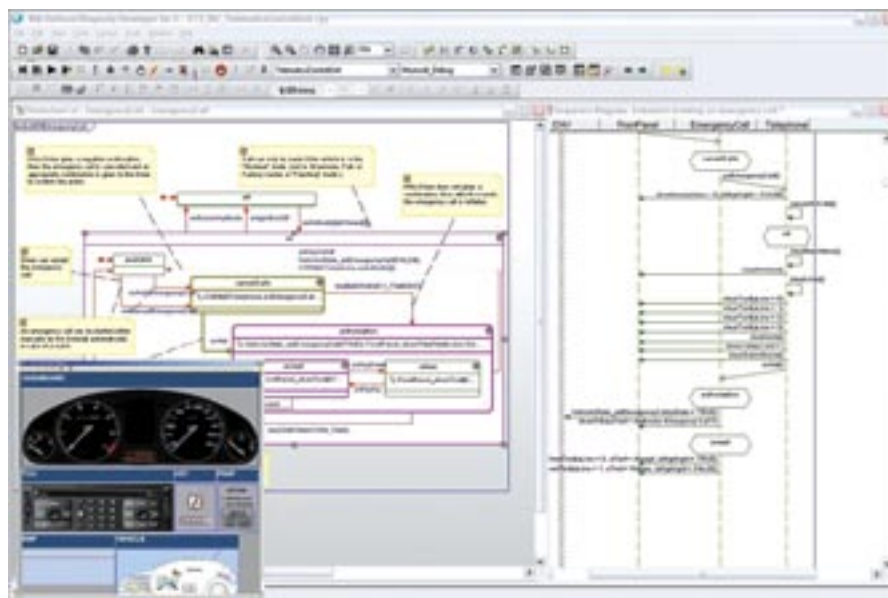


圖 1：Rational Rhapsody 產品的進階模擬功能可透過設計層次的除錯，及早找出錯誤。

- **自動化**：Rational Rhapsody Developer 結合了即時架構，可從結構化與行為模型檢視生產程式碼，還有建置成品，比手動輸入程式碼更快產生 C、C++、Java 或 Ada 的應用程式執行檔。
- **可取巧**：開發專案很少是從零開始的，通常是以現有程式碼為基礎並善用協力廠商的程式庫進行開發。Rational Rhapsody 解決方案會以圖形方式呈現現有程式碼，然後善用模型內的外部程式碼來建置和記錄應用程式，並改善團隊溝通。
- **彈性**：Rational Rhapsody 解決方案附有程式碼導向的工作流程，以便採用 MDD。無論是在模型或程式碼中進行變更，都可以動態更新。偏好使用模型導向方法的開發人員可以進階擷取方式設計、以圖形方式分析並驗證設計，然後自動產生程式碼和說明文件。此外，還能整合運用各種方法。

- **功能多元**：Rational Rhapsody 系列產品提供了功能豐富多元的解決方案，以便在有多種特定領域語言功能的環境中設計、開發、測試及實作強大且優質的程式碼。

### 各行業適用的 Rational Rhapsody 系列產品

Rational Rhapsody 解決方案使用了領導業界的建模語言，即 SysML、UML，以及 C 語言開發人員和使用美國國防部軍方規格 (DoDAF) 與英國國防部軍方規格 (MODAF) 的開發人員適用的特定領域延伸模組。如此一來，系統及軟體工程師便可使用最適合該專案的語言，幾乎不受限於產業或嵌入式裝置。Rational Rhapsody 解決方案針對特定產業開發專案提供下列功能：

- **一致**：Rational Rhapsody 模型中的圖型皆相互關聯，只要某個圖型元素有所變更，就會自動匯入該模型，加強整個系統的資料一致性。

- **可追蹤**：適用於 DoDAF、MODAF 及 UPDM Add On 的 IBM Rational Rhapsody 解決方案會使用標準 DoDAF 和 MODAF 圖型與表示法，以支援 DoDAF 或 MODAF 架構相容的設計、建構和分析。這樣工程師和開發人員即可模擬模型、自動產生產品及詳細的 DoDAF 或 MODAF 說明文件，以驗證其架構，並達到可追蹤性。
- **可重複使用**：汽車系統和軟體應用程式專用的 Rational Rhapsody AUTOSAR 支援是特定 AUTOSAR MDD 環境的先驅之一，可善用 SysML 和 UML。如今，汽車工程師可重複使用多種產品線的一般汽車功能規格，以縮短上市時間，同時提高品質一致性。

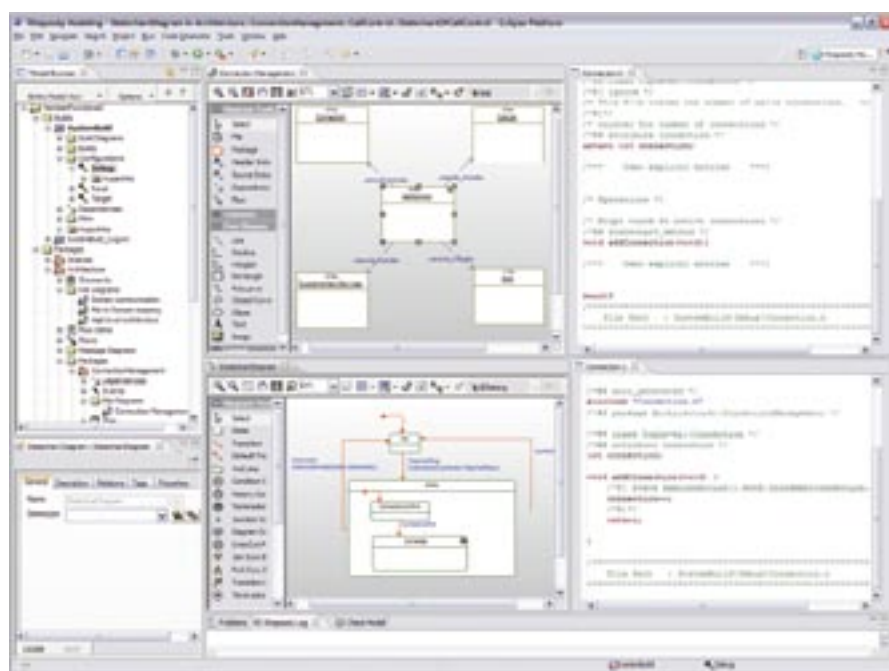


圖 2：Rational Rhapsody 解決方案可納入 Eclipse 環境，以便針對模型和程式碼開發與除錯打造強大的平台。

### 整合性需求的管理及可追蹤性

Rational Rhapsody 系列產品可針對最複雜的專案提供整合性需求管理及可追蹤性解決方案，讓使用者運用他們要的需求擷取、可追蹤性及分析功能。Rational Rhapsody Gateway Add-On 可提供雙向介面聯繫需求管理產品，如 IBM Rational DOORS®、IBM Rational Requisite Pro、Microsoft® Word 及 Microsoft Excel，以便進行詳細的可追蹤性分析。

Rational Rhapsody 解決方案可使用需求圖、使用案例圖、序列圖、活動圖和狀態表來擷取專案需求。然後，使用者能建立從模型到需求的連結，自動提供詳細的可追蹤性、影響分析和有效範圍說明文件。

### 模型導向測試可支援優質設計

Rational Rhapsody 模型導向測試 (MDT) 是一種新的參照範例，將 MDD 的優點納入測試程序。MDT 可讓工程師反覆模擬設計，以便在程序初期找出錯誤、自動化繁瑣的測試、納入需求導向測試以便根據需求驗證設計，同時使用 IBM Rational Rhapsody Automatic Test Generation Add On 功能自動從設計建立有效範圍測試。該解決方案中的圖形畫面功能可運用實體模型或原型來呈現設計概念，即透過旋鈕、碼錶或按鈕之類的元素模擬設計，以便及早驗證並溝通相關功能行為。

有了 IBM Rational Rhapsody TestConductor Add On 解決方案，工程師和開發人員可使用 UML 序列圖、狀態表、活動圖或流程圖等圖形方式建立單元測試案例。他們也能用程式碼開發測試案例。圖形測試案例不僅能協助客戶及專案相關人員更瞭解程式碼測試，也可以有效溝通想要的行為。此解決方案會透過相同環境中儲存的需求、實作和測試案例來建立統一的儲存庫。

Rational Rhapsody TestConductor Add On 可透過自動建立測試架構來自動化測試流程，將測試取得的成果反映到系統上並監控這些成果，以便針對主機或目標上的需求進行設計驗證。開發人員可手動建立一套測試案例來進行單元測試或回歸測試，或者也可以善用模擬期間建立的序列圖。

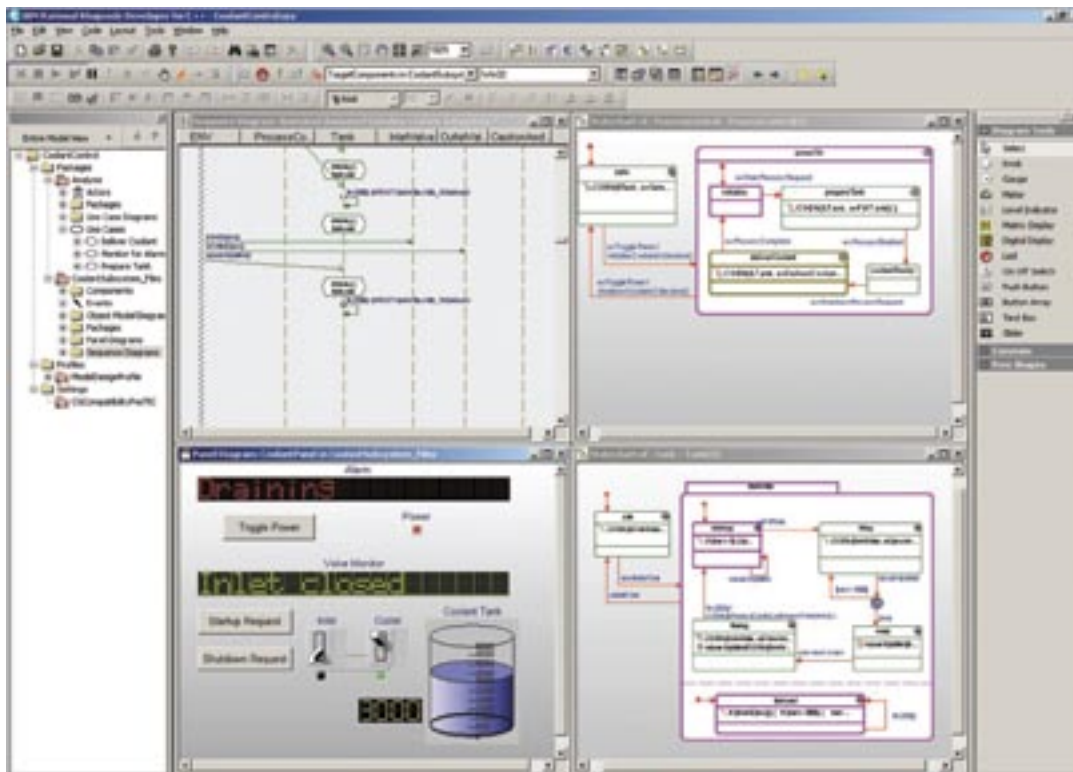


圖 3：設計師可使用實際的圖形畫面反覆模擬軟體及除錯。



如需其他目標測試，還可使用 IBM Rational Test RealTime 軟體匯出 Rational Rhapsody TestConductor Add On 測試案例並執行驗證，以啟用納入驗證測試的程式碼有效範圍、效能和記憶體設定。驗證結果會存入 Rational Rhapsody 解決方案，而 MDT 活動則可匯入 Rational Test RealTime 以建立綜合性的模型導向測試解決方案，確定設計過程中有達到品質和功能目標。

### 使用強化的說明文件進行協同開發

Rational Rhapsody 透過可自訂的說明文件產生功能同步處理設計、說明文件及程式碼，以簡化整個專案週期中設計說明文件的交付和維護作業。ReporterPLUS 可直接從設計中產生純文字、HTML、Rich Text 格式 (RTF)、Microsoft PowerPoint 或 Microsoft Word 格式的說明文件。如需正式的報表和設計評估，精靈式的文件產生工具可協助您在每次變更設計時輕鬆更新或重新產生說明文件。

所有 Rational Rhapsody 系列產品所用的配置管理介面可促進同步、協同工程，並讓開發人員和工程師透過網路建立、檢視、共用及修改整個專案、組織或全球團隊的模型。Rational Rhapsody 解決方案可搭配常用的配置管理產品，如 IBM Rational Team Concert™、IBM Rational ClearCase® 及 IBM Rational Synergy 軟體，以確保根據配置控制來同步處理專案資料。



「使用 UML 和 SysML 進行模型導向開發已成為嵌入式軟體開發過程中提高生產力和品質的必要手段。Rational Rhapsody 提供的功能可讓嵌入式軟體開發人員及早驗證其設計並提高生產力。Rational Rhapsody 針對程式碼導向和模型導向工作流程所提供的獨特支援應該可以協助傳統程式設計師輕鬆採用模型導向開發，而針對策略性軟體資產重複使用所提供的支援也能讓企業組織有效善用其智慧財產。」

— 內嵌市場預測人員 Jerry Krasner 博士



## 為何選擇 IBM ?

Rational Rhapsody 系列產品為系統工程師和軟體開發人員提供了整個產品開發週期所需的 MDD 環境，從需求擷取到實作和系統驗收測試。透過業界標準的 SysML/UML 語言及從模型導向設計產生完整行為式 C、C++、Java 和 Ada 語言，Rational Rhapsody 解決方案可運用模擬和執行來促進早期的設計行為驗證，在使用時找出設計錯誤，還可節省修正成本。

Rational Rhapsody 產品可解決許多系統、軟體及測試開發問題。這些解決方案致力於方便使用、初期設計驗證及提高生產力（包括與 Eclipse 平台整合），可協助嵌入式即時開發人員快速又輕鬆地建置並提供現今市場所需的複雜、強大優質產品。

## 更多資訊

若要進一步瞭解 IBM Rational Rhapsody 系列產品，請聯絡 IBM 業務代表或 IBM 事業夥伴，或者造訪：

[ibm.com/software/rational](http://ibm.com/software/rational)

## 台灣國際商業機器股份有限公司

110台北市松仁路7號3樓

市場行銷處：0800-016-888按1

技術諮詢熱線：0800-000-700

© Copyright IBM Corporation 2009

台灣印製

2009年8月

版權所有

IBM、IBM 標誌、ibm.com、及 Rational 是 IBM 公司在美國及（或）其他國家或地區的商標或註冊商標。如果這些及其他 IBM 商標術語在本文第一次出現時有加上商標符號（®或™），這些符號即表示 IBM 在本文出版時所擁有的美國註冊或普通法商標。這些商標可能也是其他國家的註冊或普通法商標。如需 IBM 目前的商標清單，請至以下網站的「Copyright and trademark information」取得：

[ibm.com/legal/copytrade.shtml](http://ibm.com/legal/copytrade.shtml)

Microsoft 是 Microsoft Corporation 在美國及（或）其他國家或地區的商標。

Java 及所有使用 Java 的商標及標誌是 Sun Microsystems, Inc. 在美國及（或）其他國家或地區的商標。

其他公司、產品或服務名稱可能是其所屬公司的商標或服務標誌。

本文件引述 IBM 產品、程式或服務，並不表示 IBM 將於所營運之所有國家提供本文所引述之 IBM 產品、程式或服務。

本文件所含資訊目的僅在提供參考資訊，但這些資訊是依「現狀」提供，不代表任何明示或暗示之保證。此外，本資訊乃以 IBM 現行產品計畫和策略，而 IBM 可能改變這些計畫而無須事先通知。除上述說明外，所有有關 IBM 未來方向或意向的陳述均可能改變或撤銷且不會另行通知，僅供陳述目標及目的之用。本文並不表示 IBM（或其供應商或授權商）有意提出任何保證或陳述，或具有這些行為之效果。本文亦不表示 IBM（或其供應商或授權商）有意更改規範使用 IBM 軟體之適用授權協定之條款，或具有這些行為之效果。

IBM 客戶應負責確認其有無違反各項法律規定。客戶本身需向合格的法律顧問諮詢，請其確認並解釋是否有任何相關法令規定可能影響客戶業務，以及客戶遵循法規所需採取之動作。

