

キャリアグレードLinux: 次世代ネットワークに最適なOS

ネットワーク ストラテジック イニシアチブ ディレクタ Glenn Seiler

目次

要旨	1
はじめに	1
キャリアグレードLinux (CGL) の発展における業界団体の役割	1
仕様の設定および標準の変更	2
7つのカテゴリの CGL 要件	3
ウィンドリバーのキャリアグレードLinux (CGL) ソリューション	3
展望	4
参照	4

要旨

本資料では、CGLの成熟化ならびにオープンソースおよび市販品 (COTS) ソリューションが、通信業界における戦略的利点をどのように提供し、その利用が拡大しているのかについて説明します。

はじめに

通信サービスプロバイダは、急速に拡大し、収益を生み出す新規サービスを展開・サポートするネットワークインフラストラクチャを構築しています。幅広く適用された業界標準に基づき、IPマルチメディアサブシステム (IMS: IP Multimedia Subsystem) は最高基準の信頼性とスケーラビリティに基づいて設計されました。このように構築されたインフラストラクチャは、固定および移動通信向けスーパー3G、さらに4G高帯域幅アプリケーションの需要を満たすことができます。

IMSを構成する多くのネットワークエレメントとインフラストラクチャの端に存在する一部のネットワークエレメントは、非常に堅牢なハイアベイラビリティ (99.9999%のアップタイムを継続して提供するレベル) を必須とする、キャリアグレードの厳しい条件に準拠する必要があります。通信機器メーカー (TEM: Telecommunications Equipment Manufacturer) とネットワーク機器プロバイダ (NEP: Network Equipment Provider) は、この新しいIPベ-

スのインフラストラクチャをサポートするキャリアグレードのネットワークエレメントの構築を担ってきました。また、グローバルな競争と価格の上昇により、企業はコスト効率に優れ、高付加価値なソリューションを実現する方策を求めています。

競争の激しい市場におけるハイアベイラビリティのニーズに対応するため、多くの機器プロバイダが、オープンソースかつ標準ベースのCOTSハードウェアおよびソフトウェアソリューションを採用しています。事実上、すべての NEP がオペレーティングシステムを Linux に、具体的には CGL プラットフォームに移行する計画になっています。CGLの明確な成功の指標は、CGLを使用したATCA (Advanced Telecommunications Computing Architecture) ソリューションを適用していること、およびそのサポートです。IDC (International Data Corporation) により実施された最近の調査では、ATCAを展開している回答者の100%近くがLinuxをすでに採用しているか、近い将来採用する予定であることを示しています。

キャリアグレードLinux (CGL) の発展における業界団体の役割

過去5年間にわたり、多くの通信業界団体や特定の利益団体は、標準ベースのソリューションの作成、採用、発展をサポートしてきました。これは、業界によって技術を発展させる最大の影響力となってきました。

各企業は、他社の標準との統合が含まれる要素がありつつも、標準または要件を作成する項目の周辺に明確な境界線を引いていません。たとえば、CGL仕様書には、サービスアベイラビリティフォーラム (SAフォーラム) のAPIに基づいたAPIの要件とともに、ATCA独自の要件を指定するATCAのプロファイルが含まれます。

Linux Foundation (以前のOpen Source Development Lab)、SCOPE Alliance、そしてSAフォーラムの3つが、CGL仕様書の発展と成熟に貢献し、大きな影響を与えています。Linux Foundationは、CGL仕様書に含まれる要件の定義および優先順位を管理。SCOPE Allianceは、機器プロバイダがネットワーク要素を構築するための標準または仕様をどのように使用するかに基づいて、プロファイルを作成します。最新のCGL仕様、バージョン4.0の最大の進歩の1つは、SCOPEプロファイルで識別される優先度の定義の統合です。

CGL仕様書が SCOPE プロファイルに基づき、CGLをソリューショ

ンに活用して、機器プロバイダおよびサービスプロバイダは、大手の機器プロバイダが指定した要件を満たします。業界団体の密接な連携と協力により、CGL標準および仕様の幅広いサポートを実現し、COTSソリューションの採用を大幅に促進しています。

仕様の設定および標準の変更

第4世代が発展途上にある現在、CGLは「標準」としてではなく「仕様」として意識的に計画されました。標準ではなく、一連の合意された共通要件である仕様とすることは重要かつ明確な相違点であり、2002年1月の開始以降、CGLの主要コンポーネントは成功裏に支持を拡大しています。

標準は、二元的である傾向があります。たとえば、APIはソフトウェアに含まれる場合と含まれない場合とがあり、仕様によって、さまざまな方法で要件にアプローチできます。こうして、オープンソースコミュニティ内における最大限の柔軟性を確保し、一般的に最善の実装が採用されます。このような環境こそが、技術革新を促進し、技術をさらに前進させる結果に結びつきます。CGLガイドラインは、さまざまなLinuxプロバイダが、あらゆる点で仕様に準拠することができるよう作成されました。

現在、CGL4.0仕様書にはおよそ250の要件があります。SCOPE Allianceプロファイルにより、各要件はP1、P2、P3の優先順位に分類されます。P1の要件は必須であり、CGLディストリビューションはこの仕様に準拠しなくてはなりません。仕様書内のすべてのP1およびP2には、オープンソースにあるプロジェクトが少なくとも1件含まれています。こうして、仕様書は実行可能となり、Linuxプロバイダ

によって実際に実装することができます。CGL仕様書にある多くの要件は、すべての種類のネットワーク機器の主要な技術となっており、実際、以前のCGL仕様書の最優先の要件の多くは、Linuxカーネルに統合されています。

CGLとEnterprise Linuxの相違点

CGLは組み込みLinuxとして設定することができ、ターゲットデバイス実行時のホスト環境でアプリケーションのクロス開発をサポート。ただし、CGLは一般的なx86ベースのサーバブレードにインストールし、標準的なサーバベースの設定で使用することもできます。CGLには、x86だけでなく、さまざまな種類のプロセッサアーキテクチャで使用するという利点があります。また、CGLのセキュリティ処理方法にも相違点があります。通信デバイスにはハードドライブがなく、フラッシュメモリからの起動を必要とする場合が少なくありません。つまり、キャリアグレードシステムでは、ハードウェアの管理とモニタリングのサポートが不可欠。CGLは、あらゆる種類のネットワークデバイスとネットワークアーキテクチャ向けにコンフィギュレーションできるため、エンタープライズオペレーティングシステムよりはるかに柔軟性に富んでいます。また、CGLは、デバイスプロバイダがコストを削減したり、すべてのデバイスを1つのディストリビューションで標準化したい時にしばしば選択されるオペレーティングシステムです。

ID	Name	Category	Priority
SEC. 4.6	PKI Certificate Authority (CA)	Security	P1
OSDL CGL は、Carrier Grade Linux が基本の PKI CA サービスを提供するように指定します。このサービスは、IETF PKIX 基準、特に RFC 2527、3279、および3280に準拠するものとします。証明書失効リスト (CRL: Certification Revocation List) の管理のサポートが必要です。証明書の管理および RFC 2527、3279、および 3280 によって定義された要求プロトコルは、要件ではありません。			
達成目標: O.APPLICATION-TOOLS、O.NETWORK			
セキュリティ目標			
O.APPLICATION-TOOLS	システムは、アプリケーションで使用するための合理的で最新のセキュリティツールおよびライブラリを提供する必要があります。		
O.NETWORK	システムは、分散型環境でセキュリティ目標を達成できるようにする必要があります。		
コンセプトの証明の参照			
OpenSSL : www.openssl.org			
OpenCA プロジェクト: http://sourceforge.net/projects/openca			
pyCA: www.pyca.de			
TinyCA: http://tinyca.sm-zone.net			

優先度1のセキュリティ要件の例およびコンセプトの証明(POC)の参照(ソース: Linux Foundation)

7つのカテゴリのCGL要件

キャリアグレードの仕様書では、以下の7つの領域の機能を扱います。

1. 標準

標準は、COTSベースのアプリケーションを運用するための主要な要件です。LSB (Linux Standards Base) とは、アプリケーションのバイナリポータビリティを実現するよう設計され、Linux Foundationに定義されたAPI、ライブラリ、およびプロファイルのセットです。LSBを使用すると、書き込まれたアプリケーションがすべてのCGLディストリビューションで実行されます。このカテゴリ内のもう1つの主要な機能は、多くの主要なPOSIXベースの標準の指定です。現在のシステムの多くがSolarisからLinuxに移行しているため、POSIX UNIXベースのオペレーティングシステムは、多くのシステムコールおよびPOSIXベースの機能をサポートするよう保持されています。その他の標準では、キャリア環境のネットワーク、通信、およびプラットフォームのニーズをについて言及しています。

2. アベイラビリティ

この要件では、単一のコンピュータノードの安定性について言及し、ソフトウェアの信頼性、ハードウェアおよびソフトウェアの単一ポイントの障害復旧について焦点を当てています。このカテゴリの単一ノードの要件では、ディスクおよびアプリケーションの強制マウント解除のほか、カーネルレベルでのアプリケーションのモニタリング、ユーザ領域、記憶域およびボリュームの管理などの問題について扱います。これらの要件は、単一システム内の、ネットワークの統合およびディスクストレージの統合を維持するために設計されています。

3. クラスタリング

これらの要件で最も重要な点は、SAフォーラムのアプリケーションインターフェイス仕様 (AIS: Application Interface Specification) です。これにより、メンバーシップサービスやチェックポイントなど、クラスタリングシステムの重要な領域を識別します。こうした機能により、アプリケーションアベイラビリティにサービスアベイラビリティのAPIを追加することができます。

4. セキュリティ

セキュリティのカテゴリは、CGL3.2仕様書に追加された最新の追加事項の1つです。この要件は、エンタープライズシステムとは異なるセキュリティの領域に焦点を当てています。たとえば、エンタープライズシステムでは、複数のユーザがログインして、顧客管理 (CRM) アプリケーションを使用、またはエンタープライズリソースアプリケーションを使用する場合があります。

キャリアグレードの組込み環境、特にコア環境とエッジ環境では、セキュリティ要件のタイプは非常に異なります。ユーザではなく、通常、保守ユーザおよび管理者のみがアクセスするブラックボックスが存在します。問題となるのは、アプリケーション内です。セキュリティまたはトラストゾーンでアプリケーションをセグメント化することによって、アプリケーションは特定のリソースのみの実行およびアクセスが可能です。処理が異なるため、誰がシステムのさまざまなデバイスやリソースに実際にアクセスすることができるのか、より強固なセキュリティがリソース管理に必要となります。

5. サービスアビリティ

簡単に説明すると、これはサービスをシステムに提供する機能です。通信事業者は、システムを維持するため、また、ダウンした場合に回復させるため、ハイアベイラビリティには100ドルしか費やさないので、サービスアビリティには1,000ドルを費やすと言われています。この仕様では、システムが再起動を

試みる場合の起動サイクルの検出などの問題を扱います。検出に時間がかかる場合、再起動は失敗し、別のシステムが起動します。システムができる限り早く再稼働することが、最も重要です。

サービスアビリティにおいてもう1つ重要な点は、アプリケーションのクラッシュ情報およびデバッグ情報にアクセスするという点です。また、システムが稼働を継続、または迅速に起動して稼働することができるよう、フィールド内のアプリケーションのバッチを有効にします。

6. パフォーマンス

システムに対して重要ですが、CGL機能のパフォーマンスには独自の特性があります。キャリアグレードのシステムは、多くのコールをサポートし、単一のネットワークエレメントを経由して大容量のパケットを送信する必要があります。これには、エンタープライズまたは顧客リソース管理システムには必要としない高度な対応力が必要とされます。これらには、予測可能なCPUスケジューリング、遅延、プライオリティインバージョン (優先度の逆転) 防止を提供する機能が含まれます。リソーススケジューリングならびに実際のスケジューラは、システムのキャリアグレードクラスには非常に重要です。

7. ハードウェア

システムには高性能のマルチコアデバイスが多く含まれますが、仕様書のハードウェア要件は、さまざまなスケラビリティをサポートします。たとえば、キャリアグレードクラスのシステムは、実際には、多くのメモリまたはCPUパワーを持たない小さなアクセスデバイス場合があります。ネットワーク要素は、4MBまたは8MBの非常に小さなデバイスから、大規模なコアスイッチまで多岐にわたります。CGLは、システムが拡大するごとに同等のパフォーマンスおよびスケラビリティを提供する一方で、さまざまなタイプのデバイスをサポートする必要があります。また、キャリアグレードの仕様書では、使用するべきハードウェア標準は単一ではありません。ATCA、ラックマウント型サーバ、プロプライエタリ要素はすべて、キャリアグレードの仕様書でサポートされています。

ウインドリバーのキャリアグレードLinux (CGL) ソリューション

ウインドリバーは、CGL仕様書の発展を定義・推進するリーダーとしての役割を担っています。また、ウインドリバーは、Linux FoundationおよびSCOPE Allianceのメンバーとして積極的に貢献しています。

ウインドリバーは、CGL仕様書に準拠するコマーシャルグレードのソリューションの提供に取り組んでいます。Wind River Platform for Network Equipmentは、CGL4.0準拠として登録する最初のLinuxディストリビューション。Platform for Network Equipmentは、現在ネットワークアプリケーション開発者が使用できる、もっとも高度で包括的なCGLソリューションです。このプラットフォームは、2.6.21バージョンのLinuxカーネルに基づいています。高度なネットワークおよびセキュリティのオープンソースパッケージのほか、CGL4.0仕様書のP1、P2ならびにP3の多くの要件が含まれています。Platform for Network Equipmentは、業界トップクラスのオープンな開発環境であるWind River Workbenchと完全に統合されています。

Platform for Network Equipment は、幅広いソフトウェアおよびミドルウェア技術と共に、トップクラスのハードウェアおよびプロセッサシステム、プラットフォームにより統合、最適化、および検証されています。ウインドリバーは、Emerson、Kontron、RadiSys、Sun Microsystems、Cavium、Freescale、Intel、Enea、

GoAhead、およびOpenClovisなどのリーディングカンパニーとの提携によって、統合されたソリューションを提供します。

ウインドリバーは、ネットワーク業界で最も深く、かつ幅広いデバイスソフトウェアの経験があります。また、ネットワークの複雑で動的な要件を満たすために双対的なキャリアグレードのOSソリューション、LinuxおよびVxWorksを提供する唯一の企業です。ウインドリバーの包括的なデバイスソフトウェアソリューションは、業界のベストプラクティス、専門的なサポート、ならびにグローバルサービスの機能により、多くの支持を集めています。ハードウェアおよびソフトウェアサポートにおけるウインドリバーの深い専門性により、Platform for Network Equipmentは業界トップクラスの機器メーカーおよびサプライヤに最適なプラットフォームとなりました。Nortel、Motorola、Airvana、Itatel、Avaya、その他第1段階・第2段階のTEMおよびNEPは、ウインドリバー製品を使用してCGLオペレーティングシステムを標準化しています。

展望

CGL 4.0の適用によって活性化し成熟すると、Linux Foundationは5.0バージョンの仕様書の定義を開始します。こうしたCGLの改訂により、現在のシステムに容易に導入することができます。通信企業および個人が業界団体と連携して仕様書を発展させることにより、中心的役割を持つすべての企業や個人が、グローバルな通信サービスに対して拡大する需要を満たす製品の生産という共通目標の達成に向けて協力することができます。

参照

Linux Foundation:

<http://www.linux-foundation.org/en/Registration>

Mountain View Alliance:

<http://www.mountainviewalliance.org/>

SCOPE Alliance:

<http://www.scope-alliance.org/index.html>

ウインドリバー:

http://www.windriver.com/products/platforms/network_equipment/

ウインドリバーはスマートデバイス搭載ソフトウェアの最適化 (DSO) をワールドワイドに提供するリーディングカンパニーです。企業がスマートデバイスに搭載するソフトウェアを、品質および信頼性のさらなる向上を実現しつつ、リーズナブルなコストで開発することを可能にし、早期にマーケットへ投入することを支援します。

WIND RIVER ウインドリバー株式会社

東京本社 〒150-0012 東京都渋谷区広尾1-1-39 恵比寿プライムスクエアタワー TEL.03-5778-6001 (代表) FAX.03-5778-6002

大阪営業所 〒532-0011 大阪市淀川区西中島7-5-25 新大阪ドイビル TEL.06-6100-5760 (代表) FAX.06-6100-5761

E-mail:info-jp@windriver.com <http://www.windriver.co.jp>

登録商標: Wind River、Wind Riverロゴ、Tornado、VxWorksは、Wind River Systems, Inc.の登録商標または商標です。記載されているすべての名称は、各社の登録商標、商標またはサービスマークです。