



jBOLT 製品ガイド – スレッド管理

jBOLT は実行時の必要プロセス数に応じた適正ライセンスを取得することで、お使いになるシステムの状況に応じた規模の拡張を実現します。ライセンス定義により、jBOLT サーバで動作可能なスレッド数が決定されます。

このガイドでは、システムのプロセスが要求する内容と jBOLT のスレッド管理との関係について説明し、スレッドの割当てに基づいて、必要となるライセンスを見積るための実用的な参考資料を紹介します。

重要 – 以下の説明では、マルチスレッド機能をフルに発揮するうえで障害となる要因、すなわちリソースの制限や論理的な制限(たとえばマシン仕様上の制限、リソースのロック、I/O 動作上の制限)のない、理想的な環境を想定しています。

定義

本ドキュメントでは、次の主要な項目にフォーカスして説明します。

プロセス	jBOLT 統合プラットフォームに実装するビジネスシナリオ
フロー	プロセスを実行可能なステップに分けて実装したもの。 フローとプロセスとの関係はフレキシブルで、たとえば次のような場合がある。 <ul style="list-style-type: none">・フローとプロセスが一对一の関連をもつ・一つのフローが複数のプロセスと関連する・一つのプロセスが複数のフローと関連する
スレッド	フローを実行するためのサーバ能力の割当て単位。 設計時の指定により、一つのフローは、一つまたは複数のスレッドを使用することができる。

プロセス、フロー、およびスレッド管理

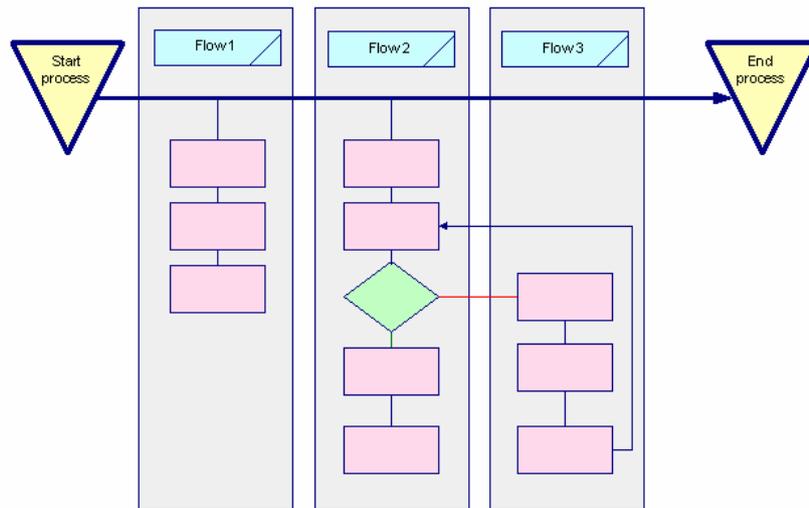
次のセクションでは、ビジネスプロセス、実行可能フロー、および jBOLT 統合プラットフォームのスレッド管理のそれぞれの関係について説明します。

ビジネスプロセスと実行可能スレッド

jBOLT プラットフォームにおけるビジネスプロセスと実行フローの関係を示す一例を図で示します。

注:

- ・フロー1とフロー2は、実行タイミングは相互に独立しており、同時または順に実行させることができます。
- ・フロー3は条件判定の結果として起動され、フロー2の終了に続いて実行されます。



スレッドの見積り

プロセスに必要なスレッド数を計算するためには、次の二点を考慮しなければなりません。

- ・**プロセスの実装方法に対する要求** 同期(リニア)モードではどのような処理が行われ、非同期(パラレルまたはスタンドアロン)モードではどのような処理が行われるべきかというビジネスロジック上の判断。(これらの各モードの詳細については、付録Bを参照のこと)
- ・**コンポーネントと内部サービスの動作** これはプロセス内の各ステップに対するビジネスロジック上の判断だけでなく技術的内容にも関連するものです。コンポーネント(ステップ)およびサービスは同期、非同期のいずれの方法でも定義することができます。

プロセスの実装に対する要求

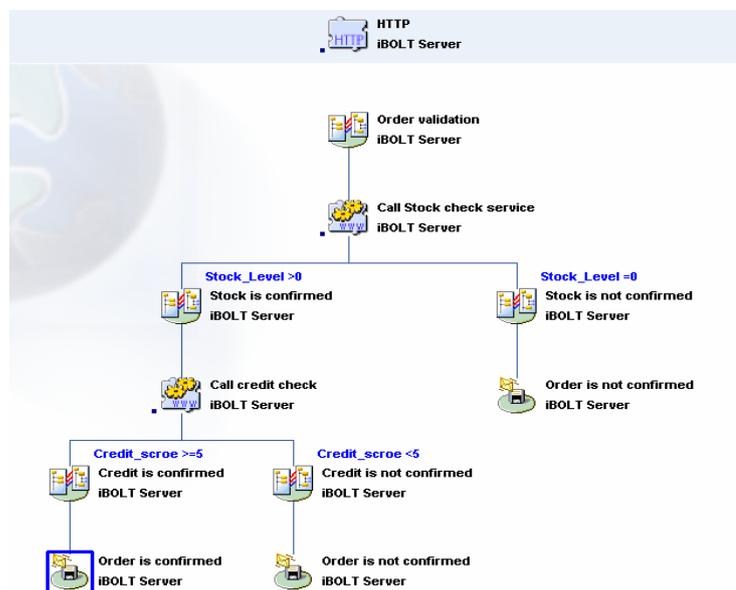
次のセクションで示す図は、必要なスレッド数を見積もるための動作モードに関し、ビジネスロジック上の判断が与える影響を示すものです。この図におけるプロセスは Web から受注データを受取る場合を想定しています。受注データはこのプロセスにおいて、三つの主要なステップを通過します。

- ・ 在庫の確認
- ・ 与信の確認
- ・ 受注を承認または拒絶

注：この単純な例では、エラーの発生やエラーからの回復処理などについては取り扱わないことにします。

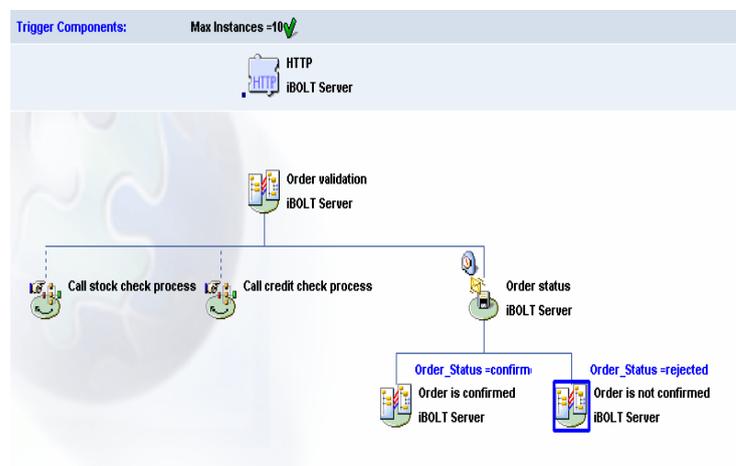
一つのスレッドを用いる場合の受注処理

フローは同期モードで使用され、まず在庫確認を行い、続いて与信確認を行うというように、一つの同じスレッドを使って順に処理されてゆきます。フローで使用するリソースがロックされていたり、何らかの理由で利用できない状態にあると、処理全体が止まります。この方法をとる場合の処理時間は非常に長くなる場合が生じます。ビジネスルールは多くのステップに分けて実装されており、場合によってはコンポーネント内に定義されていることもあるため、処理の管理と拡張には比較的高額な投資が必要になります。



複数のスレッドを用いる場合の受注プロセス処理

在庫確認と与信確認は追加した二つのスレッドを用いて平行に処理されます。受注手続き処理は、これら二つの処理終了後に、その結果に応じて行われます。より多くのロジックが必要な場合でも、比較的単純で保守しやすい構成にできるため、ビジネス上の判断処理を柔軟に実装することができます。



コンポーネントと内部サービスの挙動

このセクションではフローの各ステップやコンポーネントおよびサービス、ならびにプロセスの一部としてユーザが実装する内容定義に関連する事項について説明します。

スレッドを消費する基本的なルール

付録 A に jBOLT に定義されているすべてのトリガー、コンポーネントおよび内部サービスと、それぞれがスレッドをどのように消費するかについてまとめた一覧表がありますので、参照してください。

インスタンスの最大数

複数のスレッドを用いて処理をする場合、プロセスの各パートにスレッドをどれだけ割当ててを jBOLT で定義します。

これはフローレベルの設計時に設定されます。この定義によりプロセスに割当ててスレッドを設定し、プロジェクトの実行がより円滑に行われるようにします。つまり、システムにもっとも負荷のかかるときでも、クリティカルなプロセスが優先的に実行されることが保証されるようにします。

jBOLT で並行して実行されるプロセスに対し、同時に使用できるスレッドの最大数は、jBOLT のソフトウェアライセンス数により定義されます。また、これらのスレッド以外にも内部スレッドが使われています。この内部スレッドは、jBOLT サーバのプロジェクト実行管理やアクティビティログの出力、処理のスケジューリングやサーバシャットダウンなどのために使われます。

ライセンス数を超過した場合の jBOLT の挙動

ライセンスで定義されたスレッド数を越えた場合、サーバは jBOLT モニタ画面にエラーメッセージを表示出力します。

jBOLT はライセンスが超過した場合、主に次のような三つの対応動作を行います。

- ・ 使用できるスレッドが見つかり次第サービスを再開します。— このタイプの処理は、ポーリングを行うトリガ（たとえばメール、メッセージキュー、または SAP Business One DB）や、非同期のステップに対し適用されます。この処理では情報の喪失は起こりません。しかし、処理時間は大きな影響を受けることになります。

・ jBOLT は処理要求を jBOLT ブローカ内のキューに保持します。処理要求のタイムアウトが発生する前にスレッドが使用できるようになると、処理は実行されます。このタイプの処理は、Web サービスや HTTP トリガ、あるいは PSS (Publish and Subscribe)、COM や EJB などの実行に適用されません。

・ jBOLT は処理要求を受けません。この場合は、jBOLT サーバは対応するエラーメッセージをモニタに表示出力するだけで、フローは実行されません。このタイプの処理はスケジューラによってトリガされたアクションや、フローに対して最大数を越えるインスタンスを定義した場合に行われます。また、キューに保持された処理要求でタイムアウトが発生した場合にも適用されます。

ビジネスロジック(例:受注処理)をプロセスとして実装するときのスレッドに関する考察

クリティカルなフローに対し、適したスレッド数を割り当てることで、単位時間あたりに処理可能なアクションと、全体の処理時間を制御することになります。次に示す図は、受注処理を行うプロセスにおいて、一つの受注処理に6秒かかるかと仮定したときの、いろいろな場合について概要をまとめたものです。

60秒間に受注する平均件数	スレッド数	同時処理件数	60秒間の最大処理件数	受注10件あたりの処理時間(注1)	備考
10	1	1	10	60秒	受注10件が同時に来た場合、キューに保持され、順に処理されてゆきます。(注2)
10	5	5	50	12秒	サーバは同時に5件の処理を行うことができ、10件を12秒で完了します。
10	10	10	100	6秒	10件の受注について、ただちに処理が行われ、最大で毎分100件を処理します。

(注1) $(10 / \text{同時処理できる受注件数})$ の値に6秒をかけて算出しています。

(注2) 要求タスクをキューに保持するかどうかは、使用されるトリガのタイプに依存します。詳細については、ライセンス数が超過した場合についてのjBOLTの挙動についての説明を参照してください。

上記の例では、利用できるPCリソース(CPUやネットワーク定義など)には問題がないとして、単純にスレッドの使用のみに着目しています。

単一スレッドライセンスから10スレッドライセンスに変更することで、10件の処理時間が60秒から6秒に短縮され、毎分あたりの処理可能件数が10件から100件に増加します。

要約—スレッド見積りのための実用的ガイドライン

jBOLT の新規導入に際し、必要スレッド数を見積るためには、以下のパラメータについて考慮してください。

1. 同時に並行稼働させるプロセスの数

各プロセスは設計内容に応じて一つまたは複数のスレッドを使用します。

2. プロセス実装時の技術的考察

プロセスが正しく処理されるために使用される並行稼働フローとステップ(コンポーネント)の数を算出します。

3. 最大負荷時のサービスレベル

最大負荷がかかるときの処理リクエスト件数がライセンスされたスレッド数を超えることがあります。このようなとき、未処理リクエストをキューに保持し、タイムアウトが発生する前に処理が開始されるように管理しなければなりません。

4. プロセスを完了させるための処理時間

たとえば、処理時間 10 秒のプロセスの場合、一つのスレッドで毎分 6 件の処理を行うことができます。処理時間 1 分であれば、スレッドあたり毎分 1 件の処理しかできません。

5. ポーリングトリガの使用

トリガによっては、その処理が確実に行われるために専用スレッドを割当てなければなりません。詳細については、付録 A のトリガ挙動の一覧を参照してください。

注: 使用可能なスレッド数を増やすためにはライセンスのアップグレードだけが必要です。その他の変更をする必要はまったくありません。

付録 A — jBOLT のトリガ、コンポーネント、内部サービスおよびそれらがスレッド消費へ与える影響

jBOLT のツールセットは、最初からすぐ使えるように、アプリケーション統合を実現するために必要な機能をほとんど網羅しています。その内容は主に三つの種類に分類することができます。

1. **トリガ** — 新しいフローを起動するためのコンポーネント。
2. **コンポーネント** — プロセス内ではステップとして利用されます。
3. **内部サービス** — プロセス内ではステップとして利用されます。

スレッドの消費に関しては、一般的に二つのアクティビティモードがあります。

- ・ **同期アクティビティ** — 一つのスレッド内で実行管理されます(リニアモード)。
- ・ **非同期アクティビティ** — 追加スレッドを消費します(パラレルモードまたはスタンドアロンモード)。

これらのモードについての詳細は付録 B を参照してください。

スレッド消費に関し、jBOLT のトリガでは次の表に示すように定義されています。

トリガ			
	追加の専用スレッドを消費 (注3)	追加スレッドは消費しない	備考
ポーリングトリガ			
Email	○		これらのトリガが定義されると、新しいソースをポーリングするために必ず一つのスレッドが使用されます。 新しいソースが存在しない場合でもスレッドは割当てられています。
JMS	○		
MSMQ	○		
SAPB1 (注4)	○		
SAP R/3 (注4)	○		
WebSphereMQ	○		

トリガ			
	追加の専用スレッドを消費 (注3)	追加スレッドは消費しない	備考
その他のトリガ			
COM			
ディレクトリスキャナ (FTP を含む)		○	
Domino		○	
eDeveloper		○	
EJB		○	
HTTP		○	
JBOLT Portal		○	
スケジューラサービス		○	使用可能なスレッドがないとき、jBOLT はモニタにエラーメッセージを表示出力し、10 秒ごとにスケジューラサービスを有効にするためのリトライを行います。
W4		○	
Web サービス		○	

(注3)プロジェクトで定義されるすべてのトリガはそれぞれ追加のスレッドを消費します。プロセスが三つの異なるメッセージキューに接続されている場合、これらのトリガ専用の三つのスレッドを割当てする必要があります。

(注4)SAPB1 と SAP R/3 のトリガコンポーネントにより、スレッドごとの一つのインスタンスのなかで、SAPビジネス1またはSAP R/3の同じデータベースに属する異なるオブジェクトに加えらる変更をモニタすることができます。

コンポーネントと内部サービスは必要に応じて、同期または非同期のいずれのアクティビティとしても構成することができます。次の表に jBOLT のコンポーネント、内部サービスをまとめます

カテゴリ	コンポーネント	説明	備考
通信	FTP	指定サーバへの FTP 接続の確立、ディレクトリの変更、ファイルの転送などのユーティリティによる豊富なファイル管理機能。	
	HTTP	HTTP リクエストの送受信。	
コネクタ	Call COM	あらかじめ定義された .NET フレームワークのコンポーネントをサポート。	
	SAPB1	SAP ビジネス 1 アプリケーション用の専用アダプタ。	
	SAP R/3	SAP R/3 アプリケーション用の専用アダプタ。	
	W4	W4 ワークフローソリューション用のアダプタ。	
	iSeries コネクタ	コマンドの起動とスプールファイルの読取を含む、iSeries 動作環境に対するアダプタ。	
コンバータ	データマッパ	データソースとデータ送信先間でのデータ処理および転送の実行。 データソース、データ送信先として、RDBMS、ODBC、テキストファイル、XML ファイル、テンプレートなど、多くのタイプをサポート。	内部のコールフローオプションはリニアに設定されているため、追加のスレッドは消費しません。
	ItemField コネクタ	ItemField アプリケーションで、あるフォーマットから別のフォーマットへのデータコンバージョンを可能にします。	
	XSLT	XML 文書からの他の XML 文書への変換を支援する。HTML 文書も同様。	
ファイル管理	ディレクトリスキャナ	LAN および / または FTP ディレクトリをチェックし、新しいファイルが作成されているか確認する。	
	暗号化	いろいろな暗号方法および復号方法を利用してソースデータのセキュリティを確保し、ユーザ定義によるセキュリティレベルを実現させる。	
	ファイルアーカイブ	同一タイプの複数または一つのファイルを圧縮または解凍する。	

カテゴリ	コンポーネント	説明	備考
	ファイル管理	コピー、リネーム、削除、読取り、書出し、追加、作成などのファイル操作コマンドや FTP 操作コマンドを実行する。	
	ファイル分割	一つのファイルを複数の小さなファイルに分割したり、あるいは逆に複数に分割したものを一つにまとめる。	
	MS ワード	MS ワード文書とのインタフェースを提供する。	
	MS エクセル	MS エクセル文書とのインタフェースを提供する。	
ジェネレータ	.NET	.NET フレームワークで開発されたユーザ定義コンポーネントを作成する。	
	Java	ユーザ定義 Java クラスを作成する。	
	eDeveloper	eDeveloper で開発されたユーザ定義コンポーネントを作成する。	
メール	Domino	ドミノサーバのよる管理されるカレンダーエントリ、メール本文、宛先データ、ドキュメントライブラリなどへアクセスする。	
	eMail	標準的な通信プロトコルを使用し、メールの送受信を行う。	
メッセージング	JMS	JMS メッセージの送受信を行う。	
	MSMQ	マイクロソフトの MSMQ メッセージの送受信を行う。	
	WebSphere MQ	WebSphere の MQ メッセージ送受信を行う。	
サービス	BAM メッセージ	BAM(ビジネスアクティビティメッセージ)を定義し構成する。	
	Delay	フロー実行時のステップに対する実行遅延時間を設定する。	
	EJB コネクタ	EJB インタフェースにアクセスする。	
	Enable Flow	管理者権限設定により、フローステータス(有効/無効)を変更する。	
	Flow Data	フローと内部データ記憶(ODS)に関連する内部変数を構成する。	
	Invoke Flow	実行中のフローから新しいフローを呼び出す。	

カテゴリ	コンポーネント	説明	備考
	Invoke Flow Delay	新しいフローを指定した日時に起動する。	
	Java Class コネクタ	Java クラスとオブジェクトにアクセスし操作する。	
	Lock Resource	リソースのロック/ロック解除を行う。	
	倫理名	倫理名リポジトリに倫理名(エイリアス)の変換を定義する。	
	PSS Publish	Publish and Subscribe System(PSS)にイベントを発行し、そのイベントにサブスクライバとして登録したフローの起動を行えるようにする。	トピックがポストされると、jBOLT は各サブスクライバそれぞれ追加のスレッドを割当てます。
	PSS Remove	PSS から指定イベントを削除する。	
	PSS Subscribe	PSS でフローをイベントにサブスクライバ登録し、該当イベントが発行されたときにそのフローが起動されるようにする。	
	Post Event	フローの一部として定義された、フローのサブスクライバを起動できるようにする。	PSS と同じように処理されます。
	SNMP	テキストメッセージを作成し送信する。	
	Save Message	jBOLT モニタに表示出力できるユーザ定義メッセージを保存する。	
	Schedule Flow	フロー起動(トリガ)スケジュールを設定する。	
	Schedule Service	フロー(ステップ)を開始するスケジュールを設定する。	
	Wait for Event	あらかじめ定義したイベントが完了するまでフローの実行を停止する。	
ウィザード	COM	新しいコンポーネントオブジェクトモデル(COM)を作成する。	
	EJB	Java の J2EE クライアントから呼び出し可能なエンタープライズ Java ビーンズ(EJB)を作成することにより、フローをトリガするコンポーネントを作成する。	
	Web Service	Web サービスへのアクセスを作成する。	

カテゴリ	コンポーネント	説明	備考
内部サービス	Flow Error	各ステップに対するエラーテーブルに定義される。	非同期モードのみに適用されます。
	Auto Start	サーバが開始したとき自動的にアクティベートされる。	非同期モードのみに適用されます。
	Error Flow	フロー特性に定義される。	非同期モードのみに適用されます。
	Logic Flow	フロー特性に定義される。	非同期モードのみに適用されます。

付録 B — jBOLT ステップの処理基本モード

jBOLT サーバは次の処理モードをサポートしています。

同期モード

- ・ **リニア**

リニアステップは、フローに定義されている順序とレベルに従って、一つ一つ順に実行されます。リニアステップでは同一レベルに定義されている他の一つまたは複数のパラレルステップの完了を待ち、同期を取ることができます。

非同期モード

- ・ **パラレル**

パラレルステップは、同一レベルに定義された他のステップと同時に、並行して実行することができます。フローの変数やエラー管理などの内部定義は、親ステップで割当てられます。

- ・ **スタンドアロン**

スタンドアロン処理モードのコンポーネントはフロー内で(パラレルステップと同様に)他のステップと同時に実行させることができます。しかしながら、フローから独立して動作することが特徴になります。このステップが起動されたときは、「完了を待つ」オプションは選択できません。この処理モードでは親ステップから定義値を取り込んで、タイムアウトカウントやリカバーポリシーをリスタートさせることができます。