



InDetail

InDetail Paper by Bloor

著者Philip Howard

発行日2019年1月

IBM Cloud Private for Data 1.2

「
当社がとくに強調したいのは、
AI実装を試みる企業での困難の
ひとつが関連モデルを開発する
データ・サイエンティストと、
これらのモデルを本番に適用
する責任者との分断だとい
うことです。
」

エグゼクティブ・サマリー

A Iと機械学習(AIのサブセット)はITと分析コミュニティだけではなく、ビジネス一般でのホットな話題です。メディアで、そして重役会でいつも取り上げられます。AIと機械学習に関連した技法、テクノロジーの実装には、直接的な効率向上と競合差別化要因の両方で莫大な潜在的価値があることは一般に認められています。新ビジネス・モデルやサービスの導入機能についてはいうまでもありません。ところが、潜在的な利益を理解するのは簡単なのに、その実装はそう単純なものではありません。予測によると - 図1を参照 - きわめて多くの企業がこれからの数年間にAIに投資を行うとされていますが、今は比較的少数の企業しかできていません。それには多くの理由があります: 文化の変化という問題、セキュリティに対する懸念、人材の獲得その他、これらについては議論を行う立場ではありません。しかしながら、ひとつの問題 - データと分析に関するテクノロジー上の能力が限られている、ないしはない - があり、これについてこのホワイトペーパーで論じます。とくにIBM Cloud Private for Dataに関する議論を行います。最初のリリースは2018年5月ですが、このホワイトペーパーでは、2018年12月現在の製品最新リリースを反映しています。この製品は現在Cloud Native Edition (基本サポート)とEnterprise Edition (プレミアム・サポート)の2つのバージョンが利用できます。IBM Cloud Private Experiencesもありますので、ここでインストールや経費をかけずに環境をテストしていただけます。

IBM Cloud Private for Dataはデータ・サイエンス、データ・エンジニアリング、アプリケーション構築プラットフォームを統合してIBM Cloud Private (ICP)上に構築したものです。後者はa)ファイアーウォール内にクラウド・コンピューティングの利点全部を提供し、b) 必要であれば、より広範な(パブリック)クラウド展開の足掛かりを提供することを意図しています。さらに、ICPはマイクロサービス・アーキテクチャーなので、他にも利点があります。これについては後で論じます。ICP for Data自体はデータ主導処理と運用の実装を容易にする、もっと詳しくいうと、AIと機械学習機能の開発、展開をサポートする環境提供を意図しています。データ・サイエンティスト(業務部門で働いていることが多い)とデータ・サイエンティストの仕事に運用に乗せる必要がある人々(通常はIT部門)の間で容易に分断が生じるため、この最後の点は重要です。

このホワイトペーパーの議論では、まずICPについて、そしてその後ICP for Dataについて考察します。しかしながら、そのどちらかを展開したくなるかもしれない一般的な理由についてもざっと論じておく価値があります。ICPの場合には、一般的なクラウド・コンピューティングで提供される柔軟性、スケールを超えた複数の理由があります。最初のもはエンタープライズ・アプリケーションをICPの提供するマイクロサービスを用いてリファクタリングして、近代化する機能です。二つ目は、新規ないしは既存アプリケーションとデータを活用して、おそらくはパブリック・クラウド・サービスを含みますが、ファイアーウォールの後ろでデータをセキュアに保った状態で、クラウドネイティブなアプリケーションを構築する機能です。ICP for Dataのユース・ケースの多くは実際にはこれらの機能の拡張で、運用中のアプリケーションに判断、機械学習を組み込むことを可能にします。これはICP for Data内でトレーニングされますが、直接、またはクラウドネイティブなアプリケーション経由のどちらか好きなほうで展開されます。他のユース・ケースもあります。たとえば、ICP for Dataとデータ・カタログ、データ仮想化(次を参照)をすべてに用いてデータ・レイク(ないしはレイク)を容易に展開できます。こうすればサイロにはなりません。

AIと機械学習に関連した技法、テクノロジーの実装には、直接的な効率向上と競合差別化要因の両方で莫大な潜在的価値があります。

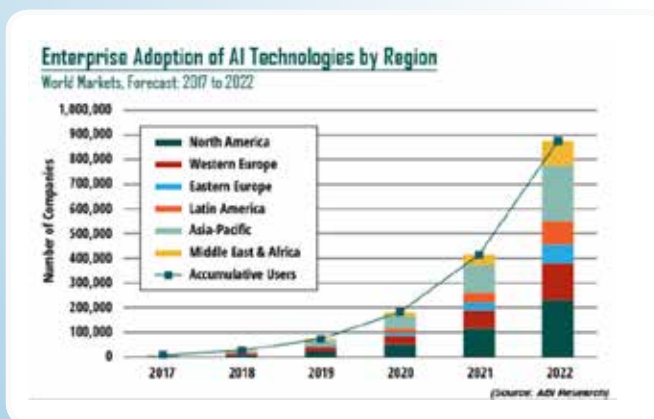


図 1: AI採用の予測

しかしながら、これらの製品の機能やユース・ケースの詳細を述べる意図はありません。これらのオフリングが対応しようとしている業務上の利点を参照すること、この環境でどんな問題が起きるかを論じることが目的です。ICPとICP for Dataの新規リリースの短期的ロードマップの章を結びとします。

IBM Cloud Private

これがリリース・サイクル(継続的提供)を大幅にスピードアップするので、アプリケーションを徐々に改善できます。

ICPはプライベート・クラウドです。これはパブリック・クラウド・ベンダーがサービス・プロバイダーの役割を果たす仮想プライベート・クラウドとは別のものです。ICPではIT部門がサービス・プロバイダーの役割を果たすか、サードパーティに管理させるか、のどちらかになります。どちらの場合でも事業部門はテナントになります。基本原理として、クラウド展開の利点は得られますが、データはファイアウォールの後ろで守られます。お望みであれば外部にホストすることもできます。ICPは従来のオンプレミス展開やパブリック・クラウド、仮想パブリック・クラウドとも相互運用できるので、ハイブリッド環境をサポートしています。IBMはこれを将来的なパブリック・クラウドへの足掛かりになるものと考えています。Linuxベースのx86プラットフォームに実装されていて、IBM SoftLayer上で動作しますし、Red Hat (じきにIBM内の個別の事業体になります) OpenShift Container Platformでも動作します。この場合にはICPとICP for Dataは

Data)にはマイクロサービス・アーキテクチャがあり、これがもたらす利点については論じるだけの価値があります。DockerとKubernetesに基づいたマイクロサービス利用は比較的新しい概念なので。

www.microservices.ioによると、「マイクロサービス - マイクロサービス・アーキテクチャーとも呼ばれる - はアーキテクチャー上のスタイルで、アプリケーションをビジネス機能を実装した疎結合のサービスの集合体として構成します。マイクロサービス・アーキテクチャーによって、大規模で複雑なアプリケーションの継続的提供/展開が可能になります。」Microsoftはさらに先に進んで(他のことに加えて)こう言っています。「ある意味で、マイクロサービスはサービス指向アーキテクチャー(SOA)の自然進化ですが、違いがあります。マイクロサービスの明確な特性として、サービスは小さなもので、独立していて、疎結合です。それぞれのサービスは別々のコードベースなので、小さな開発チームで管理可能です。サービスは個別に展開可能で、既存のサービスはアプリケーション全体を再構築、再展開しなくても更新できます。サービスはしっかり定義されたAPIで互いに通信するので、実装の詳細は他のサービスからは隠されています。」

IBMがICPとICP for Dataで行ったことは既存機能を把握して、それをふさわしいところに、つまりサービスとして図2に示したように再創造したことです。この手法の利点のいくつかにはすでに上の引用が触れていますが、他にもまだあります。たとえば、相互運用性が促進されることに着目してください。たとえば使いたいサービスを選ぶだけなので、データベース・サービスを持ってきて、それを機械学習サービスと組み合わせるのがきわめて容易になりました。強調すべきその他の点として、これによってリリース・サイクル(継続的提供)が大幅にスピード・アップしましたし、アプリケーションを少しずつ改善できるようになりました。これが重要なのは、新機能がすばやく利用できることだけではありません。従来の1年ないし18カ月というリリース・サイクルは破壊的なものだったので、新リリースの実装が遅れがちだった点です。さらにこれがクラウドベースの環境であることを念頭に置いてください。つまりIBMも同じやり方で新機能を少しずつ導入できるのです。

図 2: IBM Cloud Private for Dataのコンポーネント



Red Hat認定のコンテナです。この製品はAWS上でも利用できます。IBMはICPとICP for DataをAzureプラットフォームにも移植すると発表しています。同社はICP for DataをアプライアンスやPowerとZメインフレーム・プラットフォームでも利用可能にする計画もたてています。ICP for DataはICP自体の管理、セキュリティ、ロギング、モニタリングなど基本的な機能すべてを活用しています。

クラウドベース・コンピューティングの価値は、とくにエラスティック・スケーリング、すばやい展開、スケーラビリティなどから得られる優位点はよく知られているので、ここでそれを繰り返すつもりはありません。しかしながらICP (とICP for

IBM Cloud Private for Data

Aイニシアティブを支持するには、必要なデータすべてを入手して、それが信頼できるものであることを保証し、分析して、手元のプロジェクトに必要な機械学習その他のアルゴリズムを構築して、最後にこの実験の成果を本番に導入できることが要求されます。これはささいな仕事ではありません。これらの活動に責任を持つ個人やグループ - ICP for Dataのコンポーネントを図示した図2に示しています - は共通点がなく、分断されていることが多いのですが、この仕事を効果的に行うためにはコラボレーションが欠かせません。さらに、必要なコラボレーションを可能にするためにはほとんどのソフトウェア・プロバイダーが持っていない一連の機能が重要です。必須の基盤ソフトウェア機能全体に対する一貫したユーザー・インターフェイスが望ましいのです。すぐ後でICP for Dataの詳細に触れますが、この製品で最も注目すべき特徴は、まさに、ソフトウェア・スタック全体で共通のユーザー・エクスペリエンスを提供している点です。これを可能にしたのがICP for Dataを支えるマイクロサービス・アーキテクチャーで、ユーザー・インターフェイスを個々のソフトウェア・コンポーネントと疎結合して、新しい一貫したインターフェイスを作ったのです。これについては触れる価値があります。いくつかの例についてはこのホワイトペーパーで取り上げています。

ICP for Dataアーキテクチャーで論じる必要がある要素はいくつもあります。基本はエンタープライズ・データ・カタログでこれがデータと分析ガバナンス・レイヤーの一部を形成しています。本質的には、これはライブラリ・カタログのようなもので、ここに組織が利用可能なすべてのデータ資産の詳細が保持されています。しかしながら、それぞれの本の名前が参照できるだけの図書館とは違って、データ・カタログでは分類での検索が可能で、たとえば営業、顧客、製品などに関連したすべての資産を見つけることができます。言い換えると、他の方法では気づけなかったであろう、自分の役割にとって価値のある資産を見つけることが可能です。これを図3に示します。

図2でIBMについて論じたところは、一番上の2つの箱の境界です。これがマーケティング・ダイアグラムであることは理解していますが、IBMの移行や機能を正

確に反映したものではありません。アプリ開発者とデータ・エンジニアが、「パーソナライズされた、コラボレーション・チーム・プラットフォーム」を共有していないことが示唆されています。これにはクラウド・ソーシングのお勧めや他のユーザーが利用しているワークフローなどのもっと単調な機能が含まれています。これが不正確なことはわかっています。もちろんそうでしょう。

図2のデータと分析ガバナンス・レイヤーの上には箱が3つあります。IBMはそれらを「収集、組織化、分析」と呼んでいます。当社に任せられるのであれば、おそらくはデータ統合を「収集」の箱に入れて、「組織化」の名称を「ガバナンス」に変えるでしょうが、それは言葉の使い方にすぎません。それぞれを個別に論じていきます。

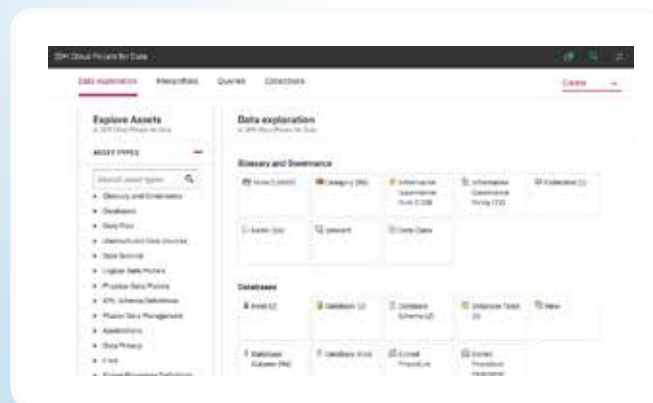


図 3: エンタープライズ・データ・カタログによるデータ資産の探索

データの収集

「収集」の箱は原則的には明らかに必要なあらゆる種類のデータ・ソースを活用する機能をサポートしています。データがなければ分析できないのですから。これには重要な面が2つあります。それは「データベース・オンデマンド」と「データ仮想化」で、それぞれを個別に論じる必要があります。最新リリースでは前者はDb2ファミリーすべて(Db2自体、Db2 Warehouse、Db2 Event Storeなど)と同様にHadoop、Big SQL (Hadoopエンジン上のIBMのSQL)とMongoDB (このリリースで新規追加)に対応しています。Db2 Event Storeがサポートされている事実には注意を払うべきです。それはこれがセンサー、アクチュエーター、その他のエッジ・デバイスからのデータを保存する必要があるIoTベースの環境できわめて重要なためです。

ICP for Dataが最初にリリースされたとき、「収集」の箱にはデータ・フェデレーションが含まれていましたが、これはデータ

すぐに明らかにはならないかもしれませんが、AIと機械学習に対する隠された意味があります。

仮想化に置き換えられました。これは本製品の大幅な強化で、仕組みを説明する価値があります。IBMのこの分野での機能は革新的ですし、マーケットの他製品よりも先を進んでいるからです。このテクノロジー(以前のコードネームはQueryPlexでした)の仕組みを理解するために、従来のデータ・フェデレーション手法とどう違うか、[図4](#)に示した従来のデータ・フェデレーション手法とIBMの計算メッシュの利用方法、[図5](#)に示したものを比較する意味があります。

図 4:
従来のデータ・フェデレーションの仕組み対IBMデータ仮想化の仕組み

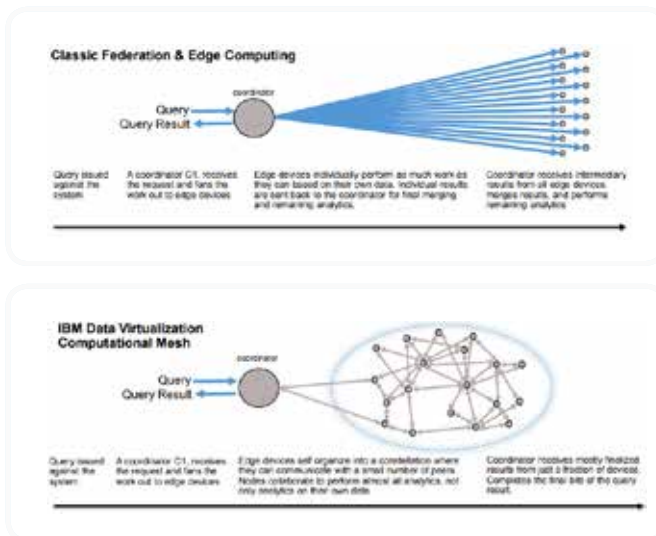


図 5:
従来のデータ・フェデレーションの仕組み対IBMデータ仮想化の仕組み

ご覧いただけるように、大きな違いは、計算メッシュはローカルで分析を実行するだけでなく、ローカル・コンステレーションの中でも行っています。ネットワーク上でのデータ移動が従来のデータ・フェデレーション技法では最大の問題だったことを考慮すると、これによって大幅にパフォーマンスが改善されるはずですが、さらに、同じ(またはよりよい)パフォーマンスを得るために必要なインフラストラクチャーが少ないので、コストにも大きな影響があります。計算メッシュがサポートするデータ・ソースはDb2ファミリー(上



図 6:
IBMデータ仮想化のユーザー・ビュー

述)、Netezza、BigSQL、Informix、Derby、Oracle、SQL Server、MySQL、PostgreSQL、Hive、Impalaです。それ以外のサポートは進行中で、以下のロードマップ・セクションで論じています。データ仮想化がエンタープライズ・データ・カタログと統合されていることに注意してください。

[図5](#)はIBM Data Virtualizationの仕組みを概念的に示しています。ユーザーが見られるものは[図6](#)に示します。言い換えると[図5](#)で説明したように、エッジ・デバイスが自分自身を組織化していますが、どうやって達成されているのかは知る必要がありません。これが言及しているのは「エッジ・デバイス」で、IoT環境には完全にあてはまりませんが、エッジに置く必要がないデータベースや他のソースにも適用されます。

データの組織化と分析

「組織化」に関しては、ICP for Dataはデータ・クレンジング、データ・マスキング、ガバナンスなど、InfoSphereブランドからのおなじみのテクノロジーを活用しています。このコンテキストでは、すぐに明らかにはならないかもしれませんが、AIと機械学習に対する隠された意味があると指摘する価値があります。たとえば、判断の自動化を考えてみましょう。それは関連する処理の中で、受信した情報に基づいて、何らかのコンピューター化されたアルゴリズムが自動的に判断を行うものです。アルゴリズムは絶対的に信頼できるものでなければなりませんし、バイアスのかかっていないデータで判断しなければなりません。そうでなければ、間違った判断で業務にきわめて不都合な結果になるかもしれません。言い換えると、データ品質 - しばしば単に名前と住所の二重登録とクレンジングと考えられます - はこのコンテキストでは根本的に重要です。構造化データだけでなく、センサー出力やテキストなどの半構造化、非構造化データでも同じように適用されます。IoT環境では出力の順序違い、紛失、重複などの問題も起こるので、それぞれ後で考慮が必要になることにも注意してください。さらに、センサーの出力の最大、最小が(よくあるのは極端な環境条件のために)徐々に増加、ないしは減少したり、異常なスパイクが生じる(これは重要なイベントが起きたのか、それとも接続が緩んだのか?)といった、「センサー・ドリフト」などの状況があります。

当社がとくに強調したいのは、AI実装を試みる企業での困難のひとつが関連モデルを開発するデータ・サイエンティストと、これらのモデルを本番に適用する責任者

との分断だということです。それから、もしデータ・エンジニアとは分析データの準備を整えている人々のことだと定義されるのであれば、実際にはデータ・サイエンティストが学問を行っている間も、これがあてはまることとなります。つまり、必要なのは分析とその運用展開とのギャップに橋をかけるという意味での「AnalyticOps」- DevOpsのようなもの - なのです。これこそがICP for Dataのコラボレーション環境が提供しようとしているものです。この異なる役割、機能全体でのコラボレーションが提供できるのは、IBMの機能が広範にわたっているからこそだ、と付け加えておきましょう。これをさらに可能にするためにIBM AI OpenScaleがICP for Data上に構築されて、別のオフファリングとして利用可能になっています。

AI OpenScaleにはさまざまな機能があって、企業はAIをライフサイクル全体にわたって運用、自動化できます。狙いはエンタープライズ規模のAIをより容易に手が届くようにすることです。まず、この製品によって、どこでモデルを開発、展開したのかにかかわらず、AIの展開方法が業務実績にどう影響したのか、プラスなのか、マイナスなのか、モニターが可能になります。

図7にユーザー定義の条件に基づいて自動的に不公正、ないしは不正確な結果を検出するのに用いるダッシュボードを示します。この例でおわかりいただけるように、「ドライバー・パフォーマンス」には2つの問題があります。どちらも不正確で(つまりパフォーマンスが悪い)、不公正な結果が生じています。合計すると、精度の警告が3つ、バイアス警告が6つ出ています。

AI OpenScaleの2つ目の機能は、バイアスを検出して、自動的に緩和します。図8をご覧ください。さまざまな企業がこうした機能をトレーニング目的で発表していますが、当社の知る限り、実行時にも利用できて、展開したモデルのパフォーマンスを推奨されるバイアスを除いたモデルと比較する製品はAI OpenScaleだけです。再トレーニングは必要ありません。しかしながら、展開して稼働させる前に、ユーザーがバイアスを取り除いたモデルをダウンロードして検査する方法が提供される予定です。

3つ目として、判断の裏にある推奨をトレースできる監査機能の他に、AI OpenScaleには、判断にどの程度それら

の要素が寄与したのか、それらの要素がどう違ってれば結果が変わっていたか、判断に関連する要素を調べられる説明機能があります。確信度レベルが特定の処理に対して提示されていますし、顧客、規制当局、その他の関係者に判断を説明するのを支援するための設備もあります。

裏では、この製品はペイロード・ロギングと言われるものも提供しています。つまり、点数を付けられたすべてのデータのログを取得して、それがデータベース

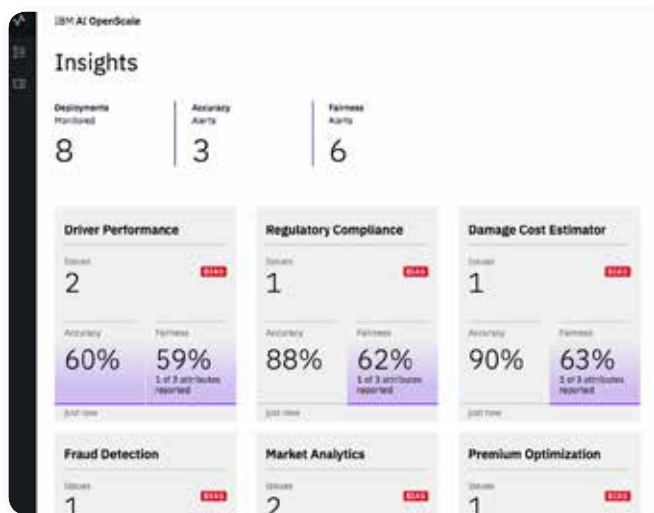


図 7: AI OpenScaleの精度と公正さ



図 8: AI OpenScaleBiasのバイアス検出

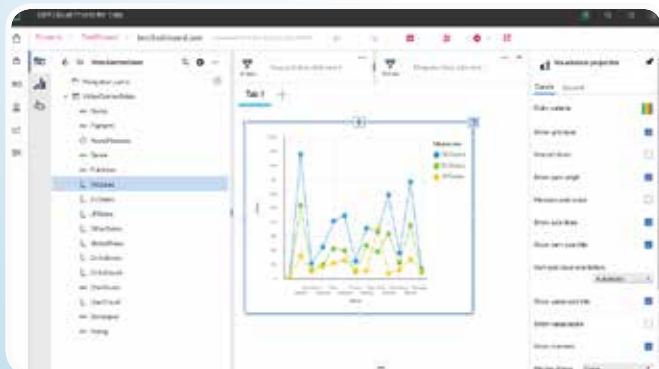
スにずっと存在しています。さまざまなダッシュボードやその他のAI OpenScale機能はこのデータに対するものなのです。パフォーマンス・メトリクスを得るためにIBM Cognosやサードパーティ・ツールを利用してデータベースに問い合わせを行うことができます。さらにこれらのメトリクスはエクスポートもできるので、アプリケーション・メトリクスと組み合わせて、業務成果を測定することもできます。

最後に、AI OpenScaleは、まだ現在ベータ版のNeuNets (Neural Network Synthesis)を通じてAIライフサイクルの他の側面も自動化できます。これはAI展開用にカスタマイズしたニューラルネットワークを実行環境用に自動的に作成、推奨する機能で、AIの構築、維持を任務とするデータ・サイエンス・チームの生産性を大幅に向上します。

追加の分析機能に関してはICP for Dataは、機械学習モデルのトレーニング、維持、採点に関する明確な機能を持つSPSS Modeler、Watson Explorer、Watson Studioなど既存のIBMテクノロジーを活用します。しかしながら、信頼できる手ータと機械学習モデルの間にはギャップがあります。このリリースでは、ICP for DataにはIBM ILOG CPLEX Optimization Studioのサポートがアドオンとして含まれています。これは規範的分析ソリューションで、数学、制約処理を使った判断最適化モデルの開発、展開を可能にするものです。

最後にモデル管理もICP for Dataがサポートしていることを追加しておくべきでしょう。今現在最善のモデルが来年も最善のモデルとは限らないので、これが重要なのです。これには理由が2つあります。まず、来年になれば、より多くの実データが作業に利用できるようになりますし、2つ目として、条件やトレンドは時間がたつと変わります。つまり、あるアルゴリズム、またはモデルを別のものに周期的に変える必要があるかもしれないのです。理想的には、これはダウンタイムなしで「ホット・スワップ」されるべきです。いずれにせよ、モデルのパフォーマンスをモニターして、適切な場合には変更しなければならないので、モデル管理が必要なのです。

図 9:
ICP for Dataのデータ
仮想化のドラッグ・
アンド・ドロップ・
インターフェイス



ロードマップ

言 及する価値のある計画が3つあります。最初のは統合コンソールで、これはICP for Dataの「データベース・オンデマンド」機能を管理するのに利用します。これに対する大幅な強化が計画されています。二つ目、Cognos Analyticsが本製品の「データ分析」機能の一部としてサポート予定です。そして三つ目、データ仮想化がExcel、CSV、テキストファイル、MongoDB、SAP HANA、SAS、MariaDB、CouchDB、Cloudant、各種のAmazon、Azureデータベース、さまざまなストリーミング製品、複数のメインフレーム環境(IBMその他)、ジェネリックJDBCアクセス、複数のサードパーティ・データ・ウェアハウジング・データベースのサポートを予定しています。

結論



ルリンで2018年4月に開催されたData Worksサミットで行われた参加者による非公式投票で、参加者の会社のうちどれだけがデータと分析をクラウドに置く計画をたてているか、たずねました。おどろいたことに、投票者400人以上のうち34%がまったく計画がないと回答しました。どれだけ印象的な宣伝でも、さまざまな理由からその方向へ進みたくない企業が多い、というのが真実なのです。クラウドベースのコンピューティングの利点を認めていないという意味ではありません。そうではなく、今のところ、一歩目が遠過ぎると思われるのです。ICP for Dataが提供するはその中間点です。クラウド・コンピューティングの利点はありますが、データをファイヤーウォールの外へ出すリスクはありません。

しかしながらICP for Dataが提供するものはそれがすべてではありません。機械学習を展開したいなら - ほとんどの人がそうですが - それを促進できる環境が必要です。IBMはこれを、情報アーキテクチャー (IA) なしに人工知能 (AI) は持てない (「AIにはIAが必要」)、と表現しています。情報アーキテクチャー構築の問題は、関連する動作部品が多いこと、ソフトウェア要件が多く、ペルソナも多いことです。これをうまく動かすためには、企業はAnalyticOpsを原則として採用する必要があります。これには広範な基本機能だけでなく、関連するペルソナ全員に渡るコラボレーション・サポートが必要です。それでもICP for Dataがこの方向に向かっている最中であることはお分かりいただけると思います。複数のベンダーの個別製品群で達成するには果てしない困難があるでしょう。

それでもICP for Dataがこの方向に向かう初期段階のものになっていることはお分かりいただけると思います。複数のベンダーの個別製品群で達成するには果てしない困難があるでしょう。

詳細情報

このテーマに関する詳細情報については、以下のサイトをご覧ください。
www.BloorResearch.com



著者について

PHILIP HOWARD

調査ディレクター/情報管理

1

973年にコンピューター業界でキャリアをスタートさせた Philip Howard は、GEC Marconi、GPT、Philips Data Systems、Raytheon、NCR といった企業で、システム・アナリスト、プログラマー、営業スタッフ、マーケティング・製品管理者などさまざまな職務を歴任してきました。

Philip は 25 年間にわたり数多くの企業に身を置いた後、1992 年に会社を設立しました。同社の最初の顧客となったのが Bloor Research (当時 ButlerBloor) で、Philip はアソシエイト・アナリストとして同社の仕事に従事しました。Bloor Research との関係はそれ以降も続き、現在では、Bloor Research の情報管理を中心とした調査ディレクターです。

情報管理にはデータの管理、移動、ガバナンス、保管に関するあらゆることが含まれていますし、そのデータへのアクセスと分析も含まれています。データベースとデータ・ウェアハウス、データ統合、デー

タ品質、マスター・データ管理、データ・ガバナンス、データ移行、メタデータ管理、データ準備、分析などの(これだけではありませんが)多様なテクノロジーに関連があります。

また、Philip は Bloor Research のために数々のレポートを作成する一方で、*IT-Director.com* や *IT-Analysis.com* に定期的に投稿しています。Cambridge Market Intelligence (CMI) の *Application Development News* と *Operating System News* の編集も手がけたことがあります。各種の雑誌に寄稿するとともに、CMI や Financial Times などの出版社を通じて、さまざまな調査レポートを発表しています。Philip はヨーロッパや北アメリカのカンファレンスやその他のイベントでも定期的に話をしています。

休みの日のレジャーは、主にチャンネル・ポート、スキー、トランプのブリッジ (ライフ・マスターを取得)、外食などです。

Blurについて

テクノロジーは急速なビジネス進化を可能にします。莫大なチャンスがありますが、適応できなければ、生き延びられません。ビジネスが変化する時代での成功には進化が欠かせません。

未来をお見せして、貴社の提供を支援します。

Blurは新鮮なテクノロジー上の思考で複雑なビジネス状況のナビゲーションを支援します。難問を真の成長、利益、影響の新たなチャンスに転換します。

当社の革新的な独立テクノロジー研究、助言、コンサルティング・サービスで行動可能な戦略的インサイトを提供します。企業の変革を最初から最後まで支援して、実際の意味を維持し、複雑なビジネス状況に新鮮な思考をもたらして、難問を真の成長と利益をもたらす新たなチャンスに転換します。

25年以上、Blurは企業がインテリジェントに進化するのを支援してきました。テクノロジーを採用して、戦略を調整し、可能な限り最善の成果を達成してきました。Blurはお客様が仮説に挑戦し、一貫して改善し、成功するお手伝いをいたします。

著作権および免責事項

この文書の著作権は© 2019 Blurです。Blur Research の事前の許可なく、本書のいかなる部分も、いかなる方法によっても複製することが禁じられています。

本書の性質上、各種のハードウェアおよびソフトウェア製品は製品名で表記してあります。すべてではありませんが、これらの製品名の多くは、製品を製造した企業の商標です。Blur Researchは、これらの製品名または商標の所有権を主張するつもりはありません。また、著作権の保護の対象になっている会社ロゴ、画像、スクリーン・ショットは、所有者の許可を得て掲載しています。

本書に掲載している情報の内容については万全を期しておりますが、その内容を保証するものではありません。



Bloor Research International Ltd
20-22 Wenlock Road
LONDON N1 7GU
United Kingdom

電話: +44 (0)20 7043 9750
Web: www.Bloorresearch.com
電子メール: info@Bloor.eu