



O'REILLY®

開発者のための AI アプリケーション開発ガイド

第 2 版

Microsoft Azure AI で、初めての
対話型アプリケーションを作成する

Elaine Chang & Darren Jeford

レポート

第2版

開発者のため AI アプリケーション 開発ガイド

Microsoft Azure AI で
初めての対話型アプリケーション
を作成する

Elaine Chang & Darren Jeford

北京・ボストン・ファークナム・セバストポール 東京

O'REILLY®

開発者のための AI アプリケーション開発ガイド

Elaine Chang、Darren Jefford 著

Copyright © 2020 O'Reilly Media. All rights reserved. 米国にて印刷。

発行者: O'Reilly Media, Inc.、1005 Gravenstein Highway North,
Sebastopol, CA 95472.

O'Reilly の書籍は、教育、ビジネス、販売促進の目的でご購入いただけます。
ほとんどのタイトルがオンライン版でもご利用いただけます
(<http://oreilly.com>)。詳しくは、当社の法人担当営業部門: 800-998-9938
または corporate@oreilly.com までお問い合わせください。

編集 (原稿入手担当): Rebecca Novack

校正者: Athena Lakri

編集者 (開発担当): Nicole Taché

インテリアデザイナー: David Futato

プロダクションエディター: Christopher Faucher

表紙デザイン: Karen Montgomery

コピーエディター: Charles Roumeliotis

イラストレーター: Rebecca Demarest

2018 年 7 月: 第 1 版

2020 年 4 月: 第 2 版

第 2 版の改訂履歴

2020 年 4 月 17 日: 初版発行

O'Reilly のロゴは、O'Reilly Media, Inc. の登録商標です。開発者のための AI
アプリケーション開発ガイド、表紙イメージ、および関連するトレード
ドレスは、O'Reilly Media, Inc. の商標です。

この作品で表現されている見解は著者の見解であり、出版社の見解を表す
ものではありません。出版社と著者は、この作品に含まれる情報と指示が
正確であることを保証するために誠意を持って努力しましたが、出版社と
著者は、この作品の使用または依存に起因する損害に対する責任を含むが
これに限定されない、誤りまたは脱落に対するすべての責任を負わないもの
とします。この作品に含まれる情報と指示のご使用は、ご自身の責任で行っ
てください。この作品に含まれている、または記述されているコード サンプ
ルまたはその他のテクノロジーがオープン ソース ライセンスまたは他者の知
的財産権の対象である場合、それらの使用がそのようなライセンスおよび/ま
たは権利に準拠していることを確認するのはユーザーの責任です。

この作品は、O'Reilly とマイクロソフトのコラボレーションの一部です。両社
による**編集の独立性に関する声明**をご覧ください。

978-1-492-08058-9

[LSI]

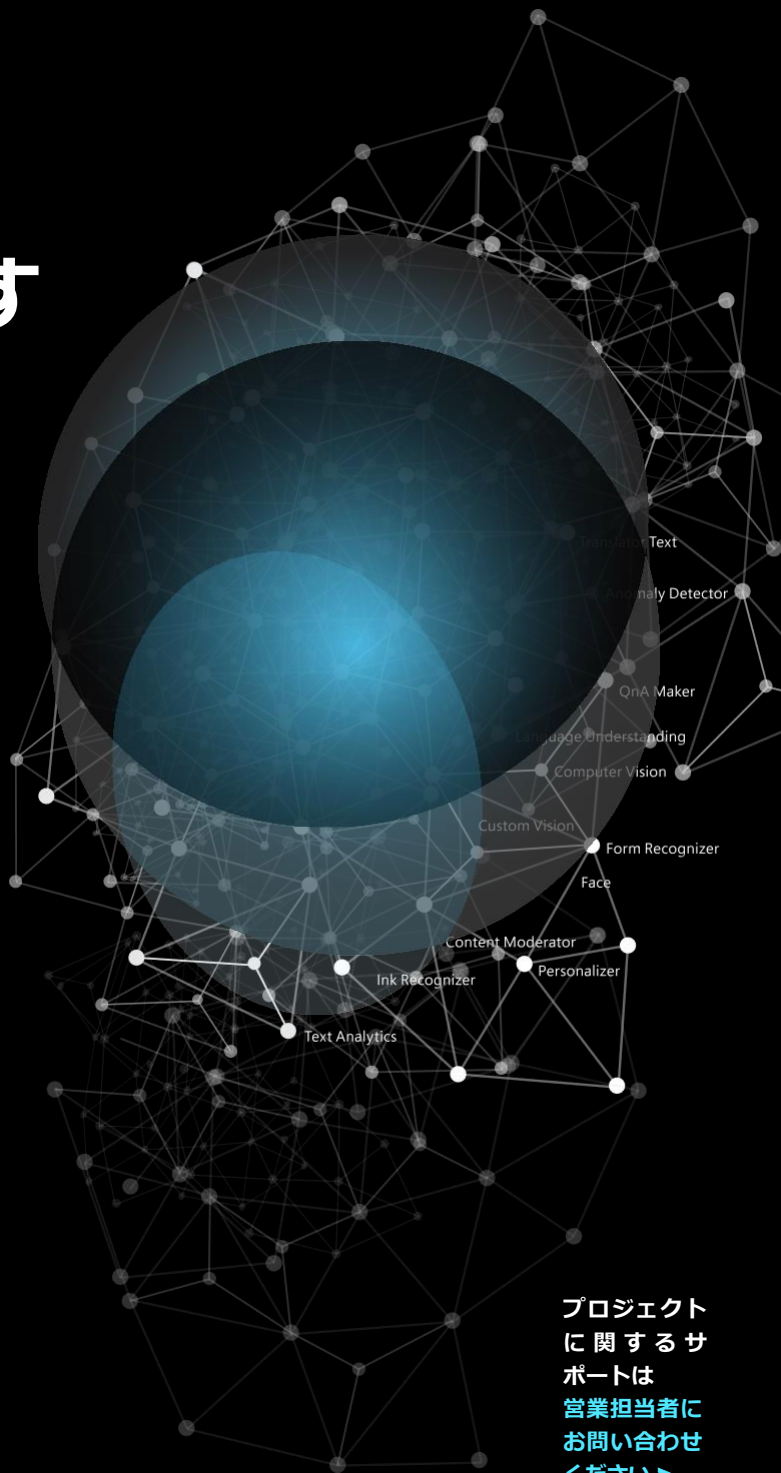
目次

序文	vii
開発者のための AI アプリケーション開発ガイド	1
はじめに	1
データ、AI、クラウドの統合活用	3
Microsoft Azure AI	6
対話型 AI	8
仮想アシスタントの主な機能	22
仮想アシスタントの開発	28
アシスタントをクライアントとチャンネルに接続する	31
オプション: Skills でアシスタントにインテリジェンスを 追加する	32
仮想アシスタントの分析を可能にする	35
ロードマップとその他のリソース	37
責任ある AI の開発	38

AI を試す

AI を取り入れたソリューションで、お客様により良いサービスを提供しましょう。チャットボットを作りましょう。機械学習モデルをトレーニングして展開し、コンテンツからインサイトを明らかにしましょう。インテリジェントなアプリを作成しましょう。

お使いのアカウントから、AI の 12 のサービスを 12 か月間無料でお試ください。無料トライアルを始める >



プロジェクトに関するサポートは営業担当者にお問い合わせください >

謝辞

アドバイザーおよびテクニカル レビューアーとして本レポートに貢献してくださった、マイクロソフトの以下の方々に感謝いたします (敬称略)。

Lili Cheng、Anand Ramen、Ben Brown、Chris Mullins、Cindy Note- boom、Deborah Harrison、Dewain Robinson、Em Ivers、Lauren Mills、Patrick Volum、Robert Standefer、Ryan Lengel Isgrig、Steve Sweetman、Ted Li、Tyler Mays-Childers、William Mendoza、Prem Prakash。

序文

コンピューターの製作者達は、人間の知性を増強し、頭脳の集合の限界を超えて、人間の能力を拡大したいと考えていました。1950年代に研究者やコンピューター科学者が「思考するコンピューター」を思いついてから、AI に向かって急速な進化が始まり、以後数十年にわたって世界に多大な影響を与えるテクノロジーの基礎が築かれました。

AI は今やどこにでも存在します。人は、AI が自分たちの体験に力を与えていることにさえ気づいていません。AI は現在、サーモスタットからスプリンクラーのシステムに至るまで、私たちが使用するほぼすべてのものに存在しますが、自律型車両、製薬研究、精密農業などの新しいフロンティアの機会にも力を発揮しています。AI は、解決が難しい問題に取り組むための強力で革新的な方法を作成する、開発者にとって刺激的なフロンティアです。

AI は、かつては研究者や専門機関の領域でしたが、最近、AI インフラストラクチャやプラットフォーム、サービスが利用できるようになったため、開発者は AI のすべての機能を利用してインテリジェンスを備えたソリューションを構築できるようになりました。クラウドの AI サービスとツールにより、専門的な知識を必要とせずに、機械学習やナレッジ マイニング、インテリジェントなオペレーター、事前トレーニング済みモデルなど、AI を活用したソリューションの開発が可能になっています。

過去数年間に、膨大な量のデジタル データやアプリケーション サービス、コンピューティング パワーが飛躍的に増強されたことにより、AI の採用が大幅に進みました。その結果、自然言語の理解、感情分析、音声認識、画像理解などの AI テクノロジーは、幅広い業界のアプリケーションを強化できるようになりました。

AI の最も魅力的な用途のひとつは、私たちの日常生活をより良く、より簡単にすることにあります。コンピューティングの発展以来、人は、自然言語を使用した相互に伝え合う方法で自分たちのニーズやアイデアを表現しつつ、コンピューターと有意義な対話を行うことを目指してきました。コンピューターに話しかけてください。きっと反応することでしょう。対話型 AI は、インタラクション モデルを、ドメイン固有のマシン駆動型コマンドから、人と表現に焦点を当てた対話型インターフェースへと変化させます。対話型 AI を使用すると、開発者はコンピューターに単語を認識させ、意図を理解させ、自然で親しみやすい方法で応答させることで、人のようにコミュニケーションを取らせることができます。

— マイクロソフト対話型 AI 担当
コーポレート バイス レジデント、
Lili Cheng

開発者のための AI アプリケーション 開発ガイド

はじめに

本書では、十分にテストした AI ソリューションを日常の問題に適用するための要件について説明しています。AI の可能性を探る際に役立つよう、言語を理解し、膨大な量の情報を認識し、インテリジェントに応答できる、対話型 AI アプリケーションである仮想アシスタントを作成する方法をご紹介します。その過程で、開発者が利用できる数々の AI リソースや機能をお知らせします。

本書の内容を示すロードマップは以下の通りです。

“データ、AI、クラウドの統合活用”

この章では、本書の技術的な基礎と、これらの技術のクラウドでの提供が増加している理由について説明します。

“Microsoft Azure AI”

この章では、さまざまなサービス、インフラストラクチャ、ツールを備えた Microsoft Azure AI プラットフォームをご紹介します。開発者が AI アプリとオペレーターを構築し、ナレッジ マイニングや機械学習機能を追加できるようにします。本書は、対話型 AI アプリケーションに焦点を当てており、Azure AI の他の領域に関してはその他のリソースを提供します。

“対話型 AI”

この章では、自然言語処理、マイクロソフトの Language Understanding サービス（以前の名称は LUIS）、Bot Framework エコシステムの進化、対話型 AI の一般的な使用用途、対話型 AI アプリケーションの開発ライフサイクルについて説明します。

“仮想アシスタントの主な機能”

この章では、仮想アシスタントの主な機能について説明します。それには、開発者のための完全な制御、事前構築済みの再利用可能な対話の Skills、柔軟な統合とコンテンツ認識、キャプチャおよび分散されたビジネス インサイト、マルチモーダル入力、アダプティブ カード、エンタープライズ機能などが含まれます。Bot Framework 仮想アシスタント ソリューション アクセラレーターは、組織がブランドに合わせて調整したり、ユーザーに合わせてパーソナライズしたり、幅広いアプリやデバイスで利用できる高度な対話型アシスタント体験を提供できるようにするためのベスト プラクティスをまとめています。

“仮想アシスタントの開発”

この章では、仮想アシスタント ソリューション アクセラレーターを使用して、対話型 AI アプリケーションを作成するためのガイドと、オンライン チュートリアルを提供します。

“アシスタントをクライアントとチャンネルに接続する”

この章では、対話型 AI アプリケーションをクライアントとチャンネルに接続するためのガイドを提供します。マイクロソフトはさまざまなチャンネルとアダプターを提供しており、どこにいてもエンドユーザーに対話型エクスペリエンスを届けることができます。

“オプション: Skills でアシスタントにインテリジェンスを追加する”

この章では、プラットフォームから対話型エクスペリエンスに機能をプラグインする方法である Skills と、オンラインチュートリアルを紹介します。

“仮想アシスタントの分析を可能にする”

この章では、対話型 AI アプリケーション用の分析ツールを設定するガイドを提供します。対話型 AI アプリケーションの分析ダッシュボードから得られるインサイトは、その有効性とパフォーマンスの重要な改善点を示唆している可能性があります。

“ロードマップとその他のリソース”

対話型 AI に対するマイクロソフトの今後の投資について詳細をご覧ください。

“責任ある AI の開発”

最後に、Azure AI プラットフォームが人々を公平に扱う責任ある、責任あるソリューションを作成するよう開発者を促す方法について説明します。

データ、AI、クラウドの統合活用

今日、私たちは、コンピューターが事前にプログラムされたルーチンに従うのではなく、膨大な量のデータから学習し、世界とより自然にやり取りして、応答できるようにしています。¹ 現代ソフトウェアの以下の機能について考えてみてください。

¹ Lili Cheng、「Why You Shouldn't Be Afraid of Artificial Intelligence」、Time 誌、2018 年 1 月 4 日、<https://ti.me/2GEkknZ>。

コンピューターのビジョン

画像またはビデオ内のオブジェクトとそれらの関係性を認識し、物理的環境からデータを作成することによって「見る」機能。

音声認識と音声合成

人間が発する言葉を理解することによって「聞く」機能と、それらをテキストに転換する能力、そして逆に、自然な音声でテキストを声に出して読む機能。

Language understanding

言語に多く存在するニュアンスや複雑さ（スラングや慣用表現など）を考慮して、単語の意味を「理解」し、応答する機能。コンピューターが人間との対話に効果的に参加できる場合、私たちはこれを 対話型 AI と呼びます。

知識

人、物、場所、出来事の関係性を表現し、理解することによって「推論」する機能。

これらの機能はエンタープライズ アプリケーションでどのように役立っているのでしょうか。AI を活用したアプリケーションは機械学習を通じて、リポジトリ間で時間の経過とともに収集され大量のデータセットに保持されているデータや、大量のさまざまなデータを用いて推論を行います。これらの AI システムは、E メール、チャット、手書きのメモなどの非構造化データの意味を理解して作成します。これらはすべて、以前はコンピューターでは処理できなかったものです。さらに重要なことに、システムは現在、高度にパーソナライズされた方法で、さまざまなチャネルを使ってお客様とのやり取りや対応を行うことができます。

これらの機能を利用することで、企業は AI を活用したアプリケーションを使って、組織のあらゆる面をデジタル化しています。また、カスタマー データから得たインサイトを通じて製品を変革しています。異常を予測し、効率性を高めること

により、事業運営を最適化しています。インテリジェントなツールで従業員に力を与え、カスタマイズされた体験を提供する対話型オペレーターでお客様を惹き付けています。

人間のための技術を設計するためには、人がどのように働き、遊び、生活をしているのか、その文脈を理解することが重要です。現在のAIソリューションは、人間の可能性と創造性の探求を補完し、解き放ちます。そして、このパーソナライズされたソリューションは、人間と同じように、新しい外部の条件から学び、適応できなければなりません。

この研究の最も魅力的な部分は、感情と認知のインテリジェンスを橋渡しし、人間の言語を真似て、人間が時々、非論理的で予測不可能な形でやり取りを行うというインサイトを取り入れた、対話型AIシステムを作成することです。マイクロソフトの対話型AI担当コーポレートバイスプレジデント、Lili Chengによると、「これはおそらくAIが、人間が実行した方が効果的なのはどのような時か、つまり、いつ退くのか、助けないのか、記録をしないのか、介入したり気を散らせないようにするのか、その時を認識する必要があることを意味しています。」²

データセットは増加し、そのサイズも大きく異なるため、ストレージと処理の両方にとって柔軟なオプションに開発者がすばやくアクセスできることが重要になっています。そのため、この範囲と柔軟性を提供するクラウドに目を向ける組織は増えています。さらに、クラウドのベンダーは、上述のAI機能を可能にする豊富で強力なツールボックスを取り揃えています。とても幅広い接続性により、あらゆる種類の接続されたデバイスから、大量のデータをリアルタイムでクラウド

2. Lili Cheng, 「Why You Shouldn't Be Afraid of Artificial Intelligence」、Time 誌
2018年1月4日、<https://ti.me/2GEkknZ>。

に取り込むことができ、大規模な分析とインテリジェント処理を行うことができます。クラウドは、ビジネス アプリケーションやサービスで、エンタープライズ レベルのセキュリティ、可用性、コンプライアンス、管理性を実現するために必要な、インフラとツールを開発者に提供します。

Microsoft Azure AI

マイクロソフトの Azure AI プラットフォームは、AI をすべての開発者に提供し、開発者がさまざまなサービス、インフラ、ツールを使用して、イノベーションを加速することを目的としています。Azure AI は、多様な使用用途をサポートし、さまざまなレベルの専門知識や望ましい働き方を対象にしています。たとえば Azure は、開発者が豊富な対話型エクスペリエンスを構築できる Azure Bot Service と Bot Framework SDK を提供しています。さらに、Azure Cognitive Services は見て、聞いて、理解できるアプリケーションを構築するために、開発者に API として利用できるドメイン特有の AI サービスを提供しています。深層学習と機械学習のフレームワークやツールのサポートに必要なハードウェアとインフラに投資した、Azure Machine Learning によって、開発者とデータサイエンティストはカスタムの AI モデルを構築することができます。

AI アプリとオペレーター

Office 365 や Teams、Dynamics 365、Cortana、Xbox、HoloLens、Bing などのマイクロソフト製品で現在使用されている、業界をリードする AI モデルは、誰もが簡単に利用できる Cognitive Services のプラットフォームを通じて、独自のアプリで使用できます。一部のモデルは、独自のデータを使ってカスタマイズし、オフラインとオンラインの両方で利用できます。

書籍 「*Building Intelligent Apps with Cognitive APIs* (Cognitive API によるインテリジェント アプリの構築)」では、見て、聞いて、話し、理解し、人のニーズを解釈するアプリの背景について詳しく紹介しています。

Azure Bot Service は、Bot Framework と共に、開発者が高度な対話型エクスペリエンスを構築できるようにします。Power Platform の一部としてご利用いただける新しい Power Virtual Agents は、Bot Framework 上に構築されており、開発者以外の人に対話型エクスペリエンスを創り出し、他の Bot Framework のコンポーネントと合わせて構成できるように力を与えています。

ナレッジ マイニング

Azure Cognitive Search は、多数の種類のデータに機能し、非構造化情報を検索可能なコンテンツに変えます。インサイトと構造化された情報を抽出し、パターンと関係性を発見して、センチメントを明らかにします。

ホワイトペーパー「あらゆるコンテンツから実行に繋がるインサイトを抽出する」は、ナレッジ マイニングの仕組みをはじめ、使用用途、業界をリードするソリューション、ナレッジ マイニングを使い始めたい方のためのその他のリソースを掲載しています。

機械学習

開発者は Azure Machine Learning (AML) サービスを通じて Azure AI の高度な機械学習機能にアクセスできます。AML は、Python と Jupyter ノートブックなどのツールを使って、クラウド内またはエッジ デバイスでモデルをトレーニング、管理、展開できるマネージド クラウド サービスです。多様なディープ ニューラル ネットワークを用いて、推論とトレーニングのために、TensorFlow 画像分類と認識モデルを Azure 内のマイクロソフト Project Brainwave FPGA ハードウェアに展開することもできます。これは、非常に大規模なスループットと低遅延を実現します。

書籍「Python を使ったよく考えられた Machine Learning: テスト駆動型アプローチ」は、AML の使用に関心をお持ちの読者に役立つ AI プログラミングのスタート地点となります。

Azure AI のご利用開始にあたっては、[Azure AI Web サイト](#)にあるリソースをご活用いただけます。

本書は、Bot Framework を使った対話型 AI アプリケーションの開発方法についてご紹介することに焦点を当てています。

対話型 AI

自然言語処理 (NLP) は、人間の言葉を読み、理解し、意味を導き出す能力をコンピューターにもたらしめます。コンピューター科学者たちは、1950 年代以来、自然言語によるコミュニケーションを構成するテキストのコンポーネント、感情、品詞、さまざまなエンティティなどの処理と分析の課題を解決しようとする試みを継続してきましたが、コンピューティング パワーとデータ サイズの限界がその妨げになってきました。

そこに変化が訪れたのが、2010 年代です。クラウド コンピューティングや機械学習が発達し、そしてメッセージングシステムやソーシャル メディア、ウェブ チャットから得られる大量のテキストと会話データを利用できるようになったことで、NLP に飛躍的な進化がもたらされました。NLP の発展により、コンピューターはテキスト内の単語を識別できるようになっただけでなく、その単語の背後にある意味や、単語と単語の間の関係性を理解できるようになりました。

NLP は、人間が生み出した大量のテキストを分析し、それを機械が読み取ることのできるデータへと転換する役目を果たします。NLP がテキストから識別し抽出する主なメタデータには、以下が含まれます。

エンティティ

NLP は人間や場所、物といったテキスト内のエンティティを識別します。エンティティは、日付や時間など、特別な抽出が必要な情報の場合もあります。

関係

NLP は、セマンティックの情報を使って、エンティティがどのように関係しているかを識別します。

概念

NLP は、明示的に表れていないテキストの本文から、一般的な概念を抽出します。たとえば、「excel」という単語は「生産性ツール」や「数値」などの概念を表すことでもあります。その場合でも、それらの用語が本文には表れていないことがあります。概念は、一見明確ではない関連性を作成する強力なツールです。

感情 (センチメント)

NLP は、テキストの肯定性または否定性のレベルを評価します。たとえば、製品やサービスに関する感情の測定に役立ちます。または、カスタマー サポートで使用する場合は、(否定性の検知に基づき) チャットを実際の人間の担当者に回すべきかどうか判断する際にこの機能が役立ちます。

感情 (エモーション)

さらに細かい感情分析です。この場合、「肯定的」「否定的」だけでなく「怒り」「悲しみ」「喜び」などを分類します。

キーワード

NLP は、インデックス作成、検索、並べ替えなどの基に使用する、キーワードやフレーズを抽出します。

カテゴリ

データを階層的に分類して、上位のカテゴリ (テキスト分類) に配置します。これは、関連コンテンツのお勧め、広告の生成、メールの整理、ユーザーの意図の判断などのアプリケーションで役立ちます。

かつては、正規表現やデシジョン ツリーといったルールベースのアプローチで NLP のような機能を試してみたことがあるかもしれませんが、これは人間の質問の意図を理解するのに

大いに苦労しました。あるいは、カスタムの機械学習モデルを使用したことがあるかもしれません。これには専門知識や大規模なデータセット、複雑なツールへのアクセスが必要であり、その実装は、投資するリソースを持つ大規模組織のみに制限されていました。

現在、私たちが到達したことを考えてみてください。クラウド内の簡単に使える API が、対話型 AI を幅広く使用できるようにする NLP の機能を提供しています。かつては研究者の世界での利用に限られていた自然言語処理機能は、オープンソース ツールやクラウド API の登場により、さまざまな業界の幅広い開発者が利用できるものとなりました。

Language Understanding (以前の名称は LUIS)

Language Understanding とは、マイクロソフトが開発したサービスで、自然言語でユーザーの入力を受け取り、意味や意図などの構造化された情報を抽出できるアプリケーションを構築できます。Language Understanding は、自然言語の体験を生み出す機械学習に基づくサービスです。また、継続的に改善されるエンタープライズ対応のカスタム モデルをすばやく作成できます。

Language Understanding を用いて、事前構築済みのモデルを使用したり (例、天候、カレンダーなど)、既存のモデルをカスタマイズしたり、独自のモデルをゼロから作成したりすることができます。モデルは、「フライトの予約」や「会議の予定設定」、「ヘルプ デスクに問い合わせ」などの、ユーザーが実行したいタスクや行動を表す一般的なユーザーのインテントのリストから始まります。インテントを識別したら、そのインテントのためのアタランス (対話の内容) と呼ばれるフレーズを提供します。次に、アタランスの中で Language Understanding に取得させる具体的な詳細をラベル付けします。アタランスから取得したデータは、エンティティになります。

エンティティは、対話に関する詳細な情報を表します。ユーザーのインプットで述べられているエンティティを認識してラベル付けします。これを使って、開発者はユーザーの要求に答える具体的なアクションを選択できます。分野特有の用語など独自のエンティティを定義したり、日付や時間、固有名詞、測定値、数値など、事前構築済みの一般的なエンティティを抽出することができます。**事前構築済みの分野**では、一般的なカテゴリ向けに一連のエンティティとアタランスが提供されています。たとえば、カレンダー、エンターテインメント、コミュニケーション、ホームオートメーションなどです。

Language Understanding はアクティブ ラーニングを備えているため、アプリケーションを継続的に改善することができます。ユーザーのクエリを保存して、不明なアタランスを選択します。次にそのアタランスを評価し、インテントを選択して、エンティティに実世界のアタランスのマークを付けることができます。これにより、さらに多くのデータで言語モデルに再びトレーニングを行います。

またクラウド上の他の AI ツールと統合して、アプリケーション、ボット、モノのインターネット (IoT) デバイスでの自然言語の処理と理解に活用することもできます。Bot Framework を通じて、マイクロソフトはボットの開発のために Language Understanding をはじめ、その他のコグニティブ サービスを取り入れています。

Bot Framework エコシステム

マイクロソフトの Bot Framework (図 1) は、対話型 AI アプリケーションの開発に包括的なエクスペリエンスを提供するツールとサービスのエコシステムです。

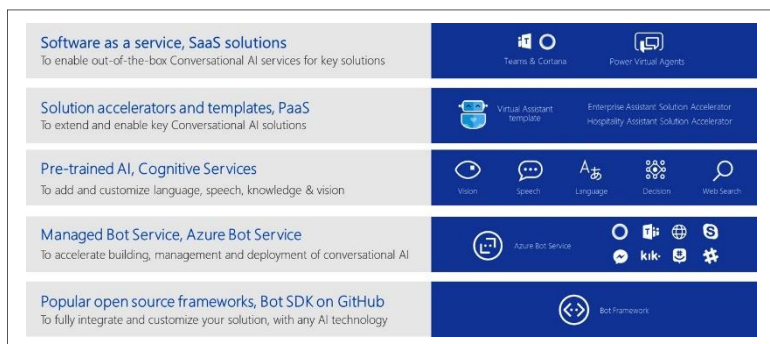


図 1. Bot Framework エコシステム

Bot Framework SDK で開発者は好きなプログラミング言語を使って、高度な対話型のモデルを開発することができます。自由形式で会話する対話型 AI アプリケーションを構築でき、ユーザーに選択肢や可能な行動を提供する、ガイド付きの対話を行わせることもできます。この対話には、単純なテキスト、またはテキストや画像、アクション ボタンを含む複雑なリッチ カードを使用できます。自然言語によるやり取りを加えたり、ユーザーとボットが自然な形で交流できる質問と答えを加えることができます。

Azure Bot Service により、データを完全に所有し制御できる、インテリジェントなエンタープライズレベルの対話型 AI アプリケーションをホストできます。開発者は Microsoft Teams や Web チャット、Facebook メッセンジャーなどのユーザーに対し、ボットを登録して接続できます。

対話型 AI アプリケーションにさらにインテリジェンスを加えるために、言語や音声、知識、視覚機能を備えた API モデルと Cognitive Services を追加し、カスタマイズできます。

Bot Framework は、一連のソリューション アクセラレーターとテンプレートも提供しており、高度な対話エクスペリエンスを生み出すことができます。仮想アシスタントのソリューションアクセラレーターは、すべてのサポートコンポーネントを統合し、基本的な会話のIntent、ディスパッチ統合、QnA Maker、Application Insights、自動展開など、新しいプロジェクトの作成を大幅に簡素化します。

Power Virtual Agents は、Bot Framework プラットフォーム上に構築され、対話エクスペリエンスを作成するためのノーコードのグラフィカルなインターフェースを提供します。

対話型 AI の使用用途

仮想アシスタントやメッセージング アプリに慣れ親しんでいるお客様は、対話型インターフェースへの関与を深めています。対話型インターフェースは、人間が自然な言語を通じてニーズを表現でき、タスクを迅速に完了する、より自然な体験を提供することができます。多くの企業にとって、対話型 AI アプリケーションは、競争上の差別化要因になりつつあります。多くの組織は、お客様が時間を費やしているものと同じメッセージング プラットフォーム内で利用できるボットを戦略的に作成しています。世界中の組織が対話型 AI でビジネスを変革しています。それにより、効率性を高め、ボットとお客様、そして従業員の自然なやり取りを促進できます。以下に一般的な使用用途をいくつかご紹介します。

カスタマー サポート

組織は対話型 AI を使って、ホーム デバイスやモバイル アプリ、Facebook メッセンジャーなどのソーシャル チャネル、Web サイトなど、複数のチャネルとプラットフォームに渡って簡単かつ自然なやり取りを可能にすることで、お客様との関係に変化をもたらしています。対話エクスペリエンスは、お客様がどこにいても組織にリーチできるようにするだけでなく、お客様とのやり取りを継続的にパーソナライズして改善できます。

たとえば保険会社では、よくある質問、請求の送信、保険プランの見積もり作成に関してお客様が迅速に回答を得ることができます。

小売企業も、ユーザーが迅速に荷物を追跡したり、注文状況の最新情報を得たり出来るようにしています。また、お客様自身がチャットから人間のオペレーターへの切り替えを行えるようにしています。通信会社は AI 機能を備えた仮想アシスタントを使用して、お客様への理解を深め、リッチなカスタマイズしたやり取りを提供したり、収益を上げ、カスタマー サポート チームの生産性を向上しています。

エンタープライズ アシスタント

組織は従業員のエンゲージメントを向上させ、もっと自然で直感的なインターフェースで人とタスク、情報、サービスを効果的につなぐために、対話型 AI を活用しています。音声とテキスト インターフェースを備えた従業員アシスタントをエンタープライズ デバイスと既存の会話キャンバス (例、Microsoft Teams、Slack、Web チャットなど) に統合することで、組織はカレンダーの管理や利用できる会議室の検索、特定のスキルを持った人材の発見、人事部への問い合わせといったプロセスを加速させています。Dynamics、PowerApps、ServiceNow をはじめとするその他の IT プロバイダーとの統合により、従業員はアクセスを容易に行え、データを簡単に見つけて、タスクを実行できます。検索と統合することで、ユーザーにも自然な形でエンタープライズ データを提供する機能が追加されます。

コール センターの最適化

コール センターの電話でのコミュニケーション システムに対話エクスペリエンスを取り入れることで、人間のオペレーターを必要とせずに事前に情報を明確にしたり、単純な要求を解決したりして、人間のオペレーターとの

通話時間を低減できます。また、このソリューションは、従来の対話型音声応答 (IVR) ソリューションを最新の対話エクスペリエンスに換え、通話中、または人間のオペレーターに引き渡されるまで、一貫したユーザー エクスペリエンスを実現します。

通話後の分析により、利用できるインサイトと共に通話の品質やお客様のフィードバックを評価し、コールフローを改善して、ユーザー エクスペリエンスを最適化し、ファースト コンタクトでの解決を高め、他の主要業績評価指標 (KPI) を満たします。

テキストだけのチャンネルを追加して同じアシスタントを利用することで、エンドユーザーが選択したチャンネルでのやり取りを可能にし、SMS やさらにリッチなチャンネルなど使用しているチャンネルを問わず、すべてのユーザーが参加できるようにすることで、投資の効果を高めます。

車内音声アシスタント

車に搭載された音声対応アシスタントは、ドライバーと乗客に従来の自動車の操作 (ナビゲーション、ラジオなど) を行う機能を提供します。それと共に、時間に遅れたときに会議に移動したり、タスク リストにアイテムを追加したり、エンジンの始動、帰宅、クルーズ コントロールの有効化などのイベントに基づいて、完了するタスクを車が提案できる、プロアクティブなエクスペリエンスなど、生産性を重視したシナリオを提供します。この他の使用用途には、サービス プロバイダーや自動車の場所、プロバイダーの予定、問題の深刻度、貸し手の好み、個人的なスケジュールと仕事のスケジュール、およびその他の多くの変数に関するユーザーの好みに基づいて、自動車の保守の予定を組むことも含まれます。これは、自動車のサプライヤーのデータを全体像として取り込む力であり、仮想アシスタント ソリューションを通じてできる完全に統合されたエクスペリエンスを表しています。

ホスピタリティ アシスタント

ホテル客室のデバイスに搭載した仮想アシスタントは、宿泊延長や、レイト チェックアウト、ルーム サービス、コンシェルジュ サービス、地元のレストランやアトラクションの検索など、ホスピタリティの幅広いシナリオを提供できます。アプリは生産性を高めるアカウントにリンクさせることができ、モーニング コールや気象警報、滞在全体のパターンの学習などさらに洗練された体験をもたらすことができます。

以上は本書で焦点を当てている対話型 AI アプリケーションの種類の一例です。ではここから、対話型 AI アプリケーションを開発する一般的なワークフローを見ていきましょう。

対話型 AI アプリケーションの開発ワークフロー

対話型 AI アプリケーションを開発する一般的なワークフローは、他の種類のプロジェクトと似ています。主なフェーズは、設計、ビルド、テスト、公開、接続、そして評価 (図 2) です。³



図 2. 対話型 AI アプリケーション開発の一般的なワークフロー

このワークフローの各フェーズを見ていきましょう。

³ 上記のフェーズについては[line Azure ドキュメント](#)に詳説されています。

設計

ボットの開発は、Web サイトやアプリケーションの開発と同様に、優れた体験のために設計することから始めるべきです。人間がボットと交流する際、私たちは、自分の言ったことが理解され、応答だと思ったものが適切であり、サービスとして受けたものが満足のいくものであることを期待します。私たちは、会話の途中で去った場合、ボットはその去った個所を記憶していることを期待します。

ボットはカスタマーや従業員にとって、ブランドや製品、サービスを代表するものです。そのため、ボットの目標がサービスを提供する人間の明示的または潜在的なニーズを確実に満たすようにするために、設計主導のアプローチから始めることが不可欠です。優れた体験を設計するためには、技術開発の詳細を指定せずに、ターゲット ユーザーを調査し、ボットのペルソナを定義し、ボットのシナリオの絵コンテを作成して、会話フローを設計、および評価計画を定義するベスト プラクティスをお勧めします。

各設計活動における、主な疑問について以下にお答えします。

ターゲットユーザーを調査する

ユーザーは誰でしょうか。そのユーザーの目的やニーズ、期待は何でしょうか。ボットとのやり取りには、どのような関係があるのでしょうか。彼らの環境はどのようなものでしょうか。ボットはどのように彼らを支援できますか。ボットはどのようなサービスを提供するべきでしょうか。

ボットのペルソナを定義する

ボットはどのような見た目が良いのでしょうか(たとえば、アバターなど)。名前は何かいいのでしょうか。貴組織のバリューを実行しますか。どのような性格でしょうか。ボットに性別がありますか。話題とは異なる質問にも答えられますか。どのような口調を使うべきでしょうか。ボットは

さまざまなシチュエーションをどのように処理するでしょうか。どのように応答すべきでしょうか(プロアクティブ、リアクティブ、または例外管理を使用)。

ボットのシナリオの絵コンテを書く

ボットがターゲットとするユーザーのユーザー ジャーニーはどのようなものでしょうか。ボットがすべきこと、すべきでないことは何ですか。使用用途の目標と優先事項は何でしょうか。

対話の流れを設計する

主な使用用途でどのような対話の流れが予想されますか。シンプルな質問と回答、プッシュ型通知、段階ごとの説明、またはもっと複雑なやり取りでしょうか。

評価計画を策定する

成功をどのように測定しますか。どの測定値をサービス向上のために使用したいですか。また、インストルメンテーションをどこに挿入すべきでしょうか。

コードを書く前に、マイクロソフトの Bot Framework ドキュメントにある **ボットの設計ガイドライン**で、ベスト プラクティスをご覧ください。

Bot Framework は、以下を含む設計段階のための一連のツールを提供します。

- **.chat ファイル** で、特定のシナリオにおけるユーザーとボットの対話のモックアップを作成します
- **bf chatdown コマンド** は、.chat ファイルをリッチなトランスクリプトに転換します
- Bot Framework エミュレーターは、**.transcript ファイル**を開き、対話の実際のレンダリングを表示します (図 3)

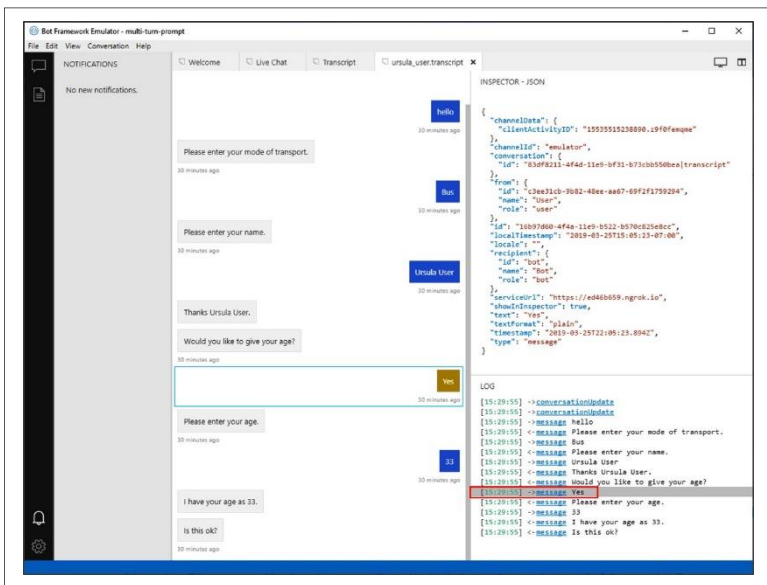


図 3. Bot Framework エミュレーターでの .transcript ファイルのビュー

ビルド

ボットは、チャット ルームや Web チャット ウィジェットなどの対話型インターフェースからメッセージやイベントを送受信することでユーザーと通信する、REST (Representational State Transfer) Web サービスです。マイクロソフトの Azure Bot Service と Bot Framework を使って、多様な開発環境や言語でボットを作成できます。ボットの開発は **Azure ポータルで始められ**、ローカルでの開発には、Bot Framework SDK のテンプレートを使用することもできます。テンプレートは本書の執筆時点での早期プレビューでは、**C#、JavaScript、Python** の Java をサポートする言語に対応しています。

基本のボットを構築したら、設計で必要な方法でその機能を拡張します。**LanguageUnderstanding** を使って NLP 機能を追加したり、**QnA Maker** を使って一般的な質問に回答するナレッジ ベースを加えたり、**Dispatch** ツールを用いて複雑な会話の流れや複数の知識領域を管理する能力を加えたり、**アダプ**

ティブ カードを使ってグラフィックやメニューを加えることができます。さらに、マイクロソフトは、DevOps プロセスの一環としてボット アセットを作成、管理、テストするのに役立つ **コマンドライン ツール**を提供しています。

SDK を通じて、対話機能がわかる多様な**サンプル**をご覧くださいだけです。それには、事前対応型のメッセージングや認証などのさらに高度な機能を通じたマルチターンの対話など、基本的なダイアログが含まれます。

また、マイクロソフトはさらに高度な**仮想アシスタント テンプレート**を提供しています。洗練された対話エクスペリエンスを構築する出発点としてお勧めです。これは、対話エクスペリエンスを構築するための多数のベスト プラクティスがまとめられており、Bot Framework の開発者に非常に役立つことが分かっているコンポーネントを自動で統合できます。

たとえば、仮想アシスタントのテンプレートで構築した対話エクスペリエンスは、複数の言語をはじめ、基礎となる対話のインテントの NLP モデル、一般的な質問に答えるカスタム パーソナリティ、自然な応答のための統合言語の生成、新規ユーザー向けの紹介、コンテキストの切り替え、Skill のサポートを処理します。

次章では、仮想アシスタントのテンプレートを使って対話型 AI アプリケーションを作成します。

テスト

対話型 AI アプリケーションのテストを行うために、マイクロソフトは **Bot Framework エミュレーター**を提供しています。これは、会話のテストを素早く簡単に行えるものです。また、Bot Framework SDK を使って**単体テストを記述**することもできます。これは、特定のダイアログにおける機能のテストに焦点を絞ることができます。Azure ポータルで構成が完

了したら、Web チャットのインターフェースを介してボットにリーチでき、開発過程でエンドユーザーが幅広いテストを行うことができます。

公開

ボットを Web 上で利用できる段階になったら、**Azure** に、あるいは独自の Web サービスやデータセンター、通常の Web アプリケーションをホストできる場所にボットを公開します。

接続

広範なチャンネルとデバイスにボットを接続するために必要な作業の大半は、Azure Bot Service が行います。Azure ポータルで構成を完了したら、ボットを Facebook メッセンジャーや Slack、Microsoft Teams、Cortana、E メール、Telegram、Twilio、LINE、その他のチャンネルに、ボットを接続できます。Web チャットウィジェットを使って、自身の Web サイトやモバイル アプリケーションにボットを埋め込むこともできます。

Direct Line チャンネルを使って独自のクライアント アプリケーションにボットを接続できます。または Microsoft Speech SDK を使ってクライアント アプリケーションとの低遅延音声インターフェースを可能にする Direct Line Speech チャンネルを使うこともできます。これにより、テキストと音声をデスクトップ アプリケーションやモバイル アプリ、また車やスピーカー、目覚まし時計などのデバイスに埋め込むことができます。

Bot Framework とオープン ソース コミュニティのメンバーも、ボットとその他のチャンネル、たとえば Google Assistant、Amazon Alexa、Webex Teams、websockets、webhooks などを接続するために、**コードベースのアダプター**を提供しています。

評価

ボットとユーザー間の会話を記録することで、ボットのパフォーマンスを評価するのに役立つ貴重なビジネス インサイトが得られます。この段階でのベスト プラクティスには、設計段階で定義した成功指標の評価、インストールメンションログの確認、ユーザー フィードバックの収集、改良、反復が含まれます。Bot Framework はサンプルの Application Insights クエリと Power BI ダッシュボードを提供します。これにより、ボットとユーザーの対話の全体像を把握し、ボットの正常性と行動に関する重要なインサイトを得るのに役立ちます。

仮想アシスタントの主な機能

Bot Framework SDK 上に構築した、マイクロソフトのオープン ソースの**仮想アシスタント** ソリューション (C# と TypeScript 対応) は、Microsoft Azure プラットフォーム上でボットを開発するベストプラクティスを含むプロジェクトテンプレートです。

組織は自身のブランドに合っていて、ユーザーに向けてパーソナライズした、広範なアプリやデバイスで利用できる、高度な対話型アシスタント エクスペリエンスを提供する必要性を大いに感じています。仮想アシスタントであれば、組織のニーズに合わせてその名称や音声、パーソナリティを管理できます。Bot Framework は仮想アシスタントを簡単に作成するソリューションを提供します。エンドツーエンドの幅広い開発ツールを使ってボットを開始し、拡張できます。

仮想アシスタントは、Azure AI プラットフォームに Bot Framework と Azure Bot Service、Language Understanding をひとつにまとめ、仮想アシスタントの作成を簡素化します (図 1 を参照してください)。Bot Framework と Azure Bot Service は、仮想

アシスタントのための主な 対話機能を提供するもので、それには、対話の管理、自然言語のプロンプト、コンテキストの切り替え、メモリ、言語の生成が含まれます。仮想アシスタントは、その他の機能や予めパッケージされた領域特有のやり取りも提供します。これは Skills と呼ばれ、カレンダーややることリストなど、組織が多様な言語で独自のアシスタントエクスペリエンスを開発するのに役立ちます。

仮想アシスタントは、開発者の仕事を容易にし、高い生産性を追求することを目的にしています。本章では、仮想アシスタントの主な機能の一部をご紹介します。

開発者のための完全な制御

仮想アシスタントでは、ユーザー エクスペリエンスのあらゆる部分を開発者が所有し管理します。これには、ブランディングや名称、音声、パーソナリティ、応答、アバターが含まれます。マイクロソフトは Azure Cognitive Service QnA Maker を基にした **5 つのチャットのパーソナリティ**を提供しており、ボットのパーソナリティを調節できます。カスタマイズするサンプルとして、仮想アシスタントのソース コードと補助となる Skills も用意しています。仮想アシスタントは、お客様の Azure のサブスクリプション内で展開します。そのため、アシスタントが生成するすべてのデータ (回答した質問、ユーザーの行動など) は、Azure サブスクリプション内に格納されます。詳しくは、**Cognitive Services コンプライアンスとプライバシーの詳細情報**および **セキュリティ センターの Azure のセクション**をご覧ください。

事前構築済みの再利用可能な Skills

再利用可能な対話の Skills として一般的な仮想アシスタントのシナリオを提供しています。それには、近くの名所を見つけたり、やることリストの項目をチェックしたり、メールに返信したりといった、タスクが含まれています。ソース コー

ド形式から派生した Skills は、完全にカスタマイズ可能で、複数の自然言語、対話、統合コードの言語モデルで構成されています。Skills を追加で作成して、独自のアシスタントで利用したり、より広範な Skill のエコシステムで利用することもできます。これにより、シナリオに適した、業界全体で役立つ機能をキュレートできます。仮想アシスタントは Azure Bot Service を活用していることから、エンドユーザーがどこにいても開発者はリーチでき、エンドユーザーはすでに慣れ親しんでいる UI/UX エクスペリエンスを使用しながら、対応したすべてのチャンネルとアダプターを通じてアシスタントにアクセスできるようにします。

柔軟な統合とコンテキスト アウェアネス

仮想アシスタント アーキテクチャは柔軟性が高く、既存の音声や NLP 機能、バックエンド システム、API、パーソナライゼーションが可能でユーザーの文脈で必要な応答に適応できるデバイスに統合できます。また、アシスタントはユーザーがコミュニケーションを取っているデバイスやチャンネルを認識できます。これを使用して、エクスペリエンス (音声とテキストなど) を最適化し、必要に応じてユーザーが異なるチャンネルに切り替えられるようにします。

キャプチャおよび分散されたビジネス インサイト

Bot Framework は、希望するレベルでデータを収集し、お客様が求めていることや、サービス向上の機会がある部分をより深く理解するために、あらゆる対話エクスペリエンスを可能にする豊富な、すぐに利用できるメトリクスを提供します。

Azure Application Insights はアーキテクチャ全体に渡ってエンドツーエンドの分析を実行します。マイクロソフトは、サンプルの Power BI ダッシュボードも提供しており、人気のある

会話、会話の長さ、ユニーク ユーザー、その他の重要な統計 (図 4 および 5) を示す、わかりやすいグラフを作成します。ユーザー向けにカスタマイズした AI エクスペリエンスを提供するために、独自の機械学習を使ってインサイト パイプラインを拡張することもできます。ボットの一部であるすべてのデータと同様に、メトリクスは常に管理下にあり、一般データ保護規則 (GDPR) などのプライバシー規制への遵守に役立ちます。

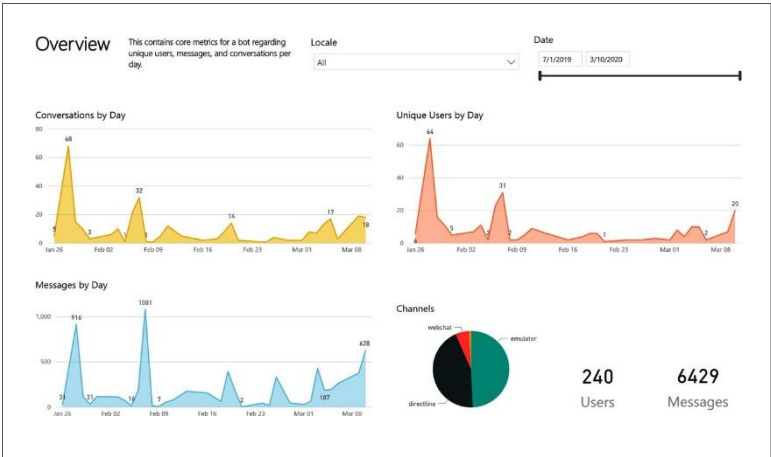


図 4. Bot Framework 仮想アシスタントのための Power BI ダッシュボード 概要タブ

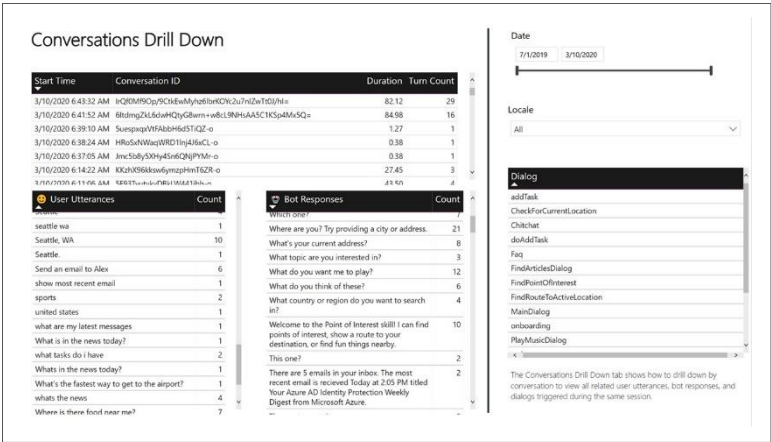


図 5. Bot Framework 仮想アシスタントのための Power BI ダッシュボード 対話のドリルダウン

マルチモーダル入力

仮想アシスタントは、テキスト、タップ、音声など、広範な入力の仕組みを提供しています。これは、視覚認知サービスを統合することで、必要に応じて拡張し、ビジョンを取り入れることができます。その他の入力の種類も、デバイスやキャンバスの機能によって、簡単に統合できます。Bot Framework をベースにした対話のエクスペリエンスも、(エンド ユーザーのデバイスで利用できる場合は) ジェスチャー対応へと拡張でき、ユーザーは希望によって入力タイプを切り替えることができます。

仮想アシスタントは、Cognitive Services ファミリーの一環として、NLP や対話管理とともに、対話の文脈を認識できるよう Speech サービスも緊密に統合しています。ユーザーの音声をリアルタイムでストリーミングすることにより、ユーザーが話し終わるとすぐに NLP とダイアログが始まり、低遅延でより自然なエクスペリエンスが生まれます。Speech サービスのカスタムニューラル音声機能により、お客様は、わずか 30 分の音声から始めて、自然な会話インターフェース用の極めてリアルなカスタム音声を開発できます。

アダプティブ カード

アダプティブ カードは、アシスタント内のカード、画像、ボタンなど、グラフィック機能を提供します。このカードはプラットフォームに依存しない UI で、JSON で 作成されており、サポートされているアプリやサービスを交換できます。特定のアプリに配信されると、JSON は周囲の環境に自動的に適応するネイティブ UI に変換されます。これにより主なプラットフォームとフレームワークのすべてで軽量な UI を設計・統合できます。

会話のキャンバスに画面がある場合は、このカードを広範なデバイスやプラットフォームにレンダリングできます。そのため、カードを組込んだサービスやコンテキストと一致した

UX を提供できます。画面のないデバイスの場合は、アダプティブ カードやコンテキストに合った配信メカニズムの組み合わせで提供される、音声に対応した応答を活用できます。

仮想アシスタントと関連 Skills は、アダプティブ カードと全体的に連携し、その設計とブランディングはシナリオに合わせて完全にカスタマイズできます。図 6 は、その一例を示しています。

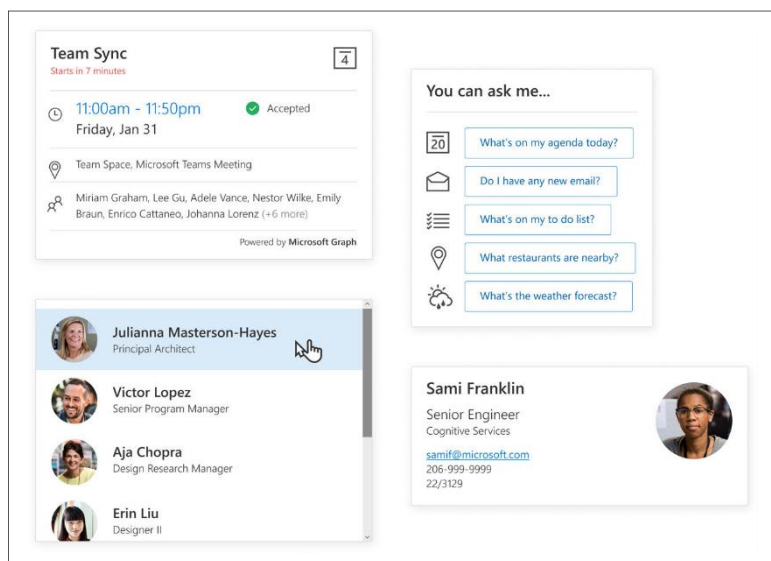


図 6. アダプティブ カードの例

エンタープライズ向けの機能

Bot Framework をベースにした一般的な対話エクスペリエンスは、Azure の広範な機能を活用しています。たとえば、Azure Bot Service や Language Understanding、Speech Cognitive Services、そして補足となる幅広い一連の Azure コンポーネントがあります。これはつまり、ISO 27018、HIPAA、PCI DSS、SOC 1、2、3 認証を含む **Azure グローバル インフラストラクチャ** からメリットを得ることになります。さらに Language Understanding は、**多数の言語に対応**しています。仮想アシスタントの能力をさらに拡張する、**翻訳サービス**が機械翻訳機能を提供します。

ここまでで仮想アシスタントができることを理解したところで、仮想アシスタントを作成してみましょう。次章から、仮想アシスタントを作成しカスタマイズするプロセス、Skills でアシスタントにインテリジェンスを追加するプロセス、アシスタントをクライアントとチャンネルに接続し、アシスタントのために分析を実行するプロセスをご案内します。その過程で、オンライン チュートリアルへのリンクもご紹介します。これらは C# または TypeScript を使用できます。

仮想アシスタントの開発

本章では、Azure サブスクリプション内で機能的な仮想アシスタントを作成する方法をご案内します。⁴

仮想アシスタントのテンプレート

本書で既にご紹介したとおり、仮想アシスタントのテンプレート⁵は事前構成済みで、カスタムのアシスタントを開発する出発点となる、オープン ソースのツールです。テンプレートを使ってアシスタントのプロジェクトを作ります。これは、ボットのプロジェクトに推奨される構造に従っています。必要に応じて自由に再度構築できますが、提供されているデプロイメント スクリプトでは、一部のファイルを一貫した場所に配置することが想定されている点に留意してください。

仮想アシスタントのテンプレートを使って対話エクスペリエンスを開発するには、以下のリソースが必要です。

⁴ さらに、追加のシナリオへと拡張できる、よりシンプルなエクスペリエンスを作成する際は、**Bot Framework クイックスタート ドキュメンテーション**をご利用いただけます。

⁵ 仮想アシスタントのテンプレートのための**オンライン ドキュメンテーション**でテンプレートのアーキテクチャと機能を説明しています

- Azure Bot Registration (ボットのエンドポイント構成とチャネル構成のため)
- Azure Web アプリ (ボット アプリケーションをホストするため)
- Azure Storage アカウント (トランスクリプトを保存するため)
- Azure Application Insights (テレメトリ)
- Azure Cosmos DB (対話の状態とユーザーの状態—これは開発目的においては Azure Storage で切り替えられます)
- Language Understanding
- QnA Maker (Azure Cognitive Search と Azure Web アプリを含む)

素早く開始し、これらのリソースを先に確認できるよう、マイクロソフトは、Azure Resource Manager (ARM) テンプレートと、一連の PowerShell スクリプト (クロスプラットフォーム対応) を提供しています。また、一般的な基本領域のために Language Understanding モデルと QnA Maker ナレッジ ベース (パーソナリティとサンプルの FAQ)、デイスパッチャー ツールも提供しています。

オンライン チュートリアル: 仮想アシスタントを作成する

オンライン チュートリアル (**C#** または **TypeScript** 使用) を利用して、新規ユーザーに挨拶し、基本的な対話のインテントを処理する初めての仮想アシスタント アプリを作成してください。このチュートリアル中に、以下を行います。

1. Azure サブスクリプションご利用の確認 (まだ利用されていない場合は、**無料の Azure アカウント** を入手してください)。
2. Bot Framework 開発の前提条件と仮想アシスタント テンプレートをダウンロードしてインストールします。

3. 仮想アシスタントテンプレートを使って Virtual Studio プロジェクトを作成します。
4. 提供された ARM テンプレートと PowerShell スクリプトを使ってアシスタントをプロビジョニングします。
5. アシスタントを実行してテストを行います。

オンライン チュートリアル: アシスタントをカスタマイズする

アシスタントを作成したら、ブランドやユーザーに合わせてエクスペリエンスをパーソナライズするために、オプションでアシスタントをカスタマイズすることができます。さらに複雑なソリューションを開発したい場合は、アシスタントに直接、または Skills を通じてダイアログを追加できます。詳細は以下でご紹介します。以下のタスクを実行する方法については、オンライン チュートリアル (C# または TypeScript 使用) に従ってください。

- アダプティブ カードをカスタマイズして、挨拶を編集します。
- Language Generation (.lg) ファイルをカスタマイズして、応答を編集します。
- ナレッジ ベース (FAQ やおしゃべり) をアップデートしたり、さらにナレッジ ベースを追加したり、Language Understanding と QnA Maker のためにローカルの LU ファイルをアップデートして、コグニティブ モデルを編集します。

アシスタントをクライアントとチャンネルに接続する

ユーザーが対話型 AI アプリケーションとやり取りできる方法は、クライアントとチャンネルです。Azure AI プラットフォームは、幅広いチャンネルとデバイスにボットを接続するのに必要な作業の大半を実行します。

Azure ポータルで構成を完了したら、ボットを Facebook メッセンジャーや Slack、Microsoft Teams、Cortana、E メール、Telegram、Twilio、LINE、その他のチャンネルに、ボットを接続できます。Web チャット ウィジェットを使って Web サイトやモバイル アプリケーションにボットを埋め込むことができます。⁶

オンライン チュートリアル: アシスタントを音声対応にする

Direct Line Speech は、堅牢なエンドツーエンドのソリューションで、ボットと音声でやり取りするよう最適化された、柔軟性が高く、拡張可能な音声アシスタントを作成します。Direct Line Speech は音声アシスタントに優れたカスタマイズ機能と高度化を提供します。

オンライン チュートリアルに従って以下のタスクを実行し、アシスタントと Direct Line Speech チャンネルを接続して、音声でのやり取りを実行する Speech SDK と統合されたシンプルなアプリケーションを開発してください。

⁶ チャンネルへの接続方法について詳しくは、**Bot Framework チャンネルドキュメンテーション**でご覧いただけます。左の目次は、追加のチャンネル特有の説明にリンクしています。さらに、アシスタントを Amazon Alexa や Google Home などに接続することも選択できます。これは、**Bot Builder オープン ソース コミュニティ**による統合を通じて実行します。

1. Speech Service のリソースを作成します。
2. Direct Line Speech チャネルを追加します。
3. Bot Framework エミュレーターか、Speech サンプル クライアント アプリケーションを使用してアシスタントに接続します。
4. 音声を変更します。

オンライン チュートリアル: 仮想アシスタントを Microsoft Teams に反映させる

エンタープライズ アシスタントの開発を行う場合は、**オンラインチュートリアル**を使って、アシスタントを Microsoft Teams に接続し、Teams 内にアシスタントをインストールするのに必要なアプリケーション マニフェストを作成できます。

1. Microsoft Teams チャネルを追加します。
2. Teams App Studio をインストールします。
3. Teams 用にアプリケーション マニフェストを作成します。
4. Teams でテストします。
5. コマンドを追加します。

オプション: Skills でアシスタントにインテリジェンスを追加する

Bot Framework Skill は、アシスタントのエクスペリエンスを一連の対話の構成要素に分割できる、対話型コンポーネント モデルを提供します。互いに独立して開発し、1 つの統一されたエクスペリエンスにまとめることができます。これは、より規模の大きな対話エクスペリエンスに共通のパターンで、ユーザーがやり取りを行う「親ボット」が 1 つあり、それがさまざまな「子」Skills に渡され、特定のタスクを実行します。

開発者が従来、自ら開発してきた一般的な機能やダイアログを考えてみましょう。この良い例が生産性のシナリオです。組織はそれぞれ独自に言語モデル、ダイアログ、API 統合、応答を作成しなければなりません。するとその作業は、複数の言語に対応させたりするために複雑さがさらに増します。結果として、組織が独自のアシスタント エクスペリエンスを開発するには大量の作業が必要となります。

Bot Framework は多言語のオープンソースの対話型 Skills を提供しています。それには、カレンダー、E メール、やることリスト、目標物が含まれ、労力を削減します。また、電話やニュース、天気、音楽、IT サービス管理など、多数の実験的な Skills も提供しています。

これらの対話型の Skills は、これ自体がボットであり、言語モデルやダイアログ、統合コードを組み込んでいます。あらゆるボットと同様の方法で開発されていますが、機能を拡張するために既存の対話エクスペリエンスに簡単な構成で搭載できます。各 Skills のすべての要素を開発者は完全にカスタマイズできます。仮想アシスタントと共に、すべてのソースコードは GitHub で提供しています。

組織は、私的な使用のために Skills を作成することもできます。また、他の組織と共有して、独自のエクスペリエンスを構成することもできます。たとえば、食事の宅配サービス業者は、独自のチャンネル (モバイル アプリ、Web サイト、対話型キャンバス) 向けに開発した対話型アプリを Skill として公開し、適宜、家庭用の IoT デバイスや自動車に統合できます。これが Bot Framework と Azure Bot Service の主な機能の特徴です。一度 Skill を書けば、単一のコードベースで多様なチャンネル (Alexa や Google Assistant を含む) に提供でき、異なるエコシステムでの重複を避けることができます。

オンライン チュートリアル: サンプル Skill に接続する

必要に応じて、Bot Framework Solutions レポジトリで提供されているサンプルの **Skills** をアシスタントに追加できます。Skills は現時点で C# のみで利用できますが、JavaScript または Python ベースのアシスタントに追加できます。

オンライン チュートリアルに従って、以下のタスクを実行してください。サンプルの Skill プロジェクトを展開します。

1. サンプルの Skill をアシスタントに追加し、アシスタントを Azure で再度公開します。
2. サンプル Skill をテストします。

オンライン チュートリアル: カスタム Skill を作成する

独自のカスタム Skill を作成して、アシスタントを拡張したい場合は、以下のタスクを実行する間に、**オンライン チュートリアル**に従ってください。

1. Visual Studio の Skill テンプレートを使って Skill プロジェクトを作成します。
2. 提供された ARM テンプレートと PowerShell スクリプトを使って Azure リソースのプロビジョニングを行います。
3. Skill を実行します。
4. アシスタントに Skill を追加します。
5. Skill を呼び出します。

仮想アシスタントの分析を可能にする

Bot Framework 分析ソリューションを使うと、開発者はアシスタントの正常性と行動に関する重要なインサイトが得られます。それにはアシスタントとユーザーの会話全体を理解できるサンプルのアプリケーション クエリやダッシュボード (Microsoft Power BI を活用) が含まれます。取得した基礎データは、必要に応じて幅広いデータ分析ツールで使用できます。

オンライン チュートリアル: Power BI でアナリティクスを表示する

オンライン チュートリアルに従って、Power BI 仮想アシスタント アナリティクス テンプレートで提供されているダッシュボードにアシスタントを接続してください。

1. Application Insights アプリケーションで、アシスタントのテレメトリ ログを構成します。
2. 仮想アシスタント アナリティクス テンプレート (Power BI テンプレート) を開き、それをテレメトリのログに接続します。

Power BI テンプレートは、アシスタントのパフォーマンスや必要な改善点に関する価値あるインサイトを得るための包括的なダッシュボードを提供します。以下を含むインサイトが得られます。

全体的な利用情報

- 1 日当たりのユニーク ユーザーやメッセージ、対話、チャネルなどのコア メトリクスを理解します (図 4)

ダイアログ

すべてのダイアログの人気度と成果 (放棄、キャンセル、完了、開始) を評価します

Language Understanding

Language Understanding のインテントに関するインサイトを取得します。これは、ユーザーが話す内容を監視する際に役立ちます

会話

ユーザーごと、1 日ごとの対話に関するデータおよび平均時間を表示します。また、対話ごとに掘り下げて、関連するすべてのユーザーの発話、ボットの応答、同じセッション中にトリガーされたダイアログを表示する機能も備えています (図 5)

トランスクリプト

アシスタントとユーザー間の対話から、やり取り、セッション、トランスクリプトを表示します

QnA Maker インサイト

QnA Maker でマッチしたユーザーのクエリに関するインサイトを評価します。これはユーザーの知識に基づくギャップの特定に役立ちます

ユーザー フィードバックに関するインサイト

明示されたユーザーのフィードバック (肯定的、否定的) と、ボットがテレメトリでフィードバック ミドルウェアを有効にしている場合は、対応するユーザーとボットの発話を評価します

ここまでで、仮想アシスタントの分析のサンプルを表示する方法を学びました。さらに以下も実行できます。

- **ボットにテレメトリを追加します:** すぐに使えるテレメトリにどの特定コードの構成要素が必要かを理解します。
- **ボットのテレメトリ データを分析します。**
- **Bot Framework Service テレメトリで生成されたイベントと連携させます。**

ロードマップとその他のリソース

マイクロソフトは、組織や開発者が堅牢な対話型ソリューションを容易に構築して、お客様の場所を問わず展開できるよう、Azure AI プラットフォームに投資を続けています。

たとえば、Bot Framework SDKs とツールを定期的リリースして、対話エクスペリエンスの開発プロセスを継続的に改善しています。ベスト プラクティスが進化するにつれて、仮想アシスタント テンプレートとサンプル Skills にパッケージ化しています。

マイクロソフトは、**BotFramework Composer** で、ボットの開発を容易にすることに取り組んでいます。これはボットの作成、編集、テスト、改良のためのローコードのビジュアル インターフェースを提供します。また、人間の担当者への引き渡しや電話によるコミュニケーション用にさらにチャネルとサポートを追加して、ボットをより多くのユーザーと繋げています。

同時に、マイクロソフトは **Adaptive Dialogs** で、より自然でダイナミック、かつ洗練された会話を可能にしています。このダイアログは、より自然なやり取りを可能にします。ユーザーは、前の回答に基づき考えを変えたり、最近の質問に対応する追加情報を自動的に提供して、ダイアログのすべての段階でシームレスに移動できます。さらに、マイクロソフトは Language Understanding 機能を改良・強化し、ドキュメントの理解をサポートする機能を提供しています。

その他のリソースについては、以下をご覧ください。

- [GitHub の Bot Framework SDK ドキュメンテーション](#)
- [マイクロソフトの Azure Bot Service ドキュメンテーション](#)
- [マイクロソフトの Bot Framework ドキュメンテーション](#)
- [GitHub の Bot Framework ニュース](#)

責任ある AI の開発

The Capgemini Research Institute は同社の **2019 年 7 月のレポート** で、10 組織のうちのほぼ 9 組織が AI の使用により、意図しない結果に遭遇したことを特定しています。同レポートの執筆者は、特定された組織の懸念の上位 10 項目を報告しています。それには以下が含まれます。

- 開示せず、機械が導いた判断への過度な依存
- 同意を得ず、あるいは収集する目的以外の目的で、AI アルゴリズムを使って個人情報を収集・処理
- 製品やサービスの差別的なアクセスと価格設定をもたらす偏った不明確なお勧め
- 生体情報を含む個人情報の大量監視、収集、使用に関して反対する市民
- AI アルゴリズムによって決定を下した理由とその明確化を要求するお客様

本書で説明したとおり、過去 5 年間の AI 技術の飛躍的な進化は、製品やサービスを変え始めており、それは私たち一人ひとりの生活に影響を及ぼしています。変化の多くは良いものですが、偏見、プライバシーの侵害、誤った情報、および自動化で生じる意図しない結果に関しては懸念も提起されています。

責任ある AI を設計することは、重要かつ時を超えた価値に深く根ざす、倫理原則を反映したソリューションの創造が必要です。マイクロソフトでは責任ある AI システムを開発するために、**公平性、信頼性、安全性、プライバシーとセキュリティ、包括性、透明性、説明責任の原則に従っています。**

すべての技術に言えることですが、信頼は結局のところ AI ベースのシステムが信頼でき、安全に、一貫して稼働するかどうにかかっています。それは平時だけでなく、予想外の状況や攻撃下にある時もです。

—マイクロソフト社長、Brad Smith、**Te Future Computed**

責任ある AI アプリケーションの開発は非常に重要です。しかし結局、責任ある行動を確保するためには AI 技術を展開する開発者と組織にかかっています。責任あるソリューションを開発する開発者と組織を支援するために、マイクロソフトは、人間と AI の交流に対する **18 の設計ガイドラインを提案しています**。対話型 AI システムに関しては、**一連の 10 のガイドライン** もリリースしています。これは、影響、透明性、包括性、信頼性、プライバシー、セキュリティ、偏見や不公平な排除の検知を取り扱っています。

AI について責任あるアプローチを取るためには、初期の設計段階でこのソリューションを使用する人々のニーズを考慮することが不可欠です。たとえば、公的医療サービスにアクセスする市民を支援するために設計された対話型オペレーターは、これらの人々のあらゆる能力を考慮し、それに応える必要があります。音声とテキスト対応の対話型インターフェースを設計することは、視覚障害を持つ人だけでなく、車椅子を操作する人を支援します。

AI ソリューションのユーザー兼開発者として、AI の原則を反映した基準を特定し、それに従う必要があります。たとえば、公平性に関しては、データとモデルの不当なバイアスから生じる可能性のある、割り当て、表現、または関連づけの潜在的な害を考慮することが重要です。求職者のスクリーニングに使用する AI アプリケーションは、スポーツ活動などの特定の趣味と性別に関連づけた場合に、トレーニング データや単語を埋め込んだモデルにおける偏見に基づき、不公平な選択を生み出す可能性があります。**AI ソリューションの公平**

性を評価し監視すること、そして Fair Learn ツールキットなどのツールを用いて、観察された不公平を軽減することが重要です。

ソリューションを運用するコンテキストを理解することも大切です。例えば、人間のようなペルソナを持つボットの場合、ユーザーに敬意を払って安全にやり取りを行い、誤用や濫用を処理する安全策を搭載することが特に重要です。消費者のエンターテインメントの予約を支援するボットは、ヘルスケアに焦点を当てたボットには適さない口調や用語に対応する可能性があります。

信頼を構築するためには、ソリューションができること、そしてソリューションが収集する情報について、人々が理解することが重要です。以下に、開発者が自問すべき重要な質問の例をご紹介します。

- ユーザーは、自分が関わりを持った対話の背後にボットが存在することを認識しているべきか。
- たとえば、音声からテキストへの変換中にエラーが生じた場合、システムはどのように障害を処理するのか。
- ボットはどのようなデータを収集するのか、ユーザーはそのデータ収集をどのようにコントロールするのか。
- システムは新しい形態の攻撃を受けやすいか。

最後に、説明責任を果たし、AI ソリューションを効果的に使用して、AI ソリューションの結果に基づいて意思決定を行う人々にとって、ソリューションの仕組みを理解し、結果を説明できなければなりません。これは、影響が大きい状況の場合には非常に重要です。たとえば、患者が受ける治療に影響を与える可能性があるヘルスケア ソリューション等の場合です。歴史的に、開発者は正確性と透明性をトレードオフする必要がありました。しかし、**モデルの選択やモデルの解釈可能なツール**などのより新しい技術と、**データやシステムド**

キュメンテーションにおけるより厳密な組み合わせにより、トレードオフを軽減できます。正確性と透明性の両方を鑑みて AI ソリューションを設計することが重要です。

責任ある AI ソリューションを検討する目的は、ソリューションに信頼を築き、最終的には、ソリューションが代表する人とサービス、企業への信頼を築くことです。

著者について

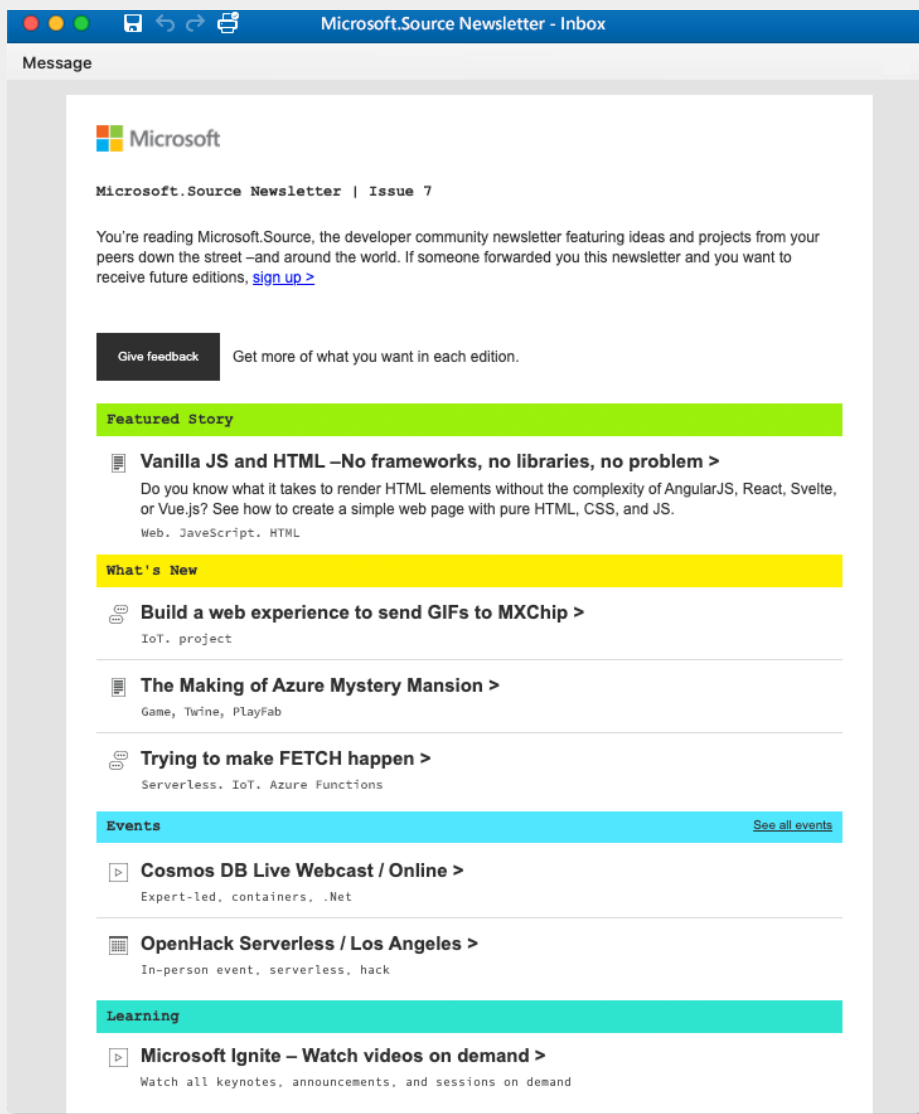
Elaine Chang は、マイクロソフトの対話型 AI の製品開発・カスタマー サクセス担当リーダーです。仮想アシスタント ソリューション アクセラレーターや Skills を含むソリューションに焦点を当てています。彼女はマイクロソフト Bot Framework の主要製品のリーダーのひとりであり、Azure Bot Service を一般提供し、エンタープライズ水準へと導きました。

Microsoft Build Conference や Microsoft Ignite Conference、Microsoft MVP Summit、Microsoft AI Innovateなどで基調講演しています。また戦略的イノベーターであると共に、認定プロ コーチであり、多様性とインクルージョンを通じて革新を促すことを提唱するビジネス リーダーでもあります。

Darren Jeford は、さまざまな業界でエンジニアとアーキテクトとして20年を超える経験を有しています。マイクロソフトでは、影響力の大きい顧客対応の役割を果たし、幅広い技術を使用して非常に複雑なソリューションを設計・提供してきました。最近では、多様な組織に向けて、初の対話型 AI プロジェクトを率いています。

Darren は現在、マイクロソフトの Bot Framework チームのプリンシパル アーキテクトであり、仮想アシスタント チームを率いて、主要顧客と広範な開発者のエコシステムとの複雑な対話エクスペリエンスを実現しています。

マイクロソフトのイベントでは定期的に講演し、Visual Studio と BizTalk Server に焦点を当てた2冊の書籍も執筆しています。



開発者による、 開発者のための

Microsoft.Source
ニュースレター

毎月キュレーションしてお届
ける開発者コミュニティの
ニュースレター、
Microsoft.Source で技術関連
記事やサンプル コード、近日
開催のイベント情報を入手し
てください。

- 最新テクノロジー情報を
入手
- コミュニティ イベントで
仲間と繋がる
- 実践的なリソースで学ば
ない



サイン
アップ