



O'REILLY®

AI 애플리케이션을 구축하기 위한 개발자 가이드

2판

Microsoft Azure AI로
첫 번째 애플리케이션 구축

Elaine Chang, Darren Jeford

보고서

2판

AI 애플리케이션을 구축하기 위한 개발자 가이드

*Azure AI로 첫 번째
애플리케이션 구축*

Elaine Chang, Darren Jeford

베이징 • 보스턴 • 파넘 • 세바스토폴 도쿄

O'REILLY®

AI 애플리케이션을 구축하기 위한 개발자 가이드

저자: Elaine Chang, Darren Jeford

Copyright © 2020 O'Reilly Media. 모든 권리 보유.

미국 출판.

출판사: O'Reilly Media, Inc., 1005 Gravenstein Highway North, Sebastopol, CA 95472.

O'Reilly 서적은 교육용, 사업용 또는 판촉용으로 구입할 수 있습니다. 대부분의 서적은 온라인 판으로 이용 가능합니다(<http://oreilly.com>). 자세한 정보는 기업/기관 영업 부서로 문의하시길 바랍니다. 800-998-9938 또는 corporate@oreilly.com으로 문의해 주세요.

Acquisitions Editor: Rebecca Novack

교정가: Athena Lakri

개발 편집자: Nicole Taché

인테리어 디자이너: David Futato

제작 편집자: Christopher Faucher

커버 디자이너: Karen Montgomery

교열 담당자: Charles Roumeliotis

삽화가: Rebecca Demarest

2018년 7월: 1판

2020년 4월: 2판

2판 개정 사항

2020년 4월 17일: 1판 발행

O'Reilly 로고는 O'Reilly Media, Inc.의 등록 상표입니다. *AI 애플리케이션을 구축하기 위한 개발자 가이드*, 표지 이미지 및 관련 트레이드 드레스는 O'Reilly Media, Inc.의 상표입니다.

본 출판물에 피력된 의견은 저자의 의견이며 출판사의 의견을 대표하지 않습니다. 출판사와 저자는 본 출판물에 포함된 정보와 설명의 정확성을 위해 선의의 노력을 기울였으나, 오류 또는 누락에 대해 어떠한 책임도 지지 않습니다. 여기에는 이 출판물의 사용 또는 의존으로 인한 피해에 대한 책임을 포함하나 이에 국한되지는 않습니다. 본 출판물에 포함된 정보 및 설명의 사용에 대한 책임은 본인에게 있습니다. 본 출판물에 포함되거나 설명된 코드 샘플 또는 기타 기술이 오픈 소스 라이선스 또는 다른 사람의 지적 재산권에 해당되는 경우, 해당 부분의 사용이 이러한 라이선스 및/또는 권리를 지키는지 확인하는 것은 본인의 책임입니다.

본 출판물은 O'Reilly와 Microsoft의 공동 작업물의 일부입니다. **편집 독립 성명서**를 확인하세요.

978-1-492-08058-9

[LSI]

목차

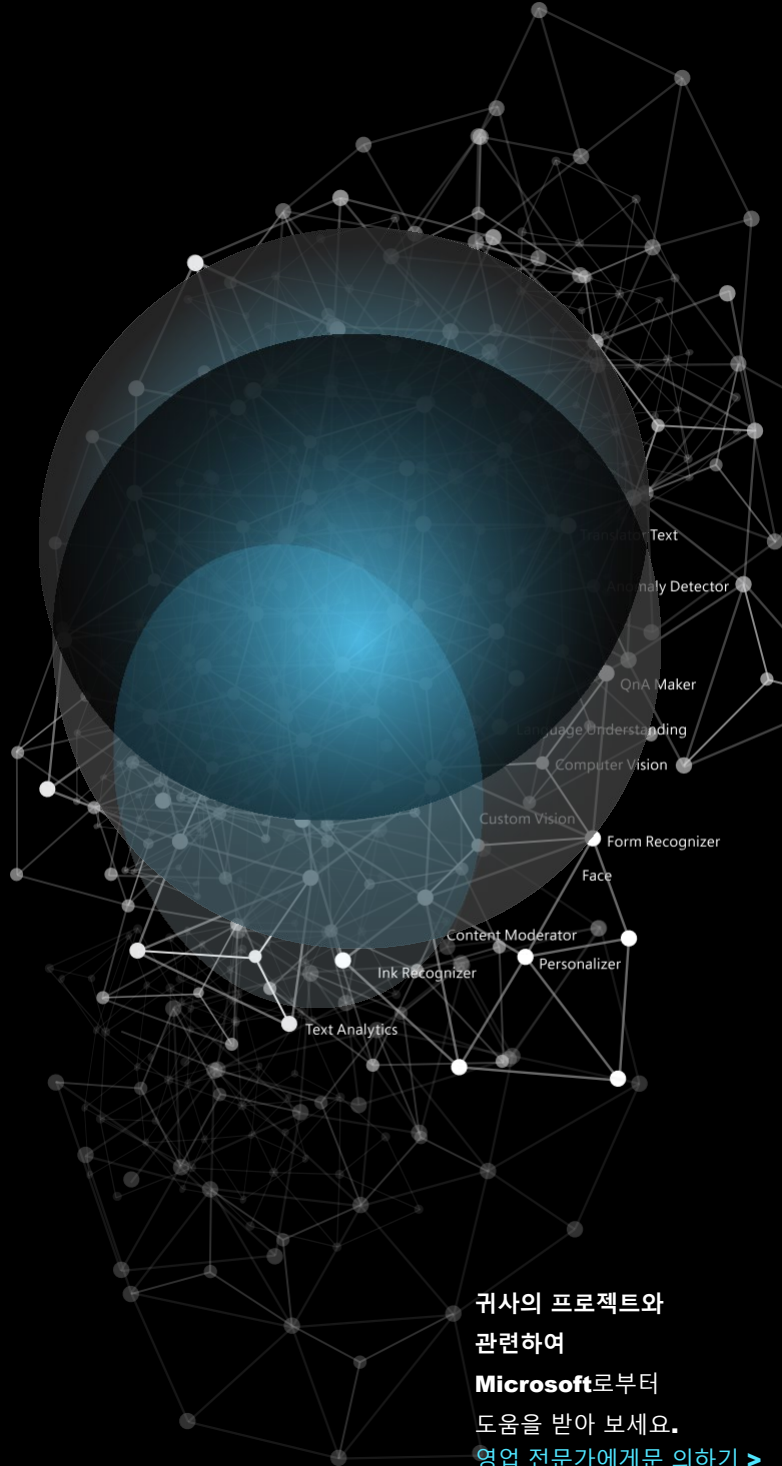
서문	vii
AI 애플리케이션을 구축하기 위한 개발자 가이드	1
소개	1
데이터, AI 및 클라우드의 교차	4
Microsoft Azure AI	7
대화형 AI	9
Virtual Assistant의 핵심 기능	23
Virtual Assistant 개발	30
Assistant를 클라이언트 및 채널에 연결	32
선택 사항: Skills로 Assistant에 인텔리전스 추가	34
Virtual Assistant에 대한 분석 활성화	36
로드맵 및 더 많은 리소스	38
책임 있는 AI 빌드	39

AI 체험

AI를 활용한 솔루션으로
고객에게 더 나은 서비스를
제공할 수 있습니다.

챗봇을 구축합니다. 머신
러닝 모델을 학습시키고
배포합니다. 콘텐츠에서
인사이트를 도출합니다.
인텔리전트 앱을
구축합니다.

계정에서 **12**개월 동안
무료로 제공되는 **12**개의
AI 서비스를 살펴보세요.
[무료 체험판 시작하기 >](#)



귀사의 프로젝트와
관련하여
Microsoft로부터
도움을 받아 보세요.
[영업 전문가에게문 의하기 >](#)

감사의 글

이 보고서에 자문 위원 및 기술 검토 위원으로 참여해 주신
Microsoft의 다음과 같은 분들께 감사드립니다.

Lili Cheng, Anand Ramen, Ben Brown, Chris Mullins, Cindy
Noteboom, 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.

서문

현대 컴퓨터의 창시자들은 인간의 지성을 증대시키고, 집단 지성의 한계를 넘어 인간의 역량을 확장시키기를 원했습니다. 1950년대에 연구자와 컴퓨터 과학자들이 "사고하는 컴퓨터"를 구상했을 때, AI를 향한 급속한 진화가 시작되어 이후 수십 년 동안 세계에 엄청난 영향을 미칠 기술의 토대가 마련되었습니다.

이제 AI는 어디에나 있습니다. 그러나 사람들은 AI가 자신의 환경을 작동시키고 있다는 사실조차 깨닫지 못합니다. 오늘날 AI는 온도 조절기에서 스프링클러 시스템에 이르기까지 우리가 이용하는 거의 모든 것에 존재하는 동시에 자율주행 자동차, 제약 연구 및 정밀 농업과 같은 새로운 분야에도 기회를 제공하고 있습니다. AI는 개발자가 해결하기 어려운 문제에 접근할 수 있는 강력하고 혁신적인 방법을 창조하는 흥미로운 환경입니다.

AI는 한때 연구자와 연구 기관만의 영역이었지만, 최근 AI 인프라, 플랫폼 및 서비스의 가용성은 개발자가 AI의 모든 성능을 활용하여 인텔리전스를 갖춘 솔루션을 구축할 수 있음을 의미합니다. 전문 지식이 없어도 클라우드 AI 서비스 및 도구를 활용하여 머신 러닝, 지식 마이닝, 인텔리전트 에이전트 및 사전 학습된 모델을 비롯한 AI 기반 솔루션을 개발할 수 있습니다.

지난 몇 년 동안 방대한 양의 디지털 데이터, 애플리케이션 서비스 및 엄청난 컴퓨팅 성능으로 인해 AI 채택이 크게 늘었습니다. 그 결과, 이제 자연어 이해, 감정 분석, 음성 인식, 이미지 이해와 같은 AI 기술을 광범위한 산업 분야의 애플리케이션에 활용할 수 있습니다.

가장 매력적인 AI의 애플리케이션 중 하나는 사람들의 일상 생활을 더 좋고, 더 쉽게 만드는 것입니다. 사람들은 컴퓨터의 발달 이래로 자연어를 이용하여 사람과 소통하는 방식으로 필요와 아이디어를 표현하며 컴퓨터와 의미 있는 대화를 나누는 모습을 상상해 왔습니다. 컴퓨터에게 말을 건네면 컴퓨터가 응답하는 것입니다. 대화형 AI는 상호 작용 모델을 도메인별 컴퓨터 주도 명령에서 사람과 표현에 초점을 맞춘 대화형 인터페이스로 전환합니다. 개발자는 대화형 AI를 통해 컴퓨터가 사람처럼 단어를 인식하고, 의도를 이해하며, 자연스럽게 친숙한 방식으로 응답함으로써 의사 소통하도록 만들 수 있습니다.

—Lili Cheng, Microsoft 대화형 AI
부문 기업 부사장

AI 애플리케이션을 구축하기 위한 개발자 가이드

소개

이 책에서는 검증된 AI 솔루션을 일상적인 문제에 적용하기 위한 요구 사항을 살펴봅니다. AI의 가능성을 살펴보는 데 도움이 되도록, 언어를 이해하고, 대량의 정보를 인식하며, 인텔리전트하게 대응할 수 있는 대화형 AI 애플리케이션인 Virtual Assistant를 만드는 방법을 소개합니다. 그 과정에서 개발자가 이용할 수 있는 많은 AI 리소스와 기능을 공유할 것입니다.

다음은 이 책의 내용에 대한 로드맵입니다.

“데이터, AI 및 클라우드의 교차”

이 섹션에서는 이 책의 기술적 근거와 이러한 기술이 클라우드에서 점점 더 많이 제공되는 이유를 설명합니다.

“Microsoft Azure AI”

이 섹션에서는 개발자가 AI 앱 및 에이전트를 구축하고 지식 마이닝 및 머신 러닝 기능을 추가할 수 있도록 지원하는 다양한 서비스, 인프라 및 도구를 갖춘 Microsoft Azure AI 플랫폼을 소개합니다. 이 책은 대화형 AI 애플리케이션에 중점을 두고 여러 Azure AI 영역에 활용되는 추가 리소스에 대한 조언을 제공합니다.

“대화형 AI”

이 섹션에서는 자연어 처리의 발전, Microsoft의 Language Understanding 서비스(기존 LUIS) 및 Bot Framework 에코시스템, 대화형 AI의 일반적인 이용 사례, 대화형 AI 애플리케이션의 개발 수명 주기에 대해 설명합니다.

“Virtual Assistant의 핵심 기능”

이 섹션에서는 개발자를 위한 완벽한 제어, 사전 구축되고 재사용 가능한 Conversational Skill, 유연한 통합 및 컨텍스트 인식, 도출 및 배포된 비즈니스 인사이트, 멀티모달 입력, 적응형 카드(Aaptive Card) 및 엔터프라이즈 기능을 포함하여 Virtual Assistant의 핵심 기능을 소개합니다. Bot Framework Virtual Assistant 솔루션 가속기는 모범 사례를 한 곳에 모아 조직이 브랜드에 맞춤 조정되고, 사용자에게 개인화되고, 광범위한 앱 및 디바이스에서 이용 가능한 고급 대화형 Assistant 환경을 제공할 수 있도록 지원합니다.

“Virtual Assistant 개발”

이 섹션에서는 Virtual Assistant 솔루션 가속기를 활용하여 대화형 AI 애플리케이션을 구축하는 지침과 온라인 자습서를 제공합니다.

“Assistant를 클라이언트 및 채널에 연결”

이 섹션에서는 대화형 AI 애플리케이션의 클라이언트 및 채널 연결에 대한 지침을 제공합니다. Microsoft가 제공하는 다양한 채널과 어댑터를 활용하여 최종 사용자가 어디에 있든 대화형 환경을 제공할 수 있습니다.

“선택 사항: Skills로 Assistant에 인텔리전스 추가”

이 섹션에서는 플랫폼에서 대화형 환경으로 기능을 연결하는 Skills를 소개하고 온라인 자습서를 제공합니다.

"Virtual Assistant에 대한 분석 활성화"

이 섹션에서는 대화형 AI 애플리케이션에 대한 분석 도구를 설정하는 지침을 제공합니다. 대화형 AI 애플리케이션의 분석 대시보드에서 얻은 인사이트는 효율성과 성능에 대한 중요한 개선 사항을 제안할 수 있습니다.

"로드맵 및 더 많은 리소스"

대화형 AI에 대한 Microsoft의 향후 투자에 대해 자세히 알아봅니다.

"책임 있는 AI 빌드"

Azure AI 플랫폼을 통해 공정하게 사람을 대하고, 책임 있고, 신뢰할 수 있는 솔루션을 만들도록 개발자를 장려하는 방법에 대한 논의로 마무리합니다.

데이터, AI 및 클라우드의 교차

오늘날 Microsoft는 컴퓨터가 대량의 데이터로 학습하고, 사전 프로그래밍된 루틴을 따르기보다는 자연스럽게 세상과 상호 작용 및 대응하도록 지원하고 있습니다.¹ 최신 소프트웨어의 다음과 같은 기능을 살펴보세요.

컴퓨터 비전

물리적 환경에서 데이터를 생성하여 사진 또는 영상에서 물체와 물체 사이의 관계를 인식함으로써 "보는" 기능입니다.

음성 인식 및 합성

컴퓨터가 사람이 말하는 단어를 이해해서 "듣고" 이를 텍스트로 전사하거나, 반대로 자연 음성으로 텍스트를 크게 읽는 기능입니다.

언어 이해

언어의 수많은 뉘앙스와 복잡성(속어, 관용 표현 등)을 고려해서 단어와 응답의 의미를 "이해"하는 기능입니다. 컴퓨터가 인간과의 대화에 효과적으로 참여할 수 있을 때 이를 *대화형 AI*라고 합니다.

지식

사람, 사물, 장소 및 이벤트 간의 관계를 표현하고 이해하여 "추론"하는 기능입니다.

¹ Lili Cheng, "Why You Shouldn't Be Afraid of Artificial Intelligence," *Time*, 2018년 1월 4일 <https://ti.me/2GEkknZ>.

이러한 기능들이 엔터프라이즈 애플리케이션에 어떤 방법으로 포함되니까? AI 기반 애플리케이션은 머신 러닝을 통해 리포지토리 전반에서 시간이 지남에 따라 수집되고 대규모 데이터 집합에 보관되는 다양한 데이터를 활용하여 추론합니다. 이러한 AI 시스템은 컴퓨터로 처리가 불가능했던 이메일, 채팅 및 필기 메모와 같은 비정형 데이터에서 의미를 이해하고 만들어 냅니다. 무엇보다 이제 AI 시스템은 고객과 상호 작용하고, 다양한 채널을 통해 고도로 개인화된 방식으로 고객을 참여시킵니다.

기업은 이러한 기능을 적용함으로써 조직의 모든 측면을 디지털 트랜스포메이션하기 위해 AI 기반 애플리케이션을 활용하고 있습니다. 고객 데이터에서 얻은 인사이트를 통해 제품을 혁신하고 있습니다. 이상 징후를 예측하고 효율성을 개선하여 비즈니스 운영을 최적화하고 있습니다. 인텔리전트 도구를 통해 직원을 지원하고, 더 나은 사용자 맞춤형 환경을 제공하는 대화형 에이전트를 통해 고객을 참여시키고 있습니다.

사람이 일하고, 놀고, 생활하는 방식의 컨텍스트를 이해하는 것이 사람을 위한 기술을 설계하는 데 중요합니다. 오늘날 AI 솔루션은 인간의 잠재력과 창의력을 보완하고 발굴합니다. 이러한 맞춤형 솔루션은 사람처럼 새로운 외부 조건에서 학습하고 적응할 수 있어야 합니다.

가장 매력적인 연구 분야 중 하나로 감정 지능과 인지 지능을 연결하여 인간 언어를 모델링하고 때때로 비논리적이고 예측 불가능한 사람의 상호 작용에 대한 인사이트를 갖춘 대화형 AI 시스템을 개발하는 작업을 꿈꿀 수 있습니다. Microsoft의 대화형 AI 부문 기업 부사장인 Lili Cheng은 "이는 AI가 인간이 스스로 하는 것이 훨씬 효과적인 때를 알아야 한다는 뜻입니다. 즉, 물러나야 할 때, 도와주지 않아야 할 때, 기록하지 않아야 할 때, 방해하거나 산만하게 해서는 안 되는 때를 AI가 인지해야 합니다."라고 설명했습니다.²

데이터 집합이 증가하고 데이터 집합의 크기가 서로 매우 다르기 때문에, 개발자에게 유연한 저장 및 처리 옵션에 대한 빠른 액세스를 제공하는 것이 점점 더 중요해지고 있습니다. 따라서 점점 더 많은 조직이 범위와 유연성을 제공하는 클라우드로 마이그레이션하고 있습니다. 또한 클라우드 공급업체는 풍부하고 강력한 도구 상자를 제공하여 앞서 소개한 AI 기능을 지원합니다. 뛰어난 연결성 덕분에 실시간 분석 및 대규모 인텔리전트 처리를 위해 모든 유형의 연결된 디바이스에서 대량의 데이터를 클라우드에 제공할 수 있습니다. 클라우드는 비즈니스 애플리케이션 및 서비스에 엔터프라이즈급 보안, 가용성, 규정 준수 및 관리 효율성을 제공하는 데 필요한 인프라와 도구를 개발자에게 제공합니다.

² Lili Cheng, "Why You Shouldn't Be Afraid of Artificial Intelligence,"
Time, 2018년 1월 4일 <https://ti.me/2GEknZ>

Microsoft Azure AI

Microsoft의 Azure AI 플랫폼의 목표는 모든 개발자에게 AI를 제공하여 개발자가 다양한 서비스, 인프라 및 도구를 통해 프로젝트를 혁신하고 발전시키도록 지원하는 것입니다. Azure AI는 여러 이용 사례를 지원하고 다양한 수준의 전문 지식과 원하는 작업 방식을 목표로 합니다. 예를 들어 Azure는 개발자가 풍부한 대화형 환경을 구축할 수 있도록 Azure Bot Service 및 Bot Framework SDK를 제공합니다. 또한 Azure Cognitive Services에서 제공하는 API로 이용 가능한 도메인별 AI 서비스를 통해 개발자는 보고, 듣고, 이해할 수 있는 애플리케이션을 구축할 수 있습니다. Azure Machine Learning을 활용하면 딥 러닝 및 머신 러닝 프레임워크와 도구를 지원하는 데 필요한 하드웨어 및 인프라에 대한 투자를 통해 개발자와 데이터 과학자가 사용자 맞춤형 AI 모델을 구축할 수 있습니다.

AI 앱 및 에이전트

사용자는 Microsoft 365, Teams, Dynamics 365, Cortana, Xbox, HoloLens 및 Bing과 같은 Microsoft 제품에서 오늘날 활용되고 있는 업계 최고의 AI 모델을 점점 더 많은 사람이 액세스할 수 있는 인지 서비스 플랫폼을 통해 앱에 이용할 수 있습니다. 이러한 모델 중 일부는 사용자의 데이터로 사용자 맞춤형 오프라인 및 온라인 모두에서 실행될 수 있습니다.

인지 API를 통한 인텔리전트 앱 구축에서 사용자의 요구를 보고, 듣고, 말하고, 이해하고, 해석하는 앱의 숨은 기능을 자세히 소개합니다.

Azure Bot Service는 Bot Framework와 함께 개발자가 고급 대화형 환경을 구축할 수 있도록 지원합니다. Power Platform의 일부로 이용 가능한 새로운 Power Virtual Agents는 Bot Framework를 기반으로 구축되어 비개발자가 Bot Framework의 구성 요소를 활용하여 대화형 환경을 만들고 구성하도록 지원합니다.

지식 마이닝

Azure Cognitive Search는 여러 유형의 데이터에서 작동하여 비정형 정보를 검색 가능한 콘텐츠로 변환합니다.

인사이트와 정형 데이터를 추출하고, 패턴과 관계를 발견하고, 감정을 드러내는 등의 작업도 수행합니다.

"콘텐츠에서 실행 가능한 인사이트 도출" 백서에서는 지식 마이닝을 시작하려는 사람을 위한 지식 마이닝의 작동 방식, 이용 사례, 업계 최고의 솔루션 및 추가 리소스를 다룹니다.

머신 러닝

개발자는 AML(Azure Machine Learning) 서비스를 통해 Azure AI의 고급 머신 러닝 기능에 액세스할 수 있습니다. AML은 Jupyter 노트북과 같은 도구 및 Python을 활용하여 클라우드 또는 에지 디바이스에서 모델을 학습, 관리 및 배포할 수 있는 관리형 클라우드 서비스입니다. 다양한 심층 신경망을 활용하여 매우 높은 처리량과 낮은 지연 시간을 제공하는 추론 및 학습을 위해 TensorFlow 이미지 분류 및 인식 모델을 Azure의 Microsoft Project Brainwave FPGA 하드웨어에 배포할 수도 있습니다.

Toughtful Machine Learning with Python: A Test-Driven Approach에서는 AML 활용에 관심이 있는 독자에게 유용할 AI 프로그래밍의 출발점을 제공합니다.

Azure AI 시작에 도움이 되는 이용 가능한 리소스를 [Azure AI 웹사이트](#)에서 이용할 수 있습니다.

이 책에서는 Bot Framework를 활용하여 대화형 AI 애플리케이션을 구축하는 방법을 보여주는 데 중점을 두겠습니다.

대화형 AI

NLP(자연어 처리)는 컴퓨터에 인간의 언어에서 의미를 읽고, 이해하고, 도출하는 기능을 제공합니다. 컴퓨터 과학자들은 1950년대부터 NLP 과제를 해결하기 위해 노력했지만, 컴퓨팅 성능과 데이터 크기의 한계로 인해 텍스트 구성 요소, 감정, 품사 및 자연어 의사소통을 구성하는 다양한 엔터티를 처리하고 분석하는 것은 어려웠습니다.

2010년대에 들어서면서 상황이 변했습니다. 클라우드 컴퓨팅과 머신 러닝이 발전하고 메시징 시스템, 소셜 미디어, 웹 채팅에서 대량의 텍스트 및 대화 데이터를 이용할 수 있게 되면서 NLP는 엄청난 진전을 이룰 수 있었습니다. NLP의 발전으로 컴퓨터는 텍스트의 단어를 식별할 뿐만 아니라 단어의 의미를 파악하고 단어와 의미 사이의 관계를 이해할 수 있게 되었습니다.

NLP는 인간이 생성한 방대한 양의 텍스트를 분석하고 컴퓨터가 읽을 수 있는 데이터로 변환함으로써 작동합니다. NLP는 텍스트에서 다음과 같은 주요 메타 데이터를 식별하고 추출합니다.

엔터티

NLP는 텍스트에서 사람, 장소, 물체와 같은 엔터티를 식별합니다. 엔터티는 날짜 및 시간과 같이 특별한 방식으로 추출해야 하는 정보 조각일 수도 있습니다.

관계

NLP는 엔터티가 의미 체계 정보를 활용하여 어떻게 관련되어 있는지 식별합니다.

개념

NLP는 텍스트 본문에서 명시적으로 나타나지 않는 일반적인 개념을 추출합니다. 예를 들어 "Excel"이라는 단어는 텍스트에는 없는 "생산성 도구" 및 "숫자"라는 개념을 반환합니다. 따라서 언뜻 보기에는 확실하지 않은 연결 관계를 만들 수 있는 강력한 도구입니다.

정서

NLP는 텍스트에서 긍정성 또는 부정성 수준에 점수를 매깁니다. 이는 예를 들어 제품 또는 서비스와 관련된 정서를 측정하는 데 유용합니다. 또는 고객 지원 컨텍스트에서 이 기능은 부정성 감지 시 인간에게 채팅을 라우팅할지 여부를 결정하는 데 유용합니다.

감정

더욱 세밀한 감정 분석입니다. 이 경우 NLP는 "긍정적"과 "부정적"뿐만 아니라 "분노", "슬픔", "기쁨"을 분류합니다.

키워드

NLP는 인덱싱, 검색, 정렬을 위한 기준으로 이용할 키워드 및 문구를 추출합니다.

범주

NLP는 데이터의 내용을 계층적으로 분류해서 상위 수준 범주에 배치합니다(텍스트 분류). 이는 관련 콘텐츠 추천, 광고 생성, 이메일 구성, 사용자 의도 파악과 같은 애플리케이션에 유용합니다.

과거에는 정규식 또는 의사 결정 트리와 같은 규칙 기반 접근 방식을 통해 NLP 방식의 기능을 시뮬레이션하려고 했을 수 있습니다.

규칙 기반 접근 방식은 규모에 따라 인간의 질문 의도를 이해하는 데 어려움이 있었습니다. 또는 사용자 맞춤형 머신러닝 모델을 이용했을 수 있습니다. 이는 특수 전문 지식과 대규모 데이터 집합, 복잡성 높은 도구가 필요하기 때문에 리소스에 투자할 수 있는 대규모 조직에서만 제한적으로 구현이 가능했습니다.

이제 우리가 오늘 어디에 있는지 생각해 보세요. 클라우드에서 이용하기 쉬운 API는 대화형 AI가 광범위하게 이용되도록 지원하는 기능을 제공합니다. 학계와 연구 분야에만 국한되었던 NLP 기능들이 오픈 소스의 부상과 클라우드 API의 등장으로 인해 이제는 다양한 산업 분야의 광범위한 대중들이 이용할 수 있게 되었습니다.

Language Understanding(기존 LUIS)

개발자는 Microsoft에서 개발한 서비스인 **Language Understanding**을 통해 자연어로 사용자 입력을 받고, 의미와 의도를 포함한 정형 정보를 추출할 수 있는 애플리케이션을 구축할 수 있습니다. Language Understanding은 자연어 환경을 구축하는 머신러닝 기반 서비스이며, 지속적으로 개선되는 엔터프라이즈 지원, 사용자 맞춤형 모델을 신속하게 만들 수 있습니다.

Language Understanding을 활용하면 사전 구축된 모델(예: 날씨, 캘린더)을 이용하거나, 기존 모델을 사용자 맞춤하거나, 처음부터 직접 구축할 수 있습니다. 모델은 "항공편 예약", "회의 일정 잡기" 또는 "헬프 데스크에 문의"와 같은 사용자가 수행할 작업이나 행동을 나타내는 일반 사용자 의도 목록으로 시작됩니다. 사용자 의도를 파악한 후 의도에 대해 발화라고 하는 예시 문구를 제공합니다. 그런 다음, Language Understanding이 해당 발화에서 이끌어 냈으면 하는 특정한 세부 정보로 발화에 레이블을 지정합니다. 발화에서 가져온 데이터는 엔터티입니다.

엔터티는 대화와 관련이 있는 세부 정보를 나타냅니다.

Language Understanding은 사용자의 입력에서 언급된 엔터티를 인식하고 레이블을 지정하여 사용자의 요청에 응답하기 위해 취해야 하는 특정한 작업을 선택하도록 도와줍니다. 도메인별 용어와 같은 고유한 엔터티를 정의하거나, 날짜 및 시간, 적절한 이름, 측정값 및 숫자와 같은 사전 구축된 공통 엔터티를 추출할 수 있습니다. 도메인이 **사전 구축**되어 있기 때문에 사용자는 일정, 엔터테인먼트, 커뮤니케이션, 가정 자동화 같은 일반 범주에 대한 엔터티 및 발화 세트를 갖게 됩니다.

또한 Language Understanding은 개발자가 적극적인 학습을 통해 앱을 지속적으로 개선할 수 있도록 합니다. Language Understanding은 사용자 쿼리를 저장하고 확실하지 않은 발화를 선별합니다. 그런 다음, 발화를 검토하고, 의도를 선택하고, 실제 발화에 대한 엔터티를 표시할 수 있습니다. 이를 통해 더 많은 데이터로 언어 모델을 재학습합니다.

이 서비스는 클라우드의 다른 AI 도구와 통합되어 앱, 봇 및 IoT 디바이스에서 자연어 처리 및 이해를 지원합니다. Microsoft는 Bot Framework를 통해 봇 개발을 위한 Language Understanding 및 기타 인지 서비스를 통합합니다.

Bot Framework 에코시스템

Microsoft Bot Framework(그림 1)에는 대화형 AI 애플리케이션을 구축하기 위한 포괄적인 환경을 제공하는 도구 및 서비스 에코시스템이 포함되어 있습니다.

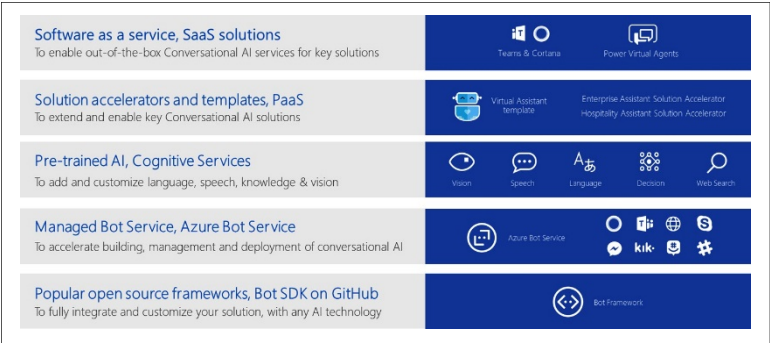


그림 1. Bot Framework 에코시스템

Bot Framework SDK를 통해 개발자가 좋아하는 프로그래밍 언어를 활용하여 정교한 대화를 쉽게 모델링하고 구축할 수 있습니다. 개발자는 자유롭게 대화하는 대화형 AI 애플리케이션을 구축할 수 있으며, 애플리케이션에서 사용자 선택 또는 가능한 작업을 제공하는 보다 많은 단계별 상호 작용을 보유할 수도 있습니다. 대화는 텍스트, 이미지 및 작업 단추를 포함한 더 복잡성 높은 풍부한 카드 또는 단순한 텍스트를 이용할 수 있습니다. 개발자는 사용자가 봇과 자연스럽게 상호 작용하도록 자연어 상호 작용과 질문 및 답변을 추가할 수 있습니다.

Azure Bot Service를 활용하면 데이터에 대한 완전한 소유권 및 제어 기능을 갖춘 인텔리전트 엔터프라이즈급 대화형 AI

애플리케이션을

호스팅할 수 있습니다. 개발자는 Microsoft Teams 및 Web Chat, Facebook Messenger 등의 사용자에게 봇을 등록하고 연결할 수 있습니다.

대화형 AI 애플리케이션에 더 많은 인텔리전스를 추가하기 위해 언어, 음성, 지식, 비전 기능을 비롯한 Cognitive Services 및 사전 학습된 API 모델을 추가하고 사용자 맞춤할 수 있습니다.

또한 Bot Framework는 정교한 대화형 환경을 구축할 수 있는 솔루션 가속기 및 템플릿 집합을 제공합니다. Virtual Assistant 솔루션 가속기는 모든 지원 구성 요소를 통합하고 기본 대화 의도, 디스패치 통합, QnA Maker, Application Insights, 자동 배포를 비롯한 새로운 프로젝트 생성을 크게 간소화합니다.

Power Virtual Agents 제품군은 Bot Framework 플랫폼 위에 구축되어 대화형 환경을 만들기 위한 노 코드 그래픽 인터페이스를 제공합니다.

대화형 AI 이용 사례

가상 도우미 및 메시징 앱에 익숙한 고객은 대화형 인터페이스에 점점 더 많은 관심을 두고 있습니다. 대화형 인터페이스는 인간이 자연어를 통해 자신의 요구를 표현하고 작업을 신속하게 완료하는 보다 자연스러운 환경을 제공할 수 있습니다. 많은 기업에게 있어 대화형 AI 애플리케이션은 경쟁 우위 요소가 되고 있습니다. 많은 조직은 고객이 이용하는 것과 동일한 메시징 플랫폼 내에서 봇을 이용할 수 있도록 전략적으로 행동하고 있습니다. 전 세계의 많은 조직들이 대화형 AI로 비즈니스를 혁신하고 있으며, 이를 통해 고객 및 직원 모두와 보다 효율적이고 자연스러운 상호 작용을 추진할 수 있습니다. 다음은 몇 가지 일반적인 이용 사례입니다.

고객 지원

조직은 대화형 AI를 활용하여 Facebook Messenger와 같은 소셜 채널, 홈 디바이스, 모바일 앱, 웹사이트와 같은 여러 채널 및 플랫폼에서 쉽고 자연스러운 상호 작용을 제공함으로써 고객 관계를 혁신하고 있습니다. 조직은 대화형 환경을 통해 고객이 어디에 있든 다가갈 수 있을 뿐만 아니라 상호 작용을 개인화하고 지속적으로 개선할 수 있습니다.

예를 들어, 보험 회사들은 고객이 자주 묻는 질문에 대한 답을 빠르게 얻거나, 보험 청구를 하거나, 심지어 의료 보험 견적서 작성하는 것이 더 쉬워지도록 지원하고 있습니다.

또한 소매업 기업들은 사용자가 신속하게 택배를 추적하고 주문 상태 업데이트를 받을 수 있도록 하는 동시에 고객이 상담원과의 채팅으로 전환되도록 합니다. 통신 기업들은 고객에 대해 자세히 알기 위해 AI 기능을 갖춘 가상 도우미를 활용하여 풍부한 사용자 맞춤형 상호 작용을 제공하고, 수익을 증가시키며, 고객 지원 팀의 생산성을 높이고 있습니다.

Enterprise Assistant

조직은 대화형 AI를 활용하여 직원 참여를 개선하고, 자연스럽고 직관적인 인터페이스를 통해 사람, 작업, 정보 및 서비스를 보다 효과적으로 연결합니다. 조직은 음성 및 텍스트 인터페이스를 통해 직원 도우미를 엔터프라이즈 디바이스와 기존 대화 캔버스(예: Microsoft Teams, Slack 및 Web Chat)에 통합하여 캘린더 관리하거나 이용 가능한 회의실을 검색하고, 특정 Skills를 보유한 직원을 검색하거나 HR에 연락하는 프로세스를 가속화합니다. Dynamics, PowerApps, ServiceNow 및 기타 IT 공급자와의 통합으로 직원의 액세스를 간소화하여 직원이 쉽게

데이터를 찾고 원하는 작업을 수행할 수 있도록 합니다.
검색에 통합하면 사용자에게도 자연스러운 방식으로
엔터프라이즈 데이터를 제공할 수 있는 권한이
추가됩니다.

콜센터 최적화

대화형 환경을 콜센터 전화 상담 시스템에 통합하면
사전에 명확하게 정보를 수집하거나 간단한 요청을 상담원
없이도 해결하여 상담원과의 통화 시간을 줄일 수
있습니다. 또한, 기존 IVR(대화형 음성 응답) 솔루션을 최신
대화형 환경으로 대체하고 통화 중 또는 상담원으로
전환될 때까지 일관된 사용자 환경을 제공할 수 있습니다.

통화 후 분석은 통화 흐름을 개선하고, 사용자 환경을
최적화하고, 첫 문의 해결을 증가시키고, 기타 KPI(핵심
성과 지표)를 충족하는 데 이용 가능한 인사이트를
활용하여 통화 품질 및 고객 피드백을 평가합니다.

동일한 도우미가 추가 텍스트 전용 채널을 통해 노출될 수
있으므로 사용자가 이용하는 것이 SMS이든 풍부한
채널이든 관계없이 모든 사용자가 참여할 수 있도록
지원하여 최종 사용자가 선택한 채널을 통해 상호 작용할
수 있고 투자에 대해 더 많은 보상을 받도록 할 수
있습니다.

차량 내 음성 도우미

차량에 통합된 음성 지원 도우미는 운전자와 동승자에게
기존 차량 작동(예: 네비게이션, 라디오)을 수행할 수 있는
기능을 제공합니다. 동시에 회의에 늦었을 때 일정 변경,
작업 목록에 항목 추가, 사전 대비적 경험과 같은 생산성
중심 시나리오도 함께 제공합니다. 이러한 시나리오를
통해 자동차가 엔진 시동, 귀성길 이동, 크루즈 컨트롤
활성화와 같은 이벤트를 기반으로 완료해야 할 작업을

제안할 수 있습니다. 다른 이용 사례로는 서비스 제공자에 대한 사용자 선호도, 차량 위치, 제공자의 가능한 일정, 문제의 심각도, 대출자 선호도, 개인 및 업무 일정을 비롯하여 더 많은 변수를 기반으로 한 차량 서비스 예약이 포함됩니다. 이는 자동차 공급업체의 데이터를 고려하는 기능이고 Virtual Assistant 솔루션을 통해 가능한 완전 통합된 환경을 보여 줍니다.

접객업 도우미

호텔 객실 디바이스에 통합된 Virtual Assistant는 숙박 연장, 체크아웃 연기, 룸서비스 및 컨시어지 서비스 요청, 현지 레스토랑 및 관광 명소 찾기 등 광범위한 접객업 중심 시나리오를 제공할 수 있습니다. 이 앱은 생산성 계정에 연결되기 때문에 알람 콜, 날씨 경고 및 숙박 중 패턴 학습과 같은 보다 정교한 환경을 제공할 수 있습니다.

이러한 사례들은 이 책에서 구축하는 데 초점을 맞춘 대화형 AI 애플리케이션 유형의 예입니다. 대화형 AI 애플리케이션 개발을 위한 일반적인 워크플로를 살펴보겠습니다.

대화형 AI 애플리케이션 개발 워크플로

대화형 AI 애플리케이션을 개발하기 위한 일반적인 워크플로는 다른 종류의 프로젝트와 유사합니다. 주요 개발 단계로는 *설계*, *구축*, *테스트*, *배포*, *연결* 및 *평가*([그림 2](#))가 있습니다.³



³ Azure 문서에서 이러한 단계를 추가적으로 설명합니다.

그림 2. 대화형 AI 애플리케이션 개발을 위한 일반적인 워크플로

이 워크플로의 각 단계를 자세히 살펴보겠습니다.

디자인

웹사이트 및 애플리케이션과 같은 봇을 개발하는 것은 훌륭한 환경을 위한 디자인으로 시작해야 합니다. 인간은 봇과 상호 작용할 때 말하는 것이 이해되고, 적절한 응답을 받고, 기분 좋은 서비스를 받기를 기대합니다. 또한 인간은 대화를 중도에 종료할 경우 봇이 중단 지점을 기억하기를 기대합니다.

봇은 고객 및 직원을 위한 브랜드, 제품 및 서비스를 대표하므로 봇의 목표가 서비스를 제공받는 인간의 명시적 또는 잠재적 요구를 충족하는지 확인하기 위해 디자인 주도 접근 방식으로 시작해야 합니다. 기분 좋은 환경을 설계하려면 기술 개발 세부 사항을 지정하지 *않고* 대상 사용자를 연구하고, 봇 페르소나 정의하고, 봇 시나리오를 스토리보딩하고, 대화 흐름을 설계하고, 평가 계획을 정의하는 모범 사례를 활용하는 것이 좋습니다.

이러한 각 디자인 활동에 대해 답변해야 할 주요 질문은 다음과 같습니다.

대상 사용자 연구

사용자가 누구입니까? 사용자의 목표, 요구, 기대가 무엇입니까? 사용자가 봇과 상호 작용하는 컨텍스트가 무엇입니까? 사용자의 환경이 어떤 모습입니까? 봇이 사용자에게 어떻게 도움이 됩니까? 봇이 사용자에게 어떤 서비스를 제공해야 합니까?

봇 페르소나 정의

봇이 어떻게 생겨야(예: 아바타) 합니까? 이름을 무엇으로 지정해야 합니까? 봇이 조직의 가치를 수행합니까? 봇의 성격은 무엇입니까? 봇이 성별이 있습니까? 주제를 벗어난 질문에 답변할 수 있습니까? 봇이 어떤 목소리 톤을 이용해야 합니까? 봇이 다양한 상황을 어떻게 처리합니까? 봇이 어떻게 반응해야(사전적, 사후적 또는 예외 관리) 합니까?

봇 시나리오 스토리보딩

봇의 대상 사용자를 위한 사용자 여정이 무엇입니까? 봇이 무엇을 해야 하고, 무엇을 하지 않아야 합니까? 봇 이용 사례의 목표와 우선 순위가 무엇입니까?

대화 흐름 디자인

주요 이용 사례에 대해 어떤 대화 흐름을 기대할 수 있습니까? 단순한 질문 및 응답, 푸시 알림, 단계별 지침 또는 더 복잡성 높은 상호 작용입니까?

평가 계획 정의

성공을 어떻게 측정합니까? 서비스를 개선하기 위해 어떤 측정값을 사용하고, 어디에 측정 장치를 삽입해야 합니까?

코드를 작성하기 전에 모범 사례에 대한 Microsoft Bot Framework 설명서에서 **봇 설계 지침**을 검토하세요.

Bot Framework는 설계 단계에 다음과 같은 도구 집합을 제공합니다.

- 특정 시나리오에 대한 사용자와 봇 간의 대화 모형을 만드는 **.chat 파일**
- **bf chatdown 명령**으로 **.chat** 파일을 풍부한 전사 자료로 변환
- **.transcript file**을 **열어** 대화의 실제 렌더링을 보여 주는 Bot Framework Emulator(**그림 3**)

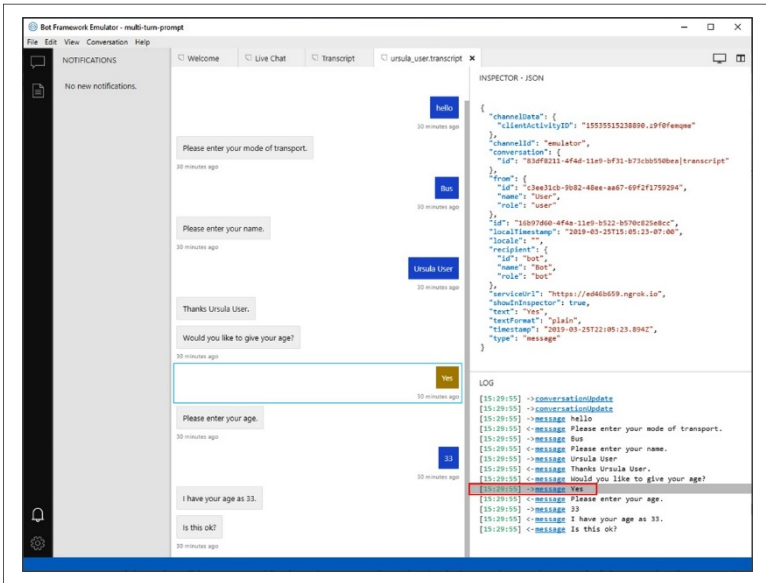


그림 3. Bot Framework Emulator의 .transcript 파일 보기

구축

봇은 채팅방이나 Web Chat 위젯과 같은 대화형 인터페이스에서 메시지와 이벤트를 보내고 수신하여 사용자와 소통하는 REST(Representational State Transfer) 웹 서비스입니다. Microsoft의 Azure Bot Service 및 Bot Framework를 통해 다양한 개발 환경과 언어를 활용하여 봇을 만들 수 있습니다. **Azure 포털**에서 봇 개발을 시작하거나 로컬 개발용 Bot Framework SDK 템플릿 중 하나를 활용할 수 있습니다. 템플릿은 **C#**, **JavaScript** 및 **Python** 언어를 지원하고 Java로 지원되는 작성 중 미리 보기도 제공됩니다.

기본 봇을 구축한 후 설계에서 요구하는 방식으로 기능을 확장하세요. **Language Understanding**으로 NLP 기능을 추가하고, **QnA Maker**로 일반적인 질문에 답할 수 있는 지식 베이스를 추가하고, **Dispatch** 도구로 복잡성 높은 대화 흐름과 여러 지식 도메인을 관리하는 기능을 추가하고, **Adaptive Cards**로 그래픽 또는 메뉴를 추가할 수 있습니다. 또한

Microsoft는 DevOps 프로세스의 일환으로 이러한 봇 자산을 생성, 관리 및 테스트할 수 있는 **명령줄 도구**를 제공합니다.

기본 대화 상자를 비롯한 SDK를 통해 이용 가능한 대화형 기능을 보여주는 다양한 **샘플**에 액세스할 수 있습니다. 기본 대화 상자에는 사전 대응 메시징 및 인증과 같은 고급 기능을 활용하는 다중 턴 대화 상자 등이 있습니다.

또한 Microsoft는 더욱 정교한 대화형 환경을 구축하는 시작점으로 권장되는 고급 **Virtual Assistant 템플릿**을 제공합니다. Virtual Assistant 템플릿은 대화형 환경을 구축하기 위한 많은 모범 사례를 함께 제공하고 Bot Framework 개발자에게 매우 이로운 것으로 밝혀진 구성 요소의 통합을 자동화합니다.

예를 들어 개발자는 Virtual Assistant 템플릿으로 구축된 대화형 환경을 통해 여러 언어, 기본 대화 의도에 대한 NLP 모델, 보다 일반적인 질문에 답할 수 있는 사용자 맞춤형 성격, 보다 자연스러운 응답을 위한 통합 언어 생성, 신규 사용자를 위한 소개 환경, 컨텍스트 전환 및 Skill 지원을 처리할 수 있습니다.

이 책의 다음 섹션에서는 Virtual Assistant 템플릿을 활용하여 대화형 AI 애플리케이션을 만들 것입니다.

테스트

Microsoft는 대화형 AI 애플리케이션을 테스트하기 위해 개발자가 빠르고 쉽게 대화를 테스트할 수 있는 **Bot Framework Emulator**를 제공합니다. 또한 특정 대화 상자의 기능성 테스트에 초점을 맞출 수 있는 Bot Framework SDK를 통해 **단위 테스트를 작성**할 수 있습니다. 봇이 Azure 포털을 통해 환경 설정되면 웹 채팅 인터페이스를 통해 봇에 도달하여 개발 프로세스 초기에 최종 사용자가 보다 광범위하게 테스트할 수 있습니다.

게시

봇을 웹에서 이용할 수 있는 준비가 되면 봇을 Azure나 사용자의 웹 서비스, 데이터센터 또는 일반 웹 애플리케이션을 호스팅할 수 있는 다른 위치에 게시합니다.

연결

Azure Bot Service는 봇을 다양한 채널 및 디바이스에 연결하는데 필요한 대부분의 작업을 수행합니다. Azure 포털을 통해 환경 설정된 봇을 Facebook Messenger, Slack, Microsoft Teams, Cortana, 이메일, Telegram, Twilio, LINE 및 기타 채널에 연결할 수 있습니다. 또한 Web Chat 위젯을 활용하여 웹사이트 또는 모바일 애플리케이션에 봇을 포함시킬 수도 있습니다.

Direct Line 채널을 이용하여 봇을 사용자의 클라이언트 애플리케이션에 연결하거나, 낮은 지연 시간 음성 인터페이스를 Microsoft Speech SDK를 활용하여 클라이언트 애플리케이션과 연결하는 Direct Line Speech 채널을 이용할 수 있습니다. 따라서 자동차, 스피커 및 알람 시계와 같은 디바이스, 데스크톱 애플리케이션 및 모바일 앱에 텍스트와 음성 환경을 포함시킬 수 있습니다.

또한 Bot Framework와 오픈 소스 커뮤니티의 구성원은 Google Assistant, Amazon Alexa, Webex Teams, 웹소켓 및 웹훅과 같은 다른 채널에 봇을 연결하는 코드 기반 어댑터를 제공합니다.

평가

봇과 사용자 간의 대화 기록은 봇의 성능을 평가할 수 있는 가치 있는 비즈니스 인사이트를 제공합니다. 이 단계의 모범 사례에는 설계 단계에서 정의한 성공 메트릭 평가, 계측 로그 검토, 사용자 피드백 수집, 정제 및 반복이 포함됩니다. Bot Framework는 샘플 Application Insights 쿼리와 Power BI 대시보드를 제공하여 사용자가 봇과 사용자의 대화를 최대한 파악하고 봇의 상태와 행동에 대한 주요 인사이트를 확보할 수 있습니다.

Virtual Assistant의 핵심 기능

Bot Framework SDK로 구축된 Microsoft의 오픈 소스 **Virtual Assistant** 솔루션(C# 및 TypeScript에서 이용 가능)은 Microsoft Azure 플랫폼에서 봇을 개발하기 위한 모범 사례를 포함하는 프로젝트 템플릿입니다.

조직은 브랜드에 맞게 조정되고, 사용자에게 개인화되고, 광범위한 앱과 디바이스에서 이용 가능한 고급 대화형 도우미 환경을 제공해야 할 필요성이 더 커지고 있음을 인지하고 있습니다. Virtual Assistant를 통해 사용자의 요구에 맞게 이름, 음성 및 성격을 제어합니다. Bot Framework는 Virtual Assistant의 생성을 간소화하는 솔루션을 제공하여 광범위한 엔드 투 엔드 개발 도구로 봇을 시작하고 확장할 수 있도록 지원합니다.

Virtual Assistant는 Azure AI 플랫폼 내부에서 Bot Framework, Azure Bot Service 및 Language Understanding을 결합하여 사용자 고유의 Virtual Assistant 구축을 간소화합니다(그림 1 참조). Bot Framework 및 Azure Bot Service는 대화 상자 관리, 자연어 프롬프트, 컨텍스트 전환, 메모리 및 언어 생성과 같은 Virtual Assistant용 핵심 대화형 기능을 제공합니다. Virtual Assistant는 조직이 다양한 언어로 Calendar 및 ToDo와 같은 고유 도우미 환경을 구축할 수 있는 *Skills*라는 사전 패키징된 도메인별 상호 작용 집합 및 추가 기능을 제공합니다.

Virtual Assistant는 개발자의 작업을 더 쉽고, 더 생산적으로 만들 계획입니다. 이 섹션에서는 Virtual Assistant의 몇 가지 핵심 기능을 설명합니다.

개발자를 위한 완벽한 제어

사용자는 Virtual Assistant를 활용하여 사용자 환경의 모든 측면을 소유하고 제어할 수 있습니다. 여기에는 브랜딩, 이름, 음성, 성격, 응답 및 아바타가 포함됩니다. Microsoft는 Azure Cognitive Services QnA Maker를 기반으로 **5가지 채팅 성격**을 제공하여 사용자가 봇의 성격을 조정할 수 있습니다. Virtual Assistant 및 지원 Skills에 대한 소스 코드는 사용자 맞춤을 위한 샘플로서 제공됩니다. Virtual Assistant는 Azure 구독 내에서 배포됩니다. 따라서 Assistant에서 생성된 모든 데이터(질문, 사용자 행동 등)는 Azure 구독에 완전히 포함됩니다. 자세한 내용은 **Cognitive Services 규정 준수 및 개인 정보 보호 세부 정보**와 **Trust Center의 Azure 섹션**을 참조하세요.

사전 구축되고 재사용 가능한 Skills

공통 Virtual Assistant 시나리오는 재사용 가능한 Conversational Skills로 제공되며 가까운 POI(Point of Interest)를 찾고, 할 일 목록에서 항목을 확인하고, 이메일에 회신하는 등의 작업을 포함합니다. 소스 코드 양식으로 제공되는 Skills는 완전히 사용자 맞춤할 수 있으며 여러 자연어, 대화 상자 및 통합 코드에 대한 언어 모델로 구성됩니다. 사용자의 Assistant 또는 폭넓은 Skill 에코시스템을 통해 추가 Skills를 만들고 이용할 수 있습니다. 이를 통해 시나리오에 부합하고 다양한 산업 분야에서 작동하는 기능을 큐레이팅할 수 있습니다. Virtual Assistant는 Azure Bot Service를 활용하기 때문에 지원되는 채널과 어댑터를 통해 사용자에게 Assistant에 대한 액세스를 제공할 수 있습니다. 사용자는 이를 통해 최종 사용자의 위치에 관계 없이 도달할 수 있고 최종 사용자가 익숙하고 편안하게 느끼는 UI/UX 환경을 이용할 수 있습니다.

유연한 통합 및 컨텍스트 인식

Virtual Assistant 아키텍처는 기존 음성 또는 NLP 기능, 백 엔드 시스템, API 및 디바이스와 통합되고 유연하므로, 사용자의 컨텍스트에 필요한 대로 개인화하고 응답을 조정할 수 있습니다. 또한 Assistant는 사용자가 소통하는 디바이스 또는 채널을 인식할 수 있으며, 이를 이용하여 환경을 최적화하고(예: 음성 대 텍스트) 필요한 경우 사용자가 다른 채널로 전환할 수 있습니다.

포착 및 배포된 비즈니스 인사이트

Bot Framework는 고객이 요구하는 사항과 서비스를 개선할 수 있는 기회를 더 잘 이해할 수 있도록 원하는 수준에서 데이터를 수집하는 모든 대화형 환경을 지원하는 즉시 이용 가능하고 다양한 기본 메트릭 집합을 제공합니다.

Azure Application Insights는 전체 아키텍처에서 엔드 투 엔드 분석을 포착합니다. Microsoft는 또한 샘플 Power BI 대시보드를 통해 인기 대화, 대화 길이, 고유 사용자 및 기타 주요 통계(그림 4 및 5)를 보여주는 읽기 쉬운 그래프를 제공합니다. 사용자에게 사용자 맞춤형 AI 환경을 제공하기 위해 자체 머신 러닝을 통해 인사이트 파이프라인을 더욱 확장할 수 있습니다. 봇의 일부인 모든 데이터와 마찬가지로 GDPR(일반 데이터 보호 규정)과 같은 개인 정보 보호 규제를 준수할 수 있습니다.

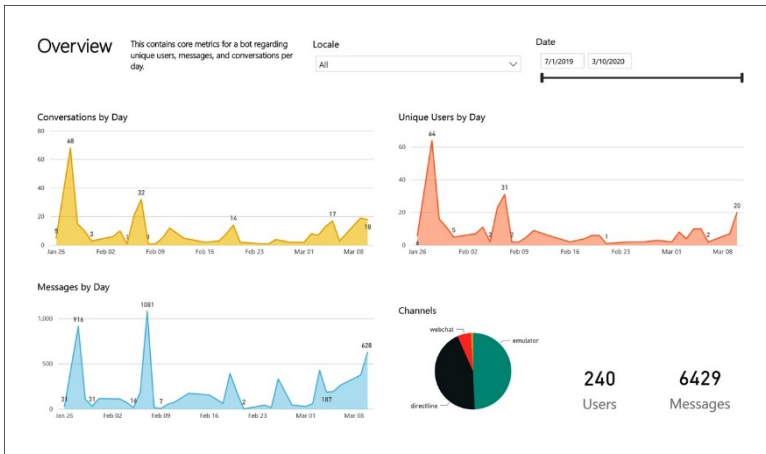


그림 4. Bot Framework Virtual Assistant 용 Power BI 대시보드—개요 탭

Adaptive Cards

Adaptive Cards는 Assistant 내부의 카드, 이미지 및 단추와 같은 그래픽 기능을 제공합니다. JSON에서 작성된 플랫폼 애그노스틱 UI인 Adaptive Cards로 서비스와 지원되는 앱을 교환할 수 있습니다. JSON은 특정 앱으로 전달될 때 네이티브 UI로 변환되어 주변 환경에 자동으로 적응합니다. 이를 통해 모든 주요 플랫폼 및 프레임워크를 위한 경량 UI를 설계하고 통합할 수 있습니다.

대화 캔버스에 화면이 있는 경우 Adaptive Cards는 광범위한 디바이스 및 플랫폼에서 렌더링될 수 있으므로 카드가 포함된 서비스 또는 컨텍스트와 일치하는 UX를 제공합니다. 화면이 없는 디바이스의 경우 Adaptive Cards와 함께 제공되는 음성 친화적인 응답 또는 컨텍스트에 적합한 전달 방법의 조합을 이용할 수 있습니다.

Virtual Assistant 및 관련 Skills는 Adaptive Cards를 통해 포괄적으로 작동하며, 해당 디자인과 브랜딩은 시나리오에 맞게 완전히 맞춤화될 수 있습니다. **그림 6**은 몇 가지 예를 보여 줍니다.

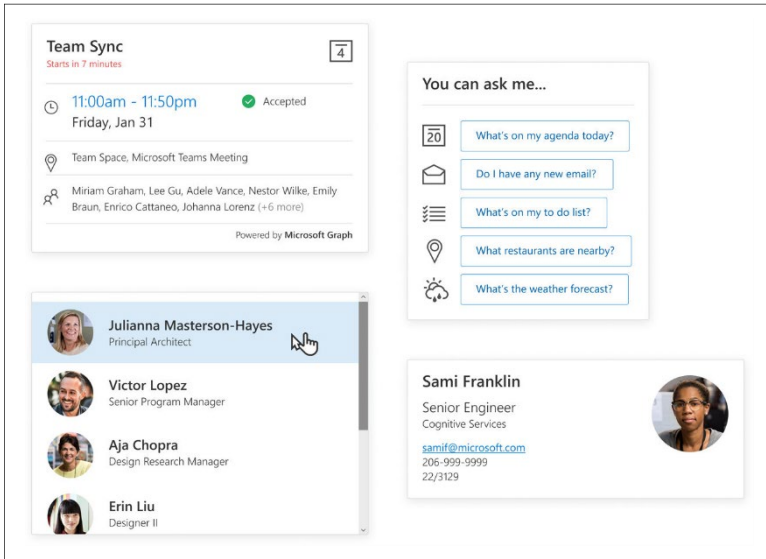


그림 6. Adaptive Cards 예시

엔터프라이즈용 기능

일반적인 Bot Framework 기반 대화형 환경은 Azure 구성 요소를 지원하는 집합과 함께 Azure Bot Service, Language Understanding, Speech Cognitive Services와 같은 다양한 Azure 기능을 활용합니다. 즉, 사용자는 ISO 27018, HIPAA, PCI DSS 및 SOC 1, 2, 3 인증을 포함하는 **Azure 글로벌 인프라**의 이점을 누릴 수 있습니다. 또한 Language Understanding은 **많은 언어를 지원합니다**. **Translator 서비스**는 Virtual Assistant를 더욱 확장할 수 있는 기계 번역 기능을 제공합니다.

Virtual Assistant가 무엇을 할 수 있는지 확인했으므로 이제 만들어 보겠습니다. 다음 몇 섹션에서는 Virtual Assistant를 만들고 사용자 맞춤하고, Assistant에 Skills을 통해 인텔리전스를 추가하고, Assistant를 클라이언트 및 채널에 연결하고, Assistant에 대한 분석을 활성화하는 과정을 안내합니다. 그 과정에서 C# 또는 TypeScript 중 하나를 활용하여 수행할 수 있는 온라인 자습서 링크를 제공합니다.

Virtual Assistant 개발

이 섹션에서는 Azure 구독에서 고기능 Virtual Assistant를 만드는 방법을 안내합니다.⁴

Virtual Assistant 템플릿

앞서 언급했듯이 Virtual Assistant 템플릿⁵은 사용자 맞춤형 Assistant를 구축하기 위한 사전 환경 설정된 시작점을 제공하는 오픈 소스 도구입니다. 템플릿을 활용하여 봇 프로젝트에 권장되는 구조를 따르는 Assistant 프로젝트를 생성합니다. 필요에 따라 이 작업을 자유롭게 재구성할 수 있지만 제공된 배포 스크립트는 일부 파일이 일관된 위치에 있을 것으로 예상한다는 점을 기억해야 합니다.

Virtual Assistant 템플릿을 활용하여 대화형 환경을 구축하려면 다음 리소스가 필요합니다.

- Azure Bot Registration(Bot 엔드포인트 및 채널 환경 설정)
- Azure Web Apps(Bot 애플리케이션 호스팅)
- Azure Storage Account(전사 자료 저장)
- Azure Application Insights(원격 분석)
- Azure Cosmos DB(Conversational State 및 User State - 개발 목적으로 Azure Storage를 대체할 수 있음)
- Language Understanding
- QnA Maker(Azure Cognitive Search 및 Azure Web Apps 포함)

⁴ 또한 **Bot Framework 빠른 시작 설명서**를 따라 추가 시나리오에 대해 확장될 수 있는 더 간단한 환경을 만들 수 있습니다.

⁵ 템플릿의 아키텍처 및 기능은 **Virtual Assistant 템플릿에 대한 온라인 설명서**에 설명되어 있습니다.

Microsoft는 사용자가 이러한 리소스를 빠르게 시작하고 예측할 수 있도록 공통 기본 도메인에 대한 Language Understanding 모델, QnA Maker 지식 베이스(성격 및 예제 FAQ) 및 디스패처 도구를 위한 언어 이해 모델과 함께 ARM(Azure Resource Manager) 템플릿과 PowerShell 스크립트 집합(지원되는 크로스 플랫폼)을 제공합니다.

온라인 자습서: Virtual Assistant 만들기

온라인 자습서(C# 또는 TypeScript)를 따라 신규 사용자를 맞이하고 기본 대화 의도를 처리하는 첫 번째 Virtual Assistant 앱을 구축합니다. 자습서를 진행하면서 다음 작업을 수행합니다.

1. Azure 구독이 있는지 확인합니다(아직 계정이 없는 경우 **무료 Azure 계정**을 받습니다).
2. Bot Framework 개발 사전 준비 사항 및 Virtual Assistant 템플릿을 다운로드하고 설치합니다.
3. Virtual Assistant 템플릿을 활용하여 Virtual Studio 프로젝트를 만듭니다.
4. 제공된 ARM 템플릿과 PowerShell 스크립트를 활용하여 Assistant를 프로비저닝합니다.
5. Assistant를 실행하고 테스트합니다.

온라인 자습서: Assistant 사용자 맞춤

Assistant가 있으므로 이제 Assistant를 선택적으로 사용자 맞춤하여 브랜드와 사용자에게 대한 환경을 개인화합니다. 보다 복잡성 높은 솔루션을 구축하려는 경우 Assistant 또는 Skills에 직접 대화 상자를 추가할 수 있습니다. 이 온라인 자습서(C# 또는 TypeScript)를 따라 다음 작업을 수행하는 방법을 알아봅니다.

- Adaptive Card를 사용자 맞춤하여 인사말을 편집합니다.
- Language Generation(.lg) 파일을 사용자 맞춤하여 응답을 편집합니다.
- 예를 들어, 지식 베이스(FAQ 또는 일상 대화)를 업데이트하고, 지식 베이스를 추가하고, Language Understanding 및 QnA Maker를 위한 로컬 LU 파일을 업데이트하여 인지 모델을 편집합니다.

Assistant를 클라이언트 및 채널에 연결

클라이언트와 채널은 사용자가 AI 애플리케이션과 상호 작용할 수 있는 방법입니다. Azure AI 플랫폼은 봇을 다양한 채널 및 디바이스에 연결하는 데 필요한 대부분의 작업을 수행합니다.

Azure 포털을 통해 환경 설정된 봇을 Facebook Messenger, Slack, Microsoft Teams, Cortana, 이메일, Telegram, Twilio, LINE 및 기타 채널에 연결할 수 있습니다. Web Chat 위젯을 활용하여 웹사이트 또는 모바일 애플리케이션에 봇을 포함시킬 수도 있습니다.⁶

⁶ **Bot Framework 채널 설명서**에서 채널에 연결하는 방법에 대한 세부 정보를 확인할 수 있습니다. 왼쪽의 목차를 통해 추가 채널별 지침에 연결할 수 있습니다. 또한 **Bot Builder 오픈 소스 커뮤니티**에서 수행한 통합을 통해 Assistant를 Amazon Alexa, Google Home 및 기타 서비스에 연결할 수 있는 옵션이 있습니다.

온라인 자습서: Assistant 음성 지원

Direct Line Speech는 봇과의 음성 상호 작용에 최적화된 유연하고 확장 가능한 음성 Assistant를 만들기 위한 강력한 엔드 투 엔드 솔루션입니다. Direct Line Speech는 음성 도우미를 위한 높은 수준의 사용자 맞춤 및 정교함을 제공합니다.

온라인 자습서를 따라 다음과 같은 작업을 수행하여 Assistant를 Direct Line Speech 채널에 연결하고 Speech SDK와 통합된 간단한 애플리케이션을 구축하여 음성 상호 작용을 시연합니다.

1. Speech Service 리소스를 만듭니다.
2. Direct Line Speech 채널을 추가합니다.
3. Bot Framework Emulator 또는 Speech 샘플 클라이언트 애플리케이션을 이용하고 Assistant에 연결합니다.
4. 음성을 변경합니다.

온라인 자습서: Microsoft Teams에 Virtual Assistant 표시

Enterprise Assistant를 구축하려는 경우 **온라인 자습서**를 따라 Microsoft Teams에 Assistant를 연결하고, Teams에 Assistant를 설치하는 데 필요한 애플리케이션 매니페스트를 만들 수 있습니다.

1. Microsoft Teams 채널을 추가합니다.
2. Teams App Studio를 설치합니다.
3. Teams에 필요한 애플리케이션 매니페스트를 만듭니다.
4. Teams에서 테스트합니다.
5. Commands를 추가합니다.

선택 사항: Skills로 Assistant에 인텔리전스 추가

Bot Framework Skill은 개발자가 Assistant 환경을 대화형 빌딩 블록 집합으로 분할할 수 있는 대화 구성 요소 모델을 제공합니다. 대화형 빌딩 블록은 서로 독립적으로 개발될 수 있으며 하나의 통합된 환경으로 묶을 수 있습니다. 이는 사용자가 상호 작용하는 하나의 "부모 봇"이 있는 더 큰 대화형 환경에 대한 일반적인 패턴이며, 특정 작업을 처리하기 위해 "자식" Skills에 대화형 환경을 전달합니다.

개발자가 전통적으로 구축한 광범위한 공통 기능 및 대화 상자 집합에 대해 생각해 보세요. 생산성 시나리오는 각 조직이 자체 언어 모델, 대화 상자, API 통합 및 응답을 만들어야 하는 좋은 예시입니다. 그런 다음 여러 언어를 지원해야 하는 필요성으로 인해 작업이 더욱 복잡해지므로 모든 조직에서 자체 도우미 환경을 구축하기 위해 많은 작업을 해야 합니다.

Bot Framework는 이러한 노력을 줄이기 위해 Calendar, Email, To Do 및 Point of Interest와 같은 **오픈 소스 Conversational Skills**를 다국어로 제공합니다. 또한 이 프레임워크는 Phone, News, Weather, Music 및 IT Service Management와 같은 많은 실험적인 Skills을 제공합니다.

이러한 Conversational Skills는 그 자체로 봇이며, 언어 모델, 대화 상자 및 통합 코드를 포함합니다. 다른 봇과 동일한 방식으로 구축되었지만 쉬운 환경 설정을 통해 기존 대화형 환경에 통합되어 기능을 확장할 수 있습니다. 각 Skill의 모든 측면은 개발자가 완전히 사용자 맞춤할 수 있으며 Virtual Assistant와 **전체 소스 코드는 GitHub에서 제공됩니다.**

또한 조직은 개별적으로 이용을 위한 Skills를 만들거나 다른 조직에서 자체 환경을 구성할 수 있도록 공유할 수도 있습니다. 예를 들어, 조직의 자체 채널(모바일 앱, 웹사이트 및 대화형 캔버스)용 식사 배달 서비스에서 개발한 대화형 앱은 가정용 IoT 디바이스 및 자동차에 Skill로 노출되어 적절히 통합될 수 있습니다. 이를 통해 Bot Framework 및 Azure Bot Service의 핵심 기능이 강조됩니다. Skill을 한 번 작성한 다음, 여러 에코시스템에서 중복을 줄이기 위해 단일 코드 베이스를 활용하여 다양한 채널(Alexa 및 Google Assistant 포함)을 통해 Skill을 제공할 수 있습니다.

온라인 자습서: 샘플 skill에 연결

필요에 따라 Bot Framework Solutions 리포지토리에 제공된 모든 샘플 Skills를 Assistant에 추가할 수 있습니다. Skills는 현재 C#에서만 이용 가능하지만 JavaScript 또는 Python 기반 Assistant에도 추가할 수 있습니다.

온라인 자습서를 따라 다음 작업을 수행합니다.

1. 샘플 Skill 프로젝트를 배포합니다.
2. Assistant에 샘플 Skill을 추가하고 Azure에 Assistant를 다시 게시합니다.
3. 샘플 Skill을 테스트합니다.

온라인 자습서: 사용자 맞춤형 skill 만들기

사용자 맞춤형 Skill을 구축하여 Assistant를 확장하려면 다음 작업을 수행하는 동안 온라인 자습서를 따를 수 있습니다.

1. Visual Studio의 Skill 템플릿을 활용하여 Skill 프로젝트를 만듭니다.
2. 제공된 ARM 템플릿과 PowerShell 스크립트를 활용하여 Azure 리소스를 프로비저닝합니다.
3. Skill을 실행합니다.
4. Assistant에 Skill을 추가합니다.
5. Skill을 호출합니다.

Virtual Assistant에 대한 분석 활성화

개발자는 샘플 애플리케이션 쿼리와 대시보드(Microsoft Power BI 활용)를 포함하는 Bot Framework 분석 솔루션을 통해 Assistant의 상태 및 행동에 대한 주요 인사이트를 확보하여 사용자와 Assistant의 대화를 완전히 이해할 수 있습니다. 포착된 기본 데이터는 필요에 따라 광범위한 데이터 분석 도구에서 이용될 수 있습니다.

온라인 자습서: Power BI로 분석 보기

온라인 자습서를 따라 Power BI Virtual Assistant 분석 템플릿에 제공된 대시보드와 Assistant를 연결합니다.

1. Application Insights 애플리케이션을 통해 Assistant의 원격 분석 기록을 환경 설정합니다.
2. Virtual Assistant 분석 템플릿(Power BI 템플릿)을 열고 원격 분석 기록에 연결합니다.

Power BI 템플릿은 Assistant가 작동하는 방법과 개선이 필요한 영역에 대한 가치 있는 인사이트를 확보할 수 있는 포괄적인 대시보드를 제공합니다. 다음을 포함한 인사이트를 제공합니다.

전체 이용량

고유 사용자, 메시지와 일일 대화, 채널과 같은 핵심 메트릭 이해(그림 4)

대화 상자

모든 대화 상자의 인기와 성과(포기됨, 취소됨, 완료됨 또는 시작됨) 검토

Language Understanding

사용자가 말하는 내용을 모니터링하는 목적으로 유용한 Language Understanding 의도에 대한 인사이트 확보

대화

사용자당 대화에 대한 데이터를 일별 및 평균 지속 시간별로 확인하고, 대화별로 드릴다운 기능으로 동일 세션 중에 트리거된 모든 관련 사용자 발화, 봇 응답 및 대화 상자 확인(그림 5)

전사 자료

Assistant와 사용자 간의 대화에서 상호 작용, 세션 및 전사 자료 표시

QnA Maker 인사이트

일치하는 사용자 쿼리에 대한 인사이트를 사용자의 지식 베이스 격차를 파악하는 데 유용한 QnA Maker로 검토합니다.

사용자 피드백 인사이트

봇이 원격 분석에서 피드백 미들웨어를 활성화한 경우 명시적 사용자 피드백(긍정적, 부정적)과 이에 상응하는 사용자 및 봇 발화 검토

Virtual Assistant 분석 샘플을 확인하는 방법을 확인했으므로 이제 다음과 같은 작업을 수행할 수도 있습니다.

- **봇에 원격 분석 추가**: 즉시 이용 가능한 원격 분석에 필요한 특정 코드 구성 요소를 알아봅니다.
- **봇의 원격 분석 데이터를 분석합니다**.
- **Bot Framework Service 원격 분석에서 생성된 이벤트로** 작업합니다.

로드맵 및 더 많은 리소스

Microsoft는 조직과 개발자가 강력한 대화형 솔루션을 보다 쉽게 구축하고, 고객이 어디에 있든 배포할 수 있도록 Azure AI 플랫폼에 지속적으로 투자하고 있습니다.

예를 들어 Microsoft는 Bot Framework SDK 및 도구의 정기적인 릴리스를 통해 대화형 환경을 구축하는 프로세스를 지속적으로 개선하고 있습니다. 모범 사례가 발전함에 따라 이러한 도구는 Virtual Assistant 템플릿 및 샘플 Skills로 패키징됩니다.

Microsoft는 봇 생성, 편집, 테스트 및 개선을 위한 로우 코드 시각적 인터페이스를 제공하는 **Bot Framework Composer**를 통해 봇 구축을 더 쉽게 만들기 위해 노력하고 있습니다. 또한 Microsoft는 인적 핸드오프 및 전화 기반 통신을 위해 더 많은 채널과 포트를 추가하여 봇을 더 많은 사용자에게 연결하고 있습니다.

동시에 Microsoft는 **Adaptive Dialogs** 로 보다 자연스럽고, 역동적이며, 정교한 대화를 실현하고 있습니다. 이러한 대화 상자를 활용하면 사용자가 대화 상자의 모든 단계를 원활하게 이동할 수 있어 이전 답변에 대한 생각을 바꾸거나 추후 질문을 자동으로 해결하는 추가 정보를 제공하는 보다 자연스러운 상호 작용이 가능합니다.

또한 Microsoft는 Language Understanding 기능을 개선하고 강화하여 문서 이해에 대한 제원도 제공합니다.

추가 리소스는 다음을 확인하세요.

- **GitHub의 Bot Framework SDK 설명서**
- **Microsoft의 Azure Bot Service 설명서**
- **Microsoft의 Bot Framework 설명서**
- **GitHub의 Bot Framework 뉴스**

책임 있는 AI 빌드

Capgemini Research Institute는 **2019년 7월 보고서**에서 10개 중 약 9개 조직에서 AI 활용으로 인한 의도하지 않은 결과를 경험했다고 밝혔습니다. 이 보고서에서는 다음과 같은 주요 우려 사항을 확인했습니다.

- 공개된 사항이 없는 기계 주도 의사 결정에 대한 과도한 의존
- 동의 없이 또는 수집된 목적 외의 목적으로 AI 알고리즘에서 개인 데이터 수집 및 처리
- 제품 또는 서비스에 대한 차별적 액세스 및 가격 책정으로 인해 편향되고 불분명한 권장 사항

- 생체 인식을 포함한 개인 데이터의 이용, 대중 감시 및 수집에 반대하는 시민
- AI 알고리즘이 내린 결정에 대해 추론과 명확성을 요구하는 고객

이 책에서 설명했듯이 지난 5년 동안 획기적으로 발전한 AI 기술은 인간의 삶에 영향을 미치는 제품과 서비스를 변화시키기 시작했습니다. 대부분이 좋은 변화이지만 편견, 개인 정보 침해, 잘못된 정보 및 자동화로 인한 의도하지 않은 결과에 대한 우려도 제기됩니다.

AI를 신뢰할 수 있도록 설계하려면, 중요하고 시간을 초월한 가치를 기반으로 한 윤리적 원칙의 바탕에서 솔루션을 만들어야 합니다. Microsoft는 **공정성, 확실성 및 안전성, 개인 정보 보호 및 보안, 포용성, 투명성, 책임의 원칙을 준수하여 책임 있는 AI 시스템을 구축합니다.**

그러나 다른 기술과 마찬가지로, 신뢰는 궁극적으로 정상적인 상황 뿐만 아니라 예기치 않은 상황에서나 공격이 발생했을 때도 AI 기반 시스템이 안정적이고, 안전하고, 일관성 있게 작동하는지 여부에 달려있습니다.

—Microsoft 회장 Brad Smith, *컴퓨팅된 미래*

책임 있는 AI 애플리케이션을 구축하는 것이 중요하지만, 궁극적으로는 책임 있는 행동을 보장하기 위해 AI 기술을 배포하는 AI 개발자와 조직에 달려 있습니다. Microsoft는 개발자와 조직이 책임 있는 솔루션을 구축할 수 있도록 **인간-AI 상호 작용을 위한 18가지 설계 지침**을 제안했습니다.

Microsoft는 대화형 AI 시스템에 대해 영향, 투명성, 포용성, 신뢰성, 개인 정보 보호, 보안 및 편견 또는 불공정 배제 감지를 다루는 **10가지 지침**도 발표했습니다.

AI를 통해 책임 있는 접근 방식을 취하려면 초기 설계 중에 솔루션 사용자의 요구 사항을 고려해야 합니다. 예를 들어 공공 의료 서비스에 대한 액세스를 확보하려는 시민을 돕기 위해 설계된 대화 에이전트는 해당 개인의 모든 능력을 고려하고 수용해야 합니다. 오디오 및 텍스트 입력을 지원하는 대화형 인터페이스를 설계하면 시각 장애가 있는 사용자뿐만 아니라 차량을 운영할 수 있는 개인도 도움을 받습니다.

AI 솔루션의 사용자 및 개발자는 AI 원칙을 반영하는 기준을 정의하고 따라야 합니다. 예를 들어 공정성과 관련해서, 데이터 및 모델의 불공정한 편향으로 인해 발생할 수 있는 할당, 표현 또는 연관성의 잠재적 피해를 고려하는 것이 중요합니다. 취업 후보자를 선별하는 데 이용되는 AI 애플리케이션은 학습 데이터 및 단어 임베딩 모델의 편향에 따라 성별을 스포츠 활동과 같은 특정 취미와 연관시킬 수 있으며, 이는 불공정한 선택으로 이어질 수 있습니다. Fair Learn 툴킷과 같은 도구를 활용하여 **AI 솔루션의 공정성을 평가 및 모니터링**하고 발견된 불공정성을 줄이는 것이 중요합니다.

솔루션이 작동하는 컨텍스트를 이해하는 것도 중요합니다. 예를 들어 인간과 같은 페르소나가 있는 봇을 통해 사용자와 봇이 정중하고 안전하게 상호 작용하고, 오용 및 남용을 처리하기 위한 내장 보호 장치를 보유하는 것이 특히 중요합니다. 소비자가 여가 활동을 예약할 수 있는 봇은 의료 중심 봇에 적합하지 않은 목소리 톤과 용어를 지원할 가능성이 높습니다.

신뢰를 구축할 수 있도록 솔루션이 무엇을 할 수 있는지, 솔루션이 수집하는 정보가 무엇인지를 사람이 이해하는 것이 중요합니다. 개발자가 스스로에게 질문해야 하는 몇 가지 중요한 질문은 다음과 같습니다.

- 사용자가 참여하는 대화 상자 뒤에 봇이 있다는 것을 알고 있어야 합니까?
- 예를 들어 음성-텍스트 전사에 오류가 있을 때 시스템이 실패를 어떻게 처리합니까?
- 시스템이 어떤 데이터를 수집하고, 사용자가 해당 데이터 수집을 어떻게 제어합니까?
- 시스템이 새로운 형식의 공격에 취약합니까?

마지막으로, 사용자가 AI 솔루션의 결과를 기반으로 책임 있고 효과적으로 의사 결정을 내리고 이용할 수 있도록 솔루션의 작동 방식을 이해하고 결과를 설명할 수 있어야 합니다. 이는 예를 들어 환자가 받는 치료에 영향을 미칠 수 있는 의료 서비스 솔루션과 같은 영향이 큰 상황에 중요합니다. 개발자는 역사적으로 정확성과 투명성을 절충해야 했지만 **모델 선정 및 모델 해석 가능성 도구**를 비롯한 새로운 기술과 **데이터 및 시스템 설명서**의 엄격한 결합을 통해 이러한 절충을 제거할 수 있습니다. 정확성과 투명성 모두를 위한 AI 솔루션을 설계하는 것이 중요합니다.

책임 있는 AI 원칙을 고려하는 목적은 솔루션에 대한 신뢰를 구축하는 것이고, 궁극적으로 솔루션이 대표하는 사람, 서비스 및 기업에 대한 신뢰를 구축하는 것입니다.

저자 소개

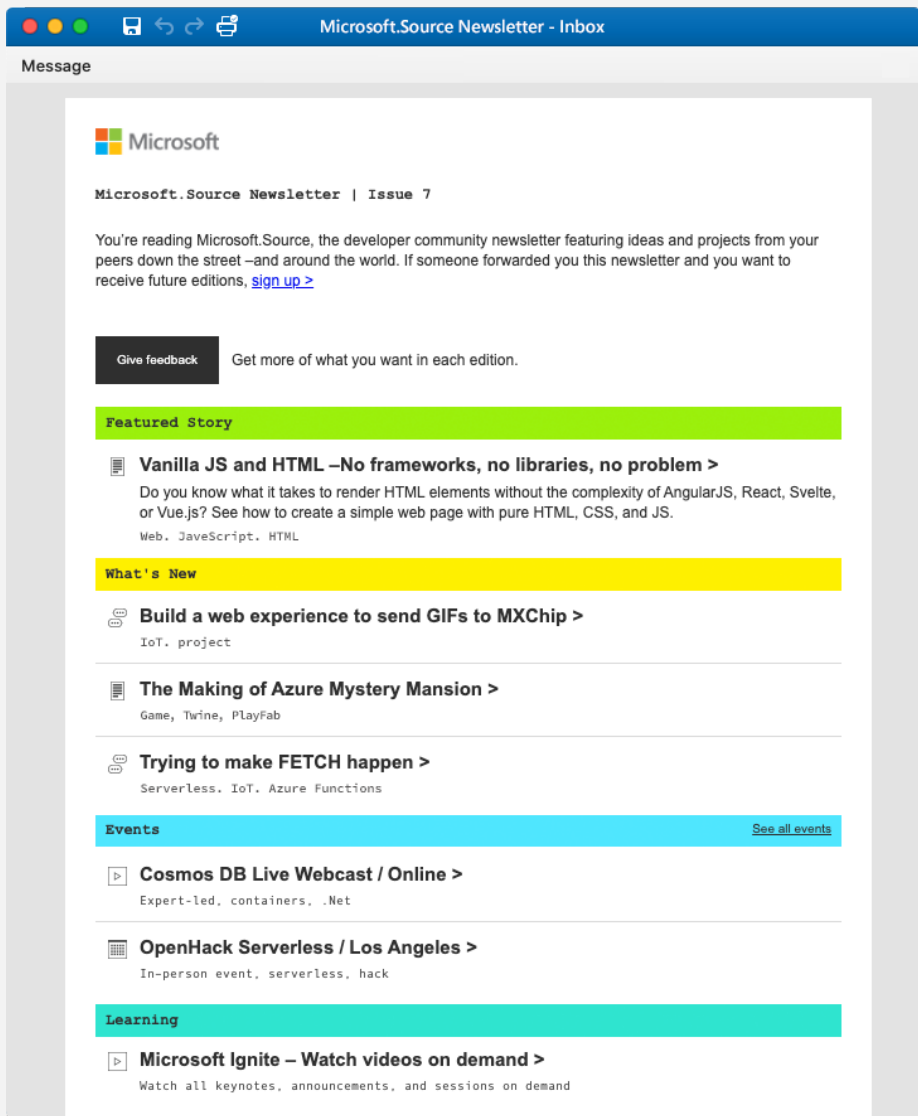
Elaine Chang은 Microsoft의 대화형 AI에 대한 제품 개발 및 고객 성공 리더이며, Virtual Assistant Solution Accelerator 및 Skills와 같은 솔루션에 집중하고 있습니다. Elaine Chang은 Microsoft Bot Framework의 주요 제품 리더 중 한 명이며, Azure Bot Service를 일반적인 가용성과 엔터프라이즈 규정 준수로 이끌었습니다.

Elaine은 Microsoft Build Conference, Microsoft Ignite Conference, Microsoft MVP Summit, Microsoft AI Innovate 등의 특별 연사입니다. Elaine은 또한 전략적 혁신가이자 인증된 전문 코치이며, 다양성과 포용을 통한 혁신 추진을 지지하는 비즈니스 리더이기도 합니다.

Darren Jeford는 20년이 넘는 시간 동안 다양한 산업 분야에서 엔지니어링 및 아키텍처를 경험했습니다. Darren은 Microsoft에서 근무하는 동안 다양한 기술을 활용하여 매우 복잡성 높은 솔루션을 설계하고 제공하기 위해 영향력이 크고 고객을 직접 대면하는 역할을 수행했습니다. 최근 몇 년 동안에는 다양한 조직을 위한 첫 대화형 AI 프로젝트 중 일부를 이끌었습니다.

Darren은 현재 Microsoft의 Bot Framework 팀의 수석 설계자로서 Virtual Assistant 팀을 이끌며 주요 고객과의 복잡성 높은 대화형 환경 및 광범위한 개발자 에코시스템을 지원합니다.

Darren은 Microsoft 이벤트의 고정 연사이며, Visual Studio와 BizTalk Server에 초점을 맞춘 두 권의 책의 저자이기도 합니다.



개발자가 만든, 개발자를 위한

Microsoft.Source 뉴스레터

개발자 커뮤니티에 도움이 되는
유용한 정보를 선별하여
제공하는 월간 뉴스레터인
Microsoft.Source를 통해
기술 문서, 샘플 코드, 다가오는
이벤트 정보를 제공받으세요.

- 최신 기술 관련 뉴스
- 동료 개발자들과 교류할 수
있는 커뮤니티 이벤트 소식
- 실습 리소스를 활용한
교육/훈련



구독