

# 공부/최신 데이터 인프라 아키텍처 (a16z)

2020년 10월 21일 오전 10:41

## 기획/QR/최신 데이터 인프라를 위한 아키텍처 (a16z) 번역

### ▶ 문서정보

- 개요 : a16z의 최신 데이터 인프라 아키텍처 소개
- 주요 히스토리
  - 201021 문서 최초 작성
- 비교
  - 홈페이지 : <https://a16z.com/2020/10/15/the-emerging-architectures-for-modern-data-infrastructure/>
  - 아키텍처(PDF) : <https://7a9z42689xx35658r1hutm8n-wpengine.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/2020/10/Data-Report-Martin-Inline-Graphics-R7.pdf>
  - 한글 : <https://news.hada.io/topic?id=3055>

## 최신 데이터 인프라를 위해 주목받는 아키텍처

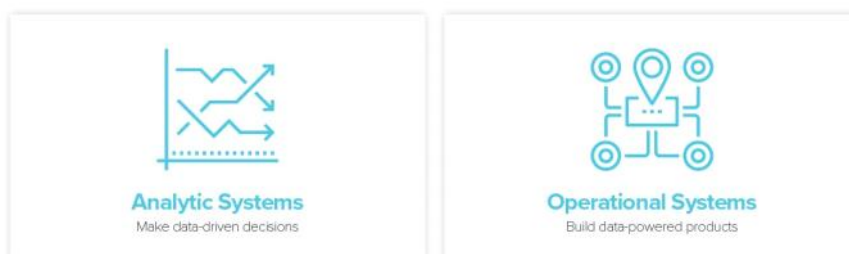
### (Emerging Architectures for Modern Data Infrastructure)

산업적으로 우리는 크고 복잡한 소프트웨어 시스템을 매우 잘 구축했습니다. 그리고 이제 우리는 데이터를 중심으로 구축된 대규모의 복잡한 시스템이 등장하는 것을 보기 시작했습니다. 시스템의 기본적인 비즈니스 가치는 소프트웨어가 아닌 데이터 분석에서 비롯되고 있습니다. 새로운 역할의 출현, 고객 지출의 변화, 데이터 관련 인프라 및 도구를 제공하는 새로운 스타트업의 출현을 포함하여 산업 전반에 걸쳐 이러한 트렌드가 빠르게 변화하고 있는 영향을 보고 있습니다.

실제로 오늘날 가장 빠르게 성장하는 인프라(infrastructure) 스타트업 중 상당수는 데이터를 관리하는 제품을 만듭니다. 이 시스템은 데이터 주도적 의사결정(분석 시스템)을 지원하고, 머신러닝(과 운영체제)을 포함한 데이터로 강화되는 제품을 구동합니다. 데이터를 전달하는 파이프, 데이터를 보관하는 저장 솔루션, 데이터를 분석하는 SQL 엔진, 데이터 과학 및 머신러닝 라이브러리에서 자동화된 데이터 파이프라인, 데이터 카탈로그, 데이터를 쉽게 이해할 수 있는 대시보드 등에 이르기까지 다양합니다.

그러나 이러한 에너지와 추진력에도 불구하고, 우리는 이 트렌드의 선두에 어떤 기술이 있고 실제로 어떻게 사용하는지에 대해 여전히 엄청난 혼란이 있음을 발견했습니다. 지난 2년 동안 우리는 수백 명의 창업자와 기업 데이터 리더, 기타 전문가들과 대화하여-현재 데이터 스택에 대한 20명 이상의 실무자 인터뷰를 포함합니다-새로운 모범 사례를 체계화하고 데이터 인프라에 대한 공통 어휘를 작성했습니다. 이 보고서는 해당 작업의 결과를 공유하고 산업을 발전시키는 기술자들을 보여줄 것입니다.

[데이터 인프라는 아래와 같은 것들을 포함합니다...]



※ 이 보고서는 수십명의 실무자들과의 토론을 통해 도출된 데이터 인프라의 참조 아키텍처를 포함하고 있습니다. 이 연구에 기여한 모든 이들에게 감사를 표합니다!

|                |                                     |
|----------------|-------------------------------------|
| Peter Bailis   | Sisu, Stanford                      |
| Mike del Balso | Tecton                              |
| Max Beauchemin | Preset, Superset, Airflow           |
| Scott Clark    | Sigopt                              |
| Jamie Davidson | Looker                              |
| George Fraser  | Fivetran                            |
| Krishna Gade   | Fiddler AI                          |
| Ali Ghodsi     | Databricks                          |
| Abe Gong       | Superconductive, Great Expectations |
| Tristan Handy  | Fishtown Analytics, dbt             |
| Shinji Kim     | Select Star                         |
| Mars Lan       | Linkedin, DataHub                   |

|                      |                                   |
|----------------------|-----------------------------------|
| Bob Muglia           | Snowflake (fmr)                   |
| Jad Naous            | Imply                             |
| Robert Nishihara     | Anyscale, Ray                     |
| Diego Oppenheimer    | Algorithmia                       |
| Nick Schrock         | Elementl, Dagster, GraphQL        |
| Carl Steinbach       | Linkedin, Hive                    |
| Ion Stoica           | UC Berkeley, Spark, Anyscale, Ray |
| Kevin Stumpf         | Tecton                            |
| Arsalan Tavakoli     | Databricks                        |
| Venkat Venkataramani | Rockset                           |
| Don Vu               | Northwestern Mutual               |
| FJ Yang              | Imply, Druid                      |

## 1. 데이터 인프라 시장의 거대한 성장

이 보고서를 작성하게 된 주된 동기 중 하나는 지난 몇 년 동안 데이터 인프라가 격렬하게 성장했기 때문입니다. [Gartner](#)에 따르면, 데이터 인프라 지출은 2019년에 660억 달러로 사상 최고치를 기록했으며, 이는 모든 인프라 소프트웨어 지출의 24%를 차지하고 있고 계속 증가하고 있습니다. 상위 30개 데이터 인프라 스타트업은 지난 5년 동안 Pitchbook당 350억 달러의 총 가치로 80억 달러 이상의 벤처 자본을 조달했습니다.

[2015-2020년 사이 벤처 캐피탈(VC)가 선택한 데이터 인프라 스타트업에 투자한 금액]



※ 참고: 여기서 언급 또는 참고, 설명된 모든 투자 혹은 포트폴리오 회사는 a16z가 관리하는 기업에 대한 모든 투자를 대표하는 것은 아니며, 투자가 수익성이 있거나 미래의 다른 투자로 비슷한 결과를 만들 것이라는 보장은 없습니다. a16z가 관리하는 펀드의 투자 목록은 다음 링크에서 확인할 수 있습니다

데이터를 향한 경쟁은 취업 시장에도 반영됩니다. 데이터 분석가, 데이터 엔지니어 및 머신러닝 엔지니어가 2019년 [Linkedin의 가장 빠르게 성장하는 역할 목록](#)에서 1위를 차지했습니다. [NewVantage Partners](#)에 따르면, Fortune 1000대 기업의 60%가 최고 데이터 책임자(CDO)를 고용하고 있는데, 2012년에는 12%에 불과한 수치였습니다. 그리고 이 기업들은 [McKinsey의 성장 및 수익성 연구](#)에서 다른 기업들보다 상당히 더 좋은 실적을 내고 있습니다.

가장 중요한 것은, 데이터와 데이터 시스템이 실리콘밸리의 기술 회사 뿐만 아니라 전통 산업에서도 비즈니스 결과에 직접 기여하고 있다는 것입니다.



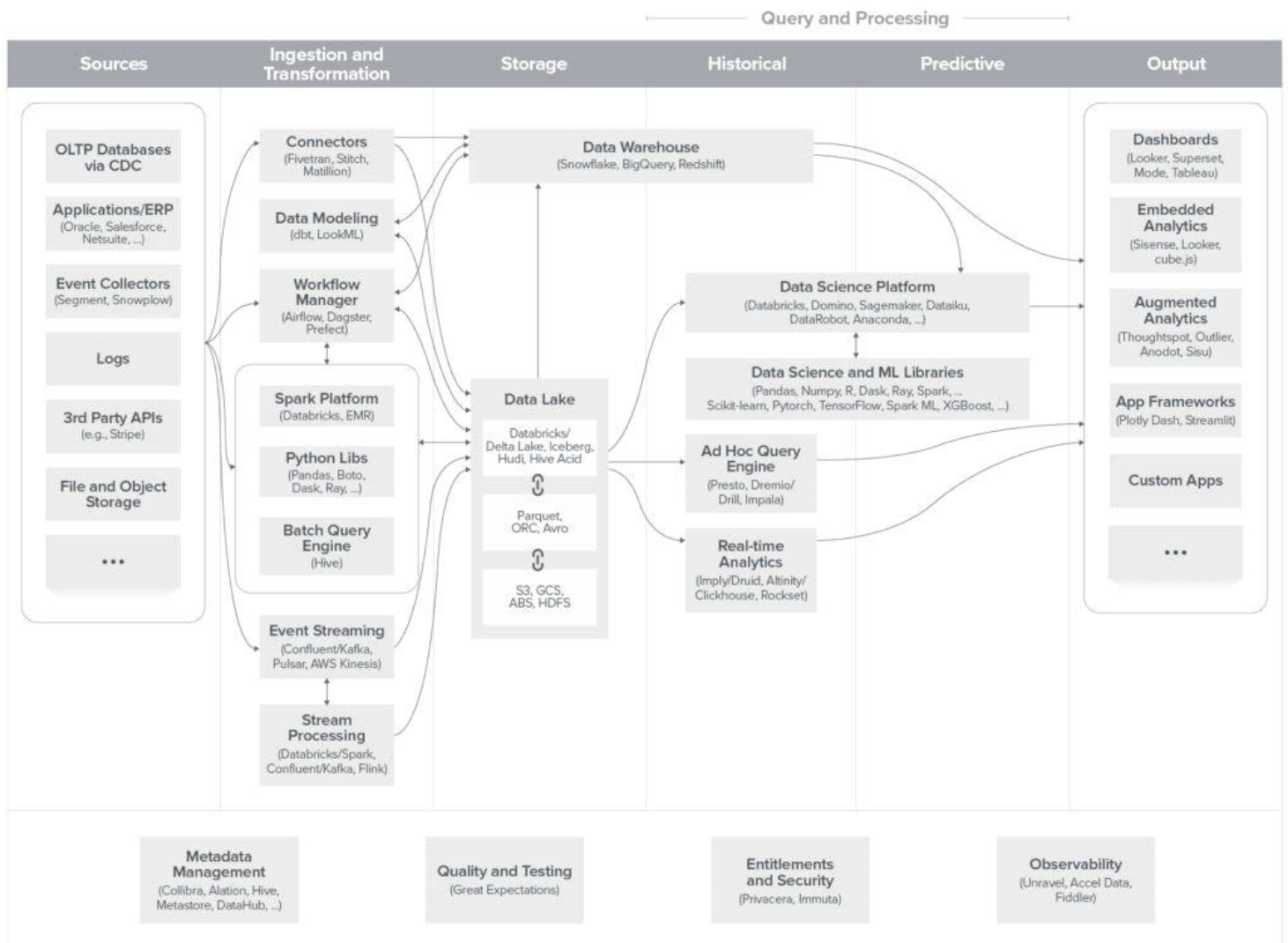
## 2. 단일화된 데이터 인프라 아키텍처

데이터 인프라 시장의 에너지와 자원 및 성장으로 인해, 데이터 인프라를 위한 도구와 모범 사례도 매우 빠르게 발전하고 있습니다. 너무 빠르게 발전하는 나머지 모든 조각이 어떻게 결합되는지 일관되게 파악하기 어려우므로 우리는 이 부분에서 통찰력을 제공하려고 마음을 먹었습니다.

우리는 시장을 선도하는 데이터 조직의 실무자에게 (a)내부 기술 스택이 어떻게 생겼는지, (b)처음부터 새로운 스택을 구축할 경우 지금과 달라질지 여부를 물었습니다.

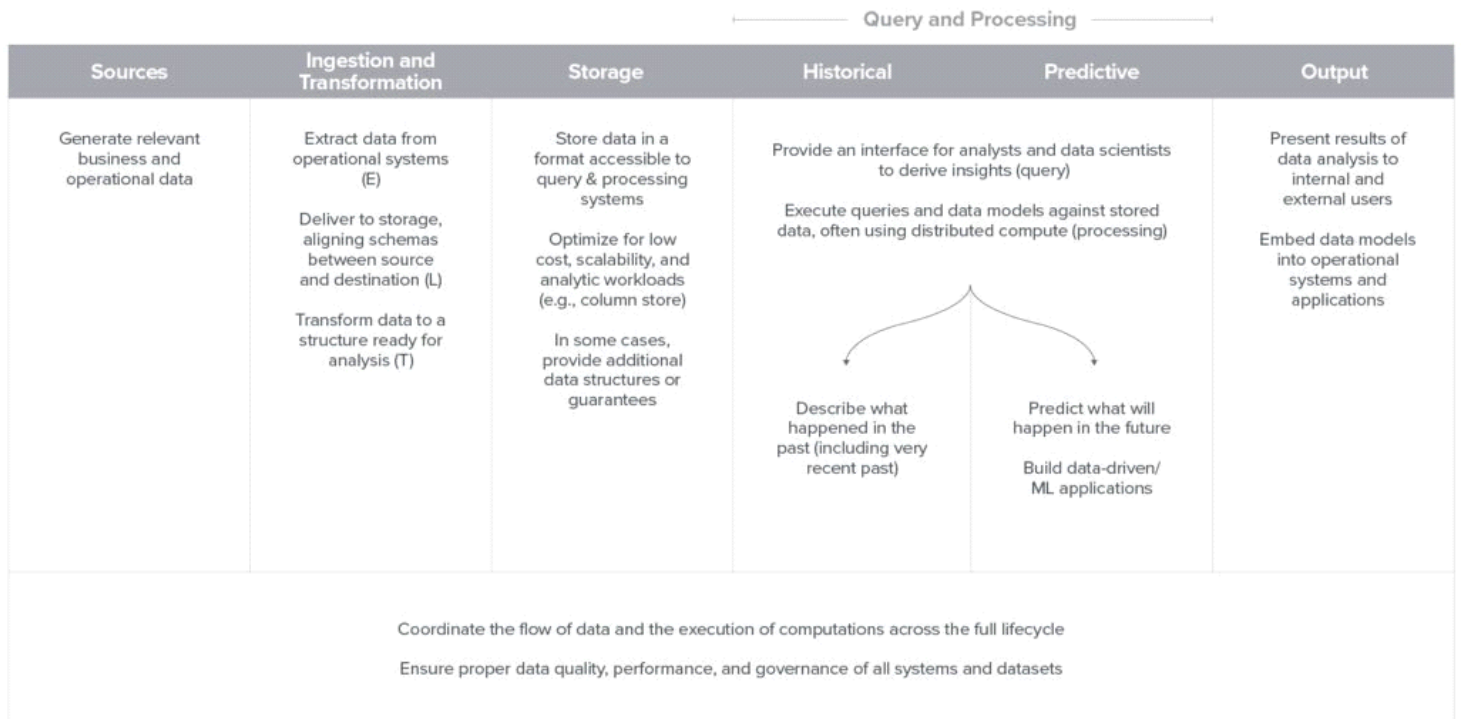
이러한 논의의 결과로, 다음과 같은 참조 아키텍처를 얻을 수 있었습니다.

### [데이터 인프라를 위한 단일화된 아키텍처]



※ 참고: 트랜잭션 시스템(OLTP)과 로그 처리, SaaS형 분석 어플리케이션은 제외하였습니다. 고해상도 버전을 보려면 [여기](#)를 클릭하십시오.

이 다이어그램의 컬럼(열)은 다음과 같이 정의됩니다:



- **소스(Source)** : 관련된 비즈니스 및 운영 데이터를 생성합니다.

- **수집과 변환 (Ingestion & Transformation)**

- 운영 시스템에서 데이터를 추출합니다(E).
- 저장소로 전달하고, 원본과 목적지 사이의 스키마를 정렬합니다(L).
- 데이터를 분석에 알맞은 구조로 변환합니다(T).

- **저장 (Storage)**

- 질의와 시스템 처리에 사용가능한 구조로 데이터를 저장합니다.
- 낮은 처리비용, 확장성, 분석 작업에 적합하도록 최적화합니다 (예: 컬럼 저장)
- 어떤 경우는 추가적인 데이터 구조 또는 보장을 제공합니다.

- **질의 처리 (Query and Processing)** : 이력(Historical)과 예측(Predictive)으로 구성됩니다.

- 분석가와 데이터 과학자에게 통찰을 만들어 낼 수 있는 인터페이스(질의)를 제공합니다.
- 저장된 데이터의 데이터 모델과 질의를 실행하고, 가끔 분산 컴퓨팅(처리)을 사용합니다.
- 이력(Historical)의 경우, 과거(매우 최근도 포함)에 무엇이 일어났는지를 기술합니다.
- 예측(Predictive)의 경우, 미래에 무엇이 일어날지 예측합니다. 데이터 주도형 머신러닝 앱을 구축합니다.

- **출력 (Output)**

- 내부 및 외부 사용자에게 데이터 분석 결과를 표현합니다.
- 운영 시스템과 애플리케이션에 데이터 모델을 포함시킵니다.

이 아키텍처에는 대부분의 상용 시스템에서 볼 수 있는 것보다 훨씬 많은 작업이 진행되고 있습니다. 모든 유스케이스에서 사용할 수 있는 단일화된 아키텍처의 전체 그림을 제공하려는 시도이기 때문입니다. 수준높은 사용자는 여기에 접근할 수 있지만 대부분은 그렇지 않습니다.

이 보고서의 나머지 부분에서, 이 아키텍처에 대한 보다 명확한 설명과 실제로 가장 일반적으로 실현되는 방법에 대해 중점적으로 설명합니다.

### 3. 분석, AI/ML과 위대한 수렴

데이터 인프라는 높은 수준에서 두 가지 목적을 제공합니다. 비즈니스 리더가 데이터 사용(분석 유스케이스)을 통해 더 나은 결정을 내릴 수 있도록 지원하고, 머신러닝(운영 유스케이스)을 포함하여 고객 대면 애플리케이션에 데이터 인텔리전스를 구축하는 것입니다.

이러한 광범위한 사용 사례를 중심으로 두 개의 생태계가 병렬로 성장했습니다. **데이터 웨어하우스(data warehouse)**는 분석 생태계의 근간을 형성합니다. 대부분의 데이터 웨어하우스는 구조화된 형식으로 데이터를 저장하며, 일반적으로 SQL을 사용하여-최근 Python의 인기가 증가하고 있습니다. 핵심 비즈니스 메트릭에서 빠르고 쉽게 인사이트를 생성하도록 설계되었습니다. **데이터 레이크(data lake)**는 운영 생태계의 중추입니다. 데이터를 원래 형식으로 저장함으로써 맞춤형 애플리케이션과 고급 데이터 처리 요구에 필요한 유연성, 확장성 및 성능을 제공합니다. 데이터 레이크는 Java/Scala, Python, R 및 SQL을 비롯한 다양한 언어로 동작합니다.

이러한 각 기술에는 열성적인 지지자가 있으며, 하나 또는 다른 하나를 중심으로 구축하면 스택의 나머지 부분에 중요한 영향을 미치는 것으로 나타났습니다(이 내용은 나중에 자세히 설명합니다). 하지만 정말 흥미로운 점은 최신 데이터 웨어하우스와 데이터 레이크가 서로 닮아가고 있다는 점입니다: 양쪽 모두 상용 스토리지, 네이티브 수평 확장, 반구조화(semi-structured) 데이터 타입, ACID 트랜잭션, 대화형 SQL 질의 등을 제공합니다.

앞으로의 핵심 질문은 이것입니다: 데이터 웨어하우스와 데이터 레이크가 수렴(convergence) 되고 있나요? 즉, 스택에서 상호교환이 가능할까요? 어떤 전문가들은 이것이 일어나고 있으며 기술 및 공급업체 환경의 단순화를 추진하고 있다고 생각합니다. 다른 전문가들은 언어와 유스케이스 또는 기타 요인의 차이로 인해 병렬 생태계가 지속될 것으로 믿습니다.

## 4. 아키텍처의 이동

데이터 인프라는 클라우드, 오픈소스, SaaS 비즈니스 모델로의 이동 등을 포함하여 소프트웨어 산업 전반에서 발생하는 광범위한 아키텍처 변화에 영향을 받습니다. 그러나 그 외에도 데이터 인프라만의 고유한 여러 변화가 있습니다. 이 변화들은 아키텍처를 발전시키고 프로세스에서 종종 (ETL 도구 같은) 시장을 불안정하게 만듭니다.

|  |  |   |
|--|--|---|
| On Prem → Cloud Data Warehouse               | Data warehouses are moving to the cloud with increased flexibility, scale, and ease of use—allowing any company to be a data company   |     |
| Hadoop → Next-gen Data Lakes                 | Data lakes and related systems are becoming more performant and reliable, adding RDBMS-like features including ACID transactions and interactive SQL queries                               |     |
| ETL → ELT                                    | Brittle ETL processes (extract-transform-load) are being replaced with more flexible and consistent ELT pipelines (extract-load-transform)   |     |
| Workflow Manager → Dataflow Automation       | Data flow automation systems are helping to orchestrate thousands of data pipelines with a cleaner abstraction and modern executor integrations  |    |
| Analyst Teams → Self-serve Insights          | Reporting, dashboarding, and automated analysis tools are becoming more available to non-technical users   |     |
| Endpoint Protection → Global Data Governance | Data security and privacy measures (e.g., access controls) are becoming centralized on the data platform as use of data is increasingly regulated and user endpoints are harder to protect |     |

- **온프레미스 → 클라우드 데이터 웨어하우스** : 데이터 웨어하우스가 클라우드로 이동하면서 향상된 유연성과 확장성을 가지고 좀더 사용하기 쉽게 되었습니다. 어떤 기업이라도 데이터 기업이 될 수 있게 합니다.
- **하둡 → 차세대 데이터 레이크** : 데이터 레이크와 관련 시스템들이 ACID 트랜잭션과 대화형 SQL 질의 같은 RDBMS 스타일의 기능을 추가하면서 더욱 성능이 개선되고 신뢰성이 높아지고 있습니다.
- **ETL → ELT** : 불안정한 ETL 프로세스(추출-변환-적재)가 더욱 유연하고 일관적인 ELT 파이프라인(추출-적재-변환)으로 교체되고 있습니다.
- **작업흐름 관리 → 데이터흐름 자동화** : 데이터 흐름 자동화 시스템이 깔끔한 추상화와 최신 실행 통합으로 수천 개의 데이터 파이프라인을 조율하는데 도움을 주고 있습니다.
- **분석 팀 → 셀프 서비스** : 보고서 작성, 대시보드, 자동화된 분석 도구가 일반 사용자들이 더욱 쉽게 이용할 수 있도록 바뀌고 있습니다.
- **중단간 보호 → 글로벌 데이터 거버넌스** : 데이터 사용 규제가 늘어나고 사용자 중단 간 보호가 어려워짐에 따라, (접근 제어 같은) 데이터 보안과 개인정보보호 수단이 데이터 플랫폼에 집중되고 있습니다.

▶ 관련 동영상 : <https://youtu.be/voC0ewDeltA>

## 5. 새롭게 부상하는 기능들

새로운 데이터 기능 집합의 등장으로 인해 새로운 도구와 핵심 시스템이 필요하게 되었습니다. 이런 추세 중 많은 부분이 새로운 기술 범주와 함께 시장을 처음부터 만들고 있습니다.



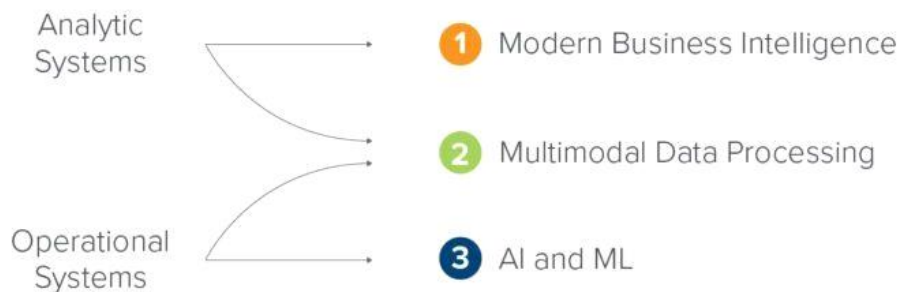
|                                    |  |                    |
|------------------------------------|--|--------------------|
| <b>Latency-sensitive Analytics</b> | OLAP and streaming databases have (re)emerged to handle large-scale, low-latency analytic use cases                              | CONFLUENT imply    |
| <b>Mature Data Science Toolkit</b> | Open-source libraries and methodology are now relatively stable and standardized, lowering the barriers to high-end data science | pandas R jupyter   |
| <b>Operational AI/ML</b>           | Technologies to run machine learning models reliably in production are becoming more widespread and enterprise-grade             | ALGORITHMIA TACTON |

- 지연 민감 분석 : OLAP과 스트리밍 DB가 대규모 및 낮은 대기시간을 갖는 분석 유스케이스를 처리할 수 있도록 (재)진화하고 있습니다.
- 성숙한 데이터 과학 툴킷 : 오픈소스 라이브러리와 방법론들이 비교적 안정적이고 표준화되어, 고급 데이터 과학에 대한 장벽을 낮추고 있습니다.
- 운영 AI/ML : 상용 환경에서 신뢰성 있게 머신러닝을 수행하는 기술들이 점차 기업 규모로 확산되고 있습니다.

## 6. 현대적 데이터 인프라의 청사진

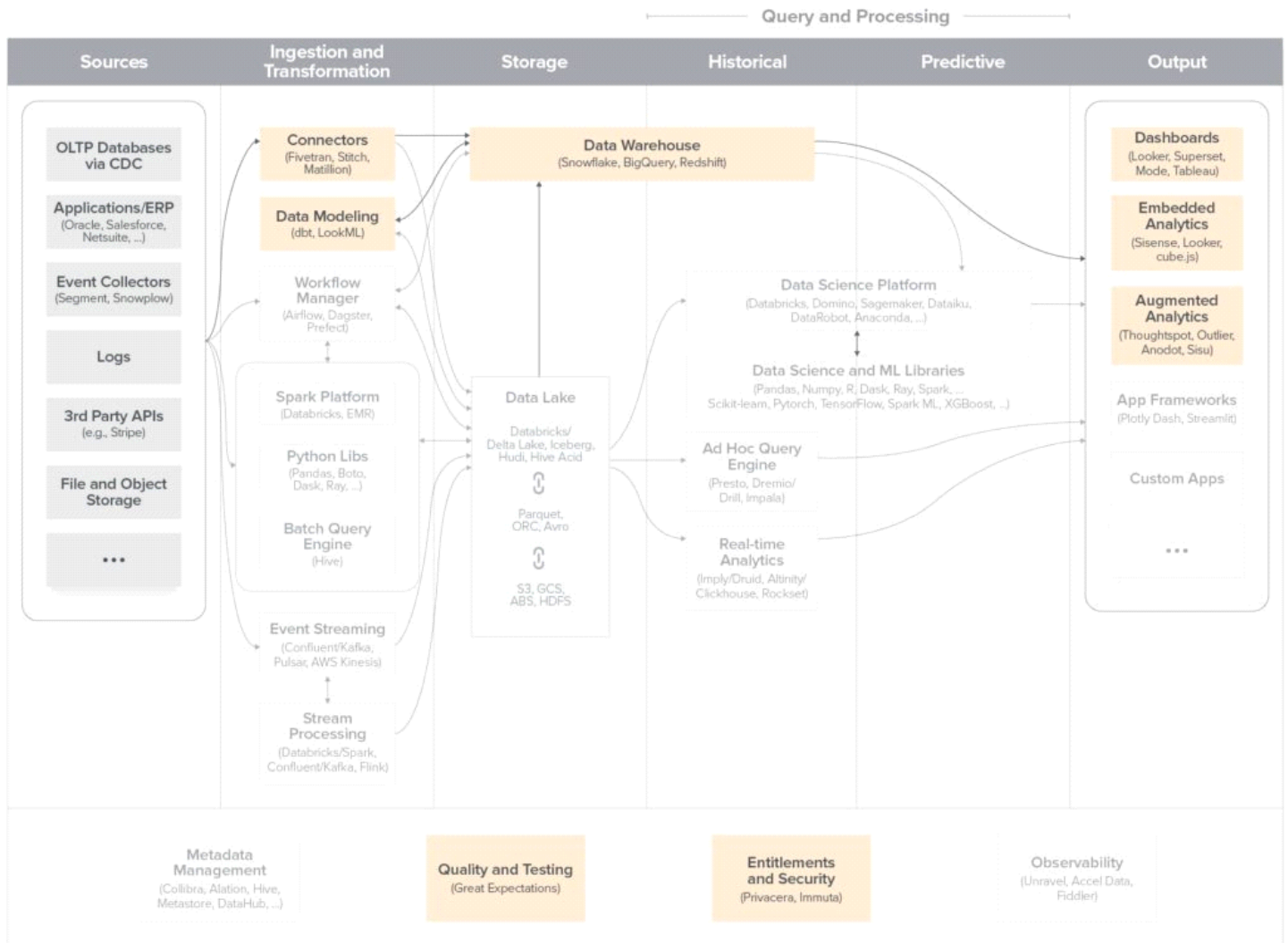
아키텍처를 최대한 실행가능하게 만들기 위해, 우리는 전문가에게 규모, 정교함, 대상 유스케이스 및 애플리케이션을 기반으로 한 데이터 조직용 구현 가이드 역할을 할 수 있는 일련의 일반적인 "청사진"을 체계화해 달라고 요청했습니다.

여기서는 3가지 일반적인 청사진에 대한 고수준의 개요를 제공합니다. 먼저 클라우드 네이티브 데이터 웨어하우스 및 분석 유스케이스에 초점을 맞춘 최신 비즈니스 인텔리전스용 청사진으로 시작합니다. 두 번째 청사진에서는 데이터 레이크를 중심으로 구축된 분석과 운영 유스케이스를 모두 포함하는 다중모드(multimodal) 데이터 처리를 살펴 봅니다. 마지막 청사진에서는 운영시스템과 인공지능 및 머신러닝 스택에서 등장하고 있는 구성요소들을 확대해서 살펴 봅니다.



### ■ 청사진 1: 최신 비즈니스 인텔리전스

모든 규모의 기업을 위한 클라우드 네이티브 비즈니스 인텔리전스입니다. 사용하기 쉽고, 시작 비용이 저렴하며, 예전의 데이터 웨어하우스 패턴보다 더욱 확장성이 높습니다.



이것은 비교적 작은 데이터 팀과 예산을 가진 회사의 **기본 옵션**이 되고 있습니다. 기업은 또한 클라우드 유연성과 확장성을 활용하여 레거시 데이터 웨어하우스에서 이 청사진으로 점점 더 이전하고 있습니다.

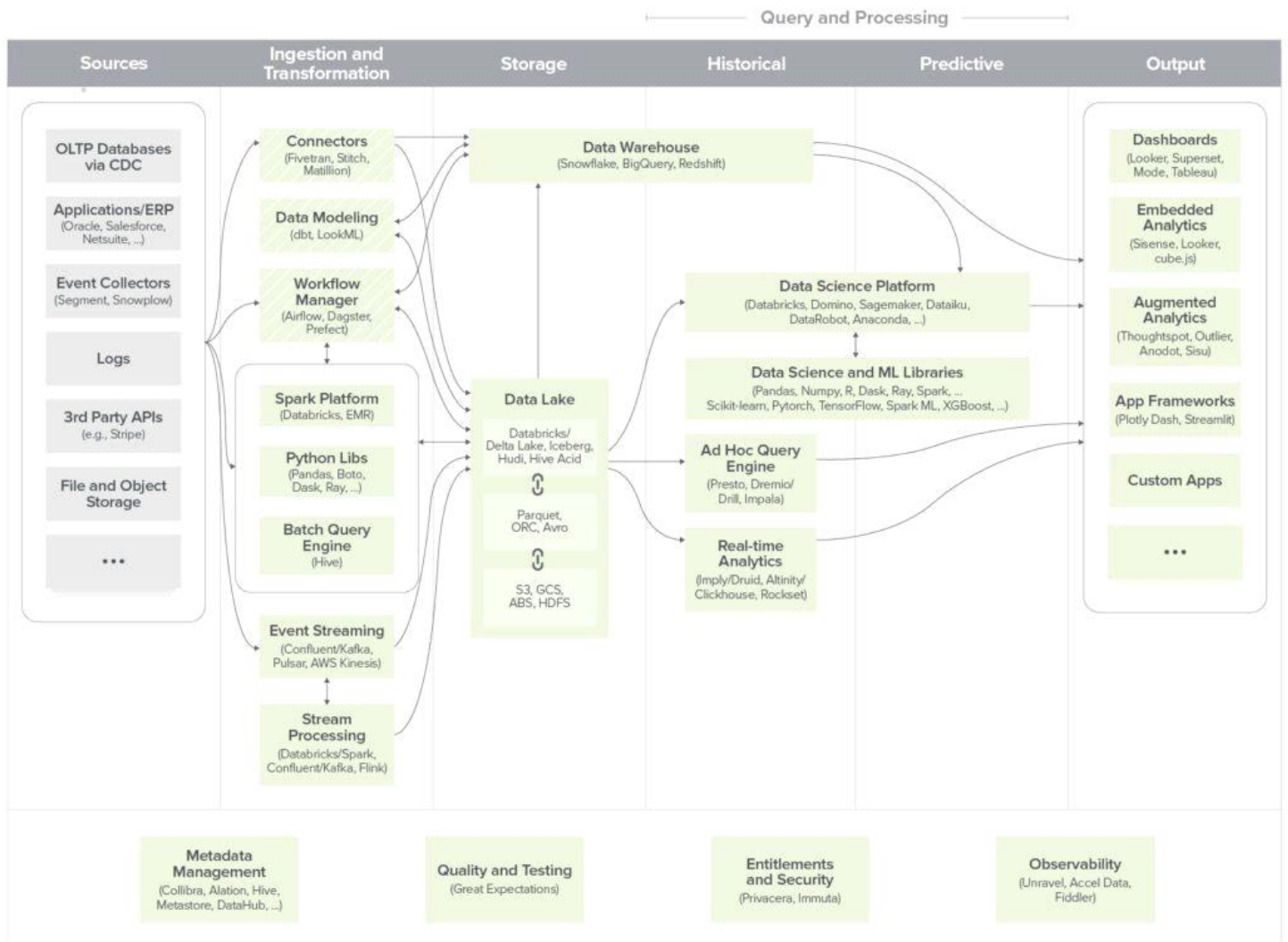
**핵심 유스케이스**에는 주로 SQL(및 일부 Python)을 사용하여 구조화된 데이터를 분석하는 보고, 대시보드 및 즉석(ad-hoc) 분석이 포함됩니다.

이 패턴의 **강점**은 낮은 초기 투자, 시작의 용이성 및 속도, 광범위한 인재 가용성을 포함하고 있습니다. 이 청사진은 광범위한 데이터과학, 머신러닝, 또는 스트리밍/낮은 대기시간 애플리케이션을 포함하여 더 복잡한 데이터 요구사항이 있는 팀에는 **적합하지 않습니다**.

## ■ 청사진 2: 최신 비즈니스 인텔리전스

**분석 및 운영 유스케이스를 모두 지원하도록 진화된 데이터 레이크**입니다. '하둠 난민들을 위한 최신 인프라'로도 알려져 있습니다.





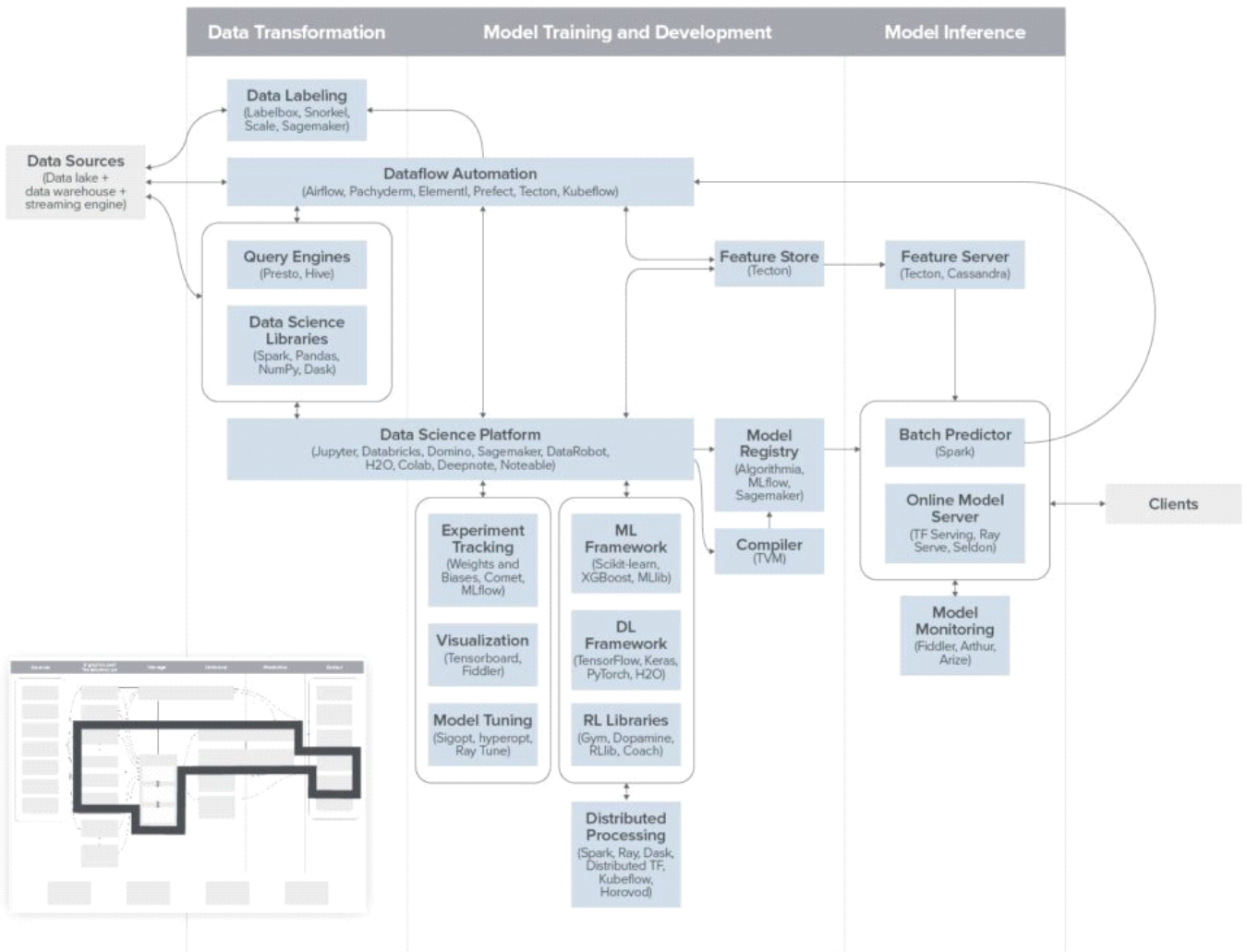
이 패턴은 정교하고 복잡한 데이터가 필요한 대기업과 기술 기업에서 가장 자주 발견됩니다.

사용사례로는 비즈니스 인텔리전스와 운영 AI/ML, 스트리밍/자연 민감 분석, 대규모 데이터 변환, 다양한 데이터 유형(텍스트, 이미지 및 비디오 포함) 처리를 포함한 고급 기능이 모두 포함되며 여러 언어를 사용합니다(Java/Scala, Python, SQL).

이 패턴의 강점은 다양한 애플리케이션과 도구, 사용자 정의 기능 및 배포 컨텍스트를 지원할 수 있는 유연성을 포함하며, 대규모 데이터 세트에 대한 비용 이점을 보유하고 있습니다. 하지만 이 청사진은 유지관리하는데 많은 시간과 비용, 전문지식이 필요하므로, 일단 시작해서 실행하는 것을 원하거나 소규모 데이터 팀을 보유하려는 회사에는 적합하지 않습니다.

### ■ 청사진 3: 최신 비즈니스 인텔리전스

머신러닝 모델의 안정적인 개발과 테스트, 운영을 지원하는 최신 (진행중인) 스택입니다.



**머신러닝을 수행하는 대부분의 회사**는 이미 이 패턴 속 일부 기술들을 사용하고 있습니다. 규모가 큰 ML 기업의 경우, 새로운 도구를 사내에서 직접 개발하여 전체 청사진을 구현하기도 합니다.

핵심 **사용사례**는 내부 및 고객 대면 애플리케이션 모두를 위한 데이터 강화 기능에 중점을 두며, (사용자 입력에 대한 응답으로) 온라인에서 실행되거나 배치 모드로 실행됩니다.

사전 패키징된 머신러닝 솔루션과 다르게, 이 방식의 **강점**은 개발 프로세스를 완벽하게 제어하여 사용자에게 더 큰 가치를 창출하고 AI/ML을 핵심 장기 기능으로 구축하는데 있습니다. 이 청사진은 머신러닝을 테스트만 하거나, 소규모의 내부 유스케이스용으로 사용하거나, 공급업체에 의존하기로 선택한 회사에는 **적합하지 않습니다**. 대규모로 머신러닝을 수행하는 것은 오늘날 가장 어려운 데이터 문제 중 하나입니다.

## 앞을 내다보며

데이터 인프라는 아키텍처 수준에서 빠르고 근본적인 변화를 겪고 있습니다. 최신 데이터 스택을 구축하려면 다양하고 지속적으로 증가하는 여러 사항들의 선택이 필요합니다. 그리고 우리가 가치를 제공하기 위해 순수하게 코드에 기반한 소프트웨어에서 코드와 데이터를 결합하는 시스템으로 계속 이동함에 따라, 올바른 선택을 하는 것이 그 어느 때보다 중요합니다. 효과적인 데이터 기능은 이제 모든 부문에서 기업의 판돈(table stake)이며, 데이터에서 승리하면 지속적인 경쟁 우위를 확보할 수 있습니다.

이 보고서가 데이터 조직이 최신 기술을 이해하고 비즈니스 요구에 가장 잘 맞는 아키텍처를 구현하며, 이 공간의 지속적

여기에 표현된 견해는 AH Capital Management, L.L.C.("a16z")의 개별 인용된 직원의 견해이며 a16z 또는 그 계열사의 견해가 아닙니다. 여기에 포함된 특정 정보는 a16z가 관리하는 펀드 포트폴리오 회사를 포함하여 제3자 출처에서 얻은 것입니다. 신뢰할 수 있는 것으로 여겨지는 출처에서 가져왔지만, a16z는 그러한 정보를 독립적으로 확인하지 않았으며 정보의 지속적인 정확성 또는 주어진 상황에 대한 적절성에 대해 어떠한 표현도 하지 않습니다. 또한 이 콘텐츠에는 제3자 광고가 포함될 수 있습니다. a16z는 이러한 광고를 검토하지 않았으며 그 안에 포함된 광고 콘텐츠를 보증하지 않습니다.

이 콘텐츠는 정보 제공 목적으로만 제공되며 법률, 비즈니스, 투자 또는 세금 관련 조언에 의존해서는 안 됩니다. 이러한 문제에 대해서는 자신의 고문과 상의해야 합니다. 증권 또는 디지털 자산에 대한 언급은 설명 목적으로만 사용되며 투자 권고 또는 투자 자문 서비스 제공을 제안하지 않습니다. 또한 이 콘텐츠는 투자자 또는 잠재 투자자를 대상으로 하거나 사용하도록 의도되지 않았으며, 어떤 상황에서도 a16z가 관리하는 펀드에 투자하기로 결정할 때 의존할 수 없습니다. (a16z 펀드에 대한 투자 제안은 비공개 배치 각서, 구독 계약 및 해당 펀드의 기타 관련 문서에 의해서만 이루어지며 전체를 읽어야 합니다.) 어떤 투자 또는 포트폴리오 회사의 언급, 참조 또는 설명이 a16z가 관리하는 기업에 대한 모든 투자를 대표하는 것은 아니며, 투자가 수익성이 있거나 미래의 다른 투자가 유사한 특성이나 결과를 가질 것이라는 보장은 없습니다. Andreessen Horowitz가 관리하는 펀드의 투자 목록(발행자가 a16z가 공개적으로 공개할 수 있는 권한을 제공하지 않은 투자 및 공개 거래된 디지털 자산에 대한 미고지 투자 제외)는 다음에서 확인할 수 있습니다:

<https://a16z.com/investments>

내부에 제공된 차트와 그래프는 정보 제공의 목적으로만 제공되며 투자 결정을 내릴 때 신뢰해서는 안 됩니다. 과거의 성과는 미래의 결과를 나타내지 않습니다. 콘텐츠는 표시된 날짜를 기준으로 합니다. 이러한 자료에 표현된 모든 예상, 추정, 예측, 목표, 전망 및/또는 의견은 예고없이 변경될 수 있으며, 다른 사람이 표현한 의견과 다르거나 상반될 수 있습니다. 다른 중요 정보는 여기를 참조하십시오:

<https://a16z.com/disclosures>