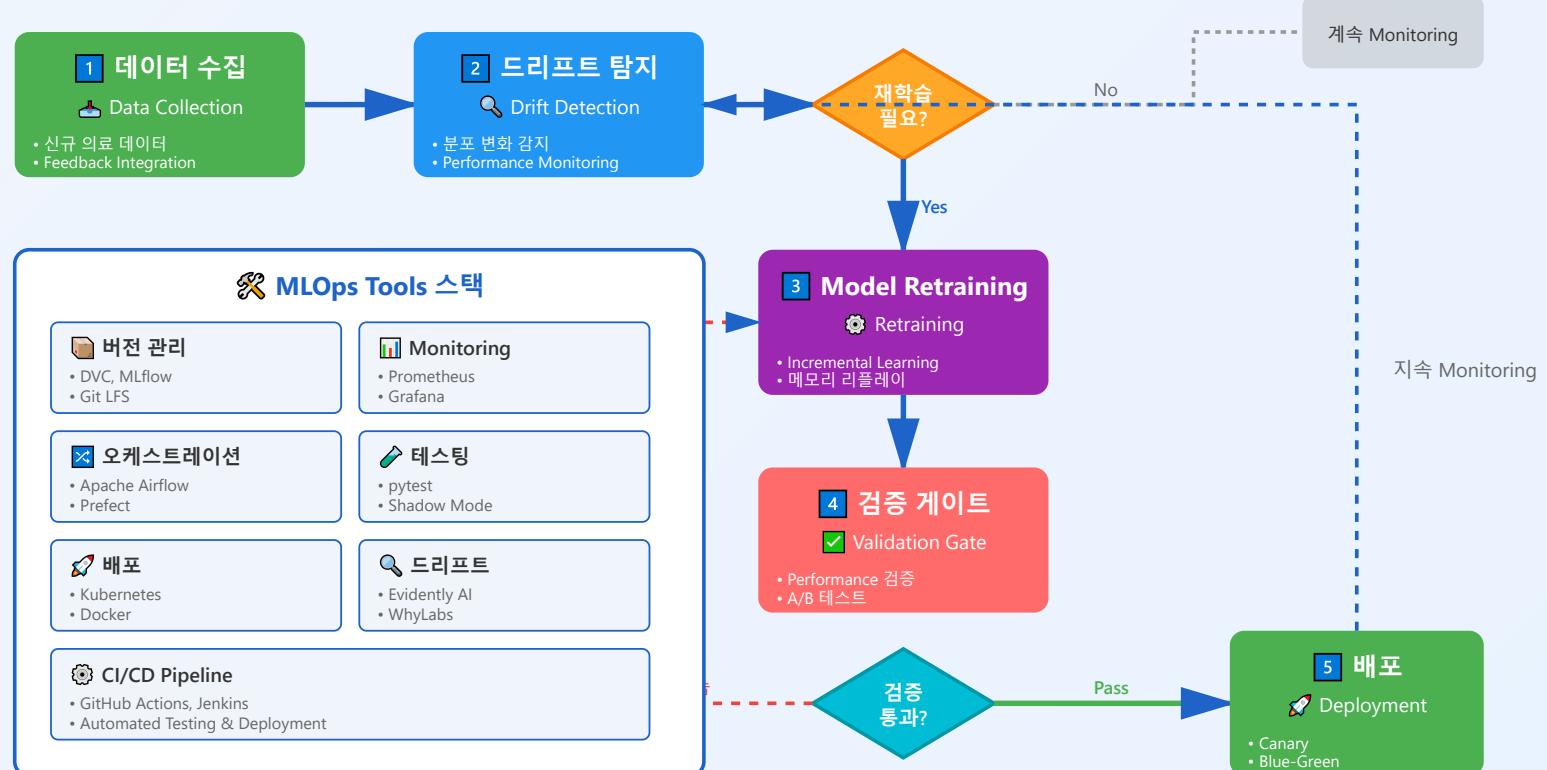


실습: Updated 파이프라인 구현

⚙ 완전한 MLOps Updated 파이프라인



⌚ 전체 파이프라인 실행 Time: 데이터 수집(Real-time) → 드리프트 탐지(5분) → 재학습(2-4Time) → 검증(1Time) → 배포(30분)

⌚ 자동화: 완전 자동화 파이프라인 / 인간 승인 게이트 (검증 단계)

파이프라인 구성 요소

- Data Collection: 새로운 데이터 자동 수집
- Drift Detection: Monitoring 스크립트
- Retraining Trigger: 자동 재학습 조건
- Validation Gate: Performance 검증 체크포인트

MLOps 통합

- CI/CD: GitHub Actions, Jenkins
- Model Registry: MLflow Model Registry
- Monitoring: Prometheus + Grafana
- Deployment: Kubernetes, Docker

코드 예제

- Python: PyTorch/TensorFlow 재학습 스크립트
- Monitoring: Evidently AI, WhyLabs
- Orchestration: Apache Airflow, Prefect
- Testing: pytest, unittest 자동화