AVATAR

FANTASTYKA

Jacek Kołodziej

Apache Spark - który język wybrać: Scala vs. PySpark

CAMERA

atm
ALLEGRO TECH MEETING 2021

BigData

BigData

- ...
- Apache Spark

BigData

- ...
- Apache Spark:
  - R
  - Java
  - Scala
  - Python

BigData

- ...
- Apache Spark:
  - R
  - Java
  - **Scala**
  - **Python**

kolodziejj.info
@unit03

Rozgrzewka

```
import org.apache.spark.sql.types.{DoubleType,
IntegerType, StructField, StructType}
import org.apache.spark.sql.{DataFrame, Row,
SparkSession}
import scala.collection.JavaConversions._
```

```scala
import org.apache.spark.sql.types.{DoubleType,
IntegerType, StructField, StructType}
import org.apache.spark.sql.{DataFrame, Row,
SparkSession}
import scala.collection.JavaConversions._

object WarmUp {
  def getSparkSession: SparkSession = {
    SparkSession
      .builder
      .master("local[*]")
      .appName("local-spark")
      .getOrCreate()
  }
}
```

```scala
import org.apache.spark.sql.types.{DoubleType,
IntegerType, StructField, StructType}
import org.apache.spark.sql.{DataFrame, Row,
SparkSession}
import scala.collection.JavaConversions._

object WarmUp {
  def getSparkSession: SparkSession = {
    SparkSession
      .builder
      .master("local[*]")
      .appName("local-spark")
      .getOrCreate()
  }
}
```

```python
from pyspark.sql import (
    Row,
    SparkSession,
)


def get_spark_session() -> SparkSession:
    return (
        SparkSession
        .builder
        .master("local[*]")
        .appName("local-spark")
        .getOrCreate()
    )
```

```
...

object WarmUp {
  ...
  def createData(
    sparkSession: SparkSession
  ): DataFrame = {
    val schema = StructType(
      Array(
        StructField("a", IntegerType),
        StructField("b", DoubleType),
      ),
    )

    sparkSession.createDataFrame(
      Seq(
        Row(2, 3.0),
        Row(1, 2.5),
        Row(2, 5.2),
      ),
      schema,
    )
  }
}
```

```
...

object WarmUp {
  ...
  def createData(
    sparkSession: SparkSession
  ): DataFrame = {
    val schema = StructType(
      Array(
        StructField("a", IntegerType),
        StructField("b", DoubleType),
      ),
    )

    sparkSession.createDataFrame(
      Seq(
        Row(2, 3.0),
        Row(1, 2.5),
        Row(2, 5.2),
      ),
      schema,
    )
  }
}
```

```
...

object WarmUp {
  ...
  def createData(
    sparkSession: SparkSession
  ): DataFrame = {
    val schema = StructType(
      Array(
        StructField("a", IntegerType),
        StructField("b", DoubleType),
      ),
    )

    sparkSession.createDataFrame(
      Seq(
        Row(2, 3.0),
        Row(1, 2.5),
        Row(2, 5.2),
      ),
      schema,
    )
  }
}
```

```
...

object WarmUp {
  ...
  def createData(
    sparkSession: SparkSession
  ): DataFrame = {
    val schema = StructType(
      Array(
        StructField("a", IntegerType),
        StructField("b", DoubleType),
      ),
    )

    sparkSession.createDataFrame(
      Seq(
        Row(2, 3.0),
        Row(1, 2.5),
        Row(2, 5.2),
      ),
      schema,
    )
  }
}
```

```scala
...

object WarmUp {
  ...
  def createData(
    sparkSession: SparkSession
  ): DataFrame = {
    val schema = StructType(
      Array(
        StructField("a", IntegerType),
        StructField("b", DoubleType),
      ),
    )

    sparkSession.createDataFrame(
      Seq(
        Row(2, 3.0),
        Row(1, 2.5),
        Row(2, 5.2),
      ),
      schema,
    )
  }
}
```

```python
...

def create_data(
    spark: SparkSession,
) -> DataFrame:
    schema = StructType(
        [
            StructField("a", IntegerType()),
            StructField("b", DoubleType()),
        ],
    )

    return spark.createDataFrame(
        [
            Row(a=2, b=3.),
            Row(a=1, b=2.5),
            Row(a=2, b=5.2),
        ],
        schema,
    )
```

```
...

object WarmUp {
  ...
  def main(args: Array[String]): Unit = {
    val spark: SparkSession = getSparkSession

    val df: DataFrame = createData(spark)

    df.printSchema()
    df.show()

    spark.stop()
  }
}
```

```scala
...

object WarmUp {
  ...
  def main(args: Array[String]): Unit = {
    val spark: SparkSession = getSparkSession

    val df: DataFrame = createData(spark)

    df.printSchema()
    df.show()

    spark.stop()
  }
}
```

```python
...

if __name__ == "__main__":
    spark = get_spark_session()

    df = create_data(spark)

    df.printSchema()
    df.show()

    spark.stop()
```

```
echo ‘name := "Foo"

version := "1.0"

scalaVersion := "2.12.10"

libraryDependencies += "org.apache.spark" %%
"spark-sql" % "3.1.2"
libraryDependencies += "org.scalatest" %%
"scalatest" % "3.2.9" % "test"
‘ > build.sbt

sbt package && \
  spark-submit \
    --class "WarmUp" \
  target/scala-2.12/foo_2.12-1.0.jar
```

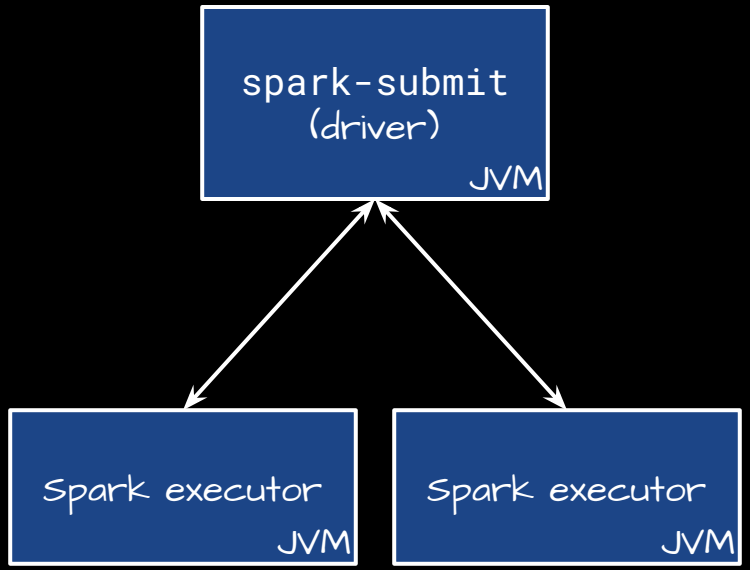
```
echo ‘name := "Foo"

version := "1.0"

scalaVersion := "2.12.10"

libraryDependencies += "org.apache.spark" %%
"spark-sql" % "3.1.2"
libraryDependencies += "org.scalatest" %%
"scalatest" % "3.2.9" % "test"
‘ > build.sbt

sbt package && \
  spark-submit \
    --class "WarmUp" \
  target/scala-2.12/foo_2.12-1.0.jar
```

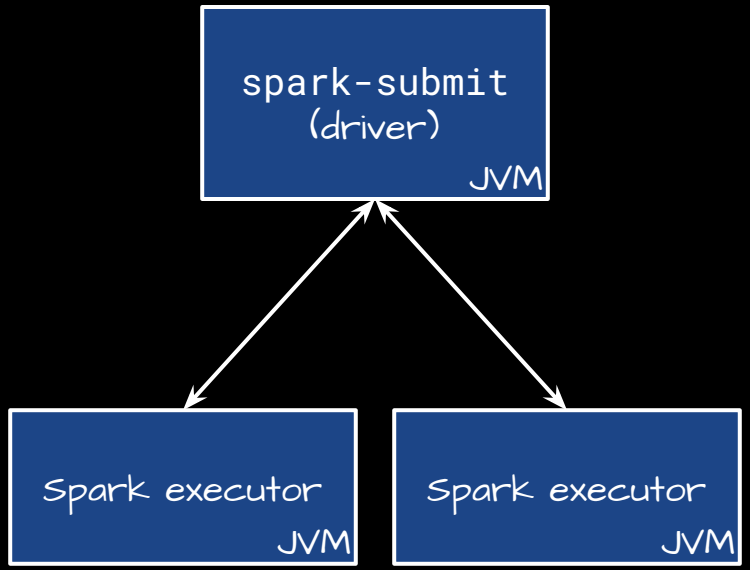
```
pip install pyspark
python src/warm_up.py
```

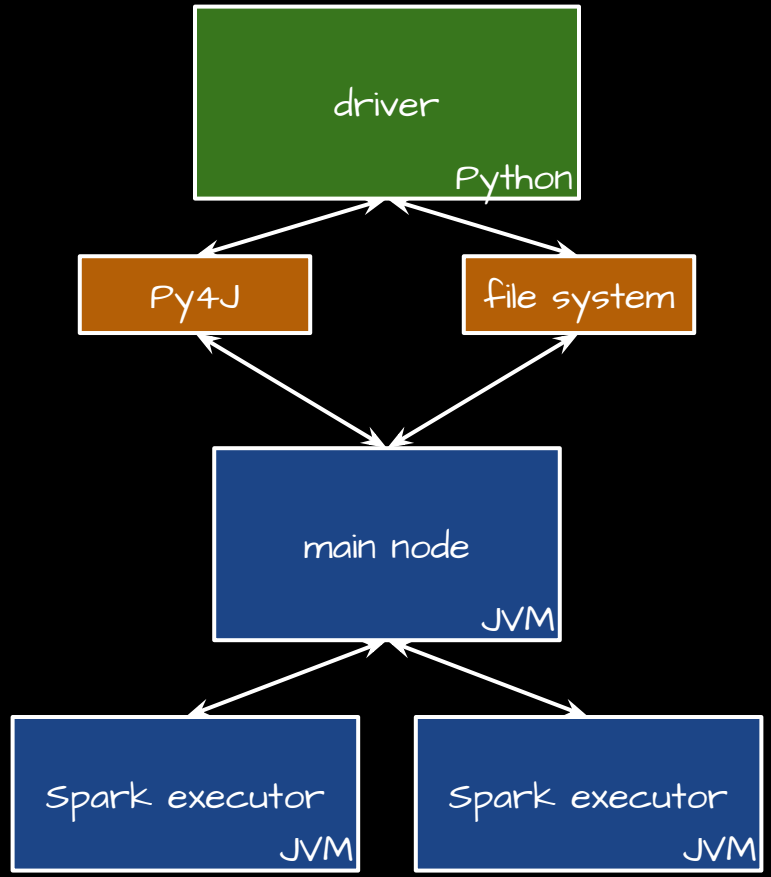
```
[...coś o kompilacji...]
[...jakieś warningi...]
[...jakieś info...]
root
 |-- a: integer (nullable = true)
 |-- b: double (nullable = true)

[...jakieś info...]
+---+---+
|  a|  b|
+---+---+
|  2|3.0|
|  1|2.5|
|  1|5.2|
+---+---+
```

```
[...coś o kompilacji...]
[...jakieś warningi...]
[...jakieś info...]
root
 |-- a: integer (nullable = true)
 |-- b: double (nullable = true)

[...jakieś info...]
+---+---+
|  a|  b|
+---+---+
|  2|3.0|
|  1|2.5|
|  1|5.2|
+---+---+
```

```
[...jakieś warningi...]
root
 |-- a: integer (nullable = true)
 |-- b: double (nullable = true)

+---+---+
|  a|  b|
+---+---+
|  2|3.0|
|  1|2.5|
|  2|5.2|
+---+---+
```


spark-submit
(driver)
JVM
Spark executor
JVM
Spark executor
JVM


spark-submit
(driver)
JVM
Spark executor
JVM
Spark executor
JVM


driver
Python
Py4J
file system
main node
JVM
Spark executor
JVM
Spark executor
JVM

Development

Testy

Testy

```scala
import org.apache.spark.sql.{Row, SparkSession}
import org.scalatest.flatspec.AnyFlatSpec
import org.scalatest.matchers.should

class WarmUpSpec extends AnyFlatSpec with
should.Matchers {
  private def getSparkSession: SparkSession = {
    SparkSession
      .builder
      .master("local[*]")
      .appName("local-spark")
      .getOrCreate()
  }
}
```

Testy

```scala
import org.apache.spark.sql.{Row, SparkSession}
import org.scalatest.flatspec.AnyFlatSpec
import org.scalatest.matchers.should

class WarmUpSpec extends AnyFlatSpec with
should.Matchers {
  private def getSparkSession: SparkSession = {
    SparkSession
      .builder
      .master("local[*]")
      .appName("local-spark")
      .getOrCreate()
  }
}
```

```python
from pyspark.sql import (
    DataFrame, Row, SparkSession,
)
import pytest

from warm_up import (
    group_and_count,
    create_data,
)

@pytest.fixture
def spark_session() -> SparkSession:
    return (
        SparkSession
        .builder
        .master("local[*]")
        .appName("local-spark")
        .getOrCreate()
    )
```

Testy

```
class WarmUpSpec extends ... {
  ...

  "WarmUp" should "group and count" in {
    val spark: SparkSession = getSparkSession
    val df: DataFrame = WarmUp.createData(spark)

    WarmUp
      .groupAndCount(df)
      .collect() should contain
theSameElementsAs Seq(
      Row(2, 2), Row(1, 1),
    )
  }
}
```

Testy

```scala
class WarmUpSpec extends ... {
  ...

  "WarmUp" should "group and count" in {
    val spark: SparkSession = getSparkSession
    val df: DataFrame = WarmUp.createData(spark)

    WarmUp
      .groupAndCount(df)
      .collect() should contain
theSameElementsAs Seq(
      Row(2, 2), Row(1, 1),
    )
  }
}
```

```python
@pytest.fixture
def sample_data(spark_session) -> DataFrame:
    return read_data(spark_session)


def test_group_and_count(
    sample_data: DataFrame
) -> None:
    assert (
        set(
            group_and_count(sample_data)
            .collect()
        )
        == {
            Row(a=1, count=1),
            Row(a=2, count=2),
        }
    )
```

Typowanie

- silne
- statyczne

Typowanie

- silne
- statyczne
- => dużo błędów wykrywanych przy kompilacji

Typowanie

- silne
- statyczne
- => dużo błędów wykrywanych przy kompilacji

- silne

Typowanie

- silne
- statyczne
- => dużo błędów wykrywanych przy kompilacji

- silne
- dynamiczne

Typowanie

- silne
- statyczne
- => dużo błędów wykrywanych przy kompilacji

- silne
- dynamiczne
- => potrzeba więcej testów i statycznej analizy

Typowanie

- silne
- statyczne
- => dużo błędów wykrywanych przy kompilacji

- silne
- dynamiczne
- => potrzeba więcej testów i statycznej analizy
- opcjonalne type hinty
  - osobiście mocno polecam!

API Sparkowe

- RDD
- DataFrame'y

API Sparkowe

- RDD
- DataFrame'y
- Datasety

API Sparkowe

- RDD
- DataFrame'y
- Datasety - tylko w Scali :(

API Sparkowe

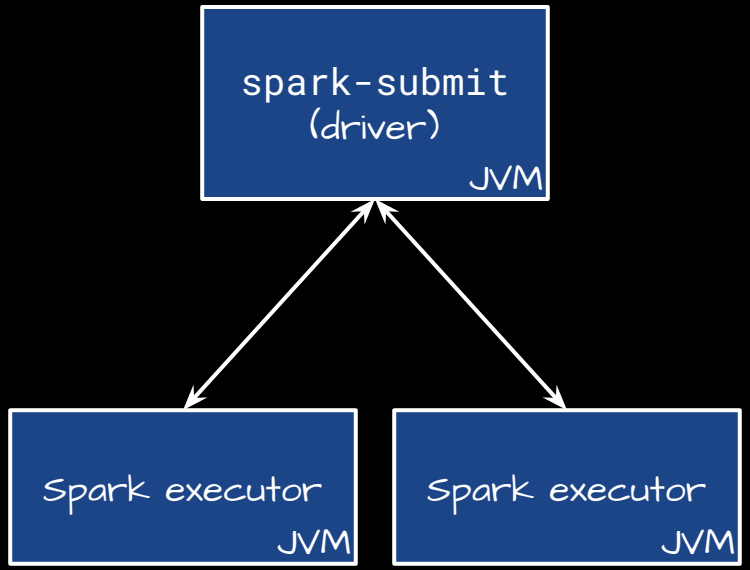
- RDD
- DataFrame'y
- Datasety - tylko w Scali :(
- Spark SQL

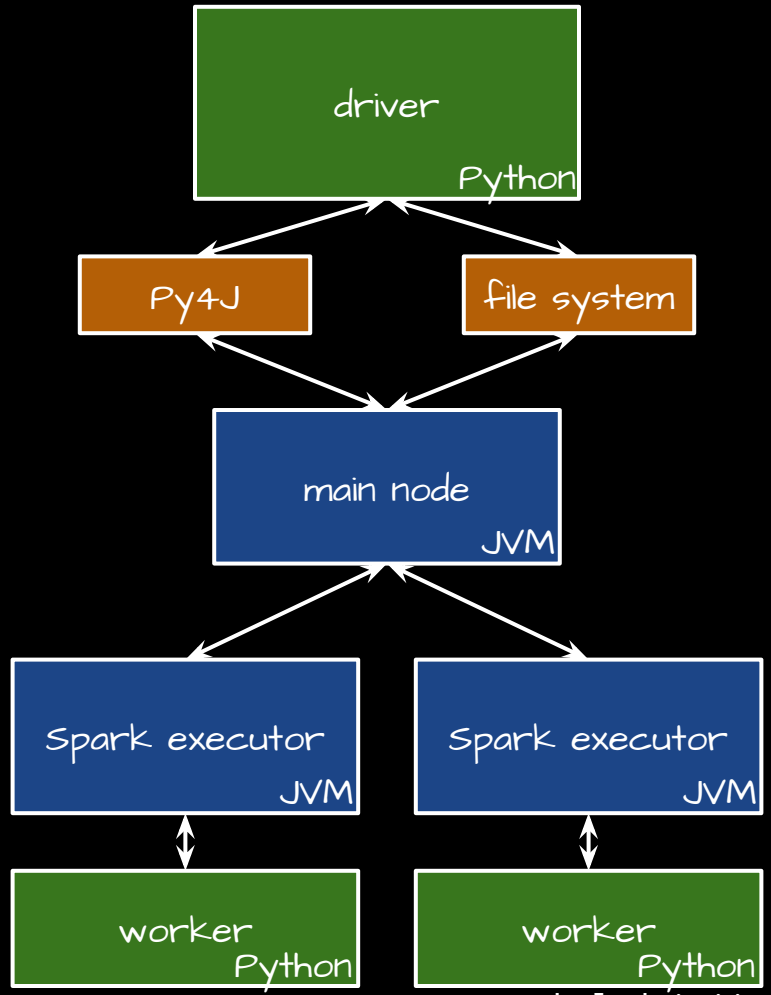
API Sparkowe

- RDD
- DataFrame'y
- Datasety - tylko w Scali :(
- Spark SQL
- UDFy
  - Scala: też w JVM

API Sparkowe

- RDD
- DataFrame'y
- Datasety - tylko w Scali :(
- Spark SQL
- UDFy
  - Scala: też w JVM
  - PySpark...

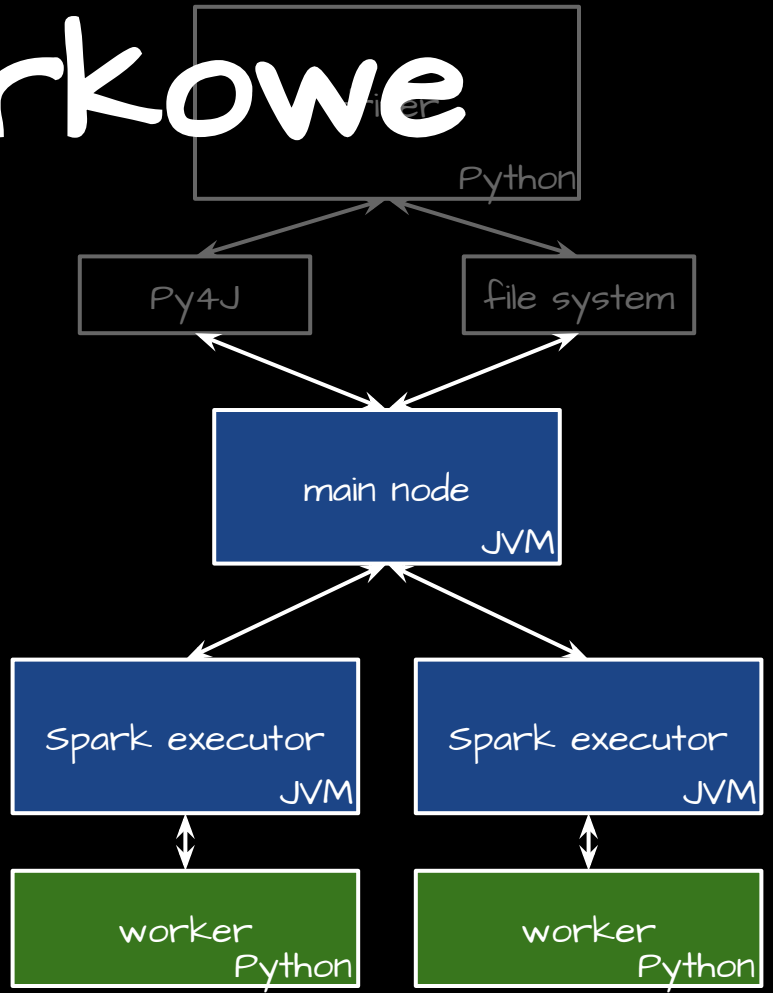

spark-submit
(driver)
JVM
Spark executor
JVM
Spark executor
JVM


driver
Python
Py4J
file system
main node
JVM
Spark executor
JVM
Spark executor
JVM
worker
Python
worker
Python

API Sparkowe

PySpark:

- DataFrame'y
- Spark SQL
- UDFy i operacje na RDD z dodatkowym narzutem na (de)serializację :(
- bez Datasetów :(



Ekosystem

Ekosystem

- Spark:
  - Structured Streaming
  - MLlib

- Spark:
  - Structured Streaming
  - MLlib

Ekosystem

- Spark:
  - Structured Streaming
  - MLlib
  - GraphX

- Spark:
  - Structured Streaming
  - MLlib
  - ~~GraphX~~

Ekosystem

- Spark:
  - Structured Streaming
  - MLlib
  - GraphX
  - **Scala first**

- Spark:
  - Structured Streaming
  - MLlib
  - ~~GraphX~~

Ekosystem

- Spark:
  - Structured Streaming
  - MLlib
  - GraphX
  - **Scala first**

- Spark:
  - Structured Streaming
  - MLlib
  - ~~GraphX~~
- NumPy, Pandas, Koalas...

Ekosystem

- Spark:
  - Structured Streaming
  - MLlib
  - GraphX
  - **Scala first**

- Spark:
  - Structured Streaming
  - MLlib
  - ~~GraphX~~
- NumPy, Pandas, Koalas...
- TensorFlow, ...
- ...

Ekosystem

- Spark:
  - Structured Streaming
  - MLlib
  - GraphX
  - **Scala first**
- Breeze, Spire, ...
- DeepLearning4J, BigDL, H2O, ...
- ...

- Spark:
  - Structured Streaming
  - MLlib
  - ~~GraphX~~
- NumPy, Pandas, Koalas...
- TensorFlow, ...
- ...

Ekosystem

- Co daje większą wartość w danym przypadku?

Ekosystem

- Co daje większą wartość w danym przypadku?
- Co zna/chce poznać nasz zespół i otoczenie?

Wdrażanie

Wdrażanie

- zależności w JARze
- zależności w
  - ZIPie
  - spakowanym virtual envie
  - i/lub zainstalowane na workerze

Wdrażanie

- zależności w JARze

```
spark-submit \
  --class MyClass \
  sciezka/do.jar \
  jakies \
  argumenty
```

- zależności w
  - ZIPie
  - spakowanym virtual envie
  - i/lub zainstalowane na workerze

```
spark-submit \
  --py-files ... \
  --archives ... \
  sciezka/do.py \
  jakies \
  argumenty
```

Utrzymanie

Utrzymanie

- kompetencje w zespole

Utrzymanie

- kompetencje w zespole
- współpraca z innymi

Utrzymanie

- kompetencje w zespole
- współpraca z innymi
- typowanie

Utrzymanie

- kompetencje w zespole
- współpraca z innymi
- typowanie
- narzędzia:
  - statyczna analiza
  - profilowanie

Popularność

Popularność

- JetBrains 2020 Developer Survey
  - Scala Spark:
  - PySpark:
- StackOverflow 2021 Survey
  - Scala Spark:
  - PySpark:

Popularność

- JetBrains 2020 Developer Survey
  - Scala Spark: 268
  - PySpark: 702
- StackOverflow 2021 Survey
  - Scala Spark: 840
  - PySpark: 2183

Popularność

- JetBrains 2020 Developer Survey
  - Scala Spark: 268
  - PySpark: 702
- StackOverflow 2021 Survey
  - Scala Spark: 840
  - PySpark: 2183
- Allegro

Wydajność

Wydajność

- select, zapis
  - Scala Spark:
  - PySpark:

Wydajność

- select, zapis
  - Scala Spark: ~1,7 min
  - PySpark: ~1,7 min

Wydajność

- select, zapis
  - Scala Spark: ~1,7 min
  - PySpark: ~1,7 min
- select, dodanie kolumny przez UDF, zapis
  - Scala Spark: ~2,5 min

Wydajność

- select, zapis
  - Scala Spark: ~1,7 min
  - PySpark: ~1,7 min
- select, dodanie kolumny przez UDF, zapis
  - Scala Spark: ~2,5 min
  - PySpark: ~4,1 min

Wydajność

- select, zapis
  - Scala Spark: ~1,7 min
  - PySpark: ~1,7 min
- select, dodanie kolumny przez UDF, zapis
  - Scala Spark: ~2,5 min
  - PySpark: ~4,1 min
- uwaga na takie benchmarki :)

Jak wybrać?

Jak wybrać?

- wymagania funkcjonalne
  - raczej narzędzia niż sam język

Jak wybrać?

- wymagania funkcjonalne
  - raczej narzędzia niż sam język
- wymagania wydajnościowe
  - ścisłe, czy tylko ambicjonalne?

Jak wybrać?

- wymagania funkcjonalne
  - raczej narzędzia niż sam język
- wymagania wydajnościowe
  - ścisłe, czy tylko ambicjonalne?
- kompetencje (i ambicje!) maintainerów
  - aktualnych i przyszłych

Jak wybrać?

- wymagania funkcjonalne
  - raczej narzędzia niż sam język
- wymagania wydajnościowe
  - ścisłe, czy tylko ambicjonalne?
- kompetencje (i ambicje!) maintainerów
  - aktualnych i przyszłych
- testowanie, typowanie, czas kompilacji etc.

Dzięki! :)
Pytania?

kolodziejj.info/talks/pyspark-scala