



آشنایی با ROS2

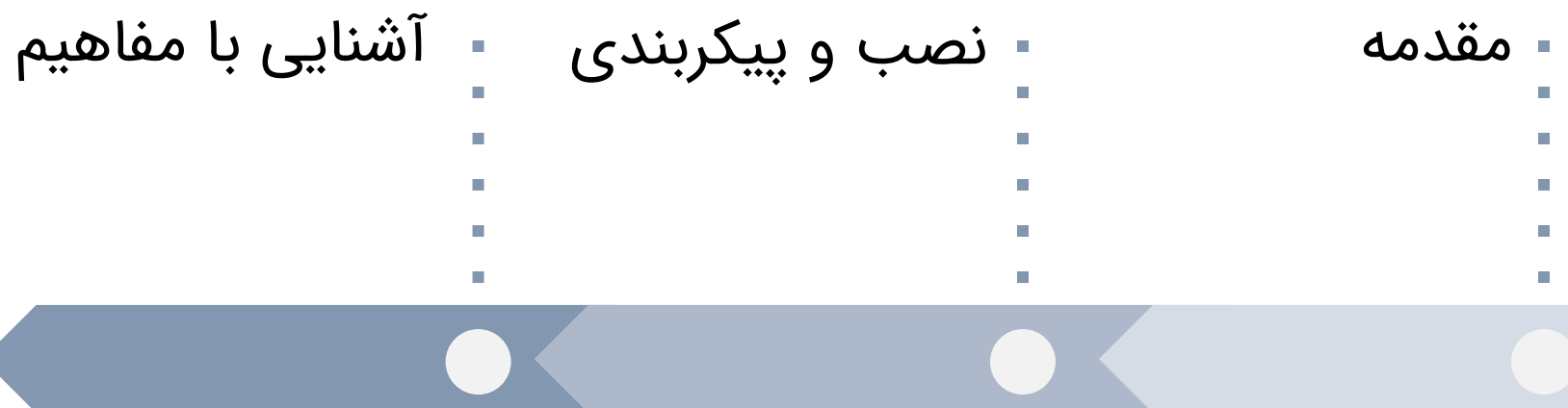
ROS 2™

جلسه اول : پیکربندی اولیه و آشنایی با مفاهیم





آنچه در این جلسه گفته خواهد شد






ROS 2™

معرفی



الناز بالازاده 

پژوهشگر آزمایشگاه تعامل انسان و ربات دانشگاه تهران 

Balazadeh.Elnaz@gmail.com 



معرفی ROS

ROS 2™



Eric Berger



Keenan WYROBEK

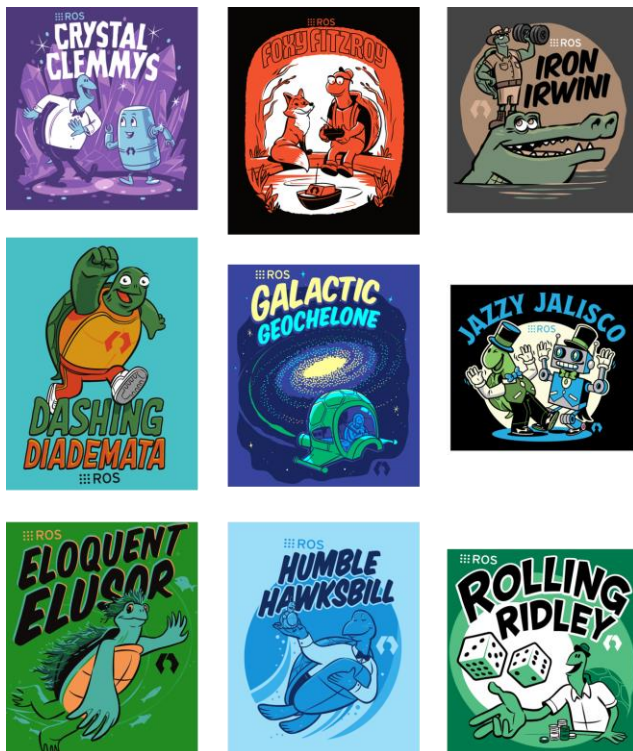
- شروع پروژه‌ی [Personal Robotics](#) در استنفورد سال ۲۰۰۶

- ارائه‌ی اولین نسخه‌ی ROS در سال ۲۰۰۹



ROS 2™

معرفی ROS2



- در سال ۲۰۱۵ این پروژه آغاز شد و به صورت رسمی در سال ۲۰۱۷ رونمایی شد.
- هدف و تمرکز این نسخه برای کاربردهای صنعتی بود.
- در این نسخه از تکنولوژی (DDS (Data Distribution Service بهره گرفته شده است.
- پشتیبانی طولانی مدت (۵ سال) که نشان می‌دهد قابل اعتماد و اتکاست.



ROS 2™

نصب ROS2



نصب ROS2 بر روی سیستم عامل Ubuntu

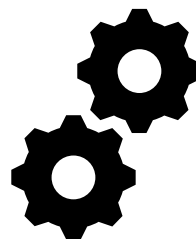




قدم بعد از نصب ROS2

پیکربندی محیط

(Configuring environment)





قدم بعد از نصب ROS2

در مرحله‌ی اول باید از نصب کامل ROS2 اطمینان حاصل پیدا کنیم



Configure Environment

```
# Replace ".bash" with your shell if you're not using bash  
# Possible values are: setup.bash, setup.sh, setup.zsh  
$ source /opt/ros/iron/setup.bash
```




قدم بعد از نصب ROS2

برای چک کردن environment از دستور زیر می‌توان استفاده کرد.



Check Environment

```
$ printenv | grep -i ROS
```



ROS 2™

آشنایی با سه ابزار کاربردی ROS2

`turtlesim`

`ros2`

`rqt`



آشنایی با سه ابزار کاربردی ROS2

turtlesim



Installation

```
$ sudo apt update
```

```
$ sudo apt install ros-iron-turtlesim
```



آشنایی با سه ابزار کاربردی ROS2

turtlesim



Check turtlesim's executables

```
$ ros2 pkg executables turtlesim
```



آشنایی با سه ابزار کاربردی ROS2

turtlesim



Start turtlesim

```
$ ros2 run turtlesim turtlesim_node
```



آشنایی با سه ابزار کاربردی ROS2

turtlesim



Control The turtle

```
$ ros2 run turtlesim turtle_teleop_key
```



آشنایی با سه ابزار کاربردی ROS2

turtlesim



List

```
$ ros2 node list  
$ ros2 topic list  
$ ros2 service list  
$ ros2 action list
```



آشنایی با سه ابزار کاربردی ROS2

rqt



Installation

```
$ sudo apt update
```

```
$ sudo apt install '~nros-iron-rqt*'
```




آشنایی با سه ابزار کاربردی ROS2

rqt



Run rqt

\$ rqt



آشنایی با سه ابزار کاربردی ROS2

rqt

برای پیکربندی اولیه، از مسیر

Plugins > Services > Service Caller

افزونه‌ی فراخوانی Service ها را فعال می‌کنیم.



آشنایی با سه ابزار کاربردی ROS2

rqt



Available services

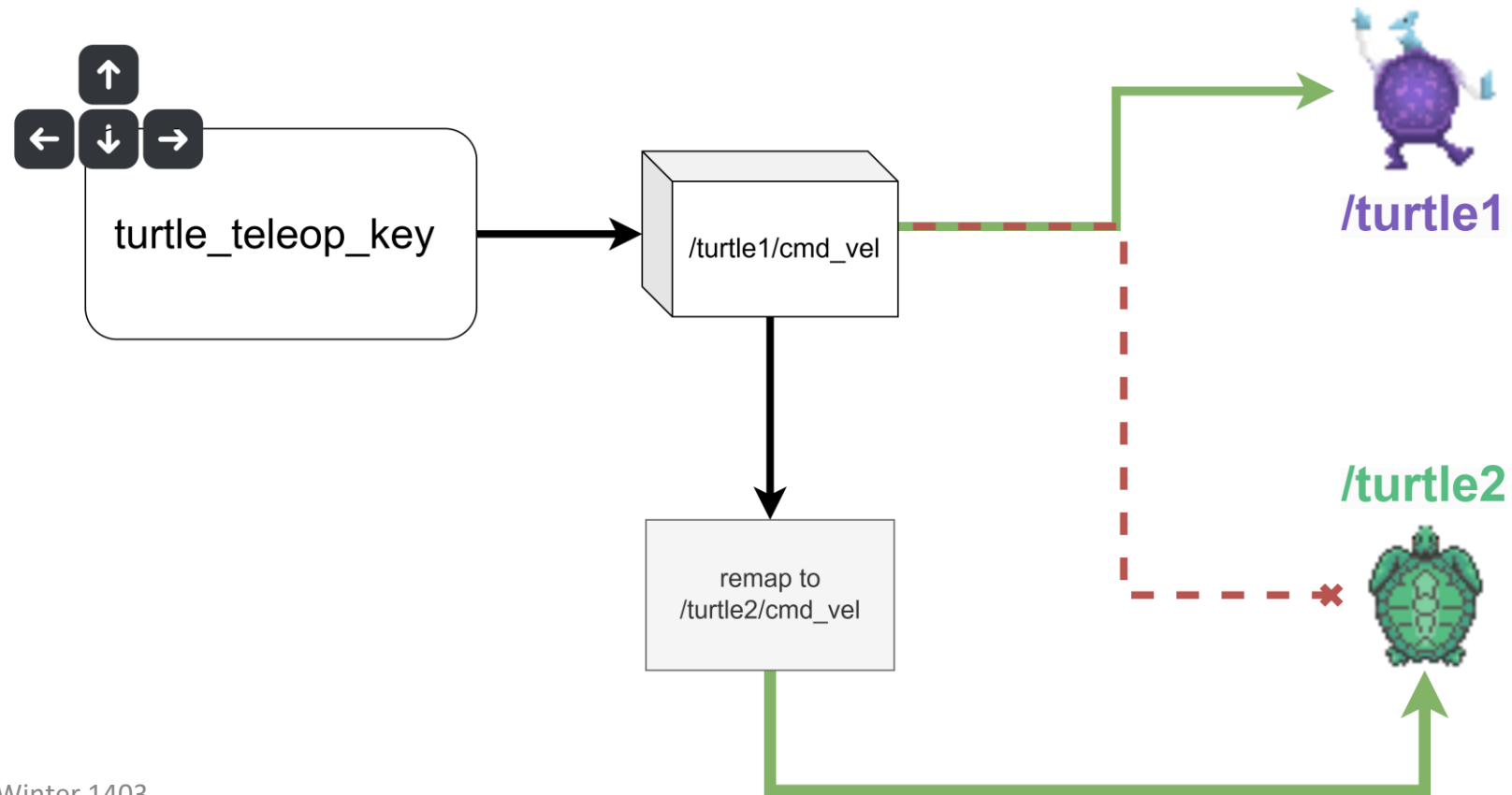
```
$ ros2 service list
```



```
ros@Ubuntu22:~$ ros2 service list
/clear
/kill
/reset
/spawn
/turtle1/set_pen
/turtle1/teleport_absolute
/turtle1/teleport_relative
/turtlesim/describe_parameters
/turtlesim/get_parameter_types
/turtlesim/get_parameters
/turtlesim/get_type_description
/turtlesim/list_parameters
/turtlesim/set_parameters
/turtlesim/set_parameters_atomically
```



مفهوم Remapping در ROS2





چگونه Remap کنیم؟



How to remap

```
$ ros2 run turtlesim turtle_teleop_key --ros-args --remap turtle1/cmd_vel:=turtle2/cmd_vel
```



⚠️ مهم‌ترین بخش این جلسه ⚠️

آشنایی با کانسپت‌های مهم ROS2

Node

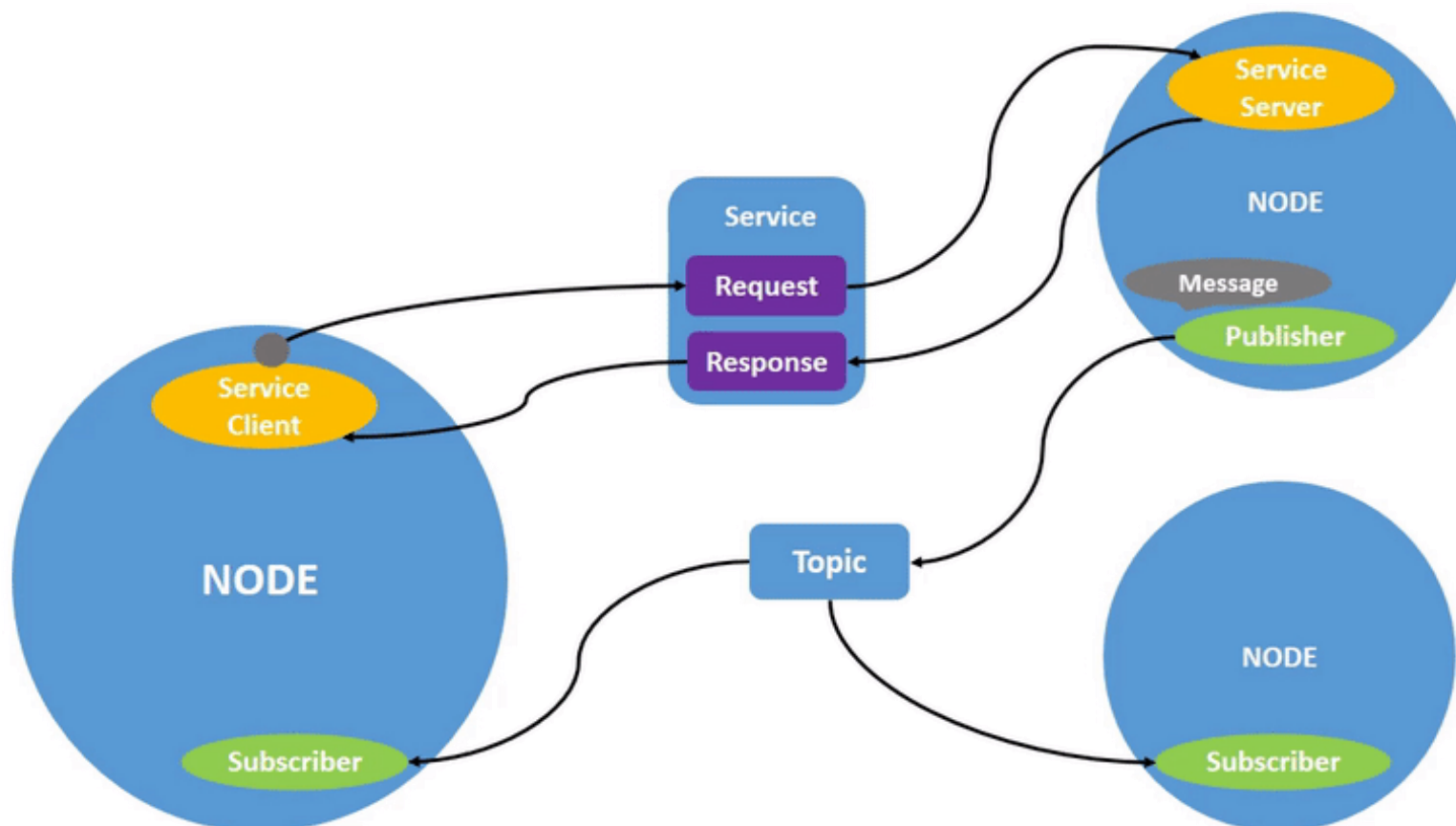
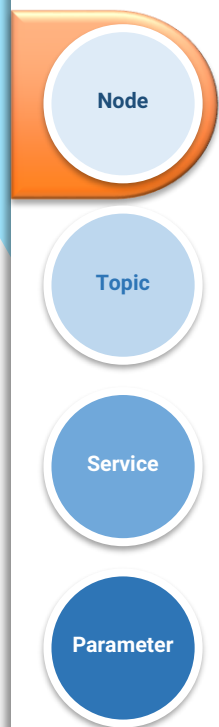
Topic

Service

Parameter



آشنایی با کانسپت‌های مهم ROS2





آشنایی با کانسپت‌های مهم ROS2

اجرای یک Node

Node

Topic

Service

Parameter



How to run a node?

```
$ ros2 run <package_name> <executable_name>
```




آشنایی با کانسپت‌های مهم ROS2

اجرای یک Node

Node

Topic

Service

Parameter



Run a node

```
$ ros2 run turtlesim turtlesim_node
```



آشنایی با کانسپت‌های مهم ROS2

نمایش تمام Node های در حال اجرا



Show the names of all running nodes

```
$ ros2 node list
```

Node

Topic

Service

Parameter



آشنایی با کانسپت‌های مهم ROS2

Remap کردن

Remap

```
$ ros2 run turtlesim turtlesim_node --ros-args --remap __node:=my_turtle
```

Node

Topic

Service

Parameter



آشنایی با کانسپت‌های مهم ROS2

نمایش اطلاعات یک Node

Node

Topic

Service

Parameter



Node Info

```
$ ros2 node info <node_name>
```



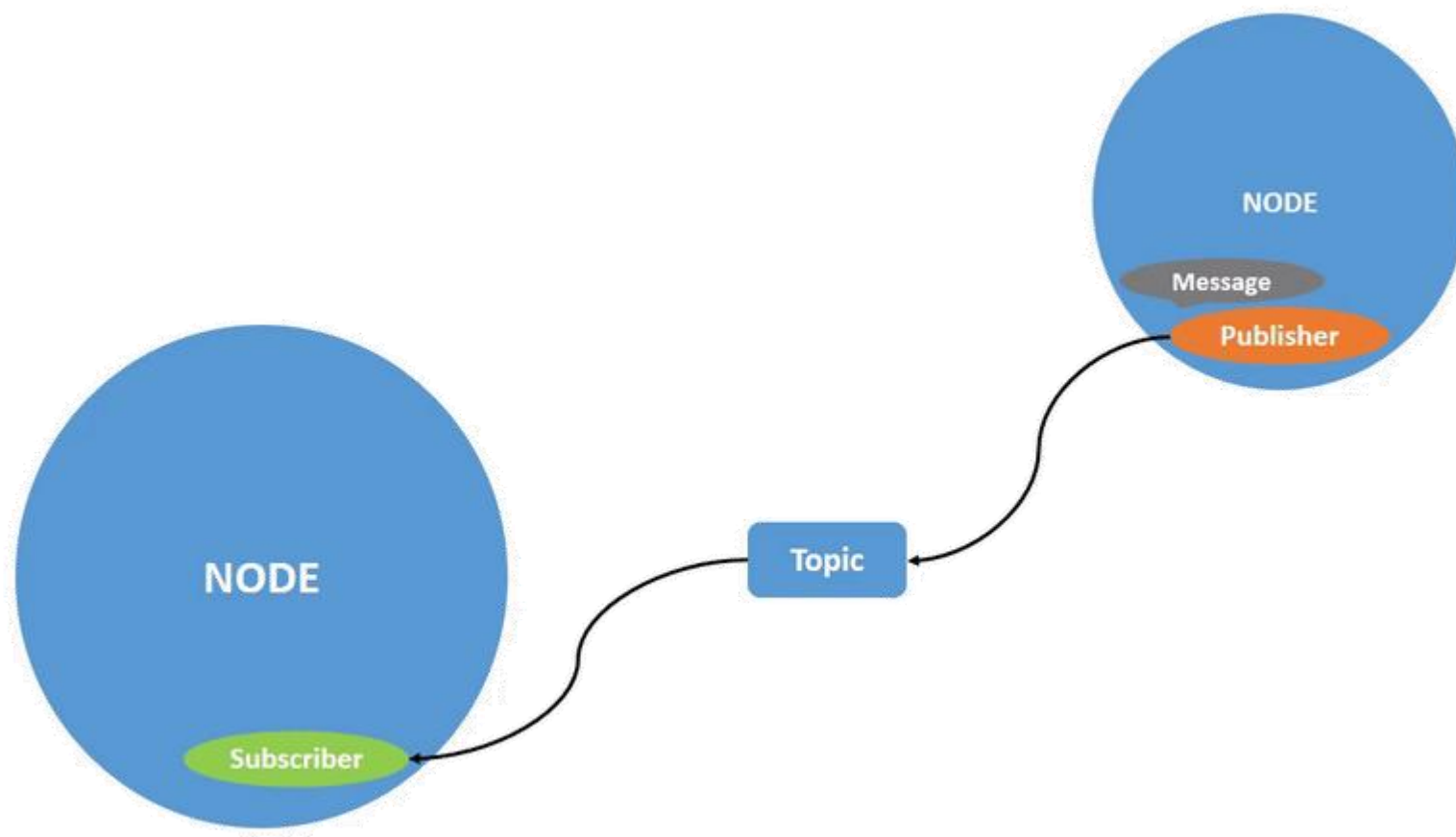
آشنایی با کانسپت‌های مهم ROS2

Node

Topic

Service

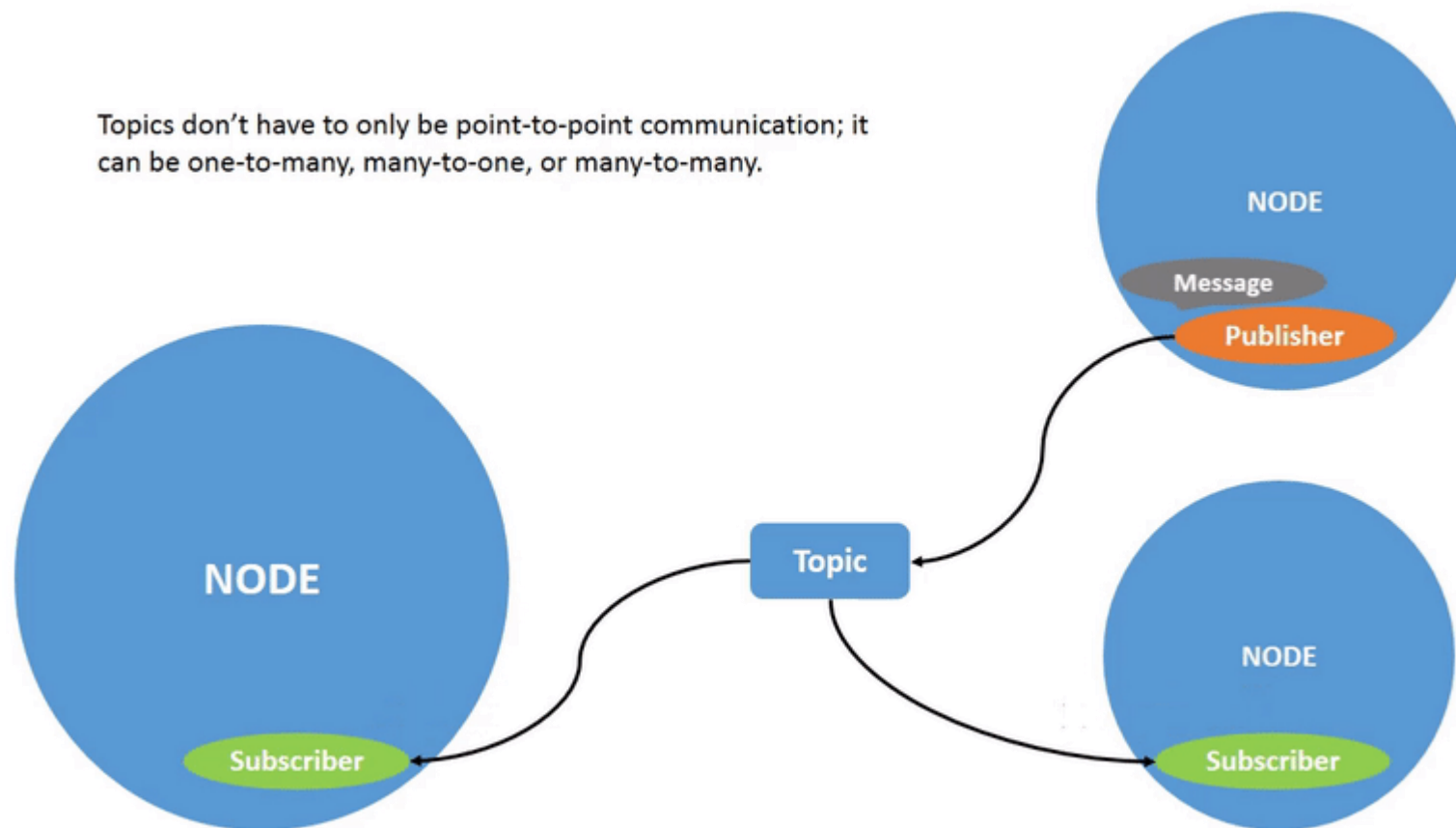
Parameter





آشنایی با کانسپت‌های مهم ROS2

Topics don't have to only be point-to-point communication; it can be one-to-many, many-to-one, or many-to-many.





Node

Topic

Service

Parameter

ROS 2™

آشنایی با کانسپت‌های مهم ROS2

نمایش Node ها و Topic ها



Visualize the nodes and topics

```
$ rqt_graph
```



Node

Topic

Service

Parameter

ROS 2™

آشنایی با کانسپت‌های مهم ROS2

نمایش Topic ها

-t



Topics List

```
$ ros2 topic list
```




Node

Topic

Service

Parameter

ROS 2™

آشنایی با کانسپت‌های مهم ROS2

نمایش متحویات یک topic



To see the data on a topic

```
$ ros2 topic echo <topic_name>
```



Node

Topic

Service

Parameter

ROS 2™

آشنایی با کانسپت‌های مهم ROS2

نمایش متحویات یک topic



To see the data on a topic

```
$ ros2 topic echo /turtle1/cmd_vel
```



Node

Topic

Service

Parameter

ROS 2™

آشنایی با کانسپت‌های مهم ROS2

نمایش اطلاعات یک topic



Topic info

```
$ ros2 topic info /turtle1/cmd_vel
```



Node

Topic

Service

Parameter

ROS 2™

آشنایی با کانسپت‌های مهم ROS2

نمایش ساختار یک message



See the structure of a message

```
$ ros2 interface show <msg_type>
```



Node

Topic

Service

Parameter

ROS 2™

آشنایی با کانسپت‌های مهم ROS2

ارسال یک topic



Publish a topic

```
$ ros2 topic pub <topic_name> <msg_type> '<args>'
```



Node

Topic

Service

Parameter

ROS 2™

آشنایی با کانسپت‌های مهم ROS2

ارسال یک topic

--once

YAML
syntax



Publish a topic

```
$ ros2 topic pub /turtle1/cmd_vel geometry_msgs/msg/Twist "{linear: {x: 2.0, y: 0.0, z: 0.0},  
angular: {x: 0.0, y: 0.0, z: 1.8}}"
```



Node

Topic

Service

Parameter

ROS 2™

آشنایی با کانسپت‌های مهم ROS2

یافتن topic از طریق نوع message



Find a topic by message type

```
$ ros2 topic find <topic_type>
```



Node

Topic

Service

Parameter

ROS 2™

آشنایی با کانسپت‌های مهم ROS2

یافتن topic از طریق نوع message

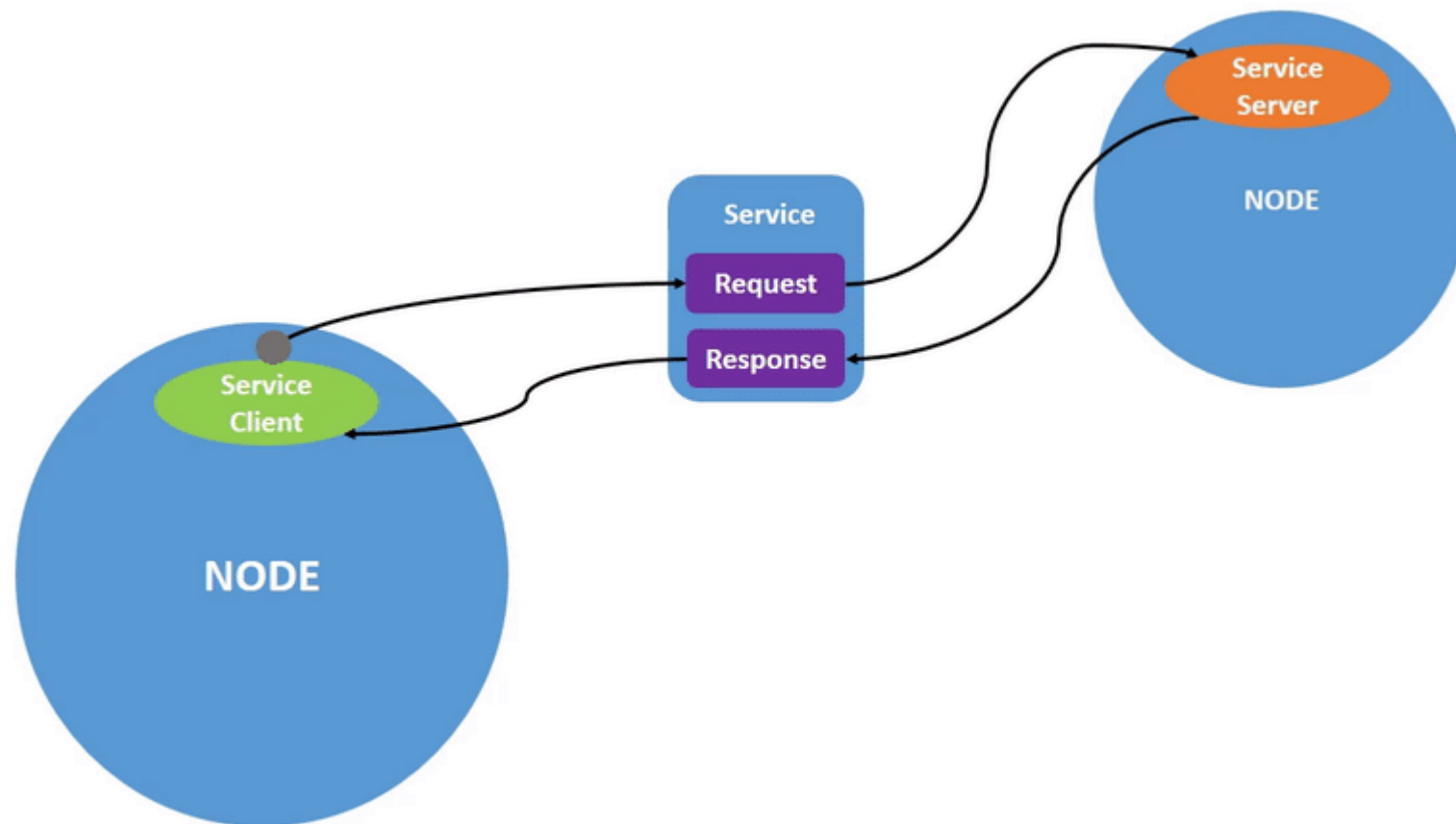


Find a topic by message type

```
$ ros2 topic find geometry_msgs/msg/Twist
```



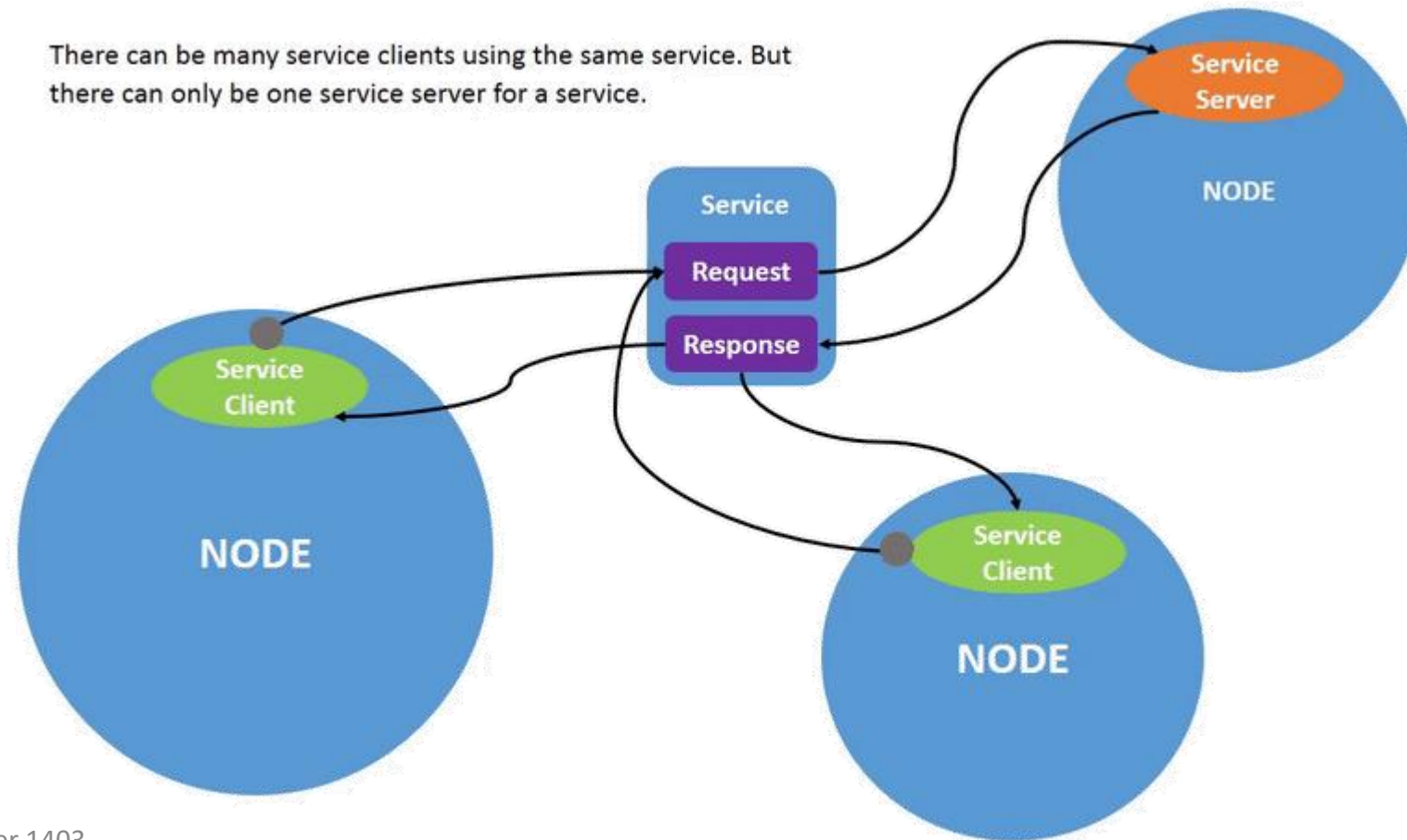

آشنایی با کانسپت‌های مهم ROS2





آشنایی با کانسپت‌های مهم ROS2

There can be many service clients using the same service. But there can only be one service server for a service.





Node

Topic

Service

Parameter

ROS 2™

آشنایی با کانسپت‌های مهم ROS2

نمایش Service ها

-t



Service list

```
$ ros2 service list
```



آشنایی با کانسپت‌های مهم ROS2

نمایش نوع Service ها

Node

Topic

Service

Parameter



Service type

```
$ ros2 service type <service_name>
```



Node

Topic

Service

Parameter

ROS 2™

آشنایی با کانسپت‌های مهم ROS2

نمایش ساختار Service ها



show structure of the input arguments

```
$ ros2 interface show <type_name>
```



Node

Topic

Service

Parameter

ROS 2™

آشنایی با کانسپت‌های مهم ROS2

نمایش ساختار Service ها



show structure of the input arguments

```
$ ros2 interface show turtlesim/srv/Spawn
```



Node

Topic

Service

Parameter

ROS 2™

آشنایی با کانسپت‌های مهم ROS2

فراخوانی یک Service



call a service

```
$ ros2 service call <service_name> <service_type> <arguments>
```



آشنایی با کانسپت‌های مهم ROS2

فراخوانی یک Service

YAML
syntax

Node

Topic

Service

Parameter

call a service

```
$ ros2 service call /spawn turtlesim/srv/Spawn "{x: 2, y: 2, theta: 0.2, name: ''}"
```




Node

Topic

Service

Parameter

ROS 2™

آشنایی با کانسپت‌های مهم ROS2

پارامترها !



Parameters list

```
$ ros2 param list
```



Node

Topic

Service

Parameter

ROS 2™

آشنایی با کانسپت‌های مهم ROS2

نمایش نوع و مقدار یک پارامتر



display type and value of a parameter

```
$ ros2 param get <node_name> <parameter_name>
```



Node

Topic

Service

Parameter

ROS 2™

آشنایی با کانسپت‌های مهم ROS2

نمایش نوع و مقدار یک پارامتر



display type and value of a parameter

```
$ ros2 param get /turtlesim background_g
```



Node

Topic

Service

Parameter

ROS 2™

آشنایی با کانسپت‌های مهم ROS2

تنظیم مقدار یک پارامتر



set the value of a parameter

```
$ ros2 param set <node_name> <parameter_name> <value>
```



Node

Topic

Service

Parameter

ROS 2™

آشنایی با کانسپت‌های مهم ROS2

ذخیره پارامترها در فایل



Export parameters to file

```
$ ros2 param dump <node_name>
```



Node

Topic

Service

Parameter

ROS 2™

آشنایی با کانسپت‌های مهم ROS2

ذخیره پارامترها در فایل



Export parameters to file

```
$ ros2 param dump /turtlesim > turtlesim.yaml
```



Node

Topic

Service

Parameter

ROS 2™

آشنایی با کانسپت‌های مهم ROS2

فراخوانی مقادیر پارامترها از فایل



Load parameters from file

```
$ ros2 param load <node_name> <parameter_file>
```



Node

Topic

Service

Parameter

ROS 2™

آشنایی با کانسپت‌های مهم ROS2

فراخوانی مقادیر پارامترها از فایل



Load parameters from file

```
$ ros2 param load /turtlesim turtlesim.yaml
```




ROS 2TM

ممنون از توجه شما