

# FE-ROS 2021

## ROS

**Sebastjan Šlajpah**

Univerza v Ljubljani  
Fakulteta za elektrotehniko  
Laboratorij za robotiko

[sebastjan.slajpah@fe.uni-lj.si](mailto:sebastjan.slajpah@fe.uni-lj.si)

[www.robolab.si](http://www.robolab.si)  
[www.cobotic.si](http://www.cobotic.si)

# Linux distribucija

Ubuntu 18.04 LTS Bionic Beaver

[https://releases.ubuntu.com/18.04.5/?\\_ga=2.67979218.238040191.1613296022-269339031.1613296022](https://releases.ubuntu.com/18.04.5/?_ga=2.67979218.238040191.1613296022-269339031.1613296022)



# ROS Melodic Morenia

<http://wiki.ros.org/melodic/Installation/Ubuntu>



# Robotics Operating System

# Kaj je skupnega?









Martin Cooper, Motorola (1983)









Steve Wozniak in Steve Jobs



# Popularizirani produkti



## STROJNA OPREMA

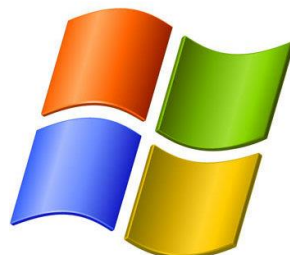


# Popularizirani produkti



STROJNA OPREMA

OPERACIJSKI SISTEM





# Popularizirani produkti



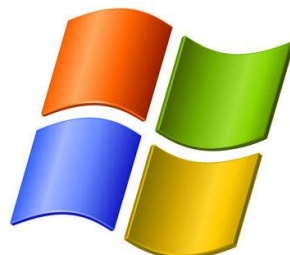
STROJNA OPREMA



OPERACIJSKI SISTEM



APLIKACIJE









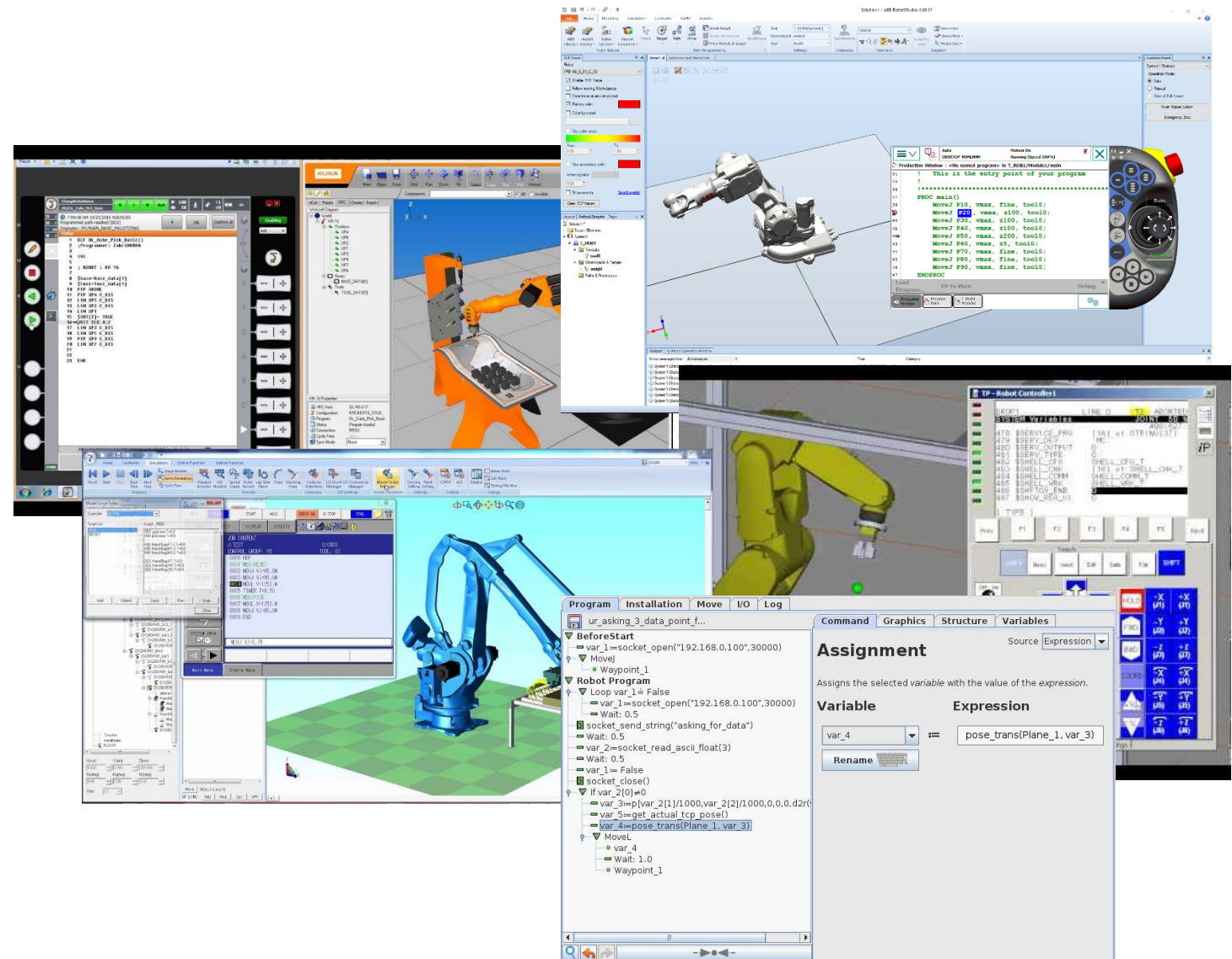
# Ustrezna programska oprema

- Integracija s strojno opremo
- Standardizacija in modularnost strojne opreme
- Padec cene, dvig zmogljivosti
- Ločitev strojne opreme, operacijskega sistema in aplikacij
- Individualizacija potreb uporabnika
- Več uporabnikov (svoj ekosistem)

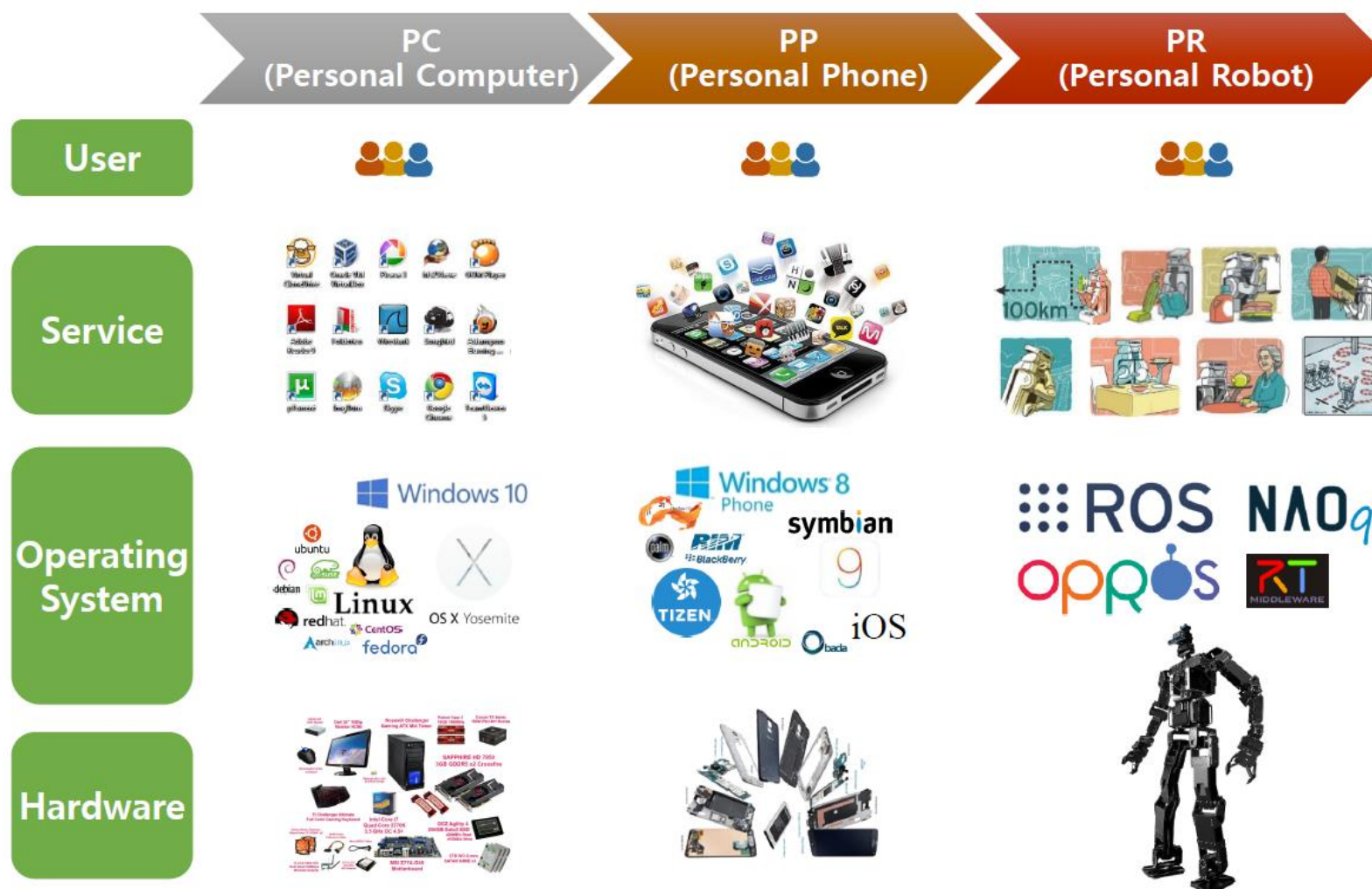


# Kaj pa robotika?

- RAPID (ABB)
- INFORM (Yaskawa)
- KRL (Kuka)
- KAREL (Fanuc)
- PDL2 (Comau)
- AS (Kawasaki)
- VAL3 (Staubli)
- URScript (Universal Robots)
- ...



# Ponavljanje zgodovine?



 **ROS**



# Kaj je ROS?

The Robot Operating System (ROS) is a set of software libraries and tools that help you build robot applications. From drivers to state-of-the-art algorithms, and with powerful developer tools, ROS has what you need for your next robotics project. And it's all open source.



ROS = Meta-operating system; a system that performs scheduling, loading, monitoring, error handling and utilizing distributed computing resources as a virtualization layer between applications and distributed computing resources

# ROS zasnova

<b>Client Layer</b>	roscpp	rospy	roslisp	rojava	roslibjs		
<b>Robotics Application</b>	MoveIt!	navigatioin	executive smach	descartes	rosppeex		
	teleop pkgs	rocon	mapviz	people	ar track		
<b>Robotics Application Framework</b>	dynamic reconfigure	robot localization	robot pose ekf	Industrial core	robot web tools	ros realtime	mavros
	tf	robot state publisher	robot model	ros control	calibration	octomap mapping	
	vision opencv	image pipeline	laser pipeline	perception pcl	laser filters	ecto	
<b>Communication Layer</b>	common msgs	rosbag	actionlib	pluginlib	rostopic	rosservice	
	roscnode	roslaunch	rosparam	rosmaster	rosout	ros console	
<b>Hardware Interface Layer</b>	camera drivers	GPS/IMU drivers	joystick drivers	range finder drivers	3d sensor drivers	diagnostics	
	audio common	force/torque sensor drivers	power supply drivers	rosterial	ethernet drivers	ros canopen	
<b>Software Development Tools</b>	RViz	rqt	wstool	rospack	catkin	rosdep	
<b>Simulation</b>	gazebo ros pkgs	stage ros					

# F1: Komunikacijska podpora

- Zagotavlja komunikacijo med posameznimi deli
- Komunikacijski vmesnik med strojno opremo in aplikacijo (middleware)
- Sinteza in analiza sporočil
- Snemanje in predvajanje sporočil
- Uporaba različnih programskih jezikov za posamezne dele
  - roscpp, rospy, roslisp, rosjava, roslua, roscs, roseus, PhaROS, rosR



## F2: Robotsko podprte funkcionalnosti

- Definicija standardnega sporočila za robote
- Izračun robotskih parametrov (transformacije)
- Jezik za opis robota
- Diagnostika
- Senzorika in zaznavanje
- Navigacija
- Manipulacija (DK, IK)

# F3: Razvojna orodja

- Zagotavlja orodja za hiter in učinkovit razvoj aplikacij
- Konzolni ukazi
- RVIZ
  - 3D vizualizacija
- RQT
  - UI, shranjevanje/predvajanje sporočil, vizualizacija povezav
- Gazebo
  - 3D simulacija z vključeno fiziko