

Programovanie bez napísania kódu



Michal Blaho
blaho@humusoft.sk

www.humusoft.cz
info@humusoft.cz
www.mathworks.com

Prečo programovať hardvér s MALTABom/Simulinkom

Testovanie v reálnom čase:
vidíme ako algoritmus pracuje

Vývoj embedded systémov:
spustiteľné aplikácie

- **Známa syntax príkazov MATLABu**
- **Grafická reprezentácia systému pomocou blokov v Simulinku**
- **Prepojenie s bohatou sadou toolboxov**
- **Generovanie kódu na 1 klik**
- **Priemyselné pracovné postupy**

Generovanie kódu v praxi

Eurocopter: Helicopters

Eaton: Hybrid Delivery Truck

Caterpillar: Construction Machine

IAV: CNG/LPG EMS

GM: HVAC

Delphi: Common Rail Diesel

Dongfeng: BMS

Honeywell: Flight Controls

GM: Hybrid Powertrain

Daimler: Vehicle Controller

Lear: BCM

Vodafone: Telematics

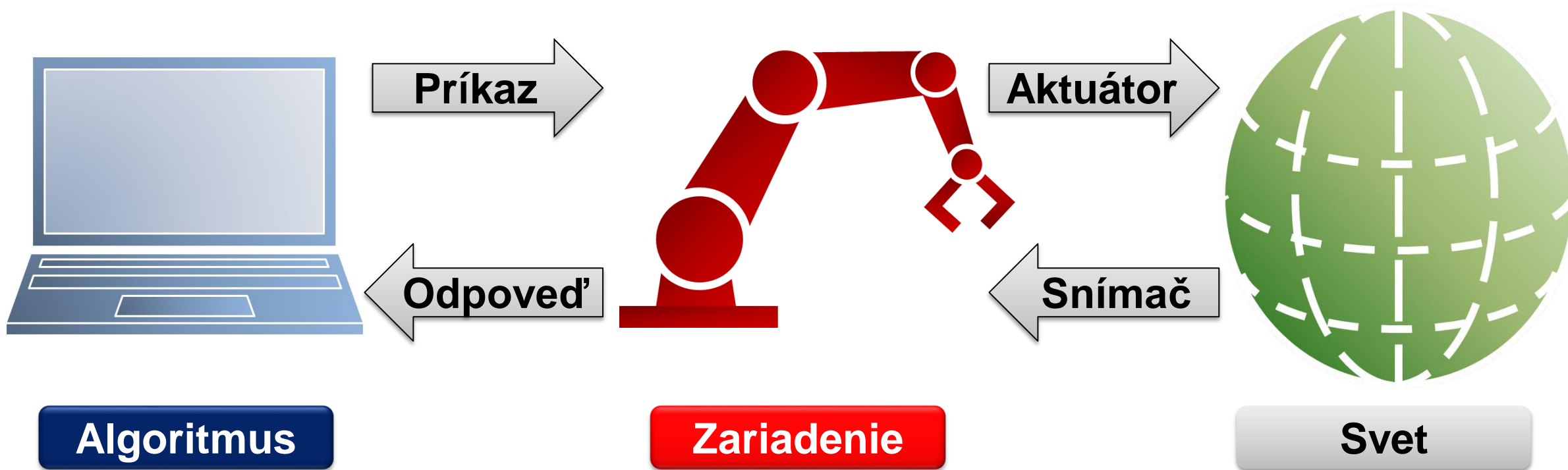


Podporovaný hardvér

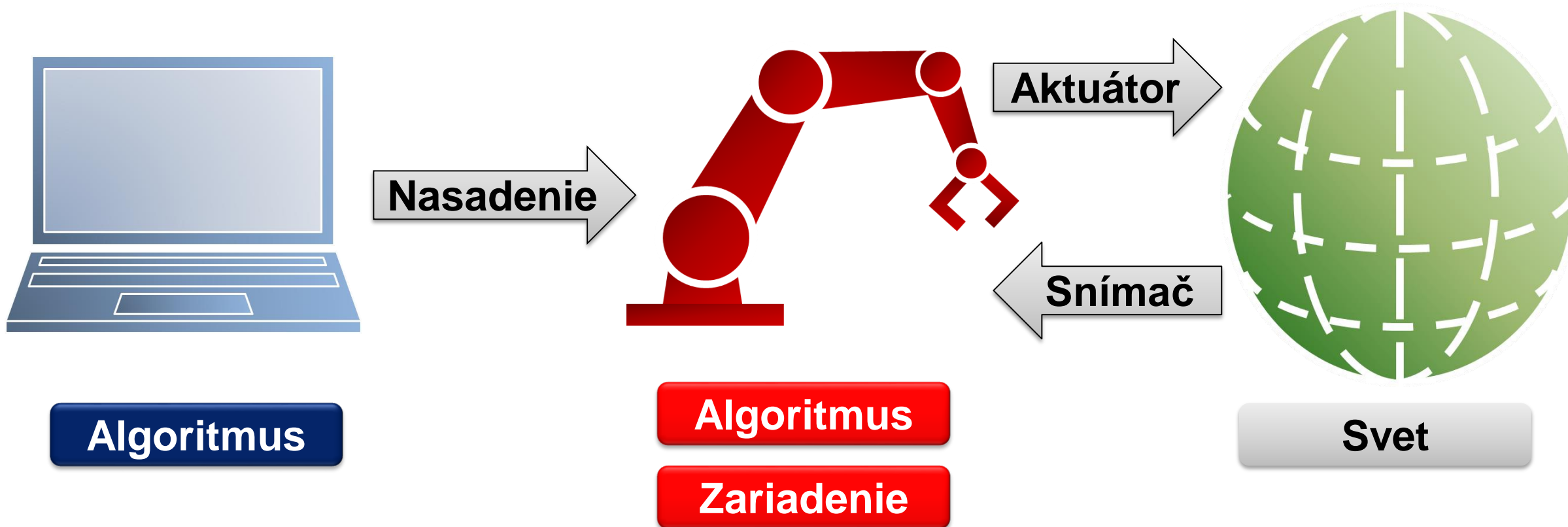
- **Viaceré úrovne**
 - Cena, presnosť, rýchlosť, možnosti
- **Low-cost hardvér**
 - Arduino UNO, Arduino MEGA 2560, ...
 - Raspberry Pi
 - LEGO MINDSTORMS
 - BeagleBoard, BeagleBone Black
- **Špecializovaný hardvér**
 - Vyžaduje ďalšie nastavby (kamery, meracie zariadenia)
- **Podporné balíčky**
 - Toolstrip – Add-Ons – Get Hardware Support Packages



Podporný balíček – MATLAB



Podporný balíček – Simulink



Projekt

1. Ovládanie autíčka/robota tabletom
2. Získanie obrazu okolia
 - **Hardvér**
 - Podvozok s motormi
 - Raspberry Pi
 - Webkamera
 - Tablet
 - **Softvér**
 - Hardvérové podporné balíčky
 - **Nenapíšeme ani riadok kódu!**
 - kód bude generovaný

Krok 1 – Čítanie senzorov tabletu

- **MATLAB Support Package for Android Sensors**

- Zber dát zo snímačov do MATLABu

- **Simulink Support Package for Android Devices**

- Knižnica blokov

- Tvorba aplikácie

- **Pridanie zariadenia**

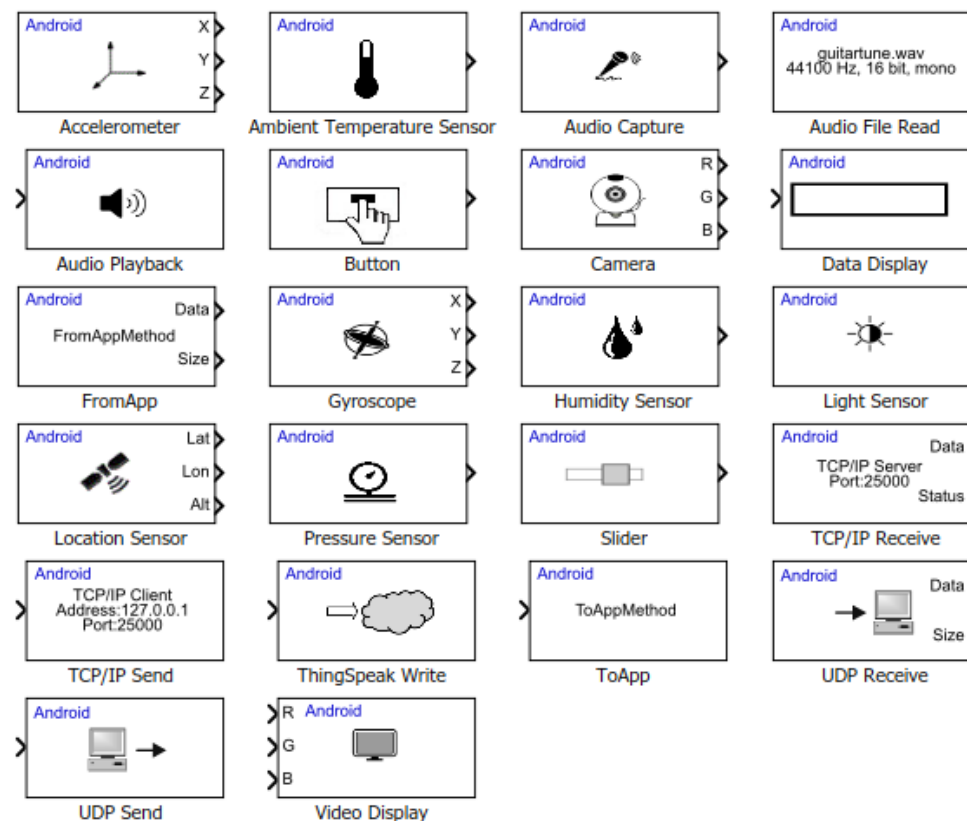
- Android 4.2 a viac

- Developer options

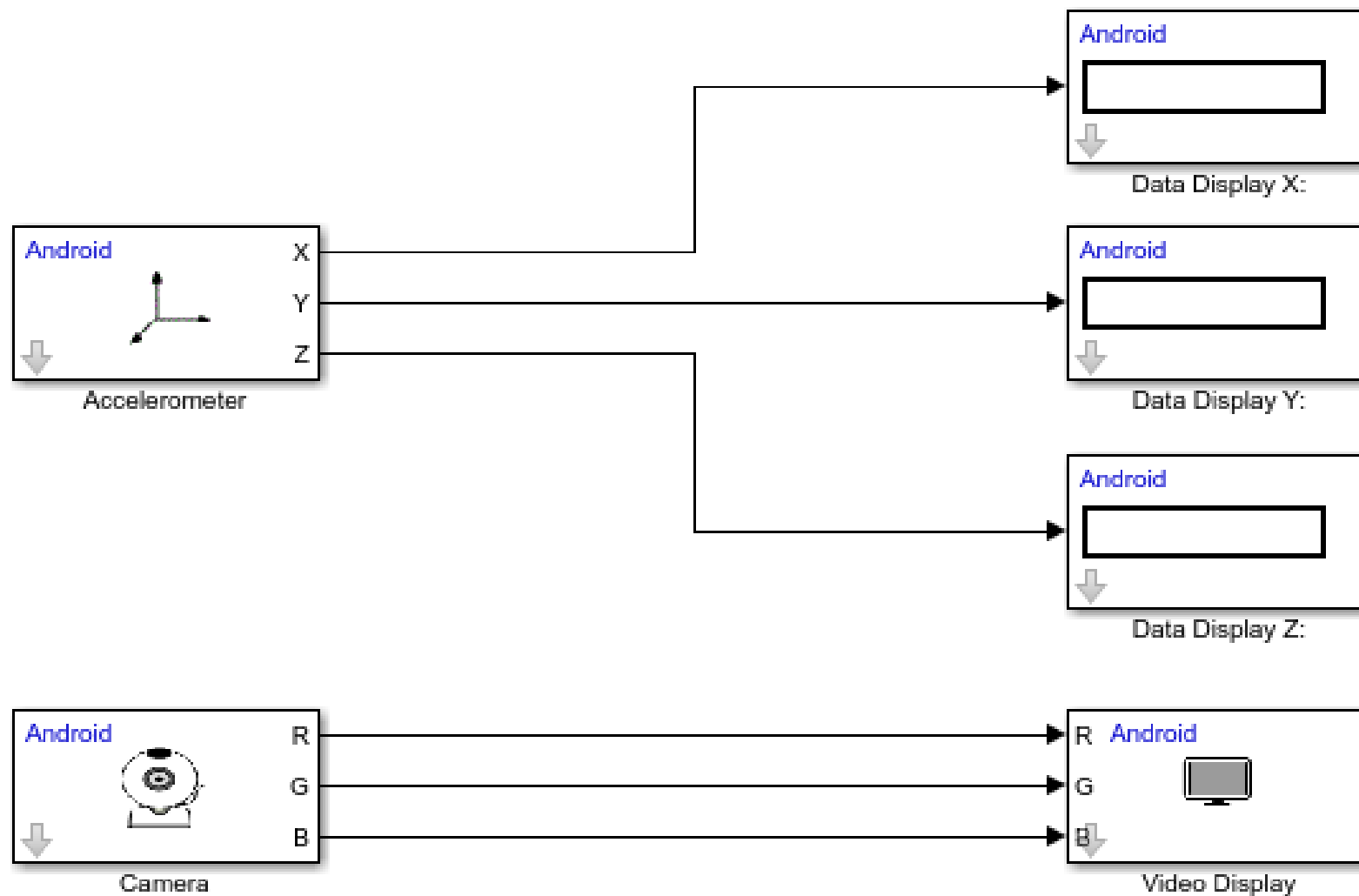
- USB debugging

- Ovládače zariadenia (OEM, iné)

- Povolenie siete vo Windows



Krok 1 – Čítanie senzorov tabletu



Krok 2 – Ovládanie motorov

- **MATLAB Support Package for Raspberry Pi Hardware**

- Komunikácia a práca s GPIO, I2C, SPI

- **Simulink Support Package for Raspberry Pi Hardware**

- Knižnica blokov

- Tvorba aplikácie

- **Periférie**

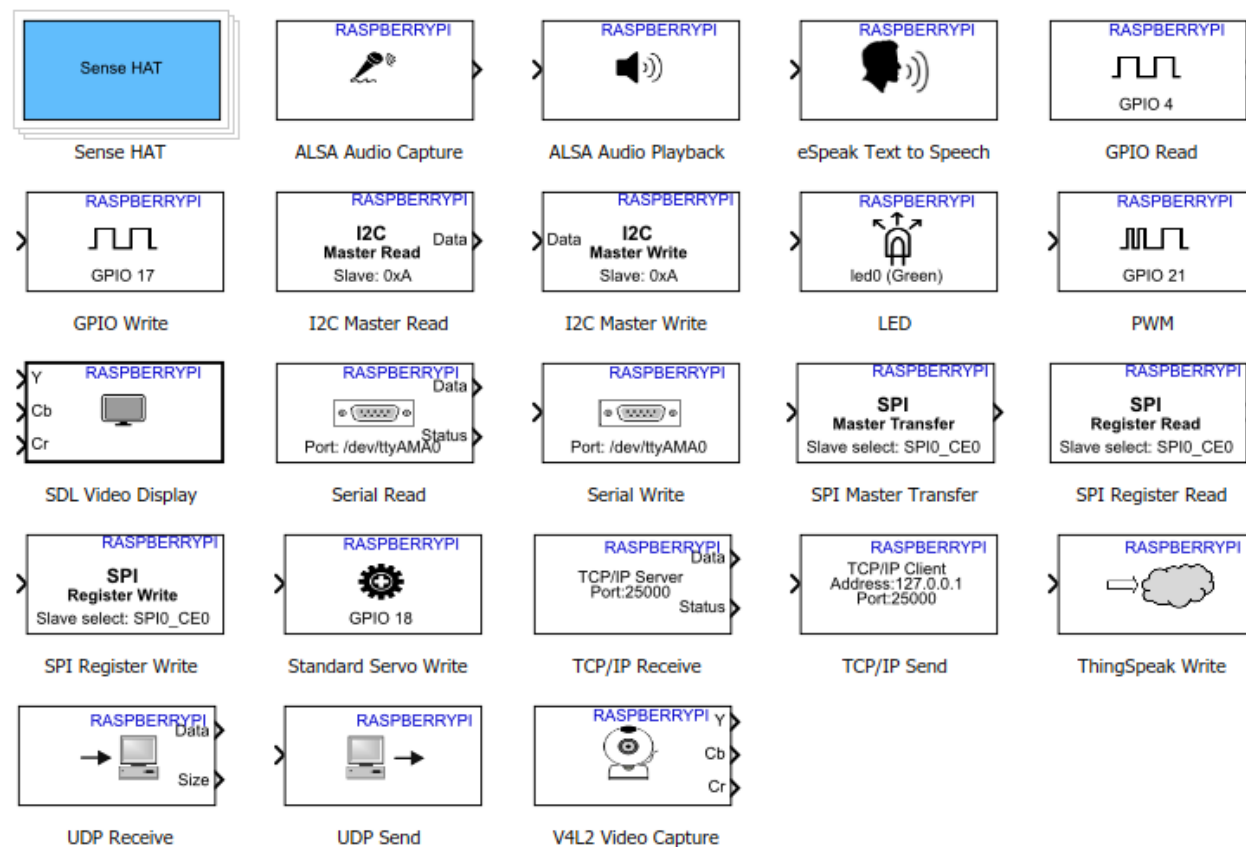
- GPIO, PWM

- I2C, SPI

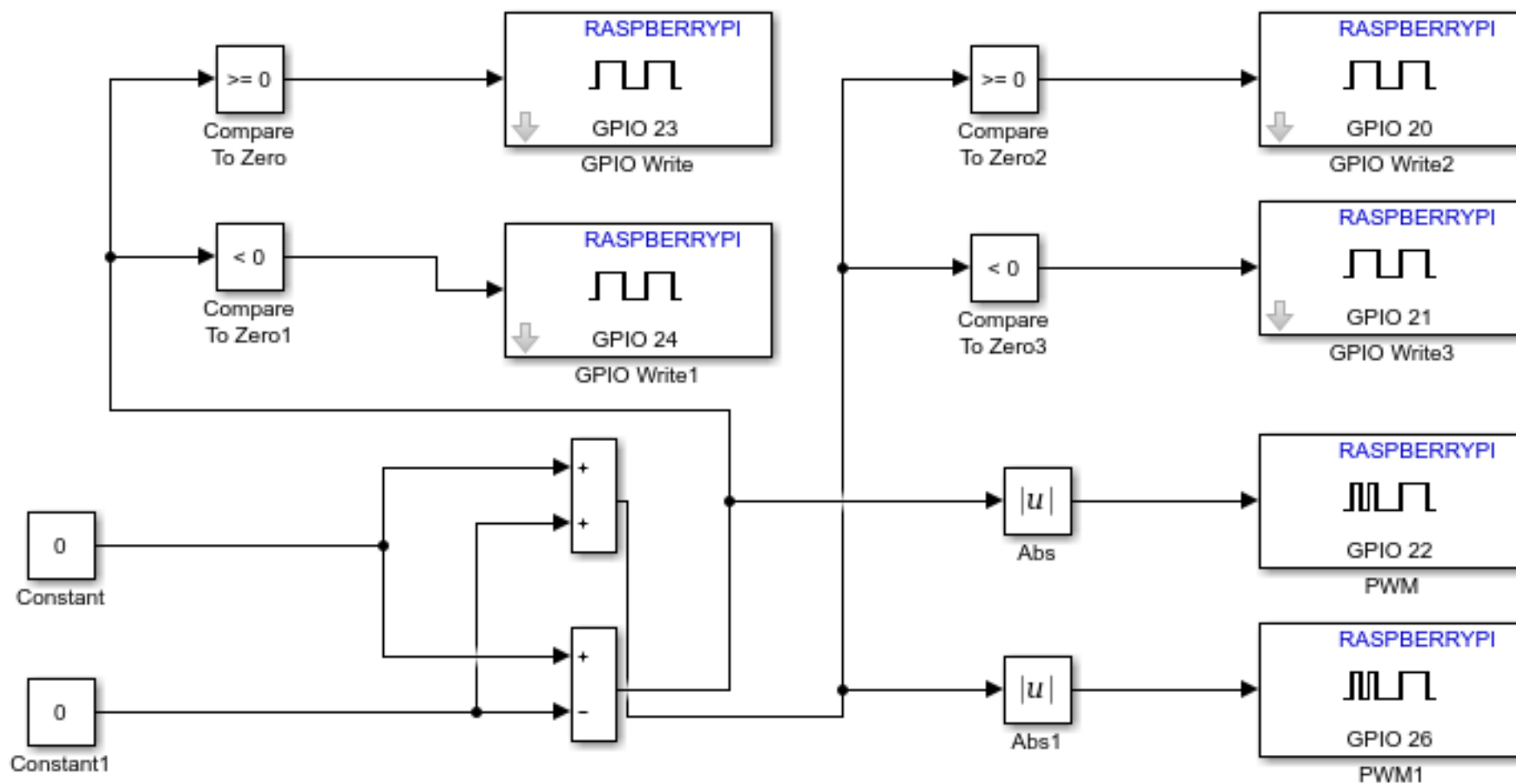
- Servo, Video, Audio

- TCP/IP, UDP

- **Standalone a externý režim**

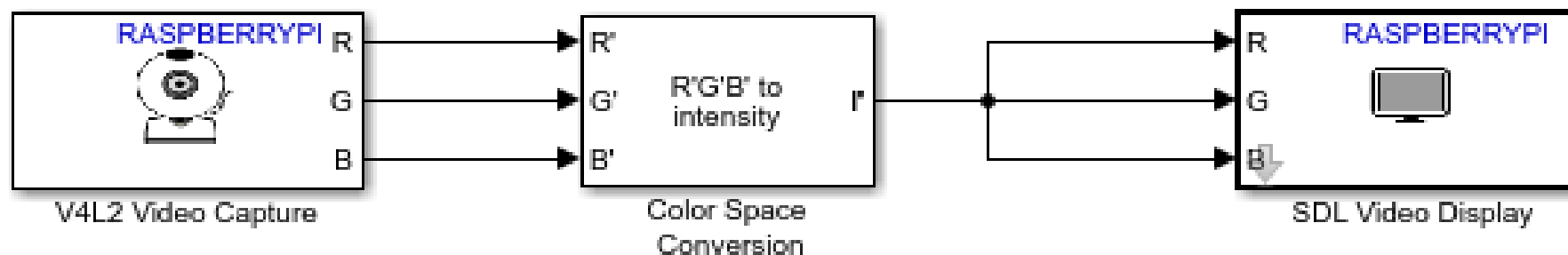


Krok 2 – Ovládanie motorov



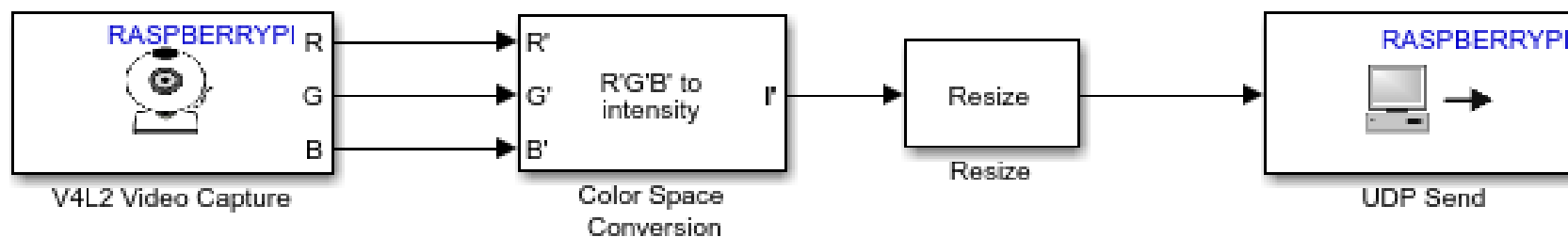
Krok 3 – získanie obrazu

- Rozhrania
 - CSI interface
 - USB webkamery
- Device name
 - '/dev/video0'
- Externy režim
 - Obraz v počítači

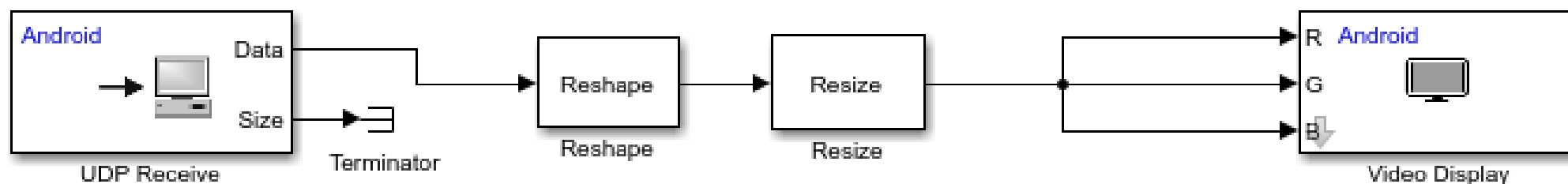


Krok 4 – komunikácia po sieti

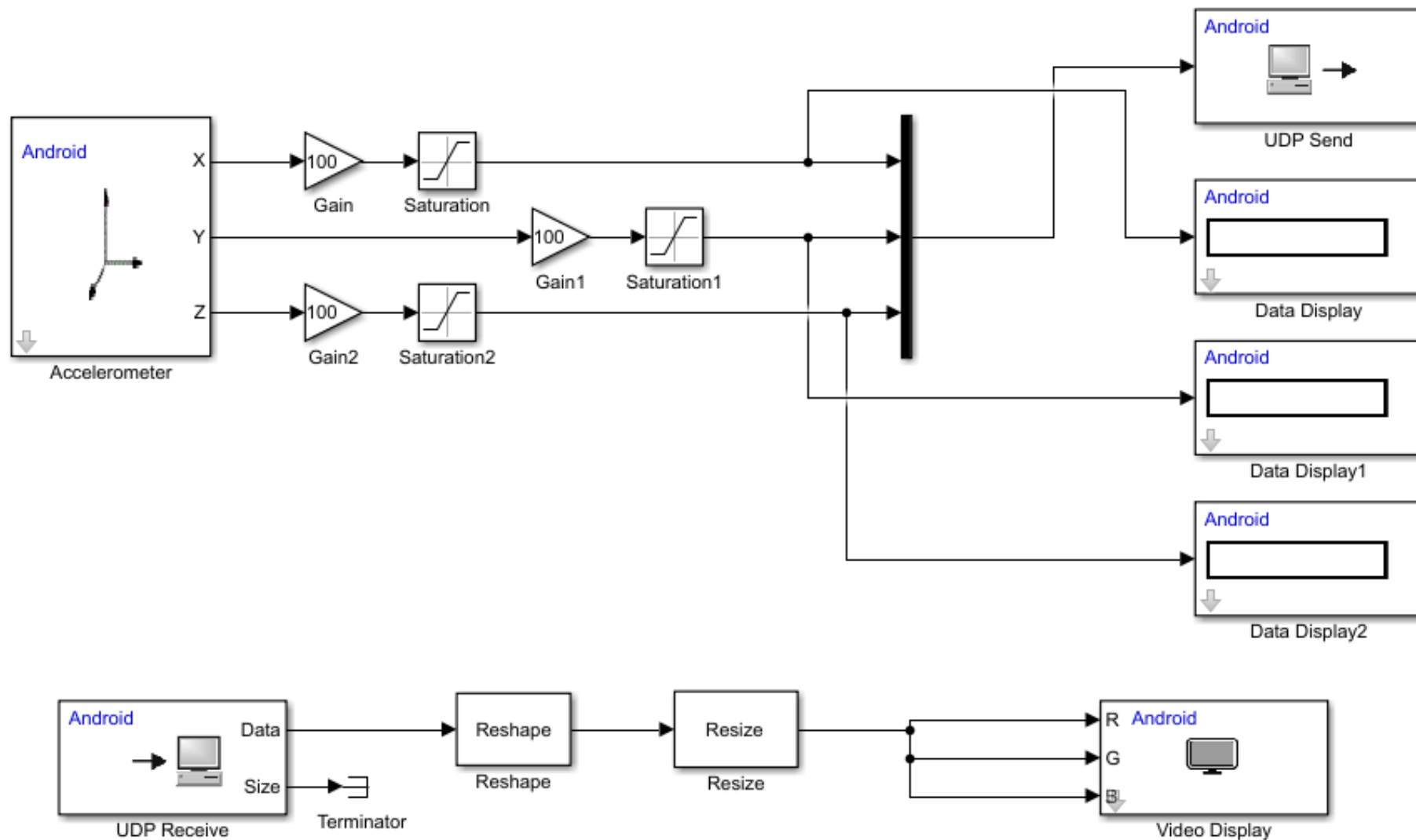
- Komunikácia medzi zariadeniami
 - TPC/IP, UDP
- Posielanie rámcov z Raspberry Pi



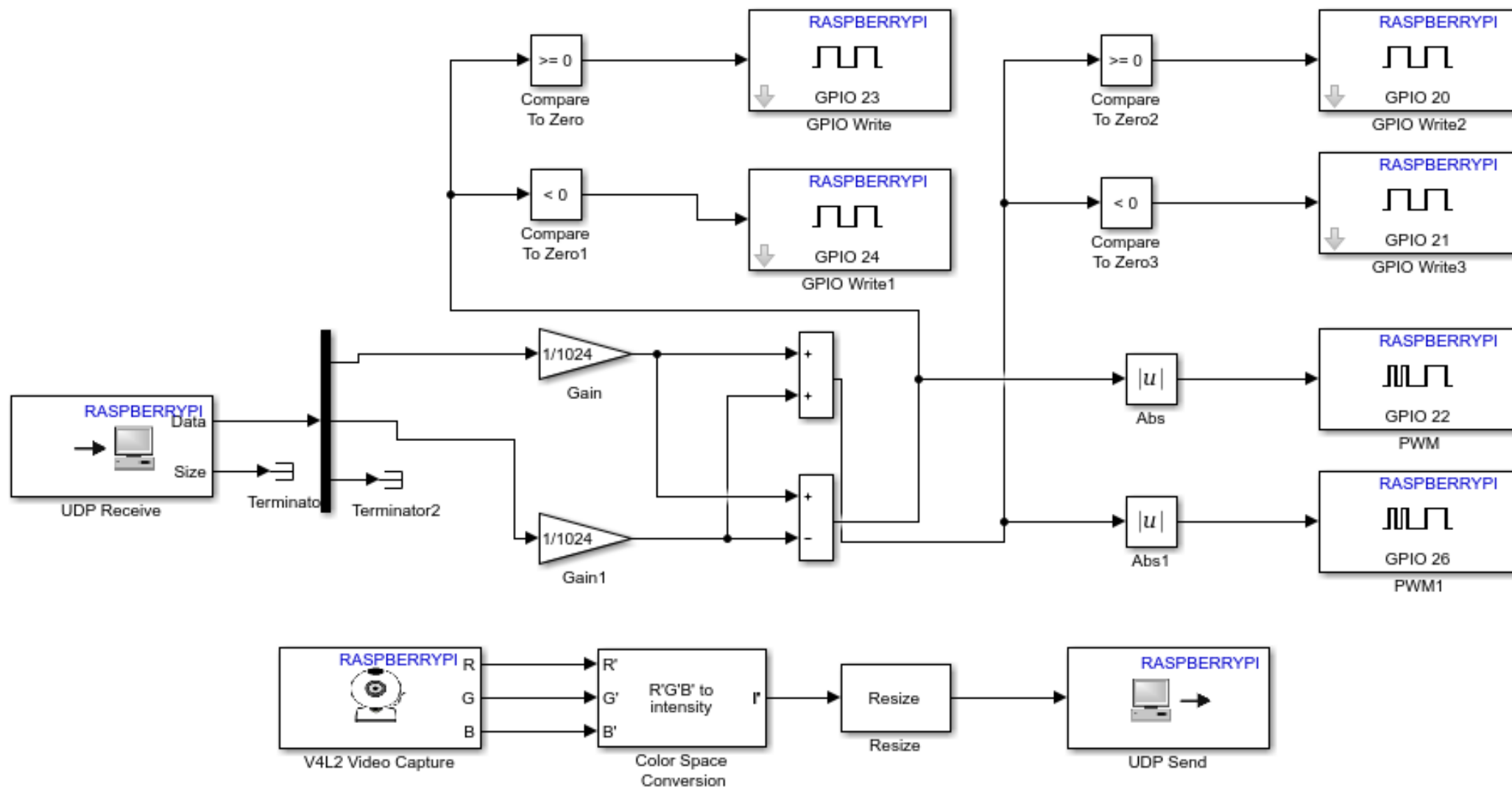
- Prijímanie a zobrazenie na Androide



Kompletné riešenie - Android



Kompletné riešenie – Raspberry Pi



Zhrnutie

- **MATLAB podporuje low-cost hardvér**
 - Arduino, Raspberry Pi, LEGO MINDSTORM, ...
- **Podporné balíčky**
 - Simulink Support Package for Android Devices
 - Simulink Support Package for Raspberry Pi Hardware
- **Ovládanie autíčka/robota**
- **Tablet**
 - Čítanie zo senzorov, zobrazenie obrazu
- **Raspberry Pi**
 - Pohyb motorov, získavanie obrazu

Zdroje informací

- **Podporovaný hardvér**
 - <http://www.mathworks.com/hardware-support>
- **Makerzone**
 - <http://makerzone.mathworks.com/>
- **Academia**
 - <https://www.mathworks.com/academia.html>
- **MATLAB and Simulink Student Challenges**
 - <https://www.mathworks.com/academia/student-challenge.html>
- **Licencie**
 - Home, Student

Ďakujeme