

# Projektovanje namenskih računarskih struktura 1



Android platforme



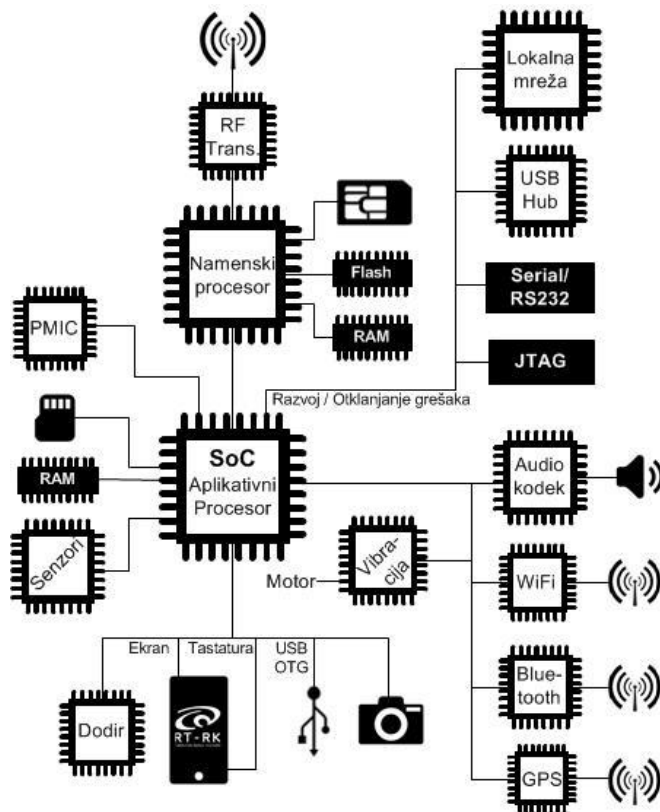
Odsek za računarsku tehniku i računarske komunikacije

# Fizička arhitektura namenskih sistema Android

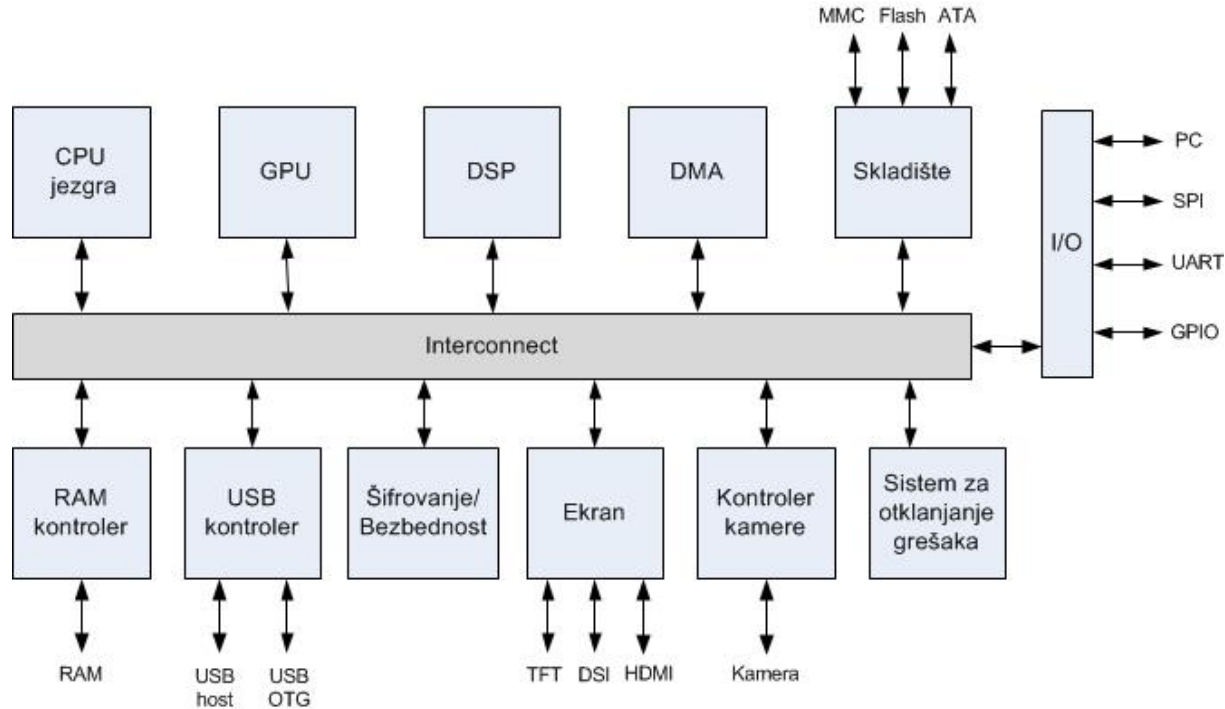


- ❑ Android se primenjuje na veoma različitim hardverskim platformama (ARM, MIPS, x86)
- ❑ Različite periferne jedinice
- ❑ Različita organizacija
- ❑ Različiti proizvođači i SDK (softverska podrška)
- ❑ Ipak, mogu se generalizovati

# Tipična Android platforma



# Arhitektura SoC



# Tipične komponente SoC



Komponenta	Namena
RAM kontroler	Predstavlja spregu sa ugrađenom RAM memorijom
DMA	Rukuje automatskim prenosom podataka između RAM memorije i odgovarajućih podsistema fizičke arhitekture
USB kontroler	Upravlja USB spregama (bilo da su OTG ili host)
DSP	Omogućava ubrzanje obrada signala, kao što je JPEG kodiranje
Ekran	Omogućuje SoC-u da rukuje različitim tipovima ekrana. Danas to su najčešće kapacitivni ekrani
Sprega kamere	Omogućava povezivanje SoC-a i kamere
Skladište podataka	Upravlja ulazno/izlaznim operacijama nad različitim tipovima skladišta podataka
Otklanjanje grešaka	Omogućuje povezivanje SoC-a sa alatima za otklanjanje grešaka fizičke arhitekture putem različitih mehanizama - kao što je JTAG
Podrška zaštiti i bezbednosti	Bezbedonosne funkcije, enkripcija/dekripcija

# Karakteristike Android platformi



- Visok stepen integracije
- Namenska platforma
- Niska cena
- BP često izvršava RTOS
- Velik broj sprega
- USB OTG
- Upravljanje potrošnjom energije – optimizovano

- ❑ Kao skladište najčešće se koriste flash memorije
  - NOR – upis na nivou reči; slučajan pristup čitanja; XIP; sporiji upis;
  - NAND – upis na nivou bloka; za veće kapacitete; zahtevaju kontroler za rukovanje lošim sektorima;
- ❑ eMMC - kontroler
- ❑ Android pravi razliku između
  - unutrašnjeg – eMMC
  - spoljašnjeg skladišta – SD kartica
- ❑ Mora se voditi računa o ravnomernom korišćenju svih ćelija (wear-out)
  - Fajl sistemi balansiraju upotrebu ćelija memorije

# Postojeće platforme za razvoj



Platforma	SoC	Brzina	RAM	I/O
BeagleBone Black	Sitara AM3358	1 GHz	512 MB	USB OTG, USB host, Ethernet, HDMI, onboard serial, onboard JTAG, konektori za proširenja, microSD
SABRE	i.MX6Q 4 jezgra	1 GHz	1 GB	USB OTG, USB host, Ethernet, mPCIe, serial, JTAG, eMMC, NOR flash, HDMI, stereo zvuk
MIPS Creator CI20	Ingenic JZ4780 2 jezgra	1.2 GHz	1 GB	USB OTG, USB host, Ethernet, WiFi, Bluetooth, JTAG, serijske sprege, HDMI, stereo zvuk
ODROID-XU3	Samsung Exynos 5422 8 jezgara	2 GHz	2 GB	USB OTG, USB host, Ethernet, serijske sprege, JTAG, konektor za proširenja, eMMC, HDMI, stereo zvuk
DragonBoard 8074	Snapdragon 800 4 jezgra	2.3GHz	2 GB	USB OTG, USB host, Ethernet, eMMC, SATA HDMI, podrška kameri, stereo zvuk, serijske sprege, JTAG
DragonBoard 8094	Snapdragon 810 64-bitna arhitektura 8 jezgara	?	2 GB	USB OTG, USB host, Ethernet, eMMC, SATA HDMI, camera, stereo zvuk, serijske sprege, JTAG

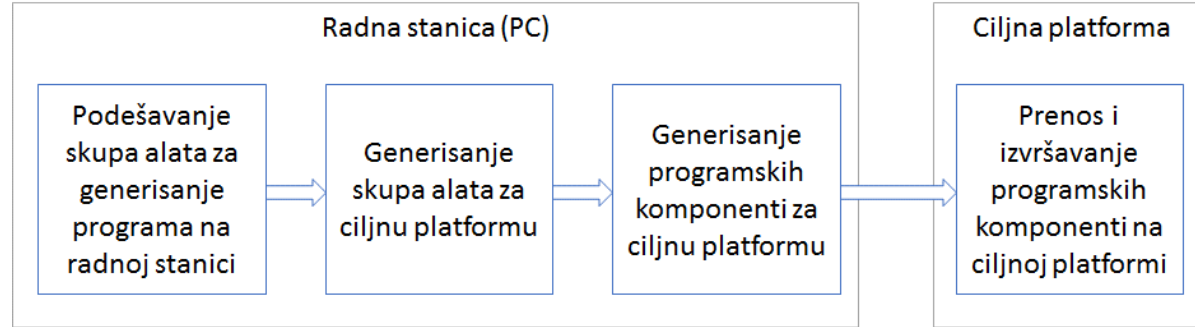


# Najpoznatiji SoC zastupljeni u Android uređajima

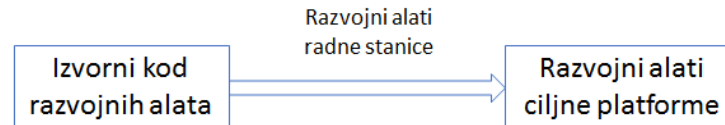


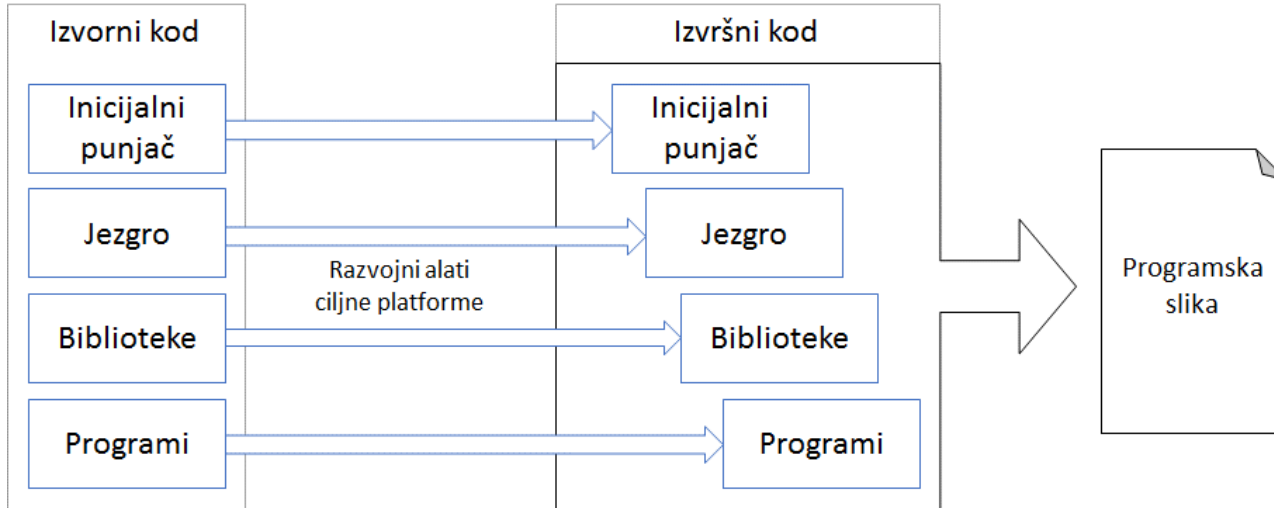
SoC	Proizvođač	CPU	GPU
A31/ A31s/ A33	Allwinner	Quad-core ARM Cortex-A7	PowerVR SGX544MP2/ PowerVR SGX544MP2/ Mali-400MP2
A80/ A83T	Allwinner	Octa-core: Cortex-A15 + Cortex-A7/ Octa-core Cortex-A7	PowerVR G6230 (Rogue)
AML8726-M/ AML8726-M3/ AML8726-M6	Amlogic	Single-core ARM Cortex A9/ Single-core ARM Cortex A9/ Dual-core ARM Cortex A9	<a href="#">ARM Mali-400</a> / <a href="#">ARM Mali-400</a> / ARM Mali-400 MP2
M802	Amlogic	Quad-core ARM Cortex A9	ARM Mali-450 MP6
M805	Amlogic	Quad-core ARM Cortex-A5	Mali-450 MP2
BCM28145/ BCM28155	Broadcom	Dual-core ARM Cortex-A9	Broadcom VideoCore IV
i.MX 6 series	Freescale	Dual or quad core Cortex-A9	3D GPU (Vivante GC2000) + Vector Graphics GPU (Vivante GC335) + 2D GPU (Vivante GC320)
Hi3798C/ Hi3798M	HiSilicon	Quad-core ARM Cortex A9/ Quad-core ARM Cortex A7	Octa-core ARM Mali-450MP6/ Quad-core ARM Mali-450MP
Atom	Intel	Dual-core x86	PowerVR Series 5
Marvell ARMADA 1500	Marvell	Dual-core Marvell ARM v7	Multi core GPU
MT6589/ MT6589T/ MT6589M	MediaTek	Dual-core ARM Cortex-A7	PowerVR SGX544MP
Tegra 3	Nvidia	Quad-core ARM Cortex-A9 MPCore	12-core GeForce ULP
Tegra 4/ Tegra 4i	Nvidia	Quad-core <a href="#">Cortex-A15</a> / Quad-core Cortex-A9	<a href="#">VLIW</a> -based VEC4 units
Tegra K1	Nvidia	Quad-core Cortex-A15 R3 (32-bit)/ Dual-core Denver (64-bit)	GK20A ( <a href="#">Kepler</a> )
Snapdragon 600	Qualcomm	Krait 300	Adreno 320
Snapdragon 610/ Snapdragon 615	Qualcomm	Quad-core Cortex-A53/ Octa core (Quad-core Cortex-A53 + Quad-core Cortex-A53)	Adreno 405
Snapdragon 800/ Snapdragon 801/ Snapdragon 805	Qualcomm	Quad-core Krait 400/ Quad-core Krait 400/ Quad-core <a href="#">Krait</a> 450	Adreno 330 GPU/ Adreno 330 GPU/ <a href="#">Adreno 420</a>
Snapdragon 808 / Snapdragon 810	Qualcomm	2+4 cores: <a href="#">Cortex-A57</a> + <a href="#">Cortex-A53</a> / 4+4 cores: <a href="#">Cortex-A57</a> + <a href="#">Cortex-A53</a>	<a href="#">Adreno 418</a> / <a href="#">Adreno 430</a>
Snapdragon S4	Qualcomm	Dual-core <a href="#">Krait</a>	Adreno 305 or Adreno 203
RK3288	Rockchip	Quad-core ARM Cortex-A17	Quad-core ARM Mali-T760 MP4
Exynos 3 Single/ Exynos 3 Quad	Samsung	Single-core <a href="#">Cortex-A8</a> / Quad-core Cortex-A7	<a href="#">PowerVR SGX540</a> / Mali-400MP4
Exynos 4 Dual/ Exynos 4 Quad	Samsung	Dual-core <a href="#">Cortex-A9</a> / Quad-core <a href="#">Cortex-A9</a>	<a href="#">Mali-400MP4</a> / ARM Mali-400MP4
Exynos 5 Hexa/ Exynos 5 Octa	Samsung	2+4 cores: <a href="#">Cortex-A15</a> + <a href="#">Cortex-A7</a> / 4+4 cores: <a href="#">Cortex-A15</a> + <a href="#">Cortex-A7</a>	ARM Mali-T624 MP2 / /ARM Mali-T628 MP6
OMAP 4/ OMAP 5	Texas Instruments	Dual-core ARM <a href="#">Cortex-A9</a> / <a href="#">Cortex-A15</a> (dual-core) + <a href="#">Cortex-M4</a> (dual-core)	PowerVR SGX540/ <a href="#">PowerVR SGX544MP2</a>

# Cross-development



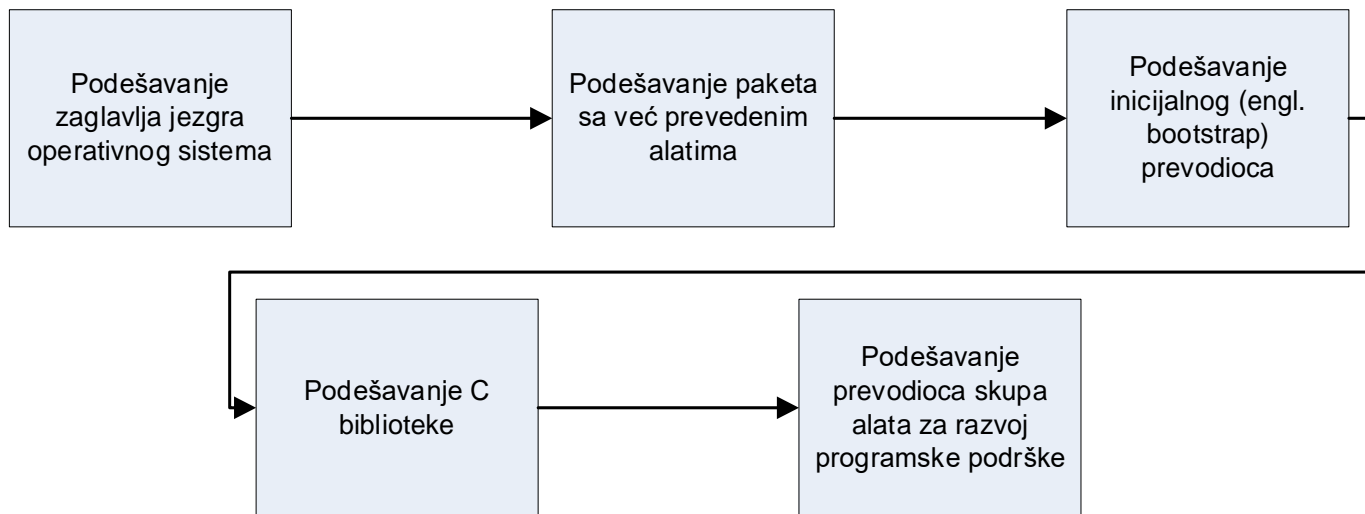
- ❑ Prednosti i mane
- ❑ Kompromisi



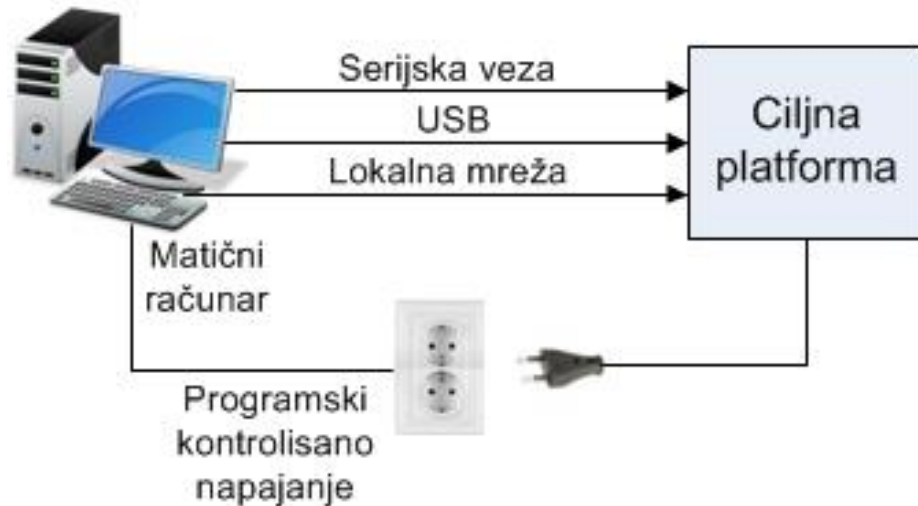


- ❑ Alati za generisanje programskih slika
  - Buildroot
  - OpenEmbedded

# Postupak generisanja alata za razvoj



# Tipična postavka za razvoj softvera Android uređaja



- ❑ Generisanje programske slike
- ❑ Inicijalizacija ciljne platforme
- ❑ Pronalaženje grešaka

- ❑ Android platforme su konceptualno slične, ali ipak veoma različite
- ❑ Hardverske raznolikosti se prvenstveno kompenzuju sa HAL slojem
- ❑ Evolucija platformi (povećanje mogućnosti i procesne moći) je uticala i na razvoj Androida