

EMBEDED SISTEMI | ALGORITMI



Nastavnici i asistenti

■ Nastavnici:

- Prof. dr Rastislav Struharik
- Prof. dr Staniša Dautović
- Prof. dr Ivan Mezei
- Prof. dr Nataša Samardžić
- Prof. dr Predrag Teodorović
- Prof. dr Vuk Vranjković

■ Asistenti:

- MSc Jovana Zoranović
- MSc Jana Janković
- MSc Boris Radovanović
- MSc Nebojša Pilipović
- BSc Stojanka Bratić
- BSc Nadežda Jevremović

Šta su to *embedded* sistemi?

- Složeni digitalni sistemi projektovani za specifične zadatke
- Nalaze se u skoro svim savremenim tehničkim uređajima - 90% svih proizvedenih mikroprocesora ugrađuje se u *embedded* sisteme, a ostatak u PC i servere
- Tržište *embedded* sistema je 100 puta veće od tržišta desktop računara



Znanja koja ćete steći (1)

- Projektovanje *embedded* sistema baziranih na mikroprocesorima, mikrokontrolerima i FPGA (Xilinx, ARM, Intel, Atmel, RPi, RISC-V, ESP32 ...)
- Projektovanje SoC (FPGA i ASIC)
- Rad sa *real-time* operativnim sistemima (*embedded* Linux, razvoj drajvera i aplikacija ...)
- Algoritmi i njihova implementacija (hardware / software)
- Primena veštačke inteligencije u *embedded* sistemima

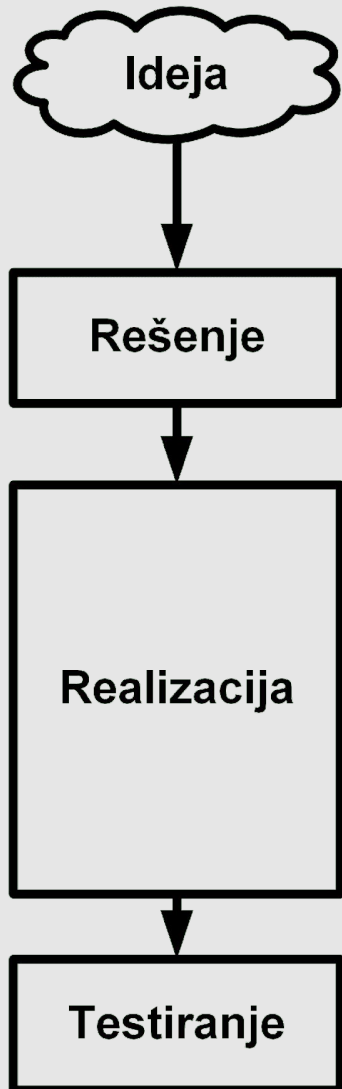
Znanja koja ćete steći (2)

- Povezivanje i umrežavanje *embedded* sistema (UART, I2C, SPI, wireless, USB, networking, RapidIO, SATA, Ethernet, ...)
- Verifikacija hardvera (funkcionalna i formalna verifikacija)
- Multiprocesorski i napredni mikroprocesorski sistemi (distribuirano i paralelno procesiranje - HPC)

Savremeni inženjerski profili

- Arhitekta *embedded* sistema (*Embedded system architect*)
- Razvojni inženjer *embedded* sistema (*HW digital designer*)
- Razvojni inženjer *embedded* softvera (*Embedded SW engineer*)
- Verifikacioni inženjer (*Verification engineer*)
- Široka inženjerska kultura

Predmeti koje ćete slušati



- IV godina – obavezni predmet
 - V godina – izborni predmet
-

Algoritmi i njihova složenost

Algoritamske heuristike

Mašinsko učenje u embeded sistemima

Projektovanje složenih digitalnih sistema

Mikroračunarski sistemi za rad u realnom vremenu

Računarska elektronika

Projektovanje elektronskih uređaja na sistemskom nivou

Multiprocesorski sistemi

Napredni mikroprocesorski sistemi

Umreženi embeded sistemi

Razvoj softvera za embeded operative sisteme

Funkcionalna verifikacija hardvera

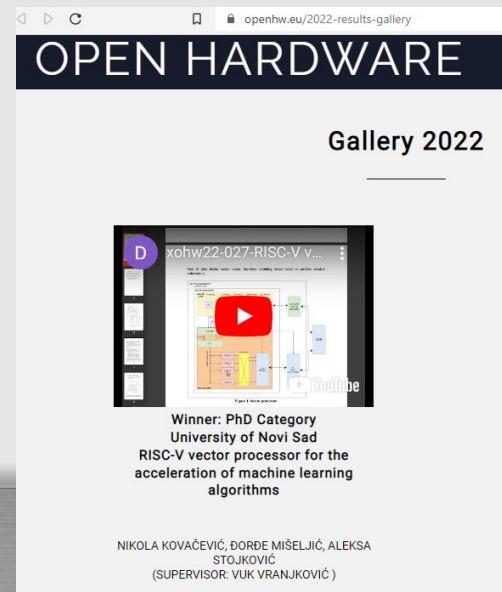
Formalne metode projektovanja i verifikacije hardvera

Studentski projekti

- Deo ispita polaže se preko studentskih projekata
- Rad na projektu je odlična prilika da se stekne dragoceno praktično znanje
- Primeri urađenih studentskih projekata:
 - Embedded system za prepoznavanje saobraćajnih znakova
 - Embedded sistem za prepoznavanje govora zasnovan na FFT-u
 - RISC-V procesor kao koprocesor ARM jezgru
 - Embedded sistem za prepoznavanje nečijeg lica.
 - FPGA sistem za zaštitu zasnovan na AES enkripciji.
 - Sistem za detekciju slobodnih parking mesta.

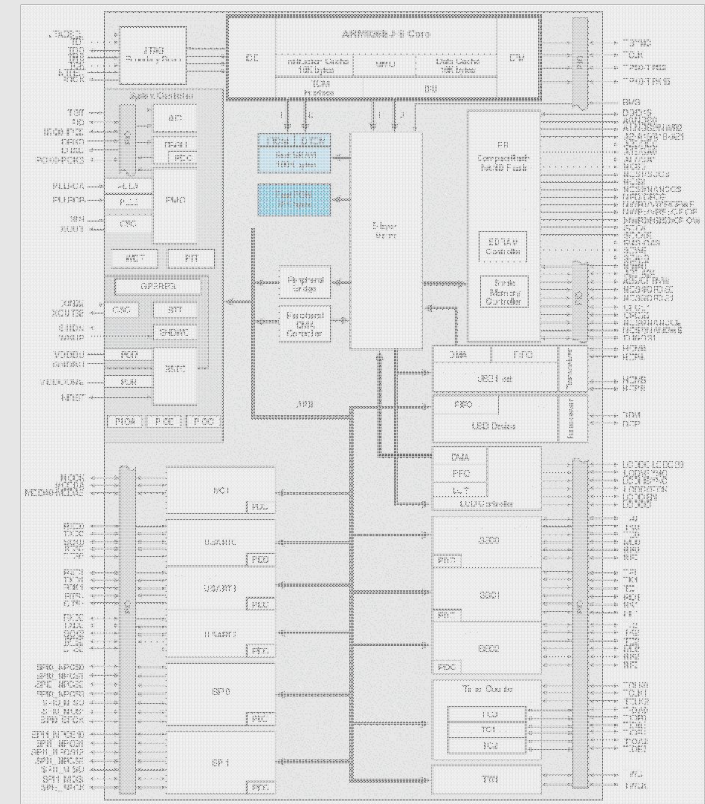
Studentska takmičenja

- **Xilinx Open Hardware 2022** - osvojeno 1. mesto
- **Digilent Design Contest 2018** - osvojeno 1. mesto
- **Digilent Design Contest 2017** - osvojeno 2. mesto,
- **Xilinx Open Hardware 2015** - osvojeno 1. mesto



Stručne prakse, bachelor/master i posao (1)

- **Typhoon HIL**
 - FPGA design
- **Elsys Eastern Europe**
 - Digital ASIC design
 - Functional verification
 - Embedded software
- **RT-RK**
 - FPGA design
 - Embedded software
- **Infineon**
 - Formal verification
- **Capgemini**
 - Digital ASIC design
 - IP core development,
 - Functional verification
- **Continental**
 - Embedded software and testing
- **Methods2Business**
 - FPGA design
 - HW/SW codesign
 - Functional and formal verification



Hvala na pažnji!

bykbpa@gmail.com

